

Oliver Bendel *Hrsg.*

Soziale Roboter

Technikwissenschaftliche,
wirtschaftswissenschaftliche,
philosophische, psychologische und
soziologische Grundlagen



Springer Gabler

Soziale Roboter

Oliver Bendel
Hrsg.

Soziale Roboter

Technikwissenschaftliche,
wirtschaftswissenschaftliche,
philosophische, psychologische und
soziologische Grundlagen



Springer Gabler

Hrsg.
Oliver Bendel
Hochschule für Wirtschaft FHNW
Windisch, Schweiz

ISBN 978-3-658-31113-1 ISBN 978-3-658-31114-8 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-31114-8>

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

Springer Gabler

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021

Das Kapitel 2 wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation im Kapitel.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Claudia Rosenbaum

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Um die Jahrtausendwende forschte ich an der Universität St. Gallen zu anthropomorphen Softwareagenten im Lernkontext. Gandalf, the Communicative Humanoid war ebenso unter ihnen wie Steve, Adele, AutoTutor, Einstein oder Cosmo, nicht zu verwechseln mit dem heutigen Cozmo. Sie haben viel mit sozialen Robotern gemein, und der eine oder andere von ihnen würde durchaus unter den Begriff des Eintrags im Gabler Wirtschaftslexikon von 2020 fallen, denn ich lasse nicht nur physische Roboter zu, sondern auch virtuelle. Die fünf Dimensionen – Interaktion, Kommunikation, Abbildung (von Aspekten bzw. Merkmalen) und Nähe sowie ein bestimmter Nutzen – werden von ihnen mehr oder weniger abgedeckt. Manche der Projekte begannen in den frühen 1990er-Jahren – ich hatte nicht den Eindruck, einer der Ersten auf diesem Gebiet zu sein.

Mitte der 2010er-Jahre fanden mehrere für mich sehr wichtige Konferenzen zur Maschinenethik und zur Roboterethik statt. An der Stanford University, im leicht heruntergekommenen Lane History Corner, war uns ein Vertreter von Aldebaran zugeschaltet, des französischen Unternehmens, das in den japanischen Konzern SoftBank eingegliedert wurde. Zu den weltweit bekanntesten und beliebtesten Produkten von SoftBank Robotics – so der neue Name – zählen die sozialen Roboter NAO und Pepper. Der Mitarbeiter schien sich indes gar nicht zu freuen. In Japan, meinte er, würden Kinder, die immer wieder mit Pepper alleine waren, dessen Stimme, Sprechweise und Gestik nachahmen. Die etwas wellige Leinwand wurde von seinem sorgenvollen Gesicht ausgefüllt.

2017 durfte ich als wissenschaftlicher Direktor für die Daimler und Benz Stiftung den Ladenburger Diskurs zu Pflegerobotern ausrichten. Ich benutzte bewusst dieses Wort, das auf Serviceroboter und soziale Roboter zielt, die in Pflege und Betreuung eingesetzt werden können. Eineinhalb Jahre später, als wissenschaftlicher Leiter des Berliner Kolloquiums zu Robotern in der Pflege, bevorzugte ich diesen weiteren Begriff, um Reinigungs-, Sicherheits- und Transportroboter in Pflegeheimen und Krankenhäusern einzuschließen. Auf der Grundlage des Treffens im Carl-Benz-Haus bei Heidelberg erschien 2018 der Sammelband „Pflegeroboter“ (Springer Gabler), der zwei Jahre später die Viertelmillion an Downloads (des ganzen Buchs oder einzelner Kapitel) überschritt. Dieses Interesse an einem solchen Thema überraschte mich.

2019 gehörte der Fertigstellung des „Handbuchs Maschinenethik“ (Springer VS), an dem ich mehrere Jahre als Herausgeber und Verfasser gearbeitet hatte. Auch hier spielten soziale Roboter eine Rolle, zudem Serviceroboter aller Art. Eine Kollegin widmete sich Kampfrobootern, die schwer einzuordnen sind. Nach der erwähnten Definition könnte man sie durchaus sozialen Robotern zuschlagen, zumindest wenn man sich ausmalt, welche Funktionen sie in der Zukunft haben werden. Sie werden vielleicht Gegner in Gespräche verwickeln, um ihre Haltung herauszufinden, und werden sie, wenn sie gut gelaunt sind, betäuben statt töten. Sie werden aussehen wie Soldaten oder ganz anders, weil der Entwickler zu viele Science-Fiction-Filme gesehen hat. Sicherlich werden die meisten aber mit sozialen Robotern eher NAO, Pepper und Paro verbinden.

2020 kam dann „Maschinenliebe“ (Springer Gabler) heraus. Sexroboter sind für mich soziale Roboter par excellence. Damit hatte ich neben den Pflegerobotern zusammen mit meinen Autorinnen und Autoren einen zweiten wichtigen Bereich sozialer Roboter erkundet. Ich fühlte mich nun gewappnet, eine Stufe höher zu steigen. Noch bevor das spezielle Buch auf dem Markt war, hatte ich die führenden deutschsprachigen Expertinnen und Experten auf dem generellen Gebiet kontaktiert. Die meisten von ihnen sagten zu. Es sollte ein Grundlagenwerk werden, mit Darstellungen der internationalen Forschung, und doch sollte jeder und jede den Raum haben, auf eigene Projekte einzugehen. Nach einem halben Jahr waren alle Beiträge da. Auch meine eigenen, und ich schone mich nicht mehr als andere, was Verbindlichkeit und Pünktlichkeit anbetrifft.

Obwohl ich mich seit den 1980er-Jahren mit ethischen Themen befasse, obwohl ich in den 1990er-Jahren bereits informations- und roboterethische Fragen behandelt habe, obwohl ich mich um 2000 sozialen Robotern in meinem Sinne zugewandt und ich seit 2018 mehrere Bücher zu bestimmten Arten von sozialen Robotern und zu sogenannten moralischen Maschinen herausgegeben und verfasst habe, fühle ich mich neben einigen Kolleginnen und Kollegen wie Cozmo neben Pepper. Sie werden mehr als ich mit der Sozialen Robotik verbunden, und dass sie ohne zu zögern bereit waren, ihren Beitrag zu leisten, macht mich stolz. Ich hoffe sehr, dass die geneigte Leserin und der geneigte Leser genau das sind, was die Wendung bedeutet, nämlich geneigt, und dass sie mindestens die Anstrengungen und Leistungen zu schätzen wissen. Wenn sie aber ebenso vom Ergebnis profitieren würden wie ich – dann wäre das Ziel erreicht.

Zürich, Schweiz
15. April 2021

Oliver Bendel

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen, -begriffe und -fragen

- 1 Die fünf Dimensionen sozialer Roboter** 3
Oliver Bendel
- 2 Das epistemische Verhältnis der Sozialrobotik zur Gesellschaft** 21
Andreas Bischof
- 3 Käufliche Freunde.** 41
Jeanne Kreis
- 4 Akzeptanz und Marktfähigkeit sozialer Roboter** 59
Oliver Korn, Lea Buchweitz, Arthur Theil, Francesca Fracasso und
Amedeo Cesta
- 5 Soziale Roboter aus Sicht der Technikfolgenabschätzung** 89
Armin Grunwald

Teil II Soziale Robotik und andere Disziplinen

- 6 Soziale Robotik und KI** 109
Felix Lindner
- 7 Integrative Soziale Robotik** 125
Johanna Seibt
- 8 Soziale Roboter in der Moral.** 149
Oliver Bendel
- 9 Soziale Robotik und Roboterpsychologie** 169
Martina Mara und Benedikt Leichtmann
- 10 Soziale Robotik und künstliches Bewusstsein** 191
Klaus Mainzer

Teil III Gestaltung, Interaktion und Kommunikation

11 Humanoide, animaloide und dingliche Roboter	213
Peter Remmers	
12 Einstellungen gegenüber sozialen Robotern	231
Julia G. Stapels und Friederike Eyssel	
13 Artificial Companions der ersten Generation	251
Ayanda Rogge	
14 Geräusche, Stimmen und natürliche Sprache	279
Kerstin Fischer	
15 Nichtverbales Verhalten sozialer Roboter	293
Kathrin Janowski und Elisabeth André	
16 Vertrauen und Vertrauenswürdigkeit bei sozialen Robotern	309
Katharina Weitz	
17 Empathie und Emotion	325
Alexandra Tanner, Hartmut Schulze, Michelle Rüegg und Andreas Urech	
18 In den Armen der Maschine	343
Leonie Stocker, Ümmühan Korucu und Oliver Bendel	
19 Komm schon, gib dir doch etwas mehr Mühe!	363
Maike Paetzel-Prüsmann	
20 Soziotechnische Robotersysteme in Produktion, Pflege und Alltag – neue Wege der Mensch-Maschine-Interaktion	379
Hans-Jürgen Buxbaum und Sumona Sen	

Teil IV Anwendungsbereiche sozialer Roboter

21 Soziale Roboter im öffentlichen Raum	401
Sebastian Schneider	
22 Roboter in der Therapie	417
Stefanie Baisch und Thorsten Kolling	
23 Roboter in der Pflege	441
Tanja Bleuler und Pietro Caroni	
24 Soziale Roboter im sexuellen Bereich	459
Tanja Kubes	
25 Soziale Roboter im Bildungsbereich	475
Sabine Seufert, Josef Guggemos und Stefan Sonderegger	

26	Das steht Ihnen aber gut!	495
	Oliver Bendel	
27	NAO meets Pluto	517
	Oliver Bendel	
 Teil V Die Zukunft sozialer Roboter		
28	Soziale Roboter in der Science-Fiction	539
	Karsten Weber	
29	Androids shouldn't be Slaves	557
	Ayanda Rogge und Teresa Lindenauer	

