

Roboter in der Betreuung alter Menschen

Stellungnahme der
Bioethikkommission

ethik

Roboter in der Betreuung alter Menschen

Stellungnahme der Bioethikkommission

Wien, 2018

Geschäftsstelle der Bioethikkommission

Bioethikkommission beim Bundeskanzleramt – Geschäftsstelle

1014 Wien, Ballhausplatz 2

www.bundeskanzleramt.at/bioethik

Impressum

Herausgeber: Bioethikkommission beim Bundeskanzleramt – Geschäftsstelle

Ballhausplatz 2, 1014 Wien

Für den Inhalt verantwortlich: Bioethikkommission beim Bundeskanzleramt

Grafische Gestaltung: BKA Design & Grafik

Druck: Digitalprintcenter des BM.I

Wien, 2018

Inhalt

Präambel	5
1 Einleitung	6
2 Robotik in der Betreuung alter Menschen: Motivationen, Entwicklungen	9
3 Ethische Fragen des Einsatzes von Robotern in der Pflege	11
3.1 Bilder des Alterns und ihr Einfluss auf die Konzeption von Robotern	12
3.2 Kontrolle versus Autonomie	14
3.3 Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre	16
3.4 Modellierung menschlichen Verhaltens, Anthropomorphismus, »Maschinenethik«	17
3.5 »Ironies of automation« – was wird automatisiert?	19
4 Empfehlungen	22
Literaturverzeichnis	24
Mitglieder der Bioethikkommission für das Mandat 2017	28

Präambel

Die Bioethikkommission hat bereits im Jahr 2009 eine Stellungnahme zu »Assistiven Technologien – Ethische Aspekte der Entwicklung und des Einsatzes Assistiver Technologien unter Berücksichtigung älterer Menschen« veröffentlicht. Insofern ist die Befassung mit dem aktuellen Thema des Robotereinsatzes in der Pflege eine logische Kontinuität, um damit die notwendigen ethischen, rechtlichen aber auch praktischen Fragen aufzuwerfen, die sich aus dieser technologischen Entwicklung für die Gesellschaft ergeben.

Am 2. Mai 2016 hat eine öffentliche Kommissionssitzung im Bundeskanzleramt zu »Von Mensch und Maschine: Roboter in der Pflege« unter Beteiligung internationaler Expertinnen und Experten stattgefunden. In der Debatte wurden ethische Implikationen und gesellschaftliche Konsequenzen von maschineller Versorgung behandelt, aber auch erste empirische Erfahrungen und Fragen der praktischen Umsetzung diskutiert.

Die Bioethikkommission sieht den Einsatz von möglichst menschenähnlichen Robotern als ein politisches Thema. Die öffentlichen Debatten zu diesem Thema werden immer wieder ideologisch geführt, mit der Behauptung, dass wir bei einer stetig zunehmenden Langlebigkeit der Bevölkerung in den industrialisierten Ländern, in Zukunft nicht genug Betreuungspersonal für ältere Menschen haben werden. Damit geht auch als zentrales Argument die Erwartung einer Kostenersparnis im Pflegebereich einher.

Die Bioethikkommission sah sich daher verpflichtet, diesen Behauptungen nachzugehen und die Fakten zu überprüfen. Die Technologieentwicklung hat sich am Bedarf der Menschen zu orientieren, das technisch Mögliche darf nicht die Anwendungsgebiete vorgeben. Die Diskussion hat – obwohl das Gebiet der Robotik sehr weit ist – sich auf die Pflege alter Menschen, die nicht mehr in der Lage sind, alle Aktivitäten des Alltags selbständig wahrzunehmen, fokussiert.

Die ethischen Aspekte, vor allem Autonomie versus Kontrolle, Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre sowie »Maschinenethik« stehen im Vordergrund dieser aktuellen Diskussion, die sich auch über die Neubestellung der Bioethikkommission im Juli 2017 erstreckt hat. Details der technischen Entwicklungen im Rahmen der Robotik wie auch der sehr komplexe rechtliche Rahmen werden in der Stellungnahme bewusst nicht behandelt.

1 Einleitung

»Die Roboter kommen!« – es vergeht kaum ein Tag, an dem nicht Medienberichte erschienen, in denen Beispiele des Robotereinsatzes diskutiert und Prognosen über die Zukunft eines Lebens mit Robotern erstellt würden. Die Positionen zu diesen Fragen liegen weit auseinander. Während die einen meinen, die Robotertechnik sei bereits so weit fortgeschritten, dass Maschinen den Menschen in naher Zukunft weitgehend aus dem Arbeitsprozess verdrängen werden, verweisen die anderen darauf, dass Tätigkeiten, die ein hohes Ausmaß an Flexibilität, Feingefühl, Kreativität und sozialer Kompetenz erfordern, sich nicht automatisieren ließen.

Während Industrieroboter bereits zum Alltag in vielen Produktionsbetrieben zählen, erregen selbststeuernde Autos, Roboter als Empfangspersonal in einem japanischen Hotel, »robot nannies« aber auch Pflegeroboter erhebliches Aufsehen und werden kontrovers diskutiert. Dabei geht es zu einem um die Vorstellung, Menschen von Maschinen betreuen und versorgen zu lassen sei »menschenunwürdig«. Zum anderen wird argumentiert, Roboter seien in manchen Situationen eben zuverlässiger, ermüdeten nicht und seien konstant in ihren Reaktionen. Was die Betreuung und Pflege von alten Menschen und Menschen, die an chronischen Erkrankungen leiden angeht, so könnten Roboter die Pflegenden bei psychisch und körperlichen belastenden Tätigkeiten unterstützen.

Der Einsatz von Robotern für Betreuungsaufgaben ist ein breites Thema, das unterschiedliche Themenstränge und Diskurse umfasst. Zunächst gilt es zu klären, ab wann eine Maschine als Roboter gilt. Das entscheidende Merkmal eines Roboters ist nicht unbedingt seine menschenähnliche Form, sondern ein größerer Umfang an Verhaltensformen und ein höherer Grad an Autonomie gegenüber einer herkömmlichen Maschine (zur grundsätzlichen Problematik der Vorstellung »autonom handelnder« Maschinen siehe 3.2). Von einem Automaten unterscheidet ihn, dass er für verschiedene Szenarien programmierbar und damit für vielfältige Aufgaben einsetzbar ist. Ein weiteres Merkmal ist seine Ausstattung mit Sensoren, die den menschlichen Sinnen (Sehen, Hören, Tasten) nachgebildet sind. In ihrer »harten« Version strebt die Robotertechnik die Entwicklung von Maschinen an, die autonom handeln und eine Vorstellungswelt entwickeln. Sie werden imstande sein, »vernünftig« mit Menschen aber auch mit anderen Robotern und anderen Artefakten (als Teil des »Internets der Dinge«) zu interagieren und Entscheidungen zu treffen, die nicht programmiert wurden – dies wird u. a. durch Methoden des Maschinlernens (*machine learning*) möglich gemacht. Roboter »lernen« durch die Interaktion mit ihrer Umwelt und programmieren sich dadurch sozusagen selbst immer weiter. Am Ende sind die Grundlagen und Prozesse ihrer Entscheidungsfindung eventuell nicht nur nicht mehr von Menschen vorgezeichnet, sondern für Menschen nicht mehr einseh- und nachvollziehbar.

Diese, durchaus umstrittene, Vorstellung wird breit diskutiert: Welche Aspekte menschlichen Lebens und Arbeitens können und sollen robotisiert werden? Kann und soll man »genuin« menschliche Tätigkeiten, wie z. B. die Pflege anderer Menschen, an eine Maschine übertragen? Und welches sind solche »genuin« menschlichen Aufgaben? Welche Folgen hat die Übertragung solcher Aufgaben auf Maschinen für menschliche Beziehungen, soziale Kontakte und die gesellschaftliche Entwicklung? Was bedeuten die Fortschritte der Robotertechnik für die Zukunft der Arbeit? Es stellt sich auch die Frage der Technikgestaltung: Soll alles, was technisch möglich wäre, auch tatsächlich entwickelt und eingesetzt werden?

Der Einsatz von Robotern in der Pflege steht in engem Zusammenhang mit der Debatte über den sogenannten Pflegenotstand. Die enormen Geldsummen, die in die Forschung und Entwicklung von Pflegerobotern gesteckt werden, werden mit dem Argument gerechtfertigt, dass es bereits jetzt zu wenige Pflegekräfte gäbe und die zunehmende Zahl alter, pflegebedürftiger Menschen diese Situation noch verschärfen würde. Bei dieser Diskussion ist zu bedenken, dass der Begriff Pflegeroboter eine breite Palette von Einsatzformen abdeckt: von Robotern, die

Haushaltstätigkeiten verrichten, über solche, die Menschen beim Essen, Trinken, Baden und auf der Toilette unterstützen, sie heben und fortbewegen, bis zu sogenannten sozialen oder »Companion«-Robotern, die vor allem für die Betreuung von an Demenz erkrankten Menschen oder in der palliativen Versorgung gedacht sind, aber auch unterhalten oder beim Lernen und Üben verschiedener Tätigkeiten begleiten. PARO, die zum Streicheln einladende Robbe, ist das wohl bekannteste Beispiel eines »Kuschelroboters«.

Es gibt einen breiten Diskurs zu den ethischen Fragen, die sich mit der Robotertechnik, insbesondere mit dem Einsatz »sozialer Roboter« stellen. Verschiedene europäische und internationale Einrichtungen gaben diesbezügliche Studien in Auftrag, wie beispielsweise das Legal Affairs Committee des Europäischen Parlaments (»European Civil Laws in Robotics«, 2016), der Swedish National Council on Medical Ethics (SMER; »Robots and Surveillance in Health Care of the Elderly – Ethical Aspects«; Bert, 2017) sowie die COMEST (World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology) Working Group der UNESCO (»Report of COMEST on Robotics Ethics«, 2017).

