

14. Buckower Mediengespräche 24. und 25. September 2010:

„Mein Avatar und ich. Die Interaktion von Realität und Virtualität in der Mediengesellschaft“

Günther Schatter

Affektive Agenten, Avatare, Apparate.

Emotionale Empathie als Voraussetzung für überzeugende Charaktere künstlicher Subjekte*

Man weiß nie, was daraus wird, wenn die Dinge verändert werden. Aber weiß man denn, was draus wird, wenn sie nicht verändert werden?

Elias Canetti (1905-1994)

Unsere Welt wird immer mehr von künstlichen Wesen aller Art bevölkert, die um unsere Aufmerksamkeit ringen und vorgeben, uns helfen zu wollen. Diese elektronischen Subjekte sollen künftig zunehmend nicht allein Befehle ausführen, sondern Aufträge selbstständig interpretieren, initiativreich sein und kooperieren. Zu diesen kognitiven Eigenschaften können sich auch emotionale Qualitäten gesellen, um einfühlsame Partner zu simulieren. In diesem Beitrag wird über einige Hintergründe, laufende Arbeiten und Konsequenzen dieser Entwicklung berichtet.

Künstliche Wesen

Die im Titel der Tagung genannten *Avatare* stellen eine der zahlreichen populären Ausprägungen der Versuche dar, die physischen, psychischen und intellektuellen Begrenztheiten menschlicher Wesen zu überwinden. Die mannigfaltigen Denk- und Handlungsfiguren für eine Vervollkommnung pseudomenschlicher Wesen schaffen seit dem Altertum immer wieder neue phantastische Konstrukte, die exemplarisch in Form von Legenden und Mythen erdacht wurden und in den antiken Geschöpfen des Pygmalion bzw. Dädalus (Ikarus) und in den neuzeitlichen Gestalten des Golem, des Humunculus oder Frankensteins Daemon ihre fiktionale Form fanden.¹ In der Neuzeit sind zwei Hauptströmungen dieser vielfältigen Anstrengungen zu betrachten, die nunmehr auf praktische Umsetzungen der überlieferten Ideen setzen:

Eine erste Variante stellen die Versuche dar, den Menschen durch technische Mittel in seinen physischen und psychischen Eigenschaften gezielt zu verändern und vermeintliche Defizite durch technische Verfahren wie der Bio-, Gen-, Nanotechnologien als auch der Kognitionswissenschaft und Informatik zu überwinden. Diese Denkrichtung schätzt natürliche Evolutionsvorgänge, die u. a. durch Mutation und Selektion gekennzeichnet sind, als zu langsam und zu wenig effektiv ein und setzt daher auf gezielte Eingriffe. Diese reichen von Prothesen und Implantaten bis hin zum Ersatz des Denkapparats durch digitale Systeme, um z. B. eine *Überintelligenz* bzw. ein postbiologisches Leben zu ermöglichen.² Derartig technisierte Mischwesen werden auch als *Cyborgs* bezeichnet. Die hoch umstrittenen Perspektiven werden von Vertretern in der Umgebung des

Transhumanismus propagiert. Auf der Grundlage exponentieller Wachstumsgesetze der Informationsverarbeitung hat Kurzweil durch Extrapolation abgeschätzt, dass nach dem Jahr 2020 die Informationsverarbeitungskapazität eines Menschen durch Computerhardware im Wert von 1000 \$ substituiert werden könnte, im selben Sinne gilt diese für die Leistung der gesamten Menschheit etwa im Jahr 2050.³ Die Berührungspunkte mit der Science Fiction-Literatur und anderen Formen der Populärkultur sind vielfältig. Eine Abgrenzung dieser oftmals futuristisch anmutenden Konzepte zu verbreiteten medizinischen Hilfsmitteln ist jedoch ausgesprochen unscharf, die Trennlinie ist einem sozialen Gewöhnungsprozess unterworfen: Auch Brillen, Hörgeräte und Kraftfahrzeuge wirken als Verstärker sensorischer und aktorischer Fähigkeiten des Menschen, gelten jedoch längst als etabliert.

Eine Vergrößerung des Gedächtnisses durch technische Mittel (memory extender = memex) hatte im Jahr 1945 bereits Vannevar Bush vorgeschlagen: »A memex is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory.«⁴ Marshall McLuhan betrachtete schließlich die Mediengeschichte als ein fortdauerndes Bestreben, die Unzulänglichkeiten des Menschen durch Erweiterungen (extensions) zu kompensieren; in seinem Schlüsselwerk aus dem Jahr 1964 geschah dies neunundvierzigmal: »The use of any kind of medium or extension of man alters the patterns of interdependence among people, as it alters the ratios among our senses. It is a persistent theme of this book that all technologies are extensions of our physical and nervous systems to increase power and speed. Again, unless there were such increases of power and speed, new extensions of ourselves would not occur or would be discarded.«⁵

Eine weitere Hauptrichtung ist die ebenfalls alte Idee, Subjekte in Form künstlichen Lebens zu schaffen. Frühe Beispiele hierfür sind mechanische Musikanten, Spieler, Rechner, Tiere usw. Die Absicht der *synthetischen Biologie* besteht nun darin, vollständige künstliche biologische Strukturen durch Kombination von verschiedenartigen Basismodulen mit dem Ziel neuartiger Systeme zu konstruieren. Der Begriff wurde im Jahr 1974 geprägt⁶, das Wissenschaftsgebiet zeichnet sich etwa seit dem Jahr 2000 durch eine hohe Entwicklungsdynamik aus. All diese Bemühungen werden hier nicht weiter verfolgt.