Teil I

Grundlagen, -begriffe und -fragen



Die fünf Dimensionen sozialer Roboter

1

Der Versuch einer Systematisierung

Oliver Bendel

Leben, erzähl mir bloß nichts vom Leben.
(Marvin in Per Anhalter durch die Galaxis)

Zusammenfassung

Soziale Roboter, also sensomotorische Maschinen, die für den Umgang mit Menschen und Tieren geschaffen wurden, verbreiten sich immer mehr, im Gesundheitsbereich, im Bildungsbereich, in Hotellerie und Gastronomie, in Shopping Malls und im Haushalt. Der vorliegende Beitrag lotet nach einer kurzen Einleitung zunächst den Begriff aus, mit Hilfe einer knappen Definition und einiger Beispiele bekannter Produkte sowie – vor allem – unter Verwendung einer Abbildung mit fünf Dimensionen. Dann setzt er sich mit diesen im Detail auseinander, unter Berücksichtigung von Hardwarerobotern im Verhältnis zu Menschen und Tieren. Es ergibt sich, dass die fünf Dimensionen eine hilfreiche Systematisierung sozialer Roboter darstellen, die in verschiedenen Richtungen ausbau- und anschlussfähig ist. Mögliche Lücken können nach und nach geschlossen, mögliche Unstimmigkeiten nach und nach beseitigt werden. Ein kurzes Kapitel geht auf Softwareroboter ein, ebenfalls mit Blick auf die fünf Dimensionen. Ein Schlussteil fasst den Beitrag zusammen und liefert einen Ausblick.

O. Bendel (✉)
FHNW, Windisch, Schweiz
E-Mail: oliver.bendel@fhnw.ch

1.1 Einleitung

Soziale Roboter – so erklärt es ein Beitrag des Verfassers aus dem Jahre 2020 – sind sensorische Maschinen, die für den Umgang mit Menschen oder Tieren geschaffen wurden (Bendel 2020a, b, c). Wenn man dem folgt, lassen sich damit klassische Einteilungen erweitern. Oft handelt es sich nämlich um Serviceroboter, die sich den Lebewesen zuwenden, manchmal sogar um Industrieroboter, die sich auf eine besondere Nähe zu Menschen einlassen. Unter den Landwirtschaftsrobotern wird man bisher kaum fündig, was sich freilich ändern kann, vor allem mit Blick auf Tiere, ebenso wenig unter den Weltraumrobotern.¹ Grundsätzlich entstehen soziale Roboter dort und sind sie dort anzutreffen, wo sich soziale Beziehungen ergeben können, in die sie sich als zusätzliche oder ersetzende Komponenten einfügen.

Es existieren zahlreiche Definitionen zur Sozialen Robotik und zu sozialen Robotern, etwa in den Proceedings der International Conference on Social Robotics (ICSR) – diese findet seit 2009 statt – und der Robophilosophy (Nørskov et al. 2020) oder in den einschlägigen Monografien und Sammelbänden (Nørskov 2017). Es finden sich Begriffe wie „social robot“, „societal robot“ sowie „socially interactive robot“ (Hegel et al. 2009). In ihrem Artikel „A survey of socially interactive robots“ zitieren Fong, Nourbakhsh und Dautenhahn eine Definition von Dautenhahn and Billard:

Social robots are 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. (Fong et al. 2003)

Hier sind es nicht nur Menschen, die die Gesellschaft bilden, sondern auch die Roboter selbst. Damit verweist das Paper zu einem frühen Zeitpunkt auf die Forschung zu Schwärmen und zur Maschine-Maschine-Kooperation bzw. Mensch-Roboter-Kollaboration (Buxbaum 2020). Hegel et al. (2009) erklären diesen Typ wie folgt:

Therefore, the socially interactive robot requires some specific capabilities: it has to be able to express and perceive emotions, communicate with high-level dialogue, learn and recognize models of other agents. Furthermore, it has to be capable of establishing and maintaining social relationships, using natural cues (gaze, gestures, etc.), and exhibiting distinctive personality and character. Finally, the robot may also develop social competencies.

Als weiteren Typ begreifen sie den Sociable Robot und fassen die Position von Breazeal (2002) so zusammen:

¹ In der Science-Fiction sieht es ganz anders aus. Dort wimmelt es nur so von sozialen Robotern, von C-3PO und R2-D2 über Marvin – mit seinem legendären Ausspruch „Leben, erzähl mir bloß nichts vom Leben.“ – bis hin zu BB-8. Manche fiktionalen Kreaturen beeinflussen die Gestaltung von realen Objekten. So hat Cozmo viel von Wall-E (überdies etwas von dessen Freundin Eve, wenn man die Augen betrachtet).

For Breazeal [...], a sociable robot is able to communicate with us, understands and even relates to us, in a personal way. It should be able to understand humans and itself in social terms. In turn, human beings should be able to understand the robot in the same social terms – to be able to relate to the robot and to empathize with it. Such a robot must be able to adapt and learn throughout its lifetime, incorporating shared experiences with other individuals into its understanding of itself, of others, and of the relationships they share. In short, a sociable robot is socially intelligent in a human-like way. (Hegel et al. 2009)

Sinn und Zweck dieses Beitrags ist nicht, diese und andere (teilweise zu weitgehende) Definitionen² zusammenzustellen und auszuwerten. Vielmehr soll ein eigener Vorschlag ausbuchstabiert werden. Soziale Roboter können, so Bendel (2020) weiter, über fünf Dimensionen bestimmt werden, die Interaktion mit Lebewesen, die Kommunikation mit Lebewesen, die Nähe zu Lebewesen, die Abbildung von (Aspekten oder Merkmalen von) Lebewesen sowie den Nutzen für Lebewesen. Aber wie sehen diese Dimensionen im Detail aus? Welche Implikationen und Konsequenzen sind damit verbunden? Und reichen sie überhaupt aus, um soziale Roboter zu bestimmen? Diesen Fragen wird im Folgenden nachgegangen.

Sind soziale Roboter sozial?

Einige Soziologen, Psychologen und Theologen (ja sogar manche Philosophen) wenden ein, soziale Roboter seien nicht sozial, moralische Maschinen nicht moralisch, Systeme mit künstlicher Intelligenz nicht intelligent etc. Sie trauen womöglich der Sprache zu wenig zu. Bestimmt darf man in diesem Zusammenhang vom Sozialen sprechen, wenn man deutlich macht, was man damit meint. Und gerade die erwähnten Konstruktionen lassen eigentlich keinen Zweifel an der Absicht des Sprechers zu. Dieser will keineswegs ausdrücken, dass der Roboter genauso sozial ist wie ein Mensch (oder ein Tier), sondern eben, dass er ein sozialer Roboter ist, also z. B. einer, der soziale Eigenschaften abbildet und nachbildet bzw. simuliert. Der soziale Roboter serviert einem die Metapher auf einem silbernen Tablett. Man kann das Adjektiv noch in Anführungszeichen setzen, aber das ändert wenig – und ist selten guter Stil. Die Kritiker machen sich zudem vielleicht nicht genügend bewusst, dass jede Disziplin über ihre eigenen Termini *technici* (die bei neuen Disziplinen übrigens immer wieder aus Metaphern entstehen, die etwas verständlich und begreifbar gemacht haben) verfügt. Ein Ingenieur kann den Begriff der Autonomie ganz anders verwenden als der Philosoph oder der Theologe. Er muss damit nicht meinen, dass die Maschine sich selbst ein Gesetz gibt – er kann z. B. einfach ihren hohen Grad an Selbstständigkeit hervorheben und sie vom Automaten abgrenzen. Der Philosoph, der dies beanstandet, verhält sich regelrecht übergriffig – gegenüber einer anderen Disziplin. Freilich muss man sich erst einmal bewusst werden, wo man sich genau befindet. Die Soziale Robotik ist eine eher technische Disziplin, ebenso die Maschinenethik, insofern sie beide letztlich technische Systeme entwickeln. Die Informationsethik dagegen ist (wie die Technikethik) eine philosophische Disziplin, die einen technischen Gegenstand hat. Aber auch wenn man sich anderweitig verortet – die hohe Interdisziplinarität der Künstlichen Intelligenz, der Maschinenethik und der Sozialen Robotik sollte begriffliche Diskussionen der geschilderten Art eines Tages obsolet werden lassen. Und so kann man dann hoffentlich gemeinsam festhalten, dass „soziale Roboter“ ein Terminus *technicus* ist und damit Artefakte gemeint sind, die nicht nur anders als klassische

²So verlangt Darling (2016) von sozialen Robotern sehr weitgehende Fähigkeiten: „Social robots communicate through social cues, display adaptive learning behavior, and mimic various emotional states.“ Die Voraussetzung eines adaptiven Lernverhaltens würde einige Modelle ausschließen.

Industrieroboter und klassische Serviceroboter erscheinen, sondern durch ihre Gestaltung, ihre Interaktion und Kommunikation und ihre Nähe zu uns grundsätzlich anders sind.

