

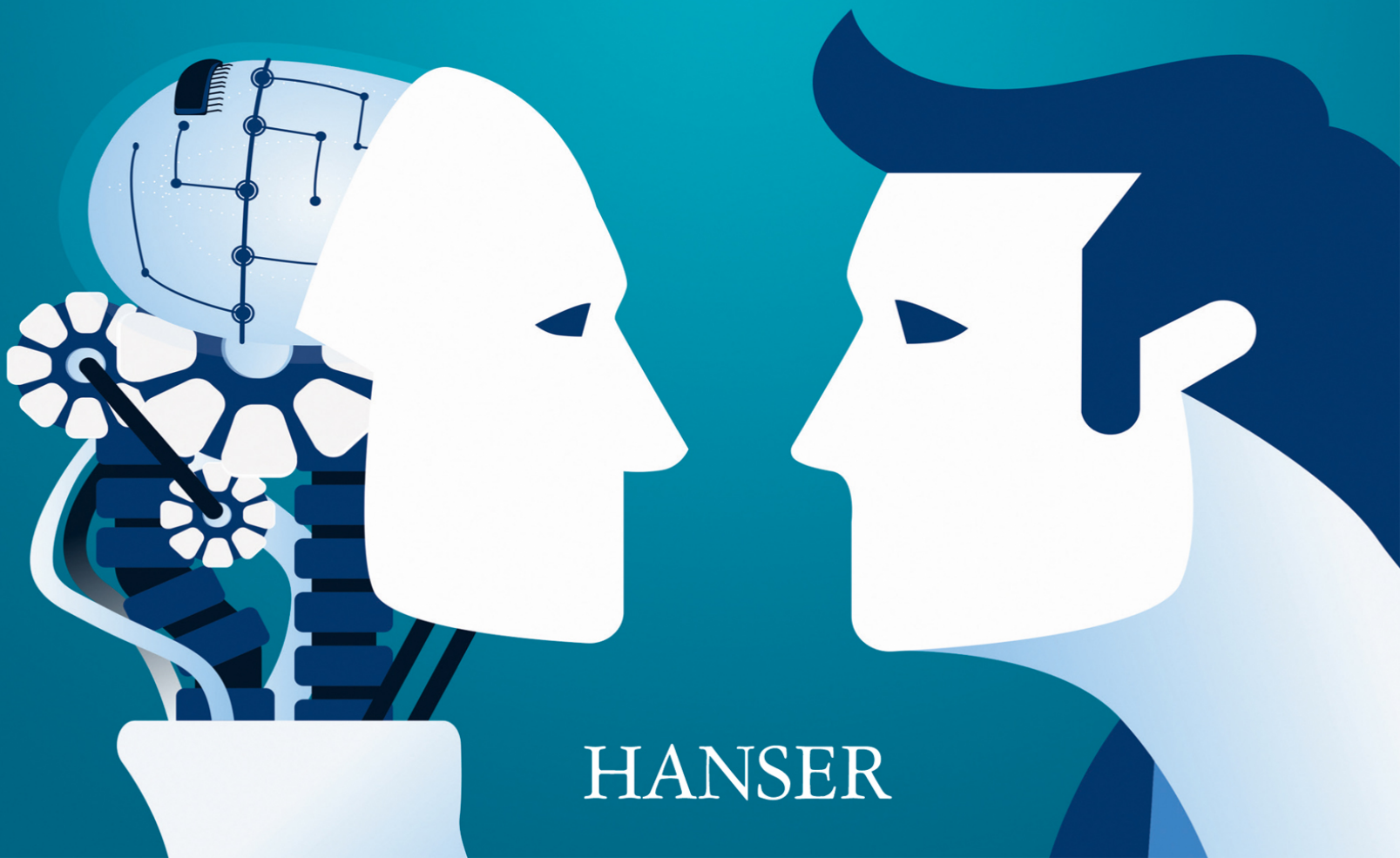
Christoph Bartneck
Tony Belpaeme
Friederike Eysel

Takayuki Kanda
Merel Keijsers
Selma Šabanović

Mensch-Roboter- Interaktion



EINE
EINFÜHRUNG



HANSER

HANSER

Christoph Bartneck

Tony Belpaeme

Friederike Eyssel

Takayuki Kanda

Merel Keijsers

Selma Šabanović

Mensch-Roboter- Interaktion

Eine Einführung

Die englische Originalausgabe erschien 2020 unter dem Titel „Human-Robot Interaction: An Introduction“ bei Cambridge University Press.

