

Medienpsychologie.

Konzepte – Methoden – Praxis

Nicole C. Krämer

Soziale Wirkungen virtueller Helfer

Gestaltung und Evaluation
von Mensch-Computer-Interaktion

Um Mensch-Technik-Interaktion in Zukunft effizienter und zufriedenstellender zu gestalten, eröffnen sich vielversprechende Möglichkeiten durch die Entwicklung und den Einsatz sogenannter virtueller Helfer. Durch deren Fähigkeit zu verbalem und nonverbalem Verhalten sollen diese Figuren dem Menschen einen intuitiven Zugang zu technischen Systemen ermöglichen. Dieses Buch stellt den Stand der Forschung dar und beschäftigt sich insbesondere mit psychologischen Beiträgen in den Bereichen Gestaltung und Evaluation der virtuellen Figuren. Ein besonderer Schwerpunkt wird dabei auf die unerwartet deutlichen sozialen Wirkungen der virtuellen Helfer gelegt: So reagieren menschliche Nutzer unwillkürlich mit unangemessen erscheinenden sozialen Verhaltensweisen wie zum Beispiel Höflichkeit oder sozial erwünschter Selbstdarstellung.

Prof. Dr. Nicole C. Krämer lehrt im Bereich Sozialpsychologie/Medien und Kommunikation an der Universität Duisburg-Essen.

Medienpsychologie

Konzepte – Methoden – Praxis

Herausgegeben von
Dagmar Unz
Nicole C. Krämer
Monika Suckfüll
Stephan Schwan

Nicole Krämer

Soziale Wirkungen virtueller Helfer

Gestaltung und Evaluation von
Mensch-Computer-Interaktion

Verlag W. Kohlhammer

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Es konnten nicht alle Rechtsinhaber von Abbildungen ermittelt werden. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

1. Auflage 2008

Alle Rechte vorbehalten

© 2008 W. Kohlhammer GmbH Stuttgart

Umschlag: Gestaltungskonzept Peter Horlacher

Gesamtherstellung:

W. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co. KG, Stuttgart

Printed in Germany

ISBN 978-3-17-019542-4

E-Book-Formate

pdf:

epub: 978-3-17-028074-8

mobi: 978-3-17-028075-5

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1 Einleitung

2 Der Gegenstand: Agenten und ihre historischen Vorläufer

2.1 Von Agenten und Avataren – Begriffsbestimmung in der Welt virtueller Helfer

2.2 Entwicklungslinien

2.2.1 Geschichte der Mensch-Computer-Interaktion

2.2.2 Die Schaffung des künstlichen Menschen – historische und aktuelle Versuche

2.2.3 Der virtuelle Mensch – neue Formen des künstlichen Menschen

3 Die Psychologie virtueller Helfer

3.1 Mitarbeit bei der Entwicklung anthropomorpher Schnittstellen

3.1.1 Die Implementierung psychologischer Modelle

3.1.2 Orientierung an der Wirkung auf den Nutzer – die Gestaltung des nonverbalen Verhaltens

3.2 Evaluationsforschung

3.2.1 Kriterien bei der Evaluation virtueller Helfer

3.2.2 Methoden zur Evaluation

3.2.3 Strukturierung des Forschungsbereiches

4 Empirische Ergebnisse zur Wirkung virtueller Helfer

4.1 Methode und Vorgehen bei den eigenen Untersuchungen

4.2 Akzeptanz von virtuellen Helfern

4.2.1 Hinweise auf die Akzeptanz von Interface-Agenten

4.2.2 Determinanten der Akzeptanz

4.2.3 Relativierung der positiven Ergebnisse

4.2.4 Glaubwürdigkeit und Vertrauen – spezifische Akzeptanzaspekte

4.3 Effizienz und Effektivität virtueller Helfer

4.3.1 Lerneffekte durch pädagogische Agenten

4.3.2 Erinnerungsleistung im Rahmen anderer Anwendungszusammenhänge

4.3.3 Bedienungseffizienz

4.3.4 Effektivität hinsichtlich Einflussnahme und Persuasion

4.4 Soziale Wirkungen

4.4.1 Befunde

4.4.2 Erklärungsversuche

4.4.3 Zusammenfassendes Fazit zu sozialen Wirkungen

4.5 Moderierende Aspekte

4.5.1 Erscheinungsbild des Agenten

4.5.2 Verhalten des virtuellen Helfers

4.5.3 Eine Schnittstelle für alle? Nutzervariablen

4.5.4 Aufgabe und Anwendungsbereich

5 Offene Fragen und Ausblick – ein kritischer Blick auf den Forschungsbereich aus psychologischer Sicht

5.1 Empfehlungen für die weitere Forschung

5.2 Was lernen wir über den Menschen?

5.3 Beziehungen zu artifiziellen Entitäten

5.4 Ethische Fragen

5.5 Wie kann die Psychologie von dem Forschungsbereich profitieren?

5.6 Abschluss

Literatur

Stichwortverzeichnis

Vorwort

Die Entstehung des vorliegenden Buches ist natürlich undenkbar ohne einerseits institutionelle Förderung und auf der anderen Seite Unterstützung durch zahlreiche Personen. Ein Großteil der geschilderten Untersuchungen entstand im Rahmen des Projektes EMBASSI (Elektronische Multimodale Bedien- und Serviceassistentz), das in den Jahren 1999 bis 2003 im Leitprojekt Mensch-Technik-Interaktion des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wurde. Im Verlauf dieses Projektes sowie bei der Erstellung des vorliegenden Buches haben mich zahlreiche Personen unterstützt, denen ich an dieser Stelle nochmals danken möchte.

Größten Dank schulde ich meinem Lehrer Prof. Dr. Gary Bente, der mich in jeder erdenklichen Hinsicht über Jahre unterstützt hat. Ich danke ihm für zahlreiche erhellende Diskussionen sowie für kontinuierliche Unterstützung bei der Lösung methodischer Probleme. Ein herzlicher Dank gilt ferner allen Angehörigen der Abteilung Sozialpsychologie und Medienpsychologie der Universität zu Köln, die mich seit 2001 begleitet und unterstützt haben. Vorrangig sind hier Dr. Sabine Rüggenberg und Dipl.-Psych. Heike Blens zu nennen, die sich im Rahmen des Forschungsprojektes EMBASSI als studentische Hilfskräfte über Gebühr engagiert haben und mit ihren jeweils hervorragenden Diplomarbeiten zum Forschungsprogramm beigetragen haben. Unmittelbar beteiligt an den Studien waren des Weiteren Dipl.-Psych. Antonia Grossner, Dipl.-Psych. David Will, Dipl.-Psych. Jeannette Eschweiler, Dipl.-Psych. Verena Lissy, Dipl.-Psych. Ingrid Ziegert, Dipl.-Psych. Sibylle Pennig und Dipl.-Medienwiss. Nina Haferkamp, denen ich für ihr Engagement danken möchte. Allen übrigen Mitgliedern der Abteilung und insbesondere Monika Wegener gilt mein Dank für die engagierte Mitarbeit und die stete Bereitschaft, mich zu unterstützen. Des Weiteren möchte ich den Kollegen des EMBASSI Gesamtteams danken: Dr. Julia Nitschke (ehemals HUB Berlin), Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Piesk (Laboratory for Mixed Realities, Köln), Dipl.-Inform. Ido Iurgel (ZDGV, Darmstadt) und Dipl.-Psych. Christoph Meyer zu Kniendorf (ehemals HUB Berlin). Dr. Bettina Fromm danke ich herzlich für die Durchsicht von Teilen des Manuskripts sowie für ihre konstruktiven

und kompetenten Hinweise zur Überarbeitung. Ebenfalls danken möchte ich Dr. Stefan Kopp (Universität Bielefeld), der mich nicht nur mit Literatur und anregenden Diskussionen versorgt hat, sondern auch Teile des Manuskriptes kritisch durchgesehen hat. Meiner Familie und Freunden, allen voran meinen Eltern und meinem Mann, Roland Mertens, möchte ich für die nie geringer werdende Unterstützung danken.