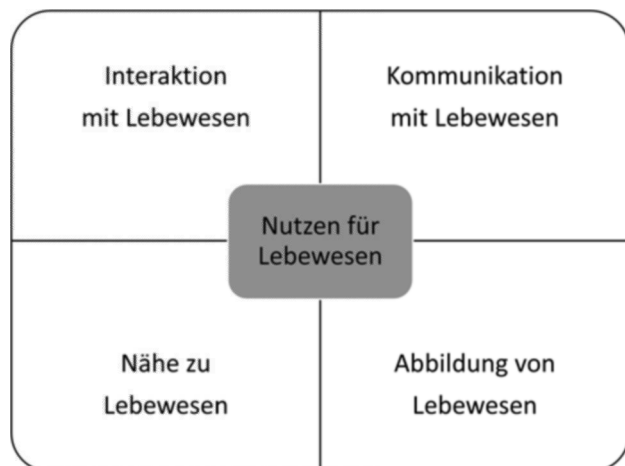
1.2 Die fünf Dimensionen

Soziale Roboter sind für den Umgang mit Menschen oder Tieren gedacht. Sie können über fünf Dimensionen bestimmt werden. Im Zentrum von vieren, die die wesentlichen Eigenschaften benennen, ist der Nutzen angesiedelt (s. Abb. 1.1). Er hält und führt die Dimensionen gleichsam zusammen. Bei einem weiten Begriff können – so Bendel (2020) weiter – neben Hardwarerobotern auch Softwareroboter wie gewisse Chatbots, Voicebots (Sprachassistenten oder virtuelle Assistenten) und Social Bots dazu zählen, unter Relativierung des Begriffs des Sensomotorischen. Die Disziplin, die soziale Roboter – ob als Spielzeugroboter, als Serviceroboter (Pflegeroboter, Therapieroboter, Sexroboter, Sicherheitsroboter etc.) oder als Industrieroboter in der Art von Kooperations- und Kollaborationsrobotern (Co-Robots bzw. Cobots) – erforscht und hervorbringt, sei die Soziale Robotik.

Diese Bestimmung sozialer Roboter erscheint sinnvoll, weil das Soziale in verschiedenen Bereichen dargestellt, die Präzision dadurch erhöht und die Komplexität dadurch aufgebrochen wird. Sie ist zudem sehr offen, weil neben Hardwarerobotern eben Softwareroboter eingeschlossen werden (was in der Grafik selbst nicht, aber im genannten Text erwähnt wird). Offen erscheint sie nicht zuletzt, weil von Lebewesen die Rede ist, also nicht nur von Menschen, sondern auch von Tieren (bei Pflanzen ergeben sich kaum soziale Aspekte, weshalb sie hier nicht gemeint sind).

Im Folgenden werden – nachdem einige Beispiele sozialer Roboter im engeren Sinne genannt worden sind – die fünf Dimensionen ausbuchstabiert, also erläutert und vertieft. Aus Platzgründen sind zunächst ausschließlich Hardwareroboter im Fokus, nicht Soft-

Abb. 1.1 Die fünf Dimensionen sozialer Roboter



wareroboter (die freilich z. T. in jene integriert werden können, was vor allem im Bereich der Kommunikation wesentlich ist). Diesen wird aber im Anschluss ein knappes Kapitel gewidmet. Zunächst wird jeweils auf den Menschen, dann auf das Tier eingegangen, das über den wiederkehrenden Bezug zu Lebewesen explizit angesprochen und mitgemeint ist.

1.2.1 Beispiele sozialer Roboter

Es gibt hunderte Produkte im Segment der sozialen Roboter, zudem einige Prototypen, die in den Labors konstruiert und in der Praxis getestet werden. Manche sind groß, andere klein, manche etablieren sich, andere verschwinden nach einer Weile. Wer auf dem Laufenden bleiben will, muss Sammlungen wie die ABOT (Anthropomorphic roBOT) Database bemühen (ABOT o. D.). Im Folgenden werden Beispiele für soziale Roboter aus den Bereichen Unterhaltung, Dienstleistung, Pflege, Therapie und Sexualität genannt, und zwar ausschließlich solche, die als Produkte gelten können.

- Cozmo von Anki sieht aus wie ein Raupenfahrzeug in Miniaturform, hat allerdings ein virtuelles Gesicht in einem physischen Kopf und kann Emotionen zeigen (ohne sie zu haben), mit dem Ausdruck seiner Augen, mit Geräuschen aller Art und mit seinem zusammengewachsenen Doppelarm, mit dem er scheinbar aufgeregt oder wütend auf den Boden haut. Der kleine Roboter ist wie sein dunkler Bruder Vector ein Spielzeug und ein didaktisches Werkzeug, da er programmiert werden kann, und dient Unterhaltung und Lernen.
- Cruzr von UBTECH Robotics ist als Serviceroboter konzipiert, der z. B. im Einzelhandel, Bankwesen oder im Gesundheitssektor eingesetzt werden kann. Er wirkt regelrecht kopflos, da er aus Oberkörper und Unterbau zu bestehen scheint. Der Touchscreen im oberen Bereich kann aber dazu dienen, animierte Augen und einen animierten Mund einzublenden. Mit autonomer Navigation, natürlichsprachlichen Fähigkeiten und IoT-Anbindung kann Cruzr in vielfältiger Weise mit Endbenutzern interagieren und kommunizieren.³
- Paul wird in Shopping Malls eingesetzt, etwa in der Schweiz. Er informiert den Besucher über das Angebot und kann ihn im Prinzip über gewisse Strecken begleiten. Im Grunde handelt es sich um einen Care-O-bot vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, dem die Arme abgenommen wurden. Das Modell war u. a. für Pflegeheim und Krankenhaus gedacht, wo es aber nicht reüssieren konnte. Entsprechend wird nach anderen Einsatzmöglichkeiten gesucht.
- NAO von SoftBank mit zwei Armen und Beinen und tänzerischen Fähigkeiten kann recht universell eingesetzt werden, ebenso Pepper von der gleichen Firma, wobei dieser explizit als emotionaler Roboter vermarktet wird, der Gefühle erkennt und zeigt (aber selbstverständlich nicht hat) und keine Beine, dafür Rollen hat. Die beiden sind im Haushalt über

³ „IoT“ ist die Abkürzung von „Internet of Things“ (dtsh. „Internet der Dinge“).

die Shopping Mall bis hin zum Alten- und Pflegeheim (wo sie informieren, unterhalten und Übungen vormachen) zu finden. Pepper wird seit 2020 nicht mehr produziert.

- Lio, ein mobiler Roboter von F&P Robotics mit einem Arm, und P-Care, ein mobiler, animaloider Roboter mit zwei Armen (aus demselben Haus, entwickelt zusammen mit einem chinesischen Partner), sind vielfältig verwendbar, heben Gegenstände auf und reichen sie, öffnen Flaschen, informieren und unterhalten. Sie liegen in Europa respektive China als Kleinserien vor und werden in Pflege- und Altenheimen getestet, in der Pflege ebenso wie in der physischen Therapie (Bendel et al. 2020).
- Die künstliche Babysattelrobbe Paro von AIST ist seit Jahren in Alten- und Pflegeheimen sowie Therapiezentren im Einsatz. Sie versteht ihren Namen, erinnert sich daran, wie gut oder schlecht sie behandelt und wie oft sie gestreichelt wurde, und zeigt Emotionen durch Geräusche und Bewegungen. Sie wird vor allem bei Dementen gebraucht, in Ersetzung oder Ergänzung von Tiertherapie (Bendel 2018a), und dient nicht nur als Gegenüber, sondern auch als Gesprächsgegenstand.
- Harmony von RealDoll bzw. Realbotix hat mimische und natürlichsprachliche Fähigkeiten und kann mit der SenseX ausgestattet werden, sozusagen einer künstlich empfindsamen und mitteilbaren Vagina (Bendel 2020b). Die Haut aus Silikon wirkt realistisch, im Gesicht wie am Körper – der Benutzer kann Sommersprossen, Leberflecken und Piercings hinzufügen lassen. Dank Machine Learning sind anspruchsvolle Unterhaltungen möglich (Coursey 2020). Sexroboter kommen erst zögerlich in den Markt, auf dem Sexspielzeug und Liebespuppen ohne technische Erweiterungen vorherrschen (Bendel 2015a, b, 2019a, b). Männliche Varianten wie Henry (sozusagen Harmonys Bruder) sind selten.

Damit sind einige wenige Beispiele genannt. Der Markt für soziale Roboter wächst ständig, wenngleich er in keiner Weise gesichert ist – immer wieder müssen Unternehmen wie Anki Konkurs anmelden (Cozmo und Vector wurden danach von den Digital Dream Labs angeboten, die die geistigen Rechte erworben hatten). Namen wie QTrobot, Lovot und Moxie mögen Hinweise für eigene Nachforschungen geben. Einen Sonderfall bilden Sophia und Geminoid.⁴

1.2.2 Interaktion mit Lebewesen

Die Interaktion meint eine bestimmte Beziehung zwischen Maschine und Mensch, die durch eine wechselseitige Wahrnehmung und Beobachtung sowie Aktion und Reaktion

⁴Sophia von Hanson Robotics ist als einzelnes Exemplar vorhanden, mit dem vor allem Marketing getrieben wird, etwa mit Hilfe von Auftritten in Shows. Sie ist humanoid gestaltet, hat natürlichsprachliche Fähigkeiten und einen durchsichtigen Hinterkopf. Der Geminoid, der Wiedergänger von Hiroshi Ishiguro, stammt von den Hiroshi Ishiguro Laboratories. Diese fertigen auf Wunsch andere humanoide Modelle an.

geprägt ist. Zwischen einem klassischen Industrieroboter, der in der Fabrik im Käfig eingesperrt ist, und einem Anwesenden findet kaum eine Interaktion statt, wohl aber zwischen einem Co-Robot (oft Cobot genannt) und einem Arbeiter. Auch ein Serviceroboter, der nicht völlig alleingelassen wird, fällt in diesen Bereich, etwa wenn er – beispielsweise im Falle von Cruzr, Paul und Pepper – einem Besucher etwas zeigt oder ihn zu einem Ort führt. Die Interaktion jenseits der Industrie umfasst ebenfalls Aspekte von Kooperation und Kollaboration (Buxbaum 2020). Mensch und Maschine bearbeiten zusammen eine Komponente, reichen sich etwas, nehmen sich etwas ab, stützen sich und machen sich für einen Vorgang Platz.⁵ Zudem ist die Steuerung zentral. Eine im engeren Sinne soziale Interaktion findet etwa in der Pflege und überhaupt im sozialen Bereich statt, und bei Begrüßungen wie der Ghetto-Faust oder High-Five, bei Berührungen und Umarmungen durch die Maschine sowie einem sexuellen Akt mit ihr oder mit ihrer Hilfe.

