



Nicht allein Globalisierung, sondern auch der Prozess der Robotisierung ändert unsere Gesellschaften. Empirische Studien belegen, dass aus wiederholten Kontakten von Mensch und Maschine neue Formen der hybriden Interaktion und Kooperation entstehen. Sie erfordern, so der Autor, neue Zugänge, wie wir Andersartigkeit verstehen und sie in unseren Alltag integrieren können.

Wenn Menschen mit Robotern zusammenleben

Zur Entstehung einer neuen Interaktionskultur¹

Von Christian Meyer

In den vergangenen Jahrzehnten wurde soziale und kulturelle Hybridität² für viele Gesellschaften der Welt und auf verschiedenen Ebenen der sozialen Wirklichkeit zur Kenntnis genommen und trat dabei – von globaler Kooperation bis zu situativer sozialer Interaktion – als sowohl ein praktisches wie auch ein theoretisches Problem in den Vordergrund. Dass wir in einer „Welt in Kreolisierung“³ leben, ist mittlerweile zum Gemeinplatz geworden. So haben Sorgen über eine fortschreitende Desintegration und Fragmentierung der (Welt-) Gesellschaft als Folge kultureller Hybridisierung und Globalisierung ein neues wissenschaftliches Inte-

resse an Fragen sozialer Kohäsion und Integration ausgelöst.

Während kulturelle Hybridisierung durch Einwanderung ein bekanntes, wenn auch mit notorischen Begleitproblemen behaftetes Phänomen ist, das an ältere und etablierte Arten des Umgangs mit Differenz anknüpft, nehmen gegenwärtig neue und noch unbekanntere Formen der Hybridisierung zu. Einige haben überhaupt keine Vorläufer in der Menschheitsgeschichte. Zu derartigen Prozessen gehören zum einen die gesellschaftliche Alterung, die derzeit zu einem beispiellos großen Anteil an Demenzkranken führt, und zum anderen der technologische Fortschritt, der – schon

jetzt oder in Kürze – die Konstruktion künstlicher, mit interaktionalen Fähigkeiten und beachtlicher Intelligenz ausgestatteter Personen ermöglicht. Im Moment besitzen diese Prozesse in westlichen Gesellschaften und Japan ihre größte Dynamik, sie beginnen sich aber auch in anderen Teilen der Welt auszubreiten.

Da sie uns mit grundlegenden Fragen konfrontieren – was bedeutet Menschsein? –, schaffen diese Prozesse eine Reihe relevanter gesellschaftlicher Herausforderungen etwa in Bezug auf die Definition der Menschenrechte und Menschenwürde, den Status als juristische Person, allgemeine Vorstellungen von bürgerlichen Rechten und

Pflichten, das Wahlrecht und, ganz allgemein, Veränderungen in den Mechanismen sozialer Inklusion und Kohärenz. In diesem Beitrag konzentriere ich mich auf nur einen Aspekt dieser Veränderungen, nämlich die Formen sozialer Interaktion, die sich durch verstärkte, jedoch normalisierte Präsenz bestehender und zukünftig entstehender soziotechnischer Alteritäten, d.h. also Robotern und virtuellen Agenten, entwickeln werden.⁴

Der vorliegende Beitrag ist von dem Gedanken geleitet, dass menschliche Gesellschaften bislang keine stabilen sozialen Routinen erfunden haben, um mit soziotechnischen Fremden als *Standard-Gegenüber* – und nicht etwa als rätselhaften Ausnahmen – zu interagieren. Und doch werden wir sehr bald ständig mit virtuellen Agenten und Robotern, die zu einer immer differenzierteren Simulation sozialer Präsenz fähig sind, umgehen müssen. Die neue sozio-technische Alteritäten erfordert auch neue Interaktionsroutinen, die ihren spezifischen Möglichkeiten gerecht werden.

Irgendwann werden diese Praktiken in Form neuer, implizite Grundannahmen umfassender Routinen konventionalisiert, die dann nicht mehr explizit gemacht werden müssen, sondern zur Grundlage für kommunikatives Handeln genommen werden können. Ab diesem Moment entsteht eine neue Interaktionskultur, die – was für Kultur überhaupt gilt – temporal und syntaktisch organisierte, verkörperte Praktiken, semantische Assoziationen und Bedeutungszuschreibungen sowie unterschiedliche Arten materieller Objektivationen (Artefakte, Infrastrukturen, Technologien) umfasst.

Kultur wird hier also nicht als homogene Einheit oder Behältnis konzeptualisiert, die (je nach theoretischer Vorliebe) entweder mit Bedeutungen oder Präferenzen gefüllt sind, sondern als diejenigen kommunikative Prozesse und Ressourcen, welche die Sozialität einer

Spezies gewährleisten und organisieren, die die Fähigkeit besitzt, sich von der Natur zu distanzieren. Da diese Kommunikationsprozesse und -ressourcen unweigerlich Erfahrungen der Differenz zu einem Gegenüber schaffen, dessen Bewusstsein prinzipiell unzugänglich ist,⁵ sind sie von grundlegender Bedeutung für die Konstitution von Reflexivität, die letztlich den elementarsten Bestandteil von Kultur darstellt. Der vorliegende Beitrag trägt also zu unserer Selbstaufklärung bei, indem er Kultur über ihre Ränder, liminalen Sozialitäten und Hybriditäten, kurz: durch Grenzdenken, begreift. Auf diese Weise relativiert er grundlegende, häufig stillschweigende Annahmen. Wenn diese Umkehrung der Perspektiven ein „Othering“ des Fremden – eine Akzentuierung seiner Andersartigkeit – mit sich bringt⁶, impliziert es zugleich ein „Othering“ des Selbst, da es grundlegenden Dimensionen unseres Selbstverständnisses einen Spiegel vorhält.

Die gesellschaftliche Verallgemeinerung enger Kontakte mit hybriden und liminalen Formen sozialer Existenz verlangt zugleich eine Revision der Konzepte des Menschseins und des Individuums. Bei der Beschränkung unserer Perspektive auf die anthropischen Aspekte des sozialen Menschen waren in der Aufklärung verwurzelte Vorstellungen besonders einflussreich.⁷ Jedoch haben sich die Konzepte vom Menschen – nicht nur kulturell, sondern auch historisch – als variabel erwiesen, seit das entsprechende Lexem („Persona“) in der Antike entstand.⁸

Alte und neue Formen der Alterität

Menschliche Gesellschaften gehen schon sehr lange mit Alteritäten aller Arten und Grade um. Beispiele hierfür sind die Interaktion mit Ahnen, Geistern und Göttern, die Tierzucht und Kindererziehung. Grundlegende Veränderungen können schon bei den Interaktionskulturen mit jeder dieser Alteritäten festgestellt werden. Beispiele hierfür

sind neue Transzendenzpraktiken, intensiviertere Beziehungen mit Haustieren in einer Gesellschaft, die von Isolation und Einsamkeit gekennzeichnet ist; oder sie zeigen sich in therapeutischen Zusammenhängen sowie in neuen Konzepten der Kindererziehung in Gesellschaften mit niedrigen Geburtenraten.⁹ Diese Veränderungen verdienen eine genaue Untersuchung, werden in diesem Beitrag jedoch nicht thematisiert.

