

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften  
Institut für Medienwissenschaften Arbeitsfeld II

# Akzeptanz von 'Pflegerobotern'

Untersuchung eines Konzeptes für die Kranken- und Altenpflege  
in Deutschland

Magisterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades  
MAGISTRA ARTIUM (M.A.)

vorgelegt von       Eva Jahn  
Matrikel             73641  
geboren am         23.12.1980 in Přerov/ Tschechische Republik

Erstgutachter:     Prof. Dr. Wolfgang Frindte  
Zweitgutachter:    Dr. Daniel Geschke

Jena, 20.05.2013

«Niemand liebt das Leben so wie einer, der alt wird.»

Lucius Annaeus Seneca  
(ca. 4 v. Chr. - 65 n. Chr.)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung und Motivation</b>	<b>3</b>
<b>2. Theoretischer Hintergrund und Untersuchungsgegenstand</b>	<b>4</b>
2.1. Statistischer Blick auf die Kranken- und Altenpflege . . . . .	4
2.2. Servicerobotik in der Kranken- und Altenpflege . . . . .	5
2.2.1. Relevanz . . . . .	5
2.2.2. Definition . . . . .	7
2.2.3. Begriffe . . . . .	8
2.2.4. Kategorisierung . . . . .	9
2.2.5. Technologie-Push und Demand-Pull Perspektive . . . . .	10
2.3. Untersuchungsgegenstand . . . . .	11
2.3.1. Maschinen- und Tierähnliche Robotermodelle . . . . .	11
2.3.2. Menschenähnliche Robotermodelle . . . . .	14
2.4. Erklärungsansätze . . . . .	16
2.4.1. Japan: Anthropomorphismus und Animismus . . . . .	16
2.4.2. Mensch-Roboter-Interaktion: Uncanny-Valley . . . . .	18
2.4.3. Mensch-Roboter-Interaktion: Passungshypothese . . . . .	20
2.4.4. Technikakzeptanz . . . . .	21
2.5. Forschungsfragen . . . . .	22
<b>3. Empirische Untersuchung</b>	<b>23</b>
3.1. Qualitative Befragung . . . . .	23
3.1.1. Methodisches Vorgehen . . . . .	23
3.1.2. Ergebnisse . . . . .	24
3.2. Hypothesenbildung . . . . .	25
3.3. Quantitative Befragung . . . . .	27
3.3.1. Methodisches Vorgehen . . . . .	27
3.3.2. Stichprobenbeschreibung . . . . .	28
3.3.3. Deskriptive Statistik . . . . .	28
3.3.4. Strukturbildung der verwendeten Skalen . . . . .	40
3.4. Hypothesenprüfung . . . . .	47
3.4.1. Forschungsfrage 1 - Äußere Gestaltung . . . . .	47
3.4.2. Forschungsfrage 2 - Systemmerkmale . . . . .	52
3.4.3. Forschungsfrage 3 - Aufgabenbereich . . . . .	54
3.4.4. Forschungsfrage 4 - persönliche Einflussfaktoren . . . . .	56
3.4.5. Forschungsfrage 5 - Akzeptanzmodell . . . . .	62
3.5. Kommentare im Überblick . . . . .	69
<b>4. Auswertung</b>	<b>71</b>
4.1. Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse . . . . .	71
4.2. Vergleich mit anderen Studien . . . . .	74
4.3. Auswirkung des Robotereinsatzes . . . . .	75

<b>5. Fazit</b>	<b>78</b>
<b>Literatur</b>	<b>79</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>89</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>91</b>
<b>Anhang</b>	<b>93</b>
<b>A. Qualitative Befragung</b>	<b>93</b>
<b>B. Qualitative Auswertung</b>	<b>101</b>
<b>C. Akzeptanzschema</b>	<b>114</b>
<b>D. Quantitative Befragung</b>	<b>116</b>
<b>E. Quantitative Auswertung</b>	<b>128</b>
<b>F. Hypothesenprüfung</b>	<b>151</b>

# 1. Einleitung und Motivation

Die Botschaft für ein verantwortungsbewusstes Leben und nicht nur 'Überleben', einer Symbiose aus Menschheit, Planet Erde und Robotern, findet man im Film 'Wall-E', aus dem Jahre 2008<sup>1</sup>. Ethische Probleme im Umgang mit humanoiden Robotern werden in der schwedischen TV-Serie 'Real Humans' von Lars Lundström aus dem Jahre 2012 thematisiert<sup>2</sup>. Beides sind durch Medien aufgearbeitete, gegensätzliche Beispiele für Zukunftsszenarien in einer hoch technologisierten Gesellschaft.

In den letzten Jahren sind in den großen deutschen Zeitungen wiederholt Artikel zu dieser Thematik erschienen. Während die älteren Überschriften, wie "Das Jahr 2050. Endstation Pflegeroboter-Heim" (Creutz 2006) oder "Roboter als Menschen-Ersatz" (Lossau 2007) auf eine eher ablehnende Haltung hinweisen, lassen sich in neueren Titelzeilen, z.B. "Mit Robotern alt werden" (Biermann 2009), "Pflegeautomaten. Roboter helfen Patienten" (Reintjes 2011b) oder "Pflegeroboter. Hightech-Kamaraden fürs Alter" (Simons 2013) auch zunehmend positivere Töne entdecken.

Der Erfolg der fortschreitenden Technologie umfasst den Bürger nicht nur in Heim und Beruf, sondern schon mit vielen Dienstleistungen des täglichen gesellschaftlichen Lebens, an Getränkeautomaten, Geldautomaten, Tankautomaten oder den smarten Assistenten im Auto.

Es sind besonders auch alternde Industriegesellschaften, wie Deutschland (Egeler 2009) und Japan (Spiegel 2012), auf die diese Technologisierung trifft und es ergeben sich die Fragen: Wie steht die Bevölkerung in Deutschland zum Thema Pflegeroboter und technischen Hilfslösungen für die Betreuung? Ist die Zunahme der Technologie und ihrer angebotenen Lösungen nur ein Thema der alternden westlichen Gesellschaften, auf die man noch nicht vorbereitet ist? Gewöhnt man sich an die allgegenwärtige Automatisierung oder gibt es Bereiche, die dafür tabu bleiben?

Aus persönlichem Interesse und mit den eigenen Erfahrungen, sowohl zu den technischen Ansätzen, als auch zum Thema Pflege, Altersheim und Krankenhaus, habe ich diesem spannenden Thema meine Magisterarbeit gewidmet und im Jahr der Pflege 2011 (BMG 2011) dazu ein deutsches Stimmungsbild mit einer Umfrage aufgenommen.

Diese Untersuchung soll einen eigenen unbefangenen und ganzheitlichen Blick auf das Thema 'Akzeptanz von Pflegerobotern' werfen und hat daher auch den Charakter einer explorativen Studie. Dieser Ansatz spiegelt sich im Aufbau der Arbeit wieder, welche in zwei Hauptteile gegliedert ist. Der erste Teil liefert die technischen und theoretischen Grundlagen und Richtlinien für die im zweiten Teil ausgeführte praktische empirische Untersuchung in qualitativer wie quantitativer Form. Im Abschnitt Auswertung werden die gewonnen Ergebnisse zusammengefasst und den Feststellungen anderen Studien gegenübergestellt. Den dritten Teil schließen Prognosen zu Chancen und Risiken, die in der Literatur in Bezug auf den Einsatz von Servicerobotern in der Kranken- und Altenpflege geäußert werden. Die Untersuchung wird mit dem Fazit beendet.

Die vorliegende Arbeit verzichtet zugunsten der Leserfreundlichkeit auf die konsequente Berücksichtigung beider Geschlechtsformen. Es sind dennoch immer beide Geschlechter gemeint.

---

<sup>1</sup><http://www.disney.de/wall-e/#about>

<sup>2</sup><http://www.fernsehserien.de/real-humans-echte-menschen>

## 2. Theoretischer Hintergrund und Untersuchungsgegenstand

Eröffnet wird der theoretische Teil mit der prognostizierten Entwicklung in der Kranken- und insbesondere in der Altenpflege für die Jahre 2030 und 2050, womit ein kurzer Überblick zum Verständnis der Problematik gegeben werden soll. Bei weiterführendem Interesse sei auf die im Abschnitt 2.1 zitierten Quellen verwiesen. Daran knüpft des Weiteren eine Betrachtung der Servicerobotik an. Statements von Experten dieses Gebietes, welche die Themenrelevanz als hoch ansehen, vertiefen den Einblick und es werden die Schwierigkeiten der Definition von Servicerobotik sowie dem fehlenden Konsens über die verwendeten Begriffe und die Kategorisierung beschrieben. Aus der Sicht der Technikfolgenabschätzung werden zwei Perspektiven auf die Thematik, Technology-Push und Demand-Pull, vorgestellt. Der dritte Teil dieses Kapitels widmet sich konkret dem Untersuchungsgegenstand und beinhaltet eine kompakte Darstellung der technischen Daten von ausgewählten Robotern, unterteilt nach den maschinenähnlichen- und menschenähnlichen Modellen. Um die Einstellung zur Servicerobotik zu ergründen, werden historisch- und kulturbedingte Spezifika der Entwicklung in Japan sowie theoretische Ansätze zum Anthropomorphismus, Animismus, "Rinri", Uncanny-Valley, Passungshypothese und Akzeptanzforschung erläutert. Das Kapitel schließen die Forschungsfragen ab, welche als Basis für den empirischen Teil dieser Arbeit dienen.

### 2.1. Statistischer Blick auf die Kranken- und Altenpflege

Mit dem Pflege-Thermometer wurde im Jahre 2009 die umfassendste Befragung von 14.000 Pflegekräften in Deutschland zur Situation der Pflege und Patientenversorgung im Krankenhaus durchgeführt. Die Ergebnisse von Isfort & Weidner (2010, S. 5 - 9) sprechen von einem chronischen Pflegemangel in den Krankenhäusern und sinkenden Ausbildungszahlen für Gesundheits- und Krankenpflegende<sup>3</sup>, einer steigenden Pflegekraft-Patienten-Relation<sup>4</sup>, der physischen und psychischen Überforderung, die beinahe 50 Prozent der Befragten bestätigen, und daraus resultierenden Mängeln in der Patientenversorgung. Diese wirken sich vor allem auf die Überwachung und Mobilisierung der Patienten, die Gesprächshäufigkeit, die Unterstützung bei der Nahrungsaufnahme sowie die Medikationsverabreichung aus.

Laut des Statistischen Bundesamtes waren im Jahre 2011 2.5 Millionen Menschen pflegebedürftig<sup>5</sup> (Pfaff 2013, S. 5 - 7). Davon bildeten Personen mit 65 Jahren und älter die Mehrheit von 83 Prozent. Zwei Drittel der Pflegebedürftigen wurden zu Hause und ein Drittel in Pflegeheimen<sup>6</sup> versorgt. Im Vergleich zum Jahr 2009 hat sich die Zahl der Pflegebedürftigen um 7 Prozent erhöht und für das Jahr 2030 wird durch eine frühere Untersuchung des Statistischen Bundesamtes ein weiterer Anstieg um 50 Prozent erwartet (DESTATIS 2010, S. 27). Im Jahre 2050 sollen dann laut Krings et al. in Deutschland zwischen 3.3 und 4.4 Millionen pflegebedürftige Personen leben (2012, S. 7). Hägele geht dabei von einer Verdreifachung des

---

<sup>3</sup>2008 um 10 Prozent weniger im Vergleich zum Jahre 2000

<sup>4</sup>2008 waren es 61,5 Fälle pro Pflegekraft, 2007 wurden noch 59 Fälle pro Pflegekraft registriert

<sup>5</sup>"Pflegebedürftig im Sinne des SGB XI sind Personen, die wegen einer körperlichen, geistigen oder seelischen Krankheit oder Behinderung für die gewöhnlichen und regelmäßig wiederkehrenden Verrichtungen im Ablauf des täglichen Lebens auf Dauer, voraussichtlich für mindestens sechs Monate, in erheblichem oder höherem Maße (§ 15) der Hilfe bedürfen (§ 14 SGB XI, Abs. 1)." (DESTATIS 2010, S. 22)

<sup>6</sup>"Hier werden die Pflegebedürftigen zugeordnet, die vollstationäre (Dauer- und Kurzzeitpflege) oder teilstationäre Pflege (Tages-/Nachtpflege) durch die nach SGB XI zugelassenen Pflegeheime erhalten." (ebd. 2010, S. 22)

Bedarfes an professionellen Pflegekräften in dem gleichen Zeithorizont aus (2011, S. 89).

Zum großen Teil liegt die Pflege in den Händen von Frauen. Pfaff (2013, S. 10) spricht von 88 Prozent weiblichen Beschäftigten in Pflegeheimen und auch zu Hause übernehmen vor allem die Töchter und Schwiegertöchter die Pflegeaufgaben. Prognosen des Statistischen Bundesamtes (2010, S. 23), welche von einer steigenden gesellschaftlichen Mobilität und einer höheren Erwerbsbeteiligung von Frauen ausgehen, erwarten einen Rückgang der Versorgung im Kreise der Familie, wie es auch Bartsch et al. (2012, S. 57) in ihrem Artikel zum Ausdruck bringen. Sollte sich die Situation wie hervorgesagt weiter entwickeln, so kann der Anteil von Patienten in der stationären Pflege laut Hägele (2011, S. 90) von einem Drittel auf nahezu eine Hälfte ansteigen. Zugleich rechnen Bartsch et al. im Jahre 2030 mit einem Engpass im Pflegesektor von 0.5 Millionen Vollzeitkräften (2012, S. 56).

Die Technikfolgenabschätzung relativiert die Diskussion um den demographischen Wandel, die lediglich von einer Veränderung in der Demographie ausgeht, jedoch alle anderen Entwicklungen außer Acht lässt. Krings et al. sprechen an dieser Stelle von einem zu linearem Denken, welches aber nicht berechtigt sei (2012, S. 6). Der demographische Wandel soll nicht automatisch als negativ für die Zukünftige Entwicklung betrachtet werden, sondern als eine mögliche Chance für die Pflegepolitik und Pflegeversicherung (ebd. 2012, S. 7).

## **2.2. Servicerobotik in der Kranken- und Altenpflege**

Die oben genannten Prognosen führen zu einer breit angelegten Suche nach Lösungen, welche auch das Potential der Servicerobotik in Betracht zieht.

### **2.2.1. Relevanz**

Die Möglichkeiten und Vorschläge sind vielfältig, von der Unterstützung in der Familienpolitik, über den Ausbau von Ausbildungsplätzen und das Schaffen von besseren Bedingungen in der Kranken- und Altenpflege bis hin zum Nutzen von Technik.

Die Relevanz von Technik kann anhand der finanziellen Unterstützung seitens Politik beurteilt werden. Seit 1998 wurden von der Europäischen Union laut Böhle et al. mehr als 120 Projekte im Volumen von rund 400 Millionen Euro im Bereich Forschung und Entwicklung bezüglich kognitiver Systeme und Robotik finanziert (2011, S. 159). In Deutschland verabschiedete die Bundesregierung für Bildung und Forschung für den Zeitraum 2009 - 2012 eine Fördermaßnahme in Höhe von 45 Millionen Euro, womit 17 Projekte im Rahmen des Programms "Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben - AAL" unterstützt wurden (BMBF 2009).

Das "Ambient Assisted Living" (AAL)<sup>7</sup>, das sich auf den durch Technik optimierten Wohnraum konzentriert, stellt ein realisierbares Lösungskonzept dar. Als zweite technische Möglichkeit wird die Pflege- bzw. Servicerobotik angeboten, welche mobile Robotersysteme für die professionelle und häusliche Unterstützung umfasst (Krings et al. 2012, S. 11). Wie Becker et al. (2013, S. 51) feststellen, liegt in Japan, Südkorea und den USA der Schwerpunkt bei der Servicerobotik auf der Entlastung des Gesundheitspersonals durch Telepräsenz und Assistenz. In Europa steht die Anwendung im Pflegebereich im Vordergrund und wird in der hier vorliegenden Arbeit fokussiert.

---

<sup>7</sup><http://www.aal-deutschland.de/>

Die Länder Deutschland und Japan, die im Zuge des demographischen Wandels besonders starke Auswirkungen auch im Pflegesektor erwarten, nehmen daher ebenso in der Robotikforschung wichtige Positionen ein. In Deutschland wurde der erste Prototyp um die Jahrtausendwende vorgestellt<sup>8</sup> (Hoch & Parlitz 2008, S. 361). Japan ist laut Wagner (2009b, S. 271) in der Entwicklung von Robotern bereits seit Mitte der 80-er Jahren des letzten Jahrhunderts aktiv. Bei vielen Modellen ist der Einsatz noch nicht möglich, aber einige von ihnen werden bereits unter realen Bedingungen getestet und zum Erwerb angeboten. Im Horizont von 20 bis 30 Jahren könnten sie zum Alltag gehören, vielleicht auch schon eher:

“Pflege- oder Service-Roboter als selbstständige Haushaltshelfer, möglicherweise mit medizinischen Überwachungsaufgaben - das erwarten die Experten in etwa zehn Jahren.” (Reintjes 2011a, S. 10)

Nachdem sich der Computer in der Gesellschaft etabliert hat, scheint die Robotik auch außerhalb der Industriehallen und nicht nur im Spielzeugbereich ihren Einzug in die Haushalte zu nehmen, meinen bekannte Vertreter wie Bill Gates<sup>9</sup> (2007, S. 59). Michael Decker bezeichnet Robotik aus der Sicht der Technikfolgenabschätzung als “eine Schlüsseltechnologie für das 21. Jahrhundert” (2002, S. 110) und sagt den Servicerobotern ein hohes Marktpotential voraus<sup>10</sup> (2011, S. 26). Auch seine schweizerischen Kollegen schreiben den Robotern in der Zukunft eine große Bedeutung zu:

“In den Industriegesellschaft bröckelt das Fundament der Alterspyramide: Einer immer grösseren Anzahl betagter Menschen stehen immer weniger Junge gegenüber. Roboter könnten hier eine wichtige Rolle spielen, um Senioren im Beruf und bei der Hausarbeit zu unterstützen.” (Rey 2012, S. 4)

Hägele, Leiter der Service Robot Group in der International Federation of Robotics (IFR), kündigt eine Verbreitung der Robotersysteme in der Zukunft an, die sowohl bei den beschwerlichen und gefährlichen Aufgaben, als auch im Servicebereich im Hinblick auf das persönliche Wohlbefinden, Sicherheit, Komfort und Unterhaltung dem Menschen unterstützend zur Seite stehen sollen<sup>11</sup> (2011). Dafür sprechen die aktuellen Zahlen in der weltweiten Übersicht World Robotics 2012 (Litzenberger 2012). Demnach wurden im letzten Jahr 16.408 Serviceroboter für den professionellen Gebrauch<sup>12</sup> und 2.5 Millionen Serviceroboter für die private Nutzung<sup>13</sup> verkauft. Die Serviceroboter für alte und behinderte Menschen stellen mit 156 Stück im Jahre 2011 darunter nur einen kleinen Anteil dar. Die Prognosen sprechen jedoch von einer steigenden Tendenz im Zeitraum 2012 - 2015 auf 4.600 Stück und der Markt soll weiterhin wachsen. Zum gleichen Ergebnis kommen auch Böhle et al., Autoren der Studie Making Perfect Life, die im Auftrag des Europäischen Parlaments in den Jahren 2009 - 2011 durchgeführt wurde (2011, S. 142).

---

<sup>8</sup>1998 Care-O-bot®

<sup>9</sup>“But what I really have in mind is something much more contemporary: the emergence of the robotics industry, which is developing in much the same way that the computer business did 30 years ago.”

<sup>10</sup>“Service robots” are predicted to have an innovation and market potential similar to the huge impact of industrial robots.”

<sup>11</sup>“Future robot systems will be aimed at supporting citizens in key areas of activity: service robots in the professional domain will reduce physical workloads and will intervene in hazardous or life-critical environments; robot companions will improve personal well-being, security, comfort and entertainment.”

<sup>12</sup>Umsatz 3.6 Milliarden Dollar

<sup>13</sup>Umsatz 636 Millionen Dollar

### 2.2.2. Definition

Dass sich bis zum Jahr 2011 auf internationaler Ebene noch keine einheitliche Definition der Servicerobotik etabliert hatte, stellt Van Wynsberghe fest (2011, S. 17). Decker et al. (2011, S. 27 - 29) bestätigen dies und nennen je nach Kontext fünf verschiedene Begriffserklärungen.

Für statistische Zwecke definiert die International Federation of Robotics (IFR) auf ihrer eigenen Internetseite<sup>14</sup> Serviceroboter als semi- oder vollautonom agierende, dienstleistungserbringende Maschinen, die zum Wohl sowohl der Menschen, als auch der Umgebung eingesetzt werden.

“A service robot is a robot which operates semi- or fully autonomously to perform services useful to the well-being of humans and equipment, excluding manufacturing operations.”

Aus technischer Sicht arbeitet der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) in der Richtlinie VDI 2860<sup>15</sup> mit der Definition von Christaller et al. (2001, S. 18). Hier stehen die Konstruktionsweise sowie der Aufgabenbereich im Vordergrund, der aber vorrangig auf die Industrieroboter zutrifft.

“A robot is a freely and repeatedly programmable, multifunctional manipulator with at least three independent axes to move material, parts, tools, or special instruments on programmed, variable tracks to fulfil various tasks.”

Die Technikfolgenabschätzung greift auf eine weitere Definition von Christaller et al. (2001, S. 19) zurück, die neben dem Aufbau des Roboters, bei dem Sensoren und Freiheitsgrade eine wichtige Rolle spielen, die Komplexität sowie Fähigkeiten des Roboters, menschliche Möglichkeiten zu erweitern, in den Vordergrund stellt. Außerdem wird darin der breite Umfang von Formen und Verhaltensweisen der Roboter festgestellt.

“Robots are sensorimotor machines to extent the human ability to act. They consist of mechatronic components, sensors, and computer-based control functions. Robots are extremely complex; more degrees of freedom as well as the variety and extent of their forms of behaviour and body distinguish them considerably from other machines.”

Im Kontext der Forschung legt das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in seiner Definition des Serviceroboters, welche bis heute gültig ist, den Schwerpunkt auf das semi- oder vollautonome Erbringen von Dienstleistungen und die Abgrenzung von den Industrierobotern.

“A service robot is a freely programmable mobile device carrying out services either partially or fully automatically. Services are activities that do not contribute to the direct industrial manufacture of goods, but to the performance of services for humans and institutions.” (Schraft et al. 2004, S. 9 zitiert nach Decker 2011, S. 29)

---

<sup>14</sup><http://www.ifr.org/service-robots/> Zugriff am 19.03.2013

<sup>15</sup>Titel: “Montage- und Handhabungstechnik; Handhabungsfunktionen, Handhabungseinrichtungen; Begriffe, Definitionen, Symbole”

Engelhardt und Edwards bei Hüttenrauch (2006, S. 3, zitiert nach Decker 2011, S. 29) unterstreichen die kognitiven Fähigkeiten der Serviceroboter und weisen ähnlich wie Christaller et al. (ebd. 2001) auf die Erweiterung der menschlichen Fähigkeiten hin:

“[...] systems that function as smart, programmable tools, that can sense, think, and act to benefit or enable humans or extend/enhance human productivity.”

Diese Pluralität an Definitionen und Bezeichnungen zur Servicerobotik ist den verschiedenen Interessen sowie den breiten Einsatzmöglichkeiten geschuldet. Sie setzt sich sowohl in der Terminologie, als auch in der Kategorisierung der technischen Systeme in der Kranken- und Altenpflege fort.

### 2.2.3. Begriffe

Analog der Systematisierung und der Terminologie zur Servicerobotik im Allgemeinen existiert für die Robotik auch speziell im Gesundheitswesen keine einheitliche Definition (Böhle et al. 2011, S. 141), (Decker 2011a, S. 27). Der Neuigkeitsgrad des Forschungsfeldes mobiler Robotik drückt sich unter anderem auch in der Tatsache aus, dass bis jetzt keine einheitliche Systematisierung existiert und speziell im Fall von mobilen Robotern in der Pflege unterschiedliche Begriffe verwendet werden. Im Folgenden werden einige Beispiele genannt, die aus Sicht dieser Arbeit bedeutend erscheinen:

Im Rahmen der Europäischen Kommission beschreiben Butter et al. (2008, S. 4, 12) in der Studie “Robotics for healthcare” die Robotik in der Medizin und Pflege wie gefolgt:

“Robotics for Medicine and Healthcare is considered the domain of systems able to perform coordinated mechatronic actions (force or movement exertions) on the basis of processing of information acquired through sensor technology, with the aim to support the functioning of impaired individuals, rehabilitation of patients, care and medical intervention of patients and also to support individuals in prevention programmes.”

Diese Definition erscheint ebenfalls bei Becker et al. (2013, S. 18), in der bis dato aktuellsten Studie zur Servicerobotik im Gesundheitswesen, und soll auch für die hier vorliegende Untersuchung gelten.

Das Europäische Parlament arbeitet in seiner Studie “Making Perfect Life. Bio-Engineering (in) the 21st Century” mit dem Begriff ‘intelligente technische Artefakte’ (Böhle et al. 2011). Im Bereich der Technikfolgenabschätzung wird von ‘Servicerobotern’/ ‘Service-Robotern’ z.B. bei Decker (2011b) und Krings et al. (2012); bzw. von ‘Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung’ (Becker et al. 2013) gesprochen. Der Begriff ‘Serviceroboter’ wird auch im Projekt WiMi-Care<sup>16</sup> gebraucht. Im akademischen Bereich bezeichnen die Forscher den Untersuchungsgegenstand meist als ‘soziale Assistenzroboter’<sup>17</sup>, wie bei Böhme (2001), Cortellessa et al. (2008), Broekens et al. (2009) und Flandorfer (2012) zu finden ist, oder als ‘Assistenzsysteme’ im Bereich der AAL (BMBF 2009), (Becks et al. 2007). In der englischsprachigen Literatur werden die Ausdrücke ‘care robots’ (Van Wynsberghe 2012), ‘health-care robots’

---

<sup>16</sup><http://www.wimi-care.de/>

<sup>17</sup>im Original: assistive social robots

(Broadbent et al. 2011) sowie 'nurse robots' (Wagner 2010) genutzt. Der letzte Begriff lässt sich ins Deutsche als 'Pflegeroboter' übertragen und findet vor allem in der medialen Berichterstattung Verwendung.

Für die Zwecke dieser Arbeit wurde ebenfalls der Begriff 'Pflegeroboter' gewählt. Dieser beschreibt die Funktion der Robotermodelle treffender und erscheint dem Leser konkreter, als das der Fall bei den Beschreibungen 'Serviceroboter in der Pflege', 'sozial-interaktiver Roboter in der Pflege' oder 'Assistenzsysteme in der Pflege' ist. Die Vorteile des Labels 'Pflegeroboter' werden in der Knappheit, Eindeutigkeit und allgemeinen Verständlichkeit dieser Bezeichnung gesehen. Nicht zuletzt soll damit auch die Emotionalität, welche dieser Thematik innewohnt, sowie der hypothetische Bedarf eines jeden Bürgers umfasst werden.

#### 2.2.4. Kategorisierung

Die Serviceroboter können nach der Bauart, d.h. Hardware- und Softwarekomponenten oder nach den Nutzern, nämlich für professionellen und privaten Gebrauch, und einschließlich nach den einzelnen Einsatzfeldern gegliedert werden, wie es bei der IFR<sup>18</sup> der Fall ist. Da die Pflegeroboter sowohl von den Pflegekräften, als auch von den Pflegebedürftigen selbst verwendet werden können, kommt es in diesem Fall zu einer Überschneidung. In dem bereits erwähnten Bericht World Robotics 2012 wird von ihnen gesondert gesprochen, ohne eine eindeutige Zuordnung, bzw. Bildung einer neuen Kategorie. Die Schwierigkeiten mit der Kategorisierung werden auch in der aktuellen Untersuchung "Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung" aus der Sicht der Technikfolgenabschätzung festgestellt. Becker et al. unterscheiden anhand der Anwendungsgebiete drei Gruppen von Systemen bzw. Geräten für den steigenden Grad an Interaktion (2013, S. 21):

- **"Trainingsgeräte und Hilfsmittel zur Bewegungsausführung, Mobilität und Selbständigkeit** unterstützen den Menschen darin, bestimmte Bewegungen und Handlungen zu trainieren oder auszuführen. Soziale Interaktion mit dem Gerät spielt dabei keine Rolle."
- **"Telepräsenz- und Assistenzroboter** ersetzen die Anwesenheit eines Menschen, z.B. einer Pflegekraft, eines Arztes oder Therapeuten, oder unterstützen eine Person in der Ausführung von Handlungen. Sie haben damit direkten Einfluss auf die soziale Interaktion von Menschen, indem sie entweder als Medium zur Interaktion dienen, diese ersetzen oder ergänzen."
- **"Sozial-interaktive Roboter** haben vor allem das Ziel, mit Menschen zu interagieren und ihnen als Begleiter oder Gefährten zu dienen. Der soziale Aspekt steht dabei im Vordergrund."

Die Autoren merken an, dass diese Zuordnung nicht alle Fälle abdecken kann, da unter den Geräten unterschiedliche Kombinationen einzelner Funktionen möglich sind.

Diese Überschneidung wird in der Gliederung von Broekens deutlich, wie in der Abbildung 1 aufgezeigt<sup>19</sup>. Broekens spricht von 'Assistive robots for elderly' und gliedert sie in die zwei

---

<sup>18</sup><http://www.worldrobotics.org/>

<sup>19</sup>Bildquellen von links:

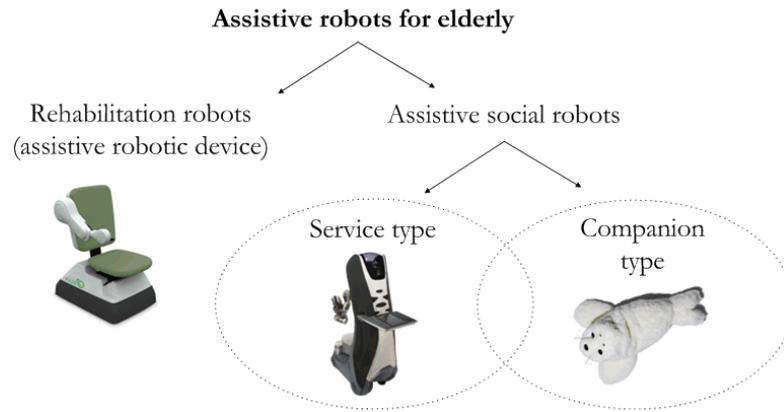


Abbildung 1: Assistenzrobotik nach Broekens (2009, S. 95), eigene Darstellung

Gruppen: 'Rehabilitation robots (assistive robotic device)', welche im Wesentlichen der körperlichen Unterstützung dienen, und 'Assistive social robots'. Bei den letzteren unterscheidet Broekens Roboter im 'Service type' (z.B. Care-O-bot® 3) und Roboter im 'Companion type', wie z.B. Paro<sup>20</sup>, die therapeutische Plüsch-Robbe aus Japan.

### 2.2.5. Technologie-Push und Demand-Pull Perspektive

Die Technikfolgenabschätzung differenziert im Bereich der 'Servicerobotik in der Pflege' zwei Arten von wissenschaftlichen Studien, welche der Technology-Push oder der Demand-Pull Perspektive zugeordnet werden können.

Die meisten Untersuchungen mit einem ingenieurwissenschaftlichen Hintergrund gehören der Technology-Push Perspektive an. Im Fokus stehen zwei Einsatzfelder: Einerseits die "Erhaltung und Erhöhung der Autonomie von kranken und alten Menschen", die mit möglichst langer Selbständigkeit in der eigenen Wohnung verbunden ist. Und andererseits die "Unterstützung und Substitution von menschlicher Arbeit in Pflegekontexten" (Krings et al. 2012, S. 25), die vorerst die Routinetätigkeiten, Dokumentations- und Kontrollfunktionen betrifft, jedoch seitens des Pflegepersonals kritisch gesehen wird (ebd. 2012, S. 29). Die Technology-Push Perspektive sei dadurch motiviert, die "Hürden" in der Akzeptanz von zukünftigen Technologien möglichst effektiv zu überwinden und lässt den Eindruck entstehen, dass die prognostizierten Herausforderungen in der Pflege nur mittels technischer Innovationen zu lösen seien (vgl. ebd. 2012, S. 21). Dadurch werden jedoch die sozialen und ethischen Fragen vernachlässigt. Die Autoren stellen fest, dass durch die Bindung an technische Lösungen eine Art Abhängigkeit entstehen kann, die zu neuen Problemen führen wird, wie z.B. die Reduktion von persönlichen Kontakten und Vereinsamung der Alten (ebd. 2012, S. 26). Im Vordergrund stehen vor allem die physischen Bedürfnisse der alten Menschen, die zu lösen sind. Die psychischen Bedürfnisse werden weitgehend ausgeblendet (ebd. 2012, S. 28).

Die Demand-Pull Perspektive stellt dagegen die zukünftigen Nutzer mit ihren individuellen Bedürfnissen in den Vordergrund und versucht sie mit in den Entwicklungsprozess einzubinden. Die Autoren benennen zwei essentielle Wünsche der älteren Menschen mit: "die

R-cloud <http://robotics.ees.saitama-u.ac.jp/images/research/viewimg.jpg> (gespiegelt)

Care-O-bot® 3 [http://www.wimi-care.de/pics/Care-o-bot\\_3.jpg](http://www.wimi-care.de/pics/Care-o-bot_3.jpg) (gespiegelt)

Paro [http://www.wired.com/images/productreviews/2009/07/pr\\_paro\\_therapeutic\\_robot\\_f.jpg](http://www.wired.com/images/productreviews/2009/07/pr_paro_therapeutic_robot_f.jpg) (gespiegelt)

<sup>20</sup><http://www.parorobots.com/>

Familienangehörigen nicht zu belasten und deren Lebensraum nicht durch Pflegeverpflichtungen einzuschränken” und zum anderen “das Alter als eine Lebensphase zu erleben, die das eigene Leben in einem konstruktiven Austauschverhältnis zur Umwelt versteht” (ebd. 2012, S. 27). Durch die neu vorgeschlagene Sichtweise soll die technische Entwicklung nicht abgelehnt werden. Es wird ein breiter Blick auf die ganze Problematik angestrebt und der Versuch unternommen, das “Unbehagen in der technischen Kultur” zu benennen (ebd. 2012, S. 21, 23).

Hier sei an das dreijährige Forschungsprojekt “Interdisziplinäre Technikfolgenabschätzung zu Servicerobotern”<sup>21</sup> am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) unter der Leitung von Prof. Dr. Michael Decker verwiesen. Voraussichtlich Mitte des Jahres 2013 sollen die Handlungsempfehlungen zum Einsatz von Servicerobotik in der Kranken- und Altenpflege aus der technischen, ökonomischen, rechtlichen, ethischen, methodologischen, anthropologischen und psychologischen Perspektive präsentiert werden.

Die Untersuchungsmethode der vorliegenden Arbeit, mittels eines qualitativen Interviews und einer Online Befragung, ist an der Meinung der breiten Öffentlichkeit interessiert und orientiert sich an der Demand-Pull Perspektive.

### 2.3. Untersuchungsgegenstand

Mit diesem Abschnitt wird der Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit weiter eingegrenzt und ausgewählte Robotermodelle in ihrem jeweiligen Konzept vorgestellt. Es werden sieben Robotermodelle betrachtet, die in der Lage sind, dem menschlichen Pflegepersonal unterstützend zur Seite zu stehen, bzw. bestimmte Aufgaben komplett zu übernehmen. Aus diesem Grund werden sie als Vorbilder für ‘Pflegeroboter’ verwendet. In die Auswahl sind diejenigen Robotermodelle eingegangen, die in realer Umgebung getestet werden oder bereits käuflich zu erwerben sind. Nach der Gliederung von Becker et al. (2013, S. 21) werden hier nur diejenigen Roboter betrachtet, welche der Kategorie ‘Assistenzroboter’ angehören. Nach Broekens et al. (2009) geht es um ‘Assistenzroboter’, die den Übergang zur sozialen Interaktion mit einschließen. Bei den ausgewählten Robotermodellen PR2 (USA), Care-O-bot® 3 (D), RIBA (JP), Twendy-One (JP) und AILA (D) handelt es sich daher um Assistenzroboter. HRP4 (JP) und Geminoid F (JP) können als soziale Roboter eingeordnet werden.

Der Fokus in der Befragung zur vorliegenden Arbeit liegt sowohl auf dem Gestaltungskonzept und dem Aufgabenspektrum, als auch auf der generellen und speziellen Erwünschtheit von Robotern in der Pflege. Als wichtiges Kriterium gilt somit das Design, welches im Hinblick auf die Uncanny-Valley-Kurve (siehe Seite 18) das Gesamtspektrum von maschinell bis zu menschenähnlich abdecken soll. Es wurden die unterschiedlichen Robotermodelle ausgewählt, weil sie den drei Designkonzepten: ‘maschinell’, ‘tierähnlich’ und ‘menschenähnlich’ zuzuordnen sind. Eine übersichtliche Vorstellung von technischen Parametern und zusätzlichen Informationen ist in den beiden folgenden Unterabschnitten zusammengestellt.

#### 2.3.1. Maschinen- und Tierähnliche Robotermodelle

Die Modelle PR2 und Care-O-bot® 3 sind zur Unterstützung im Haushalt und RIBA für die Entlastung von Pflegepersonal konzipiert. Wie der Tabelle 1 auf der nächsten Seite zu

---

<sup>21</sup>[http://www.itas.kit.edu/projekte\\_deck10\\_itasero.php](http://www.itas.kit.edu/projekte_deck10_itasero.php)

Tabelle 1: Robotermodelle maschinell und tierähnlich



Modell	PR2	Care-O-bot® 3	RIBA II
Baujahr	2008	2008	2011
Höhe (cm)	133-164,5	145	140
Breite (cm)	66,8	60	75
Gewicht (kg)	220	70	230
Hublast (kg)	1,8	2	80
Geschwindigkeit (m/s)	1	1,5	1
Arm(e)/ Greifer	2/ 2	1/ 3	2/ 0
Arm - Freiheitsgrade	8	7	7
Betriebsdauer (St.)	2	10	2
Preis	400.000 \$	335.000 \$	77.000 \$
Antrieb/ Räder	omnidirektional/ 4	omnidirektional/ 4	omnidirektional/ 4
Steuerung	(semi-)autonom	manuell/ (semi-)autonom	telematisch
Anwendung	Haushalt	Haushalt	Pflege
Fähigkeiten	Tischdecken, Servieren, Wäschefalten	Getränkesservieren, Türöffnen	Umbetten
Land	USA, Kalifornien	Deutschland, Stuttgart	Japan, Nagoya
Entwickler	WillowGarage	Fraunhofer-Institut IPA	RIKEN-TRICollaboration
Homepage	<a href="http://www.willowgarage.com">www.willowgarage.com</a>	<a href="http://www.care-o-bot.de">www.care-o-bot.de</a>	<a href="http://www.rtc.nagoya.riken.jp">www.rtc.nagoya.riken.jp</a>

entnehmen ist, ähneln sich die Robotermodelle in den Maßen, der Anzahl an Freiheitsgraden der Arme und der Fortbewegung mittels Räder. Beim Gewicht und der Betriebsdauer hat Care-O-bot® 3 bessere Werte. Das höchste Gewicht kann RIBA heben und ist zugleich für den niedrigsten Preis erhältlich. Das breiteste Spektrum an Fähigkeiten bietet PR2 und ist dadurch auch entsprechend teurer<sup>22</sup>.

Der **Personal Robot PR2**<sup>23</sup> von WillowGarage aus Kalifornien ist eine mobile Manipulationsplattform für Forschungszwecke, bei der die Entwicklung von Fähigkeiten im Vordergrund steht. Die Software wird als Open Source angeboten. Der Roboter ist für die Aufgaben im Haushalt, wie Wäschefalten, Kochen und Servieren konstruiert, kann jedoch aber auch z.B. Billard spielen, Text lesen und diesen sprachlich wiedergeben sowie selbständig Routenplanung vornehmen und gewünschte Gegenstände holen. Im Bereich von 30 cm lässt sich die Höhe variabel verändern und der Arbeitshöhe anpassen. Der Torso hat eine "rumpf-humanoide" Form (Decker 2011b, S. 249), die weniger verhüllt ist. Auch der Kopf besitzt ein funktionales De-

<sup>22</sup><http://www.pr.uni-freiburg.de/pm/2010/pm.2010-05-06.101/>

<sup>23</sup>Bildquelle unter [http://flipsidestudios.com/wp-content/uploads/2012/04/pr2\\_web.jpg](http://flipsidestudios.com/wp-content/uploads/2012/04/pr2_web.jpg)

sign und ist mit Kameras und Laserentfernungsmessung ausgestattet. In seiner grau getönten Farbe und Form orientiert sich PR2 an das Maschinelle. Bei dem Roboter kann man für seine Aufgaben die Greifwerkzeuge tauschen und ihn per Sprache oder per Computer anweisen.

**Care-O-bot® 3**<sup>24</sup> vom IPA in Stuttgart wird als multifunktionaler Heim- und Pflegeassistent entwickelt und hatte seit dem Projektstart 1998 zwei Vorgänger. Bei der Gestaltung des Grundmodells aus dem Jahr 2008 wird bewusst auf humanoide Elemente sowie die Darstellung von Emotionen verzichtet und stattdessen das Konzept eines stilisierten Butlers gewählt (Hoch & Parlitz 2008, S. 362). Der Roboter besitzt je nach Modellversion eine SCHUNK Dexterous Hand<sup>25</sup>, bzw. einen flexiblen Leichtbau-Roboterarm der KUKA Roboter GmbH<sup>26</sup>, in beiden Fällen mit drei Greiffingern, welche die Arbeitsseite darstellen. Die Bedienseite ist mit einem für die Interaktion bestimmten Touchscreen-Tablet ausgestattet, welches auch der Objektübergabe dient. Der mit transparenter Gehäuseverkleidung bedeckte Kopfbereich ist im Torso integriert und mit Stereo- und TOF-Kamerasystemen sowie Mikrofonen versehen (Graf et al. 2009, S. 315). Der Torso ist in ein nachgiebiges schwarz-graues Material gehüllt, das dem Roboter eine leichte Vorbeugung ermöglicht und den Eindruck eines eleganten Dieners vermitteln soll. Nach den Angaben von IPA (Hoch & Parlitz 2008, S. 366) gehören zu den wesentlichen Fähigkeiten des Roboters die selbständige Fortbewegung in der unbekanntenen Umgebung, das Tischdecken, das Öffnen von Türen und Schubladen, das Holen und Servieren von Getränken, das Bedienen von Haushaltsgeräten, die Kommunikation mit der Haustechnik, die Internetverbindung mit Videotelefonie sowie die Alarmfunktion. Im Rahmen des Projektes WiMi-Care<sup>27</sup> wurde Care-O-bot® 3 in einem Stuttgarter Pflegeheim getestet und neben dem Szenario zum Bringen von Getränken bot er auch die Aktivierung von Bewohnern durch Unterhaltungsprogramme, Spiele und Musik an. Der Roboter wird sprachlich oder über Tableteingabe gesteuert und kostet 335.000 \$<sup>28</sup>.

**RIBA** (Robot for Interactive Body Assistance)<sup>29</sup> wird vom japanischen RIKEN-Institut bereits in zweiter Generation entwickelt. Dieser, für die Pflege bestimmte, Roboter vertritt als einziger das tierähnliche Designkonzept. Der Roboter besitzt ebenfalls eine "rumpf-humanoide" Form, d.h. einen Oberkörper mit zwei Armen ohne Greifer und einen Kopf, der an einen Bären erinnert. Seine Hauptaufgabe besteht in der Entlastung des Pflegepersonals beim Umbetten von Patienten. Das Design folgt dem Prinzip von "Kawaii", welches auf Niedlichkeit und Schönheit setzt, um die Technik weniger erschreckend und damit eher akzeptabel zu gestalten (Lau et al. 2009, S. 14). Der Bewegungsapparat mit vier Rädern ist abgedeckt und abgerundet. Im Vergleich zu seinem Vorgänger RIBA I von 2006 ist das neue Modell um 20 cm kleiner und um 50 kg schwerer. Diese Veränderung der Proportionen ermöglicht es dem Roboter, Patienten mit einem Gewicht bis zu 80 kg aus dem Bett zu heben und in den Rollstuhl zu setzen. Die Hülle besteht aus einem weichen Material, um mögliche Verletzungen von zu hebenden Patienten zu vermeiden. Mehrere Sensoren sollen eine sichere Manipulation gewährleisten. RIBA kann sprachlich oder via Computer gesteuert werden und wird für 77.000 \$<sup>30</sup> angeboten.

---

<sup>24</sup> Bildquelle unter [http://www.wimi-care.de/pics/Care-o-bot\\_3.jpg](http://www.wimi-care.de/pics/Care-o-bot_3.jpg) (gespiegelt)

<sup>25</sup> <http://mobile.schunk-microsite.com/>

<sup>26</sup> <http://www.kuka-robotics.com/>

<sup>27</sup> <http://www.wimi-care.de/>

<sup>28</sup> <http://uni.de/redaktion/care-o-bot-als-neues-familienmitglied>

<sup>29</sup> Bildquelle unter <http://www.asi.riken.jp/en/laboratories/collabocenter/tricollabo/tri-sensor/images/fig2.jpg>

<sup>30</sup> <http://www.element14.com/community/groups/robotics/blog/2011/08/05/human-carrying-bot-gets-an-upgrade>

### 2.3.2. Menschenähnliche Robotermodelle

In der Tabelle 2 sind die Modelle Twendy-One, AILA, HRP-4C und Geminoid F nach dem steigenden Grad an Menschenähnlichkeit eingeordnet.

Tabelle 2: Robotermodelle menschenähnlich



Modell	Twendy-One	AILA	HRP-4C/ Miim	Geminoid F
Baujahr	2009	2008	2006	2010
Höhe (cm)	146,7	170	158	165
Breite (cm)	73,4	75 <sup>a</sup> / 115 <sup>b</sup>	n.ö.	38
Gewicht (kg)	111	37 <sup>a</sup> / 60 <sup>b</sup>	43	n.ö.
Hublast (kg)	n.ö.	16	0	0
Geschwindigkeit (m/s)	< 1	1,5	< 1	n.v.
Arm(e)/ Finger	2/ 4	2/ 0	2/ 5	2/ 5
Arm/Freiheitsgrade	7	7	n.ö.	0
Betriebsdauer (St.)	1/4	3/4	n.ö.	n.v.
Preis	200.000 \$	n.ö.	215.000 \$	110.000 \$
Antrieb/ Räder	omnidirektional/ 4	omnidirektional/ 6	2 Beine	statisch
Steuerung	(semi-)autonom	(semi-)autonom/ telematisch	(semi-)autonom	telematisch
Anwendung	Haushalt, Pflege	Logistik	Unterhaltung	Forschung
Fähigkeiten	Servieren, Aufstehhilfe	Greifen, Tastenbedienung	Tanzen	Kommunikation
Land	Japan, Waseda	Deutschland	Japan, Tsukuba	Japan, Osaka
Entwickler	Sugano Laboratory, Waseda University	DFKI GmbH Bremen	AIST & Kawada Industries	Osaka University & ATR
Homepage	<a href="http://www.twendyone.com">www.twendyone.com</a>	<a href="http://www.robotik.dfki-bremen.de">www.robotik.dfki-bremen.de</a>	<a href="http://www.aist.go.jp">www.aist.go.jp</a>	<a href="http://www.osaka-u.ac.jp">www.osaka-u.ac.jp</a> <a href="http://www.geminoid.jp">www.geminoid.jp</a>

n.ö. = nicht öffentlich, n.v. = Funktion nicht vorhanden

<sup>a</sup> = Körper, <sup>b</sup> = Fahrwerk

Die Bestimmung der Robotermodelle reicht von der Unterstützung für alte und behinderte Menschen, über Logistik bis hin zur Unterhaltung und das Erforschen von menschlichen kognitiven Fähigkeiten. Twendy-One und AILA stellen in der Fortbewegungsart mittels Räder einen Übergang zu den funktionalen maschinenähnlichen Modellen dar. HRP-4C und Geminoid F sind mit Beinen ausgestattet, wobei nur HRP-4C in der Lage ist, sich durch Laufen

zu bewegen. Geminoid F kann hingegen als täuschend echt wahrgenommen werden. Nicht in allen vier Fällen sind die Hände komplett menschenähnlich gestaltet. Twendy-One manipuliert Objekte mit vier Fingern und AILA arbeitete bis zum Jahre 2011 mit Fäustlingen ohne Finger. Im Vergleich zu den maschinen- und tierähnlichen Modellen ist die Betriebsdauer bei den menschenähnlichen Modellen deutlich geringer oder benötigt gar eine permanente Netzkabelverbindung.

**Twendy-One**<sup>31</sup> von der Waseda University in Japan wird seit 1999 für die Unterstützung von behinderten Patienten entwickelt. Das aktuelle Modell von 2009 ist in der Lage, eine Aufstehhilfe zu leisten, sowie einfache Aufgaben in der Küche zu übernehmen. Dies umfasst Tätigkeiten, wie Essen servieren, Brot toasten oder Lebensmittel aus dem Kühlschrank herausnehmen. Genau wie PR2 und RIBA besitzt auch Twendy-One eine "rumpf-humanoide" Form, wobei der Kopf nur auf zwei Stereo-Kamera-Augen reduziert ist. Die Farbgebung ist in weiß mit roten Details gehalten und der Fahruntersatz mit vier Rädern ist ebenfalls abgedeckt. Twendy-One wird via Sprachbefehle gesteuert und überrascht mit der Feinmotorik seiner Hände, mit denen er z.B. ein rohes Ei oder einen Strohhalm handhaben kann. Der Betrieb ohne direkten Netzstromanschluss ist auf eine Viertelstunde begrenzt, womit die Bewegungsfreiheit des Roboters vorerst eingeschränkt ist. Der Preis beträgt 200.000 \$<sup>32</sup>.

**AILA**<sup>33</sup> ist ein Prototyp des Robotics Innovation Centers vom Bremer Standort des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI). Dieses mobile Robotersystem dient als Forschungsplattform im interdisziplinären Bereich der mobilen Manipulation. Der weiblich gestaltete humanoide Roboter ist auf einer sechsrädrigen Plattform angebracht, welche eine stabile omnidirektionale Fortbewegung ermöglicht. Im Vordergrund stehen das Lokalisieren von Gegenständen und die sichere Manipulation mit ihnen. Die Fäustlinge mit Sensoren wurden erst 2012 durch fünffingrige Hände ersetzt, welche erweiterte Tätigkeiten ermöglichen, wie z.B. Tastenbedienung. Unter den ausgewählten Robotermodellen ist AILA mit 170 cm die höchste und somit vergleichbar mit der durchschnittlichen Körpergröße eines Erwachsenen. Die weiße Hülle ist aus einem hochwertigen Material hergestellt. Die Details auf dem humanoiden Kopf sind auf zwei Kameraaugen und stilisierte Haare reduziert. Als Forschungsprototyp ist dieser Roboter nicht frei käuflich.

**HRP-4C**<sup>34</sup> ist ein Modell des AIST & Kawada Industries und wurde für die Unterhaltung konzipiert. Der Roboter ist als Abbild einer jungen japanischen Frau angefertigt. Dieser entspricht auch etwa die Höhe und das Gewicht. Mit einer künstlich hergestellten Haut sind lediglich das Gesicht und die Hände bezogen. Der restliche Körper ist in einen schwarz-silbernen 'Roboteranzug' gehüllt, der maschinell und elegant zugleich wirkt. Die Hände sind jedoch nicht für das Heben von Lasten ausgelegt. Für den Roboter HRP-4C wird auch der Kosename Miim verwendet. Zu den Fähigkeiten von HRP-4C gehören der aufrechte Gang, das Tanzen und Singen. Für die Auftritte werden dem Roboter Kleider angezogen und die Haare gestylt. Der Marktpreis beträgt 215.000 \$<sup>35</sup>.

---

<sup>31</sup>Bildquelle unter [http://www.sci.waseda.ac.jp/english/researchprofiles/creative/images/s02\\_7\\_img\\_zoom.jpg](http://www.sci.waseda.ac.jp/english/researchprofiles/creative/images/s02_7_img_zoom.jpg)

<sup>32</sup><http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/neuer-roboter-aus-japan-forscher-praesentieren-elektro-butler-a-520156.html>

<sup>33</sup>Bildquelle unter <http://futuristicnews.com/wp-content/uploads/2013/02/future-futuristic-aila-a-female-space-robot-humanoid-robot-4.jpg>

<sup>34</sup>Bildquelle unter [http://www.pinktentacle.com/images/hrp\\_4c\\_6.jpg](http://www.pinktentacle.com/images/hrp_4c_6.jpg) (gespiegelt)

<sup>35</sup><http://www.thetechnologyblog.net/archives/japanese-robot-hrp-4c-cybernetic-human/japanese-technology>

**Geminoid F**<sup>36</sup> ist einer der androiden Robotern, die von Ishiguro Hiroshi an der Osaka University in Japan als Nachahmung eines realen Menschen modelliert wurden. Geminoid F entspricht dem Konterfei einer jungen bekannten japanischen Schauspielerin. Das Ziel des Ingenieurs ist es, einen Androiden zu schaffen, der mindestens während einer kurzen Begegnung, nicht von einem Menschen zu unterscheiden wäre (Whitehouse 2005). Als Grund werden Forschungszwecke der menschlichen Kognition angegeben. Der Roboter verfügt über eine detaillierte Verarbeitung und menschenähnliche Mimik. Der komplette Körper ist mit künstlicher Haut bezogen und angekleidet. Im Unterschied zum Geminoid HI-2 (der Abbildung des Forschers selbst), welcher mit 50 Freiheitsgraden ausgestattet ist, arbeitet Geminoid F nur mit 12 Freiheitsgraden. Darunter entfallen 11 Freiheitsgrade auf die Bewegung des Kopfes und einer auf die Bewegung des Körpers. Hände und Beine sind bei diesem Modell unbeweglich. Im Körper des Roboters befindet sich keine CPU<sup>37</sup>, denn die Steuerung erfolgt komplett telematisch. Der Preis wird mit 110.000 \$ angegeben<sup>38</sup>.

## 2.4. Erklärungsansätze

Um die Unterschiede in der Gestaltung der Robotermodelle besser zu verstehen, werden in diesem Abschnitt der Anthropomorphismus und der Animismus dargelegt. Aus dem Gebiet der Mensch-Roboter-Interaktion werden ausgewählte Beiträge zum Uncanny-Valley sowie die Passungshypothese mit einbezogen. Abschließend werden die Technikakzeptanz und deren Messinstrumente vorgestellt.