Künstliche Subjekte

Technische Lösungen zur Schaffung artifizieller Wesen sollen als *künstliche Subjekte* bezeichnet werden. In den letzten Jahren ist der Begriff des Agenten sehr populär geworden, um damit im softwaretechnischen Umfeld die eigenständige Lösungskompetenz für bestimmte Aufgabenklassen zu beschreiben. Ihnen werden u. a. folgende Eigenschaften zugeschrieben: Autonomie, initiativreiches Arbeiten, Flexibilität hinsichtlich der Umgebungsbedingungen, kommunikativer und lernfähiger Arbeitsstil.⁷ Diesen Agenten gilt die Aufmerksamkeit der Forschung und Entwicklung insbesondere im WWW, um Entscheidungsgrundlagen auf Basis semantischen Verstehens bereit zu stellen.^{7,8} Im übertragenen Sinne stellen Agenten generell den Kern von Softwarelösungen mit eigenständiger, damit intelligenter Problemlösungskompetenz dar, wie sie auch in Apparaten aller Art erwartet wird. Damit ist die Rolle von Agenten in der Informationstechnik mit der Funktion von Akteuren in der Sozialwissenschaft vergleichbar (Sozionik).

Softwareagenten zeichnen sich u. a. dadurch aus, dass sie als unkörperliche Softwarelösungen autonom agieren. Gelegentlich wird der Begriff der Agenten auch übergreifend benutzt, um jegliche künstliche Subjekte zu bezeichnen, also auch mit einer animierten Visualisierung verbundene Avatare als auch mechanisch

betriebene Roboter, die jeweils in großer Vielfalt existieren. Das Gleiche gilt für den Begriff des Roboters, der gelegentlich auch auf nichtkörperliche Subjekte ausgedehnt wird. Der Begriff des Avatars wird für eine künstliche Person oder für einen grafischen Stellvertreter nicht nur im WWW, sondern auch in Computerspielen und Filmen verwendet. Die Abgrenzung zu Agenten ist nicht immer eindeutig – eine einheitliche Taxonomie liegt nicht vor. Abbildung 1 versucht, die Vielfalt dieser Subjekte zu systematisieren. Als Ordnungsprinzipien wurden die Grade an menschenähnlicher Gestalt bzw. Funktion herangezogen, d. h. das Niveau einer Anthropomorphisierung.

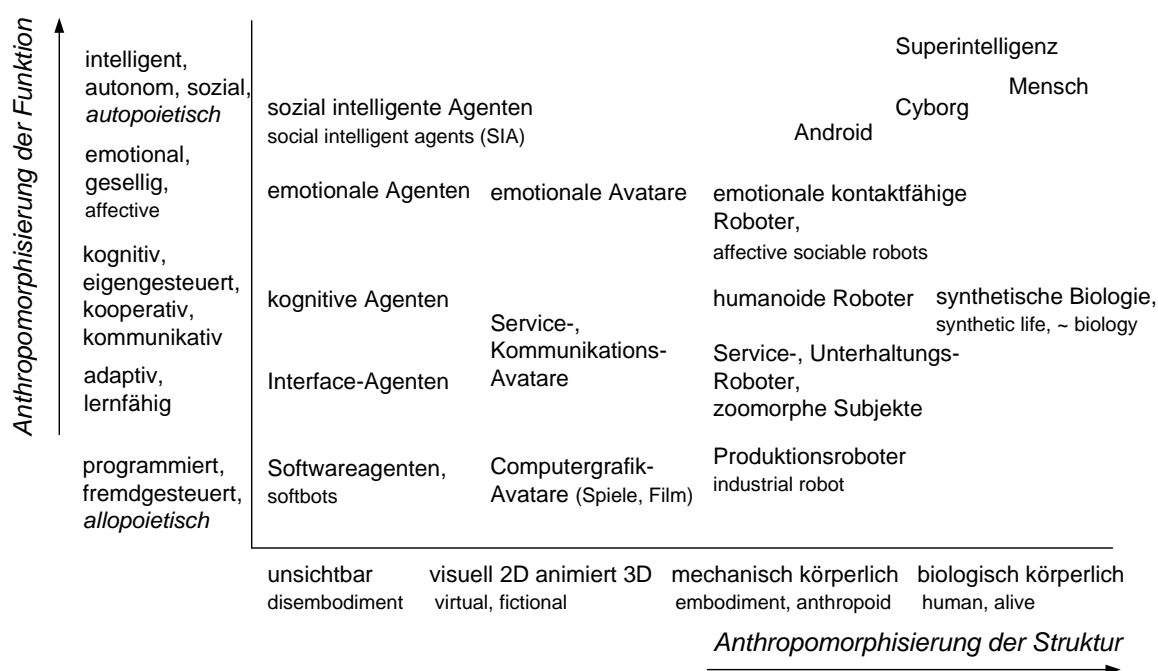


Abb. 1: Klassifikation von künstlichen Subjekten hinsichtlich des Grades der Anthropomorphisierung von Struktur und Funktion

Diese Zuschreibungen von Menschenförmigkeit (anthropos (grch.): Mensch, morphe: Form) halten den Blick frei, um unabhängig von konkreten Anwendungen Haupttendenzen der Schaffung künstlicher Wesen auf Basis der Informationstechnik darzustellen, die sich von zwei Richtungen aus auf das menschliche Vorbild zubewegen. Aus starren programmierten Automaten werden flexible und zunehmend mit kognitiven, kooperativen bis hin zu emotionalen Eigenschaften angereicherte Systeme. Transhumanisten und Science-Fiction-Autoren nehmen an, dass die mentalen Eigenschaften des Menschen durch Schaffung einer Superintelligenz übertroffen werden können.

Parallel dazu sind Bestrebungen zu berücksichtigen, die mit der synthetischen Biologie verbunden sind. Dieser Ansatz wurde in die Übersicht aufgenommen, da eine Hybridisierung bzw. Symbiose technischer und biologischer Systeme bereits im Gange ist.