Stattdessen werde ich hier auf den Prozess der sozialen Robotisierung und Technisierung mit dem Ziel eingehen, einige der Merkmale und sich abzeichnenden Routinen zu identifizieren, die voraussichtlich künftige soziale Interaktion charakterisieren werden.

Aus methodologischer Sicht können bei der Untersuchung interaktionaler Prozesse unter der Bedingung von Alterität zwei allgemeine Ansätze unterschieden werden. Der erste Ansatz eruiert, ob Akteure bei ihrem Kontakt mit dem Fremden diesem Eigenschaften von Interaktivität zuschreiben oder nicht. Der zweite konzentriert sich auf die Beobachtung natürlich stattfindender Interaktionsprozesse und analysiert sie im Hinblick auf sichtbare Modi der Interaktivität. Die beiden Ansätze unterscheiden sich hinsichtlich ihres analytischen Wertes. Weil er sich auf die Erfahrungen und subjektiven Perspektiven der Akteure konzentriert, erlaubt der erste Ansatz keine unabhängigen Bewertungen über das Ausmaß, in dem Interaktion tatsächlich stattfindet und ob unterschiedliche Arten von ‚Anderen‘ als Teil der sozialen Welt in einem allgemeinen Sinne betrachtet werden sollten. Bei diesem Ansatz besteht die beträchtliche Gefahr, dass die Projektionen der Akteure als Tatsache behandelt werden. Die Validierung der Interpretationen der Akteure durch Dritte erscheint hier deshalb sinnvoll.¹⁰

Obwohl der zweite Ansatz nachvollziehen kann, ob Interaktion – im Sinne wechselseitiger Aufeinander-Bezogenheit – stattfindet, hat er

keinen methodologischen Zugang zu manchmal überraschenden und die Perspektive erweiternden Sichtweisen der Akteure. Er muss daher besonders vorsichtig in Bezug auf die eigenen analytischen Konzepte sein. Ihn werde ich im Folgenden zur Anwendung bringen.

Ich werde damit beginnen, den betreffenden Prozess der Robotisierung allgemein zu umreißen und mich dabei zum Teil auf statistische Daten, zum Teil auf qualitative und quantitative Prognosen beziehen. Dies wird uns in die Lage versetzen, das Ausmaß abzuschätzen, in dem wir in Zukunft mit Robotern und virtuellen Agenten konfrontiert sein werden.

Künstliche Intelligenz: Die Verallgemeinerung der soziotechnischen Differenz

Vorhersagen über das Wachstum der Interaktion mit technischen Geräten, die mit künstlicher Intelligenz ausgestattet sind, sind schwierig, da die Dynamik und Richtung technischer Innovationen schwer zu antizipieren sind. Zu den mit künstlicher Intelligenz ausgestatteten Geräten gehören heute Roboter und virtuelle Agenten, d.h. Maschinen und Programme, die in der Lage sind, spezifische, in der Regel klar definierte Aufgaben selbstständig zu übernehmen. Beide können in unterschiedlichen Ausmaßen menschenähnlich und mit interaktionaler Kompetenz ausgestattet sein.

Ende 2011 war die Welt von etwa 17 Millionen (professionellen und häuslichen) Service- und 1,2 Millionen Industrierobotern bevölkert. Schätzungen sagten bis 2015 weitere 5 Millionen öffentliche Roboter (zur Information, Werbung und dergleichen) und weitere 11 Millionen häusliche Roboter (Rasenmäher, Staubsauger, Fensterreiniger und dergleichen) voraus und bis 2013 weitere 11 Millionen Roboter in den Bereichen Unterhaltung und Bildung. Für die stationäre und häusliche Pflege werden in den nächsten

zwei Jahren weltweit Verkäufe von etwa 5.000 Robotern vorhergesagt. Beispiele in diesem Bereich umfassen die automatisierten „FRIEND“- und „Care-o-bot“-Assistenten sowie die Kuschel-Robbe namens Emma.¹¹

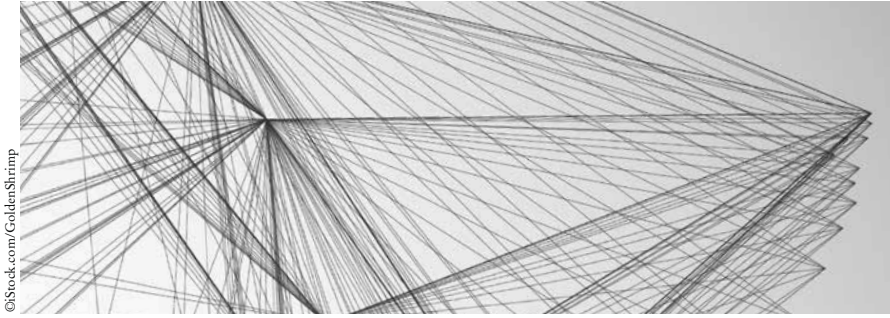
Nach den Statistiken der International Federation of Robotics wird der Markt für häusliche Serviceroboter sehr viel stärker wachsen als der für industrielle und professionelle Serviceroboter. Diese häuslichen Serviceroboter werden sehr vielgestaltig sein. Zu einer Gruppe werden explizit aufgabenspezifische Maschinen gehören, etwa kleine Reinigungsroboter, die die Häuser der Zukunft bewohnen und sie reinigen, wenn die menschlichen Bewohner außer Haus sind. Sie werden nur in einem sehr basalen Sinne interaktiv sein, zum Beispiel indem sie in der Lage sind, sich bewegende Objekte zu erkennen und ihnen auszuweichen. Zu einer zweiten Gruppe werden Telepräsenzsysteme gehören, die es Menschen erlauben, sich aus der Entfernung über das Internet einzuloggen, um sich in ihren eigenen Häusern oder an anderen Orten fortzubewegen und mit geographisch entfernten Personen zu interagieren. Diese Roboter müssen zudem in gewisser Hinsicht autonom sein, sodass sie Distanzen überbrücken und selbstständig zu ihren Standorten zurückkehren können. Zu einer dritten Gruppe werden universale Serviceroboter gehören, die unterschiedliche mechanische Aufgaben flexibel und autonom in menschenähnlicher Weise ausführen können. Sie werden erhebliche Interaktionsfähigkeiten besitzen müssen: etwa, indem sie Gesichter und Stimmen erkennen, mündliche Befehle verstehen, Fragen beantworten und proaktiv gesprochene Berichte, Hinweise und Erinnerungen liefern können. Darüber hinaus werden sie lernfähig und in der Lage sein, bestimmte Erinnerungen mit Menschen, Aufgaben und Orten zu verbinden. Diese Roboter werden auch zunehmend in der Industrie genutzt werden. Auf längere Sicht werden

sie mit auf Computern geschaffenen persönlichen virtuellen Agenten verbunden werden.¹² Die Regierungen von Japan und Südkorea bereiten sich bereits auf die „Gesellschaft der Koexistenz von Mensch und Roboter“ vor, von der sie glauben, dass sie bis 2030 entsteht.¹³

Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass Menschen von Natur aus dazu neigen, Roboter wie Menschen und Tiere zu behandeln und ihnen entsprechende Attribute zuzuschreiben, etwa Namen, Geschlecht oder eine Persönlichkeit. Je mehr die Roboter Menschen ähneln, umso bereitwilliger akzeptieren sie sie. Die Entwickler versuchen deshalb, Funktionen einzubauen, die menschliche Fähigkeiten auf authentische und differenzierte Weise simulieren.