### 2.4.1. Japan: Anthropomorphismus und Animismus

Japan wird eine allgemein positivere Haltung zur Robotik zugesprochen. Hier scheinen Befürchtungen der deutschen Gesellschaft, wie sie der Leiter der Forschungsgruppe Cyber-Physical Systems an der Universität Bremen, Prof. Dr. Krieg-Brückner, zum Ausdruck bringt, weniger relevant zu sein:

„Der Einsatz von Robotik im häuslichen Umfeld wird in der deutschen Gesellschaft, im Gegensatz z.B. zur japanischen, derzeit ohne Frage sehr skeptisch gesehen: es wird befürchtet, dass ein Roboter Menschen bzw. deren Zuwendung ersetzen soll; [...]“ (VDE 2008, S. 30)

Die Aufgeschlossenheit der japanischen Gesellschaft gegenüber Technik im Allgemeinen und der Robotik im Speziellen wird politisch kräftig unterstützt und wurzelt in der historischen Entwicklung, welche auch die Religion mit einschließt.

Japan ist eine führende Nation in der Industrierobotik und in der Servicerobotik strebt sie diese Position an (Lau et al. 2009, S. 12). Die japanische Regierung fördert gezielt die Forschung in diesem Bereich. Nach Lau et al. sagt das Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie die Entstehung einer “neuen mechatronischen Gesellschaft” voraus, in welcher unter anderem auch die Pflege für die Alten integriert sein wird. Das Budget bis zum Jahr 2025

<sup>36</sup>Bildquelle unter <http://www.gcoe-cnr.osaka-u.ac.jp/Geminoid/GeminoidF/images/Geminoid%20F-1-2.JPG>

<sup>37</sup>Central Processing Unit/ (Haupt-)Prozessor eines Computers

<sup>38</sup><http://spectrum.ieee.org/automation/robotics/humanoids/040310-geminoid-f-hiroshi-ishiguro-unveils-new-smiling-female-android>

umfasst 40 Billionen Euro (ebd. 2009, S. 14). Für dieses geplante Zusammenleben mit den Robotern wird auch der Begriff "Robotopia" verwendet (Wagner 2009b, S. 272).

Für die hohe Roboterakzeptanz sehen Lau et al. (2009, S. 12), MacDorman et al. (2009b, S. 489 - 490), Wagner (2009a, S. 170 - 171) und (2010, S. 148 - 149) sowie Bleuler (2011, S. 2) folgende Gründe. Historisch betrachtet lässt sich die Begeisterung für Technik in Japan auf das 16. bis 19. Jahrhundert zurückführen, in dem sich das mechanische Spielzeug, sogenannte Karakuri Puppen, oft mit einem Akzent auf die Menschenähnlichkeit, großer Beliebtheit erfreute. Im Zuge der Automatisierung im 20. Jahrhundert ist den Betrieben im Unterschied zum Deutschland der Arbeitsstellenabbau erspart geblieben. Dadurch ist Robotik für Japaner nicht negativ besetzt und bestärkt noch die positive Narration in Form von Modellfiguren, Anime und Mangas. Am bekanntesten ist Astro Boy<sup>39</sup> von Osamu Tezuka, die erste robotische Cartoon Figur der Welt. Dem Gegenüber steht die Befürchtung im westlichen Kulturkreis, die Kontrolle über die Maschinen zu verlieren und ist durch erfolgreiche Science Fiction Literatur (z.B. Frankenstein<sup>40</sup>, R.U.R.<sup>41</sup>) oder Kinofilme (z.B. Terminator<sup>42</sup>) bekundet (vgl. Lau et al. 2009, S. 12).

Als einen weiteren Faktor für eine hohe Akzeptanz von Robotern in Japan sprechen Arras & Cerqui (2005, S. 16) den Anthropomorphismus an. Laut Tietel (1995, S. 273) bezeichnet Anthropomorphismus den Versuch, das Unbekannte und Unverständliche anhand von Mustern des Naheliegenden, Bekannten und Vertrauten zu erklären und gehöre unzertrennlich zum Menschen. Dem schließt sich auch Scholtz (2005, S. 3) an, welcher den Einfluss des Anthropomorphismus ausschließlich für Japan relativiert und die Meinung vertritt, dass dieses Phänomen auch bei Europäern, insbesondere im Zusammenhang mit dem Computer, zu finden sei. Die griechischen Worte '*anthropos*' (Mensch) und '*morphe*' (Gestalt, Form), aus denen der Begriff Anthropomorphismus zusammengesetzt ist, bedeuten, dass bei diesem Phänomen die menschliche Form, das menschliche Charakter sowie das menschliche Verhalten auch Gegenständen oder Tieren zugeschrieben werden kann. Diese Definition beschreibt Bartneck et al. (2009a, S. 74):

„Anthropomorphism refers to the attribution of a human form, human characteristics, or human behavior to nonhuman things such as robots, computers, and animals.”

Tietel (1995, S. 254) zitiert Heinrich (1986, S. 12 u. 26), welcher durch eine weitere Aufschlüsselung des Begriffes '*an-thropos*' ins '*aner*' (Mann) und '*ops*' (Gesicht) die Bedeutung 'Menschengesicht' resultiert. Diese könnte besonders für Roboter, und nicht nur humanoide, von Bedeutung sein.

Kitano fügt des Weiteren den Glauben an die Existenz vom Geist - Animismus und die japanische Ethik "Rinri" hinzu (2006, S. 80 - 82). Der Begriff Animismus stammt aus dem lateinischen *anima*, *animus*, was Seele, bzw. Geist bedeutet. Aus dem Shintoismus heraus, sprechen Japaner allen Objekten in der belebten wie unbelebten Natur ein geistiges Leben zu. Dies betrifft auch die Gegenstände des täglichen Lebens, wie etwa Werkzeuge oder Roboter.

---

<sup>39</sup>aus den Jahren 1952 - 1968

<sup>40</sup>Mary Shelley, 1818

<sup>41</sup>Karel Čapek, 1921

<sup>42</sup>James Cameron, 1984 und 1991 sowie Michael Ferris & John D. Brancato, 2003 und 2009

Damit ist jedoch nicht die Subjektivität des Roboters gemeint, sondern die Spiegelung des Geistes seines Besitzers nach einem längeren Zusammenleben. In westlichen Kulturen beruht die Ethik auf einer subjektiven und individuellen Basis. In Japan wird die Ethik "Rinri" kollektiv in Bezug auf die ganze Gesellschaft ausgerichtet. Es geht um die Art und Weise, wie man in menschlichen Verhältnissen Harmonie erzielen kann. Nicht nur als technische Hilfe, sondern auch als eine Art Freunde, die in das Familienleben integriert werden, können dazu auch Roboter beitragen. Die humanoide Form verbindet und unterstreicht diesen Aspekt (Wagner 2009b, S. 282).

Die Altenpflege steht in Japan bereits heute vor großen Herausforderungen, weil sich die Familienstruktur verändert hat. Anstatt von drei Generationshaushalten leben heute immer mehr ältere Menschen allein und sind im Bedarfsfall auf die institutionelle Pflege angewiesen. Diese kann die Nachfrage jedoch nicht decken<sup>43</sup> (Lau et al. 2009, S. 10). Ausländische Arbeitnehmer sind im Land nur bedingt erwünscht und das Interesse für die Pflegeberufe in der eigenen Bevölkerung sinkt, weil die körperliche Anstrengung hoch ist, aber die Bezahlung niedrig. Somit wird deutlich, dass in Japan die technischen Lösungen angesehen sind<sup>44</sup> (Lau et al. 2009, S. 9) und die ethischen Fragen in den Hintergrund treten (Kitano 2006, S. 79), (Wagner 2009b, S. 283), (Wagner 2010, S. 149).

Wie Wagner bemerkt, ist die empirische Forschung in Japan nicht etabliert und die tatsächliche Akzeptanz bei älteren Menschen sei unbekannt (2009b, S. 295). Dies bestätigt auch MacDorman et al. (2009b, S. 485). Aus technischer Sicht mildern Lau et al. die enthusiastischen Prognosen von einer baldigen Verbreitung der Roboter, indem sie auf die Komplexität der Systeme hinweisen<sup>45</sup> und machbare Aufgaben auf einfache und sich wiederholende Tätigkeiten (z.B. Aufräumen, Reinigen oder Aufheben von Gegenständen) eingrenzen (2009, S. 39). Sie kommen zum Resultat, dass humanoide Roboter bisher lediglich für die Grundlagenforschung bestimmt sind und ein multifunktionaler humanoider Roboter als Ersatz des menschlichen Pflegers in naher Zukunft nicht zu erwarten sei<sup>46</sup> (ebd. 2009, S. 42).

#### 2.4.2. Mensch-Roboter-Interaktion: Uncanny-Valley

Die Mensch-Roboter-Interaktion stellt Roboter als Interaktionspartner dem Menschen gegenüber und betrachtet beide Seiten dieser Schnittstelle. Echterhoff et al. nennen als Ausgangspunkt für solche Interaktion bereits den eigenen Vergleich mit den Objekten, d.h. Robotern (2006, S. 221). Dieser wird maßgeblich vom Design beeinflusst, insbesondere durch die Gesichtsgestaltung, wie Blow et al. anmerken (2006, S. 1). Bei der Mensch-Mensch-Kommunikation stellt das Gesicht den ersten Anhaltspunkt dar, zeigt Gefühle, ruft Beschützerinstinkte hervor, sorgt für Sympathie oder Abneigung (vgl. ebd. 2006, S. 3). Die Bedeutung des Gesichtes wird auf die Mensch-Roboter-Interaktion übertragen. Neben dem Aussehen des Roboters spielen sein Verhalten und die Abstimmung zwischen dem Aussehen und dem Verhal-

---

<sup>43</sup>400.000 Demenzkranke auf den Wartelisten

<sup>44</sup>Originalzitat: "Many people in Japan believe that robotics will provide the solution, or at least contribute to it."

<sup>45</sup>"They are [autonomous robots; *Bemerkung der Autorin*] still too complicated, and involve many technical issues that cannot be resolved within a couple of years."

<sup>46</sup>"Popular media and the scientists and engineers working on these systems combined to project the image of multifunctional humanoid robots, which may one day replace carers. [...] However, such advanced humanoids are not likely to enter the healthcare sector in the foreseeable future."

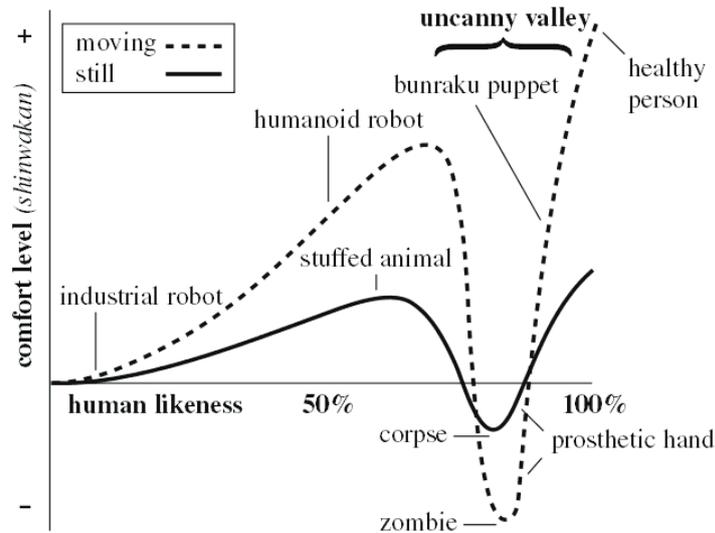


Abbildung 2: Uncanny-Valley; MacDorman et al. (2009a, S. 696)

ten eine wichtige Rolle. Mit dem Aussehen in Bezug auf die Menschenähnlichkeit beschäftigt sich Masahiro Mori (1970) in seiner These "Uncanny-Valley". Die Übereinstimmung zwischen dem Aussehen und dem Verhalten des Roboters untersuchen Goetz et al. (2003) in der Passungshypothese (*matching hypothesis*). Beide Ansätze sind miteinander eng verbunden und werden im Folgenden vorgestellt.

Der japanische Robotiker Masahiro Mori beobachtete 1970, dass die Sympathie zu Robotern mit zunehmender Menschenähnlichkeit (Anthropomorphismus) nicht wie erwartet kontinuierlich ansteigt, sondern ab einem bestimmten Punkt eine tiefe Senke verzeichnet, welche Mori das 'Uncanny-Valley' nannte. Ein erneuerter Anstieg der Sympathiekurve zum höchsten Niveau ist erst mit einer sehr guten Annäherung an das menschliche Erscheinungsbild möglich. Die Ursache für den Einbruch der Sympathie muss in der fehlenden Übereinstimmung zwischen dem Aussehen und dem Verhalten der Roboter liegen. Erhebt ein Roboter durch sein Aussehen den Anspruch, sehr menschenähnlich zu sein, wird er nach den gleichen Verhaltensmaßstäben wie ein Mensch bewertet. Untersuchungen der Psychoanalyse, wie die von Freud (1919/2003), beschäftigen sich schon seit Anfang des 20'ten Jahrhunderts mit dem Unheimlichen.

Weil anormales, abweichendes Verhalten auch ein Merkmal sozial auffälliger oder psychisch kranker Menschen ist, erzeugt es psychologisch eine spürbare Ablehnung und Befremden beim gesunden Betrachter, wie MacDorman feststellt (2006, S. 29). MacDorman beschäftigt sich seit Längerem mit der Erforschung des Uncanny-Valley. Seine Ergebnisse zeigen, dass dieser Effekt durch ein Zusammenspiel von mehreren Faktoren verursacht wird. Neben der Bewegung und den Krankheitsbildern nennt er Erwartungsverletzung, kognitive Paradoxe oder Evolutionsästhetik (ebd. 2006, S. 29). Die Y-Achse im Uncanny-Valley-Diagramm in der Abbildung 2 benennen MacDorman et al. mit 'comfort level'/ Wohlbefinden<sup>47</sup>. Der auch anzutreffende Begriff 'familiarity'/ Vertrautheit kann jedoch nicht den negativen Abschnitt der Y-Achse beschreiben (2008, S. 170), da eine negative Vertrautheit schwer zu definieren sei. Bartneck et al.

<sup>47</sup>Bildquelle: <http://www.macdorman.com/kfm/writings/pubs/MacDorman2009TooRealForComfort.pdf>

(2009b, S. 270) sprechen die Möglichkeit einer fehlerhaften Übersetzung des japanischen Originalbegriffes “shinwakan” an und bevorzugen den Begriff ‘likeability’/ Sympathie. Als Negation des ‘comfort level’ schlagen MacDorman und seine Kollegen vor, solche Emotionen wie Furcht, Angst und Ekel zu untersuchen (2010, S. 1508). Minato et al. (2004) entwickelte eine gewölbte Fläche im dreidimensionalen Diagramm, welche das Zusammenspiel zwischen der Menschenähnlichkeit in der Erscheinung und der Komplexität der Bewegung im gemeinsamen Bezug zur Sympathie betrachtet. Für eine Verwendung dieser neuen Uncanny-Valley-Darstellung wurde in der Literatur aber noch kein weiterer Hinweis gefunden.

Die oben genannten Forschungsergebnisse machen das Vorhandensein eines Uncanny-Valley-Effekts unstrittig, verraten jedoch Schwierigkeiten bei der Verwendung für empirische Untersuchungen. Schröder & Sirko (2011) erachten es für notwendig, eine Taxonomie, sowie eine leitende Theorie für das Uncanny-Valley herauszuarbeiten. Sie weisen weiterhin auf die Bedeutung der Roboterdarstellung hin. Der Effekt kann in Abhängigkeit des Mediums unterschiedlich stark ausfallen, je nachdem ob den Untersuchungsteilnehmern Bilder, Videosequenzen oder reale Roboter präsentiert werden und ob eine direkte Interaktion möglich ist, oder nicht. Der Effekt ist in den üblichen Fällen bei der Produktentwicklung von Servicesystemen unerwünscht und sollte vermieden werden, weil z.B. ein ‘Pflegeroboter’ beim Pflegebedürftigen Akzeptanz und Vertrauen erzeugen soll und keine Aversion und Angst. Seyama & Nagayama (2007, S. 348) warnen deshalb vor einem zu hohem Realismus in der Gesichtsgestaltung bei gleichzeitigem Verbleib von abnormalen Eigenschaften. Oyedele et al. sprechen die Übereinstimmung im Erscheinungsbild des Roboters an. Ein menschenähnlicher Serviceroboter sollte entweder nur mit maschinellen Komponenten oder mit einem komplett synthetischen Körper gestaltet werden. Eine Mischung der beiden Formen würde die Entstehung des Uncanny-Valley-Effektes begünstigen (2007, S. 626). Menschenähnliche Roboter sollten daher sehr gut das Zusammenspiel von Gesicht und Stimme beherrschen, um den Effekt zu vermeiden (Mitchell et al. 2011, S. 11). Die Gestaltung von maschinenähnlichen funktionalen Robotermodellen verhindert daher das Auftreten des Effekts mit höherer Wahrscheinlichkeit. Durch den bewussten Verzicht auf menschenähnliche Merkmale wie Gesicht, Sprache, Emotionen, Gesten und Geschlechtszuordnung wird eine Persönlichkeitszuweisung vermieden und damit auch das Auftreten einer Abneigung. Dies trifft z.B. auf den Care-O-bot® 3 zu (Parlitz et al. 2008, S. 2).

### **2.4.3. Mensch-Roboter-Interaktion: Passungshypothese**

Goetz et al. (2003, S. 1) haben in einer Studie mit 108 Teilnehmern belegt, dass, je besser das äußere Erscheinungsbild des Roboters und sein Verhalten im Bezug auf die Aufgabe und die Situation übereinstimmen, um so erfolgreicher ist die Mensch-Roboter-Interaktion. Laut der Ergebnisse wurden für soziale Aufgaben, wie z.B. Tanzunterricht, Beamte oder Informationsauskunft im Krankenhaus überwiegend menschenähnliche Roboter gewählt, maschinelle Roboter schienen unter anderem für Sicherheits- und Verteidigungsaufgaben geeignet zu sein (ebd. 2003, S. 2). Bei der Entwicklung von Robotern soll demnach nicht allein die Steigerung der Menschenähnlichkeit angestrebt werden, sondern eine Abstimmung zwischen den Benutzererwartungen und den Interaktionserfordernissen (vgl. Echterhoff et al. 2006, S. 225). Die Passungshypothese wird in der Literatur befürwortet, z.B. bei Blow et al. (2006, S. 2), Bartneck et al. (2009b, S. 275) oder Decker & Henckel (2012, S. 196).

#### 2.4.4. Technikakzeptanz

Die Ansätze zum Uncanny-Valley-Effekt und die Passungshypothese fordern für eine gute Akzeptanz bei den Anwendern eine Übereinstimmung in der Gestaltung, der Verwendung und im Verhalten des Roboters. Die Anwendung von Robotern in der Kranken- und Altenpflege ist jedoch sehr "sensibel", so dass anschließend noch auf die Messinstrumente der Technikakzeptanz eingegangen werden soll.

**2.4.4.1. Definition** Der Begriff 'Technikakzeptanz' wird seit den 1980er Jahren vermehrt in den Bereichen Politik, Wissenschaft, Journalismus, sowie im allgemeinen Tagesgebrauch verwendet. Diese Tatsache verschiedener Anwendungen des Begriffs erschwert die Bildung einer einheitlichen Definition. In Anlehnung an Gelbrich (2007, S. 60) nennt Woiton (2009, S. 14) als Bedeutungen von Akzeptanz "Anerkennung", "Zustimmung", "Befürwortung" bzw. "Bestätigung". In Bezug auf Hoch (2000, S. 7) definiert Woiton die Akzeptanz als "eine Haltung gegenüber einem Einstellungsobjekt bzw. die Bereitschaft eines Individuums dieses positiv oder negativ zu bewerten (Beurteilungsdefinition) oder als eine Einstellung im Hinblick auf ein Verhalten bzw. als Verhaltensbereitschaft (Relationsdefinition)" (ebd. 2009, S. 14). Wie Woiton weiterhin anmerkt, kann Akzeptanz nicht dem konkreten Verhalten gleichgestellt werden, sondern geht der Handlung voraus. Dabei spielen zwei Faktoren, die Freiwilligkeit der Nutzung sowie die Aufklärung über alle Produkteigenschaften, die in der Regel erst nach dem Kauf bzw. Nutzung möglich ist, eine entscheidende Rolle. Dies impliziert, dass sich die Akzeptanzforschung vor allem auf die Untersuchung von Gegenwartstechnologien orientiert (ebd. 2009, S. 19 - 23), die stufenweise eingeführt werden (Beer et al. 2011, S. 11).

**2.4.4.2. Messinstrumente der Technikakzeptanz** Modelle zur Akzeptanzanalyse sollen die Akzeptanz bezüglich einer Technologie oder eines Produktes quantitativ messbar machen, um die Zustimmung oder Ablehnung der Zielgruppe(n) darzustellen. Im Fall von Pflegerobotern handelt es sich jedoch um ein derart ungewöhnliches Zukunftsphänomen, mit dem die wenigsten Personen bis heute in Berührung gekommen sind. Weiterhin wird die Freiwilligkeit der Nutzung vor allem in Bezug auf demente Personen angezweifelt. Aus diesen zwei Gründen scheinen die neun bekannten Technologie-Akzeptanz-Modelle, welche z.B. bei Ludewig (2009, S. 16 - 17) beschrieben sind, weniger brauchbar. Selbst das "UTAUT" Modell ("Unified Theory of Acceptance and Use of Technology") von Venkatesh et al. (2003), das neueste und umfassendste unter ihnen, kann trotz der soziodemographischen Variablen laut Flandorfer nicht ausreichend die Spezifikationen von Robotern berücksichtigen. Flandorfer begründet dies mit dem Unterschied zu anderen technologischen Geräten, wie z.B. Computer. Demnach sind Roboter komplexer und die Akzeptanz wird bei ihnen stark durch die jeweilige Form, Funktion und die möglichen Fähigkeiten beeinflusst. Gleichzeitig unterliegen Roboter einer schnellen Entwicklung und können kooperativ und anpassungsfähig sein, sowie personifiziert werden (vgl. 2012, S. 2 - 3). Die mangelnde Eignung bestehender Modelle erwähnen auch Oyedele et al. (2007, S. 625).

Beer et al. bestätigen, dass bis jetzt kein theoretisches Modell für die Akzeptanz von Robotern entwickelt wurde (2011, S. 4). Sie beschreiben die beiden Skalen Negative Attitude

Towards Robots Scale<sup>48</sup> (NARS; Nomura et al. 2006a) sowie Robot Anxiety Scale<sup>49</sup> (RAS; Nomura et al. 2006b), welche direkt für die Untersuchung von Robotern konzipiert worden sind, als unzureichend. Diese Skalen fokussieren lediglich die negativen Emotionen, ohne nach den Gründen der Einstellung zu suchen. Mitunter halten Beer et al. das Aussehen der Roboter für eine wichtige Variable, welche ebenfalls bei den Technologie-Akzeptanz-Modellen keine Berücksichtigung findet (ebd. 2011, S. 9 - 11). Die Autoren schlagen drei neue Variablenkategorien vor (ebd. 2011, S. 12):

- die **Funktionalität des Roboters** mit den Variablen Aufgabenbereich, Autonomie sowie Steuerung und Schnittstelle,
- die **soziale Fähigkeit** mit den Variablen soziale Intelligenz, Ausdruck von Emotionen und non-verbale soziale Fertigkeiten sowie
- die **Form und Gestaltung des Roboters** mit den Variablen Form und damit verbundenem ersten Eindruck, Übereinstimmung zwischen dem Aussehen und der Aufgabe (Passungshypothese), Geschlecht, Designkonzept im Unterschied nach maschinell, tierähnlich und menschenähnlich mit der Frage nach dem Grad an Menschenähnlichkeit (Uncanny-Valley-Effekt) sowie die Reaktion auf das Aussehen des Roboters.

An diesen drei genannten Variablenkategorien orientiert sich die vorliegende Arbeit. In die Untersuchung mittels Online-Umfrage fließt jedoch nicht die Variable zur Reaktion auf das Aussehen des Roboters ein, weil kein reales Robotermodell vorhanden ist. Laut Schröer & Sirko (2011, S. 11) und Flandorfer (2012, S. 9) beeinflusst die Präsentationsform der Roboter, die direkt (real anwesende Robotermodelle), bzw. indirekt (Videsequenzen, Bilder) sein kann, maßgeblich die Akzeptanz.

## 2.5. Forschungsfragen

Im Abschnitt 2.3 auf Seite 11 wurden ausgewählte Pflegerobotermodelle vorgestellt, aus denen die Unterschiede sowohl im Aussehen, als auch in den Aufgabenbereichen sichtbar werden. Das Kapitel zum theoretischen Hintergrund beschreibt dazu Erklärungsansätze anhand des Animismus und des Uncanny-Valley-Effektes und präsentiert Erkenntnisse aus der Forschung der Technikakzeptanz. Mit diesem Vorwissen, stellt sich die vorliegende Arbeit die zentrale Frage: Sind 'Pflegeroboter' als Unterstützung zur Kranken- und Altenpflege in Deutschland erwünscht? Um diese im nächsten Kapitel zu beantworten, ergeben sich folgende Forschungsfragen:

**Forschungsfrage 1** Wird maschinenähnliche Gestaltung bei Pflegerobotern bevorzugt?

**Forschungsfrage 2** Werden bestimmte menschenähnliche soziale Fähigkeiten gewünscht?

**Forschungsfrage 3** Welche Aufgaben sollen die Pflegeroboter übernehmen?

**Forschungsfrage 4** Welchen Einfluss hat der persönliche Hintergrund auf die Akzeptanz?

**Forschungsfrage 5** Lässt sich ein einheitliches Akzeptanzmodell für die Pflegeroboter bilden?

---

<sup>48</sup>Skala der negativen Einstellungen gegenüber Robotern

<sup>49</sup>Skala der Angst vor Robotern

### **3. Empirische Untersuchung**

Um die genannten Forschungsfragen zum Thema der Akzeptanz von Pflegerobotern zu erarbeiten und zu beantworten, werden zwei Methoden der Datenakquise angewendet. Zuerst wird eine qualitative Befragung von wenigen Personen durchgeführt. Deren Ziel ist es, in Leitfadeninterviews die zu prüfenden Einflussfaktoren auf eine Akzeptanz von Pflegerobotern zu fokussieren und anhand der gefundenen Schwerpunkte die einzelnen Hypothesen der jeweiligen Forschungsfrage zu formulieren. Damit liefern die Erkenntnisse des Leitfadeninterviews die Grundlage für die Ausarbeitung einer detailreichen Fragestruktur. Diese wurde nachfolgend im Online-Fragebogen der quantitativen Befragung eines größeren öffentlichen Personenkreises angewandt.

#### **3.1. Qualitative Befragung**

In diesem Abschnitt werden das methodische Vorgehen des qualitativen Teiles beschrieben und anschließend die Ergebnisse der mündlichen Befragung präsentiert. Die aufgedeckten Einflussfaktoren auf die Akzeptanz von Pflegerobotern werden als Prädiktoren graphisch dargestellt und weiter für die quantitative Befragung verwendet.

##### **3.1.1. Methodisches Vorgehen**

Für den explorativen Vorgang und die Untersuchung eines in der nahen Zukunft angesiedelten Phänomens eignet sich ein Leitfadeninterview, welches das Forschungsfeld erkundet.

Das vorliegende Leitfadeninterview orientiert sich in seinem Aufbau und der Auswertung an den Richtlinien von Helfferich (2009) und Horst (2009). Es besteht aus zehn Fragenkategorien mit insgesamt 35 Items. Die Eisbrecherfrage zur Kenntnis von pflegebedürftigen Personen im Familien- bzw. Bekanntenkreis stimmt den Befragten zuerst auf die Ernsthaftigkeit des Themas an. Es folgen die Frageblöcke zur Techniknutzung allgemein, zur Kenntnis über Industrie- und Serviceroboter, zum Bekanntheitsgrad konkreter Robotermodelle, zur Gestaltung und Funktionalität, zur Steuerung und Bewegung, zum Aufgabenbereich, zur persönlichen Einstellung sowie zu demographischen Angaben.

Anhand des Leitfadens wurden sechs Personen verschiedener Altersklassen aus dem technischen und sozialem Bereich befragt (siehe Tabelle 3 auf der nächsten Seite). Die Interviewsituation näherte sich somit einem Expertengespräch an. In den Einzelgesprächen, die zwischen einer halben und beinahe zwei Stunden dauerten, wurde die Rollenaufteilung Interviewer - Interviewter bewahrt und hierbei die Motivation durch Aussicht auf interessante Endergebnisse angeregt. Die Interviews fanden vorort bei den Befragten statt und wurden durch die Leitfadenvorlage (siehe Anhang auf den Seiten 94 bis 99), eine Power Point Präsentation mit Bildern und 1 - 2 Minuten langen Videosequenzen zu den ausgewählten Robotermodellen (siehe Anhang auf Seite 100) sowie einem Diktiergerät unterstützt. Das untersuchte Phänomen der Roboter in der Kranken- und Altenpflege war unter den Befragten weitgehend unbekannt und erforderte das Hineinversetzen in die durch die Bilder und Videosequenzen vorgestellte Situation. Durch diese Darstellung des Sachverhaltes waren alle Befragten in der Lage, auf die gestellten Fragen zu reagieren. Anschließend konnten die Audioaufnahmen transkribiert und mithilfe der fünf Schritte nach Schmidt ausgewertet werden (2009, S. 448).

Tabelle 3: Qualitativ - Leitfadeninterview/ Datenspiegel

Befragter	Länge	Alter	Geschlecht	Abschluss	Beruf
B1	1:49:22	29	m	Dipl.-Ing. Maschinenbau	Promotion
B2	49:28	50	w	Krankenschwester	Rentner
B3	33:13	52	w	Dr. Ing. Maschinenbau	wissenschaftlicher Mitarbeiter
B4	1:03:26	48	m	Facharbeiter Elektriker	Lehmbauservice, Bäcker
B5	50:44	75	m	Meisterbrief Feinwerktechnik	Rentner
B6	1:00:10	24	w	Dipl. Rehabilitationspädagoge	Student

B1 = Pretest

### 3.1.2. Ergebnisse

Das qualitative Interviewmaterial wird thematisch in die sechs Kategorien: Anthropomorphisierung, Äußere Merkmale, Kommunikationsfähigkeit, Kontrollmechanismen, Aufgabenbereich und Persönliche Einstellung aufgeteilt. Der Auswertungs- und Codierleitfaden befindet sich im Anhang in den Tabellen 36 - 46 (siehe Seiten 102 - 112). Die einzelnen Ausprägungen mit den jeweiligen Präferenzen sind in quantifizierter Form im Anschluß in der Tabelle 47 (siehe Seite 113) zusammengestellt und werden im Folgenden kommentiert.

Fünf von sechs Befragten lehnen in der ersten Themenkategorie zur Anthropomorphisierung eine geschlechtstypische Gestaltung des Pflegeroboters ab. Es herrscht kein Konsens darüber, ob ein Name bei der Benennung des Pflegeroboters einer Zahlen- und Buchstabenkombination vorzuziehen ist. Obwohl ein menschlicher Name vielleicht einfacher im täglichen Gebrauch und Umgang ist, bleibt fraglich, ob diesen auch ein nicht menschenähnlich aussehendes Objekt tragen sollte.

Die zweite Kategorie besitzt folgende sechs Ausprägungen: Objektgestaltung, Material, Wärmeeigenschaften des Materials, Farbe, Kopfgestaltung und Gestaltung des Greifapparats. Die Hälfte der Befragten bevorzugt einen funktional gestalteten Pflegeroboter aus Kunststoff, in heller Farbe und ohne einen menschenähnlichen Kopf. Die einzelnen Gesichtsmerkmale werden zum großen Teil abgelehnt, oder überhaupt nicht thematisiert. Die Gestaltung des Greifapparats mit Fingern wird in vier von sechs Fällen akzeptiert, wenn diese durch die Aufgabenausführung bedingt ist. Dabei ist die Anzahl nicht relevant. Eine besondere Bedeutung schreiben die Befragten dem Sauberkeitsaspekt und der warmen Oberfläche zu, vor allem in einem direkten Kontakt mit dem Pflegebedürftigen.

Mit der Kommunikationsfähigkeit des Pflegeroboters beschäftigt sich die dritte Kategorie. Die Fähigkeit des Pflegeroboters zu sprechen wird in fünf von sechs Fällen positiv bewertet. Zur Frage eines mehrsprachigen Angebotes teilen sich die Befragten in zwei gleiche Gruppen an. Die Befürworter argumentieren mit höheren Verkaufschancen, wenn die Stimme menschlich und auch individuell frei wählbar sei. Eine akustische Bestätigung der laufenden Aktion durch den Pflegeroboter wird von vier der sechs Befragten als wichtig angesehen.

Durch die vierte Kategorie werden die Kontrollmechanismen zusammen gefasst. Hier möchten fünf der sechs Befragten über die Steuerungsart aufgeklärt werden, wenn sich der Roboter selbstständig bewegt. Selbst den Pflegeroboter zu steuern können sich nur zwei unter ihnen vorstellen. Lediglich die Hälfte der Befragten thematisiert die Fortbewegungsart. Dabei werden Rädern vor einem menschenähnlichen Gang an zwei Beinen bevorzugt. Die Bewegungs-

und Reaktionsgeschwindigkeit sollen der Menschlichen ähnlich sein, wengleich auch zwischen der langsameren Berührung und dem schnelleren Hol- und Bringdienst differenziert wird.

Die fünfte Kategorie fasst wichtige Aufgabenbereiche zusammen. Den höchsten Zuspruch unter allen sechs Befragten erreicht die Aufsteh- und Umbettungsfunktion, welche eine körperliche Entlastung für das Pflegepersonal verspricht. Fünf Befragte erachten auch die Transportfunktion für sinnvoll. Eine Erinnerungs- sowie Unterhaltungsfunktion von Pflegerobotern würde die Hälfte der Befragten nutzen. Das gleiche Ergebnis gilt auch für die Aufgaben im Bereich Hygiene, wobei die Befürwortung stärker auf der Seite der Männer liegt. Die Smalltalkfunktion wird in der Mehrheit als überflüssig betrachtet. Einstimmig lehnen die Befragten den Pflegeroboter als Unterstützung für das Reichen von Mahlzeiten ab.

Letztlich widmet sich noch eine Kategorie der persönlichen Einstellung. Vier der sechs Befragten finden den Einsatz von Pflegerobotern sinnvoll, vor allem wenn es sich um körperlich anstrengende Aufgaben handelt. Ein Drittel der Befragten kann sich vorstellen, von dem Pflegeroboter selbst unterstützt zu werden. Obwohl der Einsatz in den vorgeschlagenen Anwendungsbereichen als sinnvoll eingestuft wird, ist die Befürwortung beim Einsatz im Krankenhaus am stärksten, gefolgt vom Altersheim und der Verwendung zu Hause. Die äußerliche Gestaltung soll unabhängig vom Anwendungsbereich und dem Alter der Pflegebedürftigen universell sein. Es wird wiederholt ausdrücklich betont, dass der menschliche Anteil in der Pflege nicht vernachlässigt werden darf, weil man den Verlust an menschlicher Wärme befürchtet. Eine ausschließliche Betreuung durch den Pflegeroboter wird einstimmig abgelehnt.

Bei allen der sechs Kategorien hat sich der Einfluss auf die Akzeptanz von Pflegerobotern als relevant erwiesen. Für die Zwecke der geplanten quantitativen Befragung werden weitere zwei Kategorien Technikaffinität und demographische Angaben eingefügt. Hiermit ergibt sich ein finales Schema mit 8 Prädiktoren und 38 Items, welches die Struktur des Online-Fragebogens darstellt (siehe Anhang auf Seite 115).

### 3.2. Hypothesenbildung

Anhand der Aussagen aus der qualitativen Befragung lassen sich zu den fünf Forschungsfragen auf Seite 22 folgende Hypothesen für den Fragebogen der quantitativen Umfrage aufstellen:

**Forschungsfrage 1** Wird maschinenähnliche Gestaltung bei Pflegerobotern bevorzugt?

Die Fragestellung gilt als zustimmend beantwortet, wenn sich die Hypothesen 1 und 2 verifizieren lassen.

Hypothese 1            Als sympathisch werden in den Videoausschnitten die abstrakten maschinenähnlichen Modelle (Care-O-bot<sup>®</sup> 3 und PR2) vor den humanoiden Modellen (HRP-4C, AILA und Geminoid F) gewählt.

Hypothese 2            Im Konfigurator werden eher maschinenähnliche Modelle der Pflegeroboter in einheitlicher Farbgebung kreiert.

**Forschungsfrage 2** Werden bestimmte menschenähnliche soziale Fähigkeiten gewünscht?

Für die Beantwortung der Forschungsfrage müssen die Hypothesen 3 und 4 verifizierbar sein:

Hypothese 3 Von den Pflegerobotern werden während der Interaktion verbale und 'intelligente' Kommunikationsmerkmale erwünscht.

Hypothese 4 Von den Pflegerobotern werden während der Interaktion nonverbale und paraverbale Kommunikationsmerkmale nicht erwünscht.

**Forschungsfrage 3** Welche Aufgaben sollen die Pflegeroboter übernehmen?

Die Verifizierung von Hypothese 5 beantwortet die obige Fragestellung:

Hypothese 5 Wenn die Aufgaben außerhalb der Privatsphäre des Pflegebedürftigen bearbeitet werden, dann wird der Einsatz von Pflegerobotern eher befürwortet als bei den Aufgaben innerhalb der Privatsphäre.

**Forschungsfrage 4** Welchen Einfluss hat der persönliche Hintergrund auf die Akzeptanz?

Die Fragestellung gilt als zustimmend beantwortet, wenn sich die Hypothesen 6 bis 10 verifizieren lassen.

Hypothese 6a Wenn das Vorwissen über die Serviceroboter in Deutschland vorhanden ist, dann wirkt sich dies positiv auf die Befürwortung des Einsatzes von Pflegerobotern aus.

Hypothese 6b Wenn das Vorwissen über die Pflegesituation in Deutschland vorhanden ist, dann wirkt sich dies positiv auf die Befürwortung des Einsatzes von Pflegerobotern aus.

Hypothese 7 Wenn die Befragten kinderlos sind, können sie sich einen Einsatz von Pflegerobotern bei sich selbst eher vorstellen.

Hypothese 8 Wenn die Befragten eine aktive Pflegeerfahrung besitzen, dann unterscheiden sie sich in der Befürwortung zum Einsatz von Pflegerobotern von den Befragten ohne Pflegeerfahrung.

Hypothese 9 Wenn die Befragten religiös sind, dann lehnen sie die Pflegeroboter eher ab.

Hypothese 10 Wenn der Befragte ein Mann ist, dann ist die Akzeptanz zum Einsatz von Pflegerobotern höher.

**Forschungsfrage 5** Lässt sich ein einheitliches Akzeptanzmodell für die Pflegeroboter bilden?

Die Verifizierung von Hypothesen 11 und 12 beantwortet die obige Fragestellung:

Hypothese 11 Aus dem Mittelwertevergleich der Eigenschaften und Fähigkeiten des Pflegeroboters lässt sich eine Rangfolge der Akzeptanz aufstellen.

Hypothese 12 Wenn sich gleiche Einflussfaktoren mit signifikanten Niveau für den Pflegerobotereinsatz in den drei Generationsgruppen und in den drei Anwendungsbereichen finden lassen, dann kann mit ihnen eine übergreifende Akzeptanzpyramide aufgestellt werden.

### 3.3. Quantitative Befragung

In diesem Abschnitt wird das methodische Vorgehen des quantitativen Teiles der empirischen Untersuchung beschrieben, sowie die Ergebnisse der deskriptiven Statistiken für die durchgeführte Befragung präsentiert. Im Anschluss wird dann dargelegt, wie die oben formulierten Hypothesen mit Programmpaket SPSS<sup>50</sup> analysiert und überprüft werden.

#### 3.3.1. Methodisches Vorgehen

Für die technische Umsetzung der quantitativen Befragung wurde der oFb (der online Fragebogen) bei soSci<sup>51</sup> gewählt. Diese Plattform stellt ein umfangreiches Software-Paket auf dem eigenem Server zur Verfügung und ist für wissenschaftliche Untersuchungen ohne kommerziellen Hintergrund kostenfrei. Im Unterschied zu anderen Anbietern besteht hier die Möglichkeit, Videosequenzen und eigene Dateien einzubinden, was in Bezug auf den geplanten Konfigurator ausschlaggebend war.

Im Zeitraum vom 20.01.2011 bis zum 30.04.2011 wurden nacheinander zwei vergleichbare Online-Studien für je 50 Tage freigeschaltet. Der Aufbau sowie die Formulierung beider Fragebögen folgen dem aus dem qualitativen Teil resultierenden Schema von Einflussfaktoren auf die Akzeptanz (siehe Graphik auf Seite 115). Die beiden Fragebögen unterscheiden sich im Ganzen in vier Punkten. Der Hauptunterschied liegt in der Terminologie, welche in der ersten Befragung (20.01. - 11.03.) unter dem Begriff 'Pflegeroboter' und in der zweiten Befragung (12.03. - 30.04.) unter dem Begriff 'Assistenzsysteme' festgelegt ist. Mit dem Ziel, mögliche Einflüsse aufzuspüren, welche durch die Bezeichnung der Roboter verursacht werden. Um weitere Effekte zu überprüfen, verzichtet der zweite Fragebogen (siehe Seite 116) auf die ikonenhafte Darstellung der Robotermodelle auf seiner ersten und dritten Seite. Die Auswahl der Robotermodelle wurde im zweiten Fall um den Geminoid F erweitert, um den Einfluss am rechten Rand des Uncanny-Valley zu prüfen. Zusätzlich ist am Ende des Fragebogens (siehe Seite 126) ein persönlicher Nachtrag eingefügt, in dem nach der Religiosität, der Pflegeerfahrung und dem Vorhanden von Kindern gefragt wird.

Die Teilnehmer wurden alle per E-Mail kontaktiert und konnten über den eingefügten Link direkt zum Fragebogen gelangen. Die Teilnahme an der Befragung war freiwillig und wurde nicht honoriert. Die Akquise der Teilnehmer ging aus dem eigenen Freundeskreis anhand des Schneeball-Verfahrens hervor. Im weiteren Verlauf wurden aber auch über öffentlich zugängliche Quellen Schulen, Firmen und Organisationen recherchiert und angeschrieben. Insgesamt wurden in dem genannten Zeitraum 7873 E-Mail Adressen verwendet. Die Startseite der beiden Online-Studien wurde daraufhin 1924mal besucht und der Fragebogen mit dem Begriff 'Pflegeroboter' zählte 925 Aufrufe mit 546 Datensätzen, der Fragebogen mit dem Begriff 'Assistenzsysteme' 999 Aufrufe mit 601 Datensätzen. Für die Aufnahme der Datensätze in die Auswertung gelten als Kriterien: je ein vollständig ausgefüllter Fragebogen von Seite 1 bis Seite 10, ohne Wiederholung der IP-Adresse mit gleichen demographischen Angaben (Geschlecht, Alter, Ausbildungsgrad, Tätigkeit und Herkunft). Von allen Datensätze sind daher im ersten Fall 'Pflegeroboter' 317 Datensätze und im zweiten Fall 'Assistenzsysteme' 343 Datensätze verwendbar. Die Rücklaufquote erreicht in beiden Fragebogen-Fällen einen ähnlichen Wert.

---

<sup>50</sup>Statistical Package for the Social Sciences

<sup>51</sup>[www.soscisurvey.de](http://www.soscisurvey.de)

Bei dem Fragebogen 'Pflegeroboter' handelt es sich um 34,27 Prozent, bei dem Fragebogen 'Assistenzsysteme' sind es 34,33 Prozent (siehe Graphik auf Seite 140).

Als Antwortformat wurde im Fragebogen die 6-stufige Likert Skala gewählt, um eine neutrale Antwortwahl durch eine ungerade Antwortskala zu vermeiden. Das Ziel ist, bei den gewonnenen Daten deutlicher die Tendenz zu positiver, bzw. negativer Meinung beobachten zu können. Womit der Fragebogen auch keine Filterfragen und das Antwortformat "weis ich nicht" beinhaltet. Zum Ausgleich findet der Teilnehmer im Fragebogen jedoch viermal die Möglichkeit, in Form von Kommentaren seine eigene Meinung zum Ausdruck zu bringen. Diese Option wurde ausführlich genutzt und wird nachfolgend im Abschnitt Kommentare im Überblick betrachtet (siehe Seite 69).

Der durchgeführte Vergleich von abgerundeten prozentuellen Häufigkeiten zur Sichtung der Daten (siehe Anhang auf Seiten 129 bis 139) zeigt eine deutliche Ähnlichkeit in den Ergebnissen bei unabhängigen Stichproben und macht die Ergebnisse nahezu übertragbar. Aufgrund der vorgenommenen Veränderungen und dem höheren Rücklauf sowie dem größeren Umfang an gewonnenen Daten wegen beschränkt sich diese Arbeit auf die Auswertung des zweiten Fragebogens 'Assistenzsysteme'. Die Forschungsfragen und Hypothesen werden nur hier statistisch getestet. Lediglich bei dem Terminologievergleich werden die Daten des ersten Fragebogens 'Pflegeroboter' mit herangezogen.

### 3.3.2. Stichprobenbeschreibung

Bevor der zweite Fragebogen 'Assistenzsysteme' im Detail deskriptiv beschrieben wird, werden an dieser Stelle die demographischen Angaben der beiden Fragebögen gegenüber gestellt.

Tabelle 4: Quantitativ - Stichprobenbeschreibung/ Fragebogen AS + PR

Fragebogen	Stichprobe/ N	Geschlecht/ w	Alter (M, SD)	Ausbildung/ Uni	Herkunft/ Ost
Pflegeroboter	317	155 (48.9%)	40.19 (14.67)	166 (52.4%)	166 (52.4%)
Assistenzsysteme	343	198 (57.7%)	40.98 (11.96)	219 (63.8%)	117 (34.1%)

Aus der Tabelle 4 ist ersichtlich, dass sich die beiden Stichproben besonders in Größe (N) und dem Alter der Teilnehmer ähnlich sind. In der zweiten Stichprobe haben weibliche Teilnehmer und Personen mit universitärem Abschluss einen größeren Anteil. Die Verteilung in der Herkunft der Teilnehmer ist im Fragebogen 'Assistenzsysteme' nicht so ausgeglichen wie im Fall der 'Pflegerobotern'.

### 3.3.3. Deskriptive Statistik

Die folgenden Angaben beruhen auf dem zweiten Fragebogen 'Assistenzsysteme', wenngleich auch der Untersuchungsgegenstand hier in diesen Abschnitten als 'Pflegeroboter' bezeichnet wird. Hier sei noch einmal aus dem Abschnitt zur Terminologie auf Seite 8 wiederholt: Der Begriff 'Pflegeroboter' beschreibt treffender die Funktion der Robotermodelle und erscheint dem Leser konkreter, als das der Fall bei dem Begriff 'Assistenzsysteme' ist.

Bei den gewonnenen Daten werden Mittelwert und Standardabweichung berechnet. Der Mittelwert gibt das arithmetische Mittel der Meßwerte an. Im Falle der verwendeten 6-stufigen Likert Skalen liegt Mittelwert bei 3.5, womit die Werte unterhalb von 3.5 eine negative Tendenz

und oberhalb von 3.5 eine positive Tendenz ausdrücken. Die Standardabweichung beschreibt die Streuung der Meßwerte. Mit anderen Worten handelt es sich um eine durchschnittliche Entfernung aller gemessenen Ausprägungen vom Mittelwert. Bei denjenigen Skalen, die aus mehr als zwei Items bestehen und in sich konsistent sind, wird zusätzlich die Maßzahl Cronbachs Alpha berechnet. Das Cronbachs Alpha gibt an, wie gut die einzelnen Items zueinander passen und nimmt einen Wert zwischen 0 und 1 an. Ein Ergebnis von 0.8 und höher wird als gut betrachtet. Die Ergebnisse in den Tabellen werden im Anhang graphisch dargestellt, worauf an den entsprechenden Stellen im Text hingewiesen wird.

**3.3.3.1. DA Demographische Angaben** Diese Kategorie eröffnet den Fragebogen und beschreibt in der Tabelle 5 die Zusammensetzung der Stichprobe. Die graphische Darstellung der Daten befindet sich in der Abbildung 40 und 41 (siehe Seite 141 und 142).

Tabelle 5: Deskription AS - DA/ Demographische Angaben

Itemlabel	Itemtext	Ausprägung	Prozentwert	M	SD
DA01	Geschlecht	weiblich	57.7	40.98	11.96
		männlich	42.3		
DA02	Alter				
DA03	Ausbildungsgrad	ohne Schulabschluss	0.0		
		Haupt-/Volksschulabschluss	1.5		
		Mittlere Reife/Realschule	11.4		
		Abitur/Fachabitur	7.9		
		Fachhochschule/Berufsakademie	15.5		
		Universität	63.8		
DA04	Tätigkeit*	Gesellschafts-, Geisteswissenschaften	14.0		
		Soziales, Pädagogik	13.4		
		Büro, Wirtschaft, Verwaltung	9.9		
DA05	Herkunft	neue Bundesländer/Ost-Berlin	34.1		
		alte Bundesländer/West-Berlin	60.9		
		europäisches Ausland	4.4		
		sonstiges	0.6		

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Stichprobengröße: N = 343

\* aus Platzgründen auf erste drei Ausprägungen begrenzt

In die Stichprobe sind 57.7 Prozent Frauen und 42.3 Prozent Männer im Alter von 20 bis 77 Jahren eingegangen. Der Mittelwert beträgt 40.98, prozentuelle Angaben zum Alter, klassiert nach 5 Jahren sind in der Abbildung 40 dargestellt (siehe Seite 141). Die Mehrheit der Teilnehmer verfügt mit 63.8 Prozent über einen universitären Abschluss. Beruflich sind am stärksten Gesellschafts-, Geisteswissenschaften; Soziales, Pädagogik sowie Büro, Wirtschaft und Verwaltung vertreten. Eine vollständige Übersicht über die Aufteilung der Befragten in die Berufsgruppen erhält Abbildung 41 (siehe Seite 142). Mit 60.9 Prozent überwiegen innerhalb Deutschlands deutlich Teilnehmer aus den alten Bundesländern im Vergleich zu ihren östlichen Nachbarn mit 34.1 Prozent.

Inhaltlich gehören hierzu ebenso Angaben zur Religiosität, Pflegeerfahrung und dem Vor-

Tabelle 6: Deskription AS - PE07/ Persönlicher Nachtrag

Itemlabel	Itemtext	ja	nein	N
	<i>Häufigkeit in %</i>			
PE07_03	Sind Sie religiös?	42.2	57.8	339
PE07_02	Haben Sie selbst schon einmal gepflegt?	34.8	65.2	342
PE07_01	Haben Sie Kinder?	53.2	46.8	342

Stichprobengröße: N = 343

handensein von Kindern, welche im persönlichen Nachtrag den Fragebogen abschließen. Wie aus der Tabelle 6 (siehe Abbildung 40 auf Seite 148) hervorgeht, bekennt sich etwas mehr als die Hälfte der Befragten zu keiner Religion, zu zwei Dritteln besitzen sie keine aktive Erfahrung in der Pflege und ebenfalls etwas mehr als die Hälfte haben bereits Kinder.

**3.3.3.2. TA Technikaffinität** Diese Kategorie fragt die Intensität der Nutzung von modernen Technologien, sowie die persönliche Einstellung gegenüber diesen ab.

Tabelle 7: Deskription AS - TA/ Technikaffinität

Itemlabel	Itemtext	M	SD
	<i>Kontakt mit modernen Technologien</i>		
TA03_01	... während der Arbeitszeit	5.54	0.97
TA03_02	... während der Freizeit	4.56	1.21
	<i>Elektronische Geräte ...</i>		
TA01_01	... helfen, an Informationen zu gelangen.	5.71	0.62
TA01_06	... verringern den persönlichen Kontakt unter den Menschen.	3.61	1.38
TA01_02	... ermöglichen einen hohen Lebensstandard.	4.32	1.23
TA01_07	... verursachen Stress.	4.12	1.32
TA01_08	... machen krank.	2.89	1.32
TA01_09	... machen vieles umständlicher.	2.56	1.24
TA01_10	... führen zu geistiger Verarmung.	2.66	1.38
TA01_04	... machen unabhängig.	3.94	1.28
TA01_03	... erhöhen die Sicherheit.	3.48	1.25
TA01_05	... erleichtern den Alltag.	4.81	0.96

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Antwortformat: 1"gar nicht" bis 6 "permanent", bzw. "voll und ganz"

Stichprobengröße: N = 343

Aus der Tabelle 7 (siehe Abbildung 42 auf Seite 143) geht hervor, dass die Befragten überdurchschnittlich den Umgang mit modernen Technologien pflegen. Dabei ist die Nutzung während der Arbeitszeit etwas höher als in der Freizeit. Dennoch spricht der Mittelwert von 4.56 in der Freizeit von einem eher intensivem Gebrauch und somit großer Bedeutung von modernen Technologien im Tagesablauf. Diese Ergebnisse korrespondieren sicherlich auch mit der Form der Umfrage, die mittels moderne Technologien verbreitet wurde.

Die elektronischen Geräten werden vor allem als eine Informationsquelle aufgefasst, die den Alltag erleichtert. Sie werden positiv mit einem höheren Lebensstandard, Unabhängigkeit und Sicherheit in Verbindung gesetzt. Als nachteilig werden ein möglicher Stress, der bei der Nutzung entstehen kann, sowie die negative Auswirkung auf die persönlichen Kontakte unter

den Menschen angesehen. Eine Bedrohung durch geistige Verarmung, zusätzliche Umstände sowie eine negative Auswirkung auf die Gesundheit wird nicht ausdrücklich bestätigt.

**3.3.3.3. VA Videoausschnitte** In dieser Kategorie wird abfragt, ob bei den Teilnehmern thematisches Wissen zu Servicerobotern und dem Stand der Pflegesituation in Deutschland vorhanden ist und präsentiert in kurzen Videosequenzen sieben ausgewählte Robotermodelle. Bei den Robotermodellen handelt es sich nicht ausschließlich um Pflegeroboter.

Tabelle 8: Deskription AS - VA/ Videoausschnitte

(a) VA01/ Vorwissen

Itemlabel	Itemtext	M	SD
	<i>Besitzen Sie Vorwissen über ...</i>		
VA01_01	... Serviceroboter?	1.73	1.15
VA01_02	... die Pflegesituation in Deutschland?	3.36	1.33

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung  
Antwortformat: 1"gar nicht" bis 6 "sehr viel"

(b) VA02/ Sympathiewahl

Itemtext	Häufigkeit	Prozent
<i>Ist Ihnen eines der folgenden mobilen Assistenzsysteme besonders sympatisch?</i>		
RIBA	42	12.2
HRP-4C	6	1.7
Twendy-One	32	9.3
Care-O-bot® 3	50	14.6
AILA	6	1.7
PR2	27	7.9
Geminoid F	25	7.3
<b>keiner</b>	<b>155</b>	<b>45.2</b>

Antwortformat: nur eine Wahl möglich  
Stichprobengröße: N = 343

Wie aus der Tabelle 9a abzulesen ist, haben beinahe die Hälfte der Befragten das Wissen oder eine Vorstellung über die Situation in der Pflege. Für die Mehrheit ist das Thema der Servicerobotik neu. Eine graphische Darstellung hierzu ist ebenfalls in der Abbildung 42 auf Seite 143 zu finden.