In Bezug auf Tiere betrifft die Interaktion meist die Koexistenz zwischen zwei oder mehr Entitäten, zuweilen einen zusätzlichen Aspekt oder einen zusätzlichen Akteur. Die Maschine soll z. B. Tierleid verhindern – sie erkennt das Tier, hält mit der Arbeit inne (wie es bei Prototypen wie LADYBIRD und HAPPY HEDGEHOG der Fall ist) bzw. versucht es zu vertreiben und meldet das Problem einem Benutzer (Bendel 2018a, b, c, d).⁶ Die soziale Interaktion kann – scheinbar paradox – darin bestehen, den direkten Kontakt mit dem Lebewesen zu vermeiden. Bei einem hoch entwickelten Lebewesen wie einem Affen oder einem Hund kann es um Fragen der Kooperation und Kollaboration gehen. So ist es vorstellbar, dass Paro, der einer Babysattelrobbe nachempfunden ist, sich zusammen mit einem echten Tier um die Therapie eines Demenzen kündigt oder dass ein sozialer Roboter zusammen mit einem Lawinenhund Verschüttete findet und versorgt. Dies wären wiederum soziale Aufgaben im engeren Sinne.

1.2.3 Kommunikation mit Lebewesen

Die Kommunikation korreliert mit der Interaktion. Wenn soziale Roboter über natürlich-sprachliche (sowie mimische oder gestische) Fähigkeiten verfügen, finden normale Dialoge statt, die wesentlich im sozialen Gefüge aller Kulturen sind. Oft steht ein Touchscreen zur Verfügung, über den man weitere Informationen eintippen kann. Ein sozialer Roboter wie Pepper beherrscht die genannten Möglichkeiten. Über die Cloud kann man ihm zusätzliche und beliebige Kommunikationsmöglichkeiten geben, etwa mit Hilfe von Machine Learning und Deep Learning. Cozmo kann man beibringen, Objekte und Personen

⁵Allerdings sind gerade bekannte Modelle wie Pepper in der physischen Aktion sehr schwach. Andere wie Lio hingegen sind diesbezüglich stark.

⁶LADYBIRD ist ein Prototyp eines tierfreundlichen Saugroboters. Er soll Marienkäfer erkennen und verschonen (Bendel 2018a, b, c, d). HAPPY HEDGEHOG, ein tierfreundlicher Rasenmäherroboter, soll in der Nähe von Igel n rechtzeitig seine Arbeit einstellen. Er benutzt eine Wärmebildkamera und Machine Learning (Bendel et al. 2021).

zu erkennen und ihren Namen zu sagen (den man über die App eingetippt hat) – eine individuelle Anrede ist grundlegend für den Aufbau einer Beziehung. Harmony ist in der Lage, ihren Mund beim Sprechen zu bewegen und die Augenbrauen hochzuziehen (Coursey 2020). Das sieht lebensecht aus, und es unterstützt die Kommunikation. Wichtig ist grundsätzlich die Beherrschung unterschiedlicher Sprachen, vor allem wenn der soziale Roboter in offenen oder halb offenen Welten eingesetzt wird. Die Beherrschung von Dialekt kann die Akzeptanz erhöhen, wie Tests mit Lio erwiesen haben (Früh und Gasser 2018).

Tierische Sprachen sind sehr viel weniger erforscht als menschliche. Die Kommunikation des sozialen Roboters dem Tier gegenüber beschränkt sich meist auf einfache mimische und gestische Ausdrücke oder kleine Sequenzen von Tierlauten, deren Bedeutung oder Wirkung mehr oder weniger bekannt ist. Wenn es sich um Haustiere handelt, ist die natürliche Sprache von Menschen verwendbar – so haben Forscher aus Yale einem Hund einen „Sitz!“-Befehl erteilt, sowohl über einen Lautsprecher als auch über einen NAO, mit dem Ergebnis, dass dem sozialen Roboter eher gefolgt wurde (Qin et al. 2020). In der Wildnis könnte ein besseres Verständnis der Sprache und eine Implementierung dieser Lösung in Tierroboter und andere Typen eine wichtige Option sein, um Wale, Elefanten, Raubkatzen, Affen etc. aus gefährlichen Bereichen herauszuführen oder um ihr Vertrauen zu gewinnen, um sie dann besser beobachten, beschützen und betreuen zu können. Das Soziale im engeren Sinne ergibt sich hier durch die Fürsorge.

1.2.4 Nähe zu Lebewesen

Die Nähe hängt mit Interaktion und Kommunikation zusammen. Der soziale Roboter ist unmittelbar beim und am Menschen, streift und berührt ihn, reicht ihm etwas oder nimmt ihm etwas ab, teilt sich mit ihm in einer Form der Koexistenz die Ressourcen und den Raum, was Fragen der Zu- und Aufteilung und der Sicherheit aufwirft. Er spricht laut, wenn er sich in einiger Entfernung befindet, oder leise, wenn er in unmittelbarer Nähe ist, bis hin zu einem Flüstern, das sich für private und intime Situationen eignet. Die Nähe eines sozialen Roboters ist wesentlich, um ihn in physischer Form zu erfahren, um ihn umrunden und von oben und unten betrachten zu können. Es stellt sich heraus, dass er von vergleichbarer Größe oder kleiner bzw. größer ist, man nimmt ihn aus der Ferne in verschiedener Hinsicht als überzeugendes Gegenüber wahr – oder sieht in der Nähe, dass es kein überzeugendes Gegenüber ist, erkennt die Künstlichkeit, Unvollständigkeit und Unglaubwürdigkeit. In sozialer Hinsicht ist die Nähe im Sinne von Privatheit und Intimität entscheidend. Man lässt den Roboter, etwa Harmony oder Henry, nahe an sich heran, lässt ihn eindringen und dringt in ihn ein.

Bei Tieren ergeben sich die Fragen der Zu- und Aufteilung und der Sicherheit in besonderer Weise. Ihr Lebensraum wurde in den letzten zwei-, dreihundert Jahren massiv eingeschränkt, und Verkehrsnetze sowie Maschinen wie Autos, Züge und Flugzeuge bedrängen die nichtmenschlichen Lebewesen immer mehr. Wenn solche Maschinen zu so-

zialen Robotern werden, bedeutet das etwa, dass sie diese Tiere wahrnehmen und es vermeiden, dass ihnen durch die Nähe etwas passiert. Es mag ungewöhnlich erscheinen, ein selbstfahrendes Auto oder eine Landwirtschaftsmaschine mit tierfreundlicher Ausrichtung zu den sozialen Robotern zu rechnen, aber wenn eine gewisse Interaktion oder Kommunikation in der Nähe stattfindet, ist nichts dagegen zu sagen. Die Nähe spielt eine Rolle nicht nur im öffentlichen und halböffentlichen, sondern auch im privaten Raum. Im Haushalt übernehmen soziale Roboter die Betreuung, die Unterhaltung und Fütterung von Hunden und Katzen, und das können sie nur, wenn sie in der Nähe sind. In diesem Sinne haben die sozialen Roboter soziale Funktionen inne. In der Wildnis ermöglicht die maschinelle Nähe eine Beobachtung im Detail. Zudem ist sie eine, die – anders als menschliche Nähe – die Tiere i. d. R. nicht stört und verstört, sie sogar in unterschiedlicher Weise aktiviert und stimuliert, bis hin zu Fürsorgeverhalten und Begattungsversuchen.

1.2.5 Abbildung von Aspekten von Lebewesen

Die Abbildung von Aspekten hängt mit Interaktion und Kommunikation sowie Nähe zusammen. Die Gestalt des maschinellen Körpers ist womöglich Menschen nachempfunden, ebenso Kopf und Gesicht. So können zwei Augen, zwei Ohren und ein Mund zur humanoiden Gestaltung beitragen, ebenso zwei Arme und Beine. Voll funktionsfähige Beine haben nur wenige soziale Roboter, etwa NAO, der u. a. Tanzbewegungen beherrscht und bei Fußballspielen eingesetzt wird, oder Little Sophia – bei den meisten begnügt man sich mit Rollen, wobei gerne mit Hilfe des Designs der Blick von diesem Bereich abgelenkt und auf die oberen Partien hingelenkt wird. Harmony, Emma, Sophia und Co. oder die Artefakte der Hiroshi Ishiguro Laboratories (Geminoid, Erica etc.) überzeugen selbst aus der Nähe mit ihrer Haut aus Silikon oder TPE. Der soziale Roboter kann zuweilen Empathie und Emotionen zeigen (Cavallo et al. 2018) und dadurch den Eindruck erwecken, dass er menschlich ist – und insgesamt Empathie und Emotionen bei Menschen hervorrufen. Weiter kann man das Verhalten und die Sprache von Menschen übernehmen, etwa durch körperliche Reaktionen und Ausrufe. Für soziale Funktionen kann die Abbildung von menschlichen Merkmalen wesentlich sein, aber auch störend, etwa wenn sich der Uncanny-Valley-Effekt einstellt (Mori et al. 2012).