Auf der anderen Seite schafft dies bei den menschlichen NutzerInnen Erwartungen, die Roboter nicht immer erfüllen können. Dies führt dann zu einem großen Verlust an Glaubwürdigkeit. Obwohl menschliche Qualitäten gefragt sind, werden sie nicht immer in der gleichen Weise bewertet. Eigeninitiative etwa wird bei Menschen positiv gesehen; die gleiche Eigenschaft erscheint bei einem Roboter aufdringlich. Dies entspricht der Hypothese vom „unheimlichen Tal“¹⁴, die besagt, dass die menschliche Akzeptanz von Robotern nicht linear mit ihrer zunehmenden Ähnlichkeit zum Menschen wächst, sondern steil abfällt, wenn sie der Menschenähnlichkeit am nächsten kommt. Besonders bewegliche Roboter werden dann als unheimlich, an Zombies erinnernd wahrgenommen. Entwickler sind daher gut beraten, eine erkennbare Lücke im Aussehen von Robotern und Menschen zu lassen.¹⁵

Im Unterschied zu Robotern haben virtuelle Agenten keinen physischen Körper und sind nicht in der Lage, körperliche Aufgaben auszuführen. Sie sind vollständig computergeneriert und ihr Zweck ist es, Informationen zu liefern und Kommunikation zu ermöglichen. Obwohl



©Stock.com/GoldenShrimp

keine verlässlichen Zahlen vorliegen, ist in Medien, E-Commerce, bei Bildung, Unterhaltung und Information ein schnelles Wachstum ihrer Anwendung und Nutzung zu beobachten. Um nur einige Beispiele zu nennen: Flughafeninformationen werden zunehmend durch virtuelle Agenten bereitgestellt, die 24 Stunden am Tag und 365 Tage im Jahr zur Verfügung stehen – am Flughafen JFK in New York zum Beispiel liefert das Hologramm „Ava“ Reisenden Informationen zu jedem Aspekt des Flughafens, zu Anschlussflügen usw.; Microsofts „Karl Klammer“ gibt den NutzerInnen von Word und anderen Anwendungen Ratschläge; und Apples „Siri“ unterstützt bei Web-Suchen, Zeitplanung und Terminverwaltung.

Die von virtuellen Agenten geschaffene soziale Präsenz – und noch viel mehr die von Robotern – führt bereits zu bestimmtem Verhalten der menschlichen Nutzer. Dazu gehört, ihnen gegenüber gemachte Versprechungen zu halten, ihnen gegenüber höflich zu sein, sich zu scheuen, sich vor ihnen auszuziehen, und in einigen Fällen sogar, ihnen gegenüber liebevolle Gefühle zu hegen. Bei virtuellen Agenten wurde festgestellt, dass sie Webseiten für menschliche Nutzer interessanter, unterhaltsamer, anregender und kommerziell erfolgreicher machen. So werden zum Beispiel Informationen, die von menschlich aussehenden Agenten mit einer menschlich klingenden Stimme dialogisch weitergegeben werden, als wertvoller betrachtet als wenn sie nur in Textform gegeben werden. Auf der anderen Seite schätzen viele Menschen

menschenähnliche Roboter weniger, wenn es einen direkten physischen Kontakt gibt. Ältere Menschen bevorzugen Roboter ohne Gesichter und Kinder schreiben menschlich aussehenden Robotern mehr negative Verhaltensabsichten zu als Robotern mit anderem Aussehen.¹⁶ Interessanterweise ziehen allerdings auch ältere Menschen Roboter menschlichen PflegerInnen vor.

Entstehende Kulturen sozialer Interaktion

In der theoretischen Literatur variieren die Definitionen von Interaktion und Interaktivität je nach der die Begriffe verwendenden Disziplin sehr stark. ForscherInnen der Informationstechnologie und der Künstlichen Intelligenz verwenden zum Beispiel ein sehr allgemeines Konzept von Interaktion, in dem jede Form gegenseitiger Reaktion als Interaktion eingestuft wird; damit rückt Interaktion in die Nähe der Bedeutung von Reaktivität. Im Gegensatz dazu haben SoziologInnen eine genauere Definition vorgebracht, die der Tatsache gerecht wird, dass Menschen reflexive Wesen sind, die ihre eigenen Vorstellungen vom Anderen schaffen und in ihre Motivation und Handlungsplanung Erwartungen und Prognosen über die Aktivitäten und Sichtweisen des Anderen aufnehmen. Die Besonderheit der *conditio humana* besteht gerade in der Tatsache, dass sie nicht nur die Handlungen (oder Erwartungen) der Anderen antizipieren kann, sondern dass wir auch annehmen, dass unsere Gegenüber ebenfalls unsere Handlungen

(oder Erwartungen) antizipieren, was schließlich zu „Erwartungserwartungen“ und „doppelter Kontinenz“ führt – mit anderen Worten, zu einer gegenseitigen Abhängigkeit von Ich und Anderem von der nächsten Handlungsantizipation ihres jeweiligen Gegenübers.¹⁷

Auf der Basis bestehender soziologischer Theorien unterscheide ich vier Dimensionen von Interaktivität.

1. Die anspruchvollste Dimension ist thematische Kontinuierung. Dies bezieht sich auf sequenziell und inkrementell organisierte kommunikative Handlungen, mit denen *alter* und *ego* zeigen, dass sie semantisch und thematisch verbunden sind und aufeinander verweisen. Eine besonders starke Betonung erfährt diese Dimension in Niklas Luhmanns Theorie der Interaktion.¹⁸

2. Die zweite Dimension – gemeinsames Wissen – besteht in der Annahme, dass die Lebenswelt, so wie ich sie erlebe, von meinem Interaktionspartner geteilt wird und dass unsere Perspektiven reziprok sind. Diese Aspekte werden sowohl in der phänomenologischen Soziologie als auch in der Ethnomethodologie hervorgehoben, wie sie von Alfred Schütz bzw. Harold Garfinkel entwickelt wurden.¹⁹

3. Die dritte Dimension ist die Fähigkeit der Mitwirkenden, eine Situation der Interaktion prozedural und formal zu kontinuieren. Dazu gehört ein System des SprecherInnenwechsels, die Äußerung von Signalen der Rückkopplung und Fortsetzung, die Produktion von (angemessenen) Zweithandlungen nach spezifischen Ersthandlungen (zum Beispiel Antworten auf Fragen oder Grüße als Antwort auf Grüße). Diese Dimension ist besonders stark von der Konversationsanalyse betont worden.²⁰ Die spezifischen praktischen Vorkehrungen, die genutzt werden, um Verstehen in der Interaktion sicherzustellen, sind: Adressatenzuschnitt („recipient design“), durch den eine Äußerung von Beginn an so formuliert wird, dass sie für individuelle AdressatInnen verständ-

lich ist, und Reparatur („repair“), die ins Spiel kommt, wenn ein Missverständnis oder ein Fehler aufgetreten ist, der die laufende Interaktion vorübergehend unterbricht.