Die Tabelle 9b zeigt die Sympathie-Verteilung zwischen den Robotermodellen, wobei im Fragebogen nur eine Wahlmöglichkeit genommen werden konnte. Als gleichwertig ist das Antwortformat "keiner" zu bewerten, für den sich die größte Gruppe (45.2 Prozent der Teilnehmer) entschieden hat. Den höchsten Zuspruch erreichen danach die maschinenähnlichen Robotermodelle mit Care-O-bot® 3 an der Spitze, gefolgt von Riba und Twendy-One. Unter den menschenähnlichen Modellen zählt die meisten Stimmen Geminoid F. Ausführliche Informationen zu diesem Thema sind im Abschnitt Hypothesenprüfung auf Seite 47 zu finden.

**3.3.3.4. AB Aufgabenbereich** Diese Kategorie stellt das Meinungsspektrum zum Einsatz von Robotern bei den Pflegeaufgaben vor, so wie sie in der Tabelle 9 auf der nächsten Seite aufgelistet sind. Eine graphische Darstellung hierzu befindet sich auf Seite 144.

Wie die Mittelwerte zeigen, erfahren den höchsten Zuspruch solche Aufgaben, welche nicht vorrangig an den Pflegebedürftigen durchgeführt werden. Nach der höchsten Befürwortung absteigend sortiert, sind dies die medizinische Überwachung und Alarmierung, das Erinnern an Termine, Transport von Gegenständen, der mobile Internetzugang und Auskunftsfunktion, das mobile Entertainment und Multimedia, das Türöffnen sowie die Haushaltshilfe.

Tabelle 9: Deskription AS - AB01/ Aufgabenbereich

Itemlabel	Itemtext	M	SD
	<i>Wie sinnvoll empfinden Sie den Betrieb von Assistenzsystemen für folgende Einsätze oder Aufgaben?</i>		
AB01_01	Transport von Gegenständen	5.06	1.21
AB01_03	Zubereitung von Speisen und Getränken	2.95	1.52
AB01_02	Servieren von Speisen und Getränken	3.48	1.72
AB01_04	Füttern des Pflegebedürftigen	2.25	1.48
AB01_05	Unterstützung beim Aufstehen des Pflegebedürftigen	4.21	1.70
AB01_06	Umbetten des Pflegebedürftigen	3.86	1.82
AB01_07	Türöffnen	4.71	1.48
AB01_09	Hilfe beim Umkleiden des Pflegebedürftigen	2.90	1.63
AB01_10	Hygiene des Pflegebedürftigen	2.58	1.66
AB01_11	Wickeln des Pflegebedürftigen	2.53	1.66
AB01_20	Massage des Pflegebedürftigen	2.96	1.65
AB01_12	Verbandwechsel des Pflegebedürftigen	2.22	1.51
AB01_19	Hilfe für Aufgaben im Haushalt	4.55	1.35
AB01_13	Erinnerung an Termine	5.24	1.18
AB01_14	medizinische Überwachung und Alarmierung	5.28	1.08
AB01_15	mobiles Entertainment und Multimedia (Bild- und Videofunktion, TV, Film, Musik etc.)	4.78	1.41
AB01_16	mobiler Internetzugang und Auskunftsfunktion für den Pflegebedürftigen (Videotelefonie etc.)	4.95	1.31
AB01_18	selbständiger Smalltalk mit dem Pflegebedürftigen	2.01	1.49

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Antwortformat: 1 "gar nicht" bis 6 "voll und ganz"

Stichprobengröße: N = 343

Bei denjenigen Aufgaben, die einen direkten Kontakt zum Pflegebedürftigen verlangen oder mehr dem Menschen zuzuschreiben sind, fallen die Antworten deutlich negativer aus. Nach der höchsten Befürwortung absteigend sortiert, sind dies die Zubereitung und das Servieren von Speisen und Getränken, die Umkleidehilfe, die Hygiene, das Wickeln, das Füttern und der Verbandwechsel. Die stärkste Ablehnung besteht beim selbständigen Smalltalk.

Eine Ausnahme bilden diejenigen Aufgaben, welche die Lokomotion des Pflegebedürftigen betreffen und eine körperliche Entlastung des Pflegepersonals versprechen. Obwohl der direkte Kontakt zum Pflegebedürftigen unvermeidlich ist, erreichen das Umbetten einen Mittelwert von 3.86 und die Aufstehhilfe einen Mittelwert von 4.21.

**3.3.3.5. KS Konfigurator-skizze** Die Fragekategorie KS Konfigurator-skizze ermöglicht den Befragten, die äußere Gestaltung des Roboters selbst festzulegen. In einer Konfigurationsmaske, hinterlegt von der Silhouette einer Mutter mit Kind, kann die Größe sowie die Form und Farbe von Kopf, Rumpf, Greif- und Bewegungsapparat ausgewählt werden. Das visuelle

Abbild des Pflegeroboters passt sich entsprechend der vorgenommenen Wahl in den Tabellen automatisch an. Zusätzlich wird danach gefragt, ob die Stimme zur Kopf- oder Rumpfform passen sollte, oder ob die Stimmmodulation anderen Kriterien folgen soll. Die Möglichkeit, auch an dieser Stelle im Fragebogen einen Kommentar abzugeben, wurde häufig genutzt.

Tabelle 10a beinhaltet eine Matrix, aus der die jeweilige Form- und Farbwahl mit Prozentangaben für die größten drei Häufigkeitsgruppen hervorgeht.

Tabelle 10: Deskription AS - KS/ Konfigurator

(a) Form und Farbe				I. Häufigkeit		II. Häufigkeit		III. Häufigkeit	
Größe				3	(53.1 %)	2	(46.1 %)	1	(0.9 %)
<b>Kopf</b>	Form			1	(37.6 %)	4	(23.3 %)	5	(16.6 %)
	Farbe	3	(50.1 %)	1	(16.6 %)	2	(8.7 %)	5	(8.7 %)
<b>Rumpf</b>	Form			3	(75.2 %)	2	(13.1 %)	1	(11.7 %)
	Farbe	9	(49.6 %)	1	(14.9 %)	2	(9.0 %)	8	(8.7 %)
<b>Greifapparat</b>	Form			4	(55.1 %)	1	(17.2 %)	3	(16.9 %)
	Farbe	6	(53.6 %)	1	(14.6 %)	5	(7.3 %)	8	(7.0 %)
<b>Bewegungsapparat</b>	Form			1	(72.0 %)	3	(15.2 %)	2	(12.8 %)
	Farbe	8	(64.7 %)	1	(11.7 %)	2	(6.4 %)	4	(3.8 %)

Antwortformat:	<b>Form</b>	
	Größe	1 "größer", 2 "wie ein Mensch", 3 "kleiner"
	Kopf	1 "3D Puppe Mensch", 2 "3D Puppe Tier", 3 "3D Figur abstrakt" 4 "Technik funktional", 5 "2D Bildschirm"
	Rumpf	1 "maskulin", 2 "feminin", 3 "neutral"
	Greifapparat	1 "Fäustling", 2 "3 Finger", 3 "4 Finger", 4 "5 Finger"
	Bewegungsap.	1 "verdeckter Antrieb", 2 "offener Antrieb", 3 "Beine"
	<b>Farbe</b>	1 "weiß", 2 "silber", 3 "gold", 4 "braun", 5 "orange", 6 "rot", 7 "grün" 8 "blau", 9 "lila", 10 "schwarz"

(b) Stimmwahl

		Kopfform	Rumpfform	sonstiges
<b>Stimme</b>	passend zu	44.0 %	21.6 %	34.4 %

Stichprobengröße: N = 343

Betreffend der Größenskalierung des Roboters bevorzugen mehr als die Hälfte der Befragten einen kleineren Pflegeroboter. Die zweite, geringere Hälfte kann sich einen Roboter vergleichbar mit einem erwachsenen Menschen vorstellen. Bei der Wahl der Kopfform ist hingegen auch durch mehr Auswahlmöglichkeiten eine größere Streuung zu beobachten. Auf der Spitzenposition befindet sich wider dem Erwarten die Kopfform der 3D Puppe Mensch, gefolgt von den nicht menschenähnlichen Formen Technik funktional und 2D Bildschirm. Die Wahl des Rumpfes fällt dagegen wieder eindeutig maschinell aus. Drei Viertel der Befragten sprechen sich für eine neutrale Form aus und die restlichen Antworten verteilen sich beinahe gleichmäßig auf feminine und maskuline Rumpfform. Über den Greifapparat herrscht eine größere

Meinungspluralität. Genauso wie bei der Kopfwahl trifft man aber auch hier unvermutet den höchsten Zuspruch bei der menschenähnlichen Hand mit fünf Fingern, welche mehr als 50 Prozent erreicht. Die Formen Fäustling und vier Finger sind mit ca. 17 Prozent belegt. Bei dem Bewegungsapparat haben sich 72 Prozent der Befragten für einen verdeckten Antrieb entschieden. Gründe für diese Wahl könnten vermutlich der ästhetische Anspruch und die erwartete technische Stabilität gegenüber Beinen und einem offenen Antrieb sein.

Bei der Farbwahl ergibt sich an erster Stelle die Farbkodierung: 3-9-6-8. Diese besonders auffällige Farbwahl ist aber identisch mit der Farbvoreinstellung im Konfigurator, woraus sich folgern lässt, dass ungefähr 50 Prozent der Befragten, trotz des Hinweises im Fragebogen, die Möglichkeit einer bewussten Farbwahl nicht entdeckt und genutzt haben. Aus diesem Grund wird die 3-9-6-8-Codierung als ungültig betrachtet und die Gruppe der zweiten Häufigkeit tritt an erste Stelle. In diesem Fall ergibt sich eine einheitliche Farbgebung in weiß. Bei der nächsten Häufigkeit ist der Pflegeroboter bis auf hautfarbene orange Hände komplett in Silber gestaltet. Die dritte gültige Häufigkeitsgruppe besteht aus drei Farben: Kopf in orange, Bewegungsapparat in braun und Rumpf und Greifapparat in blau. Eine graphische Darstellung hierzu sowie eine weitere Interpretation der Werte sind Bestandteil der zweiten Hypothese auf Seite 51.

Betreffend der Stimme, befürworten nach der Tabelle 10b diese zu 44 Prozent zur Form des Kopfes passend. Für die Abstimmung mit der Rumpfform sprechen sich 21.6 Prozent aus. Dazu ebenfalls eine graphische Darstellung in der Abbildung 43 auf Seite 144.

**3.3.3.6. AM Äußere Merkmale** Diese Fragekategorie untersucht die Erwünschtheit von menschenähnlichen Merkmalen bei den Pflegerobotern. Gefragt wird nach der Hand- und Gesichtsgestaltung sowie dem Vorhandensein von geschlechtstypischen Merkmalen und Verhalten. Die graphische Darstellung der Äußeren Merkmale AM03 und AM05 befindet sich in der Abbildung 44 auf Seite 145.

Wie in der Tabelle 12a auf der nächsten Seite ersichtlich, werden das geschlechtstypische Verhalten und die geschlechtstypische Merkmale bei einem Pflegeroboter in der Mehrheit nicht erwünscht. Bei der Gesichts- und Handgestaltung befinden sich die Mittelwerte unterhalb von 3.5, was auf eine geringere Bedeutung dieser Gestaltungsmerkmale hinweist. Das Cronbachs Alpha mit dem Wert 0.79 liegt hier im akzeptablen Bereich.

Die Items in der Tabelle 12b auf der nächsten Seite haben auf der 6-stufigen Likert Skala ein Auswahlpektrum zwischen den linken Extremwerten mit künstlichen technischen Merkmalen und den rechten Extremwerten mit organisch biologischen Merkmalen. Die Items AM05\_03, AM05\_12 und AM05\_13 wurden bei der Auswertung umgepolt. Eine nähere Erläuterung hinzu ist im Abschnitt Strukturbildung der verwendeten Skalen auf Seite 41 zu finden.

Laut der ermittelten Werte bevorzugen die meisten Befragten einen in Serie produzierten Pflegeroboter, in einer hellen, warmen und dezenten Farbgebung ohne zusätzliche Bekleidungs-elemente. Bezüglich der haptischen Merkmale neigen die meisten Befragten zu einer künstlichen Oberfläche, die sich eher weich, trocken, warm und glatt anfühlt. Und auch in der Gestaltung wird die eher rein technisch funktionale Form mit einer abstrakten Körper- und Kopfdarstellung mit starrer Mimik bevorzugt. Die höheren Werte der Standardabweichungen weisen bei den Items der Gestaltung auf eine stärkere Meinungspluralität hin. Die

Tabelle 11: Deskription AS - AM/ Äußere Merkmale

(a) AM03/ Menschenähnlichkeit				
Itemlabel	Itemtext	M	SD	$\alpha$
	<i>Das Assistenzsystem soll ...</i>			0.79
AM03_05	... eine bestimmte Anzahl von Fingern haben.	3.29	1.76	
AM03_09	... eine ausgeprägte Gesichtsgestaltung haben.	2.83	1.77	
AM03_08	... geschlechtstypische Merkmale besitzen.	1.81	1.37	
AM03_04	... sich geschlechtstypisch verhalten.	1.69	1.24	
Antwortformant: 1 "gar nicht wichtig" bis 6 "sehr wichtig"				
(b) AM05/ Spezifische äußere Merkmale				
Itemlabel	Itemtext	M	SD	$\alpha$
	<i>Welche spezifischen äußeren Merkmale sollte "Ihr" Assistenzsystem besitzen?</i>			0.89
AM05_12	Serienprodukt/ handgefertigt als Unikat	2.63	1.47	
AM05_03	helle Farbtöne/ dunkle Farbtöne	2.29	1.15	
AM05_02	Farbgebung kalt/ Farbgebung warm	4.39	1.46	
AM05_13	dezent e Farbgebung/ auffallende Farbgebung	2.29	1.19	
AM05_04	fühlt sich künstlich (synthetisch) an/ fühlt sich organisch (biologisch) an	3.28	1.66	
AM05_15	fühlt sich hart an/ fühlt sich weich an	3.74	1.46	
AM05_16	fühlt sich nass an/ fühlt sich trocken an	5.14	1.10	
AM05_14	fühlt sich kühl an/ fühlt sich warm an	4.19	1.44	
AM05_17	fühlt sich rauh an/ fühlt sich glatt an	4.57	1.16	
AM05_06	rein technisch funktionale Form/ Form nach biologischem Vorbild	3.05	1.66	
AM05_09	abstrakte Körperdarstellung/ realistische Körperdarstellung	2.95	1.60	
AM05_10	abstrakte Kopfdarstellung/ realistische Kopfdarstellung	3.01	1.65	
AM05_08	starre Mimik/ animierte Mimik	3.26	1.64	
AM05_11	ohne zusätzliche Bekleidung/ aufgabenbezogene Kleidung	2.65	1.72	
AM05_05	riecht künstliche (synthetisch)/ riecht organisch (biologisch)	3.41	1.40	
AM05_07	hört sich technisch an/ Geräusche nach biologischem Vorbild	3.49	1.55	
Antwortformant: 6-stufige Likert-Skala, die Extremwerte gleichen dem Itemtext M = Mittelwert, SD = Standardabweichung Stichprobengröße: N = 343				

größte Diversität lässt sich bei der Frage nach aufgabenbezogener Bekleidung beobachten. Bei den olfaktorischen und akustischen Merkmalen werden keine Extremwerte erreicht. Es lässt sich jedoch eine leichte Tendenz zu einem künstlichen Geruch und technischen Geräusch auszumachen. Das Cronbachs Alpha erreicht hier mit 0.89 einen guten Wert.

**3.3.3.7. KF Kommunikationsfähigkeit** Diese Fragekategorie beschreibt in der Tabelle 12 auf der nächsten Seite (siehe Abbildung 45 auf Seite 146) die kommunikativen Anforderungen an den Pflegeroboter. Darunter fallen die Fähigkeiten der sprachlichen Kommunikation selbst, als auch ihre Modifikation und die Merkmale der nonverbalen Kommunikation.

Im Fall der Anrede wird bei einem Pflegeroboter größtenteils ein menschlicher Name abgelehnt. Dagegen wird die Sprachfähigkeit an sich, vor allem in der eigenen Muttersprache, befürwortet. Beim mehrsprachigen Angebot und einem akustischen Kommentar des aktuellen Handelns besteht eine leichte Tendenz zur Befürwortung. Die Stimm-Modulation durch ver-

Tabelle 12: Deskription AS - KF01/ Kommunikatitonsfähigkeit

Itemlabel	Itemtext	M	SD	$\alpha$
	<i>Das Assistenzsystem soll ...</i>			0.91
KF01_06	... einen menschlichen Namen tragen.	2.78	1.65	
KF01_01	... das Sprechen beherrschen.	3.96	1.57	
KF01_02	... in meiner Muttersprache kommunizieren.	4.70	1.56	
KF01_03	... mehrere Sprachen anbieten.	3.51	1.74	
KF01_05	... sein Handeln akustisch kommentieren.	3.52	1.56	
KF01_11	... seine Absicht und Handling vorhersehbar machen.	4.94	1.15	
KF01_07	... die Stimme durch verschiedene Sprecher/innen bereitstellen.	3.17	1.71	
KF01_08	... die Stimme mit verschiedener Klangfärbung (Alter, Geschlecht) bereitstellen.	3.12	1.66	
KF01_09	... die Stimme mit verschiedenen Tonhöhen (hoch, tief) bereitstellen.	3.39	1.63	
KF01_13	... Personen wiedererkennen und namentliche ansprechen.	3.97	1.67	
KF01_16	... Blickkontakt aufnehmen und halten.	3.38	1.76	
KF01_10	... Emotionen darstellen können (Freude, Trauer, Müdigkeit etc.)	2.57	1.69	
KF01_12	... flexible auf unvorhergesehene Ereignisse und Veränderungen reagieren.	4.65	1.42	
KF01_15	... Eigenheiten (Gesten, Sprachstil etc.) für eine eigene Identität darstellen.	2.74	1.66	
KF01_17	... permanente Mikrobewegungen ausführen, um "lebendig" zu wirken (Zwinkern etc.). Vermeiden von Starre im aktiven Betrieb.	2.52	1.64	
KF01_18	... Erinnerung und Lernvermögen besitzen.	4.80	1.29	

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Antwortformant: 1 "gar nicht wichtig" bis 6 "sehr wichtig"

Stichprobengröße: N = 343

schiedene Sprecher/innen sowie unterschiedliche Klangfärbung und Tonhöhe stößt hingegen auf ein geringeres Interesse.

In den Merkmalen der nonverbalen Kommunikation und der Intelligenz ist auf den ersten Blick eine Befürwortung derjenigen Merkmale zu beobachten, welche die Kommunikation vereinfachen. Das betrifft in der absteigenden Reihenfolge das Vorhandensein vom Erinnerungs- und Lernvermögen, die flexible Reaktion auf unvorhergesehene Ereignisse und das Wiedererkennen und namentliche Ansprechen. Bei genauerer Betrachtung aber derjenigen Merkmale, die nur einem Menschen zugeschrieben werden, läßt sich mit den Umfragewerten eine mehr oder weniger starke Ablehnung zur Übernahme an der Robotermaaschine belegen. So in der absteigenden Reihenfolge zuerst die Fähigkeit den Blickkontakt aufzunehmen und zu halten, dann die Verhaltenseigenheiten für eine eigene Identität, danach die Darstellung von Emotionen und letztlich die Ausführung von permanenten Mikrobewegungen. Das Cronbachs Alpha erreicht mit 0.91 einen exzellenten Wert.

**3.3.3.8. KM Kontrollmechanismen** Diese Fragebogenkategorie umfasst in der Tabelle 13 auf der nächsten Seite (siehe Abbildung 46 auf Seite 147) die Steuerungsarten in Bezug auf den Befehlsgebenden, einschließlich der autonomen Steuerung sowie der Art und Weise der Kommandoeingabe. Abgefragt werden zusätzlich die Wichtigkeit der permanenten Abschaltmöglichkeit und die Notwendigkeit zur Einwilligung für den Zugang zur Privatsphäre.

Wer steuert den Roboter? Diese Frage möchte die Mehrheit beantwortet wissen und es zeichnet sich in den Daten der Skala KM02 eine eindeutige Tendenz zur eigenen Bestimmung

Tabelle 13: Deskription AS - KM/ Kontrollmechanismen

Itemlabel	Itemtext	M	SD
	<i>Beurteilen Sie bitte die Wichtigkeit der folgenden Aspekte bezüglich der Steuerung und Fortbewegung.</i>		
KM02_04	Der Pflegebedürftige weiß, wer momentan das Assistenzsystem steuert.	5.24	1.23
KM02_01	Der Pflegebedürftige kann auch selbst das Assistenzsystem manuell steuern.	5.44	0.94
KM02_02	Ein anderer Mensch steuert, z.B. die Krankenschwester.	3.87	1.41
KM02_03	Das Assistenzsystem steuert sich selbständig (autonom).	3.30	1.50
KM02_05	Ein roter Knopf für sicheres Abschalten ist immer erreichbar.	5.75	0.67
KM02_06	Das Assistenzsystem beherrscht die Fortbewegung auch über Hindernisse.	5.21	1.09
KM02_07	Die Steuerkommandos erfolgen via Stimme.	5.10	1.05
KM02_09	Die Steuerkommandos erfolgen via Gesten.	4.42	1.38
KM02_08	Die Steuerkommandos erfolgen via Eingabegeräte, z.B. Touchscreen, iPad.	4.18	1.45
KM02_10	Der Zutritt zur Privatsphäre erfordert die Erlaubnis des Pflegebedürftigen.	5.04	1.36
	Antwortformat: 1 "gar nicht wichtig" bis 6 "sehr wichtig"		
	<i>Wie schnell im Vergleich zu einem Menschen sollen folgende Aufgaben durchgeführt werden?</i>		
KM06_03	Reation nach der Befehlseingabe	3.20	0.79
KM06_01	Motorische Bewegung im direkten Kontakt, z.B. Umbettung	2.68	0.71
KM06_02	Fortbewegung, z.B. Holen und Bringen	3.23	0.78

Antwortformat: 1 "sehr langsam, 2 "langsamer als ein Mensch", 3 "wie ein Mensch", 4 "schneller als ein Mensch", 5 "sehr schnell"

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Stichprobengröße: N = 343

über die Steuerung ab. Das Abgeben der Kontrolle in eine fremde Hand, bzw. dem autonomen Pflegeroboter selbst erhält eine niedrigere Befürwortung, wird jedoch nicht kategorisch abgelehnt. Den höchsten Zuspruch erhält dennoch die Option, den Pflegeroboter jederzeit mittels roten Knopfes ausschalten zu können. Das selbstständige Bewältigung von Hindernissen und die bewusste Erlaubniserteilung für den Zutritt in die Privatsphäre werden von der Mehrheit vorausgesetzt. Mit menschlichen Bewegungen sollen die Geschwindigkeiten des Pflegeroboters mehrheitlich vergleichbar sein. Wobei die Reaktion nach der Befehlseingabe und die motorische Bewegung im direkten Kontakt etwas schneller erfolgen können. Für die motorische Bewegung im direkten Kontakt mit dem Menschen wird dagegen eine niedrigere Geschwindigkeit als die eines Menschen für angemessen betrachtet.

**3.3.3.9. PE Persönliche Einstellung** Diese Kategorie fragt einerseits die Bereitschaft ab, die Unterstützung eines Pflegeroboters im eigenen Umfeld anzunehmen. Und andererseits werden die Teilnehmer aufgefordert, Aussagen zu möglichen Folgen eines Pflegerobotereinsatzes zu bewerten.

In der Tabelle 14 auf der nächsten Seite (siehe Abbildung 47 auf Seite 148) sind die Ergebnisse aus den Skalen PE01 und PE04 zusammengefasst. In der Skala PE01 befinden sich die Mittelwerte generell im positiven Bereich. Der Einsatz von Robotern im Umfeld der eigener Person wird damit von einer Mehrheit der Befragten befürwortet. Zum Einsatz bei den Eltern sowie den Kindern oder Enkelkindern äußern sich die Befragten hingegen mehrheitlich eher zurückhaltender. Die zustimmenden Meinungen zu den Verwendungsbereichen von derarti-

Tabelle 14: Deskription AS - PE01, PE04/ Persönliche Einstellung

Itemlabel	Itemtext	M	SD	$\alpha$
	<i>Wo können Sie sich die Unterstützung durch ein Assistenzsystem vorstellen?</i>			0.86
PE01_02	bei meinen Eltern oder Großeltern	3.15	1.72	
PE01_03	bei mir	3.69	1.71	
PE01_04	bei meinen Kindern oder Enkelkindern	3.45	1.83	
PE01_05	im Krankenhaus	4.56	1.51	
PE01_06	im Altersheim	4.58	1.54	
PE01_07	zu Hause	4.11	1.67	
	<i>Durch das Assistenzsystem ...</i>			
PE04_01	... wird das Personal entlastet.	4.52	1.34	
PE04_02	... findet das Personal mehr Zeit für Gespräche mit dem Pflegebedürftigen.	4.06	1.62	
PE04_06	... wird die Pflege intensiver.	3.37	1.51	
PE04_03	... wird das Personal zu sehr mit der Steuerung beansprucht.	3.46	1.24	
PE04_04	... wird am Personal gespart, um Kosten zu senken.	4.66	1.47	
PE04_09	... stehen industrielle Wirtschaftsinteressen im Vordergrund.	4.49	1.38	
PE04_05	... geht die menschliche Wärme verloren.	4.78	1.38	
PE04_08	... wird nicht geholfen. Die Pflege und Versorgung sollte ausschließlich von Menschen durchgeführt werden.	3.38	1.66	
PE04_11	... wird der Pflegebedürftige mehr belastet.	3.25	1.41	
PE04_07	... kann ein Pflegebedürftiger länger selbständig bleiben.	4.36	1.25	
PE04_12	... wird die Vereinsamung von Pflegebedürftigen steigen.	4.27	1.46	
PE04_10	... wird bei dem Pflegebedürftigen zusätzlich Aufmerksamkeit erzeugt.	3.22	1.31	
PE04_13	... kann der Pflegebedürftige länger sozial integriert bleiben.	3.34	1.43	

Antwortformat: 1 "gar nicht" bis 6 "voll und ganz"

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Stichprobengröße: N = 343

gen Systemen im Altersheim, gefolgt durch den Einsatz im Krankenhaus und zu Hause fällt dagegen noch eindeutiger aus.

Aus den Mittelwerten der Skala PE04 lässt sich die Aussage ableiten, dass die Befragten die positiven Folgen des Einsatzes von Pflegerobotern für wahrscheinlich halten: Entlastung des Personals, längere Selbständigkeit von Pflegebedürftigen sowie zusätzliches Zeitbudget für die Gespräche mit den Pflegebedürftigen. Daneben wird jedoch gezweifelt an der Steigerung der Pflegeintensität, der Verlängerung von sozialer Integration sowie der zusätzlichen Aufmerksamkeit bei dem Pflegebedürftigen. Ebenso meinen die Befragten in der Mehrheit, dass aufgrund des Einsatzes von Pflegerobotern die menschliche Wärme in der Pflege verloren geht. Weitere negative Folgen werden in Form der Reduzierung von Arbeitsplätzen aus Kostengründen, welche mit der Vorherrschaft von Wirtschaftsinteressen in enger Verbindung steht, befürchtet und damit zu einer Vereinsamung von Pflegebedürftigen führen kann. Die Überlastung des Personal sowie des Pflegebedürftigen wird im Vergleich nicht so kritisch gesehen. Der Aussage, dass die Pflege ausschließlich von Menschen durchgeführt werden soll, stimmt auch hier nahezu die Hälfte der Befragten zu.

Das Cronbachs Alpha bei der Skala PE01 erreicht mit 0.86 einen guten Wert. Für die

Skala PE04 wird das Cronbachs Alpha nicht berechnet, weil es sich bei den Aussagen zur Hälfte um positive und zur Hälfte um negative Formulierungen handelt und diese sich somit gegeneinander aufheben. Die Reliabilität wird im Abschnitt Strukturbildung der verwendeten Skalen auf Seite 44 angegeben, wo die Items zu zwei Faktoren zusammengefasst werden.

**3.3.3.10. TIME Bearbeitungszeit** Die Kategorie TIME Bearbeitungszeit gibt abschließend an, wie viel Zeit sich die Befragten für die Bearbeitung einzelner Seiten im Fragebogen genommen haben. Aus der Berechnung wurden fünf Datensätze als Ausreißer ausgefiltert, die in der Anmerkung zur Tabelle 15 auf dieser Seite aufgelistet sind. Die Grenze von 100 Minuten wurde als Extrem festgelegt und berücksichtigt die größten Schwankungen in der Bearbeitungszeit. Das Herausnehmen der Datensätze betrifft nur diese eine Skala, da die Kriterien zum kompletten Ausfüllen in allen fünf Fällen erreicht sind. Insgesamt dauerte das komplette Ausfüllen des Fragebogens durchschnittlich 23 Minuten.

Tabelle 15: Deskription AS - TIME/ Bearbeitungszeit

Itemlabel		M	SD
	<i>Verweildauer auf der</i>		<i>In Minuten</i>
TIME001	Seite 1	0.91	4.94
TIME002	Seite 2	0.91	1.35
TIME003	Seite 3	1.32	1.10
TIME004	Seite 4	6.79	8.16
TIME005	Seite 5	2.50	6.05
TIME006	Seite 6	2.35	4.54
TIME007	Seite 7	1.99	4.39
TIME008	Seite 8	1.76	2.26
TIME009	Seite 9	1.43	1.00
TIME010	Seite 10	2.91	4.09

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

Stichprobengröße: N = 338

Anmerkung: Datensätze mit Bearbeitungszeit  $\geq 100$  Minuten wurden herausgenommen

Datensatz	Nr.	158	206	214	271	297
	Seite	7	4	4	4	6
	min.	150.30	239.62	3308.03	127.12	1051.00

Aus der Tabelle 15 geht hervor, dass sich die Verweildauer pro Seite zwischen einer und drei Minuten bewegt. Eine Ausnahme bildet die Seite 4, die im Mittelwert bis zu sieben Minuten tendiert und gleichzeitig die höchste Standardabweichung aufweist. Diese Seite des Fragebogens beinhaltet Videoausschnitte von Roboterbeispielen, womit sich die höhere Verweildauer einerseits durch ein mehrmaliges Ansehen der Video-Clips erklären lässt. Andererseits führte vermutlich die Verlinkung durch das Videoportal YouTube auch einige der Teilnehmer zu ähnlichen Video-Clips, um sich selbst weiter über das Thema zu informieren und mit einem entsprechenden Zeitverzug die Bearbeitung des Fragebogens dann fortzusetzen. Das Überprüfen des Vorwissenstandes (Item VA01) bestätigt, dass es sich um Personen mit gar keinem oder eher geringerem Vorwissen über die Pflegeroboter handelt.

### 3.3.4. Strukturbildung der verwendeten Skalen

Für das nachfolgende Auswerten der Datensätze und um die Hypothesen zu überprüfen, wird mit den Items der Skalen AB Aufgabenbereich, AM05 Spezifische äußere Merkmale, KF Kommunikationsfähigkeit und PE04 Persönliche Einstellung eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt. Ziel ist es, zu prüfen, ob die auf theoretischen Annahmen basierte Faktorenstruktur durch die beobachteten Daten erwartungstreu vorhergesagt werden kann.

Die Brauchbarkeit der Daten und ihre Eignung für eine Faktorenanalyse wird anhand des Kaiser-Meyer-Olkin-Kriteriums (KMO-Maß) und des Bartlett-Tests auf Sphärizität festgestellt. Das KMO-Maß weist Ausprägungen im Bereich zwischen 0 und 1 auf und eine Faktorenanalyse kann ab dem Wert  $KMO = 0.80$  durchgeführt werden. Der Bartlett-Test gibt das Signifikanzniveau für die gesamte Korrelationsmatrix an. Die Korrelation unter den Items ist eine Voraussetzung zur Durchführung einer Faktorenanalyse. Je höher der Wert, umso stärkere Korrelation. Ergebnisse unter 0.5 sind kritisch zu bewerten. Falls für das Beibehalten der betroffenen Items keine zwingenden Gründe sprechen, sollen sie in diesem Fall aus der Berechnung rausgenommen werden.

Das Signifikanzniveau wird in den Tabellen mit Sternchen angegeben. Bei  $p < 0.05$  handelt es sich um ein signifikantes Ergebnis (\*). Bei  $p < 0.01$  liegt ein sehr signifikantes Ergebnis (\*\*) vor und das Ergebnis von  $p < 0.001$  gilt als hoch signifikant (\*\*\*) .

Die Skala TA Technikaffinität weist einen geeigneten KMO-Wert von 0.80 auf und ist hoch signifikant, wird für die Strukturbildung zu den Hypothesen jedoch nicht benötigt und damit nicht ausgewertet. Weitere Skalen zu den Äußeren Merkmalen AM03 (Menschenähnlichkeit) sowie zu den Kontrollmechanismen KM02 (Art der Steuerung und Fortbewegung) und KM06 (Reaktions- und Fortbewegungsgeschwindigkeit) eignen sich durch ihre KMO Werte von 0.675, 0.662 und 0.665 nicht für die Durchführung der Faktorenanalyse. Ebenso wenig wie die Skala zur persönlichen Einstellung PE01 (Anwendungsbereiche), die mit dem KMO Wert von 0.783 die festgelegte Untergrenze von 0.80 nicht erreicht.

Für die Bestimmung der Faktoren werden das Kaiser-Guttman-Kriterium und der SPSS-Screplot verwendet. Das Kaiser-Guttman-Kriterium arbeitet mit den Eigenwerten. Die Zahl der zu extrahierenden Faktoren ist dabei gleich der Faktorenanzahl mit dem Eigenwert größer 1. Der jeweilige SPSS-Screplot stellt graphisch die Eigenwerte der Skalen-Faktoren als Linie dar. Die Gerade, welche die Y-Achse bei 1 schneidet, markiert die Anzahl der berechneten Faktoren. Oft ist an dieser Stelle ein Knick zu beobachten. Dieser wird auch als das "Ellbogenkriterium" bezeichnet. Die Komponenten oberhalb dieses Punktes erklären die meiste Varianz. Die Varianz ist dabei ein Streuungsmaß, welches die Verteilung von Werten um den Mittelwert beschreibt. Bei den Werten dicht oberhalb der Grenze ist abzuwägen, ob der betroffene Faktor gebildet oder die Items den Faktoren mit höherer Ladung zugeordnet werden sollen. Im Fall einer Doppelladung muss der betroffene Item demjenigen Faktor zugeordnet werden, zu dem er inhaltlich besser passt. In einigen Fällen kann das Herausnehmen des Items zu besseren Ergebnis führen. Hier besteht eine gewisse Interpretationsfreiheit. Die extrahierten Faktoren sollen mindestens 50 Prozent der Gesamtvarianz erklären.

**3.3.4.1. AB Aufgabenbereich** Die Skala AB Aufgabenbereich weist ein KMO von 0.87 auf und damit einen guten Wert. Das Signifikanzniveau nach Bartlett liegt mit  $p < 0.001$  unter einem Promille und ist hoch signifikant. Die Extraktion beim Item AB01\_18 befindet sich mit dem Wert 0.369 deutlich unter der 0.5 Grenze. Aus diesem Grund wird das Item 'selbständiger Smalltalk mit dem Pflegebedürftigen' weggelassen und die Faktorenanalyse für die übrigen 17 Items berechnet.

Wie aus der Tabelle 16a auf der nächsten Seite ersichtlich, ergibt sich nach dem Kaiser-Guttman-Kriterium eine vier-faktorielle Lösung. Der erste Faktor erklärt auf zwei Dezimalstellen abgerundet 38.21 Prozent, der zweite 18.10 Prozent, der dritte 6.85 Prozent und der vierte 6.74 Prozent. Insgesamt werden 69.90 Prozent der Gesamtvarianz erklärt. Bei ursprünglichen 18 Items wäre die Gesamtvarianz zu 67.16 Prozent erklärt. Die Ladung auf die extrahierten Faktoren ist in der Tabelle 16c dargestellt. Die vier Faktoren: Grundbedürfnisse (1. Faktor), Multimedia (2. Faktor), Butler (3. Faktor) und Lokomotion (4. Faktor) erwecken den Eindruck auch logisch betrachtet in sich stimmig zu sein und bieten sich daher für eine weitere Auswertung an. Das Cronbachs-Alpha weist bei den Faktoren 1 ( $\alpha = 0.91$ ), 2 ( $\alpha = 0.83$ ) und 4 ( $\alpha = 0.88$ ) eine gute bis exzellente Reliabilität auf, beim Faktor 3 erreicht es mit dem Wert 0.77 ein akzeptables Ergebnis.

**3.3.4.2. AM05 Spezifische äußere Merkmale** Die Skala AM05 weist einen sehr guten KMO-Wert von 0.91 auf. Das Signifikanzniveau nach Bartlett liegt mit  $p < 0.001$  unter einem Promille und ist hoch signifikant. Die Annahme, dass die Variablen AM05\_03 (Farbtöne hell/ dunkel), AM05\_12 (Serienprodukt/ Unikat) und AM05\_13 (Farbgebung dezent/ auffallend) nicht in das Spektrum von äußeren Merkmalen künstlich-biologisch hinein passen (siehe Abbildung 44 auf Seite 145), lässt sich weiter verdeutlichen, indem die Werte entsprechend umgepolt werden. In die weitere Berechnung fließen somit die neuen Variablen AM05\_03\_rec (Farbgebung dunkel/ hell), AM05\_12\_rec (Unikat/ Serienprodukt) und AM05\_13\_rec (Farbgebung auffallend/ dezent) ein. Die Extraktion beim Item AM05\_12\_rec befindet sich mit dem Wert 0.330 deutlich unter der 0.5 Grenze. Auch wenn damit seine Aussagekraft für die Skala niedrig ist, wird die Faktorenanalyse für alle 16 Items berechnet, weil der Item zur speziellen, bzw. Fließbandproduktion als wichtig angesehen wird.

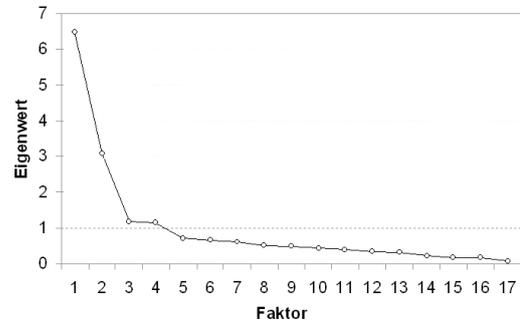
Wie aus der Tabelle 17a auf Seite 43 ersichtlich, ergibt sich nach dem Kaiser-Guttman-Kriterium eine drei-faktorielle Lösung. Der erste Faktor erklärt auf zwei Dezimalstellen abgerundet 43.38 Prozent, der zweite 12.53 Prozent und der dritte 7.28 Prozent. Insgesamt werden 63.18 Prozent der Gesamtvarianz erklärt. Die Ladung auf die extrahierten Faktoren ist in der Tabelle 17c dargestellt. Es wurden drei Faktoren: Designkonzept (1. Faktor), Material (2. Faktor) und Farbgestaltung (3. Faktor) gebildet. Bei dieser Lösung ergeben sich folgende Feststellungen. Inhaltlich gesehen passt der Item AM05\_02 besser zum 3. Faktor. Die Items AM05\_12\_rec und AM05\_17 (wenn dem 2. Faktor zugeordnet) weisen eine Ladung unter 0.50 auf. Die Cronbachs-Alpha Werte bei dem 2. und 3. Faktor liegen unter der 0.7 Grenze. Der 1. Faktor als einzige erreicht einen exzellenten Cronbachs-Alpha Wert von 0.94. Daraus lässt sich folgern, dass der 1. Faktor einen deutlichen Einfluss besitzt und die Faktoren 2 und 3 eher eine untergeordnete Rolle spielen.

Tabelle 16: Strukturbildung AS - AB01/ Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
<b>1</b>	<b>6.496</b>	<b>38.212</b>	<b>38.212</b>
<b>2</b>	<b>3.077</b>	<b>18.101</b>	<b>56.313</b>
<b>3</b>	<b>1.164</b>	<b>6.849</b>	<b>63.162</b>
<b>4</b>	<b>1.146</b>	<b>6.741</b>	<b>69.903</b>
5	0.714	4.199	74.102
6	0.667	3.923	78.025
7	0.608	3.574	81.599
8	0.513	3.019	84.618

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse  
 Eigenwerte <.50 nicht dargestellt, betrifft 9 Item

(a) Eigenwerte



(b) Screeplot

		Vier-Faktorlösung				
Items	Itemtext	<i>Grundbedürfnisse</i>	<i>Multimedia</i>	<i>Butler</i>	<i>Lokomotion</i>	$\alpha$
		<b>1. Faktor</b>	<b>2. Faktor</b>	<b>3. Faktor</b>	<b>4. Faktor</b>	
AB01_10	Hygiene	0.895				0.91
AB01_11	Wickeln	0.886				(0.92 <sup>a</sup> )
AB01_12	Verbandswechsel	0.825				
AB01_09	Umkleidehilfe	0.733				
AB01_04	Füttern	0.730				
AB01_20	Massage	0.648				
AB01_16	Internetzugang		0.912			0.83
AB01_15	Multimedia		0.888			(0.85 <sup>b</sup> )
AB01_13	Termine		0.756			
AB01_14	Alarmierung		0.563			
AB01_02	Servieren			0.735		0.77
AB01_01	Transport			0.732		
AB01_19	Haushaltshilfe			0.620		
AB01_03	Speisenzubereitung			0.594		
AB01_07	Türöffnen			0.479		
AB01_05	Aufstehhilfe				0.759	0.88
AB01_06	Umbetten				0.726	

Ladungen unter .40 wurden aus Gründen der Übersichtigkeit unterdrückt  
 Darstellung der Größe nach absteigend, voller Itemtext aus Platzgründen verkürzt

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse  
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung

<sup>a</sup> = wenn Item AB01\_20 gelöscht

<sup>b</sup> = wenn Item AB01\_14 gelöscht

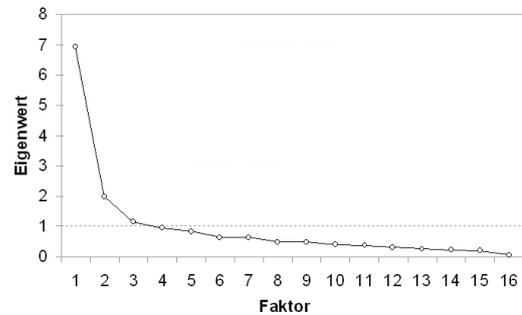
(c) Matrix der Vier-Faktorlösung

Tabelle 17: Strukturbildung AS - AM05/ Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
<b>1</b>	<b>6.941</b>	<b>43.378</b>	<b>43.378</b>
<b>2</b>	<b>2.004</b>	<b>12.525</b>	<b>55.903</b>
<b>3</b>	<b>1.165</b>	<b>7.281</b>	<b>63.184</b>
4	0.943	5.893	69.077
5	0.833	5.207	74.284
6	0.630	3.935	78.219
7	0.625	3.908	82.127

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse  
 Eigenwerte < .50 nicht dargestellt, betrifft 9 Item

(a) Eigenwerte



(b) Screeplot

Items	Itemtext	Drei-Faktorlösung			$\alpha$
		<i>Designkonzept</i>	<i>Material</i>	<i>Farbgestaltung</i>	
		<b>1. Faktor</b>	<b>2. Faktor</b>	<b>3. Faktor</b>	
AM05_09	Körperdarstellung abstrakt/ real	0.918			0.94
AM05_10	Kopfdarstellung abstrakt/ real	0.903			
AM05_06	Form technisch/ biologisch	0.868			
AM05_11	Bekleidung nein/ ja	0.820			
AM05_08	Mimik starr/ animiert	0.817			
AM05_04	taktil künstlich/ organisch	0.798			
AM05_07	akustisch technisch/ biologisch	0.796			
AM05_05	olfaktorisch künstlich/ organisch	0.733			
AM05_15	taktil hart/ weich	<i>0.620</i>	0.498		0.65
AM05_14	taktil kühl/ warm		0.733		(0.67 <sup>a</sup> )
AM05_16	taktil nass/ trocken		0.615		
AM05_02	Farbgebung kalt/ warm		0.588		
AM05_03_rec	Farbtöne dunkel/ hell			0.775	0.47
AM05_13_rec	Farbgebung auffallend/ dezent			0.669	(0.48 <sup>b</sup> )
AM05_17	taktil rau/ glatt		0.486	0.519	
AM05_12_rec	Unikat/ Serienprodukt			0.453	

Ladungen unter .40 wurden aus Gründen der Übersichtigkeit unterdrückt  
 Darstellung der Größe nach absteigend, voller Itemtext aus Platzgründen verkürzt  
 nicht gewählte doppelte Ladung der Item mit Kursive gekennzeichnet

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse  
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung

<sup>a</sup> = wenn Item AM05\_16 gelöscht

<sup>b</sup> = wenn Item AM05\_12\_rec gelöscht

(c) Matrix der Drei-Faktorlösung

**3.3.4.3. KF Kommunikationsfähigkeit** Die Skala KF erreicht mit 0.90 einen sehr guten KMO-Wert. Das Signifikanzniveau nach Bartlett liegt mit  $p < 0.001$  unter einem Promille und ist hoch signifikant. Die Extraktion beim Item KF01\_03 befindet sich mit dem Wert 0.350 unter der 0.5 Grenze. Trotzdem wird die Faktorenanalyse für alle 16 Items durchgeführt, weil das Item zum Angebot von mehreren Sprachen als wichtig angesehen wird.

Wie aus der Tabelle 18a auf der nächsten Seite ersichtlich, ergibt sich nach dem Kaiser-Guttman-Kriterium eine drei-faktorielle Lösung. Der erste Faktor erklärt auf zwei Dezimalstellen abgerundet 43.04 Prozent, der zweite 11.11 Prozent und der dritte 10.44 Prozent. Insgesamt werden 64.59 Prozent der Gesamtvarianz erklärt.

Die Ladung auf die extrahierten Faktoren ist in der Tabelle 18c dargestellt. Die drei Faktoren: Merkmale nonverbal (1. Faktor), Merkmale verbal-intelligent (2. Faktor) und Merkmale paraverbal (3. Faktor) erwecken den Eindruck, dass sie auch logisch betrachtet in sich stimmig sind und bieten sich daher für eine weitere Auswertung an. Das Cronbachs-Alpha weist beim 1. und 3. Faktor eine exzellente Reliabilität auf, der 2. Faktor erreicht mit 0.83 ein gutes Ergebnis.

**3.3.4.4. PE04 Persönliche Einstellung** Die Skala PE04 weist ein KMO-Wert von 0.87 auf und befindet sich damit im Toleranzbereich. Das Signifikanzniveau nach Bartlett liegt mit  $p < 0.001$  unter einem Promille und ist hoch signifikant. Somit sind die beiden Kriterien für die Faktorenanalyse erfüllt.

Wie aus der Tabelle 19a auf Seite 46 ersichtlich, wird nach dem Kaiser-Guttman-Kriterium eine drei-faktorielle Lösung angeboten. Der erste Faktor erklärt auf zwei Dezimalstellen abgerundet 40.52 Prozent, der zweite 12.78 Prozent und der dritte 7.98 Prozent. Insgesamt werden 61.87 Prozent der Gesamtvarianz erklärt. Allerdings befindet sich der Eigenwert der dritten Komponenten mit dem Wert von 1.037 dicht an der Grenze zu 1. Dies ist auch im Screeplot gut ersichtlich. Aus diesem Grund wird die Faktorenanalyse nur für zwei Faktoren berechnet.

Die Ladung auf die extrahierten Faktoren ist in der Tabelle 19c dargestellt. Die zwei Faktoren: Folgen negativ (1. Faktor) und Folgen positiv (2. Faktor) erwecken den Eindruck, dass sie auch logisch betrachtet in sich stimmig sind und bieten sich daher für eine weitere Auswertung an. Das Cronbachs-Alpha weist bei beiden Faktoren eine gute Reliabilität über 0.80 auf.

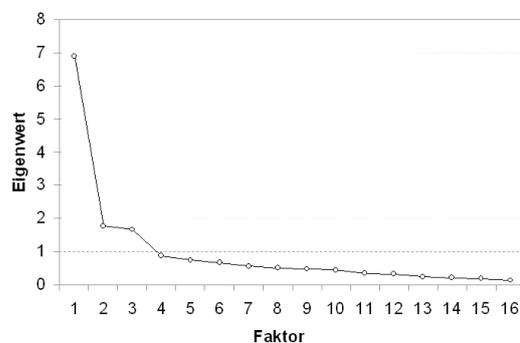
Tabelle 18: Strukturbildung AS - KF/ Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
<b>1</b>	<b>6.887</b>	<b>43.043</b>	<b>43.043</b>
<b>2</b>	<b>1.778</b>	<b>11.114</b>	<b>54.157</b>
<b>3</b>	<b>1.670</b>	<b>10.435</b>	<b>64.593</b>
4	0.875	5.467	70.059
5	0.731	4.571	74.631
6	0.670	4.187	78.818
7	0.550	3.435	82.253
8	0.504	3.151	85.404

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse

Eigenwerte <.50 nicht dargestellt, betrifft 8 Item

(a) Eigenwerte



(b) Screeplot

Items	Itemtext	Drei-Faktorenlösung			$\alpha$
		<i>Merkmale nonverbal</i> <b>1. Faktor</b>	<i>Merkmale verbal-intelligent</i> <b>2. Faktor</b>	<i>Merkmale paraverbal</i> <b>3. Faktor</b>	
KF01_10	Emotionendarstellung	0.881			0.91
KF01_15	Eigenheitendarstellung	0.862			(0.92 <sup>a</sup> )
KF01_17	Mikrobewegungen	0.825			
KF01_16	Blickkontakt	0.758			
KF01_06	menschlicher Name	0.683			
KF01_13	Wiedererkennen und Ansprechen	<i>0.555</i>	0.539		0.83
KF01_11	Vorhersehbarkeit		0.743		
KF01_18	Erinnerungs- und Lernfähigkeit		0.706		
KF01_12	flexible Reaktionsfähigkeit		0.697		
KF01_01	Sprachfähigkeit	<i>0.478</i>	0.594		
KF01_02	Muttersprache im Angebot		0.573		
KF01_05	akustisches Statusbericht		0.549		
KF01_03	Mehrsprachigkeit im Angebot		0.428	<i>0.407</i>	0.90
KF01_08	Stimmauswahl/ Klang			0.868	
KF01_07	Stimmauswahl/ Sprecher			0.854	
KF01_09	Stimmauswahl/ Tonhöhe			0.828	

Ladungen unter .40 wurden aus Gründen der Übersichtigkeit unterdrückt  
 Darstellung der Größe nach absteigend, voller Itemtext aus Platzgründen verkürzt  
 nicht gewählte doppelte Ladung der Item mit Kursive gekennzeichnet

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse

Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung

<sup>a</sup> = wenn Item KF01\_06 gelöscht

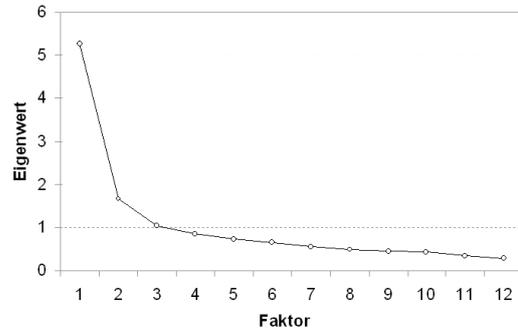
(c) Matrix der Drei-Faktorenlösung

Tabelle 19: Strukturbildung AS - PE04/ Erklärte Gesamtvarianz

Komponente	Anfängliche Eigenwerte		
	Gesamt	% der Varianz	Kumulierte %
<b>1</b>	<b>5.268</b>	<b>40.523</b>	<b>40.523</b>
<b>2</b>	<b>1.658</b>	<b>12.757</b>	<b>53.280</b>
<b>3</b>	<b>1.037</b>	<b>7.980</b>	<b>61.870</b>
4	0.859	6.610	67.870
5	0.731	5.624	73.495
6	0.642	4.940	78.435
7	0.554	4,265	82.700

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse  
 Eigenwerte <.50 nicht dargestellt, betrifft 6 Item

(a) Eigenwerte



(b) Screeplot

Zwei-Faktorlösung				
Items	Itemtext	<i>Folgen</i>	<i>Folgen</i>	$\alpha$
		<i>negativ</i>	<i>positiv</i>	
		<b>1. Faktor</b>	<b>2. Faktor</b>	
PE04_05	Verlust von menschlicher Wärme	0.771		0.85
PE04_12	Vereinsamung von Pflegebedürftigen wird steigen	0.735		
PE04_08	Pflege nur durch menschliche Hand	0.728	<i>-0.408</i>	
PE04_09	industrielle Wirtschaftsinteressen	0.721		
PE04_11	mehr Belastung für Pflegebedürftige	0.667		
PE04_04	Personalreduktion	0.637		
PE04_03	Belastung des Personal durch die Steuerung	0.612		
PE04_02	Zeitersparnis für Gespräche mit Pflegebedürftigen		0.779	0.81
PE04_06	Intensivierung der Pflege		0.730	
PE04_13	länger soziale Integration des Pflegebedürftigen		0.712	
PE04_01	Entlastung des Personals		0.647	
PE04_10	zusätzliche Aufmerksamkeit des Pflegebedürftigen		0.632	
PE04_07	längere Selbständigkeit des Pflegebedürftigen		0.613	

Ladungen unter .40 wurden aus Gründen der Übersichtigkeit unterdrückt  
 Darstellung der Größe nach absteigend, voller Itemtext aus Platzgründen verkürzt  
 nicht gewählte doppelte Ladung der Item mit Kursive gekennzeichnet

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse  
 Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung

(c) Matrix der Zwei-Faktorlösung

### 3.4. Hypothesenprüfung

Für die Beantwortung der Forschungsfragen und der mit ihnen aufgestellten Hypothesen werden die gewonnenen Datensätze aus der zweiten Online-Umfrage statistisch überprüft. Dazu werden die Häufigkeiten, Mittelwerte und Standardabweichungen betrachtet, die bereits im Abschnitt Deskriptive Statistik auf Seite 28 erklärt sind. Aus dem Abschnitt Strukturbildung der verwendeten Skalen auf Seite 40 werden die berechneten Faktoren mit einbezogen.