Autoren:

Prof. Dr. Christoph Bartneck, Universität Canterbury (Neuseeland)
Tony Belpaeme, Universität Gent (Belgien), University of Plymouth
(Großbritannien)
Friederike Eyssel, Universität Bielefeld (Deutschland)
Takayuki Kanda, Universität Kyoto (Japan)
Merel Keijsers, University of Canterbury (Großbritannien)
Selma Šabanović, Indiana University (Vereinigte Staaten)

Übersetzung: Christopher Hayes

Alle in diesem Buch enthaltenen Informationen wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und mit Sorgfalt geprüft und getestet. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sind die im vorliegenden Buch enthaltenen Informationen mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor(en, Herausgeber) und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Weise aus der Benutzung dieser Informationen – oder Teilen davon – entsteht.

Ebenso wenig übernehmen Autor(en, Herausgeber) und Verlag die Gewähr dafür, dass die beschriebenen Verfahren usw. frei von Schutzrechten Dritter sind. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) – auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Copyright der Originalausgabe © Christoph Bartneck, Tony Belpaeme, Friederike Eyssel, Takayuki Kanda, Merel Keijsers, and Selma Šabanović 2020

This translation of Human-Robot Interaction is published by arrangement with Cambridge University Press.

Copyright der deutschsprachigen Ausgabe © 2020 Carl Hanser Verlag München
Internet: www.hanser-fachbuch.de

Lektorat: Dipl.-Ing. Natalia Silakova-Herzberg

Herstellung: Anne Kurth

Covergestaltung: Max Kostopoulos

Coverkonzept: Marc Müller-Bremer, www.rebranding.de, München

Titelbild: © [shutterstock.com/Zenzen](https://www.shutterstock.com/Zenzen)

Print-ISBN 978-3-446-46412-4

E-Book-ISBN 978-3-446-46413-1

Epub-ISBN 978-3-446-46473-5

Vorwort

Die Rolle von Robotern in der Gesellschaft erweitert und verändert sich ständig und bringt eine Reihe von Fragen zu der Beziehung zwischen Roboter und Mensch mit sich. Diese Einführung in die Mensch-Roboter-Interaktion (Human-Robot Interaction, HRI), die von führenden Forschern auf diesem sich entwickelnden Gebiet verfasst wurde, ist die erste, die einen breiten Überblick über die multidisziplinären Themen bietet, die für die moderne HRI-Forschung von zentraler Bedeutung sind. Studenten und Forscher aus den Bereichen Robotik, Künstliche Intelligenz, Psychologie, Soziologie und Design finden darin einen prägnanten und zugänglichen Leitfaden zum aktuellen Stand des Fachgebiets.

Das vorliegende Buch wurde für Studierende mit unterschiedlichem Vorwissen geschrieben. Es stellt relevante Hintergrundkonzepte vor, beschreibt, wie Roboter funktionieren, wie sie entworfen werden und wie ihre Leistung bewertet werden kann. In eigenständigen Kapiteln wird ein breites Spektrum von Themen diskutiert, darunter die verschiedenen Kommunikationsmodalitäten wie Sprache und Sprechen, nonverbale Kommunikation und die Verarbeitung von

Emotionen sowie ethische Fragen rund um den Einsatz von Robotern heute und im Kontext unserer zukünftigen Gesellschaft.