Die vorliegende Stellungnahme der Bioethikkommission hat zum Ziel, diesen Diskurs aufzugreifen und die ethischen Fragen zu erörtern, die sich aus der Entwicklung der Robotertechnik für die Gesellschaft ergeben. Sein Fokus liegt auf dem Einsatz von Robotern in der Betreuung alter Menschen, die nicht mehr in der Lage sind alle Aktivitäten des Alltags selbständig wahrzunehmen und zunehmend pflegerischer und medizinischer Betreuung bedürfen. Besonderes Augenmerk gilt dabei den Bedürfnissen von Menschen, die an Demenz leiden sowie dem Kern der Pflege- und Betreuungstätigkeit: jenen Aufgaben, die professionelle pflegerische Kompetenzen mit Kommunikation, körperlicher Nähe, Intimität und Vertrauen verbinden (siehe die entsprechende Definition im BG über Gesundheits- und Krankenpflegeberufe, § 14).

Wegen der Heterogenität der Gruppe alter Menschen und der Ausdifferenzierung dieser Lebensphase ist es sehr schwierig, Alter einheitlich zu definieren. Wann ist jemand alt? Wie wird Alter definiert? Welche Dimensionen werden berücksichtigt? Die rein chronologische, die biologische, die somatische, die psychische, die soziale im individuellen kulturell determinierten Kontext? Diese Fragen sind für die Untersuchung von Altersbildern zentral. Altersbilder beinhalten allgemeine Vorstellungen über das Alter, zu erwartende Veränderungen im Alternsprozess und charakteristische Zuschreibungen an alte Menschen. Die WHO versucht mit einer oft zitierten Einteilung (2003), die Differenzierung im Alter zu fassen: 50–59 Jahre: alternder Mensch; 60–64 Jahre: älterer Mensch; 65–74 Jahre: wesentlicher Einschnitt in der Regressionsphase; 75–89 Jahre: alter Mensch; 90–99 Jahre: sehr alter Mensch; 100–115 Jahre: langlebiger Mensch. Die Zielgruppe von Entwicklern und Produzenten von Roboteranwendungen in Pflege und Betreuung sind Menschen ab der »Regressionsphase«. Die Stellungnahme bezieht sich auf diese große Gruppe und bezeichnet sie der Einfachheit halber als »alte Menschen«.

Die Stellungnahme verfolgt einen gestaltungsorientierten Ansatz, der nach den Möglichkeiten des Zusammenspiels von Menschen mit unterstützenden Technologien in der Betreuungsarbeit fragt, nicht aber danach, menschliche Zuwendung und Pflege zu ersetzen. Während Fragen den Schutz der Privatsphäre betreffend aus einer ethischen Perspektive behandelt werden, wurden rechtliche Fragen, etwa zu Haftung und Produktsicherheit, die sich auch für andere assistive Technologien stellen, aus dieser Stellungnahme weitgehend ausgeklammert.

Die ethische Diskussion stellt die folgenden Fragen in den Vordergrund:

- Welche Bilder des Alterns und der Probleme und Bedürfnisse alter Menschen liegen den technischen Entwicklungen zugrunde?
- Wer »kontrolliert« die Roboter, wer trägt die Verantwortung für von einem Roboter gesetzte Taten (und Fehler) und wie wird das Spannungsverhältnis von Versorgen, Schützen und (autoritärer) Verfügung gelöst? Die Frage der Kontrolle und Verantwortung steht in Zusammenhang mit zivil- und strafrechtlichen Haftungsfragen, die einer grundlegenden Erörterung bedürfen. Sie sollen in der vorliegenden Empfehlung ausgeklammert bleiben, zumal sich derzeit noch keine weitgehend akzeptierten Diskussionsstränge abzeichnen.
- Wie lassen sich die Erfassung großer Mengen persönlicher Daten und die zunehmende Vernetzung von Robotern mit Artefakten in- und außerhalb der unmittelbaren Umgebung mit dem Schutz der Privatsphäre vereinen? Auch diese Frage steht in einem Kontext mit rechtlichen Überlegungen, die das Recht der zu Betreuenden, Assistenzleistungen abzulehnen, betreffen sowie Maßnahmen, die dem Schutz der Privatsphäre durch eine Beschränkung von Aufzeichnung und Einsicht Rechnung tragen. Mit diesem Thema wird sich die Bioethikkommission im Zusammenhang mit der Thematik »Big Data« beschäftigen, sodass darauf im vorliegenden Dokument nicht weiter eingegangen wird.
- Welches Menschenbild liegt der Modellierung des »sozialen« Verhaltens von Robotern zugrunde?
- Welche Tätigkeiten oder Aspekte von Tätigkeiten werden automatisiert, mit welchen Konsequenzen und wie werden die Schnittstellen zu menschlichen Akteuren gestaltet?

2 Robotik in der Betreuung alter Menschen: Motivationen, Entwicklungen

Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, dass die meisten alten Menschen, auch bei Vorliegen von Hilfs- und Betreuungsbedarf, bei körperlichen und kognitiven Behinderungen bis zum Lebensende in der eigenen Wohnung, im gewohnten sozialen Umfeld verbleiben möchten. Dafür gibt es nachvollziehbare Gründe: ältere Menschen verbringen mehr Zeit in ihrer Wohnung als jüngere; Freizeitinteressen konzentrieren sich stärker auf den häuslichen Bereich und das unmittelbare Wohnumfeld. Subjektiv angemessenes Wohnen ist Voraussetzung für zentrale Bedürfnisse, wie soziale Partizipation und Aufrechterhaltung des Freundes- und Bekanntenkreises, für Rückzugsmöglichkeiten und Privatheit, für die Wahrung persönlicher Identität. Der Wohnung kommt große Bedeutung für die Lebenszufriedenheit und Lebensqualität zu (Kruse 2017). Die Bioethikkommission hat allerdings in einer Stellungnahme zum Einsatz »Assistiver Technologien« (2009) diesen Befund etwas relativiert. So ist nicht klar, wie alte Menschen die Invasion von Medizintechnik in ihren sehr persönlichen Wohnbereich erleben. Außerdem entsteht eine hohe Abhängigkeit von Netzwerken integrierter Versorgung, zu der nun auch technische Wartungsleistungen kommen.

Trotzdem ist der Einsatz von Technik oft die Voraussetzung dafür, dass der Wunsch, trotz Betreuungsbedarf in der eigenen Wohnung verbleiben zu können, erfüllt werden kann (Oswald 2014). Problematisch ist allerdings, wenn der Einsatz von Robotern und neuen Technologien in der Betreuung und Unterstützung alter Menschen als der einzige Weg gesehen wird, um mit der Zunahme von Betreuungsaufgaben fertig zu werden. Die Entwicklung von Pflegerobotern ist Teil einer Tendenz, vor allem nach technischen Lösungen der »Krise der Pflege« zu suchen, weil diese machbarer und auch effizienter erscheinen als Maßnahmen, wie etwa den Pflegeberuf attraktiver zu machen, oder alternative Pflegemodelle zu erproben.

Es lassen sich drei Anwendungsbereiche von Robotik in der Betreuung alter Menschen unterscheiden:

- Unterstützung alter Menschen (und ihrer Betreuungspersonen) bei alltäglichen Verrichtungen – Assistive Robotik (Aktivitäten des täglichen Lebens – ATL);
- Monitoring und Überwachen des Verhaltens alter Menschen und/oder von Gesundheitsparametern;
- Angebot von Gesellschaft und Begleitung im Alltag – »companion robots«.

Die Entwicklungen in diesen drei Bereichen sind stark technikdeterminiert. Das heißt, sie werden vornehmlich von den Ambitionen von Forschern und Forscherinnen sowie Ingenieuren und Ingenieurinnen bewegt, neue Möglichkeiten der Automatisierung bis hin zu (quasi) autonomen Maschinen zu entwickeln; sowie von einem rasch anwachsenden Industriezweig mit einem hohen Investitionsvolumen, der einen riesigen Markt für seine Produkte erwartet.

Ein Problem bei der Bewertung der Entwicklung von Robotern in der Betreuung alter Menschen besteht darin, dass diese zunächst entwickelt und dann in Laborsituationen auf ihre »Usability« getestet werden. Wir wissen sehr wenig darüber, wie (soziale) Roboter in realen Situationen – sowohl in Institutionen als auch im häuslichen Umfeld – von älteren Menschen erfahren und genutzt werden, weil es dazu kaum Studien gibt. So sind viele der Überlegungen zu dem, was geschehen wird, wenn soziale Roboter sich aus den Labors hinaus in unser Leben bewegen, Spekulation.

Nicht nur gibt es noch relativ wenige Evaluierungsstudien zum Einsatz von Robotern in realen Betreuungssituationen. Gegen das ausschließliche Testen von Robotern in Laborsituationen wird eingewandt, dass diese nicht die Komplexität und hohe Variabilität von Alltagssituationen in der Betreuung zu erfassen vermögen. Zudem wird auf die Notwendigkeit verwiesen, das gesamte Umfeld alter Menschen, also auch ihre formellen und informellen Betreuer und

Betreuerinnen, in die Evaluierung mit einzubeziehen (z. B. Frennert und Öslund 2014). Viele der Anwendungsbeispiele (und Studien) kommen aus Japan, wo auch die Idee der »companion robots« am stärksten verankert ist und die Vorstellung, dass Maschinen Aufgaben, die Kommunikation und Zuwendung verlangen, übernehmen könnten, nicht auf dasselbe Befremden stößt, wie beispielsweise in Europa. Kurz zusammengefasst, unsere Vorstellungen über den Einsatz von Pflegerobotern entstehen aus einem Zusammenwirken von Forschern und Forscherinnen, Ingenieuren und Ingenieurinnen, Produzenten und Produzentinnen sowie den Medien und sind unzureichend empirisch gestützt.

Wie viele Technologien werden auch Pflegeroboter mit der Begründung beworben, dass diese im Gesundheitswesen erhebliche Kostenersparnisse ermöglichen würden. Doch auch diese Behauptung der Kostenersparnis ist empirisch nicht überprüft, bzw. auch schwierig zu überprüfen.

In der facettenreichen ethischen Debatte zum Einsatz von Robotern in der Betreuung alter Menschen kristallisiert sich eine Frage heraus: Werden Roboter entwickelt um alten Menschen zu helfen, ihre Lebensqualität zu verbessern; oder liegt der Fokus auf der Reduktion der Betreuungskosten sowie der Betreuungslast (»burden of care«) für die Betreuer und Betreuerinnen?