1 Einleitung

„Wie kann ich Ihnen behilflich sein?“, fragt die freundliche dunkelhaarige Frau am Bankschalter und lächelt.

„Ich möchte eine Überweisung tätigen.“

„Dann geben Sie doch bitte zunächst hier Ihre Kontonummer ein“, erläutert sie und deutet auf ein Feld, in das sich die Nummernfolge eintippen lässt.

So oder so ähnlich kann sich bereits heute die Konversation eines Menschen mit einem Interface-Agenten abspielen. Obgleich die Zukunftsvision, dass virtuelle Personen uns in verschiedensten Alltagssituationen als hilfreiche Assistenten begleiten werden, bislang noch nicht eingetroffen ist, sind diese anthropomorphen Figuren zumindest im Rahmen des World Wide Web zahlreich vertreten. Gleichwohl ist die Idee, einen menschenähnlichen Assistenten zu schaffen, der dem Menschen bei der Erledigung von Aufgaben zur Seite steht, nicht neu. Bis in das Altertum lässt sich die Faszination der Entwicklung künstlicher Menschen, die der Menschheit zu Diensten sind, zurückverfolgen. Aktuelle Entwicklungen in unserer zunehmend technisierten Welt liefern den Visionen neuen Nährboden: Seit die Verfügbarkeit von Computern so gestiegen ist, dass auch technische Laien mit diesen interagieren wollen und müssen, wird der intelligente, menschenähnliche Helfer als Schnittstelle der Zukunft propagiert. Sein wesentlicher Vorteil gegenüber herkömmlichen Benutzeroberflächen wird in der Möglichkeit zur natürlichsprachigen Interaktion gesehen, darin, mit ihm zu kommunizieren wie mit dem Servicepersonal im Elektroladen, in der Bank oder an der Kinokasse. Entsprechende Visionen wurden bereits früh etwa von Videoproduktionen genährt. Apple beispielsweise stellt in dem Video „Knowledge Navigator“ (Sculley, 1989; vgl. Catrambone, Stasko & Xiao, 2004) den virtuellen Agenten Phil vor. Negroponte prognostizierte entsprechend bereits 1989, dass „the emphasis in user interfaces will shift from the direct manipulation of objects on a virtual desktop to the delegation of tasks to three dimensional, intelligent agents“ ... „these agents will be rendered holographically, and we will communicate with them using

many channels, including speech and non-speech audio, gesture, and facial expression“ (zitiert nach Kopp, 2003, S. 1).

Trotz der Tatsache, dass momentan verfügbare Agenten lediglich vereinfachte Vorformen der angestrebten intelligenten Begleiter darstellen, lassen sie dennoch sowohl Funktion als auch Effekte späterer Agenten erahnen. Wie bei vielen Innovationen – insbesondere im Bereich der Medien – mischen sich in der öffentlichen Reaktion begeisterte und warnende Kommentare. Gleichwohl werden in der Öffentlichkeit bislang kaum die auf Forschungsebene angestrebten intelligenten und interaktiv sowie natürlichsprachig mit dem Menschen kommunizierenden Agenten diskutiert, wie sie etwa für pädagogische Programme, als Bedienungshilfe für die Heimelektronik, als virtuelle Bankberater oder Immobilienhändler entwickelt werden. Stattdessen werden in den Medien publikumswirksam eher die Miss-Wahlen digitaler Schönheiten präsentiert (www.spiegel.de/netzwelt/netzkultur/0,1518,330775,00.html) oder Kuriositäten im Zusammenhang mit Artefakten, wie ein Fliegen fressender Roboter (www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,317195,00.html).

Tatsächlich werden im Forschungsbereich mehr und mehr Prototypen entwickelt, die zum großen Teil noch keiner breiteren Öffentlichkeit vorgestellt oder zur Verfügung gestellt wurden. Dabei sind Anwendungsbereiche und Entwicklungen bereits so vielfältig, dass sich die Frage, ob die Helfer eines Tages auf breiter Front in unser Leben Einzug halten werden, gar nicht mehr zu stellen scheint. Fraglich ist somit weniger, ob diese Entwicklung fortschreiten wird, sondern nur noch, wie deren Ergebnis im Einzelnen aussehen wird. So formulieren etwa auch Elliott und Brzezinski (1998): „Designing software as a social interface is not something we can avoid because it happens whether we plan for it or not; we have no choice in doing it but only in doing it right“ (S. 12). Nicht nur die unmittelbar gestaltenden Disziplinen wie etwa Informatik und Künstliche Intelligenz, sondern mehr und mehr auch die Psychologie sind hiervon betroffen. Dies äußert sich etwa auch darin, dass die Forschung zu Interface-Agenten zu den wenigen Bereichen der Mensch-Technik-Interaktion gehört, die bereits von Beginn der Entwicklungen an stets Evaluationen mit einbezogen haben.

Sogar ein systematischer Beitrag der Psychologie wurde schon früh vonseiten der Entwickler eingefordert.

Aber nicht nur im Bereich der Evaluation kann die psychologische Forschung entscheidende Beiträge leisten, auch bei der Gestaltung spielen psychologische Erkenntnisse eine nicht unwesentliche Rolle. Da erklärtes Ziel der Anwendungen die möglichst natürliche und intuitive Kommunikation mit den künstlichen Figuren ist, müssen die Agenten in ihrem Kommunikationsverhalten dem von Menschen möglichst nahekommen. Um dies zu ermöglichen, muss nicht nur das verbale Verhalten mithilfe von Linguisten und Computerlinguisten in Dialogmodulen nachgebildet werden. Darüber hinaus muss auch ein möglichst detailliertes Wissen über mikroskopische Aspekte der menschlichen (nonverbalen) Kommunikation und Interaktion vorhanden sein, das traditionell am ehesten in der Psychologie zu finden ist bzw. durch psychologische Forschung gewonnen werden kann. Ferner wird propagiert, dass die Agenten, um konsistent handeln zu können und glaubwürdig zu sein, sowohl über eine Persönlichkeit als auch über emotionale Zustände verfügen müssen. Auch in diesem Zusammenhang wird psychologische Expertise gesucht bzw. werden publizierte Theorien und Modelle rezipiert und implementiert. Inwieweit das Vorgehen der Implementierung von künstlichen Emotionen allerdings sinnvoll ist, um das angestrebte Ziel der effektiven positiven Beeinflussung des Nutzers zu erreichen, wird bislang zu wenig hinterfragt (vgl. Kap. 3.1.1.2).