Christoph Bartneck

Tony Belpaeme

Friederike Eyssel

Takayuki Kanda

Merel Keijsers

Selma Šabanović

Inhalt

Titelei

Impressum

Inhalt

Vorwort

1 Einleitung

1.1 Über dieses Buch

1.2 Der Schwerpunkt dieses Buches

1.3 Die Autoren

1.3.1 Christoph Bartneck

1.3.2 Tony Belpaeme

1.3.3 Friederike Eyssel

1.3.4 Takayuki Kanda

1.3.5 Merel Keijsers

1.3.6 Selma Šabanović

2 Was ist Mensch-Roboter-Interaktion?

2.1 HRI als interdisziplinäres Unterfangen

2.2 Die Entwicklung von HRI

3 Wie ein Roboter funktioniert

3.1 Die Herstellung eines Roboters

3.2 Roboter-Hardware

3.3 Sensoren

3.3.1 Sehfähigkeit

3.3.2 Audio

3.3.3 Berührungssensoren

3.3.4 Andere Sensoren

3.4 Aktuatoren

3.4.1 Motoren

3.4.2 Pneumatische Aktuatoren

3.4.3 Lautsprecher

3.5 Software

3.5.1 Software-Architektur

3.5.2 Plattform für Software-Implementierung

3.5.3 Maschinelles Lernen

3.5.4 Computer-Sehfähigkeit

3.6 Beschränkungen der Robotik für HRI

3.7 Schlussfolgerung

4 Design

4.1 Design in HRI

4.1.1 Morphologie und Form des Roboters

4.1.2 Aktionspotenziale

4.1.3 Entwurfsmuster

4.1.4 Gestaltungsprinzipien in der HRI

4.2 Anthropomorphisierung im HRI-Design

4.2.1 Anthropomorphisierung und Roboter

4.2.2 Theorie des Anthropomorphismus

4.2.3 Design und Anthropomorphismus

4.2.4 Messung der Anthropomorphisierung

4.3 Design-Methoden

4.3.1 Technischer Design-Prozess

4.3.2 Nutzerzentrierter Entwurfsprozess

4.3.3 Partizipatives Design

4.4 Werkzeuge für den Prototypenbau

4.5 Kultur und HRI-Design

4.6 Von Maschinen zu Menschen und das Dazwischen

4.7 Schlussfolgerung

5 Räumliche Interaktion

5.1 Nutzung des Raums in der menschlichen Interaktion

5.1.1 Proxemik

5.1.2 Dynamik der räumlichen Gruppeninteraktion

5.2 Räumliche Interaktion für Roboter

5.2.1 Lokalisierung und Navigation

5.2.2 Sozial angemessene Positionierung

5.2.3 Räumliche Dynamik der initiierenden HRI

5.2.4 Informieren der Nutzer über die Absicht des Roboters

5.3 Schlussfolgerung

6 Nonverbale Interaktion

6.1 Funktionen von nonverbalen Hinweisen in der Interaktion

6.2 Arten der nonverbalen Interaktion

6.2.1 Blick und Augenbewegung

6.2.2 Geste

6.2.3 Mimikry und Imitation

6.2.4 Berührung

6.2.5 Körperhaltung und Bewegung

6.2.6 Interaktionsrhythmus und Zeitplanung

6.3 Nonverbale Interaktion bei Robotern

6.3.1 Roboter-Wahrnehmung von nonverbalen Hinweisen

6.3.2 Generieren von nonverbalen Hinweisen in Robotern

6.4 Schlussfolgerung

7 Verbale Interaktion

7.1 Verbale Interaktion von Mensch zu Mensch

7.1.1 Komponenten der Sprache

7.1.2 Geschriebener Text versus gesprochene Sprache

7.2 Spracherkennung

7.2.1 Grundlegende Prinzipien der Spracherkennung

7.2.2 Einschränkungen

7.2.3 Praxis der Spracherkennung in der HRI

7.2.4 Erkennung von Sprechaktivität

7.2.5 Sprachverständnis in HRI

7.3 Management des Dialogs

7.3.1 Grundlegendes Prinzip

7.3.2 Praxis des Dialogmanagements in der HRI

7.4 Sprachproduktion

7.5 Schlussfolgerung

8 Emotionen

8.1 Was sind Emotionen, Stimmung und Affekt?

8.2 Menschliche Emotionen verstehen

8.3 Wenn Emotionen schief gehen

8.4 Emotionen für Roboter

8.4.1 Interaktionsstrategien für Emotionen

8.4.2 Künstliche Wahrnehmung von Emotionen

8.4.3 Emotionen mit Robotern ausdrücken

8.4.4 Emotionsmodelle

8.5 Herausforderungen bei affektiver HRI

9 Forschungsmethoden

9.1 Definieren einer Forschungsfrage und eines Forschungsansatzes

9.1.1 Ist Ihre Forschung explorativ oder bestätigend?

9.1.2 Stellen Sie eine Korrelation oder einen - Kausalzusammenhang her?

9.2 Auswahl zwischen qualitativen, quantitativen und gemischten Methoden