Vorwegnehmend lassen sich einige »Vor- und Nachteile« des Robotereinsatzes formulieren, die allerdings einer gründlicheren Diskussion bedürfen. Zu den problematischen Aspekten der Robotisierung zählt die Besorgnis, diese könnte zu einer weiteren Verringerung der menschlichen Kontakte beitragen, begleitet von einer Verarmung des Soziallebens alter Menschen. Dabei wird darauf verwiesen, dass soziale Interaktionen einen gesundheitlich protektiven Effekt haben und sich beispielsweise positiv auf die kognitiven Funktionen alter Menschen auswirken. Die Vorenthaltung sozialer Kontakte zu anderen Menschen kann als eine Form von Misshandlung interpretiert werden. Hinzu kommt die Befürchtung, bei alten Menschen könnte durch einen unsensiblen Einsatz technischer Hilfsmittel das Gefühl verstärkt werden, als »Objekt« behandelt – d. h. ungefragt von einer Maschine »herumgeschubst« – zu werden und die Kontrolle über die Umstände des eigenen Seins zu verlieren.

Andererseits hat Robotik auch mögliche positive Aspekte, wie etwa die Abhängigkeit von der Präsenz betreuender Personen für Verrichtungen des alltäglichen Lebens zu minimieren und damit alte Menschen in ihrer Selbständigkeit zu unterstützen. Eine Voraussetzung dafür wäre jedoch die Kontrolle der Technologie durch die betreuten Menschen selbst. Beobachtungen legen es beispielsweise nahe, dass manche Menschen in ihrer Intimpflege lieber von einem Roboter als von einem Menschen unterstützt werden, d. h. ihr bedachter Einsatz könnte auch helfen, schwierige Situationen zu neutralisieren und damit zu erleichtern.

3 Ethische Fragen des Einsatzes von Robotern in der Pflege

Die lebhafteste Debatte zum Einsatz von Robotern in der Pflege hat in hunderten von wissenschaftlichen Publikationen ihren Niederschlag gefunden. Nachdem »autonome« Pflegeroboter – also von menschlicher Steuerung weitgehend unabhängig handelnde, lernende Maschinen – einstweilen noch ein Zukunftsprojekt sind, arbeiten die meisten dieser Studien mit fiktiven Beispielen. Ethische Fragestellungen können so vorausschauend bearbeitet werden. Wie sich diese Fragen jedoch in der Alltagsrealität von alten Menschen und ihrem sozialen Umfeld stellen und welche konkreten Lösungen, mit der Robotertechnik umzugehen, entwickelt werden, ist weitgehend offen.

Gleichzeitig ist dieses Vorwegnehmen von Möglichkeiten und Problemen eine Aufforderung an Forscher und Forscherinnen sowie Ingenieure und Ingenieurinnen, bereits beim Design von Pflegerobotern ethische Fragestellungen zu bedenken. Fiktive sowie bereits verwirklichte Beispiele des Robotereinsatzes in der Pflege können die Komplexität der entstehenden Pflegesituationen aufzeigen und demonstrieren, wie schwierig es sein kann, eine eindeutige und befriedigende Antwort und Lösung zu finden.

In der Literatur werden unterschiedliche Zugänge zur Bewertung der Robotertechnik und anderer assistiver Technologien vorgeschlagen. Eine Grundlage ethischer Überlegungen sind die fundamentalen Menschenrechte (kodifiziert in der UN Charta und in der Menschenrechtsdeklaration); da geht es u. a. um

- das Recht auf einen guten Lebensstandard, auf Privatsphäre, auf Familienleben, sowie (relative) Autonomie;
- das Recht auf Abwesenheit von Folter, entwürdigender Behandlung und Diskriminierung;
- das Recht auf soziale Interaktion (das trotz der Fortschritte in der Robotik gemeinhin immer noch als Interaktion mit anderen Menschen, nicht mit Maschinen, verstanden wird).

Es ist wichtig zu garantieren, dass Roboter in der Betreuung alter Menschen primär diesen einen Nutzen bringen und dass sie nicht nur entwickelt werden, um die Last der Betreuung für die Gesellschaft zu minimieren. Eine von der Europäischen Kommission beauftragte Studie (Butter et al., 2008) zur Anwendung der Robotertechnik im Gesundheitswesen diskutiert die folgenden ethischen Probleme, die auch für die Pflege und Betreuung alter Menschen relevant sind: das Argument der »Dehumanisierung«; die Gefahr »sozialer Armut« und einsam zu sterben; die Verwendung kranker und vulnerabler Menschen zu Experimenten; das Ausbeuten menschlicher Gefühle; die Definition, aber auch ein Eingriff in das, was als »menschlich« gilt. In »How I learned to love the robot« zieht Mark Coeckelbergh (2012) die von Martha Nussbaum vorgeschlagenen Fähigkeiten (»capabilities«) zur Bewertung dessen heran, ob eine assistive Technologie die Lebensqualität alter, betreuungsbedürftiger Menschen verbessert und sie als Menschen respektiert. Zu den Kernelementen dieser Liste zählen: körperliche Integrität; die Möglichkeit, den eigenen Sinnen, Vorstellungen und Gedanken nachzugehen; Emotionalität; die Fähigkeit des Argumentierens (»practical reason«); Verbundenheit – die Möglichkeit mit anderen zu leben, diese zu sehen und zu respektieren; Spiel – die Fähigkeit zu lachen, zu spielen und Freizeitaktivitäten wahrzunehmen; Kontrolle über das eigene Leben und die Umgebung (siehe auch Nussbaum, 2003). Coeckelbergh schlägt vor, diese Liste zur Evaluierung von Roboteranwendungen bei der Betreuung alter Menschen heranzuziehen:

For instance, using the capabilities as criteria for evaluation we may ask: Does the technology really enhance the capability of affiliation with others or does it only allow us to »stay connected« while diminishing real human contact? And if intelligent systems were to take over some decisions, would they sufficiently respect people's own capability of practical reason? Would bodily integrity be respected if intelligent nanobots were to »live« in the body?

Moreover, since the capabilities approach has always been concerned with issues of justice, one could ask if these technologies will only benefit elderly people in technologically advanced countries and if that is problematic from a social justice perspective (S. 79f.)

3.1 Bilder des Alterns und ihr Einfluss auf die Konzeption von Robotern

Die Altersbilder – besonders jene, die das hohe Alter, d. h. die am raschesten anwachsende Gruppe der über 80-Jährigen betreffen – werden zunehmend vom Bild der »Frailty« dominiert. Mit diesem Begriff wird ein multidimensionales Syndrom bezeichnet, welches mit einem fortschreitenden Verlust diverser Funktionen im Bereich der Selbsthilfefähigkeit und Kognition verbunden ist. Dazu kommt ein ebenfalls fortschreitendes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko (Fried et al., 2001, Rockwood, 2005). Der Komplexität und der Mehrdimensionalität des Alterungsprozesses wird der aus dem Englischen übernommene Begriff eher gerecht als Versuche, diese mit Worten wie »Gebrechlichkeit, Hinfälligkeit, Reduktion von Fähigkeiten und funktionaler Autonomie« zu umschreiben. Diese zunächst oft synonym verwendeten und inhaltlich nur teilweise zutreffenden Begriffe werden auch in der deutschsprachigen gerontologischen und geriatrischen Literatur zunehmend durch die alleinige Verwendung von »Frailty« ersetzt. Die Entwicklung zum Zustand der »Frailty« bedeutet den Wechsel von Selbstständigkeit und Autonomie hin zur Abhängigkeit von Hilfe und Betreuung bis zur vollständigen Erosion von Autonomie und Selbstständigkeit.

Es sollte bedacht werden, dass »Frailty« ein soziales Konstrukt darstellt, welches mit negativen Assoziationen und negativen Konsequenzen assoziiert wird. In der öffentlichen Wahrnehmung gibt es oft eine Polarität zwischen den erfolgreich alternden und den gebrechlich gewordenen alten Menschen (»successful aging« vs. »the frail elderly«).

Bilder des Alter(n)s betonen noch immer die Defizite – die funktionellen (auch kognitiven) Einschränkungen die mit zunehmendem Alter einhergehen. Sie bilden die Grundlage des sogenannten Defizitmodells des Alterns. Dieses wirkt sich auch auf die Vorstellungen vom Alter(n) und von alten Menschen aus; sie entsprechen einem negativen Altersstereotyp, welches unsere Wahrnehmung alter Menschen und unser Verhalten ihnen gegenüber bestimmt. Es wird gewissermaßen internalisiert und beeinflusst somit auch, wie wir selbst alt werden. Das Defizitmodell des Alterns beschreibt das Altern als einen stetigen, irreversiblen, in seinem Verlauf nur wenig beeinflussbaren Abbauprozess von körperlicher und kognitiver Leistungsfähigkeit. Aus einer medizinischen Perspektive formuliert Kruse (2017) das Problem wie folgt:

[...] wenn Alter mit Krankheit gleichgesetzt wird und alten Menschen körperliche und kognitive Plastizität sowie psychische Anpassungsfähigkeit und Selbstgestaltungspotenziale abgesprochen werden – dies aufgrund von Altersbildern, die Alter generell mit einem *modus deficiens*, also körperlichen, seelischen und geistigen Verlusten *gleichsetzen* (Kruse, 2017, S. 57).

Das Defizitmodell des Alterns gilt mittlerweile als überholt und wird durch differenziertere, komplexere Modelle ersetzt, welche die Potentiale und Kompetenzen im Alter auch empirisch unterstützt betonen. Neuere Erkenntnisse über Plastizität im Alter vermitteln ein Bild individuell sehr unterschiedlicher Alterungsverläufe sowie der differenzierten positiven Entwicklungspotentiale im Alter.

Dabei darf allerdings nicht vergessen werden, dass das Konzept der »Frailty« die Situation einer großen Gruppe alter Menschen beschreibt: als einen Zustand höchster Vulnerabilität für eine Reihe von negativen Vorfällen wie Stürze und ihre Folgen, Immobilität, Funktionsverluste im Bereich der Selbsthilfefähigkeit bei den Aktivitäten des täglichen Lebens, Abhängigkeit von kontinuierlicher Betreuung und Pflege. Das bedeutet aber auch, dass es in der Entwicklung der Robotertechnik sowie ihrer Beurteilung aus ethischer Sicht um eine heterogene Gruppe alter Menschen geht, die sehr unterschiedliche Fähigkeiten (im Sinne des »Capability«-Ansatzes von Martha Nussbaum) und Betreuungsbedürfnisse besitzen.