Im Rahmen dieses Buches sollen – neben der Diskussion solch grundsätzlicher Fragen – insbesondere Untersuchungen zur Wirkung der virtuellen Agenten eine Rolle spielen. Auf Basis der Ableitung von Designempfehlungen aus empirischen Ergebnissen soll ein Beitrag zur zukünftigen Gestaltung von Interface-Agenten geleistet werden. Die entsprechende Forschung orientiert sich zwangsläufig an der klassischen Evaluationsforschung sowie an Methoden der Usability-Forschung aus dem Bereich der Mensch-Computer-Interaktion und deren klassischen Evaluationskriterien Effizienz, Effektivität und Akzeptanz. In Ergänzung dieser Aspekte sollen hier vor allem die – verglichen mit herkömmlichen Schnittstellen – neuartigen *sozialen* Wirkungen der Interface-Agenten im Vordergrund stehen. Bereits frühe

Untersuchungen im Bereich von virtuellen Helfern zeigten das erstaunliche Ergebnis, dass die Nutzer im Umgang mit den künstlichen Agenten automatisch ähnliche soziale Verhaltenweisen zeigten, wie in der Interaktion mit anderen Menschen zu beobachten. Nachgewiesen wurde dies bereits für soziale Erleichterung, Kooperation, sozial erwünschtes Verhalten und anderes mehr (Rickenberg & Reeves, 2000; Sproull, Subramani, Kiesler, Walker & Waters, 1996; Parise, Kiesler, Sproull & Waters, 1999; Walker, Sproull & Subramani, 1994). Die Diskussion, ob dieses Phänomen letztlich eine oberflächliche Anpassung an die gegebene Menschenähnlichkeit darstellt oder durch die tief verwurzelte soziale Natur des Menschen unwillkürlich gespeist wird, gehört zu den spannendsten Kontroversen im Bereich der Erforschung anthropomorpher Schnittstellen. Entsprechende Ergebnisse und unterschiedliche Beiträge zu dieser Diskussion sollen daher einen weiteren Schwerpunkt ausmachen.

Insbesondere wird diskutiert, inwieweit diese Phänomene Rückschlüsse auf die soziale Natur des Menschen erlauben. In diesem Zusammenhang stellt sich weiterhin die Frage, woher das Interesse an der Gestaltung künstlicher Menschen überhaupt rührt und ob dies tatsächlich lediglich durch den Wunsch motiviert ist, möglichst natürliche Schnittstellen zu schaffen oder etwa auch auf den Wunsch nach Soziabilität oder Ähnliches zurückzuführen ist. Somit werden im Rahmen der Darstellungen an verschiedenen Stellen immer wieder Fragen aufgeworfen und bearbeitet, die letztlich den Menschen und seine soziale Natur fokussieren. Damit gehen die Fragestellungen des Forschungsbereiches deutlich über die normalerweise getätigten Betrachtungen im Rahmen der Mensch-Computer-Interaktion hinaus. Es werden nicht nur die üblichen allgemein- bzw. kognitionspsychologischen Aspekte thematisiert, sondern vermehrt auch soziale Zusammenhänge. Neben klassischen Themen der Ingenieur-Psychologie (Usability, Mensch-Computer-Interaktion) werden somit auch medienpsychologische und sozialpsychologische Theorien und Erkenntnisse eine Rolle spielen.

Im Sinne einer Lesehilfe wird nun der Aufbau des Buches geschildert: Im zweiten Kapitel folgen zunächst ausführliche Darstellungen zum Gegenstand und seiner historischen Entwicklung. Nach einer

Begriffsbestimmung wird eine Übersicht über die verschiedenen relevanten Entwicklungslinien wie die Entwicklung von Mensch-Computer-Schnittstellen und Versuche zur Schaffung künstlicher Menschen gegeben. Abgeschlossen wird das Kapitel durch eine Präsentation des momentanen Entwicklungsstandes. Hier werden die aktuell von verschiedenen Forschergruppen präsentierten Interface-Agenten vorgestellt. Im Rahmen des dritten Kapitels werden die beiden erwähnten Beteiligungsfelder psychologischer Forschung behandelt: Sowohl die Möglichkeiten der Mitarbeit bei der Gestaltung – unter besonderer Berücksichtigung der Diskussion, ob Agenten Persönlichkeit und Emotionen benötigen – als auch die Vorgehensweisen bei der Evaluationsforschung werden vorgestellt und diskutiert. Im umfangreichsten vierten Kapitel schließlich werden die empirischen Ergebnisse zur Wirkung virtueller Helfer vorgestellt. Dazu wird die mittlerweile recht umfangreiche internationale Literatur aufgearbeitet und mit eigenen Ergebnissen ergänzt. Letztere wurden im Wesentlichen in sechs experimentellen Untersuchungen gewonnen, die im Rahmen des EMBASSI-Projektes durchgeführt wurden. Das Akronym EMBASSI steht für Elektronische Multimodale Bedien- und Service Assistenz. Das Projekt wurde in den Jahren 1999–2003 als eines der Leitprojekte Mensch-Technik-Interaktion vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Neben 18 weiteren Partnern aus Industrie und Forschung, die Assistenz- und Dialogmodule sowie graphische Benutzerschnittstellen entwickelten, war die Abteilung Differentielle Psychologie und Kommunikationsforschung der Universität zu Köln (unter Leitung von Prof. Dr. Gary Bente) in Zusammenarbeit mit der Kölner Kunsthochschule für Medien (Laboratory for Mixed Realities) mit der „Entwicklung und Evaluation von anthropomorphen Interface-Agenten“ betraut. Hinsichtlich Akzeptanz, Effizienz, sozialen Wirkungen und moderierenden Aspekten werden die gewonnenen eigenen Erkenntnisse in Bezug zum internationalen Forschungsstand gesetzt. Zum Abschluss werden in Kapitel 5 zusammenfassende Schlussfolgerungen gezogen sowie Ausblicke auf mögliche Weiterentwicklungen gegeben.

2 Der Gegenstand: Agenten und ihre historischen Vorläufer

Um den Gegenstandsbereich einzugrenzen und gleichzeitig näher zu bestimmen, werden in diesem Kapitel Definitionen, Entwicklungslinien und aktueller Entwicklungsstand verfügbarer Systeme geschildert.