4. Die vierte und letzte Dimension besteht in der Fähigkeit, interaktionale Kopräsenz herzustellen, mit anderen Worten: in der basalen körperlichen Responsivität auf Seiten der InteraktionspartnerInnen. Gegenseitige Wahrnehmung und Beobachtung, Ansprache und körperliche Koordination sind wichtige Bestandteile sozialer Interaktion. Ein großer Teil sozialer Interaktion geschieht in einer körperlich responsiven Weise unter der Schwelle des Bewusstseins – ein Prozess, den Mead „Innervation“ nennt.²¹

Das Vorhandensein und die Funktionsfähigkeit dieser vier Dimensionen sind für die sozialen Interaktionen unseres täglichen Lebens grundlegend. Im Kontakt mit soziotechnischen Fremden – und anderen Arten von Anderen – kann jede von ihnen jedoch heikel oder problematisch werden. Im Zuge der mehr oder weniger erfolgreichen Handhabung dieser Dimensionen offenbart sich daher die Umsetzbarkeit und Wahrscheinlichkeit von Interaktion mit der neuen Alterität, und durch sie wird ihre Teilhabe an der sozialen Welt empirisch beobachtbar.

Soziotechnische Alterität

Thematische Kontinuierung

Thematische Kontinuierung wird seit jeher als eine der spektakulärsten Fähigkeiten betrachtet, mit denen Roboter und virtuelle Agenten ausgestattet sind. Schon sehr frühe Experimente, die künstliche Interaktionen zwischen Menschen und Computern erzeugten, führten zu bemerkenswerten Ergebnissen. ELIZA, eine virtuelle Psychotherapeutin, die vom Computer-Wissenschaftler Joseph Weizenbaum entwickelt und von Psychiatern der Zeit als therapeutische Zukunft gerühmt wurde,

schaffte es, eine Reihe von NutzerInnen glauben zu machen, dass ihr Gesprächspartner ein Mensch war, der von einem anderen Computer aus arbeitete.

Weizenbaums Taktik war besonders dadurch effektiv, dass er in den Dialogen das Gefühl einer therapeutischen Sitzung vermittelte. Die programmierte Fähigkeit bestimmte Wörter und Worttypen zu identifizieren und entweder geeignete empathische Aussagen zu machen oder Bezüge zur semantischen Kategorie herzustellen, zu der die Wörter oder Worttypen gehörten (Mutter-Familie zum Beispiel), war ein elegant-einfacher Weg, diskursive Kohärenz zu erzeugen. ELIZA baute also auf die menschliche Neigung auf, nahezu allem tieferen Sinn zuzuschreiben.

Das letztendliche Ziel der IngenieurInnen künstlicher Intelligenz ist es allerdings, einen lernfähigen Agenten zu schaffen, der in einer Vielzahl sozialer Situationen flexibel und angemessen handeln kann. Da die Fähigkeit, thematische Kontinuierung zu erzeugen, von der richtigen Bewertung der sozialen Situation abhängt, in der man sich befindet, stellt die Schaffung einer Fähigkeit zur Auswahl des angemessenen Sprachgenres für die Entwickler von Robotern und virtuellen Agenten ein notorisches Problem dar. Dies wird in den folgenden Interaktionsbeispielen deutlich, in denen jeweils ein Nutzer (N) und ein virtueller Agent (A) interagieren und der sequenzielle Fortschritt problematisch und die thematische Bezogenheit prekär ist.

Beispiel 1²²

- 01 N Bist Du hungrig?
 02 A Das darf ich leider nicht verraten.
 03 N Magst Du Pizza?
 04 A Tut mir leid, ich kann hier nicht weg.
 05 N Spaghetti?
 06 A Das ist eine gute Frage.

Ein virtueller Agent mag in der Lage sein, wiederholt die Illusion zu erzeugen, ausgefeilte Interaktions-

fähigkeiten zu besitzen, doch dieser Eindruck wird unvermeidlich kurz darauf enttäuscht.

Beispiel 2²³

- 01 A Wie heißt Du?
 02 N Interessiert Dich mein Name wirklich?
 03 A Können diese Augen lügen?
 04 N (lacht) Und wenn ich lieber anonym bleiben möchte?
 05 A Das willst Du doch gar nicht wissen. (grinst)

Manchmal stellt sogar die Weiterverwendung eines Namens, der bereits erwähnt worden ist – der allererste Schritt bei der Schaffung einer elementaren Interaktionsgeschichte – für den virtuellen Agenten ein großes Problem dar.²⁴

Die thematische Fortsetzung kann jedoch manchmal gelingen, wenn sich der/die menschliche InteraktionspartnerIn der Fähigkeiten des technischen Geräts bewusst ist und sich ihnen sehr weitgehend anpasst. Weil Menschen daran gewöhnt sind, mit Gegenübern umzugehen, die keine volle interaktionale Kompetenz besitzen (im Sinne der zuvor erwähnten theoretischen Dimensionen von Interaktion), wenden sie dieses Wissen häufig auch in Interaktionen mit Robotern und virtuellen Agenten an.²⁵

Klar aufgabenorientierte Gespräche laufen oft reibungslos, ebenso Gespräche, die – wie mit ELIZA – von Beginn an dafür ausgelegt sind, nicht-spezifisch zu sein, und in denen der Zweck des virtuellen Agenten lediglich darin besteht, die Selbstreflexion des/der menschlichen GesprächspartnerIn anzuregen. In den meisten Fällen ist die Nutzung des Roboters oder virtuellen Agenten jedoch auf das beschränkt, was seine Fähigkeiten erlauben, insbesondere wenn der/die NutzerIn weiß, wie das Gerät oder Programm funktioniert. Vor allem nicht vorstrukturierte Alltagsgespräche sind ein Feld, in dem ein Roboter oder virtueller Agent häufig unangemessene, „schräge“ Wendungen produ-

zieren, die zum Zusammenbruch des Gesprächs führen. Fundierte Kenntnisse über die technischen Fähigkeiten des Geräts sind daher auf Seiten der menschlichen NutzerInnen unerlässlich, um eine thematische Kontinuierung der Interaktion mit Robotern und virtuellen Agenten sicherzustellen.