Besonders komplex ist in diesem Zusammenhang die Situation alter Menschen mit Demenz. Diesen wird häufig mit Vorurteilen begegnet. Sie werden als tendenziell unfähig zu kommunizieren wahrgenommen und dies ermutigt dazu, sie zu entmündigen und ihnen selbst einfache Aufgaben, die sie noch selbstständig bewältigen könnten, abzunehmen. Im Zusammenhang damit steht die Diskussion um die Infantilisierung alter Menschen, wie sie beispielweise dem Konzept der Puppentherapie für Patienten und Patientinnen mit Demenz zugrunde liegt. Diese quasi therapeutische Maßnahme basiert auf der Annahme der Retrogenese (Barry Reisberg), die besagt, dass alte Menschen sich in die Kindheit rückentwickelten. Es ist dies ein defizit-basiertes Betreuungsmodell, das herabsetzend, entmachtend, infantilisierend und entwürdigend sein kann – Tom Kitwood spricht von einem »malignant way of caring for those with dementia« (Kitwood, 1997). Ein bereits erwähnter Aspekt dieses Bilds dementer Menschen ist ihre »Vergegenständlichung« durch die Technik, wenn sie etwa von einer Maschine so behandelt werden, als seien sie empfindungslos oder kognitiv nicht mehr in der Lage, Situationen zu beurteilen.

Assistive Technologien reflektieren häufig dieses Defizitmodell des Alterns und auch in der Roboterforschung ist dieses Modell zu finden, wie Frennert und Öslund (2014) kritisch anmerken, wenn sie fragen: »Why are older people and children configured alike by roboticists?« Das Kuscheltier PARO ist ein Beispiel einer Roboteranwendung, die gleichermaßen in der Betreuung von alten Menschen und von Kindern mit Autismus eingesetzt wird. Außerdem werden zahlreiche roboterunterstützte Therapieprogramme sowohl für Erwachsene, die beispielsweise an Angststörungen leiden, und verhaltensauffällige Kinder entwickelt und getestet (z. B. Rabitt et al., 2015).

Tendenziell entmündigt der Einsatz von Roboteranwendungen die zu betreuenden alten Menschen, statt ihre noch bestehenden kognitiven, mentalen und motorischen Ressourcen zu stärken und es ihnen zu ermöglichen, Aktivitäten weiterhin selbstständig auszuführen. Das Konzept »Mastery« reflektiert diesen auf die Stärkung von Fähigkeiten abzielenden Ansatz (Joshi und Bratteteig 2016). Light et al. (2015) formulieren eine entsprechende Leitlinie für die Technikentwicklung:

- *Enabling*, that is »supporting the ageing person in their ever-evolving coordination of mechanisms for maintaining the status quo«;
- *Extending*, that is »lengthening the period of fulfilled and self-managed living and reducing the ailing morbid phase«;
- *Blurring*, that is helping to ease the transitions across the aging phases;
- *Adapting*, that is »helping them choose their path, thus acknowledging and supporting the work of managing ageing, as well as the ageing process« (Light et al., 2015, S. 203).

Eine Herausforderung bei der Entwicklung von Roboteranwendungen besteht darin, eine Balance zu halten zwischen einerseits der Unterstützung alter Menschen, wo dies notwendig ist, und ihrer Ermutigung zur selbständigen Wahrnehmung von Aktivitäten andererseits.

3.2 Kontrolle versus Autonomie

Wie autonom sind Roboter? Wer kontrolliert ihre Aktionen? Wie stark werden sie das Leben der von ihnen betreuten alten Menschen regeln und einschränken? Dies sind eng miteinander zusammenhängende Fragen.

Die in naher Zukunft zur Verfügung stehenden Roboter werden nicht mehr vollständig vorprogrammiert sein. Sie werden imstande sein, flexibel und unter Umständen auch in unerwarteter Weise zu agieren, weil sie die Möglichkeit haben, mit ihrer Umgebung zu interagieren und Informationen aufzunehmen und von ihnen zu »lernen«. Grundsätzlich wird ihr Verhalten jedoch weiterhin bestimmt von der von Ingenieuren und Ingenieurinnen entwickelten Systemarchitektur, den implementierten Lernalgorithmen, den implementierten Werten und Regeln, usw. Gegenwärtig agieren die meisten Roboter, auf die sich die Literatur bezieht, teilweise oder zur Gänze unter menschlicher Kontrolle, einer Marionette vergleichbar (e.g. Lu & Smart 2011). Außerdem benötigen Roboter eine strukturierte Umgebung um gut funktionieren zu können, die es ihren Programmierern und Programmiererinnen erlaubt, möglicherweise auftretende Situationen vorausszusehen. Die typischen Wohnumgebungen vieler alter Menschen – kleine, vollgefüllte Räume – sind für Roboter oft ungeeignet. Deshalb passen sie in ihrer jetzigen Form eher in Institutionen als in das häusliche Umfeld (Sparrow 2015).

»Wer kontrolliert die Roboter?« – dieser Frage gehen Sharkey und Sharkey (2012) anhand einer Reihe von fiktiven Beispielen nach.

Ein Roboter könnte mögliche Gefahren registrieren; beispielweise eine vergessene Kochplatte abdrehen; eine alte Person daran hindern auf einen wackligen Stuhl zu steigen um einen Gegenstand zu erreichen; aber auch einer Person, die aus Gesundheitsgründen auf ihr Gewicht achten sollte, kalorienreiche Nahrung einfach wegnehmen oder sie daran hindern, sich ein drittes Glas Wein einzuschenken. Während uns die beiden ersten Beispiele durchaus vernünftig erscheinen könnten, ist der Eingriff in die Vorlieben beim Essen oder die Lust auf Alkohol problematischer. Die entscheidende Frage ist hier, ob diese Einschränkungen mit dem Einverständnis der betroffenen Person erfolgen und von dieser kontrolliert, d. h. auch geändert werden können.

Fehlt diese Möglichkeit zur Kontrolle oder ist diese stark eingeschränkt, stellt sich die Frage, unter welchen Umständen die Sicherheit und Gesundheit alter Menschen eine Einschränkung ihrer persönlichen Freiheit rechtfertigen könnten. Das Problem besteht darin, eine Balance zu finden zwischen eine Person vor Schaden zu bewahren und (autoritärer) Kontrolle und Bevormundung. Wer bestimmt, ob diese Balance gewahrt ist? Wäre dieses Problem ein anderes, wenn die Kontrolle nicht von einem Roboter, sondern von einer autoritären Pflegeperson durchgeführt würde, die Einwänden nicht zugänglich ist? Hier könnte argumentiert werden, dass die Kontrolle durch eine Pflegeperson zumindest unmittelbar einsichtig ist, während eine in der Technik implementierte Kontrolle unter Umständen nicht als solche transparent und verständlich ist, gleichsam hinter dem Rücken der Betroffenen durchgeführt wird.

In der Literatur werden auch positive Beispiele diskutiert, in denen die betreuten Personen den Robotereinsatz kontrollieren und dadurch an Unabhängigkeit gewinnen. Ein »Care-on-Bot« könnte rasch ein Glas Milch servieren, welches die betreute Person nur mit großer Mühe selbst aus dem Kühlschrank holen könnte. Ein Roboter-Rollstuhl könnte auf Aufforderung zur Toilette fahren und ihr damit ersparen um Hilfe zu bitten und auf einen dafür geeigneten Moment zu warten. Auch bei diesen scheinbar einfachen Beispielen stellen sich Fragen. Mit der Delegierung solcher Aufgaben an einen Roboter fallen zahlreiche Gelegenheiten zu sozialem Kontakt weg,

argumentieren Sharkey und Sharkey (2010b). Was unter zeitökonomischen Gesichtspunkten effizient erscheint und die betreute Person unabhängig macht, wie etwa die automatisierte Nahrungszufuhr mit dem Löffel, hat auch eine potentiell isolierende Wirkung. In einem Kooperationsprojekt mit älteren Frauen fand Wray (2003), dass diese stärker an Interdependenz als an Unabhängigkeit interessiert waren und sich als in der Beziehung zu Pflegepersonen aktiv Beitragende definieren wollten. Das heißt Unabhängigkeit oder Autonomie besitzt nicht unbedingt Vorrang vor der Möglichkeit, sich in eine soziale Beziehung einbringen zu können.

Sharkey und Sharkey (2010) verweisen noch auf einen weiteren Aspekt. Die Medien berichten immer wieder über Pflegesituationen in Heimen aber auch im häuslichen Bereich, die durch Vernachlässigung, fehlenden Respekt und sogar Missbrauch gekennzeichnet sind; wie etwa in diesem Beispiel:

I went to visit my husband on the first day and he is a very private person, he doesn't like anything to embarrass him and when I went in he was almost in tears which is not my husband. He said »please, please go and get a bottle I am nearly wetting myself«. I rushed out I got a bottle and I said to him »Well why didn't you just ring the nurse«, in my innocence. »I have, for an hour and a half I've been asking for a bottle«. Well when I went out [and] told the nurse she said »Oh don't worry we would have changed the sheets«. Now his dignity at that stage would have gone out of the window. There was no dignity (S. 15).

Mit einem Roboter, der darauf trainiert ist sich in allen Situationen freundlich und »respektvoll« (falls das eine Maschine überhaupt kann) zu verhalten würde so etwas nicht passieren! Zu hinterfragen wäre allerdings, weshalb eine technische Lösung für dieses Problem den Vorrang haben sollte gegenüber anderen Lösungen, die an der Pflegesituation und den betreuenden Personen ansetzen.