9.2.1 Anwenderstudien

9.2.2 Systemstudien

9.2.3 Beobachtungsstudien

9.2.4 Ethnographische Studien

9.2.5 Konversationsanalyse

9.2.6 Crowdsourced-Studien

9.2.7 Single-Subject-Studien

9.3 Auswahl von Forschungsteilnehmern und Studiendesigns

9.4 Definition des Interaktionskontextes

9.4.1 Studienort

9.4.2 Zeitlicher Kontext von HRI

9.4.3 Soziale Einheiten der Interaktion in HRI

9.5 Auswahl eines Roboters für Ihre Studie

9.6 Einrichten des Interaktionsmodus

9.6.1 Der Zauberer von Oz

9.6.2 Reale versus simulierte Interaktion

9.7 Auswahl geeigneter HRI-Maßnahmen

9.8 Forschungsstandards

9.8.1 Wechselnde Standards der statistischen Analyse

9.8.2 Trennschärfe

9.8.3 Verallgemeinerbarkeit und Wiederholbarkeit

9.8.4 Ethische Überlegungen in HRI-Studien

9.9 Schlussfolgerung

10 Anwendungen

10.1 Serviceroboter

10.1.1 Reinigungsroboter

10.1.2 Zustellroboter

10.1.3 Sicherheitsroboter

10.1.4 Roboter als Ausstellungsführer

10.1.5 Roboter als Rezeptionisten

10.1.6 Roboter für die Verkaufsförderung

10.2 Roboter zum Lernen

10.3 Roboter zur Unterhaltung

10.3.1 Haustier- und Spielzeugroboter

10.3.2 Roboter für Ausstellungen

10.3.3 Roboter in der darstellenden Kunst

10.3.4 Sex-Roboter

10.4 Roboter im Gesundheitswesen und in der Therapie

10.4.1 Roboter für Senioren

10.4.2 Roboter für Menschen mit Autismus-Spektrum-Störung

10.4.3 Roboter für die Rehabilitation

10.5 Roboter als persönliche Assistenten

10.6 Kollaborative Roboter

10.7 Selbstfahrende Autos

10.8 Ferngesteuerte Roboter

10.9 Zukünftige Anwendungen

10.10 Probleme der Roboteranwendung

10.10.1 Nutzererwartungen

10.10.2 Abhängigkeit

10.10.3 Aufmerksamkeitsdiebstahl

10.10.4 Verlust des Interesses durch den Nutzer

10.10.5 Robotermissbrauch

10.11 Schlussfolgerung

11 Roboter in der Gesellschaft

11.1 Roboter in populären Medien

11.1.1 Roboter wollen Menschen sein

11.1.2 Roboter als Bedrohung für die Menschheit

11.1.3 Überlegene Roboter sind gut

11.1.4 Ähnlichkeit zwischen Menschen und Roboter

11.1.5 Erzählungen der Roboterwissenschaft

11.2 Ethik in der HRI

11.2.1 Roboter in der Forschung

11.2.2 Roboter zur Erfüllung emotionaler Bedürfnisse

11.2.3 Roboter am Arbeitsplatz

11.3 Schlussfolgerung

12 Die Zukunft

12.1 Die Natur der Mensch-Roboter-Beziehungen

12.2 Die Technologie der HRI

12.3 Kristallkugel-Probleme

Literaturverzeichnis

1 Einleitung

1.1 Über dieses Buch

Heutzutage wird viel über Roboter gesprochen. Sie sind in den Nachrichten, auf der Kinoleinwand und sogar in unserem täglichen Leben zu sehen. Haben Sie jemals mit einem Roboter interagiert, etwa mit einem Staubsauger-Roboter? Oder einem Roboterspielzeug, einem Roboter-Haustier oder einem Roboter-Gefährten? Wenn nicht, werden Sie es wahrscheinlich demnächst tun. Technologieunternehmen haben das Potenzial von persönlichen Robotern bereits im Blick, und sowohl Start-ups als auch große multinationale Unternehmen bereiten sich darauf vor, unsere Welt durch Roboter zu revolutionieren.

Doch wohin steuert der Bereich der Robotik? Wie wird und sollte unsere Zukunft mit Robotern aussehen? Wie werden Roboter einen Platz in unserem Leben finden? Es gibt noch viele offene Fragen. Eine Reihe unbekannter, aber spannender Zukunftsszenarien erwartet uns, in denen Roboter uns unterstützen, mit uns zusammenarbeiten, uns transportieren oder uns unterhalten. Wenn Sie dieses Buch öffnen, sollten Sie ein Interesse daran haben, wie eine solche Zukunft aussehen

könnte. Vielleicht wollen Sie sogar die Roboter-Revolution mitgestalten.