Künstliche Intelligenz

Durch den entwickelten Leistungsstand der Informationsverarbeitung sind bereits seit den 1950er Jahren zielstrebig Konzepte entwickelt worden, um insbesondere kognitive Prozesse durch Computer bearbeiten zu

lassen. Der Begriff der *Künstlichen Intelligenz* (KI) bzw. *artificial intelligence* (AI) wurde erstmals auf der Dartmouth Conference im Jahr 1956 verwendet. Auf der Grundlage der theoretischen Arbeiten von Turing, Shannon und Wiener entstand die euphorische Perspektive, jegliche Denkvorgänge des Menschen zu modellieren und auf der Basis elektronischer Schaltungen zu verarbeiten.^{9,10,11} Diese hohen Erwartungen konnten in der Folgezeit nur teilweise eingelöst werden. Grund dafür waren u. a. Kommunikationsprobleme mit angrenzenden Wissenschaften, deren Ergebnisse oft nicht in algorithmisch verwertbarer Form vorlagen (Biologie, Neurologie, Linguistik, Psychologie usw.). Weiterhin mussten mathematische Methoden z. B. des unscharfen Schließens (fuzzy logic) u. a. m. entwickelt werden. Ein Aufsehen erregendes Ergebnis wurde populär, als Joseph Weizenbaum im Jahr 1966 eine einfache Simulation eines oberflächlichen psychotherapeutischen Gesprächs programmtechnisch mit dem Programm ELIZA realisierte, das allerdings weit entfernt von einem wirklichen Sprachverstehen entfernt war.¹²

Durch die Zielstellung, neben kognitiven Eigenschaften auch affektbezogene Eigenschaften in Informationsverarbeitungssysteme zu integrieren, werden in den letzten Jahren wieder beträchtliche Anstrengungen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz unternommen – diesmal, um neben kognitiv auch *emotional* intelligente Systeme zu schaffen.¹³

Künstliche und reale Emotionen

Aktuellen technischen Systemen wird nicht zu Unrecht der Vorwurf der Seelenlosigkeit gemacht, da die Komplexität von Anforderungen an automatisierungstechnische Lösungen – d. h. vorkognitiver Art – so hoch ist, dass bereits die Garantie einer zuverlässigen Funktionserfüllung allein schon schwer genug einlösbar ist. Wenn die reine Funktionalität um weitere Schwierigkeitsgrade eines emotionalen Verhaltens ergänzt würde, wäre die mögliche Variabilität des Verhaltens oft unbeherrschbar groß und die sichere Funktionsausübung oft nicht mehr zu sichern. Zudem fehlt es an fundierten Grundlagen, um eine lebensechte Modellierung von emotionalem Verhalten zu ermöglichen.

Da auch die Erlebnisqualität der Benutzung von technischen Systemen (Software, Apparate) immer wichtiger wird, entsteht ein Druck, die über reine Funktionserfüllung hinausweisenden Eigenschaften einer Implementierung sozial-emotionaler Funktionen im Kontext der Kommunikation zu entwickeln. So ist es angenehm, wenn einfühlsame, tolerante und hilfsbereit-freundliche Geräte genutzt werden können, statt insistierende und aufdringliche-dominante Lösungen vorzufinden¹⁴, welche mit dem Begriff des *Technikpaternalismus* belegt werden.⁵³ Sozialwissenschaftler sprechen von einer kommunikativen, sozial-regulativen und stabilisierenden Funktion der Emotionen für gesellschaftliche Strukturen, Normen und Verhaltensweisen und begrüßen vorsichtig solche Tendenzen.⁸

Die zu betrachtenden psychischen Erscheinungen werden oft in drei mentale Grundphänomene unterschieden: Kognition (Denken, Entscheiden), Konation (Intention, Wollen, Handeln) und Affekt (Fühlen, Emotion, Stimmung).⁵² Beträchtliche Überschneidungen der Begriffe sind zu berücksichtigen, die die Abgrenzung voneinander erschweren, da z. B. Emotionen und Stimmungen vom Denken beeinflusst werden als auch dieses wiederum steuern; zudem sind enge Beziehungen zur Motivation und zum Handeln gegeben.

Paul Watzlawick stellte im Jahr 1967 heraus, dass jede Kommunikation einen Inhalts- und einen Beziehungsaspekt besitzt: Neben der inhaltlichen Botschaft, dem *Was*, ist zwingend der Modus *Wie* zu berücksichtigen¹⁶. Im akademischen Sprachgebrauch ist darunter die Metainformation zu verstehen, welche die

unabdingbare Voraussetzung für eine hinlänglich erfolgreiche Kommunikation darstellt. Watzlawick betont überdies, dass der Beziehungsaspekt den Inhaltsaspekt bestimmt: Das *Wie* definiert maßgeblich das *Was*; unsere Alltagserfahrung bestätigt dies vielfach bei Entscheidungsprozessen, die oft auf Gefühlen beruhen. Diese Erfahrungstatsache kann u. a. an einem paradox erscheinenden Effekt beobachtet werden (uncanny valley), der mit der Akzeptanz von künstlichen Charakteren (z. B. computergrafische Avatare, humanoide Roboter, Androide) in Verbindung steht.¹⁷ Ein künstliches Subjekt, das menschenähnlich sein will (anthropomorph), wird sehr kritisch von einer Bezugsperson wahrgenommen: Imperfektes gekünsteltes, verstelltes Verhalten belastet Kommunikationsakte stark negativ und kann schnell unbehaglich bis unheimlich wirken. Künstliche Wesen werden z. B. in Tiergestalt (zoomorph) bei gleichen Kommunikationsleistungen weniger kritisch bewertet und Anthropomorphismen vorgezogen.^{18, 51}

Um Beziehungsaspekte der Kommunikation in Lösungen der Mensch-Maschine-Kommunikation einbeziehen zu können, ist eine Erfassung und Modellierung des menschlichen Verhaltens, insbesondere die psychologischen Komponenten, in computergerechter Form erforderlich.¹⁹ Die wissenschaftlichen Grundlagen der artverwandten Aspekte Affekt, Emotion und Stimmung wurden Ende des 19. Jahrhunderts von Wilhelm Wundt ausgearbeitet, der damit u. a. das Fundament der Wissenschaftsdisziplin Psychologie legte.²⁰ Dies geschah noch durch reine Introspektion ohne empirische Arbeiten. Wundt systematisierte als Erster, dass Gefühle (Emotionen) in einem zwei- bzw. dreidimensionalen Koordinatensystem angeordnet werden können, vgl. Abb. 2a. Die Dimensionen entsprechen den Polaritäten: Lust-Unlust (Valenzdimension), Erregung-Beruhigung (Aktivierungsdimension) und Spannung-Lösung (Intensitäts- bzw. Zeitdimension). Dieses Schema wird heute in modifizierter Form z. B. für Musikauswahlssysteme im WWW noch immer genutzt und ist wegen seiner übersichtlichen Struktur bei Softwareentwicklern sehr beliebt, vgl. Abb. 2b.