Die Hypothesen können nur anhand signifikanten Ergebnisse angenommen, bzw. abgelehnt werden. Zu diesem Zweck wird je nach Hypothese ein Einstichproben, bzw. Zweistichproben T-Test durchgeführt. Im ersten Fall wird anhand des Mittelwertes  $\bar{x}$  einer Stichprobe geprüft, ob sich der Mittelwert der Grundgesamtheit  $\mu$  von einem vorgegebenem Wert  $\mu_0$  unterscheidet. In dem zweiten Fall werden zwei Mittelwerte  $\bar{x}_1$  und  $\bar{x}_2$  zweier Stichproben den Mittelwerten  $\mu_1$  und  $\mu_2$  der zugehörigen Grundgesamtheit gegenübergestellt. Die berechnete Distanz wird in den Tabellen unter Differenz (Diff.) mit positivem, bzw. negativem Vorzeichen angegeben. Bei der Prüfung der Irrtumswahrscheinlichkeit wird ein Signifikanzniveau von  $p = 0.05$  und niedriger akzeptiert. Die zulässige Wahrscheinlichkeit, dass eine eigentlich richtige Nullhypothese irrtümlich abgelehnt wird, beträgt demnach maximal 5 Prozent. Das Signifikanzniveau wird in den Tabellen mit Sternchen angegeben. Bei  $p < 0.05$  handelt es sich um ein signifikantes Ergebnis (\*). Bei  $p < 0.01$  liegt ein sehr signifikantes Ergebnis (\*\*) vor und das Ergebnis von  $p < 0.001$  gilt als hoch signifikant (\*\*\*). Ist  $p \geq 0.05$ , ist das Ergebnis nicht signifikant (n.s.) und wird für die Prüfung der Hypothese nicht weiter betrachtet. Mit der Ausnahme von Kreuztabellen wird schließlich in der rechten Spalte die Erfüllung der festgelegten Kriterien markiert: erfüllt ( $\checkmark$ ), nicht erfüllt (x). Die bei den Hypothesen H6 und H12 verwendete Regressionsanalyse wird jeweils im Vorspann an den Seiten 57 und 64 beschrieben.

Trotz der Bemühung die Hypothesen so einfach wie möglich zu formulieren, werden überwiegend mehrere Items zugleich getestet, was die einstimmige Annahme, bzw. Ablehnung erschwert. Die Hypothesen gelten für die genannten Items als bestätigt, teilweise bestätigt bzw. nicht bestätigt (siehe Tabelle 35 auf Seite 72).

#### 3.4.1. Forschungsfrage 1 - Äußere Gestaltung

Anhand der Erkenntnisse über Anthropomorphismus und Animismus, wird in der ersten Forschungsfrage angenommen, dass in Deutschland die maschinenähnlichen Modelle eher einen Zuspruch finden. Um diese Frage bezüglich der äußeren Gestaltung zu beantworten, werden zwei Hypothesen überprüft.

##### 3.4.1.1. Hypothese 1

- Als sympathisch werden in den Videoausschnitten die abstrakten maschinenähnlichen Modelle (Care-O-bot<sup>®</sup> 3 und PR2) vor den humanoiden Modellen (HRP-4C, Aila und Actroid F) gewählt.

Die Hypothese 1 bezieht sich auf die Roboterauswahl in der Skala VA Videoausschnitte. Laut der Annahme, dass in Deutschland der Animismus im Vergleich zu Japan nicht so stark ausgeprägt ist, werden die höchsten Häufigkeitswerte für die maschinenähnliche Modelle PR2 bzw. Care-O-bot<sup>®</sup> 3 und die vermutlich geringeren Werte bei den humanoiden Modellen HRP-4C,

AILA und Geminoid F erwartet. Die Ergebnisse des zweiten Fragebogens 'Assistenzsysteme' werden dazu auch mit der Sympathiewahl aus der ersten Online-Befragung 'Pflegeroboter' abgebildet.

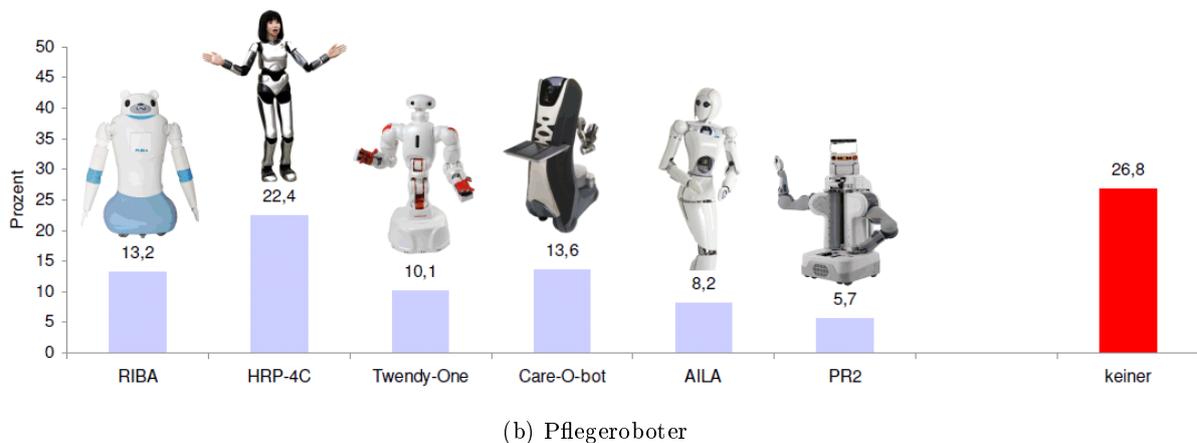
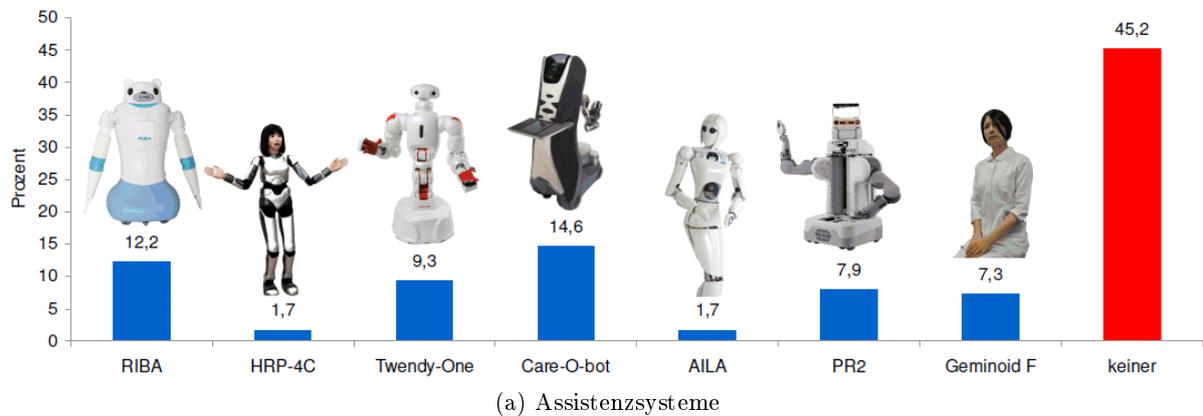


Abbildung 3: Hypothese 1 - Sympathiewahl/ Robotermodelle

Die gültigen Häufigkeiten zur Sympathiewahl aus dem Abschnitt Deskriptive Statistik (siehe Tabelle 9b auf Seite 31) werden im Folgenden graphisch dargestellt. Der Abbildung 3a lässt sich in der oberen Reihe entnehmen, dass im Fall der 'Assistenzsysteme' fast die Hälfte der Befragten keinen der vorgestellten Robotermodelle sympathisch findet. Dies zeigt eine hohe Abneigung, die auch in den Kommentaren zum Ausdruck gebracht wird (siehe dazu Tabelle 48 und Tabelle 49 auf den Seiten 149 bis 150). Die restlichen 54.8 Prozent verteilen sich auf die vorgestellten Robotermodelle, von denen Care-O-bot® 3 mit 14.6 Prozent den höchsten Wert erreicht. An zweiter Stelle befindet sich jedoch nicht PR2, sondern RIBA mit 12.2 Prozent, gefolgt von Twendy-One mit 9.3 Prozent. Der Roboter PR2 demonstriert hohe Funktionalität, figuriert aber erst an der vierten Position mit 7.9 Prozent. Diese Anordnung kann ein Indiz dafür sein, dass ein geringer Teil der deutschen Befragten auch einer stilisierten, abstrahierten, comic-haften Ausprägung des Roboters, sei es menschlich oder tierisch, nicht ganz abgeneigt ist.

Das Ergebnis des besonders menschenähnlichen Roboters Geminoid F, der mit 7.3 Prozent dicht hinter PR2 folgt, erhält damit mehr Sympathie als die anderen abstrakter gestalteten humanoiden Modelle HRP-4C und AILA, welche mit jeweils 1.7 Prozent am wenigsten ausgewählt wurden. Dieses Resultat ist möglicherweise mit der Darstellungsform vom Geminoid F

in Verbindung zu setzen. Durch die Sitzposition und ein Kameraausschnitt, der vor allem auf den Kopf fokussiert ist, werden die kommunikativen Fähigkeiten und das menschliche Aussehen des Robotermodells in den Vordergrund gestellt. Für die Befragten scheint nicht wichtig, ob Geminoid F auch in der Lage ist, sich zu bewegen, wie des z.B. beim HRP-4C der Fall ist (siehe Tabelle 2 auf Seite 14).

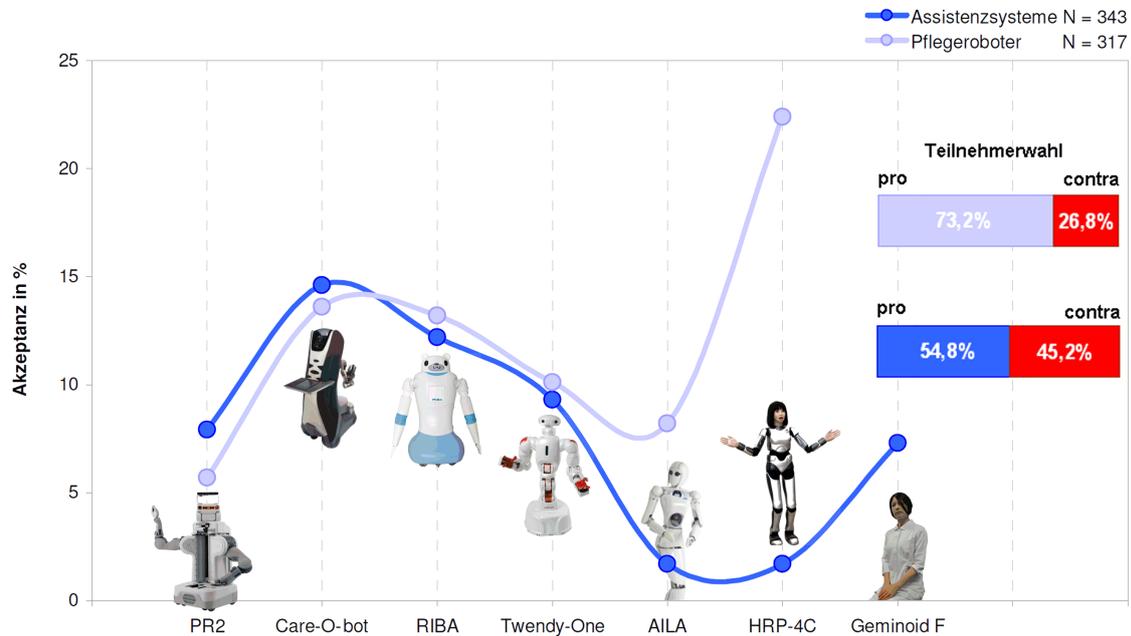


Abbildung 4: Hypothese 1 - Sympathiewahl im Vergleich/ Fragebogen AS + PR

Einen weiteren Erklärungshinweis kann das Ordnen der Roboter nach dem Grad der Menschenähnlichkeit liefern. Die Anordnung von links nach rechts in Abbildung 4 basiert auf eigener Beurteilung der ansteigenden Menschenähnlichkeit in der Kopfgestaltung der Robotermodelle. Der Bewegungsapparat wird in diesem Fall nicht als relevantes Kriterium angesehen. Werden die Prozentwerte des Fragebogens 'Assistenzsysteme' mit einer Linie verbunden, ähnelt der Kurvenverlauf jenem, welcher durch die Theorie des Uncanny Valley skizziert wird (siehe Seite 19). AILA und HRP-4C befinden sich im 'Tal' und in beiden Richtungen zu Care-O-bot® 3 und Geminoid F steigt die Sympathie in Form von Häufigkeiten an. Zum Vergleich sind in der Graphik auch die Ergebnisse des ersten Fragebogens 'Pflegeroboter' hinterlegt. Die Abwesenheit von Geminoid F in der ersten Umfrage verschiebt das Tal nach links und die Kurve steigt zu Gunsten von HRP-4C steiler an, obwohl bei diesem Modell neben der Gestalt nur das Gesicht und die Hände menschenähnlich wirken. Die Hypothese 1 ließe sich deshalb allein mit dem Fragebogen 'Pflegeroboter' nicht belegen.

Für diese erste Umfrage 'Pflegeroboter' sind die erreichten Prozentwerte jeweiliger Robotermodelle in der Abbildung 3b auf der vorherigen Seite dargestellt. HRP-4C erreicht in diesem Fall mit 22.4 Prozent deutlich mehr Zuspruch als Care-O-bot® 3, bei dem der Wert von 13.6 Prozent in beiden Umfragen ähnlich ist. Die Wahl 'keines' Roboters macht mit 26.8 Prozent nur ein Viertel aus und deutet auf weniger Abneigung. Obwohl die Stichproben ähnliche Größen ('Pflegeroboter' N=317, 'Assistenzsysteme' N=343) aufweisen, sind die gewonnenen Ergebnisse aufgrund mehrerer Unterschiede im Fragebogen in diesem Zusammenhang nicht

direkt statistisch vergleichbar. Durch den ähnlichen Kurvenverlauf im linken Teil der Abbildung 4 lässt sich jedoch annehmen, dass bei der Wahl eines Sympathieroboters die Terminologie Pflegeroboter/ Assistenzsysteme an dieser Stelle höchstwahrscheinlich keine bedeutende Rolle gespielt hat. Dafür sorgt aber das Vorhandensein eines noch menschenähnlicheren Roboters (Geminoid F) im rechten Teil der Skala vermutlich für verstärkte Tendenzen zur Auswahl sowohl 'keines' Roboters, als auch des Geminoid F selbst - und damit zum Abwandern der Stimmen aus dem Wählerpotential von AILA und HRP-4C.

Dieser Polarisierungs-Effekt konnte mit der vorliegenden Arbeit aufgezeigt werden. Aufgrund der fehlenden Wiederholung sollte jedoch dieser Aspekt nicht als eine bestätigte statistische Untersuchung gewertet werden.

Tabelle 20: Hypothese 1 - AM05/ Abstraktion beim Körper und Kopf

Itemlabel	Itemtext	Häufigkeiten in %						M	SD	T-Test		M<3.5
		1	2	3	4	5	6			Diff.	Sig.	
	<i>Gestaltung</i>	abstrakt										
		real										
AM05_09	Körper	24.8	19.2	20.4	14.9	13.1	7.6	2.95	1.60	- 0.55	***	√
AM05_10	Kopf	24.8	19.5	18.7	12.2	16.3	8.5	3.01	1.65	- 0.49	***	√

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

T-Test bei einer Stichprobe:  $p < 0.05$ ,  $df = 342$

Zur Hypothese 1 werden neben der beschriebenen Häufigkeitsverteilung des Weiteren die Items AM05\_09 und AM05\_10 der Skala Äußere Merkmale einbezogen, welche explizit den Grad der Abstraktion bei der Körper- und Kopfdarstellung abfragen. Wenn die Hypothese 1 stimmig ist, werden die Daten Richtung 'abstrakt' tendieren. Wie aus der Tabelle 20 hervorgeht, hat sich diese Annahme bestätigt. Die Mittelwerte 2.95 bei der Körper- und 3.01 bei der Kopfdarstellung befinden sich zwar dicht unterhalb der festgelegten Grenze von 3.5, sind aber hoch signifikant. Was die Verteilung der Häufigkeiten betrifft, ist für eine völlig abstrakte Darstellung sowohl beim Körper, als auch beim Kopf ein Viertel der Befragten. Komplette realistische Darstellung befürworteten nur 7 bis 8 Prozent. Die restlichen 67.6 Prozent beim Körper und 66.7 Prozent beim Kopf wünschen eine Mischform der beiden Möglichkeiten. Zu Beachten ist auch die Übereinstimmung zwischen Körper und Kopf in der Größenordnung der Prozentzahlen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die maschinenähnlichen Robotermodelle in dieser Umfrage von größeren Gruppen gewählt worden sind und die Sympathien bei der Körper- und Kopfdarstellung in Richtung der Abstraktheit tendiert, auch wenn die Ausprägung nicht so stark war, wie erwartet. Somit gilt die erste Hypothese als bestätigt.

### 3.4.1.2. Hypothese 2

- Im Konfigurator werden eher maschinenähnliche Modelle der Pflegeroboter in einheitlicher Farbgebung kreiert.

Die Hypothese 2 bezieht sich auf die Auswahl von Form und Farbe der selbstgestalteten Roboter im Konfigurator. Laut hypothetischer Annahme werden in der Mehrheit maschinenähnliche Konfigurationen in einheitlicher Farbgebung erwartet. Es wird vorausgesetzt, dass

sich die angenommene Sympathie für maschinenähnliche Robotermodelle auch in diesem Fall finden lässt.

Die in der Tabelle 10 auf Seite 33 aufgezeigten Prozentwerte werden für das bessere Verständnis graphisch dargestellt. Wie bereits dort bemerkt, wird die vorangestellte Farbhäufigkeit (Kopf in gold, Rumpf in lila, Greifapparat in rot und Bewegungsapparat in blau) nicht ausgewertet. Die Auswahl der einzelnen Körperteile und ihre Farbgebung sind als separat zu betrachten. Die Kombinationsvielfalt der gegebenen 540 Formvarianten (Größe je 3, Kopf je 5, Rumpf je 3, Greifapparat je 4, Bewegungsapparat je 3) mit den vier mal je 10 Farbvarianten ist mit 5.4 Millionen möglichen Resultaten zu groß, um in der Stichprobe von N=343 als eine bestimmte Komplettmontur (außer der voreingestellten) sehr oft wiedergefunden zu werden. Die erste Häufigkeit zur Formwahl, wie in der Abbildung 5 dargestellt, lässt sich trotzdem bei 10 Fällen beobachten. Jedoch mit jeweils anderen Farbkombinationen. Einen vollkommen weißen Roboter haben die Befragten in 31 Fällen gewählt, jedoch mit zum Teil anderen Formkombinationen.

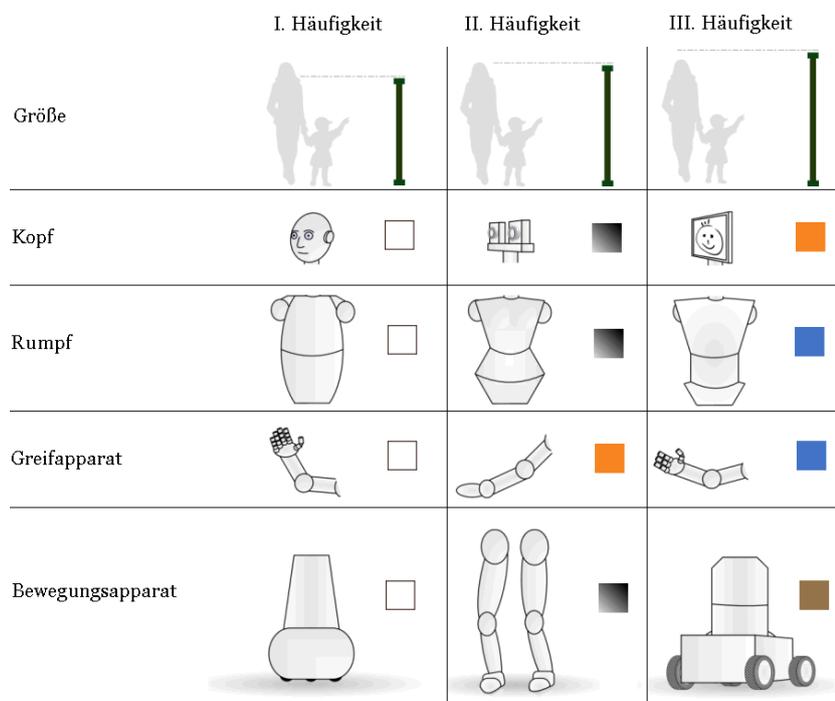


Abbildung 5: Hypothese 2 - Konfiguratorwahl

Aus der Abbildung 5 geht hervor, dass der Pflegeroboter in der ersten größten Häufigkeitssammlung generell kleiner als ein Mensch sein sollte. In der Formwahl bei Rumpf und dem Bewegungsapparat, oder auch Fahrgestell, ziehen die Befragten mit über 70 Prozent eine funktionale nichtmenschliche Form vor. Interessanterweise sind dennoch Kopf (37.6 Prozent) und Hand mit fünf Fingern (55.1 Prozent) menschenähnlich. Hier ließe sich vermuten, dass bei den Körperteilen, die für die Interaktion wichtig sind, also bei dem Kopf und der Hand, eine Menschenähnlichkeit als vorteilhaft angesehen werden kann. Auch in Abbildung 4 auf Seite 49 gibt es sowohl größere Sympathiegruppen im linken abstrakten Bereich, als auch im rechten menschenähnlichen Bereich bei Geminoid F.

Die Farbwahl wird in der größten Häufung einheitlich mit der Farbe Weiß bevorzugt. Die Mehrheit der sieben vorgestellten Robotermodelle ist vorrangig in der Farbe weiß dargestellt: RIBA, Twendy-One und AILA haben eine weiße Oberfläche, Geminoid F trägt weiße Kleidung. Hier ließe sich auch ein gewisser Einfluss der abgespielten Videosequenzen annehmen. Weiß ist aber auch die meist genutzte Farbe im Gesundheitswesen und in der Pflege, weil sie Reinheit und Sauberkeit assoziiert. Bei der zweiten und dritten Häufigkeit steigen die Farbvariantionen auf zwei, bzw. drei Farben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass im Konfigurator zwar eine größere Gruppe der Befragten eine Uniformität zur Farbwahl Weiß erkennen lassen und die funktionale abstrakte Formgebung bevorzugt, aber auch Sympathie zur Anteiligen Menschenähnlichkeit verstärkt eingeflossen sind. Hypothese 2 hat sich damit durch die statistische Auswertung nicht vollständig bestätigt.

### **3.4.2. Forschungsfrage 2 - Systemmerkmale**

Die zweite Forschungsfrage beschäftigt sich mit externen dynamischen Systemmerkmalen der Pflegeroboter in der Interaktion zum Menschen. Es wird erwartet, dass im Unterschied zu erster Forschungsfrage, die sich mit dem Aussehen befasst, ein noch größerer Anteil an Menschenähnlichkeit im Bereich der Mensch-Maschine-Kommunikation den Zuspruch findet. Dabei wird angenommen, dass diese Ähnlichkeit nicht zu hoch sein darf, um den Pflegeroboter mit einem Menschen nicht verwechselbar zu machen. Um diese Frage zu beantworten werden die dritte und vierte Hypothese überprüft.

#### **3.4.2.1. Hypothese 3**

- Von den Pflegerobotern werden während der Interaktion verbale und 'intelligente' Kommunikationsmerkmale erwünscht.

Hypothese 3 geht davon aus, dass an die Interaktion mit dem Pflegeroboter ähnliche Erwartungen gestellt werden, wie in der Mensch-Mensch-Kommunikation üblich. Die Grundlage für diese Hypothese stellt der durch die Faktorenanalyse aus der Skala KF Kommunikationsfähigkeit gebildete Faktor 'Merkmale verbal-intelligent' (siehe Tabelle 18 auf Seite 45). Um die Hypothese als bestätigt anzunehmen, müssen die Items in ihren Mittelwerten signifikant die Grenze von 3.5 überschreiten.

Wie in Tabelle 21 auf der nächsten Seite aufgezeigt, wird das Kriterium bei einem hohen Signifikanzniveau für sechs von acht Items erfüllt. Mit Ausnahme der Items zur Mehrsprachigkeit und des akustischen Statusberichts gilt damit die dritte Hypothese als angenommen. Diese zwei Items erreichen nicht die Signifikanzgrenze von 5 Prozent, was für eine geringere Wichtigkeit im Fall eines Pflegeroboters zu sprechen scheint. Einen besonderen Wert signalisiert die Umfrage durch die Mittelwerte nahe 5 bei der Vorhersehbarkeit, der Erinnerungs- und Lernfähigkeit sowie der Kommunikation in eigener Muttersprache.

Tabelle 21: Hypothese 3 - erwünschte Kommunikationsfähigkeiten

Itemlabel	Itemtext	M	SD	T-Test		M > 3.5
				Diff.	Sig.	
<b>Faktor 2</b>	<i>Merkmale verbal-intelligent</i>					
KF01_01	Sprachfähigkeit	3.96	1.57	+ 0.46	***	√
KF01_02	Muttersprache im Angebot	4.70	1.56	+ 1.20	***	√
KF01_03	Mehrsprachigkeit im Angebot	3.51	1.74	+ 0.01	n.s.	
KF01_05	akustisches Statusbericht	3.52	1.56	+ 0.02	n.s.	
KF01_11	Vorhersehbarkeit	4.94	1.15	+ 1.44	***	√
KF01_12	flexible Reaktionsfähigkeit	4.65	1.42	+ 1.15	***	√
KF01_13	Wiedererkennen und Ansprechen	3.97	1.67	+ 0.47	***	√
KF01_18	Erinnerungs- und Lernfähigkeit	4.80	1.29	+ 1.30	***	√

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

T-Test bei einer Stichprobe:  $p < 0.05$ , df 342

### 3.4.2.2. Hypothese 4

- Von den Pflegerobotern werden während der Interaktion nonverbale und paraverbale Kommunikationsmerkmale nicht erwünscht.

Hypothese 4 bezieht sich auf die nonverbalen und paraverbalen Merkmale der Kommunikation und greift ebenfalls auf die Skala KF Kommunikationsfähigkeit zurück. In diesem Fall wird davon ausgegangen, dass die nichtsprachliche Ebene, die bei einer Mensch-Mensch-Kommunikation das kommunikative Umfeld darstellen, bei der Interaktion mit dem Pflegeroboter nicht erwünscht ist. In die Berechnung fließen durch die Faktorenanalyse gebildete Faktoren 'Merkmale nonverbal' und 'Merkmale paraverbal' ein, welche in der Tabelle 18 auf Seite 45 dargestellt sind. Um die Hypothese als bestätigt anzunehmen, müssen die Items der beiden Faktoren in ihren Mittelwerten signifikant unter der Grenze von 3.5 liegen.

Tabelle 22: Hypothese 4 - unerwünschte Kommunikationsfähigkeiten

Itemlabel	Itemtext	M	SD	T-Test		M < 3.5
				Diff.	Sig.	
<b>Faktor 1</b>	<i>Merkmale nonverbal</i>					
KF01_10	Emotionendarstellung	2.57	1.69	- 0.93	***	√
KF01_15	Eigenheitendarstellung	2.74	1.66	- 0.76	***	√
KF01_16	Blickkontakt	3.38	1.76	- 0.12	n.s.	
KF01_17	Mikrobewegungen	2.52	1.64	- 0.98	***	√
<b>Faktor 3</b>	<i>Merkmale paraverbal</i>					
KF01_07	Stimmauswahl/ Sprecher	3.17	1.71	- 0.33	***	√
KF01_08	Stimmauswahl/ Klang	3.12	1.66	- 0.38	***	√
KF01_09	Stimmauswahl/ Tonhöhe	3.39	1.63	- 0.11	n.s.	

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

T-Test bei einer Stichprobe:  $p < 0.05$ , df 342

Wie in der Tabelle 22 ersichtlich ist, wurde das Kriterium bei einem hohen Signifikanzniveau mit fünf von sieben Items erfüllt und die Hypothese gilt, mit Ausnahme der Items Blickkontakt und Stimmauswahl/ Tonhöhe, als angenommen. Der sich an die Grenze von 3.5 am

meisten nähernde Mittelwert beim Item Blickkontakt, obwohl nicht signifikant, scheint auch hier auf die besondere Rolle der Augen wie in der menschlichen Kommunikation zu verweisen. Die etwas höheren Mittelwerte beim Faktor 'Merkmale paraverbal' deuten auf einen höheren Zuspruch seitens der Befragten hin. Es ließe sich deshalb annehmen, dass die Stimmkonfiguration als eine zusätzliche Option des Roboters betrachtet wird, welche aber nicht unbedingt notwendig ist.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei der Interaktion nur diejenigen Kommunikationsmerkmale erwünscht sind, welche die Mensch-Maschine-Kommunikation vereinfachen, aber keine starke Menschenähnlichkeit hervorrufen.

### **3.4.3. Forschungsfrage 3 - Aufgabenbereich**

Die dritte Forschungsfrage soll beantworten, inwieweit eine Unterstützung vom Pflegeroboter annehmbar wäre. Wird diese technische Hilfe generell abgelehnt, oder gibt es möglicherweise Aufgabenbereiche, in denen der Pflegeroboter sogar willkommen ist? Als Maßstab für die Beurteilung soll die Privatsphäre des Pflegebedürftigen dienen. Da diese je nach Verständnis unterschiedlich breit wahrgenommen werden kann, wird für die Zwecke dieser Arbeit die Grenze ganz eng aufgefasst und dem direkten körperlichen Kontakt gleichgestellt. Die Antwort auf diese Frage soll zur Überprüfung der Hypothese 5 dienen.

#### **3.4.3.1. Hypothese 5**

- Wenn die Aufgaben außerhalb der Privatsphäre des Pflegebedürftigen bearbeitet werden, dann wird der Einsatz von Pflegerobotern eher befürwortet als bei den Aufgaben innerhalb der Privatsphäre.

Hypothese 5 trennt die Aufgaben, die bei der Vollpflege einer Person anfallen, in zwei Kategorien. Einerseits diejenige, die für die Durchführung einen Körperkontakt zwischen dem Pflegebedürftigen und dem Pflegenden, in diesem Fall einem Pflegeroboter, verlangen und andererseits die Aufgaben ohne Körperkontakt. Hiermit wird auch für folgende Betrachtungen der Begriff der Privatsphäre durch den direkten Kontakt am Pflegebedürftigen definiert.

Wie aus der Tabelle 16 auf Seite 42 hervorgeht, hat sich die vermutete Aufteilung der Skala AB Aufgabenbereich mittels Faktorenanalyse bestätigt. Anstatt von zwei erwarteten wurden vier Faktoren gebildet, welche die Bedingung von notwendigem oder abwesendem Körperkontakt erfüllen. So beschreiben der 2. Faktor Multimedia und 3. Faktor Butler die Aufgaben außerhalb der Privatsphäre, der 1. Faktor Grundbedürfnisse und der 4. Faktor Lokomotion die Aufgaben innerhalb der Privatsphäre. Um die Hypothese als bestätigt anzunehmen, müssen die Items des 2. und 3. Faktors in ihren Mittelwerten signifikant oberhalb der Grenze von 3.5 und die Items des 1. und 4. Faktors signifikant unterhalb dieser liegen.

Wie in der Tabelle 23 auf der nächsten Seite ersichtlich ist, wurden die Kriterien in beiden Kategorien jeweils in zwei Fällen nicht erfüllt und die Hypothese kann hiermit nicht als Ganzes bestätigt werden. Ursache sind bei den Aufgaben außerhalb der Privatsphäre die Items Servieren und Speisenzubereitung als Teil des Faktors 3 und bei den Aufgaben innerhalb der Privatsphäre die Items Aufstehhilfe und Umbetten, welche den Faktor 4 bilden. Der Item Servieren ist auf dem 5 Prozent Niveau nicht signifikant. Durch den höheren Mittelwert gegenüber

Tabelle 23: Hypothese 5 - erwünschte und unerwünschte Aufgaben

Aufgaben/ Privatsphäre	Itemlabel	Itemtext	M	SD	T-Test		M > 3.5
					Diff.	Sig.	
<b>Außerhalb</b>	<b>Faktor 2</b>	<i>Multimedia</i>					
	AB01_13	Termine	5.24	1.18	+ 1.74	***	√
	AB01_14	Alarmierung	5.28	1.08	+ 1.78	***	√
	AB01_15	Multimedia	4.78	1.41	+ 1.28	***	√
	AB01_16	Internetzugang	4.95	1.31	+ 1.45	***	√
	<b>Faktor 3</b>	<i>Butler</i>					
	AB01_01	Transport	5.06	1.21	+ 1.56	***	√
	AB01_02	Servieren	3.48	1.72	- 0.02	n.s.	
	AB01_03	Speisenzubereitung	2.95	1.52	- 0.55	***	x
	AB01_07	Türöffnen	4.71	1.48	+ 1.21	***	√
	AB01_19	Haushaltshilfe	4.55	1.35	+ 1.05	***	√
							M < 3.5
	<b>Innerhalb</b>	<b>Faktor 1</b>	<i>Grundbedürfnisse</i>				
AB01_04		Füttern	2.25	1.48	- 1.25	***	√
AB01_09		Umkleidehilfe	2.90	1.63	- 0.60	***	√
AB01_10		Hygiene	2.58	1.66	- 0.92	***	√
AB01_11		Wickeln	2.53	1.66	- 0.97	***	√
AB01_12		Verbandwechsel	2.22	1.51	- 1.28	***	√
AB01_20		Massage	2.96	1.65	- 0.54	***	√
<b>Faktor 4</b>		<i>Lokomotion</i>					
AB01_05		Aufstehhilfe	4.21	1.70	+ 0.71	***	x
AB01_06		Umbetten	3.86	1.82	+ 0.36	***	x

M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

T-Test bei einer Stichprobe:  $p < 0.05$ , df 342

der Speisenzubereitung lässt sich annehmen, dass diese Unterstützung den Befragten weniger unangenehm scheint. Obwohl davon auszugehen ist, dass ein Pflegebedürftiger bei der Zubereitung von Mahlzeiten eher nicht anwesend sei. Das Servieren dagegen erfolgt größtenteils in der Anwesenheit des Pflegebedürftigen. So ist zu vermuten, dass hier die direkte persönliche Privatsphäre über die Aufgabe Füttern bereits auf die Zubereitung der Speisen übertragen wird. Die Mittelwerte des 4. Faktors 'Lokomotion' überschreiten bei der Aufstehhilfe und dem Umbetten die festgelegte Grenze von 3.5. Dieses Ergebnis legt die Vermutung nahe, dass obwohl der direkte Kontakt bei den genannten Aufgaben unvermeidlich ist, diese durchaus akzeptiert werden könnten. Ähnliche technische Geräte aus dem Reha- und Seniorenbedarf (z.B. Badewannenlift) sind den meisten Befragten wahrscheinlich bekannt.

Zusammenfassend lässt sich hier feststellen, dass generell die Aufgaben außerhalb der Privatsphäre mehr Zuspruch als innerhalb dieser erreicht haben. Das Servieren und vor allem die Zubereitung von Speisen wurden als Teil der Privatsphäre zugehörend wahrgenommen. Bei der Aufstehhilfe und dem Umbetten scheint es nur geringere Berührungspunkte zu geben. Die Hypothese 5 kann somit nicht vollständig bestätigt angenommen werden. Für die Befürwortung von Aufgaben im Bereich Multimedia sowie die Ablehnung in Bezug auf die Grundbedürfnisse gelten jedoch die Annahmen.

### 3.4.4. Forschungsfrage 4 - persönliche Einflussfaktoren

Die vierte Forschungsfrage soll ausfindig machen, ob sich der persönliche Hintergrund auf die Akzeptanz von Pflegerobotern auswirkt. Unter den möglichen Einflussfaktoren wurden fünf Schwerpunkte fokussiert: das Vorwissen über die Serviceroboter allgemein und die Pflegesituation speziell in Deutschland, das Vorhandensein von Kindern, die Pflegeerfahrung, die Religion und das Geschlecht. Um eine Antwort auf diese Frage zu finden, werden die Hypothesen sechs bis zehn überprüft.

#### 3.4.4.1. Hypothese 6a und 6b

- Wenn das Vorwissen über die Serviceroboter in Deutschland vorhanden ist, dann wirkt sich dies positiv auf die Befürwortung des Einsatzes von Pflegerobotern aus.
- Wenn das Vorwissen über die Pflegesituation in Deutschland vorhanden ist, dann wirkt sich dies positiv auf die Befürwortung des Einsatzes von Pflegerobotern aus.

Die Hypothesen 6a und 6b beziehen sich auf die Bedeutung, die das Vorwissen der Umfrageteilnehmer auf das Thema Pflegeroboter haben kann. Familie, Arbeit, Schule und nicht zuletzt die Medien wirken auf die Meinungsbildung. Das Wissen über die Serviceroboter sowie über die Pflegesituation kann entweder nicht vorhanden oder unterschiedlich ausgeprägt und belegt sein. Die sechste Hypothese erwartet in beiden Untergliederungen einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz des Einsatzes von Pflegerobotern.

Diese Einsatzfälle werden anhand der drei möglichen Generationsgruppen und drei Anwendungsbereiche untersucht, welche die Skala PE01 Persönliche Einstellung (siehe Seite 38) bilden. Die Items zum Vorwissen VA01\_01 und VA01\_02 werden mit den Items PE01\_02 bis PE01\_07 in jeweils einer Kreuztabelle gegenüber gestellt. Aus den berechneten Mittelwerten soll dann aufgrund des steigenden Vorwissens auf eine steigende bzw. sinkende Tendenz in der Zustimmung zum Einsatz geschlossen werden. Dazu wird eine Trendlinie, die der Regressionsgeraden gleicht, in die graphische Darstellung eingefügt. Anhand der Steigung der Geraden und der Höhe von erklärter Varianz wird die Tendenz in den Antworten beurteilt. Um die Hypothesen 6a und 6b annehmen zu können, muss jeweils bei den sechs Items die gleiche Tendenz signifikant nachgewiesen werden.

Tabelle 24: Hypothese 6a - Mittelwerte/ Vorwissen über Serviceroboter

Vorwissen Serviceroboter VA01_01	Generationsgruppen			Anwendungsbereiche			
	Eltern/ Großeltern PE01_02	eigene Person PE01_03	Kinder/ Enkelkinder PE01_04	Kranken- haus PE01_05	Alters- heim PE01_06	zu Hause PE01_07	
gar nicht	1	3.10	3.49	3.33	4.58	4.58	4.05
	2	3.46	3.76	3.35	4.33	4.27	4.00
	3	2.97	3.78	3.69	4.72	4.75	4.13
	4	3.00	4.76	4.10	4.62	5.00	4.81
	5	2.64	4.36	3.91	4.73	4.82	4.45
sehr viel	6	4.33	4.67	5.33	5.33	5.67	5.00

In der Tabelle 24 befinden sich die Mittelwerte zum Vorwissen über Serviceroboter. Auf den ersten Blick fallen höhere Mittelwerte bei den Anwendungsbereichen auf. Die Zustimmung

für den allgemeinen Einsatz im Krankenhaus, im Altersheim und zu Hause ist größer als die Zustimmung in Bezug auf die einzelnen Generationsgruppen. Der Einsatz für die ältere und jüngere Generation wird hierbei noch schwächer bewertet als der Einsatz für die eigene Person.

Die graphische Darstellung in der Abbildung 48 auf Seite 152 bestätigt die Vermutung steigender Tendenzen. Mit einer linearen Regressionsgeraden  $y = bx + a$  kann für jedes Item der Anstieg mit dem Regressionskoeffizienten  $b$  und der Prozentanteil der erklärten Varianz mit dem Determinationskoeffizient  $R^2$  angegeben werden.  $R^2$  kann Werte im Bereich von 0 bis 1 annehmen. Ein guter Wert für eine geringe Streuung liegt bei 0.75 und höher.

Tabelle 25: Hypothese 6a - Einflussfaktor/ Vorwissen über Serviceroboter

	Itemlabel	Itemtext	b	R <sup>2</sup>	Sig.	positiver Einfluss
<b>Generationsgruppen</b>	PE01_02	Eltern/ Großeltern	+ 0.1063	0.1132	n.s.	
	PE01_03	eigene Person	+ 0.2480	0.7633	*	√
	PE01_04	Kinder/ Enkelkinder	+ 0.3454	0.7620	n.s.	
<b>Anwendungsbereiche</b>	PE01_05	Krankenhaus	+ 0.1386	0.6067	n.s.	
	PE01_06	Altersheim	+ 0.2100	0.6921	n.s.	
	PE01_07	zu Hause	+ 0.1937	0.7414	n.s.	

Test auf Signifikanz: Einfaktorielle ANOVA

b = Anstieg der Regressionsgeraden

R<sup>2</sup> = Anteil der erklärten Varianz

In der Tabelle 25 bestätigt der Regressionskoeffizient  $b$  bei allen sechs Items eine steigende Tendenz. Mit dem steigenden Vorwissen über Serviceroboter steigt tendenziell die Zustimmung zum Einsatz von Pflegerobotern. Das Kriterium zum Signifikanzniveau erfüllt nur der Item PE01\_03 zum Einsatz bei der eigenen Person. Gleichzeitig überschreitet der Anteil der erklärten Varianz den Wert von 75 Prozent. Somit lässt sich die Hypothese 6a nur für dieses Item als bestätigt annehmen.

Tabelle 26: Hypothese 6b - Mittelwerte/ Vorwissen über Pflegesituation

<b>Vorwissen Pflegesituation</b>		<b>Generationsgruppen</b>			<b>Anwendungsbereiche</b>		
		Eltern/ Großeltern	eigene Person	Kinder/ Enkelkinder	Kranken- haus	Alters- heim	zu Hause
		PE01_02	PE01_03	PE01_04	PE01_05	PE01_06	PE01_07
gar nicht	1	3.23	3.80	3.77	4.70	4.70	4.30
	2	2.85	3.45	3.24	4.76	4.77	3.94
	3	3.60	3.98	3.63	4.80	4.93	4.40
	4	3.08	3.65	3.67	4.66	4.55	4.09
	5	2.80	3.61	3.04	3.96	4.00	3.86
sehr viel	6	2.90	3.20	2.90	3.75	3.75	3.75

In der Tabelle 26 befinden sich die Mittelwerte zum Vorwissen über die Pflegesituation. Auch in diesen Fällen ergeben sich höhere Mittelwerte bei den Anwendungsbereichen. Der Unterschied im Vergleich zum Vorwissen über Serviceroboter liegt in der Tendenzrichtung. Bis auf den ersten Fall Eltern/ Großeltern (PE01\_02) weisen alle auf eine deutlich fallende Tendenz hin. Dies bestätigt auch die graphische Darstellung auf Seite 153.

Tabelle 27: Hypothese 6b - Einflussfaktor/ Vorwissen über Pflegesituation

	Itemlabel	Itemtext	b	R <sup>2</sup>	Sig.	positiver Einfluss
<b>Generationsgruppen</b>	PE01_02	Eltern/ Großeltern	- 0.0663	0.1684	n.s.	
	PE01_03	eigene Person	- 0.0814	0.3152	n.s.	
	PE01_04	Kinder/ Enkelkinder	- 0.1403	0.5186	n.s.	
<b>Anwendungsbereiche</b>	PE01_05	Krankenhaus	- 0.2083	0.7200	**	x
	PE01_06	Altersheim	- 0.2126	0.7203	**	x
	PE01_07	zu Hause	- 0.0943	0.4794	n.s.	

Test auf Signifikanz: Einfaktorielle ANOVA

b = Anstieg der Regressionsgeraden

R<sup>2</sup> = Anteil der erklärten Varianz

Wie sich aus der Tabelle 27 ergibt, besitzt der Regressionskoeffizient  $b$  bei allen 6 Items ein negatives Vorzeichen. Das heißt, dass in dieser Umfrage mit dem steigenden Vorwissen über die Pflegesituation in Deutschland, die Akzeptanz zum Einsatz von Pflegerobotern tendenziell sinkt. Das Signifikanzkriterium wird nur bei den Anwendungsbereichen im Krankenhaus und im Altersheim als sehr signifikant erfüllt. Der Anteil der erklärten Varianz erreicht in beiden Fällen 72 Prozent und liegt damit dicht unterhalb der festgelegten Grenze. Unter den restlichen Items wurde keine Signifikanz nachgewiesen. Somit lässt sich die Hypothese 6b nur für den Einsatz im Krankenhaus und im Altersheim ablehnen.

Das Vorwissen über die Serviceroboter scheint vor allem bei der eigener Person eine Rolle zu spielen. Das Vorwissen über die Pflegesituation beeinflusst dagegen scheinbar vor allem die Anwendungsbereiche im Krankenhaus und Altersheim, und zwar negativ. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass man aus technischer Sicht den Einsatz von Pflegerobotern als realistisch durchführbar erachtet. Die Verschiebung der Werte im eigenen Umfeld korrespondiert womöglich mit der Tatsache, dass es einfacher ist, ein Urteil für die eigene Person zu treffen, als Aussagen über Andere zu formulieren. Obwohl Fremden noch mehr zugemutet wird, als der eigenen Familie. Im Bereich der Pflegeerfahrung ist die Ablehnung dort am stärksten, wo Pflegeroboter tatsächlich zum Einsatz kommen könnten, nämlich im Altersheim. Hier lässt sich vermuten, dass dieses Ergebnis auf die besondere Bedeutung der menschlichen Zuwendung in der Pflege hinweist, welche ein Pflegeroboter unter heutigen Voraussetzungen nicht leisten kann.

Zusammenfassend lässt sich dazu festhalten, dass zur Hypothese 6a bei allen herangezogenen Mittelwerten ein positiver Zusammenhang zwischen dem steigenden Vorwissen über Serviceroboter und der Zustimmung zum Einsatz von Pflegerobotern nachgewiesen ist. Diese Hypothese 6a gilt für den Einsatz bei der eigenen Person als angenommen. Zur Hypothese 6b wurde im Gegenteil ein negativer Zusammenhang zwischen dem steigenden Vorwissen über die Pflegesituation in Deutschland und der Zustimmung zum Einsatz von Pflegerobotern nachgewiesen. Die Hypothese 6b gilt für den Einsatz im Krankenhaus und im Altersheim als abgelehnt.

### 3.4.4.2. Hypothese 7

- Wenn die Befragten kinderlos sind, können sie sich einen Einsatz von Pflegerobotern bei sich selbst eher vorstellen.

Hypothese 7 untersucht den familiären Einfluss auf die Akzeptanz in Bezug auf das Vorhandensein von Kindern. Sind kinderlose Menschen, die mit der Pflege durch eigene Familieangehörige eher nicht rechnen können, für die technische Unterstützung offener? Die Hypothese 7 geht davon aus. Analog der sechsten Hypothese werden dazu auch die Items der Skala PE01 Persönliche Einstellung herangezogen. Der Item PE07\_01 wird zusammen mit den Items zu den Anwendungsbereichen PE01\_05, PE01\_06 und PE01\_07 in einer Kreuztabelle gegenübergestellt. Der Mittelwertvergleich soll zeigen, ob bei den Befragten ohne Kinder ein höherer Zuspruch vorhanden ist. Die Hypothese 7 gilt als angenommen, wenn bei den Mittelwerten eine positive Tendenz auf einem signifikanten Niveau nachgewiesen wird.

Tabelle 28: Hypothese 7 - Einflussfaktor/ Kinder

	Itemlabel	Itemtext	Kinder		T-Test		positiver Einfluss
			M/ ja	M/ nein	Diff.	Sig.	
<b>Anwendungs- bereiche</b>	PE01_05	Krankenhaus	4.55	4.56	+ 0.01	n.s.	
	PE01_06	Altersheim	4.55	4.60	+ 0.05	n.s.	
	PE01_07	zu Hause	4.12	4.10	- 0.02	n.s.	

T-Test bei unabhängigen Stichproben:  $p < 0.05$ , df 340

M = Mittelwert

Wie aus der Tabelle 28 hervorgeht, zeichnet sich bei den Kinderlosen eine positive Tendenz für den Einsatz von Pflegerobotern im Krankenhaus und im Altersheim ab. Bei allen drei Anwendungsbereichen konnte jedoch keine Signifikanz nachgewiesen werden und die Hypothese 7 gilt damit als nicht angenommen.

### 3.4.4.3. Hypothese 8

- Wenn die Befragten eine aktive Pflegeerfahrung besitzen, dann unterscheiden sie sich in der Befürwortung zum Einsatz von Pflegerobotern von den Befragten ohne Pflegeerfahrung.

Hypothese 8 setzt voraus, dass die eigene Erfahrung in der Pflege einen Einfluss auf die Befürwortung oder Ablehnung von Pflegerobotern hat. Weil diese Auswirkung positiv wie negativ ausfallen kann, ist die achte Hypothese als ungerichtete Hypothese formuliert. Wie bei der Hypothese 6 werden die sechs Items der Skala PE01 Persönliche Einstellung in einer Kreuztabelle dem Item PE07\_02 gegenübergestellt. Beim Aufstellen der These wurde erwartet, dass der Mittelwertvergleich einen Unterschied ergibt und eine Tendenz ins Positive, bzw. Negative auf einem signifikanten Niveau nachgewiesen werden kann. Die Hypothese 8 gilt als angenommen, wenn bei den Items eine gleichgerichtete Tendenz festgestellt wird.

Wie aus der Tabelle 29 auf der nächsten Seite hervorgeht, ergibt sich bei allen sechs Items eine fallende Tendenz in Bezug auf die Befragten mit Pflegeerfahrung. Das bedeutet, dass diejenigen Befragten, die bereits selbst gepflegt haben, den Einsatz von Pflegerobotern stärker

Tabelle 29: Hypothese 8 - Einflussfaktor/ Pflegeerfahrung

	Itemlabel	Itemtext	Pflegeerfahrung		T-Test		negativer Einfluss
			M/ ja	M/ nein	Diff.	Sig.	
<b>Generationsgruppen</b>	PE01_02	Eltern/ Großeltern	2.99	3.22	- 0.23	n.s.	
	PE01_03	eigene Person	3.44	3.81	- 0.37	n.s.	
	PE01_04	Kinder/ Enkelkinder	3.13	3.62	- 0.49	*	√
<b>Anwendungsbereiche</b>	PE01_05	Krankenhaus	4.37	4.66	- 0.29	n.s.	
	PE01_06	Altersheim	4.25	4.75	- 0.50	*	√
	PE01_07	zu Hause	3.97	4.18	- 0.21	n.s.	

T-Test bei unabhängigen Stichproben:  $p < 0.05$ , df 340

M = Mittelwert

ablehnen. Das Signifikanzkriterium erfüllen nur die Items zum Einsatz bei Kindern/ Enkelkindern und im Altersheim. Somit gilt die Hypothese 8 für diese zwei Items in negativer Richtung als bestätigt.

#### 3.4.4.4. Hypothese 9

- Wenn die Befragten religiös sind, dann lehnen sie die Pflegeroboter eher ab.

Hypothese 9 untersucht den Einfluss der eigenen Religiosität auf die Akzeptanz. Laut der Annahme sollen diejenigen Befragten, die sich selbst als religiös verorten, niedrigere Zustimmung für den Einsatz von Pflegerobotern aufweisen. Der Item PE07\_03 wird wieder mit den Items der Skala PE01 in einer Kreuztabelle gegenübergestellt. Wenn die Mittelwerte bei den Items eine negative Tendenz auf einem Signifikanzniveau für die religiösen Befragten aufweisen, gilt die Hypothese 9 als bestätigt.

Tabelle 30: Hypothese 9 - Einflussfaktor/ Religiosität

	Itemlabel	Itemtext	Religiös		T-Test		negativer Einfluss
			M/ ja	M/ nein	Diff.	Sig.	
<b>Generationsgruppen</b>	PE01_02	Eltern/ Großeltern	3.28	3.03	+ 0.25	n.s.	
	PE01_03	eigene Person	3.94	3.50	+ 0.44	*	x
	PE01_04	Kinder/ Enkelkinder	3.64	3.32	+ 0.32	n.s.	
<b>Anwendungsbereiche</b>	PE01_05	Krankenhaus	4.51	4.59	- 0.08	n.s.	
	PE01_06	Altersheim	4.51	4.64	- 0.13	n.s.	
	PE01_07	zu Hause	4.19	4.06	+ 0.13	n.s.	

T-Test bei unabhängigen Stichproben:  $p < 0.05$ , df 337

M = Mittelwert

Wie aus der Tabelle 30 hervorgeht, konnte bei zwei Items eine negative Tendenz in der Zustimmung gefunden werden. Demnach lehnen religiöse Befragte den Einsatz von Pflegerobotern im Krankenhaus und im Altersheim eher ab. Für die restlichen vier Item ergibt sich eine positive Tendenz. Die religiösen Befragten sind in dieser Umfrage demnach offener für den Einsatz von Pflegerobotern in Bezug auf die drei Generationsgruppen ihres familiären Umfeldes und gegenüber dem Einsatz bei sich selbst zu Hause. Zu beachten ist, dass die Zustimmung im Bezug auf die Anwendungsbereiche bei religiösen wie nicht religiösen Teilnehmer

allgemein relativ hoch ist. Signifikant ist einzig das Ergebnis für den Einsatz bei der eigenen Person. Die festgelegten Kriterien wurden nicht erfüllt und die Hypothese 9 gilt somit als nicht bestätigt.

### 3.4.4.5. Hypothese 10

- Wenn der Befragte ein Mann ist, dann ist die Akzeptanz zum Einsatz von Pflegerobotern höher.

Hypothese 10 geht der Frage nach, ob das Geschlecht der Befragten für die Akzeptanz von Pflegerobotern eine Rolle spielt. Laut der Vorüberlegungen wurde davon ausgegangen, dass Männer im familiären Bereich nicht so oft in die Pflege von Familienangehörigen oder als Beruf eingebunden sind wie Frauen und gleichzeitig für eine technische Unterstützung offener sind. Der Item DA01 zum Geschlecht wird daher jeweils mit den sechs Items der Skala PE01 Persönliche Einstellung und mit den sechs Items, welche den Faktor 'Grundbedürfnisse' in der Skala AB bilden (Tabelle 16 auf Seite 42), in einer Kreuztabelle gegenübergestellt. Wenn eine positive Tendenz auf signifikantem Niveau bei den ausgewählten Mittelwerten für Männer nachgewiesen wird, gilt die Hypothese 10 als bestätigt.