Gemeinsames Wissen

Einseitiges Wissen ist jedoch für erfolgreiche Interaktion nicht ausreichend. Um umfassende Fähigkeiten zur thematischen Kontinuierung zu haben, müssen Roboter, wenn sie in der realen Welt kommunizieren, mit „Wissen“ (Informationen) ausgestattet sein. Im Unterschied zur Situation mit virtuellen Agenten kann dieses Wissen nicht vollständig einprogrammiert werden, sondern muss durch Lernprozesse erworben werden.²⁶ Virtuelle Agenten werden unterdessen bereits mit kategorialen und semantischem Wissen programmiert. Einfache Agenten, die zum Beispiel für administratives und archivarisches Management entwickelt wurden, sind in der Lage, flexibel nach gesprochener Information zu verlangen und mit ihr umzugehen.

Ein Beispiel aus einem Dialog zwischen einem Benutzer (U) und einem virtuellen „Senior Companion“ (SC) über ein Gruppenfoto aus einem Urlaub in Tansania zeigt, was hier möglich ist. Das System hatte in einem vorangehenden Gespräch die Information erhalten, dass der/die NutzerIn eine Tochter namens Zoe hat.

Beispiel 3²⁷

- 7 SC: Woher kennen Sie Octavia?
 8 U: Sie ist meine Tochter.
 9 SC: Aha! Verstehe. Octavias Schwester ist Zoe.
 10 SC: Wie alt war ihre Tochter als dieses Foto gemacht wurde?
 11 U: Octavia war 19 Jahre alt.
 12 SC: Was war der Anlass für dieses Foto?
 13 U: Dies war ein weiterer Familienurlaub.

- 14 SC: Wo wurde dieses Foto gemacht?
 15 U: Dieses Foto wurde in Tansania gemacht.
 16 SC: Waren Sie jemals auf Sansibar?
 17 U: Ja, war ich.
 18 SC: Großartiger Ort, hoffentlich waren Sie an den Stränden. Wann wurde dieses Foto gemacht?
 19 U: Im vergangenen Jahr.

Wie wir sehen, kann das System einfache Schlussfolgerungen ziehen, indem es zum einen auf vorprogrammiertes semantisches Wissen (zum Beispiel, dass Töchter derselben Eltern Schwestern genannt werden) und zum anderen auf episodisches Wissen vorangegangener Interaktionen zurückgreift. Es ist dadurch in der Lage, neue Informationen zu interpretieren. Darüber hinaus ist es in der Lage, neue Informationen aus dem Internet abzurufen – in diesem Fall, dass Sansibar für seine schönen Strände berühmt ist.

Auf diese Weise programmierte Roboter müssen auch lernen, den sich ergebenden Informationsvorrat mit visuellen Wahrnehmungen zu kombinieren.²⁸ Um mit Menschen erfolgreich kommunizieren zu können, müssen sie darüber hinaus eine Art interaktionelles Gedächtnis haben, das zwischen dem konkreten Hier-und-Jetzt und dem sich entfaltenden, laufenden interaktionalen Prozess vermittelt. Dies ist eine grundlegende Voraussetzung zur Erreichung von Aufgabenorientierung. Obwohl beeindruckend, ist das Gedächtnis der Interaktionsgeschichte bei Robotern und virtuellen Agenten meist noch zu unflexibel.

Formal-prozedurale Funktionsfähigkeit

Damit ein Gerät die Fähigkeit entwickelt, persönliche Adressierung oder Zuhören zu signalisieren, greifen die IngenieurInnen auf die Erkenntnisse soziologischer und linguistischer Studien zurück, die

zeigen, dass dem Blick in der prozeduralen Organisation von Interaktion entscheidende Bedeutung zukommt. Roboter nutzen Neustarts und Pausen genau in der Art, wie sie als Interaktionstechniken zwischen menschlichen Interaktionspartnern in Nordamerika beschrieben wurden. Sie sind auch in der Lage, in einer sehr geordneten und menschlichen Art und Weise zu Interaktionen beizutragen, in denen Wissen über die betreffende Tätigkeit wesentlich ist. Dies wird im folgenden Beispiel deutlich, in dem ein Mann (U) einen Roboter (Biron, B) durch sein Haus führt. Um sich mit dem Ort vertraut zu machen, schwenkt der Roboter herum, damit er den Raum, in dem sie sich befinden, sieht. Dies wird von dem Mann als Teil normalen Handelns behandelt. Das Handeln des Roboters ist situationsgerecht und steht genuin im Zusammenhang mit der Gesamtaktivität (ein Haus gezeigt zu bekommen). Der Mann nickt und wartet darauf, dass der Roboter sich umdreht.

Beispiel 4²⁹

- 1 U: Biron, DAS ist das WOHN-ZIMMER
 2 (1.8)
 3 B: (0.2) das ist also das Wohnzimmer
 |cam↓|
 |dreht sich... 20°
 4 U: |nickt zustimmend |wartet
 B:150°

Allerdings scheitert diese Art vorprogrammierten Verhaltens manchmal, zum Beispiel, wenn der/die menschliche InteraktionspartnerIn eine andere Handlung erwartet als das Programm liefern kann.³⁰ Ein Robotersystem ist nicht flexibel genug, um abweichende, aber immer noch normale Vorstellungen über das zuzulassen, was zur Aktivität des Hauszeigens bzw. Haus-gezeigt-bekommens gehört, und nicht in der Lage, darauf angemessen zu reagieren.

Da die menschliche Organisation von Interaktion – auf ihr basiert die Entwicklung von Robotern – nicht

universell ist, sind die meisten derzeit gebauten Geräte letztlich nur von einer kleinen Zahl (überwiegend westlicher) Gemeinschaften nutzbar. Für die Entwicklung kulturübergreifender einsatzfähiger Technologien wäre eine „Entwestlichung“ der in Robotern und virtuellen Agenten eingebauten Interaktionsprinzipien notwendig.

Ko-Präsenz und körperliche Responsivität

Bei dem Bestreben, Roboter so menschenähnlich wie möglich zu gestalten, liegt das größte Problem auf den ersten Blick im Fehlen eines menschlichen Körpers. Roboter haben jedoch bereits eine Körperlichkeit und EntwicklerInnen von virtuellen Agenten versuchen, für diese Gruppe körperliche Präsenz zu simulieren. Was diese Bemühungen motiviert, ist die Tatsache, dass Menschen eher bereit sind, Agenten als Gesprächspartner zu betrachten und ihnen gegenüber eine kooperative soziale Haltung einzunehmen, wenn sie animiert sind und eine körperliche soziale Präsenz besitzen.³¹ Menschliche InteraktionspartnerInnen grüßen Roboter und Agenten bereitwillig und kooperieren mit ihnen, wenn diese entweder physisch präsent sind oder live im Video erscheinen.³² Erhöhte soziale Präsenz weckt eine positivere soziale Reaktion gegenüber Agenten. Vorstellungen über den Grad der Intelligenz eines Roboters oder Agenten korrelieren signifikant mit ihrer Belebtheit und je animierter ihr Gesicht ist, desto wahrscheinlicher ist es, die Aufmerksamkeit des/der

NutzerIn zu gewinnen.³³ Deshalb ist auch die Darstellung von Gefühlen ein wichtiges Thema in der Robotik-Forschung.³⁴

Ein wichtiges Problem interaktiver Ko-Präsenz in der Beziehung zu Robotern und virtuellen Agenten ist die gegenseitige Beobachtung. Roboter haben weiterhin Schwierigkeiten, Menschen von anderen Objekten ihrer Umgebung zu unterscheiden, ihre Köpfe zu erfassen und ihre Gesichter und Stimmen wiederzuerkennen. Menschen sind inzwischen häufig bereit, mit Robotern in körperlicher Weise zu interagieren, wenn dafür ein Rahmen geschaffen worden ist.³⁵ Während einige NutzerInnen zögerlich sind, Berührungskontakt zuzulassen, betrachten Menschen, die gegenüber Robotern generell positiver eingestellt sind, Roboter, die mit taktilen und stimmlichen Mitteln interagieren, als weniger maschinenartig.³⁶ Ein Beispiel dafür ist die überwiegend positive Einstellung menschlicher NutzerInnen – vor allem jüngerer –, von einem Roboter getätschelt oder abgeklatscht zu werden.