Weiterhin existieren u. a. kategoriale Systematisierungsansätze, die von der Annahme verschiedener Basisemotionen bzw. Klassen in veränderlicher Mischung ausgehen. Postuliert werden z. B. die evolutionär erworbenen Funktionen Ärger, Angst, Trauer, Freude, Ekel, Überraschung, Verachtung, Scham, Schuld, Verlegenheit und Scheu, die oft mit den ungesicherten Begriffen der Primär- bzw. Sekundäremotionen bezeichnet werden.²¹ Emotionen ermöglichen eine situations- und bedürfnisspezifische Auswahl von Verhalten, regulieren dessen Auftreten in Dauer und Stärke und helfen, Verhaltensmuster zu erlernen bzw. zu speichern – sie sind damit höchst relevant für soziale Prozesse.

Emotionen sind jenseits einfacher Systematisierungsansätze durch ein hohes Maß an Heterogenität, Vagheit und Möglichkeiten der Mehrfach- (bzw. Fehl-) Interpretation verbunden. Die Lage der psychologischen Theorie ist hier – im Gegensatz zu naiven Vermutungen – erstaunlich kontrovers, offen, fragmentarisch und mit wenigen gesicherten Erkenntnissen verbunden: »Bislang ist kein Konsens festzustellen, was man unter einer Emotion zu verstehen hat.«²² Oder auch: »Die allgemein anerkannte Theorie der Emotionen gibt es jedoch bis heute nicht, und die Befundlage zu zahlreichen Fragen ist uneinheitlich.«²³ Eine bedingt akzeptierte Arbeitsdefinition dieser Autoren beschreibt Emotionen durch eine Merkmalsliste: aktuelle psychische Zustände mit bestimmter Qualität, Intensität und Dauer, die objektgerichtet sind und sich durch eine Dreierheit aus subjektiven, verhaltenstechnischen und physiologischen Reaktionen zeigen. Ohne gesicherte wissenschaftliche Grundlagen sind die Anstrengungen der Ingenieure daher mindestens verwegen, wenn sie menschenähnliche Gebilde nach mechanistischen Prinzipien konstruieren, die emotional reaktionsfähig sein sollen.

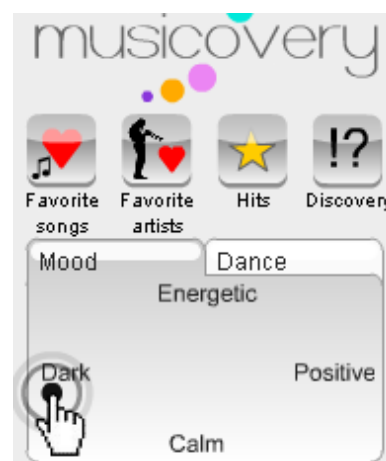
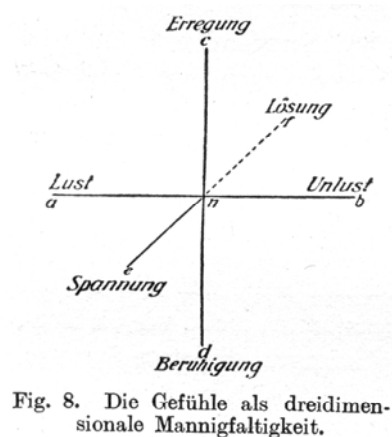


Abb. 2 a) Koordinatenbeschreibung der Gefühle durch Wundt (1896) [20, S. 100]

b) Grafische Nutzerschnittstelle des Internet-Musikdienstes www.musiccovery.com (2007)

Mit dem Begriff *Affective Computing* begründete Rosalind Picard im Jahr 1997 eine Arbeitsrichtung der Informatik an der Nahtstelle zwischen Künstlicher Intelligenz und Psychologie.¹⁵ Eine ihrer Hauptannahmen besteht darin, dass künstliche computergestützte Subjekte die Emotionen des Partners Mensch analysieren und auch selbst emotional reagieren müssen, um die Kommunikation zu erleichtern. Durch diesen Ansatz soll ein auf Empathie beruhendes partnerschaftliches Verhältnis zwischen Mensch und Maschine begründet werden. Der englische Begriff *affect* wird als Oberbegriff für Emotion und artverwandte evaluative Zustände (Stimmung, Gefühl, Laune usw.) ähnlich benutzt wie in der medizinischen Psychologie, die damit komplexe angeborene Reaktionsmuster auf Reize meint, wie Wahrnehmungen oder auch Kognitionsprozesse. Dies geschieht hier im Unterschied zum Alltagsgebrauch des Begriffes Affekt, der darunter im Deutschen einen extrem kurzen, intensiven Zustand versteht.

Das o. g. Buch¹⁵ gilt als Ausgangspunkt eines sich dynamisch entwickelnden Wissenschaftsgebietes, das emotionale Qualitäten in die Informationsverarbeitung einbezieht^{54, 55, 56}. Picard bezieht sich auf wichtige Vorarbeiten: Manfred Clynes kommt die Pionierrolle zu, emotionale Zustände mit elektrophysikalischen Messungen im Rahmen seiner Sentic Modulation-Theorie verknüpft zu haben²⁴; Cytowic forschte zu synästhetischen Phänomenen in Verbindung mit emotionalen Qualitäten.²⁵ Wichtige Impulse gaben weiterhin u. a. die Psychologen Damasio²⁶, Frijda²⁷ und Sloman.²⁸