Tabelle 31: Hypothese 10 - Einflussfaktor/ Geschlecht

	Itemlabel	Itemtext	Geschlecht		T-Test		positiver Einfluss
			M/ Frau	M/ Mann	Diff.	Sig.	
<b>Generationsgruppen</b>	PE01_02	Eltern/ Großeltern	3.08	3.24	+ 0.16	n.s.	
	PE01_03	eigene Person	3.52	3.92	+ 0.40	*	√
	PE01_04	Kinder/ Enkelkinder	3.29	3.67	+ 0.38	n.s.	
<b>Anwendungsbereiche</b>	PE01_05	Krankenhaus	4.47	4.69	+ 0.22	n.s.	
	PE01_06	Altersheim	4.52	4.67	+ 0.15	n.s.	
	PE01_07	zu Hause	4.04	4.22	+ 0.18	n.s.	
<b>Aufgaben</b>	AB01_04	Füttern	2.17	2.37	+ 0.20	n.s.	
	AB01_09	Umkleiden	2.77	3.08	+ 0.31	n.s.	
	AB01_10	Hygiene	2.39	2.83	+ 0.44	*	√
	AB01_11	Wickeln	2.42	2.68	+ 0.26	n.s.	
	AB01_12	Verbandwechsel	2.05	2.46	+ 0.41	*	√
	AB01_20	Massage	2.69	3.32	+ 0.63	***	√

T-Test bei unabhängigen Stichproben:  $p < 0.05$ , df 341

M = Mittelwert

Aus der Tabelle 31 geht hervor, dass die untersuchten Mittelwerte im positivem Bereich die obige Annahme der Hypothese 10 bestätigen. Männer haben tendenziell eine höhere Akzeptanz für den Einsatz von Pflegerobotern. Hohe Signifikanz erreicht aus der Sicht der Männer die Verwendung des Pflegeroboters bei der Massage. Signifikant sind weiterhin die Ergebnisse für den Einsatz bei eigener Person und bei den Aufgaben für die Hygiene sowie den Verbandwechsel. Für diese vier Bereiche kann die Hypothese 10 angenommen werden.

### 3.4.5. Forschungsfrage 5 - Akzeptanzmodell

Diese abschließende Forschungsfrage setzt sich zum Ziel, die Ergebnisse der Befragung zur Akzeptanz von Pflegerobotern auch in Form von zwei Rangfolgen zusammenzufassen. Von Interesse ist die Beantwortung der zwei Hypothesen, dass einerseits bestimmte Eigenschaften und Aufgabenbereiche des Pflegeroboters mehr oder weniger akzeptiert werden können und andererseits, dass der Einfluss von Faktoren u.a. aus dem persönlichen Hintergrund der Befragten eine übergeordnete Rolle spielt. Dabei sollen im letzteren Fall die akzeptierten Inhalte jeweils für den Einfluss auf die Bewertung der Generationsgruppen und für den Einfluss auf die Anwendungsbereiche verglichen werden. Die mögliche Bildung einer Akzeptanzpyramide für jede einzelne der beiden Kategorien, bzw. einer übergreifenden gemeinsamen Akzeptanzreihenfolge wird untersucht.

#### 3.4.5.1. Hypothese 11

- Aus dem Mittelwertevergleich der Eigenschaften und Fähigkeiten des Pflegeroboters lässt sich eine Rangfolge der Akzeptanz aufstellen.

Hypothese 11 bezieht sich auf die vorgefundene Akzeptanz bei der Gestaltung und Aufgabenzuteilung eines Pflegeroboters. Die Auswertung des Fragebogens hat gezeigt, dass sich die Zustimmung je nach Gestaltungskonzept und Aufgabenbereich deutlich unterscheidet. Akzeptiert wird eher eine maschinenähnliche Gestaltung, wobei bei der Kopf- und Handgestaltung gewisse Menschenähnlichkeit zulässig ist. Es besteht außerdem eine größere Offenheit gegenüber Aufgaben außerhalb der Privatsphäre, welche keinen direkten Kontakt mit dem Pflegebedürftigen erfordern.

Als Kriterium für das Aufnehmen in die Rangfolge gilt ein Cronbachs-Alpha-Wert von 0.7 und höher. Diese Bedingung erfüllen vier Faktoren der Skala Aufgabenbereich AB und drei Faktoren der Skala Kommunikationsfähigkeit KF aus dem Abschnitt Strukturbildung. Die Skalen Äußere Merkmale AM03 und Reaktions- und Fortbewegungsgeschwindigkeit KM06 lassen sich nicht in Faktoren unterteilen und werden daher im Ganzen betrachtet. Der resultierende Mittelwert von 3.039 in der 5-Stufigen-Likert Skala KM06 bezieht sich auf eine gleiche oder etwas schnellere Geschwindigkeit als die eines Menschen. Um es mit den anderen Skalen zu vergleichen, wird dieser Mittelwert im gleichen Verhältnis auf eine 6-Stufigen-Likert Skala zu 3.647 umgerechnet. Aus der zweipoligen Skala AM05 wird der Faktor Designkonzept mit beiden Perspektiven verwendet, wobei der Mittelwert mit 3.138 für die Zustimmung zum biologischen Konzept und der Mittelwert mit 3.862 im gespiegelten Fall für das technische Konzept gilt. Die Faktoren Material und Farbgestaltung eignen sich durch ihre Cronbachs-Alpha Werte von 0.65 und 0.47 nicht. Ebenfalls unbeachtet bleibt die Skala zu Kontrollmechanismen KM02 Steuerungsart, welche nur einen Cronbachs-Alpha-Wert von 0.54 aufweist.

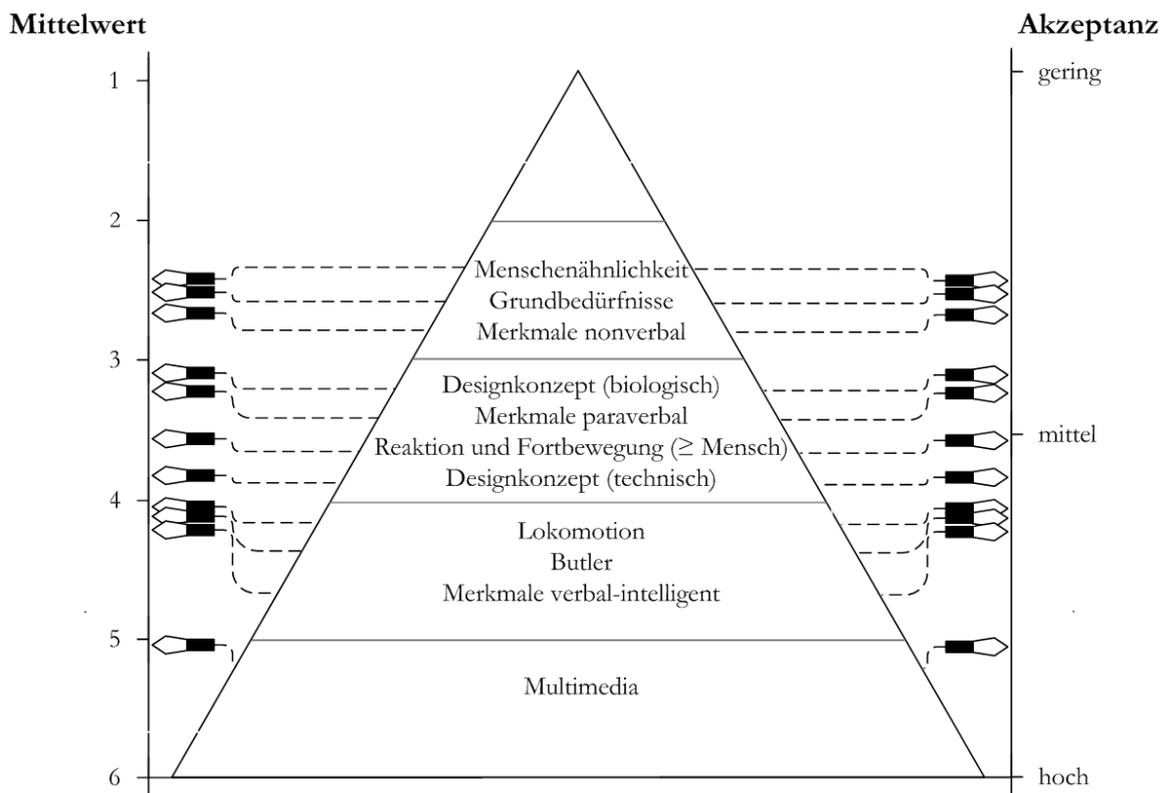
Für die fünf aufgenommen Skalen werden elf Mittelwerte der Items berechnet, denen in der Abbildung 6a auf der nächsten Seite ein absteigender Rang zugewiesen ist. Der Faktor Multimedia erzielt mit dem Mittelwert 5.063 die höchste Akzeptanz und bildet den Sockel der Pyramide, die für die Visualisierung der Ergebnisse in der Abbildung 6b auf der nächsten Seite dargestellt ist.

Die untersuchten Faktoren markieren, in der Reihenfolge von unten nach oben, die von den Befragten bewerteten Eigenschaften des Roboters.

(a) Datentabelle

Skala	Skalenlabel	Faktorenlabel	Item	$\alpha$	M	Rang
AB	Aufgabenbereich	Grundbedürfnisse	6	0.91	2.573	10
		Multimedia	4	0.83	5.063	1
		Butler	5	0.77	4.151	3
		Lokomotion	2	0.88	4.036	4
KF	Kommunikationsfähigkeit	Merkmale nonverbal	5	0.91	2.798	9
		Merkmale verbal-intelligent	8	0.83	4.255	2
		Merkmale paraverbal	3	0.90	3.224	7
AM03	Äußere Merkmale 1	Menschenähnlichkeit	4	0.79	2.405	11
AM05	Äußere Merkmale 2	Designkonzept (biologisch)	8	0.94	3.138	8
		Designkonzept (technisch)	8	0.94	3.862	5
KM06	Kontrollmechanismen	Reaktions- und Fortbewegungsgeschwindigkeit (gleich oder schneller als Mensch)	3	0.71	3.647	6

M = Mittelwert



(b) Graphische Darstellung

Abbildung 6: Hypothese 11 - Akzeptanzpyramide/ Beschaffenheit des Pflegeroboters

Nach dem Komfortfaktor 'Multimedia' benötigt ein Pflegeroboter für eine mehrheitliche Akzeptanz in der Anwendung besonders die verbal-intelligenten Kommunikationsmerkmale. Darunter fällt die Vorhersehbarkeit des Handelns, die Erinnerungs- und Lernfähigkeit, die flexible Reaktionsfähigkeit, die Fähigkeit zur sprachlichen Kommunikation wie in der Muttersprache, so auch in den Fremdsprachen, das Wiedererkennen und namentliche Ansprechen und zuletzt der akustische Statusbericht. Die Aufgabenbereiche Butler (Servieren, Transport, Haushaltshilfe, Speisenzubereitung und Türöffnen) sowie Lokomotion (Aufstehhilfe und Umbettung) werden als nachgeordnete sinnvolle Fähigkeiten des Roboters angesehen. Die restlichen Faktoren befinden sich eher im geringer bewerteten Mittelwertbereich unter der mittleren Akzeptanzschwelle. Ein technisches Designkonzept und eine schnellere Reaktionsfähigkeit werden allgemein noch wichtiger erachtet, als ein biologisches Designkonzept. Auch spielen beim Pflegeroboter die paraverbale Kommunikation (Wahl der Stimme nach Sprecher, Klang und Höhe), die nonverbale Kommunikation und die Sicherstellung der Grundbedürfnisse eine eher untergeordnete Rolle. Die niedrigste Bedeutung erhält die Skala zur Menschenähnlichkeit.

Es lässt sich erkennen, dass ein Pflegeroboter im Alltag als mobile Haushaltshilfe durchaus beim Aufstehen und Umbetten unterstützen dürfte. Unkritisch sind dabei die multimedialen Funktionen und im Sinne einer vereinfachten Bedienbarkeit werden auch verbal-intelligente Merkmale erwünscht. Eher unwichtig und unerwünscht ist dagegen alles, was auf eine Ähnlichkeit mit menschlichem Personal hinweisen könnte, so die paraverbalen wie nonverbalen Kommunikationsmerkmale oder das menschenähnliche biologische Design an sich. Die Aufgaben zur Sicherung der Grundbedürfnisse (Hygiene, Wickeln, Verbandwechsel, Umkleidehilfe, Füttern und Massage) sollten dem Pflegeroboter nicht übertragen werden. Diese Ablehnung kann durch ungeklärte Sicherheitsrisiken und Missbrauchsprävention, als auch mangelndes Vertrauen in die Integrität bedingt sein.

#### 3.4.5.2. Hypothese 12

- Wenn sich gleiche Einflussfaktoren mit signifikantem Niveau für den Pflegerobotereinsatz in den drei Generationsgruppen und in den drei Anwendungsbereichen finden lassen, dann kann mit ihnen eine übergreifende Akzeptanzpyramide aufgestellt werden.

Hypothese 12 versucht die Hintergründe und Wertigkeiten zur Akzeptanz von Pflegerobotern bei den Befragten selbst herauszustellen. Der mögliche Einfluss wird mittels der multiplen Regressionsanalyse anhand der Fragen zum Einsatz bei Generationsgruppen und Anwendungsbereichen geprüft.

Diese abhängigen Variablen werden jeweils gegen unabhängige Variablen, siehe Tabelle 32, in einem dreistufigen Verfahren getestet. Im ersten Schritt wird die Methode 'Einschluss' verwendet, bei der die Signifikanz und der standardisierte Koeffizient Beta bei den unabhängigen Variablen ermittelt werden. Im zweiten Schritt wird durch die Methode 'Vorwärts' die Auswahl unter dem Kriterium von F-Wert für Aufnahme von  $\leq 0.050$  geprüft. Hier wird jeweils der letzte Modell betrachtet, im Konkreten die Signifikanz, die Höhe des Beta Koeffizienten, der R-Quadrat  $R^2$  und der Durbin-Watson Koeffizient. Im dritten Schritt wird die hierarchische Regression mit der Methode 'Einschluss' verwendet. In diese Berechnung fließen nur die signifikanten unabhängigen Variablen ein. Aus Platzgründen werden im Folgenden lediglich die Endergebnisse der hierarchischen Regression dargestellt.

Tabelle 32: Hypothese 12 - Regressionsanalyse/ aufgenommene Variablen

	Abhängige Variablen		Unabhängige Variablen	
Generationsgruppen	PE01_02	Eltern/ Großeltern	DA01	Geschlecht
	PE01_03	eigene Person	DA02	Alter
	PE01_04	Kinder/ Enkelkinder	DA05	Herkunft Ost
Anwendungsbereiche			DA05	Herkunft West
	PE01_05	Krankenhaus	TA F1	Einstellung negativ
	PE01_06	Altersheim	TA F2	Einstellung positiv
	PE01_07	zu Hause	VA01_01	Vorwissen Serviceroboter
			VA01_02	Vorwissen Pflegesituation
			AB F1	Grundbedürfnisse
			AB F2	Multimedia
			AB F3	Butler
			AB F4	Lokomotion
			AM05 F1	Designkonzept
		AM05 F2	Oberfläche	
		AM05 F3	Farbgestaltung	
		KF F1	Kommunikation nonverbal	
		KF F2	Kommunikation verbal-intelligent	
		KF F3	Konfiguration der Stimme	
		PE04 F1	Folgen negativ	
		PE04 F2	Folgen positiv	
		PE07 F1	Kinder	
		PE07 F2	Pflegeerfahrung	
		PE07 F3	Religion	

F = Faktor der jeweiligen Skala

Der standardisierte Koeffizient Beta kann Werte im Bereich  $[-1; +1]$  annehmen und ist nur für signifikante Prädiktoren interpretierbar. Je höher der Wert, desto stärkeren Einfluss ist dem jeweiligen Prädiktor zuzuweisen. Der R-Quadrat  $R^2$  beschreibt den Anteil an erklärter Varianz. Bei der hierarchischen Regression sollte der Anteil im ersten Block mindestens 10 Prozent betragen. Der Durbin-Watson Koeffizient gibt eine Auskunft darüber, ob unter den unabhängigen Variablen keine Autokorrelation besteht. Der Toleranzbereich wird mit  $\langle 1,5 - 2,5 \rangle$  angegeben.

Die Ergebnisse der hierarchischen Regression sind bezüglich der Generationsgruppen in der Tabelle 50 (siehe Seite 154) und im Fall der Anwendungsbereiche in der Tabelle 51 (siehe Seite 155) dargestellt. Die Prädiktoren sind jeweils in Blöcke nach der Größe des Koeffizienten Beta und dem Inhalt gegliedert. Bis auf die Ausnahme der Generationsgruppe Kinder/ Enkelkinder, bei der nur zwei Blöcke vorhanden sind, wurden in beiden Kategorien drei-Block Lösungen berechnet. Diese Blöcke sind durch Label bezeichnet, die als Oberbegriffe für die Prädiktoren dienen. Es handelt sich dabei um die Label 'Auswirkung des Einsatzes', 'Beschaffenheit des Pflegeroboters' und 'persönliche und demographische Merkmale'.

Unter dem Label 'Auswirkung des Einsatzes' von Pflegerobotern sind in allen sechs Fällen die positiven und negativen Folgen zu verstehen. Dieser erste Block erklärt je nach Generationsgruppe, bzw. Anwendungsbereich mindestens 20.0 und maximal 37.3 Prozent der Varianz. Der niedrigste Wert wird bei den Kindern/ Enkelkindern erreicht, der höchste im Anwendungsbereich Altersheim. Bei der hierarchischen Regression sollte der erste Block mindestens

10 Prozent der Varianz erklären. Diese Bedingung wurde hier erfüllt.

Unter dem Label 'Beschaffenheit des Pflegeroboters' sind die Konfiguration und das Ausföhrung von gewünschten Aufgaben gemeint. Die Anzahl und Zusammenstellung der Prädiktoren unterscheidet sich je nach Generationsgruppe und Anwendungsbereich. Jedoch ist in allen sechs Fällen die multimediale Funktion vorhanden. Der zweite Block erklärt zusätzlich je nach Generationsgruppe, bzw. Anwendungsbereich mindestens 3.0 und maximal 7.3 Prozent der Varianz. Der niedrigste Wert wird wie im ersten Block bei den Kindern/ Enkelkindern erreicht, der höchste im Anwendungsbereich Altersheim.

Unter dem Label 'persönliche und demographische Merkmale' werden z.B. Alter, Religion, Herkunft und Vorwissen der Befragten herangezogen. In der Generationsgruppe Kinder/ Enkelkinder ist dieser dritte Block nicht vorhanden und kann somit nicht die vollständige Abfolge bilden. Im Gegensatz dazu nimmt dieser Block bei der eigenen Generationsgruppe zusammen mit dem Block 'Beschaffenheit des Pflegeroboters' eine gleichgroße Dimension ein. Anzumerken ist, dass bei den Generationsgruppen eher das Vorwissen über die Serviceroboter und bei den Anwendungsbereichen eher das Vorwissen über die Pflegesituation eine Rolle spielt. Der dritte Block erklärt zusätzlich zwischen 1.6 und 5.1 Prozent der Varianz. Der niedrigste Wert wird im Bereich Krankenhaus, der höchste bei der eigenen Person erreicht.

Insgesamt erklären die sechs Modelle zwischen 23.2 und 46.2 Prozent der Varianz. Den höchsten Wert erreicht der Einsatz im Altersheim. Der Durbin-Watson Koeffizient befindet sich in allen sechs Fällen im Toleranzbereich. Alle sechs Modelle erreichen eine hohe Signifikanz.

Die Abbildung 7 auf der nächsten Seite fasst die Ergebnisse der hierarchischen Regression graphisch zusammen. Im Vergleich der Generationsgruppen mit den Anwendungsbereichen fallen einige Besonderheiten auf. In der Pyramidenbasis, dem ersten Block, stehen bei den Eltern/ Großeltern und der eigenen Person die negativen Folgen des Einsatzes im Vordergrund. Bei den Anwendungsbereichen und den Kindern/ Enkelkindern ist diese Reihenfolge umgekehrt. Hier könnte man davon ausgehen, dass ein positiver Effekt erwartet wird, solange der Einsatz nicht den Befragten selbst, oder seine Eltern/ Großeltern betrifft, bei denen dieser zu Ervarten wäre. Das Altwerden der eigenen Kinder liegt dagegen in einer fernerer Zukunft und ist wahrscheinlich noch nicht so greifbar. Der Mittelwert des Faktors 'Folgen negativ' liegt mit 4.04 leicht höher als der des Faktors 'Folgen positiv' mit 3.81 (siehe Tabelle 33). Auch der Deskription auf Seite 38 kann man entnehmen, dass insgesamt die Ängste und Hoffnungen einen starken Einfluss bei diesem sensiblen Thema haben.

Tabelle 33: Hypothese 12 - 'Folgen negativ' und 'Folgen positiv'/ Skalen-Mittelwerte

Skala	Skalenlabel	Faktorenlabel	Item	$\alpha$	M
PE04	Persönliche Einstellung	Folgen negativ	7	0.85	4.040
		Folgen positiv	6	0.81	3.811

M = Mittelwert

Auch bei der Beschaffenheit des Pflegeroboters ergeben sich einige interessante Unterschiede, besonders unter den Anwendungsbereichen. Im Krankenhaus soll der Pflegeroboter als Butler mit einer multimedialen Funktion fungieren, der in der Lage ist, den Patienten beim Aufstehen und Umbetten behilflich sein zu können. Im Vordergrund stehen die verbal-

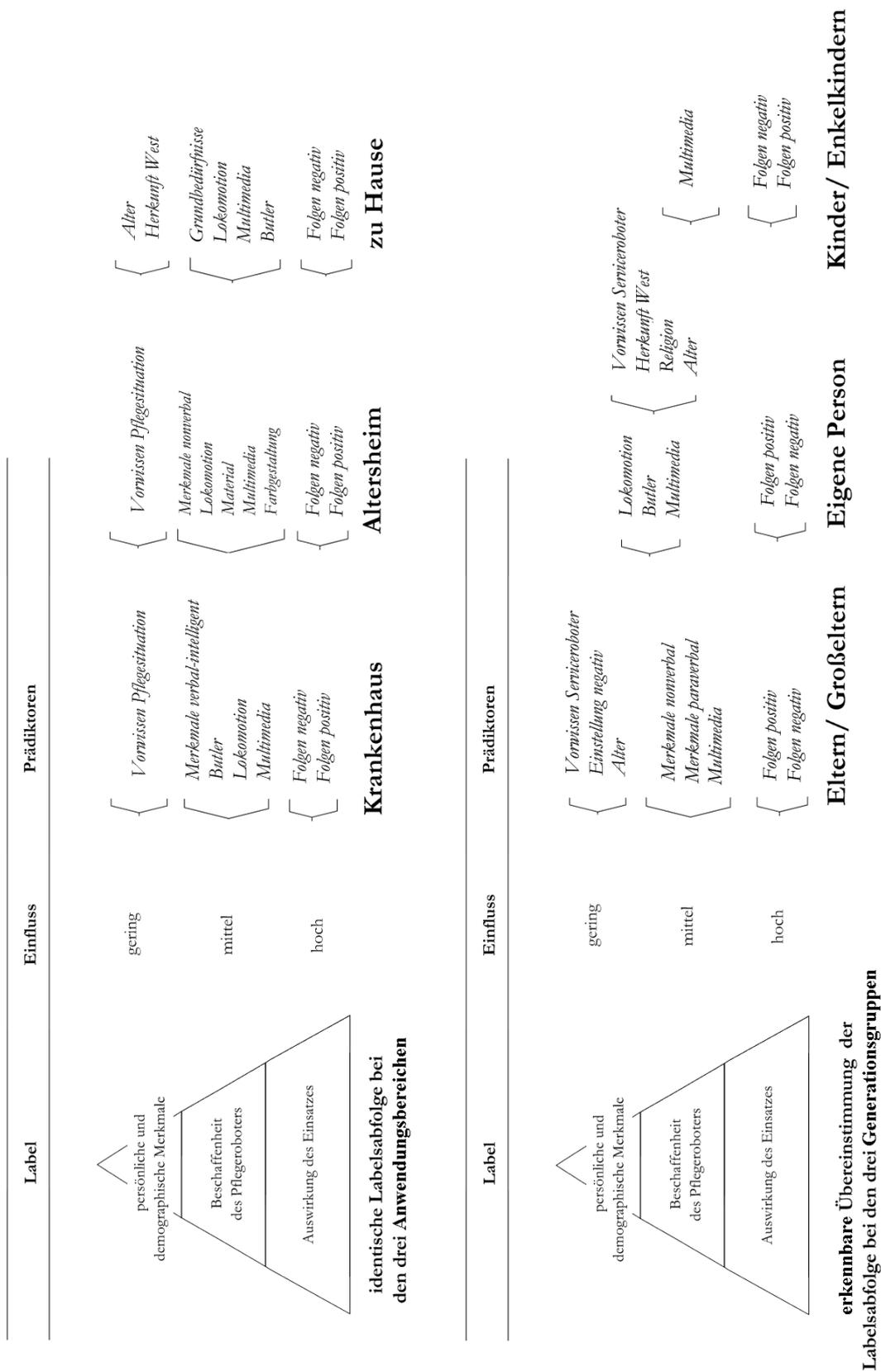


Abbildung 7: Hypothese 12 - Akzeptanzpyramiden/ Einflussfaktoren

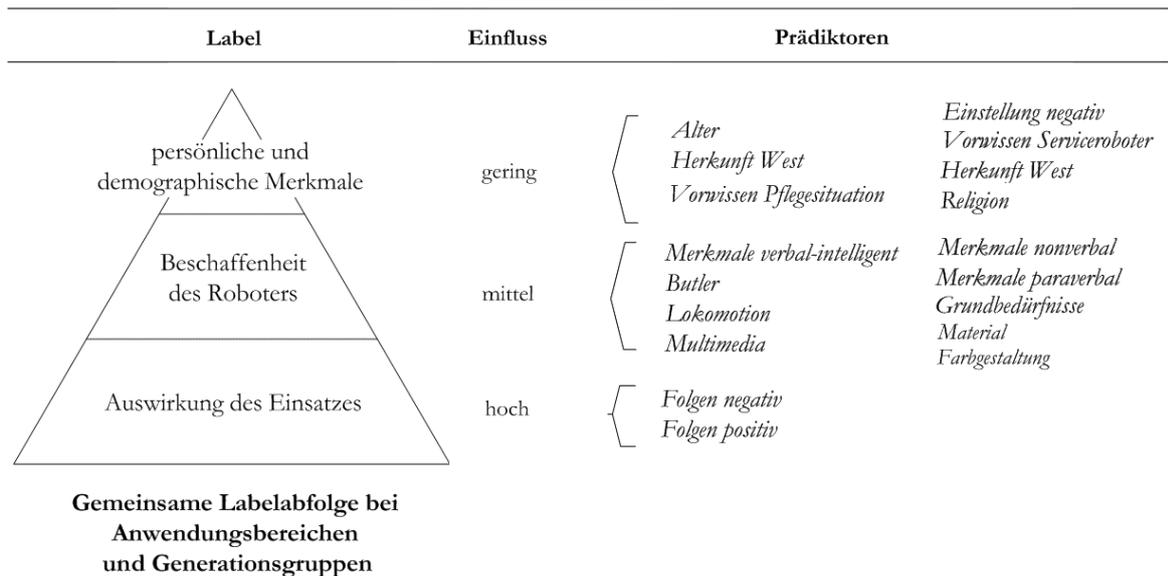


Abbildung 8: Hypothese 12 - Resultierende Akzeptanzpyramide

intelligenten Kommunikationsmerkmale. Im Altersheim ist die Butler Funktion nicht vorhanden. Dies legt den Schluss nahe, dass im Unterschied zum Krankenhaus hier eher Wert auf die Fähigkeit zur nonverbalen Kommunikation gelegt wird. Als Erklärung könnten die erwartete stärkere Intensität in der Betreuung und die längere Verbleibdauer herangezogen werden. Damit korrespondieren auch die Wichtigkeit der Farbgestaltung und das Material, aus dem der Pflegeroboter besteht. Im Anwendungsbereich zu Hause ist die Butler Funktion wieder vorhanden und wird zusätzlich durch die Versorgung der Grundbedürfnisse erweitert. Hier scheint es wahrscheinlich, dass die Befragten davon ausgehen, mit dem Pflegeroboter allein zu Hause und auf seine Unterstützung zum größeren Teil angewiesen zu sein, als es der Fall in einer Einrichtung wie Krankenhaus oder Altersheim ist, wo menschliches Pflegepersonal vorhanden ist.

Was die persönlichen Merkmale betrifft, ist bei den Generationsgruppen, wie bereits erwähnt, vorrangig das Vorwissen über die Serviceroboter, bei den Anwendungsbereichen das Vorwissen über die Pflegesituation von Einfluss. Alter spielt eine Rolle bei den Generationsgruppen Eltern/ Großeltern und bei der eigenen Person, so wie bei der Betreuung zu Hause. In den zwei letzten Bereichen lässt sich auch der Einfluss der Herkunft bei der eigenen Person und der Betreuung zu Hause ausfindig machen. Der Einfluss von Religion lässt sich nicht belegen. Sie spielt nur in einem einzigen Fall bei der eigenen Person eine Rolle. Die indifferente Reihenfolge der Rangstufen bei der eigenen Person könnte hier darauf hinweisen, dass für den Einzelnen die eigenen Merkmale und Erfahrungen ähnlich wichtig sind wie die Beschaffenheit des Roboters.

Zusammenfassend ergibt sich unter den Anwendungsbereichen eine identische und unter den Generationsgruppen eine erkennbare Übereinstimmung in der Wertigkeit der Einflussfaktoren (siehe Abbildung 8). Die Pyramidenbasis mit dem Label 'Auswirkung des Einsatzes' deckt sich in allen sechs Fällen eindeutig. Vor den persönlichen Merkmale des Befragten hat an zweiter Stelle die Beschaffenheit des Roboters und davor an erster Stelle besonders die beurteilten Auswirkung und Folgen des Einsatzes von Pflegerobotern eine Bedeutung. Als Einflussfaktor

stehen damit für den Einsatz von Pflegerobotern eindeutig die negativen und positiven Folgen im Vordergrund. Die Hypothese 12 kann somit angenommen werden.

### 3.5. Kommentare im Überblick

Abschließend zur empirischen Untersuchung und rückblickend zur deskriptiven Statistik auf Seite 28 sollen an dieser Stelle einige ausgewählte Kommentare im Fragebogen betrachtet werden, die exemplarisch die Meinung der Befragten zum Ausdruck bringen. Die Möglichkeit, eigenes Statement auszudrücken, wurde nach den Fragekategorien zum Sympathieroboter (S. 4), zum Aufgabenbereich (S. 5), zum Konfigurator (S. 6) sowie am Ende des Fragebogens (S. 10) gegeben. Insgesamt wurde diese Option 390mal genutzt, wovon die Hälfte auf den ersten Fragekomplex zum Sympathieroboter entfällt.

Tabelle 34: Quantitativ - Kommentare/ Sympathieroboter

Modell	Anzahl	Form	Fähigkeiten	Wahrnehmung	Positiv	Negativ
Care-O-bot 3	37	1	Haushaltshilfe	bedienfreundlich, nicht bedrohlich, praktisch	Funktionalität	-
PR2	20	1	Haushaltshilfe	technisch	Feinmotorik	-
Riba	29	2	Hebehilfe	freundlich, nett, lustig	Steuerung/ Mensch	Hebegewicht
Twenty-One	24	2	Aufsteh-, Haushaltshilfe	freundlich, sympathisch, hilfreich, praxisnah	Feinmotorik	-
AILA	3	3	-	ästhetisch	-	-
HRP-4C	4	3	Laufen	emotional, sinnlich	-	-
Geminoid F	18	3	-	emotional, vertraut, warmherzig, natürlich, vertrauensweckend	Mimik	-
keiner	64			1 = kalt 3 = bedrohlich, unheimlich	keine Empathie, unpersönlich, unflexibel, zu langsam, niedrige Leistung, hoher Preis	
Summe	199					

Form: 1 = maschinell, 2 = nicht menschlich, 3= menschenähnlich

Zwei Drittel der Kommentare in der ersten Fragekategorie zum Sympathieroboter äußerten sich zu den vorgestellten Robotermodellen, ein Drittel der Kommentare lehnte solche Pflegeroboter kategorisch ab.

Wie aus der Tabelle 34 hervor geht, wurde bei den roboterbezogenen Beiträgen die Form, die Fähigkeiten und die Wirkung kommentiert sowie Lob oder Kritik geübt. Die maschinelle Form bei Care-O-bot® 3 und PR2 wurde als bedienerfreundlich und technisch, die nichtmenschliche Form bei Riba und Twenty-One als freundlich wahrgenommen. Die menschenähnliche Form bei HRP-4C, AILA und Geminoid F sprach die Gefühle der Befragten an. Sie beschrieben diese Robotermodelle als emotional, warmherzig und vertrauenerweckend. Die meisten positiven Kommentare unter den humanoiden Robotern erhielt Geminoid F, bei dem die menschenähnliche Mimik gelobt wurde. Bei PR2 und Twenty-One wurden die Feinmotorik, bei Riba die Hebefunktion und die Steuerung durch eine sichtbare Person positiv kommentiert. Nur das Hebegewicht empfanden die Befragten als noch unzureichend. An dieser Stelle sei angemerkt, dass in dem während der online-Umfrage präsentierten Videoausschnitt

RIBA I mit Hebegewicht bis 61 kg zu sehen war. Bei RIBA II beträgt das Hebegewicht aktuell 80 kg. Diejenigen Befragten, bei denen die Robotermodelle keine Sympathie geweckt haben, argumentierten mit der fehlenden Menschlichkeit und der geringen Wirtschaftlichkeit sowie Effektivität solcher technischen Lösungseinsätze.

Genauso wie im ersten Fragekomplex zum Sympathieroboter wurde auch in den Kommentaren zum Aufgabenbereich immer wieder betont, dass Menschen in der persönlichen Pflege unentbehrlich sind. Das Einbeziehen der technischen Unterstützung bei schweren Aufgaben wurde jedoch meist befürwortet, wenn diese von dem betroffenen Pflegebedürftigen autorisiert und durch einen menschlichen Pfleger überwacht wird. Bezüglich der Aufgaben in der Privatsphäre der Pflegebedürftigen wurde immer wieder betont, dass diese durch eine menschliche Hand auszuführen sind. Die körperlichen und emotionalen Bedürfnisse der einzelnen Pflegebedürftigen können sehr unterschiedlich sein und selbst bei einer Person können sie sich von Tag zu Tag ändern. Im aktuellen Entwicklungsstand seien die Pflegeroboter nicht in der Lage, entsprechend flexibel und feinfühlig auf diese Veränderungen zu reagieren. Bedenklich sei der Einsatz besonders bei dementen und geistig kranken Patienten. Auf keinen Fall sollen Pflegeroboter als Ersatz für menschliche Kommunikation und Zuwendung dienen.

In den Kommentaren am Ende des Fragebogens wurde einerseits ethisch appelliert, den familiären und beruflichen Einsatz in der Pflege genügend zu würdigen und die Pflegebedürftigen nicht mit Hilfe von technischem Gerät aus dem gesellschaftlichen Leben auszuschließen. Andererseits wurden auch moralische Bedenken geäußert, dass anstatt der Entlastung von Pflegepersonal, nur die wirtschaftlichen Interessen für den technischen Einsatz im Vordergrund stehen könnten. Diese seien mit der zunehmenden Verbreitung von Assistenzsystemen in allen Lebensbereichen verbunden. Da das Thema 'Pflege' einen hohen emotionalen Stellenwert für jeden Einzelnen besitzt, kann daran auch das Menschenbild in der Gesellschaft reflektiert werden. Solche Zukunftsphänomene sind aber vom heutigem Standpunkt aus schwer abzusehen und abzuschätzen.

Die konkreten Beiträge im Anhang in der Tabelle 48 (siehe Seite 149) und Tabelle 49 (siehe Seite 150) zeigen, wie empfindlich und polarisierend diese Thematik ist. Die Technik sollte dem Menschen dienen und die Berücksichtigung aller Aspekte der menschlichen Unterstützung und Pflege hat eine gesellschaftliche Dimension.

## 4. Auswertung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Untersuchung zusammengefasst und den Resultaten anderer Studien gegenübergestellt. Danach werden die, in den Studien formulierten, Prognosen zur Auswirkung eines Einsatzes aufgezeigt.

### 4.1. Zusammenfassung der empirischen Ergebnisse

Auf Basis der empirischen Ergebnisse können die Forschungsfragen beantwortet werden.

**Forschungsfrage 1** Wird maschinenähnliche Gestaltung bei Pflegerobotern bevorzugt?

Die Prüfung der Hypothesen 1 und 2 bestätigt diese Annahme. Wichtige Einflussfaktoren (Vorwissen, eingeschränkte Entscheidungsbasis, Präsentationsart) können die Aussagenverhältnisse jedoch stark beeinflussen. Ein gewisser Anteil an menschenähnlicher Form wird dabei nicht gänzlich abgelehnt. Dies betrifft z.B. die Kopf- und Greifapparatgestaltung.

**Forschungsfrage 2** Werden bestimmte menschenähnliche soziale Fähigkeiten gewünscht?

Die Prüfung der Hypothesen 3 und 4 gibt darauf die Antwort: Verbale und 'intelligente' Kommunikationsmerkmale werden für die Mensch-Roboter-Kommunikation gewünscht, aber nonverbale und paraverbale Kommunikationsmerkmale werden abgelehnt.

**Forschungsfrage 3** Welche Aufgaben sollen die Pflegeroboter übernehmen?

Die Prüfung der Hypothese 5 gibt darauf eine Antwort. Die Aufgaben außerhalb der Privatsphäre erhalten generell mehr Zuspruch als innerhalb dieser. Als Ausnahmen werden einerseits das Servieren und vor allem die Zubereitung von Speisen als Teil der Privatsphäre zugehörend wahrgenommen und daher jedoch eher abgelehnt. Andererseits werden aber die Aufstehhilfe und das Umbetten innerhalb der Privatsphäre angenommen.

**Forschungsfrage 4** Welchen Einfluss hat der persönliche Hintergrund auf die Akzeptanz?

Laut Hypothesenprüfung 6 bis 10 besteht ein positiver Zusammenhang zwischen dem steigenden Vorwissen über Serviceroboter und der Zustimmung zum Einsatz von Pflegerobotern bei der eigenen Person. Männer haben tendenziell eine höhere Akzeptanz für den Einsatz von Pflegerobotern. Ein steigendes Vorwissen über die Pflegesituation in Deutschland oder Kinderlosigkeit führen jedoch nicht zu einer höheren Akzeptanz für den Einsatz von Pflegerobotern. Diejenigen Befragten, die bereits selbst gepflegt haben, lehnen den Einsatz von Pflegerobotern stärker ab. Religiosität spielt dagegen keine entscheidende Rolle.

**Forschungsfrage 5** Lässt sich ein einheitliches Akzeptanzmodell für die Pflegeroboter bilden?

Die Hypothesenprüfungen 11 und 12 bestätigen diese Annahme. Eine Rangfolge der akzeptierten Aufgaben und Merkmalen des Pflegeroboters lässt sich erstellen und bescheinigt dem Komfortfaktor 'Multimedia' für einen Pflegeroboter die höchste mehrheitliche Zustimmung. Aus den Datensätzen der Umfrage ergibt sich eine Übereinstimmung in der Wertigkeit der Einflussfaktoren. Die größte Bedeutung erhält der Block mit dem Label 'Auswirkung des Einsatzes', unter dem die Aussagen über positive und negative Folgen des Robotereinsatzes zusammengefasst sind.

Tabelle 35 beinhaltet eine Übersicht einzelner Hypothesen über den Grad der Bestätigung durch die Umfrage.

Tabelle 35: Zusammenfassung der geprüften Arbeitshypothesen

<b>bestätigt</b>	Hypothese 1	Als sympathisch werden in den Videoausschnitten die abstrakten maschinenähnlichen Modelle (Care-O-bot® 3 und PR2) vor den humanoiden Modellen (HRP-4C, Aila und Actroid F) gewählt.
	Hypothese 3	Von den Pflegerobotern werden während der Interaktion verbale und 'intelligente' Kommunikationsmerkmale erwünscht.
	Hypothese 4	Von den Pflegerobotern werden während der Interaktion nonverbale und paraverbale Kommunikationsmerkmale nicht erwünscht.
	Hypothese 6a	Wenn das Vorwissen über die Serviceroboter in Deutschland vorhanden ist, dann wirkt sich dies positiv auf die Befürwortung des Einsatzes von Pflegerobotern aus.
	Hypothese 8	Wenn die Befragten eine aktive Pflegeerfahrung besitzen, dann unterscheiden sie sich in der Befürwortung zum Einsatz von Pflegerobotern von den Befragten ohne Pflegeerfahrung.
	Hypothese 10	Wenn der Befragte ein Mann ist, dann ist die Akzeptanz zum Einsatz von Pflegerobotern höher.
	Hypothese 11	Aus dem Mittelwertevergleich der Eigenschaften und Fähigkeiten des Pflegeroboters lässt sich eine Rangfolge der Akzeptanz aufstellen.
	Hypothese 12	Wenn sich gleiche Einflussfaktoren mit signifikanten Niveau für den Pflegerobotereinsatz in den drei Generationsgruppen und in den drei Anwendungsbereichen finden lassen, dann kann mit ihnen eine übergreifende Akzeptanzpyramide aufgestellt werden.
<b>teilweise bestätigt</b>	Hypothese 2	Im Konfigurator werden eher maschinenähnliche Modelle der Pflegeroboter in einheitlicher Farbgebung kreiert. <i>(Gilt mehrheitlich für Farbe, Rumpf und Bewegungsapparat mit den Ausnahmen für Kopf und Hand.)</i>
	Hypothese 5	Wenn die Aufgaben außerhalb der Privatsphäre des Pflegebedürftigen bearbeitet werden, dann wird der Einsatz von Pflegerobotern eher befürwortet als bei den Aufgaben innerhalb der Privatsphäre. <i>(Gilt mehrheitlich mit Ausnahme 'Umbetten und Speise'.)</i>
<b>nicht bestätigt</b>	Hypothese 6b	Wenn das Vorwissen über die Pflegesituation in Deutschland vorhanden ist, dann wirkt sich dies positiv auf die Befürwortung des Einsatzes von Pflegerobotern aus.
	Hypothese 7	Wenn die Befragten kinderlos sind, können sie sich einen Einsatz von Pflegerobotern bei sich selbst eher vorstellen.
	Hypothese 9	Wenn die Befragten religiös sind, dann lehnen sie die Pflegeroboter eher ab.

Letztlich kann auch die Antwort auf die **zentrale Frage dieser Arbeit**:

- Sind 'Pflegeroboter' als Unterstützung zur Kranken- und Altenpflege in Deutschland erwünscht?

mit der Häufigkeitsverteilung des Fragebogens 'Assistenzsysteme' in der Abbildung 4 auf Seite 49 beantwortet werden und bestätigt sich auch an anderen Stellen im Datenmaterial. Im

Umfeld eines deutlich geringen Vorwissens der Befragten gibt das Vorhandensein des Geminoid F einen vollständigeren Überblick und damit einer breitere Entscheidungsbasis, womit sich auch der Effekt des Uncanny Valley in Deutschland bestätigt. Ein Pro-Anteil von 54.8 Prozent steht einem Contra-Anteil von 45.2 Prozent gegenüber und lässt das Pendel leicht in Richtung der Befürworter eines eingeschränkten Einsatzes ausschlagen. Diese Einschränkungen beziehen sich auf die Rangfolge der Merkmale des Roboters und der Einflussfaktoren auf die Akzeptanz, wie in den Abbildungen 6 und 8 auf den Seiten 63 und 68 dargelegt wurde.

Das qualitative Datenmaterial mit sechs Interviews stützt die quantitativen Ergebnisse. Und das auch im Hinblick des geringeren Umfangs. So wird bei der Gestaltung die Menschenähnlichkeit als Ganzes kategorisch abgelehnt. Das Vorhandensein vom Kopf ohne Gesichtsmerkmale und dem Greifapparat mit Finger wird jedoch akzeptiert. Der Rumpf und das Bewegungsapparat auf Rädern sollen das maschinelle Design vertreten. Die Gestaltung in weiß findet auch hier den höchsten Zuspruch. Der Aufklärung über die Steuerungsart wird eine hohe Bedeutung zugeschrieben, genauso wie der Möglichkeit, den 'Pflegeroboter' selbst per Sprache zu steuern und bei Bedarf jede Zeit ausschalten zu können. Vor dem 'Pflegeroboter' wird eine menschenähnliche Reaktionsgeschwindigkeit erwartet, welche bei Aufgaben ohne direkten Kontakt etwas schneller, im Falle des direkten Kontaktes etwas langsamer ausfallen soll. Der 'Pflegeroboter' kann als unterstützendes Werkzeug im Bereich Multimedia, Butler und Lokomotion eingesetzt werden, die Versorgung der Grundbedürfnisse soll ausschließlich den menschlichen Pflegekräften vorbehalten bleiben.

Dies ist auch die Hauptaussage, die aus den Kommentaren resultiert. Die Technik kann nicht den Anspruch erheben, mit einem Menschen vergleichbar zu sein. Sie soll entlasten, jedoch nicht ersetzen. Die Würde der Pflegebedürftigen und die Wertschätzung für die Pflegenden stehen im Vordergrund.

Die Rücklaufquote der Fragebögen ist mit 34 Prozent als 'normal' einzustufen. Die Ergebnisse können auf Basis der 343 Teilnehmer des zweiten Fragebogens den Anspruch erheben, als statistisch repräsentative Stichprobe die Meinung der Gesamtheit wiederzuspiegeln. Das belegt auch die ähnliche Häufigkeitsverteilung der beiden unabhängigen Fragebögen. Der zweite Fragebogen 'Assistenzsysteme' sollte dazu auch, wie im Abschnitt zum methodischen Vorgehen auf Seite 27 beschrieben, eine der peripheren Zusatzfragen mit beleuchten: Hat ein Wechsel der Bezeichnung der Roboter ('Pflegeroboter', 'Assistenzsystem') einen Einfluss auf die Akzeptanz?

Ein merklicher Unterschied lässt sich in der Abbildung 37 auf Seite 138 ausmachen. Wenn der Begriff 'Pflegeroboter' verwendet wird, ist der Einsatz bei der eigenen Person (Item PE01\_03) und zu Hause (Item PE01\_07) weniger erwünscht. Der Begriff 'Pflegeroboter' scheint sich hier auf die Akzeptanz auszuwirken, da Pflege etwas Menschliches und Roboter im allgemeinen Verständnis etwas Industrielles darstellt. Die Bezeichnung 'Assistenzsysteme' wurde bewusst aus dem Automobilbereich entlehnt und ist den Teilnehmern hier vertrauter. Eine stärkere Ablehnungstendenz in Folge der Begriffe ist in der Gesamtheit der beiden Fragebögen jedoch nicht zu erkennen. Genauere Untersuchungen dieser Fragestellung sind innerhalb dieser Arbeit nicht erfolgt, weil die beiden Fragebögen nicht spezifisch auf dieses Problem ausgerichtet sind.

## 4.2. Vergleich mit anderen Studien

In Anbetracht der Literaturrecherche können die Ergebnisse der eigenen Arbeit mit den Ergebnissen anderer Studien gegenübergestellt werden:

### **Beiträge zur Form und Gestaltung des Roboters und seinen sozialen Fähigkeiten**

(Forschungsfrage 1 und 2)

Böhle et al. (2011, S. 144) stellen fest, dass unter den Forschern eine gespaltene Diskussion herrscht, was die Form von Robotern angeht. Sie erachten für wichtig, dass diese auf die zu erfüllende Aufgabe verweist, was auch Decker & Henckel (2012, S. 196) bestätigen. Im Fall der menschenähnlichen Gestaltung, so Böhle et al. weiter, könnte zu hohe Erwartung aufgebaut werden, die bei dem derzeitigen Stand der Technik nicht erfüllt werden kann. Auch Hägele (2011, S. 90 - 91) sowie Becker et al. (2013, S. 48) raten dazu, nur soviel an menschenähnlichen Merkmalen bei dem Design des Roboters zu verwenden, wie zu der funktionalen Kompetenz passend ist. In anderem Fall würde man die Geräte als "unheimlich" wahrnehmen. Für menschenähnliche hochkomplexe Roboter sehen die Autoren weniger Verwendung (ebd. 2013, S. 124). In Bezug auf die Wahrnehmung des Roboters stellen Schermerhorn et al. fest, dass ein Unterschied zwischen den Männern und Frauen besteht. Demnach tendieren Männer dazu, Roboter menschenähnlicher zu sehen, Frauen dagegen ordnen sie eher dem Maschinellen zu (2008, S. 1).

Lau et al. (2009, S. 14) fordern ein sicheres, unaufdringliches und freundliches Erscheinungsbild des Roboters. Die Unaufdringlichkeit sprechen auch Young et al. (2009, S. 98) an und fügen hinzu auch den Verzicht der Roboter auf eigene Ansprüche sowie die intelligenten Kommunikationsmerkmale, wie das Verstehen von komplexen sozialen Kontexten und das Vorhersehen von Nutzerbedürfnissen. Die Handlung des Roboters soll ebenfalls vorhersehbar sein (Decker 2002, S. 112). Eindeutig werden kleinere Roboter bevorzugt (Broadbent et al. 2009a, S. 324), (Meyer 2011, S. 139, zitiert nach Decker und Henckel 2012, S. 196) und (Wu et al. 2012, S. 123). Obwohl DiSalvo et al. (2002, S. 3 - 4) überzeugt sind, dass ein Gesicht bei den sozialen Robotern die Interaktion erleichtert, sieht Powers et al. (2005, zitiert nach Decker und Henckel 2012, S. 196) eine Verwendung bei den Assistenzrobotern als nicht notwendig. Carpenter et al. (2009, S. 264) bestätigen die Komfortabilität der Sprachsteuerung. Broadbent et al. (ebd. 2009a, S. 324) merken dazu ein, dass die Stimme und die Fähigkeit zur natürlichen Sprache mit dem externen und internen Auftritt des Roboters übereinstimmen müssen. Walters et al. (2008b, S. 710) kommen zum Ergebnis, dass sich die Stimme des Roboters auf die Distanz zwischen dem Menschen und dem Roboter auswirkt. In Anlehnung an die fünf Distanzzonen nach Hall (1966, S. 113 - 125) deckt sich die während der Interaktion gemessene Distanz zum Roboter mit Stimme mit der persönlichen Zone (45 - 120 cm), die bei der Konversation mit Freunden angenommen wird. Zu einem Roboter ohne Stimme näherten sich die Teilnehmer sogar auf 40 cm und waren damit bereit, die Interaktion in der Intimzone zuzulassen. Bei der Interaktion soll laut Shiwa et al. (2009) nach der Befehlseingabe innerhalb von 0 bis 2 Sekunden bei dem Roboter eine Reaktion erfolgen. Überschreitet die Reaktionszeit diese Grenze, wird zur Überbrückung ein Smalltalk empfohlen. Dieser Vorschlag kann durch die eigenen Ergebnisse nicht bestätigt werden. Sowohl in den qualitativen wie quantitativen Daten wird Smalltalk abgelehnt.

Butter et al. sehen ein großes Potential für die Robotik im Gesundheitswesen und empfehlen beim Design von solchen Systemen, die auf die menschliche Emotionen einwirken, einen behutsamen Vorgang und schrittweise Verbesserung. Sie prophezeien eine zunehmende Entwicklung von Robotersystemen nach humanoiden Vorbild, was die Interaktionsart, sowie die Fähigkeiten angeht, die den Menschen eine maximale Teilnahme auf dem Alltagsleben ermöglichen werden (vgl. 2008, S. 156).

### **Beiträge zur Funktionalität des Roboters**

(Forschungsfrage 3)

In der Analyse des Fraunhofer-Institutes IPA nennen Hägele et al. lediglich zwei Anwendungen für die Servicerobotik, die sie in der Alten- und Krankenpflege für sinnvoll erachten. Einerseits handelt es sich um einen teilautonomen Pflegewagen mit robotischem Arm, welcher die Versorgung mit Pflegeutensilien erleichtern soll (2011, S. 89) und andererseits wird ein multifunktionaler Lift zum Bewegen von Personen in der Pflege vorgeschlagen (ebd. 2011, S. 114). Beide Fälle gehören zur Kategorie sogenannter Lowtech-Lösungen, d.h. weniger komplexen Geräten, die nicht mit computergesteuerten Robotern verglichen werden können.

Im Unterschied dazu stellt die hier vorliegende Arbeit die Akzeptanz eines breiteren Aufgabenspektrums fest. Außerhalb der Privatsphäre erreichen Aufgaben im Bereich Multimedia die höchste Befürwortung, was auch Ergebnisse anderen Studien bestätigen. Die Erinnerungs- und Alarmfunktion erachten für wichtig Böhme (2001, S. 64), Compagna et al. (2009), Broadbent (2009b, S. 647, zitiert nach Krings 2012, S. 18) sowie Broadbent et al. (2011, S. 1). Eine höhere Akzeptanz erfahren weiterhin die Unterhaltungsfunktion (Compagna et al. 2009) sowie der Internetzugang (Böhme 2001, S. 64). Unter den 'Butler'-Aufgaben steht an erster Stelle der Transport von z.B. Pflegeutensilien, Dokumenten oder Medikamenten (Compagna et al. 2009). (Hägele et al. 2011, S. 89) und (Becker et al. 2013, S. XIX). Compagna et al. (2009) fügen das Nacht- und Erste Hilfe- sowie Trinkszenario hinzu.

Innerhalb der Privatsphäre wurde ein hohes Interesse für die Aufgaben des Faktors 'Lokomotion' festgestellt. Eine Zustimmung für die Aufstehhilfe und das Umbetten belegt wiederholend Broadbent (2009b, S. 647) sowie (2011, S. 1) und Becker et al. (2013, S. 122). Für die Sicherung der 'Grundbedürfnisse' wurden in den Studien keine positiven Ergebnisse gefunden.

### **Beiträge zu den Einflussfaktoren**

(Forschungsfrage 4)

Metzler & Lewis (2008, S. 15) haben die Variable 'Glauben' untersucht und es resultiert, dass gläubige Menschen möglicherweise weniger geneigt seien, eine Mensch-Roboter-Interaktion mit einem lebensähnlichen Roboter auf einem vertrautem Niveau zu akzeptieren. Sie empfehlen dies, besonders in katholischen Pflegeeinrichtungen, zu berücksichtigen. Die vorliegende Arbeit konnte keinen signifikanten Einfluss der Religion bestätigen.

## **4.3. Auswirkung des Robotereinsatzes**

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von Pflege-, Assistenz- oder Servicerobotern in der Kranken- und Altenpflege werden Hoffnungen, als auch Befürchtungen geäußert und Empfehlungen gegeben. Der Block 'Auswirkung des Einsatzes' hat sich für den Einfluss auf die

Akzeptanz, in der eigenen Arbeit, als der wichtigste herausgestellt. Den Vergleich schließen Prognosen für eine erwartete Entwicklung ab.