Dabei geht es zunächst einmal nur um Sie: Welche Art von Ausbildung haben Sie? Sind Sie durch Ihr Interesse an Technik, Psychologie, Kunst oder Design von Robotern fasziniert worden? Oder haben Sie dieses Buch in die Hand genommen, weil es die Faszination der Kindheit für Roboter wiederaufleben lässt? Die Mensch-Roboter-Interaktion (Human-Robot Interaction, HRI) ist ein Gebiet, das Ideen aus einer Vielzahl von Disziplinen zusammenführt. Technik, Informatik, Robotik, Psychologie, Soziologie und Design haben alle etwas dazu beizutragen, wie wir mit Robotern interagieren. HRI liegt in der Schnittmenge dieser Disziplinen. Als Informatiker zahlt es sich aus, über Sozialpsychologie Bescheid zu wissen; als Designer ist es sinnvoll, in die Soziologie einzutauchen.

Wenn Sie einen ingenieurwissenschaftlichen Hintergrund haben, glauben Sie, dass Sie einen Roboter bauen können, der mit Menschen interagiert, indem sie nur mit anderen Ingenieuren zusammenarbeiten? Leider, so sagen wir voraus, werden Sie dazu nicht in der Lage sein. Für den Entwurf von Robotern, mit denen Menschen interagieren wollen, braucht man ein gutes Verständnis der menschlichen sozialen Interaktion. Dafür braucht man auch den Blick von Sozial- und Geisteswissenschaftlern.

Sind Sie Designer? Glauben Sie, dass Sie einen sozial interaktiven Roboter entwerfen können, ohne mit Ingenieuren und Psychologen zu arbeiten? Die Erwartungen der Menschen an einen Roboter und seine Rolle im Alltag sind nicht nur hoch, sondern auch von Mensch zu Mensch sehr verschieden. Manche Menschen erzählen Ihnen vielleicht, dass sie sich Roboter

wünschen, die für sie kochen; andere wünschen sich, dass ein Roboter ihre Hausaufgaben macht und anschließend eine intellektuelle Unterhaltung über den neuen Star Wars-Film mit ihnen führt. Die Fähigkeiten von Robotern als Assistenten sind jedoch noch recht begrenzt. Moravecs Paradoxon gilt auch Jahrzehnte nach seiner ersten Äußerung noch immer: Alles, was den Menschen schwer erscheint, ist für Maschinen relativ einfach, und alles, was ein kleines Kind tun kann, ist für eine Maschine fast unmöglich. Als Designer braucht man daher für den Entwurf eines lebensfähigen und realistischen Designs sowohl ein gutes Verständnis der technischen Möglichkeiten als auch der menschlichen Psychologie und Soziologie.

Und nicht zuletzt, diejenigen von Ihnen, die eine Ausbildung in Psychologie und Soziologie haben, wollen Sie einfach darauf warten, dass solche Roboter in unserer Gesellschaft erscheinen? Wäre es nicht zu spät, erst dann mit dem Studium dieser Technologien zu beginnen? Wollen Sie nicht Einfluss darauf nehmen, wie sie aussehen und wie sie interagieren? Sie können doch schon heute mit befreundeten Ingenieuren und Informatikern sprechen oder mit einem Designer zu Mittag essen. Diese werden Ihren sozialwissenschaftlichen Ideen eine gewisse Grundlage dafür geben, was technisch möglich ist, und Ihnen helfen, die Bereiche zu finden, in denen Ihr Wissen die größte Wirkung haben kann.

Genau wie wir sechs, die dieses Buch geschrieben haben, werden Sie alle zusammenarbeiten müssen. Um dies auf effektive Weise zu tun, müssen Sie die Perspektiven von HRI-Praktikern aus verschiedenen Disziplinen verstehen und sich der verschiedenen Arten von Fachwissen bewusst sein, die für die Entwicklung erfolgreicher HRI-Projekte erforderlich sind. In diesem Buch möchten wir Ihnen einen breiten Überblick über die zentralen

HRI-Themen geben und Sie zum Nachdenken über Ihren möglichen Beitrag anregen. Wir möchten, dass Sie mit uns die Grenzen des Bekannten und Möglichen erweitern. Bereits heute kann man mit geringem Aufwand einen eigenen Roboter bauen und programmieren. Roboter werden Teil unserer Zukunft sein, also nutzen Sie Ihre Chance, sie zu gestalten. Starten Sie, lesen Sie (dieses Buch!), erschaffen, testen und lernen Sie!