Die Gestalt des maschinellen Körpers kann ebenso dem Tier nacheifern, und man kann Augen, Ohren, Maul, Gliedmaßen etc. nachbilden. Dies mag unterschiedliche Zwecke haben. So möchte man etwa die Tiertherapie ersetzen oder ergänzen und so Dementen helfen. Hier hat sich gezeigt, dass Katzen und Hunde als Vorbilder weniger geeignet sind, da man von diesen ein genaues Bild hat und ein Roboter dieser Art selbst auf Hochdemente wenig überzeugend wirkt.⁷ Gut geeignet dagegen ist eine Sattelrobbe, weil eine solche kaum jemand aus eigener Anschauung kennt, zumindest nicht über längere Zeit

⁷ Überzeugend bedeutet hier nicht unbedingt, dass man erfolgreich längerfristig getäuscht wird, sondern dass man sich bereitwillig – bewusst oder unbewusst – dem Spiel und der Wirkung hingibt.

hinweg, und entsprechend ist Paro einem Tierbaby dieser Art nachgebaut. Oder man präferiert Roboter, die auf Tiere vertrauensnerkend wirken (Kubinyi et al. 2004), etwa weil man sie zur Betreuung, Unterhaltung und Fütterung von Hunden und Katzen oder zur Beobachtung von Wild einsetzen will. Für Tierfilme wurden Dutzende überzeugender Attrappen geschaffen, wobei im Einzelfall zu untersuchen ist, ob man diese zu den sozialen Robotern zählen kann (John Downer Productions o. D.). Um soziale Funktionen herzustellen, kann es notwendig sein, nicht nur Aussehen, Verhalten und Sprache, sondern auch den Geruch zu imitieren. Dies erfolgt bevorzugt auf einfache Weise, z. B. indem man Sekrete von Tieren auf das künstliche Fell oder den Pelz aufträgt.

1.2.6 Nutzen für Lebewesen

Der Nutzen des sozialen Roboters, der im Zentrum der vier anderen Dimensionen gesehen wird, besteht meist in der Erfüllung einer bestimmten Aufgabe, etwa in Pflege und Therapie, in einem Haushalt oder in einer Shopping Mall, womit eine Nützlichkeit im engeren Sinne verbunden ist. Er ist nie ein Generalist, er ist immer ein Spezialist. Daneben kann er einfach der Unterhaltung und Zerstreuung dienen, wobei viele seiner Manifestationen, die anscheinend darauf ausgerichtet sind, weitere Ebenen haben und beispielsweise dem Lernen und Studieren dienen. So kann man mit Cozmo vorgefertigte Spiele machen und ihn herumfahren lassen, aber man kann ihn ebenso programmieren, damit er neue Aufgaben bewältigen kann. Soziale Roboter sind zuweilen Mittel zum Zweck: Sie fungieren als Gesprächsgegenstand in Heimen oder als Telekommunikationsmittel, wenn Angehörige, Pflegende oder Ärzte auf ihrem Display erscheinen, wobei hier Telepräsenzroboter wie Beam, BeamPro und Double überlegen sein können. Letztlich liegt der Nutzen im Sozialen, im Kopieren des Sozialen, im Koppeln im Sozialen, im Substituieren des Sozialen.

Der Nutzen des sozialen Roboters kann ebenso in der Erfüllung einer Aufgabe bestehen, die sich auf Tiere bezieht. So wird bei tierfreundlichen Maschinen in offenen und halb offenen Räumen wie auf Straßen und Plätzen die Förderung von Tierwohl bzw. die Vermeidung von Tierleid intendiert, bei Fütter-, Spielzeug- und Unterhaltungsrobotern im Haushalt die Versorgung, die Herstellung von Abwechslung und die Ertüchtigung, bei Maschinen und Robotern in der Wildnis die Beobachtung. Der Nutzen kann in manchen Kontexten freilich in Frage gestellt werden. So wäre es zuweilen sinnvoller, dass sich ein Mensch um die Tiere kümmern würde oder dass diese untereinander Gesellschaft leisten. Es wäre für das Fortbestehen der wild lebenden Individuen und Arten womöglich hilfreicher, wenn sich der Mensch ganz zurückziehen und selbst in Reservaten leben würde, nicht in Naturschutzgebieten, sondern in Menschenschutzgebieten. Zudem könnte hier und dort ein Roboter genügen, der sich voll und ganz im Hintergrund hält und von daher nicht alle fünf Dimensionen abdeckt. Wenn man die gerade skizzierte Idee der umgekehrten Reserve verfolgt, könnte er aus sicherer Entfernung die Entwicklung der Populationen verfolgen und bei Bedarf – etwa wenn eine Tierart gefährdet ist – einschreiten, entweder selbst- oder ferngesteuert.

1.3 Diskussion der fünf Dimensionen

Im letzten Kapitel wurden soziale Roboter anhand von fünf Dimensionen erläutert, die einen Bezug zum Sozialen haben, nämlich die Interaktion mit Lebewesen, die Kommunikation mit Lebewesen, die Nähe zu Lebewesen, die Abbildung von (Aspekten oder Merkmalen von) Lebewesen sowie – im Zentrum – den Nutzen für Lebewesen. Dabei wurde eine spezifische Bedeutung des Begriffs des Sozialen beispielhaft erläutert, nämlich eine, die mit der Sozialverträglichkeit zusammenhängt (die nicht notwendigerweise angestrebt werden muss, sondern von Herstellern, Entwicklern und Benutzern als mehr oder weniger wichtig erachtet werden kann). Es wurde zudem darauf hingewiesen, dass der Nutzen des sozialen Roboters letztlich im Sozialen liegt, ob dieses weit oder eng gedeutet wird.

Wie ist es überhaupt zu den fünf Dimensionen gekommen? Mit Hilfe eines Verfahrens, das in Teilen durchaus beanstandet werden kann. Zuerst wurden zahlreiche soziale Roboter, die von Herstellern, Medien oder Wissenschaftlern als solche bezeichnet werden, untersucht und verglichen. Dann wurden Dimensionen gesucht, die diese Roboter gemeinsam haben. Es könnte nun sein, dass das eine oder andere Modell sein Label zu Unrecht erhalten hat. Freilich würde die schiere Menge an Beispielen dieses Problem relativieren. Zudem wäre es möglich, dass weitere soziale Roboter das Licht der Welt erblicken, für die die fünf Dimensionen nicht genügen. Allerdings fußt die Darstellung nicht allein auf der Identifizierung der Prototypen und Produkte, sondern auch auf dem Versuch, die Dimensionen recht abstrakt zu halten. In diesem Sinne könnte die Abstraktheit der Grafik der Definition ebenso zum Vorteil gereichen wie die Konkretheit im vorliegenden Artikel zum Nachteil. So oder so ist diese notwendig, damit ein Verständnis sozialer Roboter erreicht werden kann.

Sind die fünf Dimensionen trennscharf? Das sind sie nicht, und darauf wurde immer wieder hingewiesen: Jede von ihnen hängt mit den anderen eng zusammen. Das mag ein Nachteil für die Beschreibung sein, und tatsächlich muss der Leser des vorliegenden Texts gewisse Redundanzen akzeptieren, aber es kann durchaus ein Vorteil für die Klärung der Bedeutung und die Sache an sich sein. Man erkennt, wie das eine Merkmal zum anderen führt und dass sich ein sozialer Roboter im Zusammenspiel aller Dimensionen ergibt. Ein Entwickler kann die Grafik (und ihre Ausdeutung) zu Hilfe nehmen, um zu überprüfen, ob alle Aspekte ausreichend berücksichtigt wurden, ein Wissenschaftler, um zu entscheiden, ob ein bestimmter Roboter ein sozialer ist. Wenn keine einzige Dimension vorhanden ist, ist es sicherlich keiner, wenn lediglich eine fehlt, muss genauer hingeschaut und besser geprüft (und allenfalls abgewogen) werden. Vielleicht ist beispielsweise die Abbildung von (Aspekten von) Lebewesen wesentlich, eine andere Dimension hingegen nicht, oder eine Dimension ist so ausgeprägt, dass sie eine andere ausgleicht.

Genügen die fünf Dimensionen? Das wird sich herausstellen, wenn die Entwicklung sozialer Roboter voranschreitet. Es bedarf einer ständigen Überprüfung, ob die Definition noch zur Realität passt – beziehungsweise zum Sprachgebrauch, denn unter dem Begriff wird nicht nur heute schon Unterschiedliches verstanden, sondern vielleicht in Zukunft

sogar etwas Anderes. Es helfen zudem Gespräche mit Forschungseinrichtungen und Unternehmen, die mit sozialen Robotern zu tun haben, die sie entwerfen, anpassen und einsetzen. Was haben sie in der Vergangenheit gemacht? Was haben sie inzwischen anders gemacht? Was haben sie vor, in den nächsten fünf, zehn oder zwanzig Jahren? Welche Fortschritte stellen sie um sich herum fest, die für sie relevant sein könnten? Um einen Blick in die Zukunft zu wagen: Vielleicht können sich Maschinen eines Tages in irgendeiner Form reproduzieren. Sie entnehmen der künstlichen DNA, die man in sie eingepflanzt hat, einen Bauplan und bauen sich selbst oder ihr Gegenüber nach. Womöglich sollte eine weitere Dimension dann die „Fortpflanzungsfähigkeit“ umfassen – immerhin ist diese bei sozialen Wesen elementar.