In der Literatur werden verschiedene Anforderungen an die Robotertechnologie diskutiert. Ein wichtiger Punkt ist die Möglichkeit für zu Betreuende und ihre Angehörigen, den Einsatz von Pflegerobotern zu verweigern. Dies ist freilich in einem privaten Haushalt leichter als in einer Pflegeinstitution. Sobald diese beginnt, flächendeckend Roboter einzusetzen, wird der soziale Druck steigen, sich dieser Technologie zu öffnen. Ein zweiter Punkt betrifft die Möglichkeit der Kontrolle des Roboters durch die betroffenen Personen. Wie die Erfahrung mit bereits jetzt verfügbaren assistiven Technologien zeigt, stellt deren Konfigurierbarkeit, d.h. ihre leicht zu bewerkstellende Adaption an wechselnde Bedürfnisse, weiterhin eine große, in vielen Fällen praktisch ungelöste technische Herausforderung dar.

Eng verbunden mit der Frage der Kontrolle ist jene der Verantwortung: wer trägt die Verantwortung für Fehler, die bei der Interaktion von Menschen mit Robotern auftreten? Es gibt Fehler mit möglichen negativen Konsequenzen, die sich auf die Programmierung oder die technische Ausführung eines Roboters zurückführen lassen. Ingram et al. (2010) haben einen Ethikkodex für die Roboter-Community formuliert, der Verantwortung der Ingenieure und Ingenieurinnen für die künstlichen Kreaturen, die diese entwickeln, einfordert:

An ethical robotics engineer cannot prevent all potential hazards and undesired uses of the engineer's creations, but should do as much as possible to minimize them. This may include adding safety features, making others aware of a danger, or refusing dangerous projects altogether. A robotics engineer must also consider the consequences of a creation's interaction with its environment (p. 104).

Doch gibt es auch andere Szenarien zu bedenken. Wenn beispielsweise ein Roboter eine an Demenz erkrankte Person daran erinnert, ein Medikament einzunehmen, wer trägt die Verantwortung dafür, dass diese der Aufforderung auch tatsächlich folgt? Eine solche Situation kann allerdings nur dann eintreten, wenn die zusätzliche Kontrolle durch menschliche Betreuer und Betreuerinnen fehlt.

3.3 Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre

»Privacy« ist ein zentrales Thema in Bezug auf alle vernetzten, computerunterstützten Systeme. Auch Pflegeroboter sind keine »stand-alone« Lösungen – sie sind in Netzwerke von Objekten, Sensoren, verteilten Datenbanken und Personen (räumlich nahe als auch entfernte) eingebunden. Ienca et al. (2016) treffen eine nützliche Unterscheidung zwischen:

- Informationeller Privatheit – die Möglichkeit, die Weitergabe sensibler oder vertraulicher Information zu regulieren;
- Physischer Privatheit – die Möglichkeit, einen privaten Raum zu definieren und Grenzen zu setzen;
- »Attentional privacy« – die Möglichkeit, sich (unerwünschten) Erinnerungssystemen und Alarmen zu entziehen;
- »Decisional privacy« – die Möglichkeit, Entscheidungen autonom zu treffen, frei von (unerwünschter oder indirekter) Einmischung.

Letzteres ist vor allem im Hinblick auf den therapeutischen Einsatz von Robotern relevant, wenn es darum geht, Verhaltensänderungen zu erreichen. Dazu zählt das vielzitierte »nudging« (Sunstein und Thaler, 2008) – Menschen durch kleine Anstöße zu bestimmten Aktionen oder Entscheidungen zu bringen.

Die meisten Überlegungen betreffen den Schutz persönlicher Informationen. Es ist anzunehmen, dass ein Pflegeroboter rund um die Uhr Informationen über die zu betreuende Person sammelt, um situativ angemessen agieren zu können. Folgt man den Zukunftsszenarien zum Einsatz von Pflegerobotern, werden diese nicht nur physiologische Parameter kontinuierlich erfassen, sondern die räumlichen Gegebenheiten im Haus, Vorlieben und Lebensgewohnheiten, sowie Aktivitäten, die das Essen, Schlafen oder körperliche Übungen betreffen. Unter Umständen müssen manche dieser Daten mit der elektronischen Krankenakte verknüpft werden.

Ein Roboter, der an der Betreuung einer an Demenz erkrankten Person beteiligt ist, mag auf Erinnerungen an wichtige Personen und Ereignisse zugreifen. Um an Termine und Personen erinnern zu können, müssen Namen, Adressen, Fotos und andere Informationen gespeichert werden. Wenn Dritte anwesend sind, ist auch zu bedenken, inwieweit auditive oder visuelle Instruktionen oder Erinnerungen die soziale Privatheit einer Person verletzen (Felzman et al. 2015). Einer von einem Roboter betreuten Person, die sich in ihrem privaten Umfeld wähnt, ist außerdem vielleicht nicht klar, dass laufend Daten über ihr Verhalten erfasst werden und auch Angehörige, Besucher und Besucherinnen sowie andere Personen von dieser Datensammlung betroffen sind. Dabei ist es schwer zu vermeiden, dass auch für die Pflegesituation nicht relevante Informationen –»ambient information« – erfasst werden (Sedenberg et al. 2016).

Soweit diese Informationen im privaten Umfeld verbleiben, lassen sich die Probleme eingrenzen. Die Fragen, die sich stellen, sind etwa solche des Zugangs: beispielsweise, sollen alle Kinder Zugang zu allen Informationen ihrer alten Eltern betreffend haben oder sind selektive Regelungen

notwendig; sollen Gesundheitsinformationen zunächst an die engsten Angehörigen weitergeleitet werden, die über die Verständigung externer Betreuer und Betreuerinnen entscheiden? Weitere Fragen sind, welche Daten unbedingt notwendig sind, wie lange sie aufbewahrt werden sollen, usw. Ist etwa eine 24-stündige Videoüberwachung einer Person mit leichter Demenz, die jedoch ihren Alltag gut bewältigt, tatsächlich notwendig und zu rechtfertigen? Aber auch: ist diese Überwachung transparent für die zu Betreuenden und haben sie die Möglichkeit, die Videokamera abzdrehen?

Zusätzliche Probleme entstehen, wenn ein Pflegeroboter mit einer großen Anzahl von Sensoren und verteilten Datenquellen in Verbindung steht. Roboter, die weitgehend unabhängiges Leben im häuslichen Umfeld unterstützen sollen, werden zukünftig mit smarten Objekten wie Kühlschränken, Fernsehern, Küchenmaschinen oder der Heizanlage interagieren als Teil eines »Internet of Things« (IoT). Die Erfahrung zeigt, dass IoT Netzwerke besondere Angriffsflächen für Attacken bieten, da im Handel erhältliche smarte Objekte oft erhebliche Sicherheitslücken aufweisen.

Kompliziert wird diese Situation durch die Nutzung von »cloud computing« für die Speicherung und das Teilen von Daten (Oliveira 2014). Beim »cloud computing« werden die Daten meist von mehreren Providern an unterschiedlichen Orten gespeichert. Es ist nicht leicht zu kontrollieren, inwieweit diese Daten repliziert und selbst sensible Informationen zu Zwecken des »data mining« oder anderen, den Datensubjekten nicht bekannten Zwecken verwendet werden.

Ein wichtiges in der Literatur diskutiertes Prinzip ist Transparenz. Damit ist nicht nur gemeint, dass die Nutzer und Nutzerinnen einer Technologie verstehen, welche Daten auf welche Weise über sie gesammelt und wie diese genutzt werden. Es bedeutet auch, dass es keine »heimlich« installierten Systeme oder Informationsflüsse geben darf.

3.4 Modellierung menschlichen Verhaltens, Anthropomorphismus, »Maschinenethik«

Soziale Roboter sind nicht einfach Maschinen – sie definieren, was als genuin menschlich zu betrachten ist und stellen dies auch in Frage. Sparrow und Sparrow (2006) etwa bestreiten, dass es sich bei von Robotern durchgeführten Aktivitäten um »genuine Pflege« handle. Denn diese setze die Anerkennung der Individualität der zu Betreuenden, Respekt und den Wunsch, ihre Bedürfnisse zu verstehen und ihnen nachzukommen, voraus. Isbister (2004) bezeichnet das Pflegerobotern zugrundeliegende Menschenbild als reduktionistisch, da es die Vorstellung naheläge, dass es sich bei Freundschaft und Empathie um eine konsumierbare Dienstleistung handle. Das sind bedenkenswerte Positionen, die jedoch voraussetzen, dass Menschen Roboter als mehr als eine Maschine betrachten. Weshalb sollte eine Person von einem Roboter mehr erwarten, als kompetent versorgt zu werden?

Die Sache ist jedoch nicht so einfach, wenn man die Ansprüche der Robotik ernst nimmt. Eine weit verbreitete Definition sozialer Roboter ist die von Dautenhahn and Billard (1999) als

embodied agents that are part of a heterogeneous group: a society of robots or humans. They are able to recognize each other and engage in social interactions, they possess histories (perceive and interpret the world in terms of their own experience), and they explicitly communicate with and learn from each other.

Die »harte« Version der Robotik hat es sich zum Ziel gemacht, diese mit einem Äquivalent des menschlichen Körpers und der Fähigkeit zum Lernen auszustatten und sie in Zukunft zu realen Emotionen und Sozialverhalten zu befähigen. (Die gemäßigte Version beschränkt sich darauf, menschliches Verhalten zu imitieren.) Ein Beispiel der »harten« Version ist »Lucy the Orangutan Robot«, beschrieben in Steve Grands Buch »Growing Up With Lucy: How to Build an Android in Twenty Easy Steps (2003)«. Grand beschreibt Lucy als sein »Kind«, versorgt es mit einer Familie und einem Umfeld, das ihr Lernen und Heranwachsen fördert, einschließlich Spielzeug, einer Webpage, usw. Die in Lucy implementierten Vorstellungen des »Heranwachsens« in einer Gesellschaft sind stark kulturell und normativ geprägt (Castañeda und Suchman, 2014). Die Fähigkeit, die Lucy dramatisch von ihren Roboter-Vorgängern unterscheiden wird, ist ihr Zugang zur Welt der Vorstellungen, behauptet Grand: »She will not be as smart as a human or ape baby of the same age, but she will learn for herself and she will have something that no robot has ever had before – an *imagination*« (S. 107).