2.1 Von Agenten und Avataren – Begriffsbestimmung in der Welt virtueller Helfer

Zur Bezeichnung virtueller Charaktere wird inzwischen eine Vielzahl von Begriffen weitgehend synonym verwendet (vgl. auch Krämer & Bente, 2002). Die Rede ist von Avataren, anthropomorphen Schnittstellen, autonomen Agenten, „Interface Agents“, „Embodied Conversational Agents“, virtuellen Assistenten oder gar „Virtual Friends“. Einige der Begriffe sind aufgrund ihrer Herkunft allerdings irreführend im Zusammenhang mit dem hier zu fokussierenden Gegenstand. Dies gilt etwa für den Begriff „Avatar“, der ursprünglich aus der indischen Mythologie stammt und dort die körperliche Repräsentation eines Gottes auf Erden bezeichnet. Laut Bath (2001) verwendeten Programmierer den Begriff Anfang der 1980er Jahre erstmals für virtuelle Stellvertreter von Personen in militärisch inspirierten Simulationsspielen. Der Begriff wurde im Weiteren für jegliche Repräsentation eines Menschen auf dem Bildschirm verwendet – z. B. für die Darstellung eines von einem anderen Ort auf die gleiche Applikation zugreifenden Gesprächs- oder Spielpartners im Chat oder MUD. Obwohl dieser Terminus somit nur auf Umwegen als für die Mensch-Computer-Interaktion treffend bezeichnet werden kann – versteht man nämlich die anthropomorphe Abbildung als „Verkörperung“ und Repräsentation des Rechners –, erfreut er sich auch in diesem Zusammenhang inzwischen größter Beliebtheit. Insbesondere die im WWW auftretenden virtuellen Figuren werden mittlerweile vorzugsweise als „Avatare“ bezeichnet (z. B. Kyoto Date

oder E-Cyas), auch wenn von einer direkten menschlichen Steuerung keine Rede sein kann. Die auf diesem Wege entstandene Begriffsverschmelzung schreitet weiter fort, wird aber immer wieder durch explizite Abgrenzung bekämpft (s. Bailenson, Beall, Blascovich, Raimundo & Weisbuch, 2001; Bailenson & Blascovich, 2004). In der Tat lassen sich aber auch Mischformen von Avataren und Agenten beobachten, die dann meist als Avatar bezeichnet werden: „An avatar can be and often is a hybrid of an embodied agent and an avatar: the human controls the symbolically meaningful verbal and nonverbal gestures and an agent controls the more mundane automatic behaviors“ (Bailenson & Blascovich, 2004, S. 68).

Der Begriff „Agent“ bedeutet zunächst einmal, dass es sich um eine (selbstständig) handelnde Entität mit verschiedenen Eigenschaften handelt. Eine allgemeine Definition geben Balakrishnan und Honavar (2001): „In very simplistic terms, an agent may be defined as an entity that *perceives* its environment through *sensors* and *acts* upon it through *effectors* ... However, for the agent to be useful, they must also be capable of interpreting *perceptions*, *reasoning*, and choosing actions *autonomously* and in ways suited to achieving their intended *goals*. Since the agents are often expected to operate reliably in unknown, partially known, and dynamic environments, they must also possess mechanisms to *learn* and *adapt* their behaviors through their interactions with their environments. In addition, in some cases, we may also require the agents to be *mobile* and move or access different places or parts of their operating environments. Finally, we may expect the agents to be *persistent*, *rational*, etc., and to work in groups, which requires them to *collaborate* and *communicate* ...“ (S. 1). Solche Agenten sind also notwendigerweise mit Anteilen künstlicher Intelligenz versehen, die eine direkte Steuerung durch menschliche Agenten überflüssig machen. Unterformen sind etwa *robots*, die mit physikalischen Sensoren ausgestattet sind, und *softbots*, die über virtuelle Sensoren verfügen und als kleine intelligente Programme etwa den E-Mail-Verkehr erleichtern oder Chat-Rooms kontrollieren. Die hier fokussierten Interface-Agenten sind somit im Prinzip *Softbots*, die zusätzlich durch ein menschenähnliches Äußeres repräsentiert werden. Einschränkung muss allerdings bemerkt werden, dass noch nicht alle

Figuren, die heute im Bereich der Embodied Conversational Agents entwickelt und evaluiert werden, den Namen Agent oder *Softbot* im oben definierten Sinne wirklich verdienen. Auch Erickson (1997) weist auf potentielle Verwechslungen hin und unterscheidet zwei Formen von Agenten. Er will autonome oder semi-autonome Computerprogramme, die Intelligenz, Adaptivität oder Responsivität enthalten, als „adaptive functionality“ bezeichnet wissen. Den Aspekt dessen, was dem Nutzer präsentiert wird (Stimme, Gesicht), bezeichnet Erickson (1997) dagegen als „agent metaphor“ und warnt davor, beide Aspekte als zwangsläufig verbunden zu sehen: „It is important to recognize that the metaphor and functionality can be decoupled. The adaptive functionality that allows the ,agent to perform its task need not be portrayed as a talking head or animated character“ (S. 2). Andererseits müssen die virtuellen Figuren nicht in jedem Fall mit dahinter liegender Funktionalität verbunden sein: Im besten Fall werden Interface-Agenten vor allem auf den Dialog mit dem Benutzer hin optimiert, während die Möglichkeit zum Lernen, zur Adaption sowie die intelligente Assistenz eher im Hintergrund stehen. Um auf diesen spezifischen Aspekt zu verweisen und Missverständnisse zu vermeiden, empfiehlt sich somit die Bezeichnung „Embodied Conversational Agents“, der momentan im englischen Sprachraum wahrscheinlich gebräuchlichste Terminus. Cassell, Sullivan, Prevost und Churchill (2000a) formulieren den Begriff folgendermaßen: „Embodied conversational agents are computer-generated cartoon-like characters that demonstrate many of the same properties as humans in face-to-face conversation, including the ability to produce and respond to verbal and nonverbal communication. ... With an embodied conversational agent, the visual dimension of interacting with an animated character on a screen plays an intrinsic role. Not just pretty pictures, the graphics display visual features of conversation in the same way that the face and hands do in face-to-face conversation among humans“ (Klappentext). Konversationelle Agenten verfügen also per definitionem über verbale und nonverbale Interaktionskompetenzen und ausgeprägte Dialogfähigkeiten. Die hier gewählte Bezeichnung lässt allerdings die Frage offen, ob es sich bei der Verkörperung des technischen Systems um eine beliebige visuelle Repräsentation (etwa auch eine Comicfigur, ein Tier oder auch eine

Pflanze) handelt oder um eine möglichst realistisch dargestellte menschliche Figur. Für letztgenannten Spezialfall wird in der Literatur zumeist der Begriff „anthropomorpher Interface-Agent“ verwendet. Je nach Anwendungsbereich werden die Begriffe ferner weiter differenziert: Besonderer Beliebtheit erfreut sich so auch etwa der Begriff „pedagogical agents“.

Für die weiteren Ausführungen werden vor diesem Hintergrund ausschließlich Begriffe genutzt, die dadurch gekennzeichnet sein sollen, dass sie ein möglichst geringes Potential an Missverständnissen bergen, wie dies etwa auf anthropomorphe Interfaces, Embodied Conversational Agents, virtuelle Helfer, anthropomorphe Interface-Agenten oder den Spezialfall der pädagogischen Agenten zutrifft.