Wir haben ein Team führender Experten aus dem breiten Spektrum derjenigen Disziplinen zusammengestellt, die zur HRI beitragen. Unser aller Herz schlägt für die Verbesserung der Interaktion von Mensch und Roboter.

1.2 Der Schwerpunkt dieses Buches

HRI ist ein großes, multidisziplinäres Gebiet, und dieses Buch bietet eine Einführung in die damit verbundenen Probleme, Prozesse und Lösungen. Es ermöglicht einen Überblick über das Gebiet, ohne mit der Komplexität aller Herausforderungen überfordert zu werden. Zur Vertiefung geben wir Hinweise auf relevante Literatur, die der Interessierte in eigenem Tempo lesen kann. Die Autoren bieten die dringend benötigte Einführung für Studenten, Wissenschaftler, Praktiker und politische Entscheidungsträger. Durch die Lektüre können sie sich damit vertraut machen, wie der Mensch in der Zukunft mit Technologie interagieren wird.

Dieses Buch ist eine Einführung, und als solche erfordert es keine umfangreichen Kenntnisse in einem der verwandten Gebiete. Es erfordert lediglich die Neugier des Lesers, wie Roboter und Menschen miteinander interagieren können und sollen.

Nach einer Einführung in das Gebiet der HRI und der prinzipiellen Funktionsweise eines Roboters konzentrieren wir uns auf die Konstruktion der Roboter. Als Nächstes befassen wir uns mit den verschiedenen Modalitäten, über die Menschen mit Robotern interagieren können, z. B. durch Sprache oder Gesten. Die Verarbeitung und Kommunikation von Emotionen sind die Themen der nächsten Herausforderung, die wir vorstellen, bevor wir über die Rolle von Robotern in den Medien reflektieren. Das Kapitel über Forschungsmethoden führt in die einzigartigen Probleme ein, mit denen Forscher konfrontiert sind, wenn sie empirische Studien über die Interaktion von Menschen mit Robotern durchführen. Als nächstes decken wir die Anwendungsbereiche von sozialen Robotern und ihre spezifischen Herausforderungen ab, bevor wir ethische Fragen im Zusammenhang mit dem Einsatz von sozialen Robotern erörtern. Das Buch schließt mit einem Blick in die Zukunft der HRI.

1.3 Die Autoren

1.3.1 Christoph Bartneck

Christoph Bartneck ist außerordentlicher Professor und Direktor des Postgraduiertenstudiums am Human Interface Technology Lab New Zealand (HIT Lab NZ) der Universität Canterbury, Neuseeland. Er hat einen wissenschaftlichen Hintergrund in Industriedesign und der Mensch-Computer-Interaktion. Seine Projekte und Studien werden in führenden Zeitschriften, Zeitungen und Konferenzen veröffentlicht. Seine Interessen

liegen in den Bereichen Mensch-Computer-Interaktion, Wissenschaft und Technik sowie visuelles Design. Im Besonderen konzentriert er sich auf die Auswirkungen des Anthropomorphismus auf die HAI, die Human-Agent Interaction. Sein sekundäres Forschungsinteresse gilt bibliometrischen Analysen, agentenbasierten sozialen Simulationen und der kritischen Überprüfung von wissenschaftlichen Prozessen und Politiken. Im Bereich Design untersucht Christoph die Geschichte des Produktdesigns, der Tesselierung sowie der Fotografie. Die Presse berichtet regelmäßig über seine Arbeit, darunter New Scientist, Scientific American, Popular Science, Wired, die New York Times, The Times, die British Broadcasting Corporation (BBC), HuffPost, die Washington Post, The Guardian und The Economist.