Körperlich anwesende soziale Roboter, die zu taktiler Interaktion mit Menschen fähig sind, können von großem Wert sein, insbesondere für isolierte Bevölkerungsgruppen wie ältere Menschen oder Patienten mit Immunschwächeproblemen, die in Isolation leben müssen.³⁷ Diese Roboter können Menschen nicht nur physische Hilfe geben (die rechtzeitige Verabreichung von Medikamenten zum Beispiel oder Führung, wenn die Person

einen Spaziergang macht), sondern auch emotionale Unterstützung leisten (als jemand, mit dem Spiele gespielt werden können, oder als „Haustier“). Eine unterstützende Rolle für soziale Agenten bei der Bereitstellung therapeutischer Hilfe und Pflege älterer Menschen ist in Japan, Korea, Deutschland und den USA bereits im Begriff Realität zu werden.

Um dies zusammenzufassen: Trotz großer Anstrengungen der IngenieurInnen bleiben die thematische Kontinuierung und die Bereitstellung eines angemessenen gemeinsamen Hintergrundwissens bei der Simulation interaktionaler Kompetenz von Robotern und virtuellen Agenten prekär. Prozedurale Funktionsfähigkeit und sequenzielle Fortsetzung gelingen recht gut, und die Simulation taktiler und körperlicher Präsenz wird bei Robotern und Agenten auch von denjenigen, die mit Robotern wenige Erfahrungen haben, leichter akzeptiert als man vermutet hätte. Deshalb können wir bereits ein Zusammenleben von Mensch und Roboter/Agent vorher-sagen, bei dem der soziotechnische Fremde wie ein Haustier genutzt wird und Menschen ihr Verhalten spezifisch an die jeweiligen Fähigkeiten ihrer künstlich-intelligenten Interaktionspartner anpassen. Derartige Interaktionen mit verschiedenen Gegenübern, die jeweils unterschiedliche Interaktionsfähigkeiten besitzen, werden die „Ambiguitätstoleranz“ fördern. Angesichts der Tatsache, dass Menschen noch keine Emotionen und Sensibilität



auf sie projizieren, müssen Geräte jedoch auch gegen ein gewisses Maß an Missbrauch (etwa Beschimpfungen) gewappnet sein.

Fazit: Robotisierung und die Zukunft der sozialen Interaktion

In diesem Beitrag habe ich eine Form gesellschaftlicher Hybridisierung diskutiert; sie wurde ausgewählt, weil sie eine Alterität erzeugt, der sich Individuen und Gesellschaften in der Zukunft vermehrt stellen müssen.

Die immer normaler werdenden täglichen Kontakte mit Robotern und virtuellen Agenten werden unweigerlich Routinemodi der Interaktion erzeugen. Dieser Prozess wird zweifellos zuerst vor allem in den industrialisierten Ländern beginnen, sich aber langfristig über den größten Teil des Globus ausbreiten.

Wie wird der hier beschriebene Prozess die Formen der Interaktion im Alltag verändern? Ganz allgemein kann man sagen, dass sicherlich ein hohes Maß an Ambiguitätstoleranz auf Seiten des/der menschlichen NutzerIn erforderlich sein wird, damit er mit den verschiedenen Entitäten interagieren kann. In unseren Interaktionen mit Robotern und virtuellen Agenten unterschiedlich menschlichen Charakters werden wir Kompetenzen entwickeln müssen, die uns befähigen, angemessen mit diesen Entitäten umzugehen. Da die einzige interaktionale Dimension, die sich als einigermaßen funktionstüchtig erwiesen hat, die formal-prozedurale Funktionsfähigkeit ist, ist anzunehmen, dass diese syntaktische, sequenzielle und rhythmische Dimension an Bedeutung gewinnen, die thematische Kontinuierung jedoch an Bedeutung verlieren wird. Eine De-Semantisierung, De-Symbolisierung und De-Narrativierung der allgemeinen Kultur ist daher möglich, eventuell verstärkt durch neue mediale Praktiken (die aus Platzgründen hier nicht beachtet werden). In diesem Prozess verlieren Bedeutungen und Symbole vermutlich ihre kollektive Bindungsfunktion.

Es erscheint daher nicht sinnvoll, sich nur auf die Handlungsfähigkeit, Verantwortung und Intelligenz der Roboter zu konzentrieren und stattdessen die Bedeutung ihrer Erscheinung anzuerkennen. Sehr allgemein gesprochen erscheint ein Kulturwandel weg vom Geistigen zum Interaktiven, vom intelligenten Denken zum sozio-emotionalen Sein und möglicherweise von der Realität zur Erscheinung von Vorteil – und machbar.³⁸

Obwohl Differenz und Ähnlichkeit auch weiterhin Themen des sozialen und kulturellen Lebens sein werden, entstehen neue Formen der Sozialität im Kontext dieser dialektischen Beziehung. Unter ständigem Innovationsdruck – besonders im Bereich der künstlichen Intelligenz – befinden sich soziale Ontologien jetzt in einem Zustand dauerhafter Prekarität und Fragilität. Im Ergebnis werden wir ständig mit neuen Formen der Zugehörigkeit, Sozialität und Soziabilität konfrontiert. Diese wiederum werden neue Kompetenzen für den Umgang mit den sich ständig entwickelnden Alteritäten erzeugen, deren Eigenschaften in jedem Fall neu bedacht werden müssen.

Summary

Globalization has generated increased societal heterogeneity and awakened interest of a new kind in social cohesion and integration. But globalization is not the only contemporary process to give rise to societal hybridization. Two other such processes – much less attended to in the theoretical debate but no less problematic as regards social integration – are societal ageing and robotization. Drawing on statistical estimates, this paper begins by assessing the relevance of the second of these new processes of hybridization. The predictions in question indicate that in the near future, everyday interaction with ‘intelligent’ machines will

be an omnipresent phenomenon, confronting our societies with types and degrees of alterity never before encountered. Whereas contact with cultural strangers is to some extent familiar (though not yet taken as standard), interaction with intelligent technological devices represents a new form of alterity for which most societies have not yet established routines of conduct. This paper gives a detailed account of a number of empirical studies showing how new forms of hybrid interaction and cooperation evolve out of repeated contact with this new alterity. With this groundwork in place, the paper then attempts to identify not only the ways in which routines may develop out of interaction with robots and virtual agents but also the trends towards, and prerequisites for, the emergence of a new culture of cooperation and interaction.