Festzuhalten bleibt, dass das wichtigste Bestimmungsmerkmal für die hier zu behandelnden Agenten eine verkörperte Interaktion mit dem Benutzer darstellt. Insbesondere die Verkörperung respektive das *Embodiment* nimmt dabei eine zentrale Rolle ein. Allerdings finden sich auch wiederum recht unterschiedliche Definitionen des Begriffs *Embodiment*. Während Pelachaud, Carofiglio, De Carolis, de Rosi und Poggi (2002) Verkörperung pragmatisch als die Gegebenheit von menschenähnlichen „physischen“ Elementen sehen, die nonverbale Kommunikation ermöglichen, präsentieren Dautenhahn, Ogden und Quick (2002) eine wesentlich sophistiziertere Analyse. Ihre Minimaldefinition von *Embodiment*, die vom Tier bis hin zu Artefakten gültig sein soll, geht über bisherige Definitionen hinaus, die einfach alles berücksichtigen, was über einen Körper verfügt (Pfeifer & Scheier, 1999). Ihrer Meinung nach handelt es sich bei Verkörperung um einen quantifizierbaren Aspekt, der sich auf die spezifische Beziehung, die zwischen einem verkörperten System und der Umgebung besteht, bezieht. Dieser Aspekt, der auch als „social embeddedness“ bezeichnet wird, geht letztlich zurück auf Maturana und Varela (1980), die von strukturell gekoppelten Systemen sprechen. *Embodiment* sei somit: „That which establishes a basis for structural coupling by creating the potential for mutual perturbation between system and environment. *Embodiment* is in that sense not solely a feature of a system in an environment, but it is grounded in the relationship between the two“ (S. 400). Als Konsequenz lässt sich somit feststellen, dass beispielsweise

ein Roboter umso eher als verkörpert gelten kann, je mehr er in der Lage ist, selbst die Umwelt zu beeinflussen (respektive zu „verstören“) oder von ihr beeinflusst zu werden: „All robots are embodied but some are more embodied than others“ (S. 405). Die stärker verkörperten Systeme hätten vor diesem Hintergrund – und im Sinne der modernen Form der Künstlichen-Intelligenz-Forschung – auch mehr Möglichkeiten, kognitive Fähigkeiten auszubilden. Die Definition sei gleichzeitig aber auch befreit von materiellen Gegebenheiten – auch eine Software könne in diesem Sinne verkörpert oder gar „socially embedded“ sein. Barsalou, Niedenthal, Barbey und Ruppert (2003) legen eine von diesen Ansichten divergierende Definition von Embodiment vor, die wiederum die Wichtigkeit der physischen Repräsentation betont. In einem inspirierenden Artikel mit dem Titel „Social embodiment“ beleuchten sie aus sozialpsychologischer Sicht, inwiefern soziale Aspekte und Körperlichkeit eng miteinander verbunden sind. Sie unterscheiden vier Typen von Verkörperungseffekten:

1. Soziale Stimuli beeinflussen nicht nur kognitive, sondern auch körperliche Zustände (vgl. die bekannten Experimente zum Priming mit Altersstereotypen durch Bargh, Chen & Burrows, 1996).
2. Die Wahrnehmung körperlicher Zustände bei anderen ruft Mimikry hervor (vgl. Bernieri & Rosenthal, 1991; Bavelas, Black, Lemery & Mullett, 1986; Diskussion zu Spiegelneuronen nach Rizzolatti, Fadiga, Fogassi & Gallese, 2002).
3. Körperliche Zustände rufen affektive Zustände hervor (Cacioppo, Priester & Bernston, 1993; vgl. *facial feedback* Theorie, Strack, Martin & Stepper, 1988).
4. Die Passung von körperlichen und kognitiven Zuständen moduliert die Performanz (vgl. Chen & Bargh, 1999).

Vor dem Hintergrund dieser Zusammenhänge entwickeln die Autoren eine „Theory of social embodiment“ und argumentieren, dass Körperlichkeit äußerst zentral für sämtliche menschlichen Funktionen ist: „The body is involved extensively in human activity. For this reason alone, it should not be surprising that bodily states have a central presence in human knowledge. ... Given the fundamental importance of action for effective intelligence, it should not be surprising that

embodiment is central to cognition in both social and nonsocial domains“ (S. 84). So unterschiedlich die verschiedenen Definitionen somit sind, lassen sie dennoch alle nur den Schluss zu, dass Verkörperung tatsächlich ein wichtiger Aspekt ist, um Agenten zu hilfreichen autonomen Entitäten zu machen.

Alleine mit einem Körper beziehungsweise der Kopplung mit der Umgebung ist man allerdings noch nicht am Ziel. Abschließend soll daher nochmals auf die Definitionskriterien für Embodied Agents verwiesen werden: Cassell, Bickmore, Campbell, Vilhjálmsson und Yan (2000b) formulieren ein sehr anspruchsvolles Anforderungsprofil für Embodied Conversational Agents. Zu den wichtigsten Leistungsmerkmalen gehören neben der Fähigkeit, Sprache und Gestik des Nutzers zu verstehen, die Generierung eigener verbaler und nonverbaler Reaktionen, die Dialogsteuerung, die Erkennung und Bewertung der Diskursentwicklung und gegebenenfalls die kreative Einführung neuer Gesprächsinhalte. Wie im Weiteren zu sehen sein wird, erreichen aber nur wenige der aktuellen Systeme bereits diese Anforderungen (vgl. Kap. 2.2.3).

2.2 Entwicklungslinien

Im Folgenden werden zwei sehr unterschiedliche Entwicklungslinien beschrieben, die zum heutigen Entwicklungsstand bei virtuellen humanoiden Charakteren beitragen. Zunächst wird die Entwicklung der Mensch-Computer-Interaktion vorgestellt, die durch ihr aktuelles Ziel der intuitiven und natürlichen Benutzbarkeit mittlerweile fast zwangsläufig bei der Implementierung von menschenähnlichen Kommunikationsformen angelangt ist. Auf der anderen Seite wird gezeigt, dass die Erstellung künstlicher Personen die Menschheit schon seit jeher fasziniert hat. Entsprechende Beispiele aus Historie und Fiktion werden geschildert, um im Anschluss zu diskutieren, ob möglicherweise neben dem Wunsch nach intuitiver Bedienbarkeit noch weitere Motive dazu führen, dass technischen Helfern nicht nur mit menschlichem Aussehen, sondern auch mit menschlichen Eigenschaften und Emotionen versehen werden. Zum Abschluss des

Kapitels wird der aktuelle Forschungsstand präsentiert: Es wird diskutiert, inwieweit die Bemühungen verschiedener Forschergruppen auf ihrem Weg zum humanoiden Berater bereits erfolgreich waren.

2.2.1 Geschichte der Mensch-Computer-Interaktion

Bereits seit Beginn der Verfügbarkeit von Großrechnersystemen existieren Bestrebungen, die Interaktion zwischen menschlichem Benutzer und technischem System zu verbessern. Die Notwendigkeit dazu resultiert aus der Tatsache, dass die Maschinensprache, die Computer verarbeiten können, nicht eben zu den geläufigen Kommunikationssystemen des Menschen gehört. Im Folgenden sollen die über die Jahre stark veränderten Interaktionsformen chronologisch aufgeführt werden. Diese können jeweils mit einer Leitmetapher beschrieben werden (vgl. **Tab. 2.1**; s. Krämer, 2004; vgl. zur Geschichte der Interface-Metaphern auch Preece, 1994). Das Verständigungsproblem wurde zu Beginn zunächst einmal gar nicht gelöst: Die menschlichen Nutzer lernten die Maschinensprache. Sie waren gezwungen, Zahlenreihen einzugeben, die lediglich auf elementarer Ebene zu symbolischen Befehlen zusammengefasst wurden. Zu Beginn der 1970er Jahre wurde dann eine dialogorientierte Kommandosprache eingeführt, die erstmals eine tatsächliche Interaktion ermöglichte, vor allem da der Rechner nach relativ kurzer Zeit Hilfs-, Warn- oder Fehlermeldungen ausgab (vgl. Turk, 2001). Bereits Ende der 1970er Jahre starteten zusätzlich Versuche, statt der oft undurchsichtigen und schwer erlernbaren Kommandosprache die natürliche Sprache einzusetzen, um dem Nutzer die Möglichkeit der Kommunikation auf Grundlage eines ihm vertrauten Vokabulars zu bieten. In dieser Zeit mehrten sich Forderungen nach Orientierung hin zum menschlichen Benutzer; tatsächlich aber wurde bis in die 1980er Jahre hinein wenig erreicht, das diesem Ziel gerecht würde. Draper und Norman (1986) führen dies auf die Tatsache zurück, dass sich der menschliche Benutzer als beliebig anpassbar erwiesen hatte: Aufgrund der hohen Fähigkeit des Menschen, sich an die kommunikativen Erfordernisse anzupassen, umständliche Bedienungsrouninen und fremde Sprachen zu erlernen, erwies sich eine Optimierung der technischen Seite als nicht zwingend notwendig: „People are so