Im Gegensatz zu vielen anderen Autoren^{15, 29, 30} sind dagegen Krämer und Bente skeptisch, ob ein künstliches Subjekt mit einem kompletten Satz an emotionaler innerer Ausstattung versehen werden muss, um erfolgreiche sozio-kommunikative Leistungen zu erbringen.³¹ Denn diese Vorgehensweise setzt schlüssige Modelle des menschlichen Verhaltens im Sinne eines festen kausalen Zusammenhangs zwischen jeweiliger Ursache und nachfolgender Reaktion voraus. Zudem ist die Annahme nicht unumstritten, dass feste Muster zwischen nonverbalem Verhalten und Emotionen bestehen.³² Daher wird vorgeschlagen, Agenten nicht emotional reagieren zu lassen, sondern sich auf die praktischen Erwartungen des Nutzers einzustellen: Nicht Mitleid zu zeigen, sondern einen Ausweg durch flexibles Verhalten wie Unterbreitung eines Ersatzangebots suchen. Die Verankerung von nonverbalen Regelwerken stellt die Voraussetzung für eine solche Vorgehensweise dar.¹⁹

Auf der Grundlage psychoanalytischer Theoriebildung wird an der TU Wien ein Weg verfolgt, der die klassische Psychoanalyse nach Freud mit ingenieurwissenschaftlichem Denken im Sinne einer technischen Spezifikation eines verteilten Funktionssystems verbinden will.^{33,34} Ausgehend von Nervenkonzepten werden schrittweise Ebenen der Symbolisierung durch Simulation entwickelt, die zu Bewusstseinsakten führen sollen. Emotionen und Gefühle stellen damit Bewertungskonzepte dar, aus denen Reaktionen folgen.

Reale Anwendungen

Die Verbreitung und Anwendung artifizieller Wesen erweitern sich gegenwärtig rasch aus dem produktions- und militärtechnischen Sektor heraus auch in häusliche und öffentliche Umgebungen. Roboter sollen z. B. als hilfreiche Partner mit Menschen koexistieren und diese physisch als auch psychisch unterstützen³⁵. Als realistische Einsatzgebiete werden u. a. gesehen: Haushaltshilfen für Reinigungsarbeiten, Überwachung, Unterhaltung, auch als Spielzeug, motivierende Lernhilfe und Betreuung beispielsweise von Autisten. So können Avartekniken bei entsprechenden Konzepten als spielerische Erprobungsmittel (ludisch-tentative Interaktionen) in elektronischen Erfahrungsräumen sinnvoll eingesetzt werden, um sich seiner Emotionen zu vergewissern und Situationen *als-ob* spielerisch zu testen und zu erfahren. Sowohl pädagogische Fragestellungen als auch gestalterisch-konzeptionelle Anforderungen sind hier beträchtlich und aktuell noch kaum zu überblicken, da ein Wirklichkeitsverlust und der Abbau von realen Sozialkontakten damit einhergehen.

Im Handel- und Dienstleistungssektor werden Anwendungen als Ratgeber, Verkäufer, Kassierer, Rezeptionisten, Führer, Assistenten, aber auch für Auskunfts- und Empfehlungssysteme erwartet.¹ Im Bereich der Medizin sind neben Operations- und Diagnoseassistenten auch Anwendungen in der Pflege in der Entwicklung. Dies betrifft sowohl bislang noch unübliche und mit Ressentiments verbundene Serviceangebote wie Massage, Umbettung, Gymnastik usw. als auch Unterhaltungsangebote durch künstliche Haustiere⁵¹ oder Gesprächspartner. In all diesen Situationen können die artifiziellen Subjekte in verschiedenen Rollen und Stereotypen erscheinen, die prinzipiell auch wandelbar sind. Diese Stellvertretereigenschaften umfassen solche Rollen wie Freund, Partner, Diener, Haustier, Spielzeug, Sklave – tendenziell können die Rollen aber auch problematisch als Bewacher, Feind, Despot und Rivale usw. interpretiert werden. Eine große Perspektive wird dem Online-Handel (e-commerce) mit Hilfe von virtuellen Verkaufsagenten zugesprochen. Diese animierten Avatare sind künftig lernfähig und mit emotional getönten Möglichkeiten der Sprachkommunikation und Visualisierung ausgestattet.^{30,36} Der Einsatz für reale Verkaufssituationen ist sehr wahrscheinlich.

Bekanntere Beispiele für *beseelte* Apparate sind u. a. der zoomorphe Roboterhund Aibo (artificial intelligence robot, 1999-2006) mit simulierter Stimmungsausgabe über Lichtsignale.⁵¹ Auch der lernende humanoide Roboter Kismet (1992-2000) wurde sehr prominent, er war lernend in der Lage, sieben Gefühlszustände zu simulieren (entspannt, angeekelt, verärgert, traurig, interessiert, zufrieden, überrascht).^{37,38}

Ein Zeichen für die zu erwartende Durchdringung der Lebenswelt durch künstliche Subjekte ist darin zu sehen, dass sich eine Vielzahl von Publikationen ingenieurwissenschaftlicher Fachliteratur mit Fragen der Psychologie beschäftigt. Seit dem Jahr 2009 erscheint die wissenschaftliche Zeitschrift *International Journal of Social Robotics*, die seriöse Beiträge der Wissenschaft publiziert, um sozial und ethisch akzeptierte künstliche Subjekte mit qualifizierten Eigenschaften zu entwickeln; seit dem Jahr 2010 ist das Institute of Electrical and Electronics Engineers Herausgeber der *Transactions on Affective Computing*.³⁹ Zwei Sonderformen von umstrittenen Entwicklungen autonomer Systeme sollen die Spannweite und erkennbare Probleme andeuten.