Anmerkungen

- 1) Dieser Beitrag beruht auf einem Research Paper, das 2013 am Käte Hamburger Kolleg veröffentlicht wurde (Meyer 2013). Er enthält ausgewählte Aspekte dieses Research Papers, wurde von Thomas Siebold und dem Autor übersetzt und von Thomas Junker redaktionell bearbeitet.
- 2) Hier verstanden in einem allgemeinen Sinne als Vermischung ungleicher Bestandteile.
- 3) Hannerz 1987
- 4) Der Begriff der Alterität wird hier in einem allgemeinen Sinne gebraucht, der Andersartigkeit und Fremdartigkeit einschließt.
- 5) Schütz 1962; Nagel 1974
- 6) Fabian 1983
- 7) Welsch 2012
- 8) Mauss 1985
- 9) Dazu gehört die Behandlung von Kindern als bereits vollständig kompetente Gegenüber und Rechtssubjekte, für die jedweder Rahmen von Kindererziehung nicht mehr notwendig ist.
- 10) Lindemann 2005
- 11) Alle Zahlen von www.worldrobotics.org, Zugriff 19. Juli 2013.
- 12) Brooks 2002
- 13) Weng et. al. 2009
- 14) Mori 1970
- 15) Hashimoto et al. 2002
- 16) Woods et al. 2004
- 17) Luhmann 1995: 103–36
- 18) Luhmann 1995
- 19) Schütz 1962; Schütz/Luckmann 1973; Garfinkel 1967

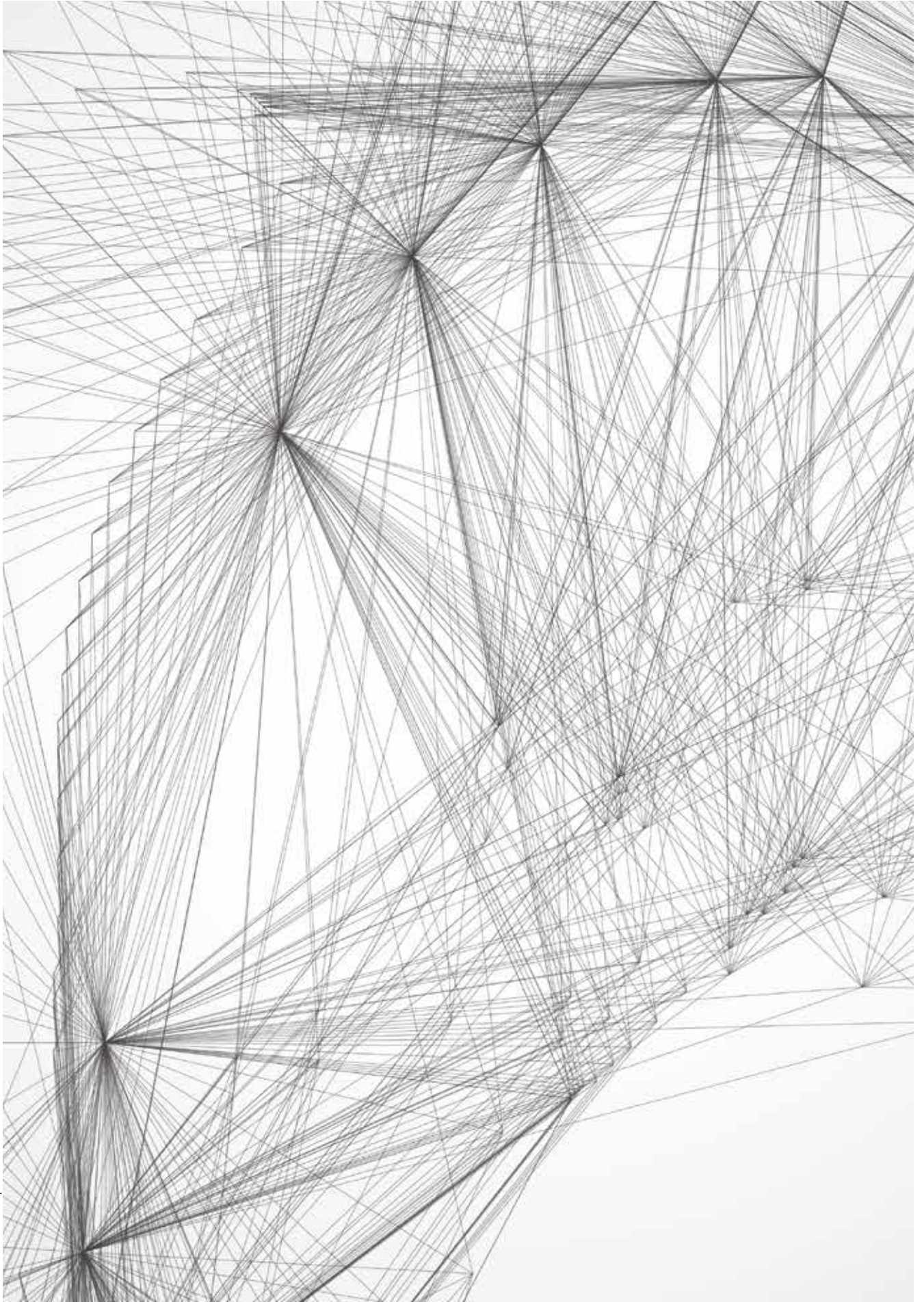
- 20) Sacks et al. 1974
- 21) Mead 1974: 24, 104
- 22) Krümmhauer 2010: 121 f.
- 23) Krümmhauer 2010: 168
- 24) Klüwer 2011: 4
- 25) Kulyukin 2004: v.a. 254
- 26) Ghidary et al. 2002: v.a. 181
- 27) Catizone/Wilks 2011: 304
- 28) Lemaignan et al. 2012: v.a. 193
- 29) Lohse et al. 2009: 310
- 30) Lohse et al. 2009: v.a. 318
- 31) Louwerse et al. 2009
- 32) Bainbridge et al. 2011
- 33) Bartneck et al. 2009
- 34) Amores et al. 2011: 322
- 35) Lee et al. 2006
- 36) Carpenter et al. 2009
- 37) Lee et al. 2006
- 38) Coeckelbergh 2009; Wallach 2010; Levy 2008