adaptable that they are capable of shouldering the entire burden of accomodation to an artifact“ (S. 1). Der Bedarf an einfach handhabbaren Interfaces stieg erst im Zuge der Verfügbarkeit von sogenannten Personal Computern und deren rascher Verbreitung nicht nur an den Arbeitsstellen, sondern auch in Privathaushalten.

Tab. 2.1: Übersicht über die Entwicklung der Interface-Metapher

Interface	Einsatzbereich, Aufgabenspektrum	Nutzergruppe	Wissenschaftliche Disziplin zur Gestaltung
Maschinensprache	Bedienung vereinzelter Großrechner	Spezialisten	Informatik
Kommandosprache	Bedienung arbeitserleichternder Maschinen am Arbeitsplatz	Informatiker, spezifisch ausgebildete Nutzerinnen/Nutzer	Informatik
Graphische Benutzeroberfläche	Einsatz von PCs an fast allen Arbeitsplätzen, zunehmend in Privathaushalten	Alle Berufsgruppen, erforderliches Know-how ist Teil der Ausbildung; nicht vorgebildete Privatanutzer erarbeiten sich die Bedienung	Informatik/Ingenieurwissenschaften, Ingenieurpsychologie, Design
Dialog-Metapher (natürlichsprachliche Interaktion)	Im Entwicklungsstadium	Ziel: voraussetzungsfreie Nutzung für alle	Informatik/Ingenieurwissenschaften, Computerlinguistik, Ingenieurpsychologie
Anthropomorphe Schnittstellen	Im Entwicklungsstadium	Ziel: voraussetzungsfreie Nutzung für alle	Informatik/Ingenieurwissenschaften, Computerlinguistik, Design, Medienpsychologie
Virtuelle Realität, Augmented Reality	Im Entwicklungsstadium	Ziel: voraussetzungsfreie Nutzung für alle	Informatik/Ingenieurwissenschaften, Medienpsychologie

Wichtigste Voraussetzung jeglicher Interaktion zwischen Mensch und Computer sind zunächst einmal Schnittstellenmerkmale, die den Austausch von Information überhaupt erst ermöglichen. Differenziert werden hier Aspekte des *Outputs*, das heißt der Gestaltung der Benutzeroberfläche und Aspekte des *Inputs* – im Sinne der Möglichkeiten, die dem Benutzer zur Eingabe von Befehlen etc. zur

Verfügung stehen. Ausgabegeräte (*output devices*, wie die visuelle Ausgabe auf dem Bildschirm, Sound, Sprachausgabe) sind folglich Vorrichtungen, die Informationen von einer elektronischen, internalen Repräsentation des Computersystems in eine für den Menschen wahrnehmbare und verarbeitbare Information umwandeln. Ein Eingabegerät (*input device*, wie z. B. Tastatur, Maus, Trackball, berührungssensitiver Bildschirm, Sensoren zur automatischen Bewegungserfassung, Datenhandschuhe) ist dagegen ein Element, das zusammen mit geeigneter Software die vom Nutzer gesendete Information in Daten umwandelt, die der Computer weiterverarbeiten kann (Preece, 1994). Ein erster Versuch, intuitiv zu bedienende Schnittstellen zu gestalten, stellen die heute noch gebräuchlichen graphischen Benutzeroberflächen (*graphical user interface*, GUI) dar. Diese beruhen auf den 1984 von Apple aufgestellten WIMP-Prinzipien (*Windows, Icons, Menu, Pointer*) und ermöglichen auf der Basis graphischer Repräsentationen (ein Dokument wird beispielsweise als beschriebenes Blatt symbolisiert, das auf einem virtuellen Schreibtisch bzw. *desktop* liegt) die direkte Manipulation der Objekte – beispielsweise durch Zeigen, Anklicken, Bewegen (*drag and drop*) (vgl. Faulkner, 1998; Mayhew, 1992; Shneiderman, 1998). An dieser Stelle ist zum ersten Mal die Bezeichnung *Interface-Metapher* angebracht: Das Grundprinzip der Metaphern im Interface-Design gleicht dem aus Sprache und Denken. Es existiert eine wie auch immer geartete Ähnlichkeit zwischen einer aus dem Alltag bekannten Vorgehensweise oder einem Gegenstand einerseits und der Benutzeroberfläche beziehungsweise einzelnen Interface-Funktionen andererseits. Ein Papierkorb etwa nimmt Dinge auf, die nicht mehr gebraucht werden: Er ist daher als Icon auf dem Desktop eine einleuchtende Anzeige dafür, dass Dinge, die hier hinterlegt werden, der elektronischen Vernichtung anheimfallen. Die Lernvorgänge werden aufgrund der Analogie als intuitiv angenommen. Hinzu kommt, dass eine einmal verstandene Funktion angeblich nie mehr vergessen wird. Dies alleine wird bereits als benutzerfreundlich bewertet. Weitere zentrale Vorteile, die das WIMP-Modell mit sich bringt, bestehen in der einfachen Umkehrbarkeit der Aktionen sowie der Möglichkeit zur direkten Überprüfung des Ergebnisses. Mittlerweile wurden allerdings auch einige zentrale Nachteile festgestellt: So lässt sich das ursprüngliche Anliegen, dem