Für das Individuum sehen Becker et al. Chancen in einer besseren Organisation des alltäglichen Lebens, im Gewinn an Autonomie und Mobilität sowie in verbesserter Integration und Lebensqualität (2013, S. XX). Wie auch in den eigenen Ergebnissen festgestellt, kann dies als positive Folge auch mehr Zeit für persönliche Gespräche bedeuten (Compagna et al. 2009). Die sozial-interaktiven Roboter können zusätzlich Anregungen für die Interaktion schaffen und durch multimediale Angebote in die Freizeitbeschäftigung älterer Menschen eine Abwechslung bringen (Becker et al. 2013, S. 126). Andererseits wird eine Entlastung sowohl der Pflegenden zu Hause, als auch des Pflegepersonals in der stationären Pflege erwartet, vor allem bei kraft- und zeitintensiven Routinearbeiten (z.B. Logistik, Verwaltung, Heben und Tragen) (ebd. 2013, S. 197). Die Servicerobotik, so die Autoren, hat Potential, dem Personen- und Ressourcenmangel in der Kranken- und Altenpflege zu begegnen (ebd. 2013, S. 122). Vorausgesetzt, die Roboter werden lediglich unterstützend als Werkzeug und nach der Zustimmung des Pflegebedürftigen eingesetzt (Christaller et al. 2001, S. 221), (Decker 2002, S. 113, 185), (Becker et al. 2013, S. 180). In diesem Zusammenhang wird ebenfalls der stets erreichbare Ausschaltknopf als sehr wichtig erachtet (Lau et al. 2009, S. 35).

Entgegengesetzt stehen die Risiken bzw. negativen Folgen. An erster Stelle werden Befürchtungen über Verlust zwischenmenschlicher Beziehungen, Vereinsamung und Vernachlässigung der Pflegebedürftigen sowie Ersatz durch Maschinen und damit verbundenem Abbau an Arbeitsplätzen geäußert. Diese lassen sich bei Christaller et al. (2001, S. 221), Decker (2002, S. 113), Sparrow & Sparrow (2006, S. 152), Scholtz (2008, S. 8), Connette et al. (2008, S. 4), Compagna et al. (2009), Rey (2012, S. 5) und Becker et al. (2013, S. 124, 200) finden. Stösser ist überzeugt, dass es die Körperpflege sei, welche eine ideale Gelegenheit biete, über die Berührung in Kontakt mit dem Menschen zu treten (vgl. 2011, S. 3). Cortellessa et al. (2008, S. 7) nennen zusätzlich die Angst der Pflegebedürftigen, von der technischen Unterstützung abhängig zu werden. Als bedenklich wird der Einsatz bei dementen und geistig kranken Pflegebedürftigen gesehen (Rey 2012, S. 4), (Wu et al. 2012, S. 124), (Becker et al. 2013, S. 125). Nicht zuletzt werden das nicht vorhandene Kosten-Nutzen Verhältnis (ebd. 2013, S. 123), die Haftungsfragen und die Gefahr der Überwachung (ebd. 2013, S. 127), eine höhere Belastung des Pflegepersonals durch zusätzliche, fachfremde Aufgaben (ebd. 2013, S. 197) sowie ein möglicher Missbrauch von medizinischen Daten (ebd. 2013, S. 198) aufgezählt. Scholtz befürchtet gar eine Technisierung des Weltbildes (2008, S. 11) und Krings et al. (2012, S. 40) warnen vor der sozialen Exklusion der Pflegebedürftigen in Abhängigkeit zu den finanziellen Möglichkeiten. Harrefors et al. sehen die Aufrechterhaltung der Würde von pflegebedürftigen Personen als essenziell (2010, zitiert nach Becker et al. 2013, S. 50).

Malanowski et al. (2008, S. 25) und Becker et al. (2013, S. 200) empfehlen einen ganzheitlichen Blick auf die Problematik und eine frühzeitige Einbeziehung von professionellen und nicht-professionellen Nutzern in die Entwicklung. Neben den Bedürfnissen und Wünschen der älteren Menschen sollen so auch die Anregungen der Familienangehörige, Pflegekräfte sowie Administration eingebunden werden. Von einem zukünftigen Einsatz der Robotik ist nach Becker et al. auszugehen, dieser wird jedoch "bezüglich des Personals vielmehr unterstützend als ersetzend erfolgen" (ebd. 2013, S. 181). Der Nutzungskomfort wird durch intuitive Bedienung

mittels Sprache und Gestikinterpretation sowie Sprachausgabe steigen (ebd. 2013, S. 180) und die Akzeptanz und Nutzung von Technologien im Alltag wird im Allgemeinen zunehmen. Dazu werden auf natürliche Weise die Vertreter der «Digital Natives»<sup>52</sup> beitragen, die den Umgang mit technischen Systemen bereits im Kindesalter erlernt haben (vgl. ebd. 2013, S. 110).

---

<sup>52</sup>spätere Generationen, die bereits von Kindheit an mit digitaler Kommunikation aufwachsen, (Becker et al. 2013, S. 83)

## 5. Fazit

Der Pflegesektor ist direkt mit den technischen Entwicklungen 'intelligenter' Maschinen konfrontiert. Es bleibt abzuwarten, ob nach dem Eintritt in die Privatsphäre nicht eine neue Welle der Servicesysteme den Menschen 'umsorgen'. Im Zeichen der Bequemlichkeit muss mit Systemen, welche den Menschen ersetzen könnten, vorsichtig umgegangen werden. Systeme wie ein "Pap@mat" (Jacobi 2011) oder ein "Mam@mat" können für die gesunde Erziehung eines Menschenkindes auch nicht zweckmäßig sein, weshalb man jetzt bei den alten Menschen entsprechend kritisch sein sollte. Die Tendenzen in der Akzeptanz von 'Pflegerobotern' lassen sich belegen.

Es ist nicht auszuschließen, dass 'Pflegeroboter' in Zukunft in einer einfacheren Form eingeführt werden. Die Unterstützung seitens der Politik spricht dafür, und dies nicht nur in Japan, sondern auch in Deutschland. Die aufgezeigten Unterschiede lassen eine, mit geringerer Kritik verbundene Einführung im ostasiatischen Kulturraum vermuten, trotz des Mangels an empirischen Befunden. Akzeptanzuntersuchungen mit verschiedenen Schwerpunkten für diese Art technischer Lösung wurden in Deutschland bereits durchgeführt und die eigene Arbeit versucht ein übergreifendes Stimmungsbild dieses Themas zu geben.

Aus der eigenen Stichprobe schließt die vorliegende Arbeit auf eine einfache Mehrheit mit positiver Grundhaltung, bei entsprechender Berücksichtigung der Wertigkeiten und Einflussfaktoren.

Die Akzeptanz unterliegt im gesellschaftlichen Wandel einer dynamischen Entwicklung. Über einen längeren Zeitraum, unter wechselnden Bedingungen (z.B. direkte Reaktionen auf reale Roboter) und mit einem größeren Teilnehmerkreis können weitere Umfragen dieser Art Stimmungsverläufe in der Gesellschaft abbilden und Veränderungen offenbaren.

## Literatur

- Arras, K. O. & Cerqui, D. (2005), Do we want to share our lives and bodies with robots? a 2000-people survey, Technical Report EPFL-ASL-TR-0605-001, Autonomous Systems Lab, Swiss Federal Institute of Technology Lausanne. Zugriff am 23.04.2012.  
**URL:** <http://srl.informatik.uni-freiburg.de/publicationsdir/arrasTR05.pdf>
- Bartneck, C., Croft, E. & Kulic, D. (2009a), 'Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots', *International Journal of Social Robotics* 1(1), 71 – 81. Zugriff am 05.03.2012.  
**URL:** <http://www.springerlink.com/content/d422u846113572qn/fulltext.pdf>
- Bartneck, C., Kanda, T., Ishiguro, H. & Hagita, N. (2009b), My robotic doppelganger - a critical look at the uncanny valley theory, in '18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN2009', IEEE, Toyama, pp. 269 – 276. Zugriff am 18.03.2013.  
**URL:** <http://www.bartneck.de/publications/2009/roboticDoppelgangerUncannyValley/>
- Bartsch, M., Schmid, F. & Windmann, A. (2012), *Der Pflegefall*, in Spiegel 2012/47, 56 - 58.
- Becker, H., Scheermesser, M., Früh, M., Treusch, Y., Auerbach, H., Hüppi, R. A. & Meier, F. (2013), *Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung*, Zürich: vdf Hochschulverlag. 1. Auflage.
- Becks, T., Dehm, J. & Eberhardt, B. (2007), *Ambient Assisted Living - Neue 'intelligente' Assistenzsysteme für Prävention, Homecare und Pflege*, Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT) im VDE, Frankfurt am Main.
- Beer, J. M., Prakash, A., Mitzner, T. L. & Rogers, W. A. (2011), Understanding robot acceptance, Technical report hfa-tr-1103, Georgia Institute of Technology, School of Psychology, Human Factors and Aging Laboratory, Atlanta, GA. Zugriff am 15.03.2012.  
**URL:** <https://smartech.gatech.edu/jspui/bitstream/1853/39672/1/HFA-TR-1103-RobotAcceptance.pdf>
- Böhle, K., Coennen, C., Decker, M. & Rader, M. (2011), Engineering of intelligent artefacts, in 'Making Perfect Life. Bio-Engineering (in) the 21st Century', European Parliament - Science and Technology Options Assessment (STOA), Brüssel, pp. 136 – 176.
- Böhme, H.-J. (2001), *Serviceroboter und intuitive Mensch-Roboter-Interaktion*, Habilitationsschrift, Fakultät für Informatik und Automatisierung der Technischen Universität Ilmenau.
- Biermann, K. (2009), *Mit Robotern alt werden*, in Zeit Online. Zugriff am 20.10.2012.  
**URL:** <http://www.zeit.de/wissen/gesundheit/2009-12/japan-pflege-roboter>
- Bleuler, H. (2011), *Robotik wird in Asien anders beurteilt*, TA-SWISS Newsletter 2. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://www.ta-swiss.ch/>

- Blow, M., Dautenhahn, K., Appleby, A., Nehaniv, C. L. & Lee, D. (2006), The art of designing robot faces - dimensions for humanrobot interaction, *in* 'Proceedings of the Human Robot Interaction '06', Salt Lake City, Utah USA.
- BMBF (2009), *Assistenzsysteme im Dienste des älteren Menschen. Porträts der ausgewählten Projekte in der BMBF - Fördermaßnahme Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben (AAL)*, Bildungsministerium für Bildung und Forschung. Zugriff am 23.11.2012.  
**URL:** <http://www.fit.fraunhofer.de/content/dam/fit/de/documents/projektportrats-aal.pdf>
- BMG (2011), *Wir kümmern uns um die Menschen - 2011 ist das Jahr der Pflege*, Bundesministerium für Gesundheit, Bonn, Berlin. Zugriff am 30.11.2012.  
**URL:** <http://www.bmg.bund.de/ministerium/presse/pressemitteilungen/2011-02/2011-jahr-der-pflege.html>
- Broadbent, E., Stafford, R. & MacDonald, B. (2009a), 'Acceptance of healthcare robots for the older population: Review and future directions', *International Journal of Social Robotics* 1(4), 319 – 330.
- Broadbent, E., Tamagawa, R., Kerse, N., Knock, B., Patience, A. & MacDonald, B. (2009b), Retirement home staff and residents preferences for healthcare robots, *in* 'The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication Toyama', Japan, pp. 645 – 650.
- Broadbent, E., Tamagawa, R., Patience, A. & Knock, B. (2011), 'Research: Attitudes towards health-care robots in a retirement village', *Australasian Journal on Ageing* pp. 1 – 6. Zugriff am 28.02.2013.  
**URL:** <https://researchspace.auckland.ac.nz/bitstream/handle/2292/19490/j.1741-6612.2011.00551.x.pdf?sequence=2>
- Broekens, J., Heerink, M. & Rosendal, H. (2009), 'Assistive social robots in elderly care: a review', *Gerontechnology* 8(2), 94 – 103. Zugriff am 11.03.2012.  
**URL:** <http://dx.doi.org/10.4017/gt.2009.08.02.002.00>
- Butter, M., Rensma, A., van Boxsel, J., Kalisingh, S., Schoone, M., Leis, M., Gelderblom, G., Cremers, G., de Wilt, M., Kortekaas, W., Thielmann, A., Cuhls, K., Sachinouplou, A. & Korhonen, I. (2008), Robotics for healthcare, Technical report, European Commission, DG Information Society.
- Carpenter, J., Davis, J. M., Erwin-Stewart, N., Lee, T. R., Bransford, J. D. & Vye, N. (2009), 'Gender representation and humanoid robots designed for domestic use', *International Journal of Social Robotics* 1(3), 261 – 265. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://www.springerlink.com/content/b9w108u01387nk02/fulltext.pdf>
- Christaller, T., Decker, M. & Wütscher, F. (2001), *Robotik. Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft*, Berlin, Heidelberg: Springer.

- Compagna, D., Derpmann, S., Mauz, K. & Shire, A. (2009), *Projekt: Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik (WiMi-Care)*, Universität Duisburg-Essen, Fraunhofer-Institut (IPA), Working Brief 1 - 35. Zugriff am 10.10.2013.  
**URL:** <http://www.wimi-care.de/outputs.html>
- Connette, C. P., Arndt, S., Gebhard, G., Albert, A. & Pfeiffer, K. (2008), *Akzeptanz und soziale Aspekte beim Einsatz von Service-Robotern in einem alltagsnahen Umfeld*, Fraunhofer Institut, Stuttgart. Zugriff am 12.11.2012.  
**URL:** <http://www.aaai.org>
- Cortellessa, G., Scopelliti, M., Tiberio, L., Koch Svedberg, G., Loutfi, A. & Pecora, F. (2008), A cross-cultural evaluation of domestic assistive robots, in 'Proceedings of AAAI fall symposium on AI in eldercare: new solutions to old problems', Arlington. Zugriff am 12.11.2012.  
**URL:** <http://www.aaai.org>
- Creutz, O. (2006), *Das Jahr 2050. Endstation Pflegeroboter-Heim*, in Welt Online. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://www.welt.de/wissenschaft/article95983/Das-Jahr-2050-Endstation-Pflegeroboter-Heim.html>
- Decker, M. (2002), *Robotik. Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft*, Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis 11(2), 107 - 114. Zugriff am 06.03.2013.  
**URL:** <http://www.itas.fzk.de/tatup/022/deck02a.pdf>
- Decker, M. (2011a), *Service-Roboter im Blick der Technikfolgenabschätzung*, Technikfolgenabschätzung. Theorie und Praxis 20(2), 76 - 79. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://www.itas.fzk.de/tatup/112/deck11a.htm>
- Decker, M. (2011b), *Service-Roboter in medizinischen Anwendungen. Eine interdisziplinäre Problemstellung*, in Fallstudien zur Ethik in Wissenschaft, Wirtschaft, Technik und Gesellschaft, Schriftenreihe des Zentrums für Technik- und Wirtschaftsethik, Band 4, Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 249 - 255. Zugriff am 26.11.2012.  
**URL:** <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/2011/mari11a.pdf>
- Decker, M., Dillmann, R., Dreier, T., Fischer, M., Gutmann, M., Ott, I. & Spiecker, I. (2011), 'Service robotics: do you know your new companion? framing an interdisciplinary technology assessment', *Poiesis & Praxis* 8(1), 25 - 44.
- Decker, M. & Henckel, U. (2012), 'Service robots on their way? first steps of an interdisciplinary technology assessment', *Poiesis & Praxis* 9(3-4), 177 - 180.
- DESTATIS (2010), *Demographischer Wandel in Deutschland: Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern*, Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Wiesbaden. Zugriff am 26.11.2012.  
**URL:** <https://www.destatis.de/>

- DiSalvo, C. F., Gemperle, F., Forlizzi, J. & Kiesler, S. (2002), All robots are not created equal: The design and perception of humanoid robot heads, *in* 'DIS 2002 Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques', ACM, New York, NY, USA, pp. 321 – 326. Zugriff am 20.11.2012.  
**URL:** <http://goodgestreet.com/docs/disalvoDIS02.pdf>
- Echterhoff, G., Bohner, G. & Siebler, F. (2006), *Social Robotics und Mensch-Maschine Interaktion: Aktuelle Forschung und Relevanz für die Sozialpsychologie*, Zeitschrift für Sozialpsychologie 37(4), 219 - 231.
- Egeler, R. (2009), *Pressekonferenz Bevölkerungsentwicklung in Deutschland bis 2060, Statement*, Statistisches Bundesamt, Berlin. Zugriff am 20.09.2012.  
**URL:** <https://www.destatis.de/>
- Flandorfer, P. (2012), 'Population ageing and socially assistive robots for elderly persons: The importance of sociodemographic factors for user acceptance', *International Journal of Population Research* **2012**. Zugriff am 23.04.2012.  
**URL:** <http://www.hindawi.com/journals/ijpr/2012/829835/ref/>
- Freud, S. (1919/2003), *The uncanny [das unheimliche] (D. McLintock, Trans.)*, New York: Penguin. Zugriff am 20.11.2012.  
**URL:** <http://web.mit.edu/allanmc/www/freud1.pdf>
- Gates, B. (2007), 'A robot in every home. the leader of the pc revolution predicts that the next hot field will be robotics', *Scientific American* **8**, 58 – 65. Zugriff am 29.01.2012.  
**URL:** <http://freedownloadb.com/pdf/a-robot-in-every-home-931999.html>
- Gelbrich, K. (2007), *Innovation und Emotion: Die Funktion von Furcht und Hoffnung im Adoptionsprozess einer technologischen Neuheit für die Kunststoffbranche*, Göttingen: Cuvillier.
- Goetz, J., Kiesler, S. & Powers, A. (2003), Matching robot appearance and behavior to tasks to improve human-robot cooperation, *in* 'Proceedings of the 2003 IEEE International Workshop on Robot and Human Interaction Communication', Millbrae, CA, pp. 55 – 60. Zugriff am 29.01.2012.  
**URL:** <http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~rgockley/papers/AppearanceAndBehavior.pdf>
- Graf, B., Parlitz, C. & Hägele, M. (2009), Robotic home assistant care-o-bot® 3 - product vision and innovation platform, *in* 'Human-Computer Interaction, Part II, HCII 2009', in J. A. Jacko (Hrsg.), Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 312 – 320.
- Hall, E. T. (1966), *The Hidden Dimension*, Doubleday, NY.
- Harrefors, C., Axelsson, K. & Sävenstedt, S. (2010), 'Using assistive technology services at differing levels of care: healthy older couples perceptions', *Journal of Advanced Nursing* **66**(7), 1523 – 1532.
- Heinrich, K. (1986), *anthropomorphe. Zum Problem des Anthropomorphismus in der Religionsphilosophie*, Dahlemer Vorlesungen, Bd. 2, Basel und Frankfurt am Main.

- Helfferich, C. (2009), *Die Qualität qualitativer Daten - Manual für die Durchführung qualitativer Interviews*, Wiesbaden: VS. Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hägele, M. (2011), 'Professional service robots. military systems and milking robots predominate', Pressemitteilung. Zugriff am 21.09.2011.  
**URL:** <http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/professional-service-robots-military-systems-and-milking-robots-predominate-278/>
- Hägele, M., Blümlein, N. & Kleine, O. (2011), *Wirtschaftlichkeitsanalysen neuartiger Service-robotik: Anwendungen und ihre Bedeutung für die Robotikentwicklung. Eine Analyse der Fraunhofer-Institute IPA und ISI im Auftrag des BMBF*, IPA und ISI, München. Zugriff am 11.03.2013.  
**URL:** <http://www.ipa.fraunhofer.de/>
- Ho, C.-C. & MacDorman, K. F. (2010), 'Revisiting the uncanny valley theory: Developing and validating an alternative to the godspeed indices', *Computers in Human Behavior* **26**(6), 1508 – 1518. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://www.macdorman.com/kfm/writings/pubs/Ho2010UncannyValleyIndices.pdf>
- Ho, C.-C., MacDorman, K. F. & Ramono, Z. A. D. (2008), Human emotion and the uncanny valley: A glm, mds, and isomap analysis of robot video ratings, in 'Proceedings of the Third ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction', Amsterdam, pp. 169 – 176. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://www.macdorman.com/kfm/writings/pubs/Ho2007EmotionUncanny.pdf>
- Hoch, A. & Parlitz, C. (2008), *Care-O-bot@ 3: Mobiler Serviceroboter mit ausgeprägter Manipulationsfähigkeit*, SCHUNG GmbH & Co. KG, Fraunhofer IPA, Lauffen, Stuttgart. Zugriff am 03.11.2011.  
**URL:** <http://www.care-o-bot.de/Papers/>
- Hoch, D. (2000), *Dynamische Einstellungsmessung: Eine methodenorientierte Analyse von Einstellungsänderungen mit empirischer Anwendung*, Lohmar: Eul.
- Horst, M. (2009), *Interview und schriftliche Befragung: Entwicklung, Durchführung und Auswertung*, München, Oldenburg.
- Hüttenrauch, H. (2006), *From HCI to HRI: designing interaction for a service robot*, Technical report, Kungliga Tekniskahögskolan (KTH), Stockholm.
- Isfort, M. & Weidner, F. (2010), *Pflege-Thermometer 2009. Eine bundesweite Befragung von Pflegekräften zur Situation der Pflege und Patientenversorgung im Krankenhaus*, Deutsches Institut für angewandte Pflegeforschung e.V. (dip), Köln. Zugriff am 20.11.2012.  
**URL:** <http://www.dip.de/>
- Jacobi, P. (2011), 'Der pap@mat', Radiosendung. Zugriff am 20.02.2011.  
**URL:** <http://www.dradio.de/dkultur/sendungen/kinderhoerspiel/1347559/>
- Kitano, N. (2006), Rinri: An incitement towards the existence of robots in japanese society, in 'Ethics in Robotics', Vol. 6, IRIE International Review of Information Ethics, Stuttgart, pp. 78 – 84.

- Krings, B.-J., Böhle, K., Decker, M., Nierling, L. & Schneider, C. (2012), *ITA-Monitoring Serviceroboter in Pflegearrangements*, ITAS, Pre-Print: 04.12.2012, Karlsruhe. Zugriff am 26.02.2013.  
**URL:** <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/epp/2012/krua12-pre01.pdf>
- Lau, Y. Y., van't Hof, C. & van Est R. (2009), *Beyond the surface. An exploration in healthcare Robotics in Japan*, Rathenau Institut, The Hague, NL.
- Litzenberger, G. (2012), 'World robotics 2012 service robots'. Zugriff am 20.02.2013.  
**URL:** <http://www.ifr.org/service-robots/statistics/>
- Lossau, N. (2007), *Roboter als Menschen-Ersatz*, Die Welt. Zugriff am 21.11.2012.  
**URL:** <http://www.welt.de/wissenschaft/article966567/Roboter-als-Menschen-Ersatz.html>
- Ludewig, Y. (2009), TOOMAS, der neue Shopping-Assistent im Baumarkt? Studie zur Nutzerakzeptanz eines mobilen Shopping-Assistenten, Diplomarbeit, Technische Universität Ilmenau, Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften.
- MacDorman, K. F. (2006), Subjective ratings of robot video clips for human likeness, familiarity, and eeriness: An exploration of the uncanny valley, in 'ICCS/CogSci-2006 Long Symposium: Toward Social Mechanisms of Android Science', Vancouver, Canada, pp. 26 – 29. Zugriff am 23.11.2012.  
**URL:** <http://www.macdorman.com/kfm/writings/pubs/MacDorman2006SubjectiveRatings.pdf>
- MacDorman, K. F., Green, R. D., Ho, C.-C. & Koch, C. (2009a), 'Too real for comfort: Uncanny responses to computer generated faces', *Computers in Human Behavior* **25**(3), 695 – 710. Zugriff am 20.11.2012.  
**URL:** <http://www.macdorman.com/kfm/writings/pubs/MacDorman2009TooRealFor Comfort.pdf>
- MacDorman, K. F., Vasudevan, S. K. & Ho, C.-C. (2009b), 'Does japan really have robot mania? comparing attitudes by implicit and explicit measures', *AI and Society* **23**(4), 485 – 510.  
**URL:** <http://www.macdorman.com/kfm/writings/pubs/MacDorman2008DoesJapan.pdf>
- Malanowski, N., Özcivelek, R. & Cabrera, M. (2008), 'Active ageing and independent living services: The role of information and communication technology'. Zugriff am 27.02.2013.  
**URL:** <http://www.aer.eu/>
- Metzler, T. & Lewis, L. (2008), Ethical view, religious views, and acceptance of robotic applications: A pilot study, Technical report, Association for the Advancement of Artificial Intelligence. Zugriff am 15.02.2013.  
**URL:** <http://www.aaai.org/Papers/Workshops/2008/WS-08-05/WS08-05-004.pdf>
- Meyer, S. (2011), *Mein Freund der Roboter. Servicerobotik für ältere Menschen - eine Antwort auf den demographischen Wandel? Studie im Auftrag des VDE, VDI und BMBF/VDE-Innovationspartnerschaft AAL*, Berlin: VDE Verlag.

- Minato, T., Shimada, M., Ishiguro, H. & Itakura, S. (2004), Development of an android robot for studying human-robot interaction, in ‘Proc innov appl artif intell, int conf ind eng appl artif intell expert syst 2004’, IEA/AIE, ACM Press, New York, Ottawa, Canada, pp. 424 – 343. Zugriff am 07.03.2013.  
**URL:** <http://www.geminoid.jp/minato/papers/Minato04b.pdf>
- Mitchell, W. J., Szerszen, S., Lu, A. S., Schermerhorn, P. W., Scheutz, M. & MacDorman, K. F. (2011), ‘A mismatch in the human realism of face and voice produces an uncanny valley’, *i-Perception* **2**(1), 10–12. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://i-perception.perceptionweb.com/journal/I/article/i0415>
- Mori, M. (1970), ‘The uncanny valley’, *Energy* **7**, 33 – 35.
- Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T. & Kato, K. (2006a), Measurement of anxiety toward robots, in ‘The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN06)’, Hatfield, UK, pp. 372 – 377.
- Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T. & Kato, K. (2006b), ‘Measurement of negative attitudes toward robots’, *Interaction Studies* **7**(3), 437 – 454.
- Oyedele, A., Hong, S. & Minor, M. S. (2007), ‘Contextual factors in the appearance of consumer robots: Exploratory assessment of perceived anxiety toward humanlike consumer robots’, *CyberPsychology and Behavior* **10**(5), 624 – 632.
- Parlitz, C., Hägele, M., Klein, P., Seifert, J. & Dautenhahn, K. (2008), Care-o-bot 3: Rationale for human-robot interaction design, Technical report, Fraunhofer IPA, Stuttgart.
- Pfaff, H. (2013), *Pflegestatistik 2011 - Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung, Deutschland-ergebnisse*, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Powers, A., Kramer, A. D. I., Lim, S., Kuo, J., Lee, S. & Kiesler, S. (2005), Eliciting information from people with a gendered humanoid robot, in ‘Proceedings of the 2005 IEEE international workshop on robots and human interactive communication’, Nashville, TN, pp. 158 – 163.
- Reintjes, T. (2011a), *Ein Automat zum Kuscheln*, Manuskript zur Sendung Wissenschaft im Brennpunkt, Deutschlandfunk. Zugriff am 20.05.2012.  
**URL:** <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/wib/1376284/>
- Reintjes, T. (2011b), *Pflegeautomaten. Roboter helfen Patienten*, Der Tagesspiegel. Zugriff am 21.11.2012.  
**URL:** <http://www.tagesspiegel.de/wissen/pflegeautomaten-roboter-helfen-patienten/5968948.html>
- Rey, L. (2012), *Unser Freund, der Roboter*, TA-SWISS, Factsheet: Robot Companions for Citizens, Tagung RoboCom - Rise of Sentient Machines. Zugriff am 24.11.2013.  
**URL:** <http://www.ta-swiss.ch/>

- Schermerhorn, P., Scheutz, M. & Crowell, C. R. (2008), Robot social presence and gender: Do females view robots differently than males?, in 'ACM/IEEE international conference on Human robot interaction, HRI 2008', Vol. 8, ACM, Amsterdam, The Netherlands, pp. 263 – 270. Zugriff am 19.03.2012.  
**URL:** <http://hrilab.tufts.edu/publications/schermerhornscheutzcrowell08hri.pdf>
- Schmidt, C. (2009), *Analyse von Leitfadeninterviews*, in U. Flick, E. Dordorff & I. Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*, 7. Auflage, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- Scholtz, C. (2005), *Leben mit dem Roboter. Leben im Roboter? Zur theologischen Dimension der alltäglichen Wahrnehmung des Roboterhundes Aibo*, *Magazin für Theologie und Ästhetik* 35. Zugriff am 06.09.2011.  
**URL:** <http://www.theomag.de/35/crs1.htm>
- Scholtz, C. (2008), *Und täglich grüßt der Roboter. Analysen und Reflexionen des Alltags mit dem Roboterhund 'Aibo'*, in *Volkskunde in Rheinland Pfalz. Informationen der Gesellschaft für Volkskunde in Rheinland-Pfalz e.V.* 16(23), 139 - 154.
- Schraft, R.-D., Hägele, M. & Wegener, K. (2004), *Fraunhofer IPA: service roboter visionen*, Hanser, München.
- Schröer, M. & Sirko, S. (2011), Delimiting the uncanny valley: Demand for a guiding theory, in 'HRI 2011 Workshop', Lausanne, Switzerland, pp. 10 – 12. Zugriff am 24.11.2012.  
**URL:** <http://www.mendeley.com/profiles/martin-schroer1/>
- Seyama, J. & Nagayama, R. S. (2007), 'The uncanny valley: Effect of realism on the impression of artificial human faces', *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 16(4), 337 – 351. Zugriff am 22.03.2013.  
**URL:** <http://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/pres.16.4.337>
- Shiwa, T., Kanda, T., Imai, M., Ishiguro, H. & Hagita, N. (2009), 'How quickly should a communication robot respond? delaying strategies and habituation effects', *International Journal of Social Robotics* 1(2), 141 – 155.
- Simons, S. (2013), *Pflegroboter. Hightech-Kameraden fürs Alter*, Spiegel Online, März. Zugriff am 01.04.2013.  
**URL:** <http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/pflegroboter-hightec-kameraden-fuers-alter-a-890342.html>
- Sparrow, R. & Sparrow, L. (2006), 'In the hands of machines? the future of aged care', *Mind and Machines* 16(2), 141 – 161. Zugriff am 04.03.2013.  
**URL:** <http://staffwww.dcs.shef.ac.uk/people/a.sharkey/sparrow-aged.pdf>
- Spiegel (2012), *Regierungsprognose: Japan verliert bis 2060 ein Drittel seiner Bevölkerung*, Spiegel Online, Januar. Zugriff am 11.11.2012.  
**URL:** <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/regierungsprognose-japan-verliert-bis-2060-ein-drittel-seiner-bevoelkerung-a-812211.html>

- Stösser, A. v. (2011), *Roboter als Lösung für den Pflegenotstand? Ethische Fragen*, ARCHIV für Wissenschaft und Praxis der sozialen Arbeit 9, 1 - 9, Deutscher Verein für öffentliche und private Fürsorge e.V.
- Tietel, E. (1995), *Das Zwischending. Die Anthropomorphisierung und Personifizierung des Computers*, Regensburg: S. Roderer Verlag.
- Van Wynsberghe, A. (2011), 'Designing robots for care: Care centered. value-sensitive design', *Sci Eng Ethics* pp. 1 - 27.
- Van Wynsberghe, A. (2012), *Designing Robots with Care. Creating an Ethical Framework for the Future Design and Implementation of Care Robots*, Dissertation, University of Twente, Zutphen, The Netherlands.
- VDE (2008), *Intelligente Assistenz-Systeme im Dienst für eine reife Gesellschaft*, Positionspapier, Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE), Frankfurt am Main. Zugriff am 20.11.2012.  
**URL:** <https://www.vde.com/de/infocenter/seiten/details.aspx?eslshopitemid=bf0cf8cb-33a9-4769-94b5-4fb960138ad3>
- Venkatesh, V., Morris, M. G. & Davis, F. D. (2003), 'User acceptance of information technology: Toward a unified view', *MIS Quarterly* pp. 425 - 478.
- Wagner, C. (2009a), The japanese way of robotics: Interacting naturally with robots as a national character?, in 'Proceedings of the 18th IEEE International Symposium on Robots and Human Interactive Communications', Toyama, Japan, pp. 169 - 174. Zugriff am 21.03.2013.  
**URL:** <http://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DocumentServlet?id=16813>
- Wagner, C. (2009b), *Tele-Altenpflege und Robotertherapie: Leben mit Robotern als Vision und Realität für die überalterte Gesellschaft Japans*, in 'Japanstudien 21: Altern in Japan', Deutsches Institut für Japanstudien (DIJ), 271 - 298, München: Iudicium. Zugriff am 21.11.2012.  
**URL:** <http://www.japanologie.uni-frankfurt.de/japlehre/Wagner-TelealtenpflegeDIJ.pdf>
- Wagner, C. (2010), 'silver robots' and 'robotic nurses'? japanese robot culture and elderly care, in A. Schad-Seifert & S. Shimada, eds, 'Demographic Change in Japan and the EU. Comparative Perspectives', Düsseldorf University Press, Düsseldorf, pp. 131 - 154.
- Walters, M. L., Syrdal, D. S., Koay, K. L., Dautenhahn, K. & Boekhorst, R. t. (2008b), Human approach distances to a mechanical-looking robot with different robot voice styles, in 'Proceedings of the 17th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication', Vol. 6, Munich, Germany: Technische Universität München, pp. 707 - 712. Zugriff am 05.03.2012.  
**URL:** <https://uhra.herts.ac.uk/dspace/bitstream/2299/6792/1/902503.pdf>
- Whitehouse, D. (2005), 'Japanese develop 'female' android', *BBC News* . Zugriff am 14.10.2012.  
**URL:** <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4714135.stm>

Woiton, J. (2009), Technikangst. Technikakzeptanz, Diplomarbeit, TU Ilmenau.

Wu, Y.-H., Fassert, C. & Rigaud, A.-S. (2012), Designing robots for the elderly: Appearance issue and beyond, *in* 'Archives of gerontology and geriatrics', number 54, pp. 121 – 126. Zugriff am 14.11.2012.

**URL:** <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21349593>

Young, J. E., Hawkins, R., Sharlin, E. & Igarashi, T. (2009), 'Toward acceptable domestic robots: Applying insights from social psychology', *International Journal of Social Robotics* **1**, 95 – 108.

## Abbildungsverzeichnis

1.	Assistenzrobotik nach Broekens (2009, S. 95), eigene Darstellung . . . . .	10
2.	Uncanny-Valley; MacDorman et al. (2009a, S. 696) . . . . .	19
3.	Hypothese 1 - Sympathiewahl/ Robotermodelle . . . . .	48
4.	Hypothese 1 - Sympathiewahl im Vergleich/ Fragebogen AS + PR . . . . .	49
5.	Hypothese 2 - Konfiguratorwahl . . . . .	51
6.	Hypothese 11 - Akzeptanzpyramide/ Beschaffenheit des Pflegeroboters . . . . .	63
7.	Hypothese 12 - Akzeptanzpyramiden/ Einflussfaktoren . . . . .	67
8.	Hypothese 12 - Resultierende Akzeptanzpyramide . . . . .	68
9.	Leitfadeninterview, Seite 1 . . . . .	94
10.	Leitfadeninterview, Seite 2 . . . . .	95
11.	Leitfadeninterview, Seite 3 . . . . .	96
12.	Leitfadeninterview, Seite 4 . . . . .	97
13.	Leitfadeninterview, Seite 5 . . . . .	98
14.	Leitfadeninterview, Seite 6 . . . . .	99
15.	Leitfadeninterview, Power Point Präsentation . . . . .	100
16.	Qualitativ - Einflussfaktoren auf die Akzeptanz . . . . .	115
17.	Fragebogen AS, Seite 1 . . . . .	117
18.	Fragebogen AS, Seite 2 . . . . .	118
19.	Fragebogen AS, Seite 3 . . . . .	119
20.	Fragebogen AS, Seite 4 . . . . .	120
21.	Fragebogen AS, Seite 5 . . . . .	121
22.	Fragebogen AS, Seite 6 . . . . .	122
23.	Fragebogen AS, Seite 7 . . . . .	123
24.	Fragebogen AS, Seite 8 . . . . .	124
25.	Fragebogen AS, Seite 9 . . . . .	125
26.	Fragebogen AS, Seite 10 . . . . .	126
27.	Fragebogen AS, Seite 11 . . . . .	127
28.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 1 . . . . .	129
29.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 2 . . . . .	130
30.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 3 . . . . .	131
31.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 4 . . . . .	132
32.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 5 . . . . .	133
33.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 6 . . . . .	134
34.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 7 . . . . .	135
35.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 8 . . . . .	136
36.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 9 . . . . .	137
37.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 10 . . . . .	138
38.	Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 11 . . . . .	139
39.	Quantitativ - Rücklaufquote PR und AS . . . . .	140
40.	Deskription AS - DA01, DA03, PE07/ Demographische Angaben . . . . .	141
41.	Deskription AS - DA04, DA05/ Demographische Angaben . . . . .	142
42.	Deskription AS - TA01, TA03, VA01/ Technikaffinität, Vorwissen . . . . .	143

43.	Deskription AS - AB01, KS/ Aufgabenbereich, Stimme . . . . .	144
44.	Deskription AS - AM03, AM05/ Äußere Merkmale . . . . .	145
45.	Deskription AS - KF01/ Kommunikationsmerkmale . . . . .	146
46.	Deskription AS - KM02, KM06/ Steuerung, Aktionsgeschwindigkeit . . . . .	147
47.	Deskription AS - PE01, PE04/ Anwendungsbereiche, Auswirkung . . . . .	148
48.	Hypothese 6a - Trendlinie . . . . .	152
49.	Hypothese 6b - Trendlinie . . . . .	153

## Tabellenverzeichnis

1.	Robotermodelle maschinell und tierähnlich . . . . .	12
2.	Robotermodelle menschenähnlich . . . . .	14
3.	Qualitativ - Leitfadeninterview/ Datenspiegel . . . . .	24
4.	Quantitativ - Stichprobenbeschreibung/ Fragebogen AS + PR . . . . .	28
5.	Deskription AS - DA/ Demographische Angaben . . . . .	29
6.	Deskription AS - PE07/ Persönlicher Nachtrag . . . . .	30
7.	Deskription AS - TA/ Technikaffinität . . . . .	30
8.	Deskription AS - VA/ Videoausschnitte . . . . .	31
9.	Deskription AS - AB01/ Aufgabenbereich . . . . .	32
10.	Deskription AS - KS/ Konfigurator . . . . .	33
11.	Deskription AS - AM/ Äußere Merkmale . . . . .	35
12.	Deskription AS - KF01/ Kommunikatitonsfähigkeit . . . . .	36
13.	Deskription AS - KM/ Kontrollmechanismen . . . . .	37
14.	Deskription AS - PE01, PE04/ Persönliche Einstellung . . . . .	38
15.	Deskription AS - TIME/ Bearbeitungszeit . . . . .	39
16.	Strukturbildung AS - AB01/ Erklärte Gesamtvarianz . . . . .	42
17.	Strukturbildung AS - AM05/ Erklärte Gesamtvarianz . . . . .	43
18.	Strukturbildung AS - KF/ Erklärte Gesamtvarianz . . . . .	45
19.	Strukturbildung AS - PE04/ Erklärte Gesamtvarianz . . . . .	46
20.	Hypothese 1 - AM05/ Abstraktion beim Körper und Kopf . . . . .	50
21.	Hypothese 3 - erwünschte Kommunikationsfähigkeiten . . . . .	53
22.	Hypothese 4 - unerwünschte Kommunikationsfähigkeiten . . . . .	53
23.	Hypothese 5 - erwünschte und unerwünschte Aufgaben . . . . .	55
24.	Hypothese 6a - Mittelwerte/ Vorwissen über Serviceroboter . . . . .	56
25.	Hypothese 6a - Einflussfaktor/ Vorwissen über Serviceroboter . . . . .	57
26.	Hypothese 6b - Mittelwerte/ Vorwissen über Pflegesituation . . . . .	57
27.	Hypothese 6b - Einflussfaktor/ Vorwissen über Pflegesituation . . . . .	58
28.	Hypothese 7 - Einflussfaktor/ Kinder . . . . .	59
29.	Hypothese 8 - Einflussfaktor/ Pflegeerfahrung . . . . .	60
30.	Hypothese 9 - Einflussfaktor/ Religiosität . . . . .	60
31.	Hypothese 10 - Einflussfaktor/ Geschlecht . . . . .	61
32.	Hypothese 12 - Regressionsanalyse/ aufgenommene Variablen . . . . .	65
33.	Hypothese 12 - 'Folgen negativ' und 'Folgen positiv'/ Skalen-Mittelwerte . . . . .	66
34.	Quantitativ - Kommentare/ Sympathieroboter . . . . .	69
35.	Zusammenfassung der geprüften Arbeitshypothesen . . . . .	72
36.	Qualitativ - Anthropomorphisierung . . . . .	102
37.	Qualitativ - Äußere Merkmale 1 . . . . .	103
38.	Qualitativ - Äußere Merkmale 2 . . . . .	104
39.	Qualitativ - Kommunikationsfähigkeit . . . . .	105
40.	Qualitativ - Kontrollmechanismen . . . . .	106
41.	Qualitativ - Aufgabenbereich 1 . . . . .	107
42.	Qualitativ - Aufgabenbereich 2 . . . . .	108

43.	Qualitativ - Persönliche Einstellung 1 . . . . .	109
44.	Qualitativ - Persönliche Einstellung 2 . . . . .	110
45.	Qualitativ - Persönliche Einstellung 3 . . . . .	111
46.	Qualitativ - Zusatzaspekt . . . . .	112
47.	Qualitativ - Auswertung/ Leitfadeninterview . . . . .	113
48.	Quantitativ - ausgewählte Kommentare 1 . . . . .	149
49.	Quantitativ - ausgewählte Kommentare 2 . . . . .	150
50.	Hypothese 12 - Einflussfaktor/ Generationsgruppen . . . . .	154
51.	Hypothese 12 - Einflussfaktor/ Anwendungsbereiche . . . . .	155

## **Anhang**

### **A. Qualitative Befragung**

## Leitfadeninterview

Kategorien:

- I. Eisbrecherfrage
- II. Techniknutzung allgemein
- III. Einstellung zur Robotisierung
- IV. Zuordnung von Bildern, Videosequenzen
- V. Geschlecht, Name
- VI. Gestaltung (Aussehen, Stimme, Hände)
- VII. Steuerung, Bewegung, Geschwindigkeit
- VIII. Aufgabenbereich
- IX. Persönlicher Bezug und Zusatzbemerkung
- X. Demografische Angaben

### I. Eisbrecherfrage

1. Kennen Sie Personen in Ihrem Umkreis, die gepflegt werden?
  - ja
  - nein

### II. Techniknutzung allgemein

2. Welchen Stellenwert nehmen Kommunikations- und Unterhaltungselektronik sowie Haushaltstechnik in Ihrem Alltag an?
  - Ich kann auf sie nicht verzichten.
  - Sie ist nützlich, aber verzichtbar.
  - Ich mache von ihr kein Gebrach.
  - sonstiges  
.....
3. Welche technische Kommunikations- und Unterhaltungselektronik sowie Haushaltsmittel nutzen Sie alltäglich? (Mehrfachnennung möglich)
  - Telefon, Handy
  - Fax
  - Computer
  - Fernsehen
  - Radio
  - Fotoapparat
  - Musikanlage
  - Auto
  - Waschmaschine
  - Spülmaschine
  - Staubsauger
  - sonstiges  
.....

Abbildung 9: Leitfadeninterview, Seite 1

### III. Einstellung zur Robotisierung

4. Welche Meinung haben Sie zum Einsatz von Industrierobotern in der Produktion?
- Sie erleichtern die Arbeit
  - Sie sorgen für Kostenersparnis und höhere Effektivität
  - Sie sind verantwortlich für Arbeitsplatzreduktion
  - Sie führen zur Entwicklung von neuen Berufen, wie z.B. Konstrukteur, Programmierer
  - sonstiges  
.....
5. Sie Industrieroboter interagieren nicht mit den Menschen. Die Serviceroboter sind für solche Interaktion konzipiert. Haben Sie schon von Servicerobotern gehört?
- nein
  - ja  
Wenn ja, in welchem Bereich:
    - Verteidigung, Rettung, Sicherheit
    - Feldroboter (Melkroboter)
    - Reinigungsroboter
    - Roboter im Medizinischen Bereich
    - Unterwasserroboter
    - Roboter für Bauwirtschaft
    - Mobile Roboterplattformen
    - Roboter in logistischen Systemen
6. Sind Serviceroboter in Ihren Augen nützlicher als Industrieroboter?
- nützlicher
  - nicht nützlicher
  - vergleichbar
  - weis ich nicht

### IV. Zuordnung von Bildern, Videosequenzen

7. Welche Roboter wurden Ihrer Meinung nach in Japan und welche in Deutschland entwickelt?
- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| 1 ..... | 3 ..... | 5 ..... |
| 2 ..... | 4 ..... |         |

8. Welche Unterschiede fallen Ihnen dabei auf?
- .....
- .....

### V. Geschlecht, Name

9. Soll der Pflegeroboter deutliche humanoide Geschlechtsmerkmale besitzen?
- ist nicht relevant
  - ja
  - nein
  - vom Nutzer wählbar
10. Soll er einen Namen tragen?    Ja x nein

## VI. Gestaltung (Aussehen, Stimme, Hände)

11. Ist Ihnen die Objektgestaltung wichtig?

- nein
- ja
  - wenn ja, welche?
    - funktional
    - stilisiert als Mensch
    - stilisiert als Kind
    - stilisiert als Tier
    - anders

12. Ist Ihnen die Körperwärme wichtig?

- ja
- nein

13. Aus welchem Material soll die Oberfläche gestaltet werden?

- Holz
- Kunststoff
- Metal
- Textil
- sonstiges

14. Schreiben Sie der farblichen Gestaltung eine Bedeutung zu?

- nein
- ja
  - wenn ja, welche Farbe empfinden Sie in diesem Fall als angemessen?  
.....

15. Soll der Roboter ein menschenähnliches Gesicht besitzen?

- nein
- ja
  - wenn ja, welche Elemente sollen vorkommen?
    - Augen animiert x unanimiert
    - Nase
    - Mund animiert x unanimiert
    - Ohren

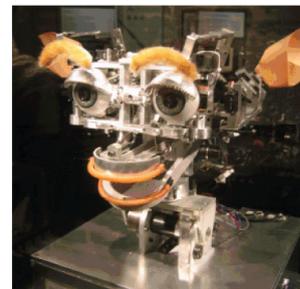


Abbildung 11: Leitfadeninterview, Seite 3

16. Ist Ihnen wichtig, dass die Hände mit Fingern ausgestattet sind?
- nein
  - ja
    - wenn ja, wie viel sollen es sein?
      - 3            - 4            - 5
17. Mit welcher Stimme sollte er kommunizieren?
- menschliche Stimme – weiblich x männlich
  - computergenerierte Stimme
  - frei wählbar
18. Sollte er mehrere Sprachen beherrschen?
- ja
  - nein
19. Finden Sie vorteilhaft, wenn der Roboter sein Handeln akustisch kommentiert?
- nein
  - ja
    - wenn ja, in welcher Form?
      - Bestätigung der Anweisung
      - Freundliche Aufforderung zum Warten, bis die Aufgabe erfüllt ist
      - anders

## VII. Steuerung, Bewegung, Geschwindigkeit

20. Möchten Sie über Art der Steuerung in Kenntnis gesetzt werden?
- nein
  - ja
    - wenn ja, welche Form weckt in Ihnen das meiste Vertrauen?
      - telematisch  
d.h. vom Pflegepersonal über Bildschirm ferngesteuert. Der Roboter führt keine Handlung selbstständig aus
      - semi-autonom,  
d.h. teilgesteuert, einige Bewegungsabläufe (z.B. Fahren) laufen automatisch ab
      - autonom  
d.h. alle Ausführungen sind durch das eigene System kontrolliert
21. Ist für Sie relevant, wie sich der Pflegeroboter bewegt?
- nein
  - ja
    - wenn ja, welche Bewegungsart ziehen sie vor?
      - auf Rädern
      - zweibeinig
      - hybrid
      - anders

22. Spielt für Sie die Geschwindigkeit der Bewegung eine Rolle?
- nein
  - ja
    - o wenn ja, wählen Sie aus:
      - vergleichbar mit der Geschwindigkeit einer menschlichen Bewegung
      - langsamer als diese
      - schneller als diese
23. Wie schnell sollte der Roboter auf Befehle reagieren?
- sofort
  - mit Verzug von 1-2 Sekunden
  - nach 5 Sekunden
  - ist nicht von Bedeutung
  - sonstiges .....

### **VIII. Aufgabenbereich**

24. Welche Aufgaben sollten Pflegeroboter übernehmen?
- Transport von Medikamenten, Akten, Erste-Hilfe-Koffer
  - Getränke Service
  - Servieren von Speisen
  - Zubereitung von Speisen
  - Füttern
  - Hilfe zum Aufstehen
  - Umbettung
  - Unterhaltung, z.B. Bild- und Videofunktion, Spiele, Internetverbindung
  - Videotelephonie
  - Erinnerungsfunktion an Termine
  - Körperpflege, z.B. Waschen, Windeln und Verbandswechsel
  - Türöffnen
  - Transport auf WC
  - Stall-Talk
  - andere

### **IX. Persönlicher Bezug und Zusatzbemerkung**

25. Können Sie sich vorstellen, dass von einem Roboter gepflegt wird:
- Ihre Eltern
  - Sie selbst
  - Ihre Kinder
  - Ihre Enkelkinder
  - Kann ich mir nicht vorstellen
26. Wo finden Sie den Einsatz sinnvoll?
- im Krankenhaus
  - in der Altenpflege
  - in der Altenbetreuung zu Hause
  - sonstiges

27. Denken Sie, dass durch den Einsatz von Pflegerobotern die menschliche Wärme in der Pflege verloren geht?

- ja
- nein
- möglicherweise
- weis nicht

28. Denken Sie, dass die Gestaltung dem Einsatzbereich angepasst werden soll?

.....  
.....

29. Fallen Ihnen ein oder mehrere Aspekte ein, die Sie für wichtig halten und die nicht angesprochen wurden?

.....  
.....

30. Wie fanden sie die Befragung?

- Umfang
- Verständlichkeit
- Eigenes Interesse

.....  
.....  
.....

## X. Demographische Angaben

31. Geschlecht:

- männlich
- weiblich

32. Alter: .....

33. Höchste abgeschlossene Ausbildung:

- Grundschule
- Realschule
- Gymnasium
- Fachhochschule
- Universität
- Promotionsstudium

34. In welchem Fach: .....

35. Beruf: .....

Abbildung 14: Leitfadeninterview, Seite 6

## Leitfadeninterview

### zur Akzeptanz von Pflegerobotern in der Alten- und Krankenpflege

Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Kommunikationswissenschaft  
Eva Jahn

**Alterung der Gesellschaft in Industrieländern:**  
 2060 in Deutschland 1/3 über 65 Jahre  
 2020 in Japan 1/4 über 75 Jahre

**Folgen für Gesundheitswesen:**

- Zunahme von Pflegefällen beim Senken von Geburstraten
- Mangel an Pflegepersonal
- steigende Kosten

**Möglicher Lösungskonzept**

- Einsatz von Servicerobotern in der Pflege

Welche Roboter wurden Ihrer Meinung nach in Japan und welche in Deutschland entwickelt?