Seit dem Jahr 1995 werden erste militärische Kampfroborer in der Luft (unmanned combat air vehicle) und seit 2004 am Boden (unmanned ground vehicles) praktisch eingesetzt.⁴⁰ Diese Maschinen kennen keine Furcht, keine Erschöpfung, keinen inneren Widerstand und verfügen über keine implementierten ethischen Grundsätze und Schranken. Das Einsatzgebiet soll mit der Tendenz, Entscheidungen künftig nicht mehr nur von Operatoren ferngesteuert, sondern immer stärker autonom vom paraintelligenten Subjekt selbst fällen zu lassen, auch auf das Wasser und den Weltraum ausgedehnt werden. In der Konsequenz würden Maschinen autonom nicht nur über die gegenseitige Vernichtung, sondern auch von menschlichen Zielen unter Ausblendung emotionaler, ethischer oder rechtlicher Grundsätze entscheiden. Mittlerweile werden in den USA bereits mehr Operatoren für unbemannte Militärflugzeuge ausgebildet als für herkömmliches Fluggerät.⁴¹ Hobby-Enthusiasten organisieren sich und lassen Kampfroborer gegeneinander antreten.⁴² Diese Entwicklung wird einerseits ein neues Wettrüsten für Anti-Kampfroborer in Gang setzen, andererseits ist anzunehmen, dass autonome Tötungsmaschinen auch in den Bereich der Organisierten Kriminalität und später in die Zivilgesellschaft eindringen werden, womit u. a. völlig neue ethische und juristische Fragen unbeantwortet sind. Als Gegenbewegung wurde im Jahr 2009 das International Committee for Robot Arms Control gegründet.⁴³

Als Nebenprodukt der Entwicklung von humanoiden Robotern gilt der erste Sexroboter, der im Jahr 2010 vorgestellt wurde.⁴⁴ Dieser soll die Persönlichkeit von Menschen simulieren und perspektivisch eine eigene Persönlichkeit lernend entwickeln. Das Kunstwesen verfügt über Sprachkommunikation, begrenzte Motorik und ein ausgebautes Sensorsystem. Körperliche Merkmale (Maße, Farben, Texturen) und Ethnie lassen sich personalisiert bestellen. Interessant ist der Hinweis, dass sich auch unterschiedliche Persönlichkeiten, Mentalitäten, Verhaltensmuster und Temperamente generieren und entwickeln lassen, die über soziale Netzwerke austauschbar sein sollen. Damit ist auch die Generierung von Stimmungen, Emotionen und Launen erreichbar. Zudem sollen geschlechtsspezifische Lösungen als auch hetero- und homoerotisches Verhalten wählbar werden. Dennoch wird erklärt, dass dieses Subjekt nicht allein erotisches Spielzeug, sondern perspektivisch als Partnerersatz dienen soll. Dafür werden große Anstrengungen unternommen, um z. B. künstliche Replikat von biologischen Geweben wie Haut, Haare und Organe zu schaffen. Probleme wirft die lebensechte Schaffung von humanoiden Physiognomien, Konstitutionen, Gestik und Motorik auf. Meist wirken visuelle Avatare oder Androide katatonisch-starr. Auch in Forscherkreisen wird ernsthaft über das soziale Geschlecht (gender) von Robotern diskutiert.⁴⁵

Reale Fragen

Nach der Phase der ingenieurtechnischen Erforschung und Entwicklung von Basisfunktionen künstlicher Subjekte, die immer stärker zu einer Menschenähnlichkeit tendieren, ist die Zeit gekommen, verstärkt über soziale, psychologische, ethische und rechtliche Konsequenzen dieser Entwicklungen unter Einbeziehung von Experten außerhalb der technischen Sphäre ganzheitlich vorauszudenken. Viele Bereiche der Gesellschaft sind auf diese Herausforderungen nicht vorbereitet. Die sozialen Implikationen für Roboternutzung im Alltag für Haushalte, Bildung, öffentliche Bereiche, Gesundheit, Pflegedienste usw. sind bislang nicht abzuschätzen.

Die technisch geprägte positive Sicht auf diese Entwicklungen wird auch kritisch begleitet, indem auf den zunehmenden Verlust von realen Lebensbezügen verwiesen wird, der durch den Umgang mit künstlichen Subjekten entsteht. Die psychologischen Auswirkungen sind nicht hinreichend erforscht. Das Beispiel der Emotionsarbeit soll das illustrieren. Arbeitswissenschaftliche Forschungen untersuchen Situationen, in denen

eine Manipulation eigener Gefühle gefordert ist, um beruflichen Anforderungen im Dienstleistungssektor zu entsprechen. Diese emotionale Dissonanz kann zu erheblichen psychosomatischen Störungen führen wie Stress, Herz-Kreislauf-Probleme, Burnout, Depression, Depersonalisation und emotionale Erschöpfung.⁴⁶ Die inverse Vorstellung dauerhaft lächelnder Verkaufsavatare oder humanoider Serviceroboter kann hier eine völlig neuartige Konfliktsituation ergeben, die bislang nicht gründlich untersucht ist.

Die ethischen Fragen stellen sich für künstliche Subjekte ohne Zweifel besonders zugespitzt am Beispiel der militärischen Kampfroboter. Im Jahr 1942 formulierte der Schriftsteller Isaac Asimov die Robotergesetze innerhalb einer Kurzgeschichte:

»1 Ein Roboter darf keinen Menschen verletzen oder durch Untätigkeit zu Schaden kommen lassen.

2 Ein Roboter muss den Befehlen eines Menschen gehorchen, es sei denn, solche Befehle stehen im Widerspruch zum ersten Gesetz.

3 Ein Roboter muss seine eigene Existenz schützen, solange dieser Schutz nicht dem Ersten oder Zweiten Gesetz widerspricht.«⁴⁷

Kampfmaschinen halten sich durch ihre Bestimmung tragischerweise nicht an diese vernünftigen, aber mittlerweile realitätsfernen Regeln. Lenk formuliert daher strikt: »Moralische Verantwortung ist unaufgebbar, sie kann, selbst wenn sie faktisch nur schwer zuzuweisen und zu tragen ist, als normative Verantwortungszuschreibung nicht in programmierten Entscheidungssystemen aufgelöst werden.«⁴⁸ Wallach und Allen schlagen ersatzweise vor, Kampfmaschinen moralisches Handeln anzutrainieren, indem sie gezielt mit Emotionen umzugehen lernen und Konzepte wie Empathie als auch Sensibilität ausbilden können.⁴⁹ Emotionen sollen damit in einer nunmehr unaufhaltsamen Entwicklung der Militärtechnik eine übergeordnete moralische Instanz darstellen, um eine funktionelle Regulierung zu ersetzen – eine Vorstellung, die Unbehagen erzeugt.