Benutzer ständig alle Systemdaten und Funktionen visuell zugänglich zu machen, aufgrund der gestiegenen Anzahl an Funktionalitäten nicht mehr realisieren beziehungsweise führt zu großer Unübersichtlichkeit. Das Prinzip, alle Aktionen in Teilschritte zu unterteilen, führt ferner bei ungeübten Benutzern zur kognitiven Überlastung, während sich erfahrene Nutzer in ihrer Arbeitseffizienz beeinträchtigt fühlen, da das System keine flexible Handhabung erlaubt. Die Prämisse der aktiven Benutzersteuerung bringt zwar den Vorteil der maximalen Kontrolle für den Benutzer mit sich (vgl. Shneiderman, 1998), beinhaltet aber den Nachteil, dass eine Steuerung durch den Nutzer auch zwingend erforderlich ist, was einen erheblichen kognitiven und zeitlichen Aufwand erfordert. Im Zuge dieser Erkenntnisse entwickelten sich Bestrebungen, die bislang vorherrschende Rahmen-Metapher des *Computers als Werkzeug* abzulösen durch ein Paradigma, innerhalb dessen der Computer als Assistenz dient (vgl. Ball et al., 1997; Maes, 1994). Ein Assistenzsystem lässt sich als informationsverarbeitendes Subsystem in einem Mensch-Maschine-System bezeichnen, das den Benutzer unterstützt, indem es für die Zielerreichung notwendige Teilaufgaben innerhalb einer Gesamtaufgabe übernimmt (Timpe, 1998). Ähnlich wie ein persönlicher Sekretär sollen Assistenzsysteme informieren, zusätzliche Handlungsvorschläge unterbreiten oder auch selbstständig erforderliche Handlungen ausführen. Obgleich Assistenzsysteme in absehbarer Zeit die bislang vorherrschende Werkzeugmetapher im Bereich der Mensch-Computer-Interaktion (MCI) nicht gänzlich ablösen werden (Maes, 1994), so ist doch zu erwarten, dass diese zumindest als Ergänzung bestehender Systeme immer mehr an Bedeutung gewinnen. Entsprechende softwaretechnische Umsetzungen wurden auf Basis der beschriebenen Agententechnologie bereits entwickelt und eingesetzt. Der Einsatz dieser intelligenten Assistenz erfordert aber wiederum andere Schnittstellen, die im besten Fall tatsächlich intuitiv, das heißt ohne spezifische Vorkenntnisse nutzbar sein sollten – vor allem, da im Laufe der nächsten Jahre keine Bevölkerungsgruppe mehr eine Konfrontation mit dieser Technologie vermeiden können und es darauf ankommen wird, möglichst ohne Missverständnisse Aufgaben zu delegieren. Die Entwicklung solcher Schnittstellen wird ebenfalls bereits stark vorangetrieben. Zum einen werden bereits in den 1970er

Jahren begonnene Entwicklungsbemühungen im Bereich der natürlichsprachigen Interaktion (*natural language*) wieder aufgenommen: Sprachdialogsysteme werden entwickelt und implementiert, die die Sprache des Benutzers analysieren und verstehen, eine entsprechende natürlichsprachige Antwort generieren und diese per Sprachsynthese ausgeben (vgl. Baecker, Grudin, Buxton & Greenberg, 1995). Vor dem Hintergrund der Annahme zur Wichtigkeit auch nonverbaler Kommunikationsanteile in diesem Prozess wird darüber hinaus gefordert, sowohl eingabe- (Nutzer) als auch ausgabeseitig (Computer) nonverbale Verhaltensweisen wie Mimik, Gestik, Bewegungsverhalten zu berücksichtigen (vgl. Thórisson, 1996; Cassell, Bickmore, Campbell, Vilhjálmsón & Yan, 2000) – was vor allem durch Embodied Conversational Agents erreicht werden soll. Die vermenschlichte Darstellung liegt unter anderem natürlich auch deshalb nahe, da bereits die Assistenzmetapher eine Anthropomorphisierung darstellt. DeLaere, Lundgren und Howe (1998) fassen den potentiellen Nutzen menschenähnlicher Interfaces zusammen: „Theoreticians in both human factors and cognitive science have begun to call for more user-centred and humanizing Implementierungen of technology that complement human abilities instead of competing with them. One implication is that interface designs which incorporate elements that evoke or simulate human social interaction should result in more natural and informative usersystem communications. This idea is known as the ‚dialog partner metaphor in promoting user-centredness for computer interface design“ (S. 44). Insbesondere durch die mögliche Nutzung der natürlichen Kommunikationskanäle Sprache, Gestik und Mimik und der somit strukturellen Ähnlichkeit mit der Face-to-Face-Kommunikation wird dieser Interaktionsform eine intuitivere Nutzbarkeit und somit leichtere Handhabung, größere Effizienz und Akzeptanz zugesprochen (vgl. Brennan, 1990; Bolt, 1987; Thórisson, 1996). Takeuchi und Naito (1995, S. 454) formulieren in diesem Sinne ihre Erwartungen an die neuen Technologien: „We surmise that once people are accustomed to synthesized faces, performance becomes more efficient, and a long partnership further improves performance. Human-like characterization is one good form of autonomous agents, because people are accustomed to interact with other humans“. Zusätzlich weist

Erickson (1997) darauf hin, dass die Metapher den Vorteil habe, dass sie eine spezifische Eigenschaft der autonomen Charaktere repräsentiere, die insbesondere Desktop-Ikone nicht symbolisieren: „Agents can go places“.

Ein weiterer aktueller Entwicklungsstrang im Bereich der Interfacegestaltung ist die Nutzung von virtuellen Realitäten oder sogenannten erweiterten Realitäten (*augmented reality*), die in Zukunft die Interaktion nicht nur auf Basis des herkömmlichen Bildschirms, sondern in komplexen immersiven künstlichen oder erweiterten Welten ermöglichen werden (vgl. etwa Lok & Hodges, 2004). Ebenfalls bereits entwickelt werden Schnittstellen, die für den Benutzer gar nicht mehr als solche erkennbar sind oder in Alltagsgegenstände wie beispielsweise Kleidung integriert werden. Diese unter der Bezeichnung *ubiquitous computing* oder *wearable computing* bekannt gewordenen Interface-Konzepte werden mit hoher Wahrscheinlichkeit die Schnittstellen der Zukunft prägen (vgl. Preece, 1994).

Auch hinsichtlich der psychologischen Beteiligung lässt sich ein geschichtlicher Verlauf nachzeichnen: Die beständig weiter wachsenden Funktionalitäten der Rechnersysteme führten (und führen!) zu einem gestiegenen Anspruch an die menschengerechte Gestaltung (vgl. Zühlke, 2002). Die sogenannte *user centredness* ist heute wichtiger denn je – vor allem vor dem Hintergrund der immer größer werdenden und somit immer weniger vorgebildeten Nutzergruppe. Ordnet man den aufgeführten Entwicklungsstufen eine Beteiligung der unterschiedlichen Disziplinen am Gestaltungsprozess zu (vgl. **Tab. 2.1**), so wird deutlich, dass im Rahmen der ersten Interaktionsformen wie Maschinensprache und Kommandosprache (*command language*) praktisch keine psychologischen Erkenntnisse berücksichtigt wurden. Dennoch fällt der Beginn des experimentalpsychologischen Interesses an der Mensch-Computer-Interaktion in diese Zeit: 1973 soll der erste Artikel einer psychologischen Evaluation (von zwei Computersprachen) im *International Journal of Man-Machine Studies* erschienen sein (vgl. Gaines, 1985; Nyce & Löwgren, 1995). Die bald darauf entstandenen graphischen Benutzeroberflächen wurden im Rahmen der Ingenieurpsychologie untersucht – unter Berücksichtigung vor allem