Nun mag Grands Anspruch überzogen wirken, doch ist er kennzeichnend für die weitgesteckten Ambitionen der modernen Robotik-Forschung. Diese behauptet, dass die Entwicklung autonomer, denkender Maschinen es erlaube, die menschliche Intelligenz besser zu verstehen: der Roboter als Modell menschlichen Denkens (Alac 2009). Interessant ist dabei die Beziehung zwischen Ingenieuren sowie Ingenieurinnen und ihren »Geschöpfen«. Weber (2014) argumentiert, dass sich eine neue Kultur der Interaktion zwischen Ingenieuren sowie Ingenieurinnen und Robotern entwickelte. Roboter erlernen etwa in der direkten Interaktion mit Menschen systematisch spezifische Gesten und andere Aktivitäten zu erkennen und selbst durchzuführen oder neue Konzepte zu entwickeln (z. B. Amershi et al. 2014).

Eng verbunden damit ist die Frage, ob Roboter möglichst menschenähnlich aussehen sollten. Viel zitiert ist ein Aufsatz von Mori (1970/2012), »The uncanny valley«, in dem er anhand von verschiedenen Beispielen – ein Industrieroboter, eine Maske, eine japanische Marionette, eine realistische Handprothese – argumentiert, die Reaktion eines Menschen auf einen menschenähnlichen Roboter würde sich abrupt von »Empathie« zu Ekel ändern, sobald sich beim Näherkommen die Täuschung herausstellt. Er meint, die Möglichkeit, einen Roboter als solchen erkennen zu können, würde die Affinität eines Menschen zu diesem eher stärken. Uns sei es angenehmer, mit einer cartoon-ähnlichen Erscheinung zu interagieren als mit nicht perfektem Realismus, meint auch Duffy (2006). DiSalvo et al. (2002) argumentieren, ein bestimmtes Maß an »robot-ness« sei notwendig, damit Menschen keine falschen Vorstellungen über die Natur des Roboters entwickelten und diesen als Maschine erkennen. Umgekehrt sei ein gewisses Maß an Menschenähnlichkeit notwendig, damit Menschen sich mit einem Roboter wohl fühlten; und er müsste auch als Produkt erkenntlich sein, damit es Menschen angenehm sei, ihn zu benutzen.

Diese »Daumenregeln« verweisen auf das Unbehagen, das Menschen befallen mag, wenn sie es mit einem Roboter zu tun bekommen. Dieses besteht darin, dass soziale Roboter die Grenzen zwischen dem, was menschlich und was maschinenhaft ist in Frage stellen – eine Frage, die bereits Haraway kritisch diskutiert hat, beginnend mit ihrem Aufsatz »A Manifesto for Cyborgs« (1990).

Aus ethischer Sicht stellt sich das bereits angesprochene Problem der Täuschung von Menschen, die meinen, es mit einem echten Begleiter zu tun zu haben, wie etwa im Fall von PARO. Andererseits zeigte sich in mehreren empirischen Studien, dass Personen Roboter, die emotionales Feedback geben, gegenüber solchen, die sich »neutral« verhielten, bevorzugten; dass sie sich diesen näher fühlten und die Interaktion mit ihnen als angenehmer beurteilten (Baddoura & Venture 2013). Sie empfanden sie auch als menschenähnlicher (Fink 2012). De Graf et al. (2015) berichten, dass, je stärker und länger ihre Probanden den Roboter, ein 30cm kleiner Hase mit beweglichen Ohren und blinkenden LED-Leuchten im Bauch, anthropomorphisierten und sich

positiv zu seiner Soziabilität äußerten, desto stärker empfanden sie diesen auch als »Begleiter«. In diesen Fällen handelt es sich nicht um Täuschung, sondern um eine von Robotern (im Gegensatz zu anderen, »gesichtslosen« Maschinen) erwartete Menschenähnlichkeit oder umgekehrt die höhere Bereitschaft, mit einer Maschine zu interagieren, wenn diese menschenähnliche Eigenschaften oder Verhaltensweisen zeigt. Dabei ist der Unterhaltungswert sozialer Roboter gewiss nicht zu unterschätzen. Insgesamt verweisen diese verschiedenen Befunde und Überlegungen auf die Komplexität und Ambivalenz der Beziehungen von Menschen zu Robotern.

Die Möglichkeiten von Robotern zu »sozialem Verhalten« hängen stark mit den in ihnen implementierten Regelsystemen zusammen, wobei diese fix vorprogrammiert oder situativ variabel sein können. Dabei basiert die Modellierung des sozialen und emotionalen Verhaltens von Robotern häufig auf Stereotypen von Gender, ethnischen Charakteristika und sozialer Hierarchie (Weber 2014). Beispielsweise stellten Power und Kiesler (2006) fest, dass Probanden ein kindliches Gesicht (»baby face«) mit Soziabilität, eine tiefe Stimme hingegen mit Kompetenz assoziierten. In beiden Fällen waren sie eher geneigt, die Gesundheit betreffende Vorschläge eines Roboters anzunehmen. Eyssel und Hegel (2012) bestätigen den Befund, dass die Interaktionen zwischen Menschen und Robotern stark von der Kategorisierung von Gesichtszügen bestimmt werden. Dies trifft auch auf einen Roboter zu, der die Befindlichkeit einer zu betreuenden Person an deren Gesichtsausdruck ablesen soll. In der Robotik wird ein simples Schema »universeller« Emotionen wie Freude, Trauer, Überraschtsein, Angst, Ärger und Abscheu verwendet (Ekman 1992).

Es sind zahlreiche Situationen vorstellbar, in denen die Angemessenheit einer Intervention nicht nur auf der Grundlage von eindeutig identifizierbaren »Fakten« beurteilt werden kann. Sedenberg et al. (2016) diskutieren etwa das fiktive Beispiel einer an starken Depressionen leidenden Frau, die sich auf Anraten ihres Arztes einen therapeutischen Roboter anschafft, der ihr auch außerhalb der Therapiesitzungen Feedback geben soll. Obwohl sie sich besser fühlt, meldet der Roboter ihr auf der Basis von »facial emotional cues«, dass sie keine Fortschritte macht. Sie versteht nicht, dass der Roboter auf der Grundlage einfacher Regeln urteilt und nicht imstande ist, Nuancen zu erkennen und zu bewerten. Eine gänzlich andere Situation ist jene, in der ein für mehrere Patienten und Patientinnen gleichzeitig zuständiger Pflegeroboter beurteilen sollte, welcher am ehesten in einer Situation Hilfe benötigt. Ohne ein Regelsystem, das Bewertungen von Situationen unterstützt, wäre dies nicht möglich.

Sofern man Maschinen nicht als moralische Agenten betrachtet, ist auch die Absicht problematisch, in ihnen die Möglichkeit, Situationen moralisch zu beurteilen, zu implementieren, argumentiert Lichocki (2012). Darüber hinaus wären solche Regeln notwendigerweise stark vereinfacht, was unserer Auffassung von ethischem Verhalten entgegensteht.

3.5 »Ironies of automation« – was wird automatisiert?

Ein in der Ethikdiskussion eher vernachlässigter Aspekt ist die Frage dessen, welche Tätigkeiten sich denn tatsächlich automatisieren lassen und welche Formen der Kooperation von Menschen und Robotern im Konkreten entwickelt werden sollten.

Eine weit verbreitete Praxis bei der Entwicklung von Maschinen besteht darin, komplexe Tätigkeiten »aufzusplitten« und in Aufgaben zu transformieren, die sich leicht automatisieren lassen, wobei den Menschen die »Resttätigkeiten« verbleiben.

Ein Beispiel aus dem Pflegebereich ist das automatisierte Überwachen des physischen Zustands einer Person (Blutzucker, Herzrhythmus) oder ihrer Sicherheit (vor Brand, Wasserschäden, Stürzen). Die gängige Lösung besteht darin, die Aufgabe, definierte gefährliche Zustände zu registrieren, von den sozialen Aspekten des Schützens einer Person vor Schaden zu trennen. Jedoch erfordert die Sicherheit einer alten Person in ihrem häuslichen Umfeld zu gewährleisten weit mehr als das automatisierte Überwachen. Mort et al. (2009) zeigen in einer empirischen Studie über den Einsatz eines einfachen Telemonitoring-Systems, dass Sicherheit das Ergebnis einer Kooperation der zu betreuenden Personen mit Angehörigen und Pflegekräften ist, die durch ein System unterstützt werden kann. Tatsächlich wurde aber die Überwachung der alten Leute auf das automatisierte Registrieren reduziert und ihre Versuche, das System zu sozialen Kontakten zu nutzen (etwa mit den Personen im Monitoring-Zentrum zu plaudern) entmutigt. Ein vielfach dokumentierter Sachverhalt in diesem Zusammenhang ist auch das Auftreten von Fehlalarmen, die die Aufmerksamkeit gegenüber tatsächlichen Risiken tendenziell schwächen.

Die Möglichkeiten der Automatisierung betreffen, was man als »Ethik der Arbeitsgestaltung« bezeichnen könnte. Bainbridge (1983) hat diese Phänomene als »ironies of automation« beschrieben. Anhand von Beispielen hat sie gezeigt, wie das Übertragen der leicht automatisierbaren Aufgaben an eine Maschine die den Menschen verbleibenden Tätigkeiten unter Umständen erschweren kann. Dazu kommt die Notwendigkeit, mit den durch die Maschine verursachten Fehlern umzugehen (Jones 2015). Bainbridge zieht daraus den Schluss: »The more advanced a control system is, so the more crucial may be the contribution of the human operator« (S. 775). In Bezug auf die Pflegeroboter der Zukunft stellt dies hohe Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstellen, mit der Aufgabe, die verschiedenen Fähigkeiten möglichst optimal zu kombinieren.

Die Schwächen eines Technologieeinsatzes, der die Notwendigkeit einer sorgfältigen Gestaltung dieser Schnittstellen vernachlässigt, zeigt das Beispiel des Einsatzes von Transportrobotern in einem Krankenhaus (Mutlu & Forlizzi, 2008). So wurde der Roboter überall dort, wo die Patienten und Patientinnen viel Aufmerksamkeit erfordern, als störend empfunden: wenn etwa der Roboter Essen oder frische Wäsche brachte und die Pflegekräfte ihre Arbeit nicht unterbrechen wollten oder konnten. In Fällen, in denen eine Probe rasch ins Labor gebracht werden musste, war der Roboter oft nicht sofort zur Stelle. Zusammenstöße des Roboters mit eiligen Ärzten und Pflegekräften oder einem im Gang stehen gelassenen Rollstuhl waren häufig. Gewiss lassen sich solche Probleme lösen. Das Beispiel zeigt nur, welche Details der Arbeitsflüsse und der Raumkonstellation beachtet werden müssen und wie wichtig es ist, die automatisierten Tätigkeiten mit jenen des Krankenhauspersonals abzustimmen. Diese variierten zwischen den untersuchten Abteilungen beträchtlich.