Technische Entwicklungen wie die Schaffung künstlicher Subjekte sind wenig bedürfnisgesteuert, sondern folgen meist Machbarkeitsvorstellungen und Marktgesetzen. Auch die Ausstattung mit affektiven Eigenschaften ist ein Langzeitziel und scheint ähnlich wie die Künstliche Intelligenz oft auf wenig gefestigten Grundlagen der Naturwissenschaft zu beruhen. Im Ergebnis finden sich oft plakative, unfertige und unbeholfene mechanistische Konzepte, da die Welt der Technik methodisch nur wenig mit der Welt der Psychologie zu tun hat.⁵⁰ Zudem sind die theoretischen Grundlagen der Emotionsforschung wenig gefestigt, wie oben dargestellt. Nur wenn dieser tiefe Graben überbrückt sein wird, kann mit überzeugenden Ergebnissen gerechnet werden, die das Leben aller bereichern könnten.

Literatur

- 1 Zeller, Frauke: Mensch-Roboter Interaktion. Eine sprachwissenschaftliche Perspektive. Dissertation Universität Kassel, 2005.
- 2 Moravec, Hans: Robot: mere machine to transcendent mind. Oxford University Press, 1998.
- 3 Kurzweil, Ray: The Law of Accelerating Returns. 7.3.2001. www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns (27.11.2010)
- 4 Bush, Vannevar: As We May Think. Atlantic Monthly 176 (1945) Juli, H. 1, S. 101-108.
- 5 McLuhan, Marshall: Understanding Media: The Extensions of Man. McGraw Hill, New York, 1964.
- 6 Szybalski, Waclaw: In Vivo and in Vitro Initiation of Transcription. In: Kohn, A. ; Shatkay, A. (Hrsg.): Control of Gene Expression, S. 23-24, S. 404-405, 411-412, 415-417. Plenum Press New York, 1974.
- 7 Grütter, Rolf: Software-Agenten im semantic web. Informatik-Spektrum 29 (2006) H. 1, S. 3-13.
- 8 Moldt, Daniel; Fix, Julia; von Lüde, Rolf; von Scheve, Christian: Emotion als theorieleitende Kategorie in Soziologie und Informatik. Zur emotionsbasierten Modellierung von Strukturdynamiken in künstlichen und natürlichen Gesellschaften. In: Rüdiger Valk (Hrsg.): Ordnungsbildung und Erkenntnisprozesse. Universität Hamburg, 2008. S. 103-115. hup.sub.uni-hamburg.de/opus/volltexte/2008/65/chapter/HamburgUP_Ordnungsbildung_MoldtFixLuedeScheve.pdf (27.11.2010)
- 9 Turing, Alan: Computing Machinery and Intelligence. Mind LIX (1950) H. 236, S. 433-460.
- 10 Wiener, Norbert: Cybernetics. Or the Control and Communication in the Animal and the Machine. MIT Press, 1965.
- 11 Shannon, Claude E.: A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal 27 (1948) S. 379-423, 623-656.
- 12 Weizenbaum, Joseph: Eliza: A computer program for the study of natural language communication between man and machine. Communications of the ACM, 9 (1966) H. 1, S. 36-45.
- 13 Paiva, An; Prada, Ru; Picard, Rosalind W.: Affective computing and intelligent interaction: Proceedings second international conference, ACII 2007, Lisbon, Portugal, September 12-14, 2007. Springer Berlin, 2007.
- 14 Gerhäuser, Heinz; Dudek, Lothar; Kirsch, Karl-Heinz: Die "einfühlsame" Benutzerschnittstelle - Visionen einer zukünftigen Radionutzung. 8. Workshop Digitaler Rundfunk. Ilmenau, 13.-14.09.2007.
- 15 Picard, Rosalind W.: Affective computing. MIT Press Cambridge, Mass., 1997.
- 16 Watzlawick, Paul; Beavin, Janet; Jackson, Don D.: Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien. Hans Huber Bern, 10. Aufl. 2000. S. 53 ff.
- 17 Mori, Masahiro: The Uncanny Valley. Energy 7 (1970) H. 4, S. 33-35. Deutsch: Das unheimliche Tal. Im Original japanisch: Bukimi no tani. Englische Übersetzung in: www.androidscience.com/theuncannyvalley/proceedings2005/uncannyvalley.html (27.11.2010)
- 18 Coeckelbergh, Mark: Humans, Animals, and Robots: A Phenomenological Approach to Human-Robot Relations. International Journal of Social Robotics 2010. www.springerlink.com/content/v07382007k22j150/ (27.11.2010)
- 19 Pantic, Maja; Pentland, Alex; Nijholt, Anton; Huang, Thomas S.: Human Computing and Machine Understanding of Human Behavior: A Survey. AI for Human Computing. Springer LNAI 4451, 2007. S. 47-71.
- 20 Wundt, Wilhelm: Grundrisse der Psychologie. Kröner Stuttgart, 1896. 14. Auflage 1920.
- 21 Ekman, Paul: The nature of emotion. Fundamental questions. Oxford University Press New York, 1994.
- 22 Schmidt-Atzert, Lothar: Lehrbuch der Emotionspsychologie. Kohlhammer Stuttgart, 1996. S. 18
- 23 Meyer, Wulf-Uwe; Reisenzein, Rainer; Schützwohl, Achim: Einführung in die Emotionspsychologie. 3 Bände. Huber Bern, 2001. Hier Band I.
- 24 Clynes, Manfred: Sentic. Biocybernetics of emotion communication. New York Academy of Sciences New York, 1973.
- 25 Cytowic, Richard E.: Synesthesia. A union of the senses. Springer New York, 1989.
- 26 Damasio, Antonio: Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain. G. P. Putnam New York, 1994.
- 27 Frijda, Nico H.: The emotions. Studies in Emotion and Social Interacting. Cambridge University Press, 1986.
- 28 Sloman, Aaron; Croucher, Monica: Why Robots will have Emotions. Proc. 7th International Conference on Artificial Intelligence 1981, S. 197-202.
- 29 Ball, Gene; Breese, Jack: Emotion and Personality in a Conversational Character. research.microsoft.com/pubs/68709/wecc-98.doc (27.11.2010)
- 30 André, Elisabeth; Klesen, Martin; Gebhard, Patrick; Allen, Steve; Rist, Thomas: Integrating Models of