Literatur

- Amores, J. Gabriel/Pilar Manchón/Guillermo Pérez (2011): Humanizing Conversational Agents: Indisys Practical Case Study in eHealth. In: Pérez-Marín, Diana/Ismael Pascual-Nieto (Hrsg.): Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices. Hershey, PA: IGI Global. 312–34.
- Bainbridge, Wilma A. et al. (2011): The Benefits of Interactions with Physically Present Robots over Video-Displayed Agents. In: International Journal of Social Robotics, 3. 41–52.
- Bartneck, Christoph et al. (2009): Does the Design of a Robot Influence Its Animacy and Perceived Intelligence? In: International Journal of Social Robotics, 1. 195–204.
- Brooks, Rodney (2002): Flesh and Machines: How Robots will Change Us. New York, NY: Pantheon.
- Carpenter, Julie et al. (2009): Gender Representation and Humanoid Robots Designed for Domestic Use. In: International Journal of Social Robotics, 1. 261–5.
- Catizone, Robert/Yorick Wilks (2011): Companionable Agent. In: Pérez-Marín, Diana/Ismael Pascual-Nieto (Hrsg.): Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices. Hershey, PA: IGI Global. 302–11.
- Coeckelbergh, Mark (2009): Personal Robots, Appearance, and Human Good: A Methodological Reflection on Roboethics. In: International Journal of Social Robotics, 1. 217–21.
- Cramer, Henriette et al. (2009): Give me a Hug: the Effects of Touch and Autonomy on People's Responses to Embodied Social Agents. In: Computer Animation and Virtual Worlds, 20. 437–45.
- Fabian, Johannes (1983): Time and the Other: How Anthropology Makes its Object. New York, NY: Columbia University Press.
- Garfinkel, Harold (1967): Studies in Ethnomethodology. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Ghidary, Saeed Shiry et al. (2002): Multi-Modal Interaction of Human and Home Robot in the Context of Room Map Generation. In: Autonomous Robots, 13. 169–84.
- Hannerz, Ulf (1987): The World in Creolization. In: Africa, 57 (4). 546–59.
- Hashimoto, Shuji et al. (2002): Humanoid Robots in Waseda University – Hadaly-2 and WABIAN. In: Autonomous Robots, 12. 25–38.
- Klüwer, Tina (2011): From Chatbots to Dialog Systems. In: Pérez-Marín, Diana/Ismael Pascual-Nieto (Hrsg.): Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices. Hershey, PA: IGI Global. 1–22.
- Krümmhauer, Antonia (2010): Interaktion mit virtuellen Agenten? Zur Aneignung eines ungewohnten Artefakts. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Kulyukin, Vladimir (2004): Human-Robot Interaction Through Gesture-Free Spoken Dialogue. In: Autonomous Robots, 16. 239–57.
- LaFrance, Marianne/Clara Mayo (1978): Cultural Aspects Of Nonverbal Communication. In: International Journal of Intercultural Relations, 2 (1). 71–89.
- Lee, Kwan Min et al. (2006): Are Physically Embodied Social Agents Better than Disembodied Social Agents? The Effects of Physical Embodiment, Tactile Interaction, and People's Loneliness in Human-robot Interaction. In: International Journal of Human-Computer Studies, 64. 962–73.
- Lemaignan, Séverin et al. (2012): Grounding the Interaction: Anchoring Situated Discourse in Everyday Human-Robot Interaction. In: International Journal of Social Robotics, 4. 181–99.
- Levy, David (2008): Love and Sex with Robots: The Evolution of Human-Robot Relationships. New York, NY: Harper Perennial.
- Lindemann, Gesa (2005): The Analysis of the Borders of the Social World: A Challenge for Sociological Theory. In: Journal for the Theory of Social Behaviour 35 (1): 69–98.
- Lohse, Manja et al. (2009): Improving HRI design by applying Systemic Interaction Analysis (SinA). In: Interaction Studies, 10 (3). 298–323.
- Louwerse, Max M. et al. (2009): The Multimodal Nature of Embodied Conversational Agents. In: Taatgen, N. A./H. van Rijn (Hrsg.): Proceedings of the 31st Annual Conference of the Cognitive Science Society. Austin, TX: Cognitive Science Society. 1459-1463.
- Luhmann, Niklas (1995): Social Systems [deutsche Erstveröffentlichung 1984]. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Mauss, Marcel (1985): A Category of the Human Mind: The Notion of Person, the Notion of Self [Erstveröffentlichung 1938]. In: Carrithers, Michael/Steven Collin/Steven Lukes (Hrsg.): The Category of the Person: Anthropology, Philosophy, History. Cambridge: Cambridge University Press. 1–25.
- Mead, George Herbert (1974): Mind, Self, and Society from the Standpoint of a Social Behaviorist [Erstveröffentlichung 1935]. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Meyer, Christian (2013): New Alterities and Emerging Cultures of Social Interaction. Global Cooperation Research Papers 3. Duisburg: Käte Hamburger Kolleg/Centre for Global Cooperation Research (KHK/GCR21).
- Mori, Masahiro (1970): Bukimi no tani [The uncanny valley]. In: Energy, 7(4). 33–5, übersetzt in: Macdorman, Karl F./Takashi Minato (2005): Appendix B of Androids as an Experimental Apparatus – Why Is There an Uncanny Valley and Can We Exploit It? In: Toward Social Mechanisms of Android Science (Proceedings of the CogSci Workshop 2005). <http://www.androidscience.com/proceedings2005/MacDormanCogSci2005AS.pdf>, Zugriff 14.06.2015.
- Nagel, Thomas (1974): What Is It Like to Be a Bat? In: The Philosophical Review, 83 (4). 435–50.
- Sacks, Harvey/Emanuel A. Schegloff/Gail Jefferson (1974): A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation. In: Language, 50. 696–735.
- Schütz, Alfred (1962): Common Sense and Scientific Interpretation of Human Action. In: Schutz, Alfred: Collected Papers 1. The Problem of Social Reality. Den Haag: Martinus Nijhoff. 3–47.
- Schütz, Alfred/Thomas Luckmann (1973): The Structures of the Lifeworld. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Wallach, Wendell (2010): Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong. New York, NY: Oxford University Press.
- Welsch, Wolfgang (2012): Homo mundanus: jenseits der anthropischen Denkform der Moderne. Weilerswist: Velbrück.
- Weng, Yueh-Hsuan/Chien-Hsun Chen/Chuen-Tsai Sun (2009): Toward the Human-Robot Co-Existence Society: On Safety Intelligence for Next Generation Robots. In: International Journal of Social Robotics, 1. 267–82.
- Woods, Sarah/Kerstin Dautenhahn/Joerg Schulz (2004): The Design Space of Robots: Investigating Children's Views. In: Proceedings RO-MAN 2004 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication. Piscataway, NJ: IEEE. 47–52.

Der Autor

Christian Meyer ist Professor am Institut für Kommunikationswissenschaft der Universität Duisburg-Essen. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte umfassen soziologische und anthropologische Kommunikations- und Interaktionsforschung, den Zusammenhang von Kultur und Kommunikation sowie Rhetorik. Von 2012 bis 2013 forschte er als Senior Fellow am Käte Hamburger Kolleg in Duisburg.



DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Dieser Text wird über DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

DOI: 10.17185/duepublico/70459
URN: urn:nbn:de:hbz:464-20190821-150806-7

Erschienen in: UNIKATE 47 (2015), S. 34-44

Alle Rechte vorbehalten.