Ein weiterer Befund der Studie betrifft die erwarteten Einsparungen durch den Einsatz von Transportrobotern, illustriert durch das folgende Zitat:

The package was sold as that it was going to save time and effort. And it has on someone else's end but not from this unit, did not, so yes... Did it save hiring a dietary person to pick up carts? Did it save the linen person to come pick up linen? Yes, it did... Where did that land? It landed with my people. And so while it's a nice thing, nobody gave me more because a person wasn't doing that anymore... Well, it didn't save any for me. It cost me, and I didn't get that to replace it. So, yes, I don't like it for that reason. It's not that I dislike the technology (Mutlu & Forlizzi 2008).

Auch hier sind die Sachverhalte weitaus komplexer als vom Krankenhausmanagement erwartet.

Eine zentrale Frage in diesem Zusammenhang ist, welche Aspekte der Pflegetätigkeit denn automatisiert werden sollen. Vielen Pflegekräften mag es wünschenswert erscheinen, dass unangenehme, etwa auch körperlich belastende Tätigkeiten in Zukunft von Robotern ausgeführt bzw. von solchen unterstützt werden. Andererseits stellt sich die Frage, weshalb Pflegekräfte ausgerechnet jene Tätigkeiten an einen Roboter abgeben sollten, die Kernelemente pflegerischer Tätigkeit darstellen. Die Pflegeliteratur beschreibt diese Kernelemente pflegerischer Praxis in verschiedener Weise. Strauss et al. (1982) betonen die normative Dimension des Pflegens – mit den zu Betreuenden sorgsam (»in a caring way«) umgehen, sie nicht in ihrer Verletzlichkeit bloßstellen, ihre Gefühle respektieren; aber auch das hohe Ausmaß an Professionalität, das sich in Genauigkeit in der Durchführung von Prozeduren, in der peniblen Beachtung von Sicherheitsstandards, usw. äußert. Van Wynsberghe (2013) verwendet das Beispiel des Hebens von Patienten und Patientinnen, um diese Kombination von Professionalität und Zuwendung in der Form von Berühren und Augenkontakt zu beschreiben. Sie zitiert das Beispiel eines HAL (Hybrid Assistive Limb), eines von der Pflegeperson getragenen Exoskeleton, welches sich ihrer Bewegung anpasst und große Teile des Gewichts trägt, als eine beispielhafte Mensch-Roboter-Kombination, in der der Roboter sich in einer assistiven Rolle befindet.

Ein weiteres Problem betrifft den Sachverhalt, dass mit dem Einzug von Robotern in die Pflege neue und zusätzliche Formen der Arbeit entstehen, die jedoch aus der Debatte über Vor- und Nachteile der Robotisierung weitgehend ausgeklammert bleiben (Bratteteig & Wagner 2013). In einem Essay über Charles Babbage, den Erfinder »denkender« Maschinen im 19. Jh., schreibt Simon Schaffer (1997):

The intelligence attributed to machines hinges on the cultural invisibility of the human skills which accompany them. In Babbage's devices, the skills which surrounded automatic mechanization were systematically rendered invisible. Then and only then might any machines seem intelligent. ... If such machines look intelligent because we do not concentrate on where their work is done, then we need to think harder about the work which produces values and who performs it.

Auch mit den neuen Maschinen ist die Illusion des autonomen Funktionierens verbunden. Die Erfahrungen mit moderner Technologie lassen jedoch erwarten, dass Pflegeroboter störungsanfällig und wartungsintensiv sein werden. Ihre Einbindung in den Pflegeprozess wird erfordern, was Strauss et al. (1985) als »machine work« und »safety work« bezeichnen: warten, updaten, umprogrammieren, reparieren, usw. Während es sich dabei auch um Tätigkeiten handelt, die Expertise voraussetzen, zählt technische Artefakte im Alltag zum reibungslosen Funktionieren zu bringen, zu den »unsichtbaren« Tätigkeiten, die in keiner offiziellen Arbeitsbeschreibung aufscheinen, die nicht anerkannt und auch nicht unterstützt werden (e.g. Oudshoorn 2007). Robertson (2006) hat eine ethische Perspektive auf die Gestaltung von Arbeit formuliert, die die vorangegangenen Überlegungen auf den Punkt bringt:

The argument is made that some solutions to design problems are better than others because they enable human interaction in different ways. Some solutions enhance the possibilities for human agency, others diminish it. This means that there can be a moral basis for choosing between alternative interaction design decisions that might otherwise be considered equivalent in terms of the functionality and usability of the technology.

4 Empfehlungen

Angesichts der Tatsache, dass der Einsatz von Robotern in der Betreuung alter Menschen derzeit noch ein »Zukunftsprojekt« darstellt, betreffen die Empfehlungen der Bioethikkommission vor allem

- die Forschung und alle jene Einrichtungen, die Forschung im Gebiet der Robotik fördern und finanziell unterstützen;
- jene Gesundheitseinrichtungen, die überlegen, längerfristig Roboter in der Pflege einzusetzen.

Wie eingangs erwähnt, wurden rechtliche Fragen, die Sicherheit und Haftung betreffen, aus dieser Stellungnahme weitgehend ausgeklammert.

1 *Wahrnehmung der Diversität alter Menschen und ihrer Bedürfnisse:* In der Technologieentwicklung geht es vor allem darum, das noch immer vorherrschende Defizitmodell des Alterns durch differenzierte Bilder unterschiedlicher Alterungsverläufe zu ersetzen. Aus der Sicht der Ethik sind beim Design von Roboteranwendungen vor allem zwei Prinzipien zu beachten:

- Applikationen zu entwickeln, die es alten Menschen ermöglichen, ihre Fähigkeiten möglichst lange zu bewahren und möglichst viele Tätigkeiten des Alltags noch weitgehend selbstständig (mit »technischer Unterstützung«) auszuführen;
- die mit Roboteranwendungen sich bietenden Möglichkeiten der Täuschung und Infantilisierung vor allem im Hinblick auf alte Menschen mit Demenz zu vermeiden.

2 *Roboter als Teil eines komplexen Umfeldes von Personen und ihren Aufgaben konzipieren:* Roboter werden häufig zunächst im Labor entwickelt und später, ebenfalls in Laborsituationen, getestet. Ihr Einsatz in sensiblen und notwendigerweise variablen Alltagssituationen erfordert jedoch eine sorgfältige Gestaltung der »Schnittstellen« zum Umfeld, in dem sie eingesetzt werden. Roboteranwendungen sollten grundsätzlich nur als »Tandems« konzipiert werden, d. h. unter Einbeziehung der betreuenden Person. Zu den zu bewältigenden zentralen Problemen zählen:

- Die sorgfältige Abstimmung derjenigen Aspekte von Betreuungsaufgaben, die eine Maschine unterstützen oder teilweise übernehmen könnte mit der pflegerischen Praxis durch Pflegekräfte und/oder Angehörige;
- Das Einfügen der Maschine in komplexe Abläufe, sodass sie diese adäquat unterstützt – das gilt vor allem für Betreuungseinrichtungen, die darauf achten müssen, dass ein Roboter tatsächlich die versprochenen Arbeitserleichterungen erbringt;
- Die Gewährleistung der Konfigurierbarkeit einer Roboteranwendung, sodass diese sich leicht an wechselnde Bedürfnisse anpassen lässt und vor allem auch eine Kontrolle durch die betroffenen Benutzer und Benutzerinnen sowie ihre Betreuer und Betreuerinnen unterstützt.

3 *Schutz persönlicher Informationen:* Beim Einsatz von Robotern zur Betreuung von alten Menschen kommt es regelmäßig zur Übermittlung und Bearbeitung von sensiblen personenbezogenen Daten, welche nach der ab 25. Mai 2018 in Geltung stehenden Datenschutzgrundverordnung (DS-GVO) der EU einem speziellen Schutz unterliegen. Mit der Einbindung von Roboterapplikationen in Netzwerke von Objekten, Sensoren und verteilten Datenquellen, ergeben sich allerdings bislang ungelöste praktische-tech-

nische Probleme des Schutzes der Privatsphäre. Wichtige Prinzipien für das Design von Roboteranwendungen sind die Transparenz – »it’s a good idea to build systems that tell you what they’re doing«; Regelungen bezüglich der zulässigen Dauer der Aufbewahrung sensibler Daten; die strikte Limitierung der Datenregistrierung auf das für eine Aufgabe unbedingt Notwendige; sowie die Beschränkung von Einsicht in Aufzeichnungen. Der Privatsphäre der zu Betreuenden, zu der es auch gehört, die Einsicht in bestimmte Daten zu verweigern, ist wesentliche Bedeutung zuzumessen. Darüber hinaus sind hinreichende Mechanismen vorzusehen, die es den zu betreuenden Menschen erlauben, ihrem Willen auch gegenüber einem Roboter Ausdruck zu verleihen, indem sie etwa Assistenzleistungen in bestimmten Situationen ablehnen können.

- 4** *Die durch Robotereinsatz in Aussicht gestellte Kosten- und Arbeitersparnis:* Nachdem diese ein zentrales Argument bei der Entwicklung eines beträchtliche Ressourcen erfordernden Technologieprogramms darstellen, sowohl was die Entwicklung als auch was Anschaffung und Wartung im Alltag betrifft, wäre die Durchführung von Studien wünschenswert, die eine Überprüfung dieser in Aussicht gestellten Ersparnisse vornähmen.
- 5** *Internationale Dokumente zum Robotereinsatz:* Es gibt bereits einige Empfehlungen, die den Robotereinsatz betreffen, wie etwa den »Code of Ethics For Robotics Engineers« (2010) der IEEE; die Entschließung des Europäischen Parlaments vom 16. Februar 2017 mit Empfehlungen an die Kommission zu zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik (2015/2103(INL)); oder eine Deklaration des World Economic Forum 2016 (»Top 9 ethical issues in artificial intelligence«). Es ist wünschenswert, dass die österreichische Regierung sich an solchen Initiativen beteiligt.