### Pflegeroboter in Japan



Twendy-Ore



FL-MAN



RIBA

### Pflegeroboter in Deutschland



Care-O-bot III



CASERO

Abbildung 15: Leitfadeninterview, Power Point Präsentation

## B. Qualitative Auswertung

Tabelle 36: Qualitativ - Anthropomorphisierung

Geschlecht	Name
<p>Nach Meinung von 5 Befragten soll der Pflegeroboter <b>eindeutig als Maschine erkennbar</b> und in der Gestaltung nicht an den Menschen angelehnt sein. Argumentiert wird mit der Unsicherheit, bzw. Angst im Umgang. Nur ein Befragter (B5) spricht sich für menschliche Züge aus, mit der Begründung, dass es für die Pflegebedürftigen angenehmer sein könnte.</p>	<p>Bei der Benennung sind positive wie negative Position <b>gleich stark vertreten</b>. Die Befürworter des menschlichen Namens argumentieren mit <b>besserer Beziehung</b> und der Notwendigkeit für den Pflegeroboter, in der Interaktion mit Menschen gleich angesprochen zu werden. Weiter wird die <b>Einfachheit</b> gegenüber einer Buchstaben- oder Zahlenkombination unterstrichen.</p>
<p><b>B1:</b> "In Japan muss es aussehen wie ein Mensch, aber es darf sich nicht verhalten wie ein Mensch. In Deutschland muss es sich verhalten wie ein Mensch, aber es darf nicht aussehen, wie ein Mensch. Und in Amerika muss es eine Waffe tragen." (S.11)</p>	<p><b>B2:</b> "Also, wenn er mit den Menschen was zu tun hat, dann muss er einen Namen tragen." (S.13)</p>
<p><b>B1:</b> "[...] ein Roboter ist kein Betreuer, sondern es ist ein Ersatz für den Betreuer. Also, an der Stelle wäre mir das egal, weil ich ja mit dem Betreuer in Verbindung stehe und der diese Kiste nur benutzt, um mir zu helfen. [...] Aber, wenn es dann wirklich so schlimm kommt, dass es den Pfleger ersetzt und der Pfleger nicht mehr da ist, ist vielleicht besser, den Menschen vorzugaukeln." (S.15)</p>	<p><b>B5:</b> "Ich denke, dass konnte man schon einrichten, dass das schafft andere, bessere Beziehung." (S.15)</p>
<p><b>B1:</b> "Aber wenn er jetzt, einfach wenn er nur menschlich aussehen soll, aber gar nichts kann, dann finde ich das total komisch. Wenn er nicht riechen kann, aber hat eine Nase, oder so was. Aber er kann nicht sprechen, aber hat einen Mund." (S.19)</p>	<p><b>B6:</b> "[...] Ja, Mike oder so was. Also, das wäre komisch, denn es ist nur so eine Maschine und da würde ich besser finden, irgendwie Buchstaben- oder Zahlenkombination. Obwohl, es ist natürlich einfacher, einen Namen zu sagen. Vielleicht baue mir auch noch eine Beziehung dazu auf und will halt Namen sagen, einen menschlichen." (S.18)</p>
<p><b>B3:</b> "Ich bin mehr der Mensch, der, glaube ich, sagt, es müsste nicht wie ein Mensch aussehen. Also für mich könnte eine Maschine eindeutig eine Maschine sein. Also wie es in Deutschland ist, aber ich bin auch ein Deutscher." (S.6)</p>	
<p><b>B4:</b> "Und da (Sendung über Roboter in Japan) hatten sie schon verschiedene Modelle gehabt und so. Und das hat mich total geirritiert. Du weißt schon..." (S.5)</p>	
<p><b>B5:</b> "Hmm... Ich glaube schon, dass viele darauf reagieren, vor allem in ihren Zustand, in dem das gebraucht wird, dass es irgendwie menschliche Züge hat." (S.14)</p>	
<p><b>B6:</b> "Also, ich fand schon, als ich das gesehen habe, also irgendwie ist das halt gruselig, wenn sie so menschlich sind, finde ich auch ein bisschen hmm... ja, schon gruselig. Denn du guckst in die Augen und denkst du, was sehen die jetzt? Also, weißt du? Diese menschlichen Züge, mit den beiden Kameras als Augen, oder auch die Gliedmaßen und so. Das finde ich schon ein bisschen unheimlich auch. Deswegen würde ich einmal sagen, es wäre mir einfach lieber, wenn ich weis, das ist eine Maschine und es sieht wie eine Maschine aus. Und ich weis, wie ich mich dazu zu verhalten habe. Als, wenn das jetzt so krasse menschliche Züge hätte und das wäre mir wahrscheinlich erstmal lieber, wenn das in so einer Kastenform bleibt." (S.18)</p>	

Tabelle 37: Qualitativ - Äußere Merkmale 1

Objektgestaltung	Wärmeeigenschaft des Materials
<p>Die Gestaltung ist 4 von 6 Befragten wichtig, darunter sprechen sich 3 für eine <b>funktionale Form</b> aus. Nur ein Befragter (B2) bevorzugt Stilisierung in Form eines Tieres (in Anlehnung an RIBA). Der Befragte B1 bemerkt realistisch, dass die Gestaltung nie allen Nutzern entsprechen kann, aber <b>mindestens nicht unangenehm</b> sein soll.</p>	<p>Fünf der Befragten schreiben der Wärmeeigenschaft des Materials eine <b>große Bedeutung</b> zu. Dies bezieht sich vor allem auf die Situationen, in denen der Pflegeroboter in einen <b>direkten Kontakt</b> mit dem Pflegebedürftigen tritt, v. a. bei der Umbettung. Dieser Punkt spielt keine Rolle für die jüngste Befragte. Alle anderen, mit einer Ausnahme (29 J), sind Vertreter der Generation 45+.</p>
<p><i>B1: "Also, es wird nicht immer gelingen, dass die Gestaltung immer angenehm ist. Aber es sollte so gestaltet sein, dass sie nicht unangenehm ist." (S.18)</i></p>	<p><i>B1: "[...] wenn es nur für eine Woche im Krankenhaus ist, wäre mir das wahrscheinlich egal. [...], aber ... das hier so bei einem Umbettungsteil könnte es schon ziemlich wichtig sein. Also, wenn es mir wirklich beschissen geht, hnm... schwach, hmm... mir ist schlecht und keine Ahnung. Und ich muss das Bett wechseln, und dann ist das Ding noch kalt, dann ganz furchtbar. Auch wenn es nur für eine Woche ist oder so was. Aber wenn er mir einfach nur Limo holt, dann vielleicht egal, also es kommt daran, wie intensiv der Kontakt ist." (S.18)</i></p> <p><i>B2: "Ja. Das ist sehr wichtig. Ich war einmal so krank. Ich dachte, ich muss bei meinen Leuten die Hände an der Heizung wärmen, bevor ich sie angefasst habe. Man hat ja kalte Hände, no. Und da habe ich so gedacht. Mensch, das hältst du schon aus. Ich habe jetzt nur 10 Minuten Zeit, das hältst du aus. Und ich war selber krank. Wie unangenehm das ist, no? Man frostet auch, wenn man krank ist. Das ist wirklich doch wirklich." (S.14)</i></p>
Material	Farbe
<p>In der Materialwahl, unter der Berücksichtigung der Mehrfachnennung, wird an der ersten Stelle <b>Kunststoff</b> (4x) genannt. Es folgen Textil (3x) und Holz (2x). Metal wird von alle abgelehnt. <b>Am wichtigsten</b> ist der <b>Sauberkeitsaspekt</b>.</p>	<p><b>Für die Hälfte</b> der Befragten ist die farbliche Gestaltung von Bedeutung. Dabei tendieren sie eindeutig zu <b>helleren Farben</b>. Schwarz und grau werden abgelehnt, dafür hellblau, hellgrün, gelb und braun vorgeschlagen.</p>
<p><i>B1: "Man hat herausgefunden, dass auf Plaste sehr viel mehr Keime überleben, als auf Holz. [...] weil es schönere Haptik, es ist halt organisch und dann auch umweltschonender produziert werden kann..." (S.18)</i></p>	<p><i>B1: "Ich glaube, ich würde ihn nicht grau machen, aber ich weis nicht, wie ich ihn machen würde." (S.19)</i></p>
<p><i>B2: "Ich würde eher Kunststoff... weil das in der Medizin desinfiziert werden kann. Ich finde es eklig, ich finde es jedenfalls persönlich eklig. Kunststoff kannst du desinfizieren, abwischen, machen. Da hast du nachher sauberes Gefühl dann, wenn dich das anfasst." (S.14)</i></p>	<p><i>B2: "Also, bei mir ist es braun, auch blau oder gelb. Gelb ist auch schön angebracht." (S.14)</i></p>
<p><i>B6: "Ja, ich glaube, wenn es total hart ist, dann ist es natürlich unangenehm. Dann schon, dass es weich ist, wenn ich damit hochgehoben werde, oder so. Das es halt ein bisschen wieder... also, dass es halt nicht total die harte Oberfläche ist, sondern ein bisschen nachgibt, oder so." (S.19)</i></p>	<p><i>B3: "Nicht wichtig. Vielleicht hell. Nicht so schwarz zumindest. [...] Aber, von den Funktionalität und dem ganzen gefällt mir der typisch deutsch am besten. Aber, also hell... von der Farbe her ist das grüne hell schon gut." (S.10)</i></p> <p><i>B5: "Hmm... Eigentlich die Japanischen sind dann in ihrer Sache besser. [...] Das nimmt bisschen den Maschinencharakter." (S.16)</i></p> <p><i>B6: "[...] Also, ich denke eher was Helleres, als was Dunkleres. [...] Hellgrün." (S.19)</i></p>

Tabelle 38: Qualitativ - Äußere Merkmale 2

Augen	Nase
<p><b>Mehr als die Hälfte (4/6) leht eine menschenähnliche Gesichtsgestaltung ab</b>, was mit der Meinung zu humanoiden Merkmalen allgemein übereinstimmt. Der Befragte B1 findet Augen wichtig, damit der Pflegeroboter nicht den Eindruck eines Blinden weckt. Die Beweglichkeit ist für ihn nicht notwendig, jedoch die Interaktion soll erkennbar sein.</p>	<p>Die Nase findet <b>keine Befürwortung</b>, außer bei dem Befragten B1 und das nur dann, wenn ihre Existenz funktional begründet ist.</p>
<p><i>B1: "Ja, damit er nicht blind wirkt, das ist schon irgendwie funktional wichtig." (S.19)</i></p>	<p><i>B1: "Hmm, das würde gehen. Es kann auch sogar Augenbrauen haben, aber Nase nicht. Aber nur, was er kann, und nicht vorspielen. Wenn er nicht riechen kann, braucht er halt keine." (S.20)</i></p>
<p><i>B1: "Ja, gut. . . vielleicht nicht bewegen, aber wenn man erkennen kann, dass da eine Interaktion ist." (S.21)</i></p>	
Mund	Finger
<p>Zwei Befragten, die ein Gesicht angebracht finden, geben zwei Gründe für den Mund ein. Zu einem eine <b>logische Merkwürdigkeit</b> eines sprechenden Pflegeroboters, der keinen Mund besitzt. (B1) Zu anderem <b>optische Harmonie</b> in der Übereinstimmung mit Augen- und Ohrenanwesenheit. (B2)</p>	<p><b>In der Mehrheit (4/6)</b> werden Finger als <b>berechtigt</b> empfangen, <b>aber nur, wenn sie für die Aufgabenausführung notwendig</b> sind. Die Anzahl spielt dabei keine Rolle.</p>
<p><i>B1: "Ja, es ist schon komisch, wenn die Stimme aus dem Bauch kommt." (S.21)</i></p>	<p><i>B1: "Also, wenn sie greifen sollen, dann müssen sie sie halt haben. [...] (Die Anzahl) Das wäre mir egal." (S.22)</i></p>
<p><i>B2: "Und das sieht gleich besser aus, no?" (S.15)</i></p>	<p><i>B2: "Ist eigentlich egal. Also, mehr als zwei wäre angebracht. Denke ich schon, sieht besser aus." (S.16)</i></p>
	<p><i>B3: "Ich denke, das braucht man für die Funktion. [...] Ich könnte mir vorstellen drei." (S.10)</i></p>
	<p><i>B4: "Also, wäre mir nicht wichtig. Wenn es auch ohne Finger geht, ginge das auch so." (S.12)</i></p>
	<p><i>B5: "Doch, die Finger müssten sie haben. [...] Richtet sich nach der Aufgabe, ja." (S.16/17)</i></p>
	<p><i>B6: "Es kommt darauf an, was er machen muss, no? Wenn ich jetzt, wenn er mich. . . wenn er irgendwann mich oder irgendjemand einziehen können oder ausziehen können oder was weis ich, dann klar braucht er Finger. Also, kommt auf die Funktion an. Also, ich will jetzt nicht, wenn er nur, wenn er jetzt Dinge tut, wo er keine Finger braucht, dann braucht er sie auch nicht. Und nur damit er menschlicher wirkt, also braucht er ja die Finger nicht." (S.20)</i></p>
Ohren	
<p>Die Ohren wurden im Allgemeinen nicht thematisiert. Sie fanden nur in <b>einem</b> Fall (B2) Befürwortung.</p>	
<p><i>B2: "Das wäre auch nicht verkehrt." (S.16)</i></p>	

Tabelle 39: Qualitativ - Kommunikationsfähigkeit

Sprachfähigkeit	Mehrsprachigkeit
<p>Die Frage, ob der Pflegeroboter überhaupt sprechen soll wird nur durch den vierten Befragten aufgeworfen, der als einziger dagegen ist. Die Interaktion mittels Sprache wird insgesamt <b>als bequemer eingestuft</b>.</p>	<p>Die <b>Meinung</b> zur Mehrsprachigkeit ist <b>beinahe gleich verteilt</b>. <b>Als</b> der wichtigste <b>Grund</b> für die Mehrsprachigkeit wird die <b>Verkaufssteigerung</b> angegeben.</p>
<p><b>B6:</b> "Es kommt darauf an, wie ich dann bin. Ob ich jetzt so, ob ich dann total krank bin und mich nicht bewegen kann, dann werde ich besser finden, wenn, wenn gesprochen wird. Ober, wenn ich überhaupt meine Stimme höre, oder so. Dann wäre es natürlich schon besser, wenn er sprechen würde, aber ... Ja, ich sage mal ja, mit Sprechen ja." (S.21)</p>	<p><b>B1:</b> "Kann man ja japanisch lernen, nebenbei (Lachen)." (S.22)</p> <p><b>B3:</b> "Nein. Nur die jeweilige Sprache." (S.11)</p> <p><b>B5:</b> "Ach, der das braucht, der braucht bestimmt nicht mehr Sprachen, würde ich sagen." (S.17)</p> <p><b>B6:</b> "[...] das wäre einfach besser zum Verkaufen, dann könnte man ihn überall... no? Zum Verkaufen." (S.22)</p>
<p><b>B6:</b> "Also, klar, z. B. wenn er antwortet irgendwie bequemer, vielleicht, irgendwie, als wenn man etwas eingeben muss." (S.21)</p>	
Stimme	Kommentar zum Handeln
<p>Es wird die <b>menschliche</b> Stimme bevorzugt. <b>Die Hälfte</b> legt Wert darauf, <b>im Menü wählen zu können</b>. B5 schlägt die weibliche Stimme vor, weil sie mütterlicher wirkt. B2 gibt aus der Erfahrung heraus ein, dass bei den alten Menschen jeweils die Stimme des anderen Geschlechts gebraucht wird. Dies bestätigt die Aussage vom B5, weil es sich um einen Mann handelt.</p>	<p><b>Die Mehrheit</b> der Befragten (4/6) sieht die Kommentierungsfunktion <b>als</b> eine Art <b>Kontrolle zur Steigerung der Sicherheit und des Vertrauens</b>. In einem Fall (B2) wird darauf hingewiesen, dass ebenfalls das Nachfragen eine große Rolle spielt. D. h., nicht dass der Pflegeroboter eine Aufgabe bloß ausführt, sondern sich erkundigt, ob diese auch erwünscht ist.</p>
<p><b>B1:</b> "Es sollte schon menschenartig sein, weil auch man nicht mit einer Computerstimme zu tun haben will. [...] Das wäre ja natürlich genau die Frage der Wahl. Man kann ja heute sein Navigationsgerät auf weibliche oder männliche Stimme stellen." (S.22)</p>	<p><b>B2:</b> "Nachfragen. Nicht einfach sagen, ich mach das und die wollen das gar nicht. Das kann man auch nicht machen in der Pflege. [...] Also nachfragen, ob da Interesse, Bedarf ist." (S.17)</p>
<p><b>B2:</b> " Also, Menü wollte ich gerade sagen... eigentlich umstellen. Bei Frauen eine Männerstimme, bei Männern eine Frauenstimme. [...] Sie war über 80, 86 und ihr Mann war schon länger gestorben. Aber es war keiner da, ein anderer Geschlecht, und wenn wir Zivi hatten, da war sie hell erfreut. [...] Und bei Männern ist es genauso. Die wollen nicht viel mit Sexualität. Das nur die wenigsten. Aber so... ein anderes Geschlecht mal haben, das mal streichelt oder drückt. No, und da würde man die Stimme so umstellen." (S.16)</p>	<p><b>B3:</b> "Das finde ich ganz gut. Ja." (S.11)</p> <p><b>B5:</b> "Zur Kontrolle ist das schon sehr günstig so." (S.18)</p> <p><b>B6:</b> "Ja. Das finde ich vorteilhaft. Dann weis man, was gerade passiert. Und wundert sich nicht, warum macht er das jetzt, oder wohin will er jetzt hin." (S.22)</p>
<p><b>B3:</b> "So, er kann schon eine menschliche Stimme haben [...]" (S.10)</p>	
<p><b>B5:</b> "Ich glaube, dass in diesem Falle eine weibliche Stimme günstiger ist, mütterlicher." (S.17)</p>	
<p><b>B6:</b> "Ja, wenn dann, dann wäre es cool, wenn man das variieren könnte auch, ja." (S.22)</p>	

Tabelle 40: Qualitativ - Kontrollmechanismen

Bewegungsgeschwindigkeit	Reaktionsgeschwindigkeit
<p>Es wird differenziert nach <b>Berührung</b>, die <b>behutsam und langsam</b> sein und nach <b>Hol- und Bringedienst</b>, der <b>relativ schnell</b> erfüllt werden soll. Die aktuelle Geschwindigkeit wird (B2) als unzureichend eingestuft, da im Gesundheitswesen ein strenges Zeitplan gilt.</p>	<p>Die Mehrheit (5/6) erhebt den Anspruch an <b>vergleichbare</b> Reaktionsgeschwindigkeit <b>mit einem Menschen</b>, der oft <b>1-2 Sekunden</b> zum Überlegen braucht. Längeres Warten wird nicht als akzeptabel empfunden.</p>
<p><b>B1:</b> "Nicht deutlich langsamer. Hmm... es muss schon ungefähr so sein, wie es ein Mensch machen würde." (S.24)</p>	<p><b>B1:</b> "Na, es muss schon ziemlich schnell kommen." (S.24)</p>
<p><b>B2:</b> "Aber, was ich so beobachte, da muss noch vieles getan werden, dass sie schneller arbeiten. Das ist kein Witz. [...] Also, so können wir nicht arbeiten. Wir sind zeitgebunden und sehr, sehr knapp, no?" (S.10)</p>	<p><b>B2:</b> "Eigentlich menschlich, der Mensch überlegt auch erst." (S.19)</p>
<p><b>B2:</b> "Also, genau wie ein Mensch." (S.19)</p>	<p><b>B3:</b> "Wenn das zu lange dauert, dann weis man nicht, ob er arbeitet oder nicht." (S.12)</p>
<p><b>B3:</b> "Na ja, es sollte schon vergleichbar sein. Wenn es zu lange dauert, dann wird man schnell ungeduldig, [...]. Denke auch, dass die zu pflegenden Personen nicht die geduldigsten sind. [...] Wenn das zu lange dauert, dann weis man nicht, ob er arbeitet oder nicht." (S.12)</p>	<p><b>B4:</b> "Auch so, langsamer, nicht so hektisch [...]" (S.13)</p>
<p><b>B4:</b> "No, behutsam." (S.13)</p>	<p><b>B6:</b> "Also, sofort wäre ja krass, irgendwie." (S.26)</p>
<p><b>B6:</b> "[...] wenn ich von dem berührt werden, also berührt werde, dann würde ich halt schon, dass es langsam ist, behutsam die Bewegung. Aber, wenn sie jetzt etwas anderes machen, etwas holen oder bringen, dann kann es ruhig schneller gehen, [...]" (S.24)</p>	
Bewegungsart	Steuerung
<p>Nur für die Hälfte der Befragten ist die Bewegungsart relevant, dabei wird die Fortbewegung <b>auf Rädern</b> bevorzugt, mit der Begründung, dass sich diese am meisten von der menschlicher Bewegung unterscheidet.</p>	<p>Die Mehrheit (5/6) möchte über die Art der Steuerung in Kenntnis gesetzt werden. In zwei Fällen (B4, B6) kommt der Wunsch nach persönlicher Steuerung auf. Bei der autonomen Steuerung (B1) wird das Vertrauen dem Pflegeroboter und nicht dem ggf. steuernden Pfleger zugesprochen.</p>
<p><b>B3:</b> "Ich denke, dass es am meisten Vertrauen gibt, zu den auf den Rädern." (S.11)</p>	<p><b>B1:</b> "Also, so ein semiautonomes oder autonomes System ist glaubwürdig. [...] Aber wenn er mich umbetten soll, der Pfleger guckt nicht hin und das Ding lässt mich runterfallen, aber ein autonomes System macht das nicht." (S.23)</p>
<p><b>B4:</b> "[...] Also, Laufen wäre schon komisch, müsste ich dir sagen. Besser wäre, wenn er sich fortbewegt anders als ein Mensch, [...]" (S.13)</p>	<p><b>B4:</b> "Hmm... Mir wäre wichtig das selber zu führen irgendwie, weisst du? Über Worte, oder keine Ahnung, also über Fernbedienung." (S.12)</p>
	<p><b>B5:</b> "Na, ich glaube, es ist schon besser, wenn die Person dabei ist, die das steuert. Das gibt dem Patienten Sicherheit, [...]" (S.19)</p>
	<p><b>B6:</b> "Also, erstmal vorrangig ich, [...]" (S.23)</p>

Tabelle 41: Qualitativ - Aufgabenbereich 1

Aufstehen	Umbetten
<p>Die Aufstehhilfe wird <b>von allen</b> Befragten <b>als sehr nützlich empfunden</b>. Argumentiert wird mit der Steigerung der eigenen Selbständigkeit und Unabhängigkeit von Behinderten. Die Befragte B2 sieht Anwendung v. a. bei jungen Behinderten, die eher Probleme haben, fremde Hilfe anzunehmen, als es dem bei den Älteren ist.</p>	<p><b>Genauso viel Wichtigkeit</b> schreiben alle Befragten der Umbettungsfunktion zu. Vor allem diejenigen (B1, B2), die aus eigenen oder vermittelten Erfahrung wissen, wie körperlich anstrengend das Umbetten ist.</p>
<p><i>B1: "So rum es ist schon cool, wenn die Leute... Also derjenige, der gepflegt werden soll, dadurch ein Stückchen Autonomie zurück gewinnt. Und weniger abhängig von einander ist." (S.14)</i></p>	<p><i>B1: "Hmm, meine Schwester arbeitet... Sie betreut Behinderte. Das wäre für sie eine gute Alternative. Sie ist ungefähr so stark wie ich und wenn sie dann halt 70-80 kg schwere Oma umlegen soll, das ist schon krass." (S.13)</i></p>
<p><i>B2: "Ja, aber mit den jungen Behinderten könnte ich mir das gut vorstellen. Das finde ich gut. Wenn ich im Rollstuhl wäre jetzt, du hast so einen Roboter, dann hast du auch Zeit. Bedingt Zeit vielleicht. Ja, aber ich stelle mir das schöner vor, wenn du manches noch selber machen könntest nur so bisschen Hilfe brauchst, im Rollstuhl oder so." (S.12)</i></p>	<p><i>B2: "Ja, schwerer ... und außerdem, nachher können sie auch nicht. Also, man kann auch nicht... wenn ein leichter Mensch, also wenn du nicht mitmachst, wenn ich dich pflege, du hast ein Schlaganfall, das geht überhaupt nicht, no? Wenn jemand nicht genug mit anspannt und mitmacht und du musst ihn gesamt schon 50 kg heben. Stell dir mal vor! Du wiegst nur 50 oder 55 kg, aber wenn man nicht mitmacht und dann will auch nicht. Es gibt Schlaganfälle, die können nicht mehr klar denken. Das ist gar nicht so leicht. Und wenn du so an einem Tag 15 Leute pflegst, no? Ach, das finde ich wieder..." (S.9)</i></p>
<p><i>B4: "Das wäre O.K., ja." (S.14)</i></p>	<p><i>B2: "Na ja, wir hatten schon Hilfe durch den Bettlifter. Da hatten wir ja den Tuch gespannt, unten den Patienten und dann hoch gehoben und in den Stuhl gehoben. Aber man musste ihn noch zu Recht rücken. Und das ist schon schwer, wenn die so das sitzen oder hängen, und du musst sie nach hinten ziehen und machen, weist du? Ach, da bin ich wieder begeistert!" (S.9)</i></p>
<p><i>B5: "Ja, das ist eine sehr große Erleichterung. Das ist schon eine mechanische Sache, die man vertreten kann, in jedem Falle." (S.21)</i></p>	<p><i>B4: "Also, auf mich wirkt das jetzt ein bisschen gruselig, nicht gruselig, sondern irgendwie... so eine große Maschine dicht an mir und das würde mir Angst machen, weist du? Also, wenn ich nicht im Nachbarraum gewesen wäre." (S.8)</i></p>
Erinnerungsfunktion	Transport
<p>Die <b> Hälfte </b> der Befragten <b> würde </b> die Erinnerungsfunktion bei dem Pflegeroboter <b> nutzen </b>. Der Befragte B1 weist auf das Problem der alten Menschen, die oft vergessen, ihre Medikamente anzunehmen.</p>	<p>Der Transport bereitet in den meisten Fällen (5/6) <b> keine Schwierigkeiten </b> mit der Akzeptanz.</p>
<p><i>B1: "Mein Opa vergisst immer, seine Pillen zu nehmen." (S.14)</i></p>	

Tabelle 42: Qualitativ - Aufgabenbereich 2

Füttern	Körperpflege
<p>Wo das Servieren von Getränken und Speisen eher einen Zuspruch findet (4/6), wird das Füttern <b>einstimmig abgelehnt</b>. Alle Befragten sind der Meinung, dass diese Aufgabe in menschliche Hände gehört.</p>	<p>Bei der Körperpflege ist die <b>Meinung gespalten</b>. Die <b>männlichen</b> Befragten B1 und B5 finden diese Funktion wichtig im Notfall oder wenn sich der Gepflegte vor dem menschlichen Pfleger schämt oder in dem Moment von keiner Person berührt werden möchte.</p>
<p><b>B2:</b> "Aber das kann ich mir überhaupt nicht vorstellen." (S.20)</p>	<p><b>B1:</b> "Er könnte im Notfall eben auch Verband wechseln oder so. Es macht er normalerweise nicht. Also normalerweise macht es der Pfleger, aber wenn das schief geht oder ein Notfall ist, dann kann der Roboter helfen. Also, dass er das kann, aber es normalerweise nicht benutzt wird." (S.25)</p>
<p><b>B5:</b> "Im Ernstfalle ja, aber eine menschliche Sache wäre mir lieber." (S.21)</p>	<p><b>B1:</b> "Oder, wenn ich das eben gerade will, dass könnte auch sein. Ich habe gerade schlechte Laune und mag gerade nicht, meinen Pfleger zu blicken. Und an der Stelle übernimmt das der Roboter. Weil, alte Menschen können knauserig sein oder manchmal . . . es hängt vielleicht davon ab, wie man an dem Tag drauf ist. Manchmal schämt man sich vielleicht. Und es ist leichter, wenn man das von einer Maschine machen lässt, die eh nicht fühlt. An anderen Tagen ist das vielleicht ganz anders. Irgendwie, die Maschine, ist schon wichtig, dass die Maschine das kann, aber nach Bedarf eben sich man das aussuchen kann. Ob das jetzt z.B. das gewollt wird." (S.25)</p>
<p><b>B6:</b> "Also, weil . . . das gibt er das jedem, oder keine Ahnung, und will irgendwie den Löffel nicht so voll oder es ist zu heiß, wie kann man das sagen? Oder so? Das finde ich irgendwie auch voll schwer." (S.28)</p>	<p><b>B2:</b> "Teilweise, teilweise." (S.20)</p> <p><b>B5:</b> "Wenn das Computer macht, ist es mir auch manchmal angenehmer, als wenn das Personen machen. Fühlt man sich unabhängiger, denke ich." (S.21)</p> <p><b>B6:</b> "[. . .] wenn es jemanden weh tut, oder keine Ahnung, was sagt man dann? Oder sagt man irgendwie Verband ist zu fest [. . .]" (S.27)</p>

---

### Smalltalk

---

Smalltalkfunktion findet **keinen großen Zuspruch** (2/6). Die **Unterhaltungsfunktion** insgesamt wird von einer Hälfte als **sinnvoll** eingeschätzt.

**B5:** "Ja, in, in verschiedenen Situationen ist das wichtig. Aber allgemein gesehen, haben die Leute, die in dieser Institution sind meistens andere Probleme. Aber, im Allgemeinen, wenn so was gibt, finde ich ganz toll." (S.22)

**B6:** "Na, klar, das wäre für einsame Menschen bestimmt gut, aber . . . das bringt dann auch nicht so viel, weil, das ist ja auch nicht wirklich eine menschliche Interaktion, sondern wirklich nur stumpfes, programmiertes Antworten auf Sachen." (S.28)

Tabelle 43: Qualitativ - Persönliche Einstellung 1

Pflege durch Roboter	Mensch-Roboter-Anteil
Die Hilfe in <b>Form einer Unterstützung</b> ist erwünscht (4/6), v. a. was die körperlich belastende Aufgaben betrifft. <b>Die Hälfte</b> würde solche Pflege <b>bereits bei sich selbst</b> annehmen.	Der Roboter soll <b>auf keinen Fall allein</b> die Pflege gewährleisten, <b>sondern unterstützend</b> dem Pfleger zur Seite stehen.
<i>B1: "Unterstützung ja, also hoffentlich, dass es nicht nötig wird, aber wenn man Hilfe dazu hat, ist es vorstellbar. Aber ausschließlich nicht." (S.25)</i>	<i>B1: "Also, wenn der Roboter ergänzend zum Menschen ist und nicht als Ersetzung, dann, dann finde ich das positiv. Wenn er aber ersetzen will, und die Menschenbeziehung dadurch verloren geht, dann finde ich das halt schlecht." (S.13)</i>
<i>B2: "Doch, doch. Ich habe jetzt eine andere Einstellung als am Anfang." (S.21)</i>	<i>B1: "An der Stelle hätte ich das nicht als Roboter gesehen, sondern nur als ein technisches Gerät. Einfach, nur so eine Hilfe für den Pfleger." (S.13)</i>
<i>B3: "Ja, das kann ich mir schon vorstellen. Na, machen Sie erstmal ich selbst." (S.13)</i>	<i>B1: "Kann aber genauso gut sein, dass ich mich total verhöhnt fühle und dadurch schlechte Laune kriege. Weil ich nur mit einem billigen Imitat zu tun habe." (S.16)</i>
<i>B4: "Meiner Einstellung nach, ich bin gar nicht dafür. Weist du? Ich bin gar nicht dafür." (S.15)</i>	<i>B2: "Ich finde das überhaupt nicht gut. [...] das Individuelle fehlt dann. [...], im Gesundheitswesen überhaupt nicht gut. Da haben nur Menschen was zu suchen. Vielleicht bei OP würde ich das befürworten, aber sonst? Sonst, eigentlich nicht, in der Medizin." (S.7)</i>
<i>B5: "Wenn das klappt, könnte ich mir das gut vorstellen. Ich könnte mir das als vorteilhaft für alle vorstellen." (S.22)</i>	<i>B2: "Und durch die... man hat nicht die Kraft, um 10 Jahre oder über 10 Jahre Menschen zu pflegen. Intensive Pflege zu machen. Das wäre... Mithilfe wäre es dann! Weist du? So, kombinierte Pflegehilfe. Dass der Mensch und der Roboter zusammen pflegen, das das wäre vielleicht ein Ding!" (S.8)</i>
<i>B6: "Also, ja, für schwere Sachen kann ich mir das vorstellen. (S.29) Für schwere Sachen, zum Umbetten. Das auf jeden Fall. Ach, für was anderes? Nein, ich glaube nicht." (S.30)</i>	<i>B2: "Aber ich glaube daran nicht. Im Kapitalismus ist es so. Ich habe das Gefühl, dass die verdienen wollen. Also die Menschen werden ja... die kommen weg. Das weis ich." (S.8)</i>
	<i>B2: "Aber Schade, es gibt genug Menschen in Deutschland, die keine Ausbildung haben. Wie der Hol- und Bringediens. Ohne Abschluss. [...] Für diese Menschen gibt es keine Arbeit mehr nachher." (S.12)</i>
	<i>B4: "[...] Das man schon in der Nähe ist, dass man mit dem Patienten spricht, oder so... weist du? Und wenn er eine Hilfsstellung gibt oder Hilfsmittel macht oder was. Aber ich denke, dass der Mensch ganz große Rolle dabei spielt." (S.17)</i>
	<i>B6: "Also, ich muss sagen, wenn ich die Wahl hätte, zwischen, ob, ob einmal am Tag jemand kommt... Oder zweimal am Tag, oder ob ich die ganze Zeit den Roboter jetzt hätte, dann würde ich auf jeden Fall jemanden kommen lassen." (S.30)</i>

Tabelle 44: Qualitativ - Persönliche Einstellung 2

Anwendungsbereich	Einsatzbezogenes Design
<p>Alle Befragten sprechen sich für die Verwendung des Pflegeroboters im Krankenhaus. Auch der Einsatz im Altersheim (5/6) und in der Pflege zu Hause (4/6) wird in der Mehrheit als sinnvoll eingestuft. Es wird aber darauf hingewiesen, dass im Altersheim der menschliche Faktor nicht vernachlässigt werden darf. Als Erweiterung wird von B2 die Kinderbetreuung vorgeschlagen.</p>	<p>Die Mehrheit (4/6) ist für einen universalen Design, der Vertrautheit schafft und kostengünstig ist. Natürlich muss die Gestaltung dabei den Aufgabenbereich berücksichtigen. Die Befragte B2 empfindet die Stilisierung in Form eines Bären am meisten geeignet. Die Befragte B6 stellt die Vermutung auf, dass bei Jung und Alt ein anderes Design erwünscht sein könnte.</p>
<p><b>B2:</b> "Ja, ich weiß nicht. Es könnte z.B. in der Kinderbetreuung, wenn so was ausgearbeitet wird... (Lachen) Weil ich immer kein Kindermädchen hatte. Jetzt brauche ich keins mehr, jetzt sind sie groß genug." (S.21)</p>	<p><b>B1:</b> "Wenn er im Krankenhaus ist, braucht er keine Beine. Wenn er zu Hause ist, braucht er sie z.B. schon. Jeder Freiheitsgrad ist der Umgebung, also ... ich glaube, das macht schon erstmal kein Unterschied, ob er Räder, oder Beine hat. Es ist halt die Umgebung, wo er arbeiten muss. [...] wenn er nicht nur umbettet und es ohne Hände geht, ohne auf Komfort zu verzichten, dann braucht er die eben nicht. (S.26) [...] Also, man wird sicherlich den, das Gestaltung an das Bereich anpassen müssen." (S.27)</p>
<p><b>B3:</b> "Genau. Ja, sicher. Diese Sachen sind auch für zu Hause gedacht, aber ob ich wirklich, wenn ich zu Hause nichts mehr groß machen könnte, mich auf so einen verlassen könnte, wenn da kein Mensch mehr wäre... " (S.13)</p>	<p><b>B2:</b> "(Im Krankenhaus) Ich würde den Bären nehmen, das muntert auf. (Im Altersheim) Ja, da wäre der Bär auch nicht verkehrt. Oder Kinderstimme. Das erinnert ja wieder an ihre eigene Kindheit." (S.13)</p>
<p><b>B4:</b> "Überall da, wo alten Menschen sind, die hmm... noch den Hauptanteil leisten in der Pflege. Aber diese Sachen nutzen, um einfach da, wenn jemand umgebettet werden muss, dass sie sagen, und dann es gibt zwar auch Pfleger, aber es gibt auch sehr schwere Menschen, wo man so ein Ding zum Heben nehmen kann. [...] ich glaube, dass der Mensch liegt und ist pflegebedürftig, weil ihm die anderen Menschen fehlen. [...] Ist das auch ein wesentlicher Punkt, dass die Maschine nicht ersetzt, weist du?" (S.15)</p>	<p><b>B2:</b> "Eigentlich muss es überall gleich aussehen. No. Wenn man krank ist und etwas Vertrautes um sich haben will." (S.22)</p>
<p><b>B4:</b> "[...] aber sag mal, dass ein Mensch mit so einer Maschine allein in einem Haus lebt, dass ist ja... also, das wäre nicht meine Vorstellung, überhaupt nicht, weil ich glaube, das geht am Leben vorbei irgendwie." (S.16)</p>	<p><b>B3:</b> "Hmm... glaube ich, ist nicht so wichtig. Denke einfach an das Preis-Leistungsverhältnis." (S.14)</p>
<p><b>B5:</b> "Im Altersheim hmm... ich glaube, die Menschen brauchen mehr." (S.22)</p>	<p><b>B4:</b> "[...] also es muss nicht immer gleich sein. Das ist klar." (S.17)</p>
<p><b>B6:</b> "Gut, es kommt immer darauf... Na klar, im Krankenhaus hmm... hätte ich öfter die Situation, dass da halt Leute umgehoben werden müssen oder so. Also, auf jeden Fall sinnvoll. Zu Hause? Ich weiß nicht, klar das bringt den Leuten auch viel Selbständigkeit und ... aber es gibt total viele Möglichkeiten, es anders zu machen. Mit persönlicher Assistenz oder sonst was". (S.30)</p>	<p><b>B5:</b> "Nein, das wäre mir persönlich egal." (S.23)</p>
	<p><b>B6:</b> "Hmm... ich würde jetzt sagen nein, aber ich würde ... ich kann mir vorstellen, dass für ältere Menschen es halt schon angenehmer ist, wenn er ein bisschen, eben nicht total kalt und mechanisch aussieht." (S.31)</p>

Tabelle 45: Qualitativ - Persönliche Einstellung 3

Einfluss Auf Menschenwärme	Unterschied für Jung und Alt
<p>Mehr als die Hälfte der Befragten (4/5) ist überzeugt, dass der Einsatz von Pflegerobotern zum <b>Verlust an Menschenwärme</b> führen wird. Entweder aus ökonomischen Gründen, weil an menschlichem Personal gespart, oder weil der Personal mit der Bedienung beschäftigt wird. Nur die Befragte B3 glaubt nicht, dass in der Pflege viel Menschenwärme vorhanden ist.</p>	<p><b>Die jungen und alten</b> Pflegebedürftigen <b>haben unterschiedliche Ansprüche</b>, die bei der Pflegeroboterkonzeption berücksichtigt werden sollten. Dies betrifft nicht nur <b>Design</b>, sondern auch den Wunsch nach Selbständigkeit, der Einfluss auf den <b>Aufgabenbereich</b> hat.</p>
<p><i>B1: "Ich habe mal von einem Experiment für alte Leute, in einem Altersheim oder so gehört. Und da sind Forscher mit einem Hund durchgegangen. [...] Sie sind zweimal pro Woche gekommen, die Alten konnten ihn streicheln und dann hat man geguckt, wie es den Alten geht. Medikamente brauchte man nicht so viel. Es waren sehr positive medizinische Effekte. Und dann hat man das gleich noch mal gemacht, mit einem Roboterhund. Und der hat nicht die ... hmm ... nicht genauso gute Ergebnisse gebracht, aber ähnliche Ergebnisse. [...] Roboter einfach haben ein technischer Hintergrund und kein biologischer. Eben nur das es halt, was macht möchte, irgendwie ein Kontakt haben. Es ist mir schwer vorzustellen, da eine persönliche Beziehung aufzubauen." (S.10)</i></p>	<p><i>B2: "Hmm. .. Das würde der Vorteil. Wer zu Hause eben allein ist und den Roboter hat, no? Der ist nicht auf fremde Hilfe direkt, oder fremde Hand, das ist auch Gewohnheitssache, dass jemand anderes dich anfasst. Auch an den Körperstellen, wo du das nicht so gerne hast, gelle? No? Besonders junge Menschen. Die älteren sind ja wieder anders. Aber die jungen Menschen, da kann man nicht kommen und gleich pflegen wollen. Da muss man sich erstmal rein finden, einen Gespräch führen. [...] Die sind offener, weil sie alt ... und die stellen sich darauf ein. Die meisten haben eine Vorbereitungszeit. Ab 60 stellst du dich darauf ein, dass irgendwann der Körper nachlässt und du Hilfe brauchst. No. Du weist das zwar schon eher, aber ab 60 geht das dann los. Dann reden viele darüber. No. Hmm. .. " (S.11)</i></p>
<p><i>B2: "Ja! Das so wie so." (S.21)</i></p>	
<p><i>B3: "Ich glaube, dass ist so anstrengend, dass die meisten nicht viel menschliche Wärme aufbringen. [...] Also, ich kenne das auch. Ich habe das erlebt bei den Leuten, die ich kenne. Die Alten sind so schwierig. Das macht die ganze Sache so, so ... dann wird man da sehr, manchmal auch ungerecht, weil er gar nicht mehr kann." (S.14)</i></p>	
<p><i>B5: "Ja, bisschen ja. Dann, das ist doch dann so, dann hast du wenig Pflegepersonal, die die Roboter auch... einsetzen und die sind dann denn mit dem Einsatz der Roboter beschäftigt. Das ist ja auch der Sinn der Sache. Man hat die Leute nicht und geht viel Wärme verloren." (S.22)</i></p>	

Tabelle 46: Qualitativ - Zusatzaspekt

<b>Humor</b>	<b>Geräusche</b>
In einem Fall (B1) wird Humor erwünscht.	Die Befragte B3 wirft die Frage nach Geräuschen auf.
<p><b>B1:</b> "Vielleicht sollte der Roboter Humor haben. [...] Humor könnte sich einfach auch so zeigen, dass er manchmal nicht funktioniert, wenn ich das will." (S.27)</p>	<p><b>B3:</b> "Wie wäre das mit Geräuschen oder so?" (S.14)</p>
<b>Preis</b>	<b>Exoskelett</b>
Zwei Befragten (B2, B3) äußern sich <b>skeptisch</b> zum Thema Preis und damit der Zugänglichkeit zu solcher Hilfe.	Alternativ zum Pflegeroboter würden die Befragten B1 und B4 den Exoskelett sehen und <b>sogar bevorzugen</b> . Dabei handelt es sich um keinen Roboter, sondern eine mechanische Verstärkung der menschlichen Kräfte.
<p><b>B2:</b> "Ob es bezahlbar wäre, für jede Schicht? Und das kann ich mir gar nicht vorstellen." (S.22)</p>	<p><b>B1:</b> "Was am besten wäre, kein Roboter, sondern eine Roboterhose. [...] dadurch steigt stark der Autonomiegrad der Menschen, das ist halt, also... das ist dann wieder ein richtig cooles Ding, irgendwie." (S.23)</p>
<p><b>B3:</b> "[...] Umbetten geht auch zu Hause. Das ist ja eigentlich die schwerste Arbeit. Aber es ist auch die Frage, wie teuer das ist. Also. Würde sich nicht jeder Haushalt so ein Ding leisten, wenn die teuer sind." (S.13)</p>	<p><b>B4:</b> "Das wäre natürlich in Ordnung, weil der Mensch ist von Ort und der wesentliche Teil." (S.26)</p>

Tabelle 47: Qualitativ - Auswertung/ Leitfadeninterview

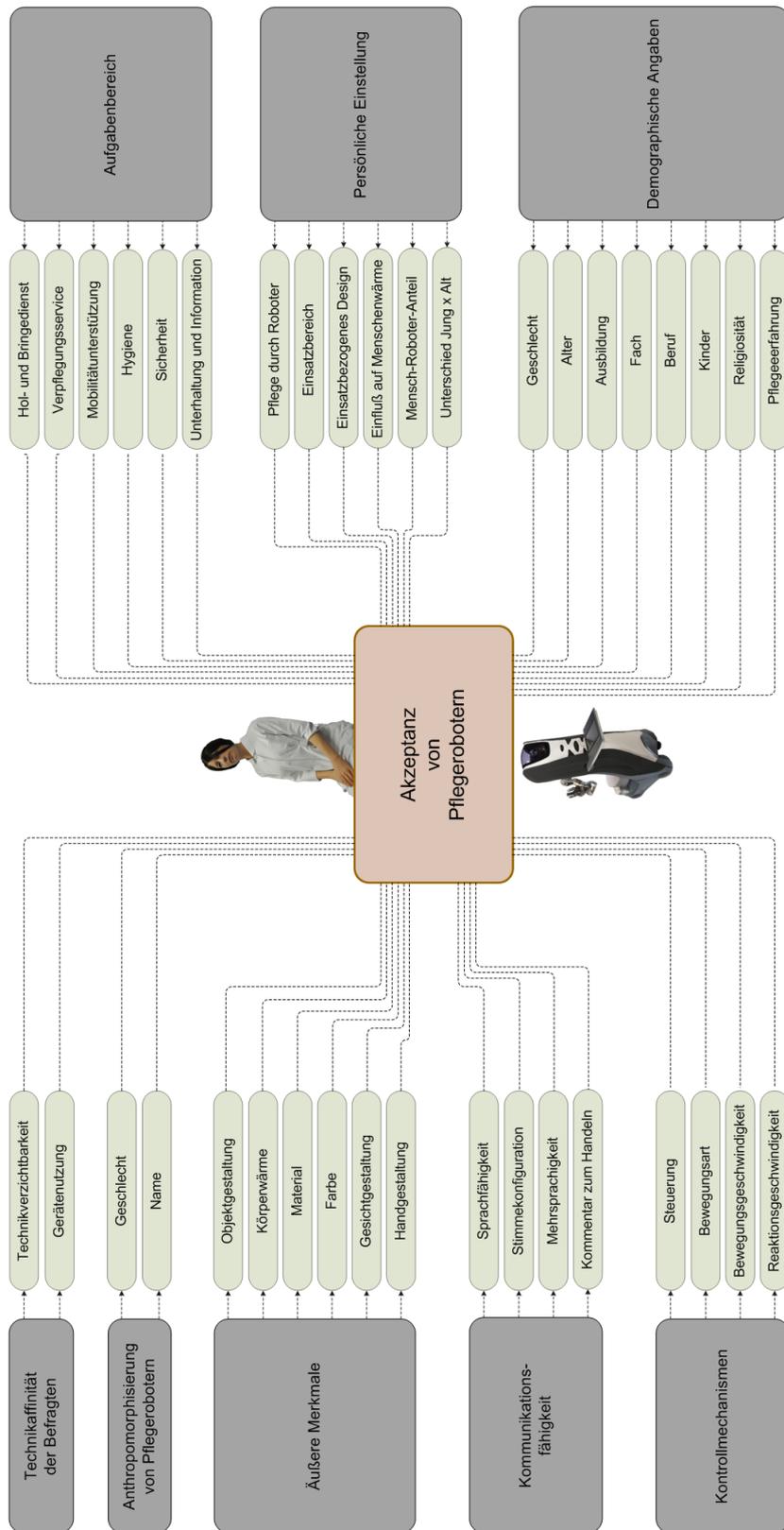
Auswertungskategorie	Ausprägung	Prferenz	Häufigkeit (max. 6)
Anthropomorphisierung	Gestaltung/ <i>geschlechtstypisch</i>	nein	5
	Name/ <i>menschenähnlich</i>	ja/nein	3
Äußere Merkmale	Objektgestaltung/ <i>funktional</i>	ja	3
	Material/ <i>Kunststoff</i>	ja	4
	Wärmeeigenschaft/ <i>warm</i>	ja	5
	Farbe/ <i>hell</i>	ja	3
	Kopfgestaltung/ <i>menschenähnlich</i>	nein	4
	Augen/ <i>unbeweglich</i>	ja	1
	Nase	nein	1
	Mund	ja	2
Ohren	nein	1	
	Greifapparatgestaltung/ <i>Finger*</i>	ja	4
Kommunikationsfähigkeit	Sprachfähigkeit	ja	5
	Mehrsprachigkeit	ja/nein	3
	Stimme/ <i>menschlich</i>	ja	5
	Stimme/ <i>wählbar</i>	ja/nein	3
	Akustisches Kommentar	ja	4
Kontrollmechanismen	Steuerungsart/ <i>bekannt</i>	ja	5
	Steuerung/ <i>selbst</i>	ja	2
	Bewegungsart/ <i>Radbetrieb</i>	ja	3
	Bewegungsgeschwindigkeit/ <i>menschenähnlich</i>	ja	5
	Reaktionsgeschwindigkeit/ <i>menschenähnlich</i>	ja	5
Aufgabenbereich	Transport	ja	5
	Füttern	nein	6
	Aufstehhilfe	ja	6
	Umbetten	ja	6
	Hygiene	ja	3
	Erinnerungsfunktion	ja	3
	Unterhaltungsfunktion	ja	3
	Smalltalk	ja	2
Persönliche Einstellung	Befürwortung des Pflegeroboters**	ja	4
	Befürwortung des Pflegeroboters/ <i>bei sich</i>	ja	2
	Anwendungsbereich		
	Krankenhaus	ja	6
	Altersheim	ja	5
	zu Hause	ja	4
	Design/ <i>universell</i>	ja	4
	Design/ <i>Anpassung nach Alter</i>	nein	5
	Verlust an menschlicher Wärme***	ja	4
	Pflege nur durch Pflegeroboter	nein	6

\* nur wenn für die Aufgabenausführung notwendig

\*\* vorrangig bei körperlich anstrengenden Aufgaben

\*\*\* nur bei B2-B6 abgefragt

## C. Akzeptanzschema



8 Präaktoren 38 Items

Abbildung 16: Qualitativ - Einflussfaktoren auf die Akzeptanz

## D. Quantitative Befragung

**Akzeptanz von Assistenzsystemen –  
Untersuchung eines Konzeptes  
für die Kranken- und Altenpflege in Deutschland**



Liebe Teilnehmer!

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen und mich bei meiner Masterarbeit unterstützen möchten. Die Resultate dieses Fragebogens sollen helfen, Erkenntnisse über den zukünftigen Einsatz von Assistenzsystemen in den Bereichen der Kranken- und Altenpflege zu geben. Je nach Interesse dauert es mindestens 15 Minuten, die Umfrage auszufüllen.

Sollten Sie sich für weiterführende Informationen zum Thema, den aktuellen Stand der Umfrage oder die Zusammenfassung der Ergebnisse interessieren, so schreiben Sie mir bitte per E-Mail.

Herzlichen Dank für Ihre Mithilfe!

Mit freundlichen Grüßen

Eva Jahn  
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Bereich Kommunikationspsychologie  
[eva.jahn@uni-jena.de](mailto:eva.jahn@uni-jena.de)

*Die erhobenen Daten werden vertraulich behandelt und zu keinem Zeitpunkt Dritten zugänglich gemacht oder überlassen. Die anonyme Erhebung der Daten dient ausschließlich wissenschaftlichen Zwecken - eine kommerzielle Verwertung ist ausgeschlossen. Bei der Befragung werden keine Daten erhoben, die einen Rückschluss auf den Befragten (Name, E-Mail, etc.) zulassen.*

Weiter



Los gehts! Zu Beginn des Fragebogens benötigen wir minimale Angaben zu Ihrer Person.  
Diese sind für die Aussagekraft der statistischen Analyse von Bedeutung!

**Sind Sie...**

weiblich  männlich

Jahre alt

**Bitte wählen Sie ihre...**

Ausbildung

Branche

**Wo sind Sie hauptsächlich aufgewachsen?**

neue Bundesländer/Ost-Berlin

alte Bundesländer/West-Berlin

europäisches Ausland

sonstiges

Weiter



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

<< Akzeptanz von Assistenzsystemen >>

eva.jahn@uni-jena.de

Es folgen grundlegende Fragen über Ihre Einstellung zur Technik...

**Sind Sie alltäglich mit modernen Technologien (Computer, Handy etc.) in Kontakt?**

	gar nicht					permanent
... während der Arbeitszeit	<input type="radio"/>					
... während der Freizeit	<input type="radio"/>					

**Welchen Aussagen über moderne Technologien stimmen Sie zu?**

Elektronische Geräte ...	gar nicht					voll und ganz
... helfen, an Informationen zu gelangen.	<input type="radio"/>					
... verringern den persönlichen Kontakt unter den Menschen.	<input type="radio"/>					
... ermöglichen einen hohen Lebensstandard.	<input type="radio"/>					
... verursachen Stress.	<input type="radio"/>					
... machen krank.	<input type="radio"/>					
... machen vieles umständlicher.	<input type="radio"/>					
... führen zu geistiger Verarmung.	<input type="radio"/>					
... machen unabhängig.	<input type="radio"/>					
... erhöhen die Sicherheit.	<input type="radio"/>					
... erleichtern den Alltag.	<input type="radio"/>					

Weiter



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

<< Akzeptanz von Assistenzsystemen >>

eva.jahn@uni-jena.de

Abbildung 19: Fragebogen AS, Seite 3

Weiter geht es mit Fragen direkt zum Thema. Über die Alterung der Gesellschaft sowie den Pfl egenotstand im Gesundheitswesen wird in den Medien berichtet. In diesem Zusammenhang geht es neben anderen Lösungsansätzen auch über die Forschung an Assistenzsystemen.

### Besitzen sie Vorwissen über...

	gar nicht	sehr viel
... Serviceroboter ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... die Pflegesituation in Deutschland ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Ist Ihnen eines der folgenden mobilen Assistenzsysteme besonders sympatisch?

Sie finden hier sieben Systeme, die für Service- und Hilfeaufgaben konzipiert und realisiert wurden. Bitte klicken Sie auf die entsprechenden Bilder und schauen sich die veröffentlichten Videosequenzen an.

Danach entscheiden Sie sich, welche Systemvariante Ihnen am besten gefällt.

RIBA	HRP-4C	Twendy-One	Care-O-Bot	AILA	PR2	Geminoid F	keiner
<input type="radio"/>							

Was sind die Gründe dafür?



Weiter



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

<< Akzeptanz von Assistenzsystemen >>

eva.jahn@uni-jena.de

Abbildung 20: Fragebogen AS, Seite 4

Wenden wir uns jetzt den möglichen Aufgaben zu...

**Wie sinnvoll empfinden Sie den Betrieb von Assistenzsystemen für folgende Einsatzfälle oder Aufgaben?**

	gar nicht	voll und ganz				
Transport von Gegenständen	<input type="radio"/>					
Zubereitung von Speisen und Getränken	<input type="radio"/>					
Servieren von Speisen und Getränken	<input type="radio"/>					
Füttern des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Unterstützung beim Aufstehen des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Umbetten des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Türöffnen	<input type="radio"/>					
Hilfe beim Umkleiden des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Hygiene des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Wickeln des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Massage des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Verbandswechsel des Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					
Hilfe für Aufgaben im Haushalt	<input type="radio"/>					
Erinnerung an Termine	<input type="radio"/>					
medizinische Überwachung und Alarmierung	<input type="radio"/>					
mobiles Entertainment und Multimedia (Bild- und Videofunktion, TV, Film, Musik etc.)	<input type="radio"/>					
mobiler Internetzugang und Auskunftsfunktion für den Pflegebedürftigen (Videotelefonie etc.)	<input type="radio"/>					
selbständiger Smalltalk mit dem Pflegebedürftigen	<input type="radio"/>					

Haben Sie dazu noch Anmerkungen?

Weiter



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

<< Akzeptanz von Assistenzsystemen >>

eva.jahn@uni-jena.de

Abbildung 21: Fragebogen AS, Seite 5

50% ausgefüllt

Es wird konkret. Wir setzen die heutige technische Entwicklung voraus...

**Bitte wählen Sie eine System-Konfiguration mit Kopf, Rumpf, Armen und Unterbau in der entsprechenden Farbe und Größe aus, welche Ihnen als Vertreter eines mobilen Assistenzsystems am angenehmsten wäre.**

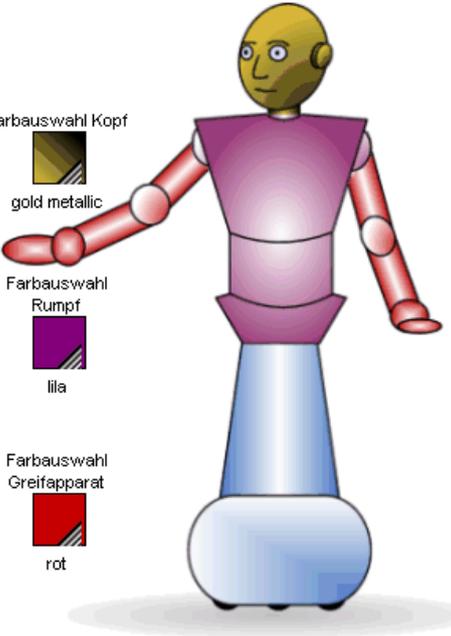
Größe	<input type="radio"/> größer	<input checked="" type="radio"/> wie ein erwachsener Mensch	<input type="radio"/> kleiner				
Kopf	<input checked="" type="radio"/> 3D Puppe Mensch	<input type="radio"/> 3D Puppe Tier	<input type="radio"/> 3D Figur abstrakt	<input type="radio"/> Technik funktional	<input type="radio"/> 2D Bildschirm		
Rumpf				<input checked="" type="radio"/> maskulin	<input type="radio"/> feminin	<input type="radio"/> neutral	
Greifapparat				<input checked="" type="radio"/> Fäustling	<input type="radio"/> 3 Finger	<input type="radio"/> 4 Finger	<input type="radio"/> 5 Finger
Bewegungsapparat				<input checked="" type="radio"/> verdeckter Antrieb	<input type="radio"/> offener Antrieb	<input type="radio"/> Beine	
Stimme ist passend zur Auswahl der				<input type="radio"/> Kopfform	<input type="radio"/> Rumpfform	<input type="radio"/> sonstiges	

Farbauswahl Kopf:  gold metallic

Farbauswahl Rumpf:  lila

Farbauswahl Greifapparat:  rot

Farbauswahl Bewegungsapparat:  blau



Kommentar:



« Akzeptanz von Assistenzsystemen »

seit 1558 Friedrich-Schiller-Universität Jena [eva.jahn@uni-jena.de](mailto:eva.jahn@uni-jena.de)

Abbildung 22: Fragebogen AS, Seite 6

Sie haben eine Auswahl im Konfigurator getroffen. Dazu kommen jetzt noch etwas genauere Nachfragen.