Wie wäre es mit der Verlässlichkeit („dependability“) als sechster Dimension? Verlässlichkeit ist etwas, was sich nicht allein auf Menschen bezieht. Auch Software, technische Systeme wie Anwendungs- und Informationssysteme sowie Materialien können diesbezüglich beobachtet und überprüft werden. Es geht darum, dass Versprechungen (im wörtlichen und übertragenen Sinne) eingehalten und Erwartungen erfüllt werden, und zwar über einen gewissen Zeitraum hinweg. Jemand oder etwas ist also verlässlich, und jemand oder etwas wird als verlässlich wahrgenommen. Eng mit dem Begriff der Verlässlichkeit ist der der Zuverlässigkeit verbunden, zudem der der Vertrauenswürdigkeit, und auch „Gründlichkeit“, „Sicherheit“ und „Sorgfalt“ sind laut Duden nicht weit (Duden o. D.). Bei sozialen Robotern ist Verlässlichkeit genauso bedeutsam wie bei anderen technischen Systemen – dort kommt hinzu, dass in besonderer Weise Versprechen gegeben und Erwartungen geweckt werden. Dies hängt mit den fünf Dimensionen zusammen und überhaupt mit der Grundidee, dass soziale Roboter ein Teil im sozialen Gefüge sind. Dass es bedeutsam ist, bedeutet freilich nicht, dass nicht ebenso soziale Roboter denkbar sind, die nicht durch Verlässlichkeit auffallen. Und zu Forschungszwecken könnten diese durchaus wichtig sein – oder in der Praxis, um Menschen blindes Vertrauen in die Technik zu nehmen.

Worauf beziehen sich die fünf Dimensionen überhaupt? Offensichtlich sowohl auf Forschung und Entwicklung als auch auf die Praxis. Bei den obigen Beispielen wurden Produkte angegeben. Lio und P-Care liegen immerhin als Kleinserien vor. Cozmo wurde millionenfach verkauft. Genauso könnte man jedoch auf Prototypen eingehen, und an diesen herrscht keinesfalls Mangel, zumal soziale Roboter zu einem Lieblingsspielzeug sogenannter Robolabs geworden sind. Es ist sogar so, dass manche Modelle wohl nur deshalb überleben konnten, weil sie von Instituten und Hochschulen gekauft und erforscht wurden. Manche werden umprogrammiert oder neu programmiert und mit einem neuen Namen oder gewissen Accessoires versehen, um sie dann medien- und öffentlichkeitswirksam als „eigenen“ Roboter zu präsentieren.⁸ Und der Bau von Prototypen ist zwar aufwändiger, aber ebenfalls verbreitet. Es handelt sich in gewisser Weise um ein selbst-

⁸Dabei hilft Robot Enhancement, die Erweiterung und damit einhergehende Veränderung oder Verbesserung des Roboters durch den Benutzer bzw. eine Firma, etwa in funktionaler, ästhetischer, ethischer oder ökonomischer Hinsicht (Bendel 2021).

referenzielles System. In erster Linie passt die Grafik auf Hardwareroboter, aber auch bei Softwarerobotern ist sie sinnvoll, wenn man die Beschreibungen entsprechend anpasst.

Eignen sich die fünf Dimensionen nicht für alle Roboter? Dies ist keineswegs der Fall. Die meisten Robotertypen decken lediglich zwei bis drei von ihnen ab. Die Nähe ist typischerweise kein Merkmal all derjenigen, die einen verlängerten Arm des Menschen bilden und sich in gefährliche Gebiete (wie Tunnel- und Höhlensysteme) oder unerreichbare Gegenden (wie fremde Planeten) vorwagen. Offensichtlich ist es im Gegenteil die Ferne des Orts (und der dort befindlichen Maschinen), die Sicherheit und Erfolg ermöglicht. Die Abbildung von menschlichen oder tierischen Merkmalen ist bei klassischen Industrierobotern kaum gegeben, wenn man vom Arm mit seinen Gelenken und Achsen einmal absieht, und selbst bei vielen Servicerobotern nicht. Diese können freilich schnell zu sozialen Robotern werden, wie Relay, eigentlich ein einfacher Transportroboter, der allerdings auf einem Display Augen zeigen und zusätzlich Geräusche machen kann. Dadurch soll die Akzeptanz bei Benutzern wachsen, und in der Praxis helfen ihm diese bei schwierigen Anforderungen, etwa beim Fahren mit dem Lift. Und während klassische Industrieroboter keine sozialen Roboter sind, kann man bei Co-Robots trefflich darüber streiten. Zumindest sind sie für die Nähe zum Menschen geschaffen.⁹

Warum wird in den Dimensionen auf Lebewesen verwiesen? Höher entwickelte Tiere haben ebenso wie Menschen soziale Beziehungen. Dies wird in der Landwirtschaft weitgehend vernachlässigt, etwa wenn Kälber von ihren Müttern oder Paare getrennt werden. Einige soziale Roboter werden ausdrücklich für Tiere kreiert, dienen ihrer Unterhaltung und Ertüchtigung. Ob dies eine unterstützenswerte Entwicklung ist, kann durchaus diskutiert werden, aber das gilt ebenso für andere Anwendungsbereiche der Sozialen Robotik. Grundsätzlich ist ein blinder Fleck in der wissenschaftlichen Beschäftigung vorhanden: Tierethik und Tiermedizin (wie auch Tierschutz) interessieren sich selten für Technik, und Informatik, Künstliche Intelligenz und Robotik wie andere Ingenieurwissenschaften selten für das Tier. Vorhandene und gewünschte Disziplinen wie Tier-Computer-Interaktion und Tier-Maschine-Interaktion könnten solche Lücken schließen (Bendel 2015a, b), ebenso eine Maschinenethik, die sich allen Lebewesen zuwendet, doch es gibt kaum Vertreter, die diesen Schritt gehen, und kaum Unterstützung von der Politik und den einschlägigen Institutionen. Die Offenheit der Abbildung schreibt nichts vor, bildet indes die (noch wenig ausgeprägte Realität) ab und regt potenziell die Fantasie an. Beim Nutzen wird in der Abbildung von Lebewesen gesprochen, und es wurde deutlich, dass er sich sowohl auf Menschen als auch auf Tiere beziehen kann. Er kann sich darüber hinaus auf den sozialen Roboter selbst richten: Dieser erhält etwa Daten, die er verarbeiten und ver-

⁹In dieser Nähe müssen sie Sicherheit bieten, was auch für soziale Roboter gilt. Wenn sie zudem bestimmte Interaktions- und Kommunikationsmöglichkeiten erhalten, etwa für eine simple und intuitive Steuerung, rücken sie nach und nach mit sozialen Robotern im engeren Sinne zusammen. Die soziale Robotik widmet sich ferner Co-Robots in der Fabrik, zumindest bestimmten Aspekten dieses Typs (Bendel 2020a, b, c).

werten kann. Allerdings wird man kaum einen sozialen Roboter allein für diesen Zweck auf die Welt bringen.

Ist die grafische Darstellung hilfreich? Sie ist hilfreich, weil sie sich gut einprägt. Sie verdeutlicht, dass vier Dimensionen eng zusammenhängen und sie alle einem gemeinsamen Ziel dienen, der im Nutzen des sozialen Roboters erkannt wurde. Die Darstellung kann freilich unterschiedliche Wichtigkeiten einebnen. Dies ist eine Schwäche vieler symmetrischer Modelle (und ein Resultat der Verwendung einschlägiger Anwendungsprogramme). Sie sind gefällig, doch sie machen etwas gleich, das vielleicht gar nicht gleich ist. So wurde gesagt, dass die Abbildung von tierischen und menschlichen Merkmalen wichtiger sein könnte als andere Dimensionen. Andererseits vermögen sie sich weiterzuentwickeln, und man darf den Leser und Wissenschaftler nicht unterschätzen, der solche Grafiken nicht als Vorschrift, sondern als Grundlage und Startpunkt sieht. Er kann durchaus, wenn er dies gut begründet, Dimensionen zusammenlegen, streichen, ergänzen.

1.4 Softwareroboter als soziale Roboter

Ein knappes Kapitel soll sich nun noch sozialen Robotern widmen, die als Chatbots oder Sprachassistenten (Voicebots) daherkommen. Social Bots, obwohl sie begrifflich so nahe zu sein scheinen, bilden einen Spezialfall und werden hier ausgeklammert.¹⁰ Ein deutscher Begriff, der bereits genannt wurde, ist der des Softwareroboters (im Gegensatz zu einem Hardwareroboter), wobei Hardwareroboter sowohl Software als auch Softwareroboter beinhalten können und Softwareroboter nicht ohne Hardware auskommen, selbst wenn sie uns im Wesentlichen als reine Stimme erscheinen. Softwareroboter können übrigens genauso Bots in Chatsystemen sein, die Benutzer kicken, oder Agenten in Datenbanken, die selbstständig Informationen zusammentragen, und natürlich Crawler im Internet. Diese spielen im vorliegenden Beitrag keine Rolle.

Chatbots sind im Wesentlichen textbasierte Dialogsysteme (Bendel 2018a, b, c, d). Man gibt als Benutzer Text ein, und der Chatbot gibt Text aus. Allerdings existieren seit alters her Dialogsysteme mit Sprachausgabe – mit einem geeigneten Text-to-Speech-System stellt dies keinerlei Problem dar. Cor@ von der Deutschen Bank, um die Jahrtausendwende eingesetzt, konnte sich dergestalt bemerkbar machen, wenn man dies wollte (Back et al. 2001). Voicebots sind, wie der Name schon sagt, durch ihre Stimme präsent (Bendel 2018a, b, c, d). Siri von Apple und Cortana von Microsoft sind bekannte Beispiele

¹⁰ Social Bots sind Bots, also Softwareroboter bzw. -agenten, die in sozialen Medien (Social Media) vorkommen (Bendel 2017). Sie liken und retweeten, und sie texten und kommentieren, können also natürlichsprachliche Fähigkeiten haben. Oft werden mit ihrer Hilfe Fake-Accounts betrieben. Nur in einigen Fällen sind es nützliche Werkzeuge zur Verbreitung nützlicher Informationen. Sie können freilich ebenso als Chatbots fungieren und damit mit Benutzern synchron kommunizieren – als solche sind sie im weiteren Verlauf durchaus mitgemeint.

in Bezug auf Smartphones, Alexa von Amazon und das Hologrammädchen der Gatebox in Bezug auf Raumsysteme (Lautsprecher mit Mikrofonen, Smarthomeanwendungen). Während Chatbots häufig visualisiert werden, mit Hilfe von Avataren, ist dies bei den kommerziell eingesetzten Voicebots kaum der Fall, von der Gatebox einmal abgesehen (durchaus aber bei einigen experimentellen).