klassischer ergonomischer Fragen. Neben dieser bereits sehr anwendungsorientierten psychologischen Disziplin beteiligten sich hier auch Arbeitspsychologen, die Funktionen und Gestaltung vor allem vor dem Hintergrund des damaligen Hauptanwendungsfeldes analysierten, sowie die stärker an den Grundlagen interessierten Kognitionspsychologen (vgl. Mangold, 1997). Im Zuge der neueren Entwicklungen (anthropomorphe Schnittstellen und virtuelle Realitäten) wird nun auch die Medien- und Sozialpsychologie ein wichtiger Forschungspartner – zum einen da sich die Nutzergruppe so vergrößert hat, dass man von einem neuen universal genutzten Medium sprechen kann, das beispielsweise durchaus auch sozialpsychologische Implikationen hat. Zum anderen verschwimmen die Grenzen zwischen neuen und klassischen Medien immer mehr: Für die Zukunft ist eine Integration von klassischen und neuen Medien zu erwarten, Fernsehen, Internet, Computer etc. werden auf Dauer nicht länger in getrennten Geräten aufzufinden sein und bereits heute dienen Multimediacomputer zur Unterhaltung, zur Information, zur Kommunikation und als Arbeitswerkzeug. Die aktuelle medien- und sozialpsychologische Forschung in diesem Bereich fokussiert dabei weniger auf die Gestaltung von Mensch-Computer- oder Mensch-Maschine-Schnittstellen am Arbeitsplatz; dies stellt nach wie vor einen klassischen Arbeitsbereich der Ingenieurpsychologie und Ergonomie dar. Die Medien- und Sozialpsychologie interessierte sich erstmals im Laufe der 1990er Jahre für Fragen aus dem Bereich der Schnittstellengestaltung – zunächst vor allem im Zusammenhang mit dem neuen Medium Internet (Untersuchungen zum Umgang mit Hypertexten; vgl. z. B. Tergan, 2002; sowie zur sozio-emotionalen Dimension des Internet, vgl. Döring, 1999). Seit dem Jahr 2000 wird den anthropomorphen Schnittstellen (vgl. Bente & Krämer, 2000) und virtuellen Realitäten ebenfalls verstärkt Interesse entgegengebracht (vgl. Bente, Krämer & Petersen, 2002).

2.2.2 Die Schaffung des künstlichen Menschen – historische und aktuelle Versuche

„Olimpia saß, wie gewöhnlich, vor dem kleinen Tisch,
die Ärmel darauf gelegt, die Hände gefaltet.

Nun erschaute Nathanael erst Olimpias wunderschön geformtes Gesicht. Nur die Augen schienen ihm gar seltsam starr und tot. Doch wie er immer schärfer und schärfer durch das Glas hinschaute, war es, als gingen in Olimpias Augen feuchte Mondesstrahlen auf. Es schien, als wenn nun erst die Sehkraft entzündet würde; immer lebendiger und lebendiger flammten die Blicke. Nathanael lag wie festgezaubert im Fenster, immer fort und fort die himmlisch-schöne Olimpia betrachtend.“

Aus E.T.A. Hoffmann, Der Sandmann

Gibt man im Google die Worte „künstliche Menschen“ ein, erscheinen 15.800 Quellen, bei „artificial humans“ sogar 21.100 [gültig für September 2007]. Dies mag für die heutige Popularität des Konzeptes der menschenähnlichen Nachbildungen sprechen. Auch die Aufbereitung des Themas in der Literatur hat eine lange Tradition: Dotzler, Gendolla und Schäfer (1992) tragen 1 778 Referenzen auf Erzählungen, Romane, Briefe und Berichte zu „MaschinenMenschen“ zusammen, die in der Zeit von 1420 bis 1991 entstanden sind. Laut den Autoren hat „nach Gott ... wohl kein Fabelwesen der Literatur und Künste eine längere Karriere, differenziertere Varianten, vergleichbare Kontroversen hinter sich wie der künstliche Mensch“ (S. 9). Dass die Idee, einen künstlichen Menschen zu schaffen, die Menschheit aber bereits seit Jahrhunderten beschäftigt, lässt sich zuallererst an entsprechenden Mythen und Geschichten nachvollziehen. Von griechischen Sagen bis hin zu aktuellen Kinofilmen zieht sich das Sujet der Nachbildung des Menschen durch die fiktionalen Erzählformate. Während dabei in den ersten Jahrhunderten die Technizität der Formung des Körpers im Vordergrund stand, geht es heutzutage vor allem um die Frage, ob und wie menschenähnlichen Maschinen eine „Seele“ gegeben werden kann bzw. ob diese eine solche entwickeln könnten.

Die älteste Darstellung der künstlichen Erschaffung von Menschen findet sich bei Hesiod – die sich ironischerweise auf die (unerlaubte) Schaffung des Menschen selbst durch einen Halbgott bezieht: Laut Hesiods Darstellung der Prometheus-Sage schuf dieser das Menschengeschlecht. Er formte Menschen aus Ton, denen dann Athene Leben einhauchte. Ebenfalls in der klassischen Mythologie beschreibt

Aeschylos, dass Daedalos Puppen mit beweglichen Gliedmaßen erstellte. Auch bei Ovid findet sich das Thema der künstlichen Erstellung durch Menschenhand: In Metamorphosen schildert er die Geschichte von Pygmalion, der sich aufgrund der Tatsache, dass er reale Frauen ablehnt, eine weibliche Statue schafft, in die er sich verliebt und die durch Venus zum Leben erweckt wird. Die erste von Dotzler et al. (1992) erwähnte Publikation stammt aus dem Jahre 1420 (Johannes Fontana: Automatenfiguren). Im Zeitalter der Romantik schreibt E.T.A. Hoffmann mit „Der Sandmann“ eine Erzählung, die auf seinen eigenen Beobachtungen von in dieser Zeit präsentierten „Automaten“ (s. u.) beruhen (vgl. auch die 1814 – ein Jahr vor dem „Sandmann“ – verfasste Erzählung „Der Automat“, die offensichtlich durch die Schachmaschine von Kempelen inspiriert ist, die nachfolgend hier noch beschrieben wird). Der verträumte Nathanael verliebt sich in Olympia, eine weibliche Maschine, und verfällt dem Wahnsinn, als er seinen Irrtum entdeckt. Drux (1994, S. 89, vgl. Mracek, 2001) zeigt in einer Analyse des „Sandmann“, dass das Motiv der belebten Holzpuppe sich „um 1800 in allen künstlerischen Disziplinen [findet] und verweist auf umfassende kulturgeschichtliche Problembereiche, etwa auf den Widerspruch zwischen rationalistischer Zergliederung und romantischer Durchdringung der Natur“. Im Jahre 1818 schließlich verfasst Mary Shelley mit „Frankenstein“ (im Untertitel „Der moderne Prometheus“), einen Roman, der bis heute als der Prototyp moderner Geschichten zur Erschaffung von künstlichen Menschen gelten kann – insbesondere solcher aus Fleisch und Blut. Aus Knochen und Innereien von Verstorbenen erschafft Dr. Frankenstein ein Wesen, das durch einen Stromschlag zum Leben erweckt wird. Menschliche Maschinen wiederum werden 1920 in R.U.R. (Rossum Universal Robots) von Karel Capek thematisiert, der in diesem Stück das Wort Roboter (von tschechisch robota für „Fronarbeit“) prägte und ihm zum Siegeszug verhalf (vgl. etwa die Geschichten von Isaac Asimov).

In modernen Filmen schließlich wird primär die Thematik behandelt, dass den fast perfekten Nachbildungen nur noch eines fehlt: Die menschliche Seele. So sind die Maschinen auf der Suche nach Emotionen, nach Liebe oder versuchen, sich in einer von Emotionen und komplexem Sozialverhalten geprägten menschlichen Welt zurechtzufinden – wie etwa die Replikanten in „Blade Runner“ (der