- Personality and Emotions into Lifelike Characters. In: A. Paiva and C. Martinho (Hrsg.): Proceedings of the workshop on Affect in Interactions, 1999. S. 136-149.
- 31 Krämer, Nicole C.; Bente, Gary: Brauchen Interface Agenten Emotionen? In: G. Szwillus, J. Ziegler (Hrsg.): Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung. Teubner Stuttgart:, 2003. S. 287-296.
- 32 Fridlund, Alan J.: Evolution and facial action in reflex, social motive, and paralanguage. In: Biological Psychology, 32 (1999) H. 1, S. 3-100.
- 33 Dietrich, Dietmar; Fodor, Georg; Zucker, Gerhard; Bruckner, Dietmar (Hrsg): Simulating the Mind. A Technical Neuropsychoanalytical Approach. Springer Wien, 2009.
- 34 Lang, Roland: A Decision Unit for Autonomous Agents Based on the Theory of Psychoanalysis. Dissertation TU Wien, 2010.
- 35 Verruggio, Gianmarco: Euron Roboethics Roadmap. Genua, 2007.
www.roboethics.org/index_file/Roboethics%20Roadmap%20Rel.1.2.pdf (27.11.2010)
- 36 Jascanu, Nicolae; Jascanu, Veronica; Bumbaru, Severin: Toward Emotional E-Commerce. In: Hakansson, Anne; Hartung, Ronald; Nguyen, Ngoc T. (Hrsg.): Agent and Multiagent Technology. SCI 289. Springer Berlin, 2010. S. 293-321.
- 37 Breazeal, Cynthia: Emotion and sociable humanoid robots. International Journal Human-Computer Studies 59 (2003) S. 119-155.
- 38 Kismet. www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/kismet/kismet.html (27.11.2010)
- 39 International Journal of Social Robotics www.springer.com/engineering/robotics/journal/12369 (27.11.2010); Affective Computing, IEEE Transactions on
ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=5165369
- 40 Unmanned Systems Integrated Roadmap 2009-2034. Department of Defense USA, 2009.
www.acq.osd.mil/psa/docs/UMSIntegratedRoadmap2009.pdf (27.11.2010)
- 41 Marsiske, Hans-Arthur: Wann kommen die Kampfroboter? Heise Telepolis 02.08.2010.
www.heise.de/tp/r4/artikel/33/33010/1.html (27.11.2010)
- 42 Boës, Hans: An der Schwelle zum automatischen Krieg. Heise Telepolis 11.10.2005.
www.heise.de/tp/r4/artikel/21/21121/1.html (27.11.2010)
- 43 International Committee for Robot Arms Control. www.icrac.co.cc (27.11.2010)
- 44 True Companion Debuts Sex Robot Roxxy. 09.01.2010. www.69adget.com/true-companion-sex-robot-roxxy und www.truecompanion.com (27.11.2010)
- 45 Garcia-Ordaz, Mercedes; Carasco-Carasco, Rocio; Martinez-Lopez, Francisca J.: Personality and Emotions in Robotics from the Gender Perspective. In: Vallverdu, Jordi; Casacuberta, David. Handbook of research on Synthetic Emotions and Sociable Robotics: new Applications in Affective Computing and Artificial Intelligence. Information Science Reference Hershey, 2009. S. 154-165.
- 46 Zapf, D.; Seifert, C.; Mertini, H.; Voigt, C.; Holz, M.; Vondran, E.; Isic A.; Schmutte, B.: Emotionsarbeit in Organisationen und psychische Gesundheit. In: Musahl, H.-P.; Eisenhauer, T. (Hrsg.): Psychologie der Arbeitssicherheit. Beiträge zur Förderung von Sicherheit und Gesundheit in Arbeitssystemen. Asanger Heidelberg, 2000. S. 99-106.
- 47 Asimov, Isaac: Meine Freunde, die Roboter. Heyne München 1982. S.67.
- 48 Lenk, Hans: Können Informationssysteme moralisch verantwortlich sein? In: Ders.: Macht und Machbarkeit der Technik. Reclam Stuttgart, 1994. S. 66-84.
- 49 Wallach, Wendell; Allen, Colin: Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong. Oxford University Press, 2010.
- 50 Dietrich, Dietmar; Bruckner, Dietmar: KI braucht Gefühle. Künstliche Intelligenz 24 (2010) S. 263-265.
- 51 Scholtz, Christopher P.: Alltag mit künstlichen Wesen. Theologische Implikationen eines Lebens mit subjektsimulierenden Maschinen am Beispiel des Unterhaltungsroboters Aibo. Vandenhoeck & Ruprecht Göttingen, 2008.
- 52 Parkinson; Brian; Totterdell, Peter; Briner, Rob; Reynolds, Shirley: Stimmungen. Struktur, Dynamik und Beeinflussungsmöglichkeiten eines psychologischen Phänomens. Klett-Cotta Stuttgart, 2000. S. 15.
- 53 Fleisch, Elgar; Mattern, Friedemann: Das Internet der Dinge. Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis. Springer Berlin, 2005.
- 54 Petta, Paolo; Pelachausd, Catherine, Cowie, Roddy (Hrsg.): Emotion-oriented Systems. The Humaine Handbook. Springer Berlin u. a., 2011.
- 55 Tao, Jianhua; Tan, Tieniu (Hrsg.): Affective information processing. Springer London, 2009.
- 56 Fukuda, Shuichi (Hrsg.): Emotional Engineering. Springer London, 2011.

* Leicht überarbeitete Fassung der 14. Buckower Mediengespräche 24. und 25. September 2010 „Mein Avatar und ich. Die Interaktion von Realität und Virtualität in der Mediengesellschaft“. Kopaed München, 2011. S. 13-24. ISBN 978-3-86736-014-2.