Literaturverzeichnis

Alaç M (2009). Moving Android: On Social Robots and Body-in-Interaction. *Social Studies of Science* 39.4, p. 491–528.

Amershi S, Cakmak M, Knox WB, Kulesza T (2014). Power to the people: The role of humans in interactive machine learning. *AI Magazine*, 35(4), p. 105–120.

Baddoura R, Venture G (2013). Social vs. useful HRI: experiencing the familiar, perceiving the robot as a sociable partner and responding to its actions. *International Journal of Social Robotics* 5.4, p. 529–547.

Bainbridge L (1983). Ironies of automation. *Automatica* 19.6, p. 775–779.

Bratteteig T, Wagner I (2013). Moving healthcare to the home: The work to make homecare work. *ECSCW 2013: Proceedings of the 13th European Conference on Computer Supported Cooperative Work*, Paphos, Cyprus, Springer, p. 143–162.

Butters M et al. (2008). *Robotics in Healthcare. Final Report*. European Commission.

Castañeda C, Suchman L (2014). Robot visions. *Social studies of science* 44.3, p. 315–341.

Coeckelbergh M (2013). How I Learned to Love the Robot: capabilities, information technologies, and elderly care. In Oosterlaken, I und Van den Hoven, J (eds): *The capability approach, technology and design*. Springer Netherlands, p. 77–86.

Dautenhahn K, Billard A (1999). Bringing up robots – or the psychology of socially intelligent robots: from theory to implementation. *Proceedings of the Third Annual Conference on Autonomous Agents*, ACM, New York, p. 366–367.

De Graaf MM, Somaya BA, Klamer T (2015). Sharing a life with Harvey: Exploring the acceptance of and relationship-building with a social robot. *Computers in human behavior* 43, p. 1–14.

DiSalvo C, Gemperle F (2003). From seduction to fulfillment: the use of anthropomorphic form in design. *Proceedings of the 2003 International Conference on Designing Pleasurable Products and Interfaces*, ACM, New York, p. 67–72.

Duffy BR (2006). Fundamental issues in social robotics. *International Review of Information Ethics* 6.12, p. 31–36.

Ekman P (1992). Are there Basic Emotions? *Psychological Review* 99(3), p. 550–553.

Eyssel F, Hegel F (2012). (S)he’s got the look: Gender stereotyping of robots. *Journal of Applied Social Psychology* 42.9, p. 2213–2230.

Felzmann H, Beyan T, Ryan M, Beyan O (2016). Implementing an ethical approach to big data analytics in assistive robotics for elderly with dementia. *ACM SIGCAS Computers and Society*, 45(3), p. 280–286.

- Fink J (2012). Anthropomorphism and human likeness in the design of robots and human-robot interaction. *International Conference on Social Robotics*. Springer Berlin Heidelberg, p. 199–208.
- Frennert S, Östlund B (2014). Seven matters of concern of social robots and older people. *International Journal of Social Robotics* 6.2, p. 299–310.
- Fried LP et al. (2001). Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 56 (3), M146–M157.
- Haraway D (1989). *A Manifesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s*. *Feminism/Postmodernism*. L. J. Nicholson. New York, Routledge, p. 190–233.
- Heinrichs B (2017). The Swedish National Council on Medical Ethics (SMER, Sweden) Robots and Surveillance in Health Care of the Elderly-Ethical Aspects Published Online: 2017-02-16 | DOI: <https://doi.org/10.1515/jwiet-2017-0125>. *Issues* 21.1 (2017).
- Ienca M, Jotterand F, Vică C, Elger B (2016). Social and Assistive Robotics in Dementia Care: Ethical Recommendations for Research and Practice. *International Journal of Social Robotics*, 8(4), p. 565–573.
- Ingram B, Jones D, Lewis A, Richards M, Rich C, Schachterle L (2010). A code of ethics for robotics engineers. In *Proceedings of the 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*. IEEE Press, p. 103–104.
- Isbister K (2004). *Instrumental Sociality: How Machines Reflect to Us Our Own Inhumanity*. Workshop »Dimensions of Sociality. Shaping Relationships with Machines«, organized by the Institute of Philosophy of Science, University of Vienna & the Austrian Institute for Artificial Intelligence.
- Jones ML (2015). The ironies of automation law: tying policy knots with fair automation practices principles. *Vand. J. Ent. & Tech. L.* 18, p. 77.
- Joshi SG, Bratteteig T (2016). Designing for Prolonged Mastery. On involving old people in Participatory Design. *Scandinavian J. Inf. Systems* 28(1), p. 1ff.
- Kitwood T (1997). *Dementia reconsidered: the person comes first*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Kruse A (2017). *Lebensphase hohes Alter – Verletzlichkeit und Reife*. Springer.
- Lichocki P, Billard A, Kahn PH (2011). The ethical landscape of robotics. *IEEE Robotics & Automation Magazine* 18.1, p. 39–50.
- Light A, Leong TW, Robertson T (2015). Ageing well with CSCW. *Proceedings of the 14th European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW)*. Springer International Publishing, Oslo, 2015, p. 295–304.
- Lu DV, Smart WD (2011). Human-Robot interactions as theatre. *RO-MAN: IEEE International Symposium on Robots and Human Interactive Communication*, p. 473–478.

- Mori M, MacDorman KF, Kageki N (1970/2012). The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robotics & Automation Magazine* 19.2, p. 98–100.
- Mort M, Roberts C, Callén B (2013). Ageing with telecare: care or coercion in austerity? *Sociology of health & illness* 35.6, p. 799–812.
- Mutlu B, Forlizzi J (2008). Robots in organizations: The Role of Workflow, Social, and Environmental Factors in Human-Robot Interaction. *Human-Robot Interaction (HRI), 2008 3rd ACM/IEEE International Conference on*. IEEE.
- Nussbaum M (2003). Capabilities as fundamental entitlements: Sen and social justice. *Feminist economics* 9, 2–3, p. 33–59.
- Oliveira PC (2014). Protection of Personal Data in the era of Cloud Computing, The Internet of Things and Big Data, 2014.
- Oudshoorn N (2008). Diagnosis at a distance: the invisible work of patients and healthcare professionals in cardiac telemonitoring technology. *Sociology of health & illness* 30.2, p. 272–288.
- Powers A, Kiesler S (2006). The advisor robot: Tracing people’s mental model from a robot’s physical attributes. *Proceedings of the Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2006), Salt Lake City, UT*, p. 218–225.
- Rabbitt SM, Kazdin AE, Scassellati B (2015). Integrating socially assistive robotics into mental healthcare interventions: Applications and recommendations for expanded use. *Clinical psychology review* 35, p. 35–46.
- Robertson T (2006). Ethical issues in interaction design. *Ethics and information technology* 8.2, p. 49–59.
- Rockwood K (2005). Frailty and its definition: a worthy challenge. *Journal of the American Geriatrics Society* 53.6, p. 1069–1070.
- Schaffer S (1997). *Babbage’s Dancer*. Hypermedia Research Centre, University of Westminster.
- Sedenberg E, Chuang J, Mulligan D (2016). Designing Commercial Therapeutic Robots for Privacy Preserving Systems and Ethical Research Practices Within the Home. *International Journal of Social Robotics* 8.4, p. 575–587.
- Sharkey A, Sharkey N (2012). Granny and the robots: ethical issues in robot care for the elderly. *Ethics and information technology* 14.1, p. 27–40.
- Sharkey N, Sharkey A (2010). The crying shame of robot nannies: an ethical appraisal. *Interaction Studies* 11.2, p. 161–190.
- Sparrow R, Sparrow L (2006). In the hands of machines? The future of aged care. *Minds and Machines* 16.2, p. 141–161.
- Sparrow R (2016). Robots in aged care: a dystopian future? *AI & society* 31.4, p. 445–454.

Strauss AL, Fagerhaugh S, Suczek B, Wiener C (1982). The work of hospitalized patients. *Social science & medicine* 16(9), p. 977–986.

Strauss AL, Fagerhaugh S, Suczek B, Wiener C (1985). *Social Organization of Medical Work*. Chicago, The University of Chicago Press.

Sunstein C, Thaler R (2008). *Nudge. The politics of libertarian paternalism*. New Haven.

Van Wynsberghe A (2013). Designing robots for care: Care centered value-sensitive design. *Science and engineering ethics* 19.2, p. 407–433.

Walter U et al. (2006). *Alt und gesund? Altersbilder und Präventionskonzepte in der ärztlichen und pflegerischen Praxis*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Wray S (2003). Women growing older: Agency, ethnicity and culture. *Sociology* 37.3, p. 511–527.

Mitglieder der Bioethikkommission für das Mandat 2017

Vorsitzende

Dr. Christiane Druml

Stv. Vorsitzender

Univ.-Prof. Mag. Dr. Markus Hengstschläger

Stv. Vorsitzender

Univ.-Prof. Dr. h.c. Dr. Peter Kampits

Univ.-Prof. DDr. Matthias Beck

Univ.-Prof. Dr. Alois Birklbauer

Dr. Andrea Bronner

Univ.-Prof. Dr. Christian Egarter

Dr. Thomas Frühwald

Prim. Dr. Ludwig Kaspar

Univ.-Prof. Dr. Lukas Kenner

Dr. Maria Kletecka-Pulker

Univ.-Prof. Dr. Ursula Köller MPH

Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Mayrhofer

Univ.-Prof. Dr. Johannes Gobertus Meran MA

Dr. Stephanie Merckens

Univ.-Prof. Dr. Siegfried Meryn

Univ.-Prof. Dr. Christina Peters

Univ.-Prof. Mag. Dr. Barbara Prainsack

Univ.-Prof. DDr. Walter Schaupp

Univ.-Prof. Dr. Andreas Valentin MBA

Dr. Klaus Voget

Univ.-Prof. Dr. Ina Wagner

Priv.-Doz. Dr. Jürgen Wallner MBA

Univ.-Prof. Dr. Christiane Wendehorst LL.M

Univ.-Prof. Dr. Gabriele Werner-Felmayer

Biocoe