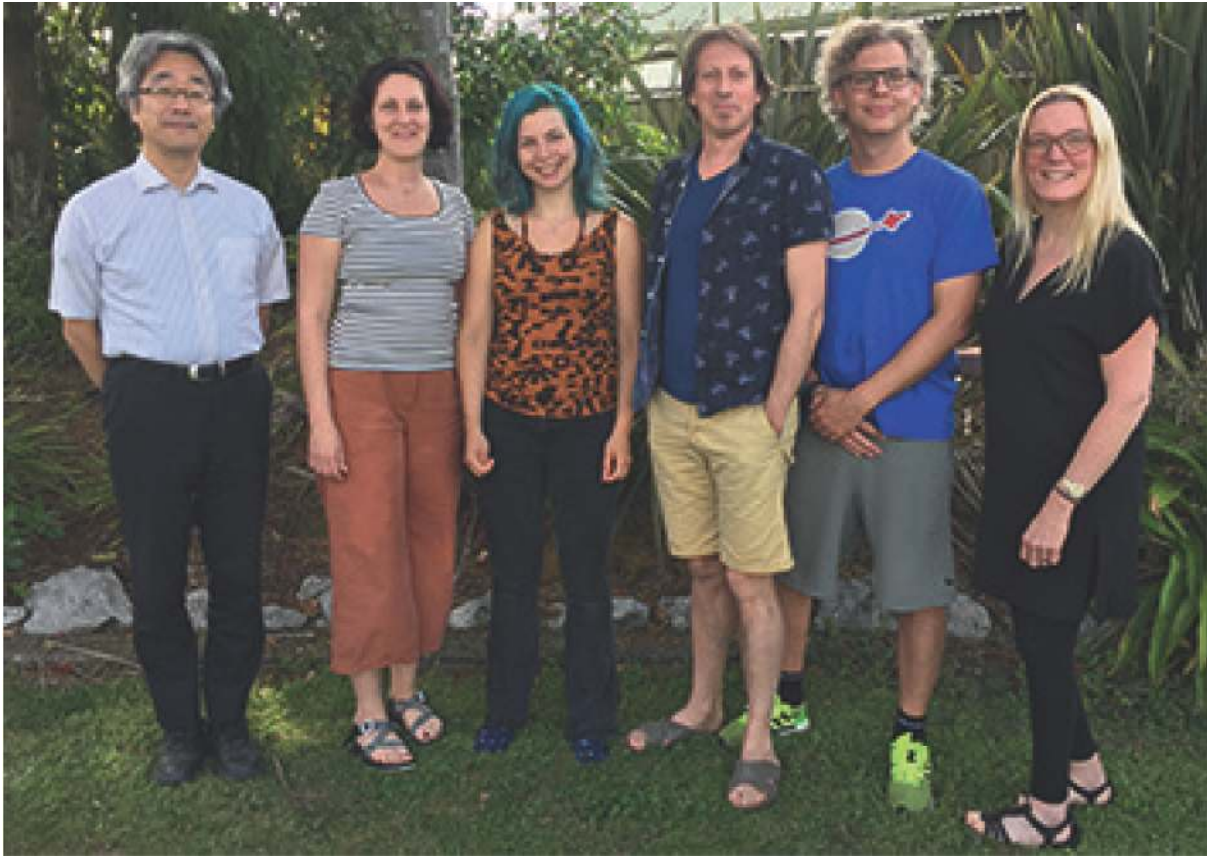


Bild 1.1 Die Autoren dieses Buches trafen sich im Januar 2018 in Westport, Neuseeland, um das Manuskript während eines einwöchigen „Buchsprints“ zu beginnen. Das Schreiben und Redigieren wurde in den folgenden anderthalb Jahren durch die Zusammenarbeit aus der Ferne – viele lange Skype-Anrufe und E-Mails – weitergeführt. Von links: Takayuki Kanda, Selma Šabanović, Merel Keijsers, Tony Belpaeme, Christoph Bartneck und Friederike Eyssel.

1.3.2 Tony Belpaeme

Tony Belpaeme ist Professor an der Universität Gent, Belgien, und Professor für Robotik und kognitive Systeme an der Universität Plymouth, Großbritannien. Er hat an der Vrije Universiteit Brussel (VUB) in Informatik promoviert. Ausgehend von der Prämisse, dass Intelligenz in der sozialen Interaktion

verwurzelt ist, versuchen Tony und sein Forschungsteam, die künstliche Intelligenz von sozialen Robotern zu fördern. Dieser Ansatz führt zu einer ganzen Reihe von Ergebnissen, von theoretischen Einsichten bis hin zu praktischen Anwendungen. Er ist an Großprojekten beteiligt, die untersuchen, wie Roboter zur Unterstützung von Kindern in der Ausbildung eingesetzt werden können. Er untersucht, wie aus kurzen Interaktionen mit Robotern langfristige werden können und wie Roboter in der Therapie eingesetzt werden können.