Zunächst kann konstatiert werden, dass sich übliche soziale Roboter, also Hardware-roboter, durchaus an Menschen wie an Tiere wenden können, dass es sich bei Software-robotern indes komplizierter verhält. Als Voicebots wirken sie auf Tiere nicht viel anders als Stimmen aus Lautsprechern, und darauf reagieren viele von ihnen nur vorübergehend oder gar nicht (Qin et al. 2020). Wenn die Stimmen in Hardwareroboter integriert sind, scheinen es vor allem diese zu sein, die die Reaktion triggern. Das Gesprochene ist dabei wichtig, aber eben nicht unabhängig vom Kanal. Grundsätzlich sind Sprachassistenten nicht für Tiere gedacht, allenfalls in experimentellen Umgebungen, und an Gadgets wie Smartphones, Lautsprechersysteme, Fahrzeuge etc. gebunden. Chatbots entziehen sich noch mehr dem tierischen Gebrauch, da sie, wie gesagt, in der Regel textbasiert sind. Im Folgenden wird vor diesem Hintergrund zuvörderst auf Menschen fokussiert.

- Die Interaktion zwischen Softwarerobotern und Menschen ist in gewisser Weise möglich. So rufen viele Chatbots auf Wunsch bestimmte Websites auf. Mit Voicebots bedient man Fernsehapparate und Einrichtungen des Smarthomes, und es können Websites und Apps angesteuert werden. Verfügen die Chatbots über einen Avatar, so sind mit diesem wiederum Interaktionen möglich. Wenn der Benutzer einen Text eingibt, wird die Antwort etwa mit Mimik und Gestik vervollständigt.
- Dies führt direkt zur Kommunikation. Hier liegt natürlich die Stärke von Chatbots und Voicebots – es handelt sich eben um Dialogsysteme, wobei neben Inputs wie dem Anklicken oder Berühren von Schaltflächen insbesondere natürlichsprachliche Fähigkeiten im Vordergrund stehen. Eine wichtige Rolle spielt bei Voicebots die Stimme, zumal bei ihnen eben nur diese vorhanden ist, ganz wie bei Echo aus der griechischen Mythologie.
- Die Nähe zwischen Softwarerobotern und Benutzern ist in gewisser Weise durchaus gegeben, denn eine Frage muss im Textfeld eingegeben oder per gesprochener Sprache in nicht zu großer Distanz gegeben werden. Alexa ist mit der Far-field-Technologie ausgestattet, sodass sie einen durch die ganze Wohnung hört, wenn nicht gerade die Türen geschlossen sind, wobei selbst das noch als Nähe gelten kann (Bendel 2018a, b, c, d). Zugleich laufen die Anwendungen oft z. T. auf Servern, die in der Ferne sind.
- Die Abbildung von Merkmalen ist bei Softwarerobotern in vielfältiger Weise umgesetzt. Chatbots haben, wie erwähnt, oftmals einen Avatar, mit einem Kopf und einem Gesicht, zuweilen mit einem Körper, wobei Tiere und Menschen das Vorbild sein können, und sie beherrschen wie wir natürlichsprachliche Kommunikation. Voicebots treten durch ihre menschliche Stimme in Erscheinung. Sie hören sich meist wie Mädchen und Frauen an, was ihnen mitunter Kritik eingebracht hat (Lobe 2019).

- Beim Nutzen schließlich rücken Softwareroboter und Hardwareroboter ganz eng zusammen. Es geht bei beiden um das Übernehmen von Aufgaben, um das Ersetzen und Ergänzen, um eine soziale Funktion, um psychologische Hilfe, therapeutische Unterstützung etc. Und häufig wird dieser Nutzen am besten erreicht, wenn der Voicebot in den Robosuit schlüpft, nicht einfach als Immigrant, sondern als Dirigent.

Diese kurze Übersicht soll genügen, um die eingangs präsentierte Definition vollständig auszuleuchten. Sie macht klar, dass Softwareroboter durchaus als soziale Roboter gesehen werden können – aber ebenso, dass deutliche Unterschiede zu Hardwarerobotern bestehen und Abgrenzungen vorgenommen werden dürfen.

1.5 Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag hat zunächst den Begriff des sozialen Roboters ausgelotet, mit Hilfe einer knappen Definition, einigen Beispielen sozialer Roboter und – vor allem – unter Verwendung einer Abbildung mit fünf Dimensionen. Dann setzte er sich mit deren näheren Bestimmung auseinander. Es ergab sich, dass es sich um eine hilfreiche Systematisierung handelt, die in verschiedenen Richtungen anschlussfähig ist. Mögliche Lücken können nach und nach von Interessierten geschlossen, mögliche Unstimmigkeiten nach und nach beseitigt werden.

Der Vorschlag versteht sich als ebensolcher. Er möchte weder andere Definitionen ersetzen noch verdrängen. Er hat, wie fast jede von ihnen, seine Schwächen und seine Stärken. Als Diskussionsbeitrag kann er dabei helfen, dass andere eine noch bessere Lösung finden. Was die Darstellung ebenso wenig will: Sie will weder etwas vorschreiben noch etwas verbieten. Es gibt immer wieder Stimmen, man solle gar keine sozialen Roboter entwickeln, und wenn, dann solle man ihnen kein menschen- oder tierähnliches Äußeres geben etc. Es hilft hier wiederum, die Anwendungsgebiete genau zu betrachten. In manchen braucht es vermutlich soziale Roboter, und manche von ihnen sollten animaloid oder humanoid gestaltet sein. In anderen braucht es sie nicht, weder in der einen noch in der anderen Form. Selbst wenn man eine Praxis sozialer Roboter ablehnt, kann man doch zugestehen, dass man sie im Labor entwickeln und erforschen kann.

Letztlich geht es, wie in jeder Wissenschaft, um Erkenntnisgewinn. Die Soziale Robotik sollte keiner Weltanschauung untertan sein, und nicht danach gehen müssen, ob ihre Ergebnisse immer verlässlich, zuverlässig und vertrauenswürdig sind. Auch die Künstliche Intelligenz sollte so frei sein, ebenso die Maschinenethik und das Künstliche Bewusstsein, allesamt Partner der Sozialen Robotik, obschon diese das nicht immer weiß. Verlässlichkeit als sechste Dimension wurde erwogen, jedoch ein Stück weit verworfen – zumindest lässt sie nicht unbedingt die Freiheit, die in Forschung und Entwicklung vielleicht notwendig ist. Oft hört man inzwischen, dass Robotik und KI den Menschen im Mittelpunkt haben müssen. Die „human-centered AI“, ursprünglich eher technisch gemeint, hat nun soziale und moralische Konnotationen. Das klingt zunächst gut, ist aber

eher schädlich, nicht nur im Sinne einer freien Forschung, sondern ebenso mit Blick auf die Natur, die von Staatsgebilden und Wirtschaftssystemen seit tausenden Jahren vernachlässigt wird. Dies scheint eine Stärke der fünf Dimensionen zu sein: In ihnen kommen neben den Menschen auch die Tiere vor. Und so lassen sich vielleicht Anwendungen für diese noch leichter denken.

Literatur

- ABOT (Anthropomorphic roBOT) Database (o. D.) <http://abotdatabase.info>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Back A, Bendel O, Stoller-Schai D (2001) E-Learning im Unternehmen: Grundlagen – Strategien – Methoden – Technologien. Orell Füssli, Zürich
- Bendel O (2015a) Überlegungen zur Disziplin der Tier-Maschine-Interaktion. In: gbs-schweiz.org, 14. Februar 2015. <http://gbs-schweiz.org/blog/ueberlegungen-zur-disziplin-der-tier-maschine-interaktion>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O (2015b) Sexroboter. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler, Wiesbaden. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/sexroboter-54157>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O (2017) Social Bots. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler, Wiesbaden. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/social-bots-54247>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O (2018a) Die Spione im eigenen Haus. In: Martinsen F (Hrsg) Wissen – Macht – Meinung: Demokratie und Digitalisierung. Die 20. Hannah-Arendt-Tage 2017. Velbrück, Weilerswist-Metternich, S 67–80
- Bendel O (2018b) Towards animal-friendly machines. Paladyn 9(1):204–213. <https://www.degruyter.com/view/journals/pjbr/9/1/article-p204.xml>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O (2018c) Roboter im Gesundheitsbereich: Operations-, Therapie- und Pflegeroboter aus ethischer Sicht. In: Bendel O (Hrsg) Pflegeroboter. Springer Gabler, Wiesbaden, S 195–212
- Bendel O (2018d) Virtueller Assistent. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler, Wiesbaden. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/virtueller-assistent-99509>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O (2019a) Von Cor@ bis Mitsuku: Chatbots in der Kundenkommunikation und im Unterhaltungsbereich. In: Kollmann T (Hrsg) Handbuch Digitale Wirtschaft. Springer, Wiesbaden, S 1–17
- Bendel O (2019b) Liebespuppen. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler, Wiesbaden. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/liebespuppen-121148>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O (Hrsg) (2020a) Maschinenliebe: Liebespuppen und Sexroboter aus technischer, psychologischer und philosophischer Sicht. Springer Gabler, Wiesbaden
- Bendel O (2020b) Die Maschine an meiner Seite: Philosophische Betrachtungen zur Mensch-Roboter-Kollaboration. In: Buxbaum H-J (Hrsg) Mensch-Roboter-Kollaboration. Springer Gabler, Wiesbaden, S 1–14
- Bendel O (2020c) Soziale Roboter. Version 2021. In: Gabler Wirtschaftslexikon. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/soziale-roboter-122268/version-375074>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O (2021) Robot Enhancement. In: Gabler Wirtschaftslexikon. Springer Gabler, Wiesbaden. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/robot-enhancement-123251>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Bendel O, Gasser A, Siebenmann J (2020) Co-robots as care robots. Accepted paper of the AAAI 2020 spring symposium „Applied AI in healthcare: safety, community, and the environment“ (Stanford University). In: ArXiv, 10. April 2020. Cornell University, Ithaca. <https://arxiv.org/abs/2004.04374>. Zugegriffen am 30.03.2021