1.3.3 Friederike Eyssel

Friederike Eyssel ist Professorin für angewandte Sozialpsychologie und Geschlechterforschung am Exzellenzcluster Kognitive Interaktionstechnologie der Universität Bielefeld. Friederike Eyssel interessiert sich für verschiedene Forschungsthemen, die von sozialer Robotik, sozialen Agenten und Ambient Intelligence bis hin zu Einstellungsänderungen, Vorurteilsabbau und der sexuellen Objektivierung von Frauen reichen. Über die Disziplingrenzen hinweg hat Friederike in großem Umfang im Bereich der Sozialpsychologie, der HAI und der sozialen Robotik publiziert und ist als Gutachterin für mehr als 20 Zeitschriften tätig. Aktuelle drittmittelfinanzierte Forschungsprojekte (DFG, BMBF, FP7) befassen sich mit User Experience und Smart-Home-Technologien sowie mit den ethischen Aspekten, die mit assistierenden Technologien und sozialen Robotern im Allgemeinen verbunden sind.

1.3.4 Takayuki Kanda

Takayuki Kanda ist Professor für Informatik an der Universität Kyoto, Japan. Außerdem ist er Visiting Group Leader am Institute for Advanced Telecommunications Research (ATR), Intelligent Robotics and Communication Laboratories, Kyoto, Japan. Er erhielt seinen BA und seinen Master in Ingenieurwesen und seinen Dokortitel in Informatik von der Universität Kyoto, Japan, in den Jahren 1998, 2000 und 2003. Er ist eines der Gründungsmitglieder des Projekts Kommunikationsroboter am Institute for Advanced Telecommunications Research (ATR) in Kyoto. Er hat den Kommunikationsroboter Robovie entwickelt und ihn in alltäglichen Situationen, wie z. B. bei der Nachhilfe in einer Grundschule und als Ausstellungsführer in einem Museum, eingesetzt. Zu seinen Forschungsinteressen gehören HAI, interaktive menschenähnliche, d. h. humanoide, Roboter und Feldversuche.

1.3.5 Merel Keijsers

Merel Keijsers ist Doktorandin am HIT Lab NZ, Universität Canterbury, Neuseeland. Sie hat einen Research-Master in Statistik und in Sozial- und Gesundheitspsychologie der Universität Utrecht, Niederlande. In ihrer Doktorarbeit untersucht sie, welche bewussten und unbewussten psychologischen Prozesse Menschen dazu bringen, Roboter zu missbrauchen und zu schikanieren. Mit ihrem sozialpsychologischen Hintergrund interessiert sie sich vor allem

für die Ähnlichkeiten und Unterschiede im Umgang mit Robotern im Vergleich zu anderen Menschen.

1.3.6 Selma Šabanović

Selma Šabanović ist außerordentliche Professorin für Informatik und kognitive Wissenschaft an der Indiana University, Bloomington, USA, wo sie das R-House Human-Robot Interaction Lab gegründet hat und leitet. Ihre Forschung kombiniert Studien zu Design, Nutzung und Konsequenzen von sozial interaktiven und assistierenden Robotern in verschiedenen sozialen und kulturellen Kontexten, einschließlich Gesundheitseinrichtungen, Heimen und anderen bezogen auf verschiedene Länder. Sie beschäftigt sich auch mit der kritischen Untersuchung der gesellschaftlichen Bedeutung und den potenziellen Auswirkungen der Entwicklung und Implementierung von Robotern auf Alltagskontexte. Sie promovierte 2007 am Rensselaer Polytechnic Institute in Wissenschaft und Technik mit einer Dissertation über die interkulturelle Untersuchung der sozialen Robotik in Japan und den Vereinigten Staaten. Derzeit ist sie Chefredakteurin der Zeitschrift ACM Transactions on Human-Robot Interaction.

2 Was ist Mensch-Roboter-Interaktion?



Was in diesem Kapitel behandelt wird

- Akademische Disziplinen, die auf dem Gebiet der Mensch-Roboter-Interaktion (Human-Robot Interaction, HRI) zusammenkommen.
- Barrieren, die durch die unterschiedlichen Paradigmen der Disziplinen entstehen, und wie man diese umgehen kann.
- Geschichte und Entwicklung von HRI als Wissenschaft.
- Meilensteine der HRI-Geschichte.

Die Mensch-Roboter-Interaktion oder HRI (Human-Robot Interaction) wird allgemein als neues und wachsendes Forschungsgebiet bezeichnet, wobei es die Idee der menschlichen Interaktion mit Robotern schon so lange gibt wie die Idee der Roboter selbst. Isaac Asimov, der den Begriff der