- Bendel O, Graf E, Bollier K (2021) The HAPPY HEDGEHOG project. In: Proceedings of the AAAI 2021 spring symposium „Machine learning for mobile robot navigation in the wild“. Stanford University, Palo Alto, California, USA (online), March 22–24, 2021. <https://drive.google.com/file/d/1SvaRAI71wthGe-B9uSAYvL5WOzLI2mul/view>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Breazeal C (2002) Designing sociable robots. MIT Press, Cambridge, MA
- Buxbaum H-J (Hrsg) (2020) Mensch-Roboter-Kollaboration. Springer Gabler, Wiesbaden
- Cavallo F, Semeraro F, Fiorini L et al (2018) Emotion modelling for social robotics applications: a review. *J Bionic Eng* 15:185–203
- Coursey K (2020) Speaking with harmony: finding the right thing to do or say ... while in bed (or anywhere else). In: Bendel O (Hrsg) *Maschinenliebe: Liebespuppen und Sexroboter aus technischer, psychologischer und philosophischer Sicht*. Springer Gabler, Wiesbaden, S 35–51
- Darling K (2016) Extending legal protection to social robots: the effects of anthropomorphism, empathy, and violent behavior towards robotic objects. In: Calo R, Froomkin AM, Kerr I (Hrsg) *Robot Law*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, S 213–234
- Duden (o. D.) Verlässlichkeit. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Verlaesslichkeit>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Fong TW, Nourbakhsh I, Dautenhahn K (2003) A survey of socially interactive robots: concepts, design, and applications. *Robot Auton Syst* 42(3–4):142–166
- Früh M, Gasser A (2018) Erfahrungen aus dem Einsatz von Pflegerobotern für Menschen im Alter. In: Bendel O (Hrsg) *Pflegeroboter*. Springer Gabler, Wiesbaden, S 37–62
- Hegel H, Muhl C, Wrede B, Hielscher-Fastabend M, Sagerer G (2009) Understanding social robots. In: IEEE Computer Society (Hrsg) *Second international conferences on advances in computer-human interactions*. Cancun, Mexico, S 169–174
- John Downer Productions (o. D.) Spy in the wild. <http://jdp.co.uk/programmes/spy-in-the-wild>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Kubinyi E, Miklósi A, Kaplan F, Gácsi M, Topál J, Csányi V (2004) Social behaviour of dogs encountering AIBO, an animal-like robot in a neutral and in a feeding situation. *Behav Process* 65(3):231–239
- Lobe A (2019) Frauen als dienende Maschinen. *Frankfurter Allgemeine*, 24. Juni 2019. <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/debatten/warum-sind-alex-a-und-siri-so-devote-frauen-16247732.html>. Zugegriffen am 30.03.2021
- Mori M, MacDorman KF, Kageki N (2012) The uncanny valley [from the field]. *IEEE Robot Autom Mag* 19(2):98–100
- Nørskov M (Hrsg) (2017) *Social robots: boundaries, potential, challenges*. Routledge, London
- Nørskov M, Seibt J, Quick OS (Hrsg) (2020) *Culturally sustainable social robotics – challenges, methods and solutions*. Proceedings of robophilosophy 2020. IOS Press, Amsterdam
- Qin M, Huang Y, Stumph E, Santos L, Scassellati B (2020) Dog sit! Domestic dogs (*Canis familiaris*) follow a robot's sit commands. In: *HRI '20: companion of the 2020 ACM/IEEE international conference on human-robot interaction*, Cambridge, March 2020, S 16–24



Das epistemische Verhältnis der Sozialrobotik zur Gesellschaft

2

Epistemische Bedingungen, Praktiken und Implikationen der Entwicklung sozialer Roboter

Andreas Bischof

Of course, the robots that now exist and that are described in fascinating detail in this book that you are holding, are not yet as complex, versatile and intelligent as the imaginary robots of I, Robot, but give the engineers time! There will be steady advances in robotics, and, as in my teenage imagination, robots will shoulder more and more of the drudgery of the world's work, so that human beings can have more and more time to take care of its creative and joyous aspects.

(Isaac Asimov in Robotics in Practice von Joseph Engelberger)

Zusammenfassung

Soziale Roboter kommen schon sozial und kulturell geprägt in die Welt. Das Kapitel nähert sich diesem Befund über die Analyse der epistemischen Praktiken der Sozialrobotik. Dabei werden Wissenspraktiken aus den Disziplinen, die an der Konzeption und Konstruktion von sozialen Robotern beteiligt sind, analysiert. In einem ersten Schritt umfasst das die Darstellung von epistemischen Bedingungen, unter denen die Konstruktion sozialer Roboter überhaupt geschieht. Hier wird insbesondere auf die Herausforderung, soziale Interaktionen für Roboter bearbeitbar zu machen, eingegangen. In einem zweiten Schritt werden typische epistemische Praktiken der Sozialrobotik rekonstruiert. Damit sind Tätigkeiten der Forschenden gemeint, die soziale Roboter besser für soziale Welten verfügbar machen – oder umgekehrt. Sie beschreiben Wechsel-

A. Bischof (✉)
TU Chemnitz, Chemnitz, Deutschland
E-Mail: andreas.bischof@informatik.tu-chemnitz.de

spiele zwischen der Forschungs- und Entwicklungspraxis und den Alltagswelten, in denen die Roboter eingesetzt werden sollen. Abschließend werden zwei epistemische Implikationen für die Anwendungsfelder sozialer Roboter abgeleitet.

2.1 Einleitung

Unter dem Begriff „epistemisch“ (engl. *epistemic*) wird in der Wissenschafts- und Technikforschung untersucht, welchen erkenntnistheoretischen Grundlagen ein wissenschaftliches Feld oder anderer sozialer Zusammenhang unterliegt. Dabei interessieren ganz grundlegend die Wege und Mittel, mit denen Wissen erzeugt, zirkuliert und legitimiert wird – wie wissen wir, was wir wissen?

Die Arbeit an sozialen Robotern steht in einem sehr spezifischen Verhältnis zur Gesellschaft. Der Schriftsteller Isaac Asimov, der das Wort „Robotik“ in einem seiner Werke 1942 erstmals verwendete (Clarke 2011, S. 256), setzt es in oben stehendem Zitat in ein sehr eindeutiges Bild: Die Imaginationskraft des Schriftstellers ist der Auftrag der Ingenieure, die einzig mehr Zeit bräuchten, um entsprechend komplexe, vielseitige und intelligente Roboter zu bauen, wie die Fantasie sie hervorzubringen vermag. Der Weg zu ihrer technischen Realisierung sei durch stetigen Fortschritt gekennzeichnet. Dass ein Autor fiktionaler Literatur dieses Versprechen im Vorwort zu einem wissenschaftlichen Handbuch aus der Feder eines Robotikpioniers macht, gibt einen Ausblick auf die komplizierten epistemischen Wechselwirkungen, unter denen soziale Roboter entwickelt werden. Und diese Wechselwirkungen zwischen Robotik und sozialen Welten sind mitnichten so einseitig, wie Asimov sie beschrieb – mittlerweile betätigen sich sogar Robotiker als Science-Fiction-Autoren (Nourbakhsh 2013)!

Die Konzeption, der Bau und die Evaluation sozialer Roboter sind Gegenstand der Disziplin Sozialrobotik bzw. des interdisziplinären Forschungsfelds Human-Robot Interaction (HRI). Im Vergleich zu anderen Forschungsfeldern, wie z. B. Philosophie, aber auch Human-Computer Interaction, wird die Frage nach der Epistemologie innerhalb der Sozialrobotik selten explizit gestellt.¹ Allerdings existieren eine Reihe sozial- und kulturwissenschaftlicher Studien mit Beiträgen zur Epistemologie der (Sozial-)Robotik und Mensch-Roboter-Interaktion (Šabanović 2007; Meister 2011; Treusch 2015; Bischof 2017; Lipp 2019). Dieses Kapitel gibt einen Überblick über die wesentlichen Bedingungen, Praktiken und Implikationen der epistemischen Grundlagen der Sozialrobotik. In der Untersuchung der Wissensweisen der Sozialrobotik behandelt das Kapitel also nicht die philosophischen Grundlagen der Möglichkeit sozialer Maschinen – sondern vielmehr die

¹Eine Volltextsuche unter den Vortragstiteln auf den zentralen Konferenzen HRI (ACM), RO-MAN (IEEE) und Social Robotics (Springer) zwischen 2012 und 2021 ergibt sieben Treffer, wobei kein Beitrag davon die epistemischen Grundlagen der Sozialrobotik selbst thematisiert, sondern „epistemisch“ bspw. für die Kognition von Menschen verwendet wird.