### Wie wichtig sind für Sie folgende Kriterien am Assistenzsystem?

Das Assistenzsystem soll ...	gar nicht wichtig	sehr wichtig
... eine bestimmte Anzahl von Fingern haben.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
... eine ausgeprägte Gesichtsgestaltung haben.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
... geschlechtstypische Merkmale besitzen.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
... sich geschlechtstypisch verhalten.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

### Welche spezifischen äußeren Merkmale sollte 'Ihr' Assistenzsystem besitzen?

Serienprodukt	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	handgefertigt als Unikat
helle Farbtöne	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	dunkle Farbtöne
Farbgebung kalt	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Farbgebung warm
dezenate Farbgebung	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	auffallende Farbgebung
fühlt sich künstlich (synthetisch) an	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	fühlt sich organisch (biologisch) an
fühlt sich hart an	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	fühlt sich weich an
fühlt sich nass an	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	fühlt sich trocken an
fühlt sich kühl an	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	fühlt sich warm an
fühlt sich rau an	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	fühlt sich glatt an
rein technisch funktionale Form	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Form nach biologischem Vorbild
abstrakte Körperdarstellung	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	realistische Körperdarstellung
abstrakte Kopfdarstellung	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	realistische Kopfdarstellung
starre Mimik	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	animierte Mimik
ohne zusätzliche Bekleidung	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	aufgabenbezogene Kleidung
riecht künstlich (synthetisch)	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	riecht organisch (biologisch)
hört sich technisch an	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Geräusche nach biologischem Vorbild

Weiter



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

<< Akzeptanz von Assistenzsystemen >>

eva.jahn@uni-jena.de

Fast geschafft. Es ist ein komplexes Thema. Wichtig ist noch die Art der elektronischen Kontrolle...

**Beurteilen Sie bitte die Wichtigkeit der folgenden Aspekte bezüglich der Steuerung und Fortbewegung?**

	gar nicht wichtig	sehr wichtig
Der Pflegebedürftige weiß, wer momentan das Assistenzsystem steuert.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Der Pflegebedürftige kann auch selbst das Assistenzsystem manuell steuern.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Ein anderer Mensch steuert, z. B. die Krankenschwester.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Das Assistenzsystem steuert sich selbständig (autonom).	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Ein roter Knopf für sicheres Abschalten ist immer erreichbar.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Das Assistenzsystem beherrscht die Fortbewegung auch über Hindernisse.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Die Steuerkommandos erfolgen via Stimme.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Die Steuerkommandos erfolgen via Gesten.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Die Steuerkommandos erfolgen via Eingabegeräte, z.B. Touchscreen, iPad.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
Der Zutritt zur Privatsphäre erfordert die Erlaubnis des Pflegebedürftigen.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

**Wie schnell im Vergleich zu einem Menschen sollen folgende Aufgaben durchgeführt werden?**

	sehr langsam	wie ein Mensch	sehr schnell
Reaktion nach der Befehlseingabe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motorische Bewegung im direkten Kontakt, z. B. Umbettung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fortbewegung, z.B.Holen und Bringen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Weiter



Abbildung 24: Fragebogen AS, Seite 8

... ebenso wie die Kommunikationsfähigkeit.

**Vorausgesetzt, sie sind darauf angewiesen, wie wichtig sind Ihnen folgende Punkte für die Kommunikation mit einem Assistenzsystem?**

Das Assistenzsystem soll ...	gar nicht	sehr wichtig							
... einen menschlichen Namen tragen.	<input type="radio"/>								
... das Sprechen beherrschen.	<input type="radio"/>								
... in meiner Muttersprache kommunizieren.	<input type="radio"/>								
... mehrere Sprachen anbieten.	<input type="radio"/>								
... sein Handeln akustisch kommentieren.	<input type="radio"/>								
... seine Absicht und Handlung vorhersehbar machen.	<input type="radio"/>								
... die Stimme durch verschiedene Sprecher/innen bereitstellen.	<input type="radio"/>								
... die Stimme mit verschiedener Klangfärbung (Alter, Geschlecht) bereitstellen.	<input type="radio"/>								
... die Stimme mit verschiedenen Tonhöhen (hoch, tief) bereitstellen.	<input type="radio"/>								
... Personen Wiedererkennen und namentlich Ansprechen.	<input type="radio"/>								
... Blickkontakt aufnehmen und halten.	<input type="radio"/>								
... Emotionen darstellen können (Freude, Trauer, Müdigkeit etc.).	<input type="radio"/>								
... flexible auf unvorhergesehene Ereignisse und Veränderungen reagieren.	<input type="radio"/>								
... Eigenheiten (Gesten, Sprachstil etc.) für eine eigene Identität darstellen.	<input type="radio"/>								
... permanente Mikrobewegungen ausführen, um 'lebendig' zu wirken (Zwinkern etc.). Vermeiden von Starre im aktiven Betrieb.	<input type="radio"/>								
... Erinnerung und Lernvermögen besitzen.	<input type="radio"/>								

Weiter



Abbildung 25: Fragebogen AS, Seite 9

Zum Abschluß: Nachdem Sie nun einen Eindruck erhalten haben, beurteilen Sie bitte noch Ihre Einstellung für das eigene private Umfeld.

**Wo können Sie sich die Unterstützung durch ein Assistenzsystem vorstellen?**

	gar nicht	voll und ganz
bei meinen Eltern oder Großeltern	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
bei mir	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
bei meinen Kindern oder Enkelkindern	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
im Krankenhaus	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
im Altersheim	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
zu Hause	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

**Welchen der folgenden Aussagen stimmen Sie zu?**

Durch das Assistenzsystem ...	gar nicht	voll und ganz
... wird das Personal entlastet.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... findet das Personal mehr Zeit für Gespräche mit der Pflegeperson.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... wird die Pflege intensiver.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... wird das Personal zu sehr mit der Steuerung beansprucht.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... wird am Personal gespart, um Kosten zu senken.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... stehen industrielle Wirtschaftsinteressen im Vordergrund.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... geht die menschliche Wärme verloren.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... wird nicht geholfen. Die Pflege und Versorgung sollte ausschließlich von Menschen durchgeführt werden.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... wird der Pflegebedürftige mehr belastet.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... kann ein Pflegebedürftiger länger selbständig bleiben.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... wird die Vereinsamung von Pflegebedürftigen steigen.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... wird bei dem Pflegebedürftigen zusätzlich Aufmerksamkeit erzeugt.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	
... kann der Pflegebedürftige länger sozial integriert bleiben.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	

**... und noch ein persönlicher Nachtrag**

	ja	nein
Sind sie religiös?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haben Sie selbst schon einmal gepflegt?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haben Sie Kinder?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ihr abschließender Kommentar:

Weiter



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

<< Akzeptanz von Assistenzsystemen >>

eva.jahn@uni-jena.de

Abbildung 26: Fragebogen AS, Seite 10

## Vielen Dank für Ihre Angaben!

Ab Juni 2011 ist mit ersten Ergebnissen aus dieser empirischen Erhebung zu rechnen.

Und noch einmal der Hinweis:

Sollten Sie sich für weiterführende Informationen zum Thema, den aktuellen Stand der Umfrage oder die Zusammenfassung der Ergebnisse interessieren, so schreiben Sie mir per E-Mail.



### Einladung zum SoSci Panel

Liebe Teilnehmerin,  
lieber Teilnehmer,

das nicht-kommerzielle **SoSci Panel** würde Sie gerne zu weiteren wissenschaftlichen Befragungen einladen. Das Panel achtet Ihre Privatsphäre, gibt Ihre E-Mail-Adresse nicht an Dritte weiter und wird Ihnen pro Jahr maximal vier Einladungen zu qualitativ hochwertigen Studien zusenden.

E-Mail:

Am Panel teilnehmen

Sie erhalten eine Bestätigungsmail, bevor Ihre E-Mail-Adresse in das Panel aufgenommen wird. So wird sichergestellt, dass niemand außer Ihnen Ihre E-Mail-Adresse einträgt.

**Der Fragebogen, den Sie gerade ausgefüllt haben, wurde gespeichert. Sie können das Browserfenster selbstverständlich auch schließen, ohne am SoSci Panel teilzunehmen.**

Fenster schließen



seit 1558

Friedrich-Schiller-Universität Jena

<< Akzeptanz von Assistenzsystemen >>

eva.jahn@uni-jena.de

## E. Quantitative Auswertung

		Pflege- roboter	Assistenz- systeme
<b>DA</b>	<b>Demographische Angaben</b>		
DA01	<b>Geschlecht</b>		
	1 weiblich	brutto 47 netto 49	58 58
	2 männlich	brutto 53 netto 51	42 42
DA02_01	<b>Alter</b>		
	19-29	brutto 28 netto 30	20 21
	30-39	brutto 29 netto 29	27 29
	40-49	brutto 15 netto 16	24 24
	50-59	brutto 14 netto 12	20 19
	60-69	brutto 9 netto 9	10 7
	70-79	brutto 3 netto 3	0 0
	80-89	brutto 1 netto 0	0 0
	90-	brutto 0 netto 0	0 0
DA03	<b>Ausbildungsgrad</b>		
	1 ohne Schulabschluss	brutto 0 netto 0	0 0
	2 Haupt-/Volksschulabschluss	brutto 2 netto 2	2 1
	3 Mittlere Reife/Realschule/polytechnische Oberschule	brutto 12 netto 12	12 11
	4 Abitur/Fachabitur	brutto 18 netto 18	8 8
	5 Fachhochschule/Berufsakademie	brutto 15 netto 15	15 15
	6 Universität	brutto 53 netto 52	63 64
	-9 nicht beantwortet	brutto 0 netto 0	0 0
DA05	<b>Herkunft</b>		
	1 neue Bundesländer/Ost-Berlin	brutto 51 netto 52	35 34
	2 alte Bundesländer/West-Berlin	brutto 40 netto 40	61 61
	3 europäisches Ausland	brutto 6 netto 4	4 4
	4 sonstiges	brutto 2 netto 3	1 1
	-9 nicht beantwortet	brutto 0 netto 0	0 0

Abbildung 28: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 1

DA04	Tätigkeit	Pflege-roboter	Assistenz-systeme
	1 Banken, Versicherungen, Immobilien	brutto 1 netto 2	2 2
	2 Bauwesen, Architektur, Vermessung	brutto 5 netto 4	3 3
	3 Bergbau, Steine, Erden, Glas, Keramik	brutto 0 netto 0	0 1
	4 Büro, Wirtschaft, Verwaltung	brutto 7 netto 7	11 10
	5 Chemie, Biologie, Pharmazie, Physik	brutto 2 netto 2	8 8
	6 Elektro	brutto 2 netto 2	1 1
	7 Gastgewerbe, Tourismus	brutto 3 netto 3	1 1
	8 Gesellschafts-, Geisteswissenschaften	brutto 11 netto 11	15 14
	9 Gesundheit, Medizin, Pflege, Sport	brutto 12 netto 11	10 10
	10 Handel, Vertrieb, Verkauf	brutto 2 netto 2	1 1
	12 Holz, Papier, Kunststoff	brutto 1 netto 1	1 1
	13 IT, DV, Computer, Mathematik	brutto 8 netto 8	4 4
	14 Land-, Tier-, Forstwirtschaft, Natur, Umwelt, Gartenbau	brutto 2 netto 2	1 1
	15 Management, Beratung	brutto 2 netto 2	1 1
	16 Marketing, Werbung, Public Relations	brutto 2 netto 2	1 1
	17 Medien, Musik, Kunst, Kultur, Gestaltung, Design	brutto 8 netto 9	3 3
	18 Metall, Maschinen- und Fahrzeugbau	brutto 4 netto 5	2 2
	19 Nahrungs- und Genussmittel	brutto 0 netto 0	0 0
	20 Recht, Steuern, Finanzen, Controlling, Versicherung	brutto 1 netto 2	4 5
	21 Sonstige Dienstleistungen	brutto 1 netto 0	2 2
	22 Soziales, Pädagogik	brutto 10 netto 11	14 13
	23 Textil, Bekleidung, Leder	brutto 1 netto 0	1 1
	24 Verkehr, Lager, Logistik	brutto 1 netto 1	0 0
	25 sonstiges	brutto 7 netto 8	8 8
	26 Hilfstätigkeiten	brutto 0 netto 0	0 0
	27 Luft-, Schifffahrt	brutto 1 netto 1	0 0
	28 Natur-, Ingenieurwissenschaften	brutto 8 netto 8	5 6
	-9 nicht beantwortet	brutto 0 netto 0	0 0

Abbildung 29: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 2

		Pflegeroboter in %						Assistenzsysteme in %						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
TA 03	<b>Kontakt mit modernen Technologien</b>													
TA03_01	während der Arbeitszeit	brutto	9	3	5	9	20	55	0	-9	0	0	0	0
		netto	8	3	6	9	21	54	0	0	0	0	0	0
TA03_02	während der Freizeit	brutto	0	5	17	25	29	25	0	0	0	0	0	0
		netto	0	5	16	24	31	24	0	0	0	0	0	0
TA01	<b>Aussagen zu modernen Technologien</b>													
TA01_01	helfen, an Informationen zu gelangen.	brutto	0	0	2	4	24	69	0	-9	0	0	0	0
		netto	0	0	2	3	25	69	0	0	0	0	0	0
TA01_02	ermöglichen einen hohen Lebensstandard.	brutto	3	7	15	32	30	13	0	0	0	0	0	0
		netto	3	6	15	32	31	13	0	0	0	0	0	0
TA01_03	erhöhen die Sicherheit.	brutto	9	19	24	24	18	6	0	0	0	0	0	0
		netto	8	18	24	25	19	6	0	0	0	0	0	0
TA01_04	machen unabhängig.	brutto	7	12	20	28	26	7	0	0	0	0	0	0
		netto	6	12	19	28	28	8	0	0	0	0	0	0
TA01_05	erleichtern den Alltag.	brutto	1	1	11	26	40	21	0	0	0	0	0	0
		netto	1	1	10	26	38	23	0	0	0	0	0	0
TA01_06	verringern den persönlichen Kontakt unter den Menschen.	brutto	6	13	19	32	20	10	0	0	0	0	0	0
		netto	6	14	19	31	21	10	0	0	0	0	0	0
TA01_07	verursachen Stress.	brutto	4	8	20	28	30	10	0	0	0	0	0	0
		netto	4	9	20	27	30	10	0	0	0	0	0	0
TA01_08	machen krank.	brutto	12	26	26	20	11	4	0	0	0	0	0	0
		netto	13	26	26	20	12	4	0	0	0	0	0	0
TA01_09	machen vieles umständlicher.	brutto	20	36	21	12	8	2	0	0	0	0	0	0
		netto	21	36	21	12	8	2	0	0	0	0	0	0
TA01_10	führen zu geistiger Verarmung.	brutto	22	25	25	15	10	2	0	0	0	0	0	0
		netto	22	25	24	17	10	3	0	0	0	0	0	0
VA	<b>Vorwissen</b>													
VA01_01	Serviceroboter ?	brutto	47	18	9	10	8	7	0	-9	0	0	0	0
		netto	48	18	9	10	8	7	0	0	0	0	0	0
VA01_02	die Pflegesituation in Deutschland?	brutto	11	18	21	29	13	7	0	0	0	0	0	0
		netto	10	20	21	29	14	7	0	0	0	0	0	0

Abbildung 30: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 3

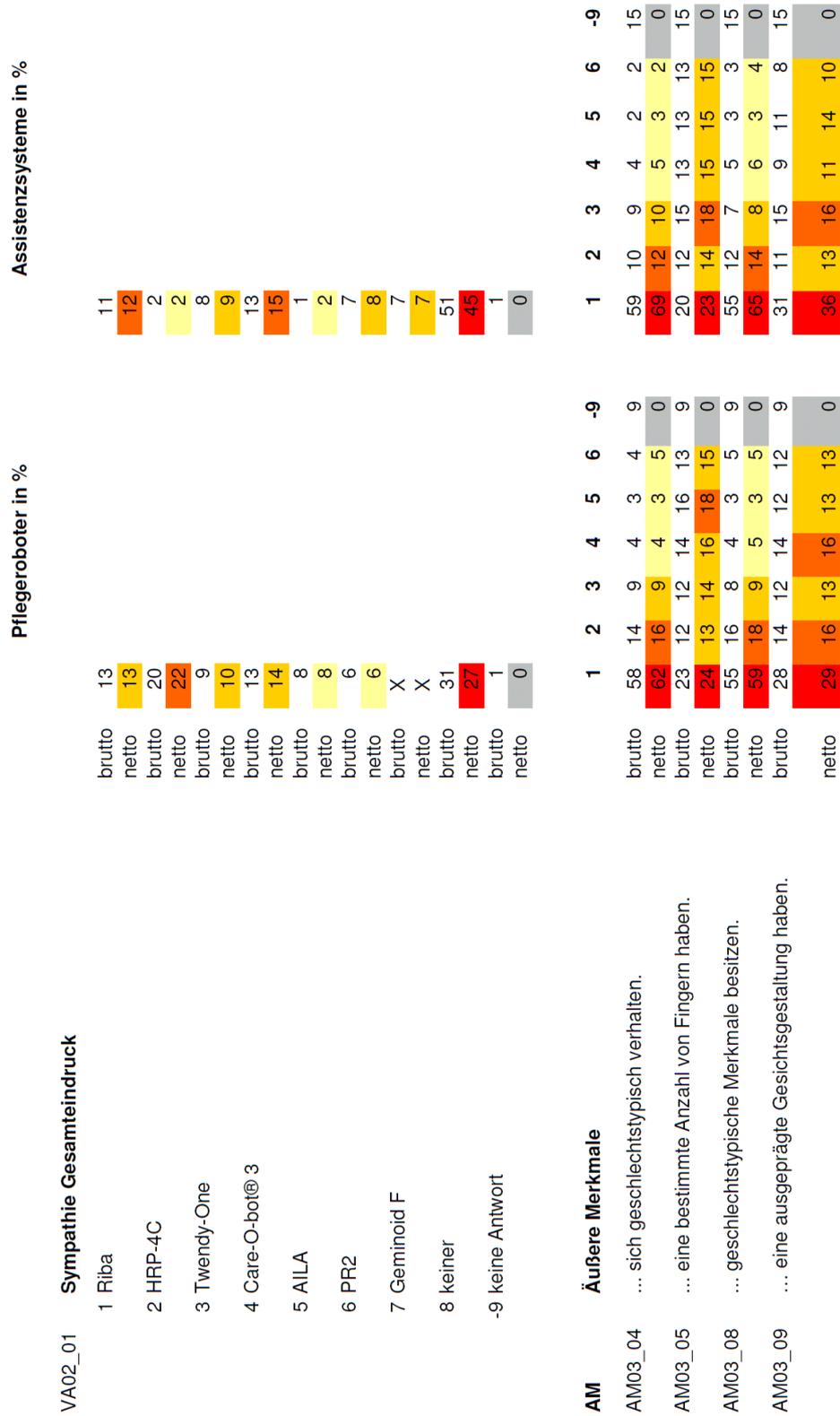


Abbildung 31: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 4

AB	Aufgabenbereich	Pflegeroboter in %						Assistenzsysteme in %							
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
AB01_01	Transport von Gegenständen	brutto 4	3	6	12	23	48	4	3	2	6	14	24	43	8
		netto 25	3	7	11	24	52	0	2	2	6	15	26	49	0
AB01_02	Servieren von Speisen und Getränken	brutto 2	10	14	13	16	18	4	20	13	13	17	16	13	8
		netto 23	10	14	14	18	20	0	19	14	15	20	17	15	0
AB01_03	Zubereitung von Speisen und Getränken	brutto 27	21	14	14	11	7	4	21	20	20	15	10	6	8
		netto 26	23	15	16	12	8	0	21	22	22	17	11	7	0
AB01_04	Füttern des Pflegebedürftigen	brutto 50	17	11	11	4	3	4	42	20	12	8	7	4	8
		netto 49	19	12	12	4	4	0	44	23	13	8	8	4	0
AB01_05	Unterstützung beim Aufstehen des Pflegebedürftigen	brutto 16	10	13	12	21	23	4	14	5	12	16	18	27	8
		netto 13	11	14	13	23	26	0	13	5	12	19	20	31	0
AB01_06	Umbetten des Pflegebedürftigen	brutto 20	11	12	13	21	18	4	19	8	10	16	16	23	8
		netto 18	11	12	15	24	20	0	18	9	11	18	17	26	0
AB01_07	Türöffnen	brutto 9	5	8	12	21	40	4	5	6	8	12	24	37	8
		netto 7	5	8	13	24	44	0	5	6	8	14	25	41	0
AB01_09	Hilfe beim Umkleiden des Pflegebedürftigen	brutto 30	16	15	17	12	6	4	27	18	16	14	9	8	8
		netto 28	17	15	19	14	6	0	27	20	18	16	10	9	0
AB01_10	Hygiene des Pflegebedürftigen	brutto 44	18	11	12	6	5	4	37	18	13	11	6	8	8
		netto 43	20	12	14	7	6	0	38	20	15	12	7	9	0
AB01_11	Wickeln des Pflegebedürftigen	brutto 46	19	10	9	7	4	4	38	19	10	11	7	7	8
		netto 45	21	11	11	8	5	0	40	20	11	12	8	8	0
AB01_12	Verbandswechsel des Pflegebedürftigen	brutto 47	21	11	8	5	3	4	43	21	9	10	4	5	8
		netto 46	23	12	9	6	3	0	45	24	10	11	4	6	0
AB01_13	Erinnerung an Termine	brutto 4	3	5	9	22	52	4	2	2	7	9	19	54	8
		netto 2	3	5	10	23	57	0	2	2	6	9	20	60	0
AB01_14	medizinische Überwachung und Alarmierung	brutto 6	3	4	12	19	51	4	1	2	5	10	20	53	8
		netto 4	3	4	13	20	56	0	1	2	6	10	22	59	0
AB01_15	mobiles Entertainment und Multimedia (Bild- und Videofunktion, TV, Film, Musik etc.)	brutto 8	4	7	13	23	40	4	3	7	7	15	21	40	8
		netto 6	4	7	14	25	44	0	3	8	8	15	23	43	0
AB01_16	mobiler Internetzugang und Auskunftsfunktion für die Pflegeperson (Videotelefonie etc.)	brutto 6	4	7	11	26	41	4	3	3	9	12	22	44	8
		netto 4	4	7	12	27	45	0	3	3	10	13	24	48	0
AB01_18	selbständiger Smalltalk mit dem Pflegebedürftigen	brutto 49	15	12	9	7	4	4	53	15	10	6	5	5	8
		netto 48	16	13	10	8	4	0	57	15	10	6	5	5	0
AB01_19	Hilfe für Aufgaben im Haushalt	brutto 9	4	9	21	26	24	4	4	6	14	19	23	27	8
		netto 6	4	9	22	29	30	0	3	5	14	20	27	31	0
AB01_20	Massage des Pflegebedürftigen	brutto 33	13	17	17	9	7	4	27	15	13	18	11	8	8
		netto 32	13	18	19	11	8	0	28	17	15	20	12	8	0

Abbildung 32: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 5

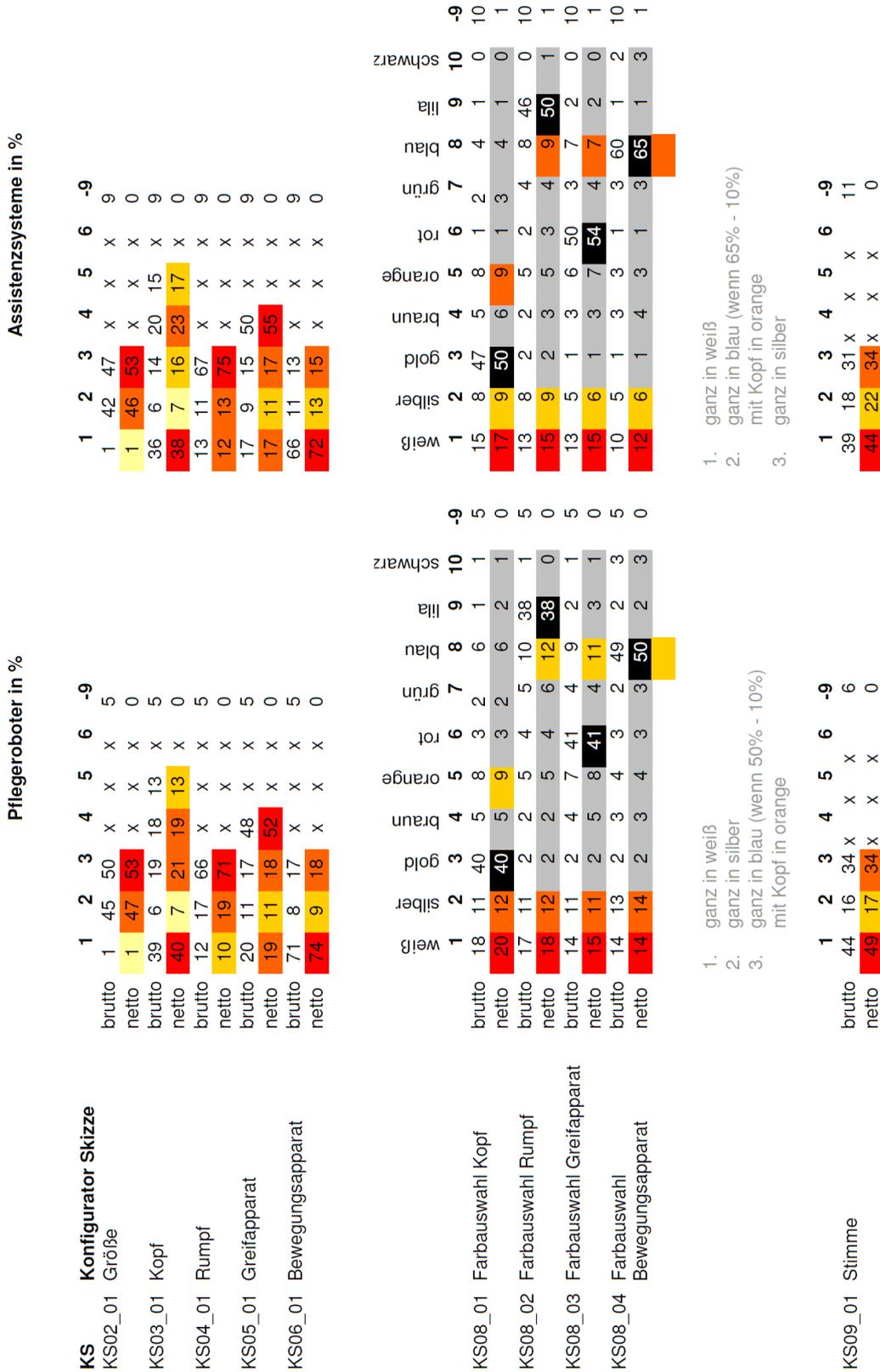


Abbildung 33: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 6

	Pflegeroboter in %										Assistenzsysteme in %									
	1	2	3	4	5	6	-9	1	2	3	4	5	6	-9						
AM05_02	brutto	4	6	13	17	29	21	10	6	3	14	15	23	24						
	netto	4	7	14	19	33	23	0	6	4	17	18	27	28						
AM05_03	brutto	32	30	19	5	2	1	10	25	27	22	7	3	1						
	netto	35	34	21	6	3	1	0	29	32	26	8	4	1						
AM05_04	brutto	13	15	18	17	15	12	10	16	15	19	11	14	11						
	netto	15	16	19	19	18	14	0	19	17	22	13	16	13						
AM05_05	brutto	9	11	27	25	11	7	10	10	10	27	20	11	8						
	netto	10	12	29	28	13	8	0	11	12	31	23	13	9						
AM05_06	brutto	18	17	14	15	16	10	10	21	16	14	13	14	7						
	netto	19	19	15	17	18	11	0	24	19	16	15	16	8						
AM05_07	brutto	11	10	18	21	19	12	10	12	11	21	15	16	9						
	netto	12	12	19	24	21	13	0	14	13	24	18	20	11						
AM05_08	brutto	17	11	15	16	19	12	10	18	12	17	15	15	9						
	netto	19	12	16	18	21	13	0	21	14	21	17	17	10						
AM05_09	brutto	18	18	13	13	15	12	10	21	16	17	13	11	7						
	netto	19	21	18	15	16	11	0	25	19	20	15	13	8						
AM05_10	brutto	18	18	13	13	15	12	10	21	16	16	10	14	7						
	netto	20	20	14	15	17	14	0	25	20	19	12	16	8						
AM05_11	brutto	38	13	10	10	11	7	10	33	14	12	8	11	7						
	netto	43	15	10	12	13	8	0	39	17	14	9	13	8						
AM05_12	brutto	26	16	22	13	6	6	10	27	15	20	14	6	4						
	netto	29	18	24	15	7	7	0	31	18	23	16	6	5						
AM05_13	brutto	27	33	17	7	4	1	10	27	24	21	9	3	1						
	netto	30	38	18	8	5	2	0	32	29	24	10	4	1						
AM05_14	brutto	3	3	9	27	31	17	10	7	5	13	21	23	17						
	netto	3	3	9	30	35	19	0	8	5	15	24	28	20						
AM05_15	brutto	6	7	17	29	20	11	10	8	8	23	19	15	12						
	netto	7	8	18	32	23	12	0	9	9	27	23	18	14						
AM05_16	brutto	2	0	4	13	29	41	10	2	1	5	11	25	41						
	netto	2	0	4	15	34	45	0	2	1	6	13	30	48						
AM05_17	brutto	2	2	9	28	28	21	10	2	2	11	23	26	21						
	netto	2	2	9	32	31	24	0	1	3	13	28	30	25						

Abbildung 34: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 7

KF	Kommunikationsfähigkeit	Pflegeroboter in %									Assistenzsysteme in %								
		1	2	3	4	5	6	-9	1	2	3	4	5	6	-9				
KF01_01	... das Sprechen beherrschen.	brutto	10	4	15	15	22	21	12	9	6	16	19	17	17	16			
		netto	11	5	17	18	26	24	0	11	7	19	23	20	20	0			
KF01_02	... in meiner Muttersprache kommunizieren.	brutto	8	2	7	9	21	40	12	6	4	7	11	19	36	16			
		netto	9	3	8	11	24	46	0	7	5	8	13	22	44	0			
KF01_03	... mehrere Sprachen anbieten.	brutto	17	8	13	16	18	16	12	17	11	12	14	19	12	16			
		netto	20	9	14	18	21	19	0	20	13	14	16	22	14	0			
KF01_05	... sein Handeln akustisch kommentieren.	brutto	12	8	16	20	19	13	12	11	13	15	19	16	9	16			
		netto	14	9	18	22	22	15	0	14	15	17	23	19	11	0			
KF01_06	... einen menschlichen Namen tragen.	brutto	23	10	15	17	14	9	12	28	12	15	15	10	6	16			
		netto	26	12	17	20	16	10	0	34	14	18	15	12	7	0			
KF01_07	... die Stimme durch verschiedene Sprecher/innen bereitstellen.	brutto	19	13	13	17	15	10	12	20	15	13	14	13	9	16			
		netto	22	15	15	19	18	11	0	24	18	15	17	15	11	0			
KF01_08	... die Stimme mit verschiedener Klangfärbung (Alter, Geschlecht) bereitstellen.	brutto	21	14	13	18	13	8	13	21	13	13	17	12	8	16			
		netto	24	16	15	21	15	9	0	25	15	15	21	15	9	0			
KF01_09	... die Stimme mit verschiedenen Tonhöhen (hoch, tief) bereitstellen.	brutto	17	12	12	20	17	9	13	15	12	14	19	15	9	16			
		netto	19	14	14	23	20	10	0	19	14	16	23	18	10	0			
KF01_10	... Emotionen darstellen können (Freude, Trauer, Müdigkeit etc.).	brutto	31	13	15	11	8	9	13	34	14	10	11	8	6	16			
		netto	36	15	17	12	9	10	0	41	16	12	13	10	8	0			
KF01_11	... seine Absicht und Handlung vorhersehbar machen.	brutto	3	2	4	15	29	36	13	2	2	6	14	28	32	16			
		netto	3	2	4	17	33	41	0	2	2	6	17	34	38	0			
KF01_12	... flexible auf unvorhergesehene Ereignisse und Veränderungen reagieren.	brutto	4	4	8	15	22	34	13	4	5	7	15	23	29	16			
		netto	4	5	9	17	26	39	0	5	6	8	18	28	35	0			
KF01_13	... Personen Wiedererkennen und namentlich Ansprechen.	brutto	12	6	9	15	25	20	13	11	7	10	17	20	18	16			
		netto	14	7	10	17	28	23	0	14	8	12	20	24	21	0			
KF01_15	... Eigenheiten (Gesten, Sprachstil etc.) für eine eigene Identität darstellen.	brutto	27	13	15	13	13	6	13	30	12	12	15	7	7	16			
		netto	31	15	17	15	15	7	0	36	14	15	19	9	8	0			
KF01_16	... Blickkontakt aufnehmen und halten.	brutto	17	9	12	17	19	14	13	18	12	12	15	14	12	16			
		netto	19	11	13	19	22	16	0	22	14	14	18	17	15	0			
KF01_17	... permanente Mikrobewegungen ausführen, um 'lebendig' zu wirken (Zwinkern etc.). Vermeiden von Starre im aktiven Betrieb.	brutto	32	15	13	11	9	7	13	34	16	9	11	9	5	16			
		netto	37	18	15	13	10	8	0	41	19	10	13	10	6	0			
KF01_18	... Erinnerung und Lernvermögen besitzen.	brutto	4	3	6	15	25	34	13	3	2	7	15	27	30	16			
		netto	4	3	7	17	29	39	0	4	2	8	17	33	36	0			

Abbildung 35: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 8

KM	Kontrollmechanismen/ Bewegungsgeschwindigkeit	Pflegeroboter in %						Assistenzsysteme in %												
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6							
KM06_01	Motorische Bewegung im direkten Kontakt, z. B. Umbettung	6	26	50	5	3	x	12	12	12	12	12	12	12	12					
	netto	7	29	56	5	3	x	0	0	0	0	0	0	0	0					
KM06_02	Fortbewegung, z.B.Holen und Bringen	0	9	47	23	9	x	12	12	12	12	12	12	12	12					
	netto	0	11	53	26	9	x	0	0	0	0	0	0	0	0					
KM06_03	Reaktion nach der Befehlseingabe	0	10	52	15	11	x	12	12	12	12	12	12	12	12					
	netto	0	12	59	17	13	x	0	0	0	0	0	0	0	0					
<b>KM</b>	<b>Kontrollmechanismen/ Steuerungsperson</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
KM02_01	Der Pflegebedürftige kann auch selbst das Assistenzsystem manuell steuern.	1	1	3	8	21	53	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	1	2	3	9	24	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_02	Ein anderer Mensch steuert, z. B. die Krankenschwester.	7	7	17	20	18	19	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	8	9	19	23	20	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_03	Das Assistenzsystem steuert sich selbständig (autonom).	13	12	15	21	15	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	15	14	16	24	17	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_04	Der Pflegebedürftige weiß, wer momentan das Assistenzsystem steuert.	4	3	4	8	18	52	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	4	3	4	9	21	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_05	Ein roter Knopf für sicheres Abschalten ist immer erreichbar.	1	1	1	2	9	74	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	2	1	1	3	10	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_06	Das Assistenzsystem beherrscht die Fortbewegung auch über Hindernisse.	1	1	5	7	24	50	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	1	2	5	8	27	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_07	Die Steuerkommandos erfolgen via Stimme.	2	2	3	9	30	42	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	3	2	3	10	34	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_08	Die Steuerkommandos erfolgen via Eingabegeräte, z.B. Touchscreen, iPad.	5	9	14	20	20	21	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	6	10	15	22	23	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_09	Die Steuerkommandos erfolgen via Gesten.	8	5	10	15	25	26	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	9	6	11	16	29	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KM02_10	Der Zutritt zur Privatsphäre erfordert die Erlaubnis des Pflegebedürftigen.	3	2	6	13	16	49	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	netto	4	2	6	15	18	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Abbildung 36: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 9



	Pflegeroboter in %		Assistenzsysteme in %		
	ja	nein	ja	nein	
<b>Persönlicher Nachtrag</b>					
PE07_01 Haben Sie Kinder	brutto	101	1,68	44	39
	netto	111	1,85	53	47
PE07_02 Haben Sie selbst schon einmal gepflegt?	brutto	69	1,15	29	54
	netto	69	1,15	35	65
PE07_03 Sind sie religiös?	brutto	99	1,65	35	47
	netto	98	1,63	42	57
<b>Verweildauer</b>					
TIME001 Seite 1	brutto	101	1,68	49	0,82
	netto	111	1,85	54	0,90
TIME002 Seite 2	brutto	69	1,15	57	0,95
	netto	69	1,15	54	0,90
TIME003 Seite 3	brutto	99	1,65	97	1,62
	netto	98	1,63	79	1,32
TIME004 Seite 4	brutto	648	10,80	894	14,90
	netto	687	11,45	1044	17,40
TIME005 Seite 5	brutto	200	3,33	152	2,53
	netto	200	3,33	150	2,50
TIME006 Seite 6	brutto	153	2,55	335	5,58
	netto	155	2,58	324	5,40
TIME007 Seite 7	brutto	147	2,45	143	2,38
	netto	150	2,50	145	2,42
TIME008 Seite 8	brutto	112	1,87	105	1,75
	netto	113	1,88	105	1,75
TIME009 Seite 9	brutto	485	8,08	85	1,42
	netto	487	8,12	85	1,42
TIME010 Seite 10	brutto	203	3,38	174	2,90
	netto	203	3,38	174	2,90
<b>Summe</b>	<b>brutto</b>	<b>2217</b>	<b>36,95</b>	<b>2091</b>	<b>34,85</b>
	<b>netto</b>	<b>2273</b>	<b>37,88</b>	<b>2214</b>	<b>36,9</b>

Abbildung 38: Fragebögen PR und AS im Vergleich, Seite 11

## Rücklaufquote im Vergleich

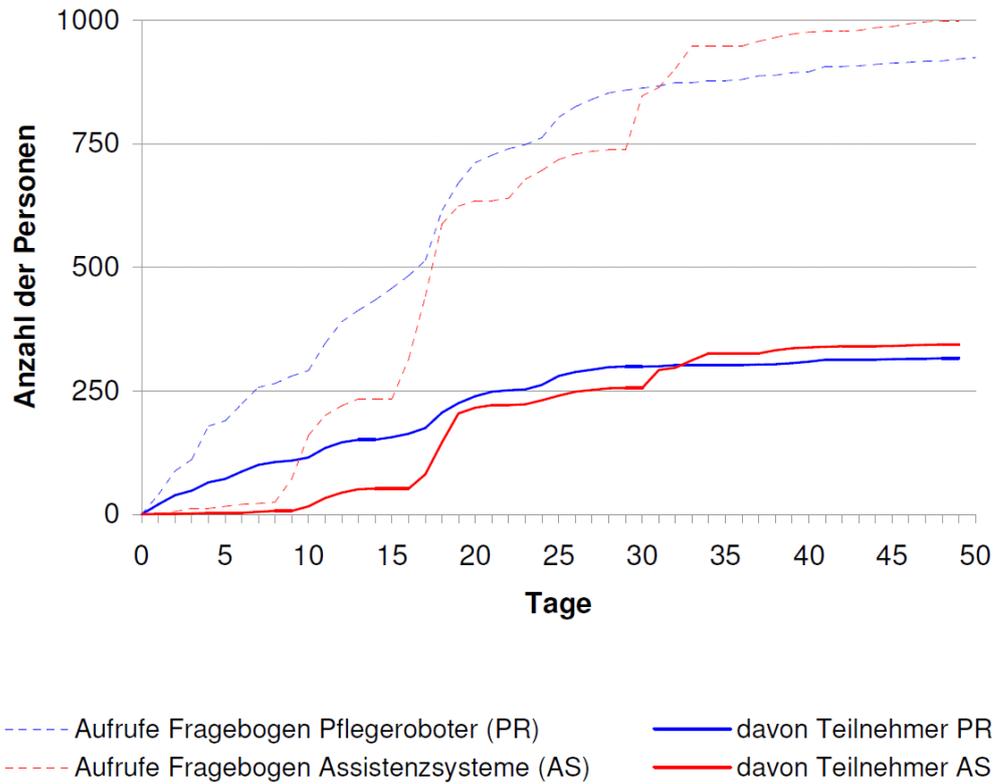


Abbildung 39: Quantitativ - Rücklaufquote PR und AS

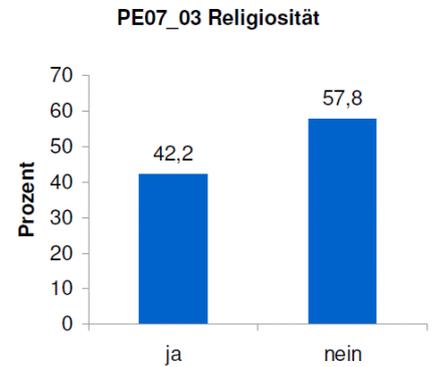
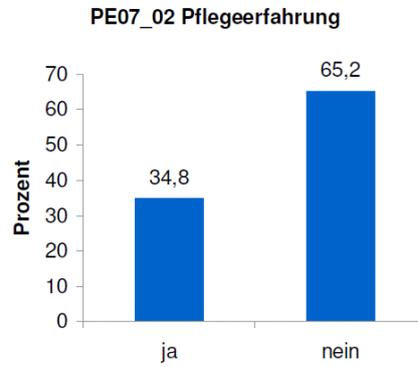
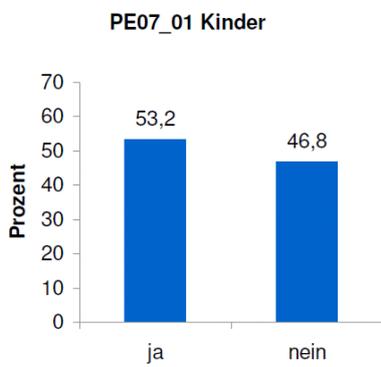
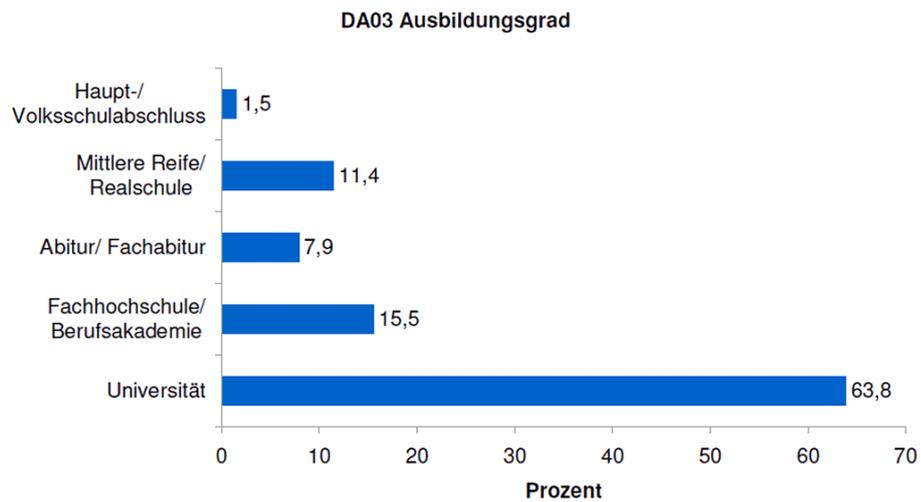
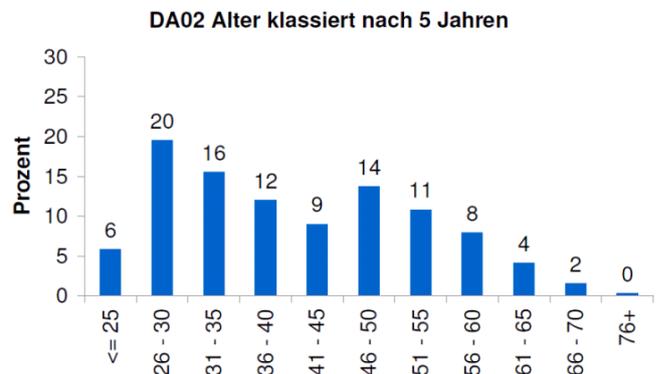
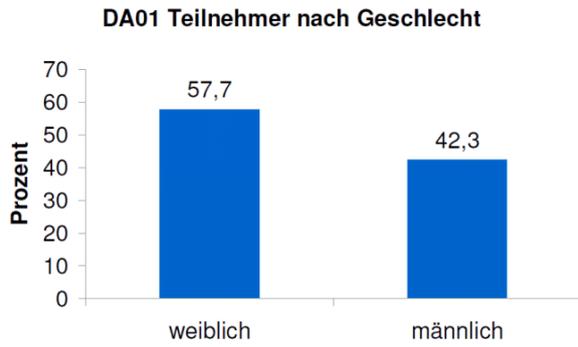


Abbildung 40: Deskription AS - DA01, DA03, PE07/ Demographische Angaben

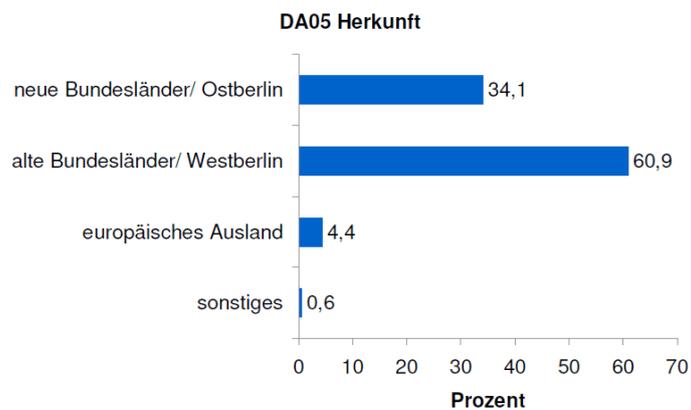
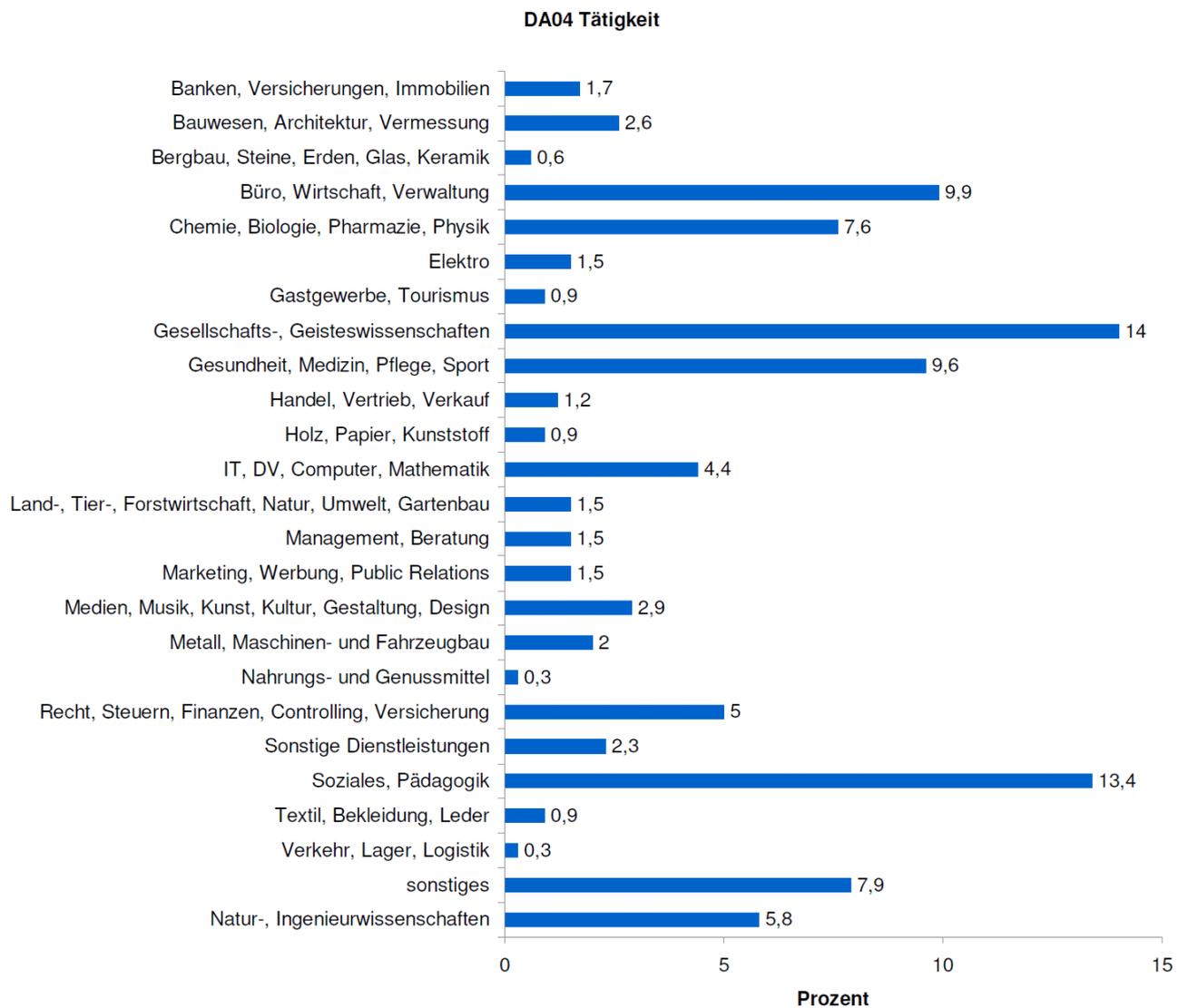


Abbildung 41: Deskription AS - DA04, DA05/ Demographische Angaben

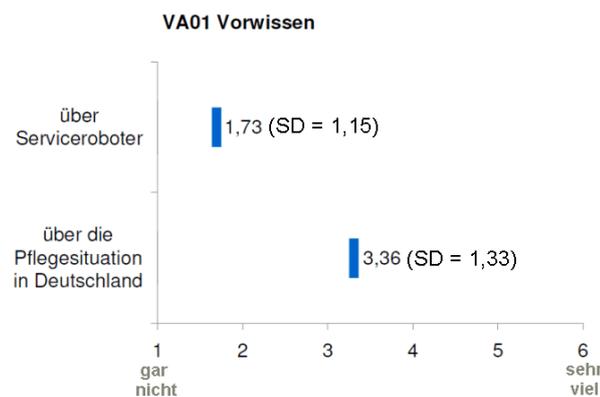
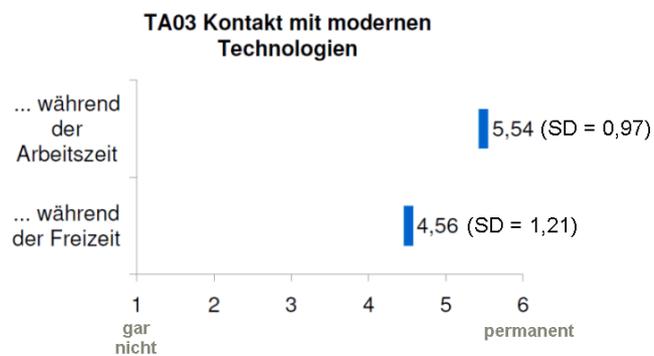
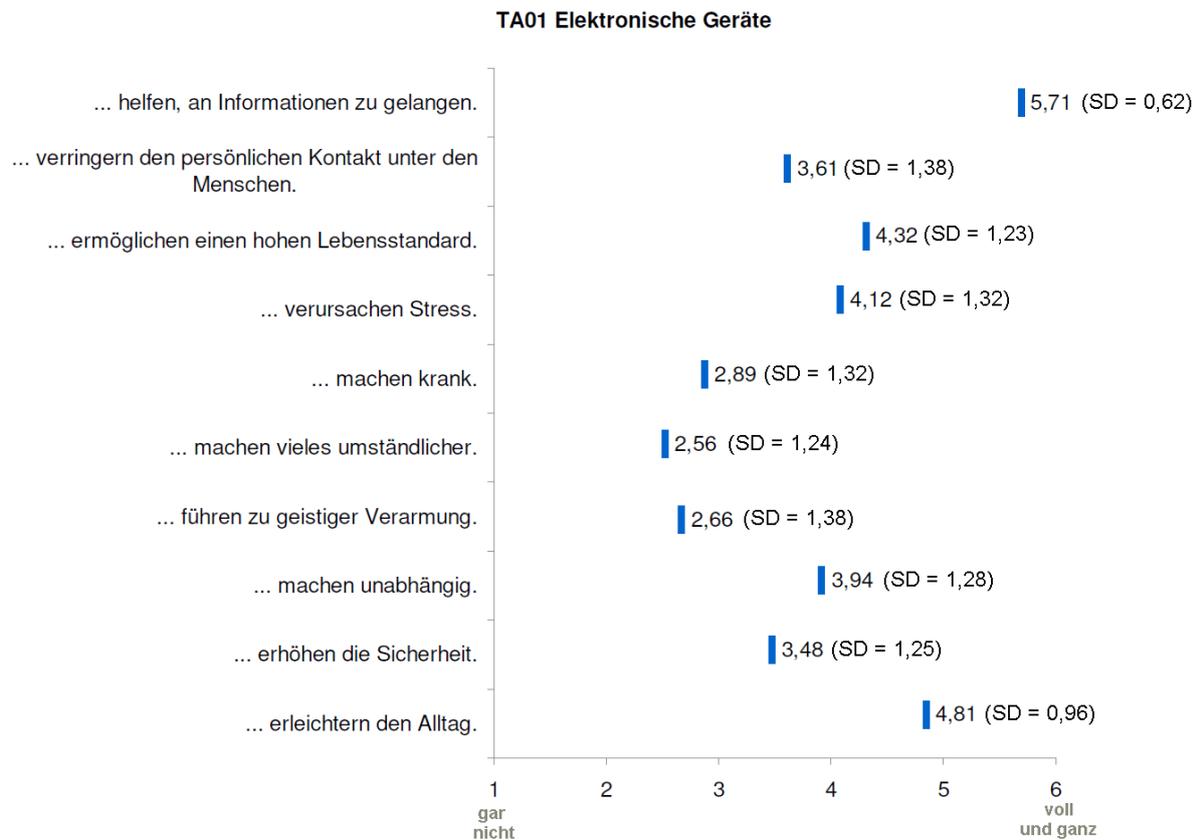


Abbildung 42: Deskription AS - TA01, TA03, VA01/ Technikaffinität, Vorwissen

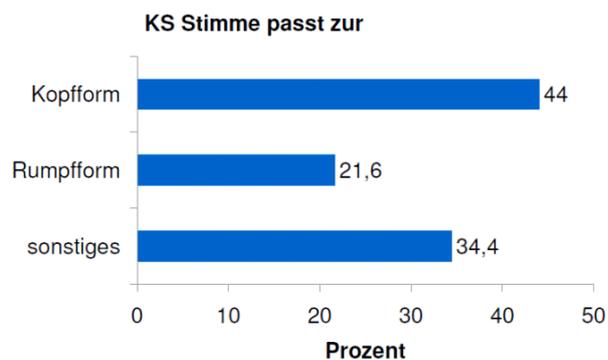
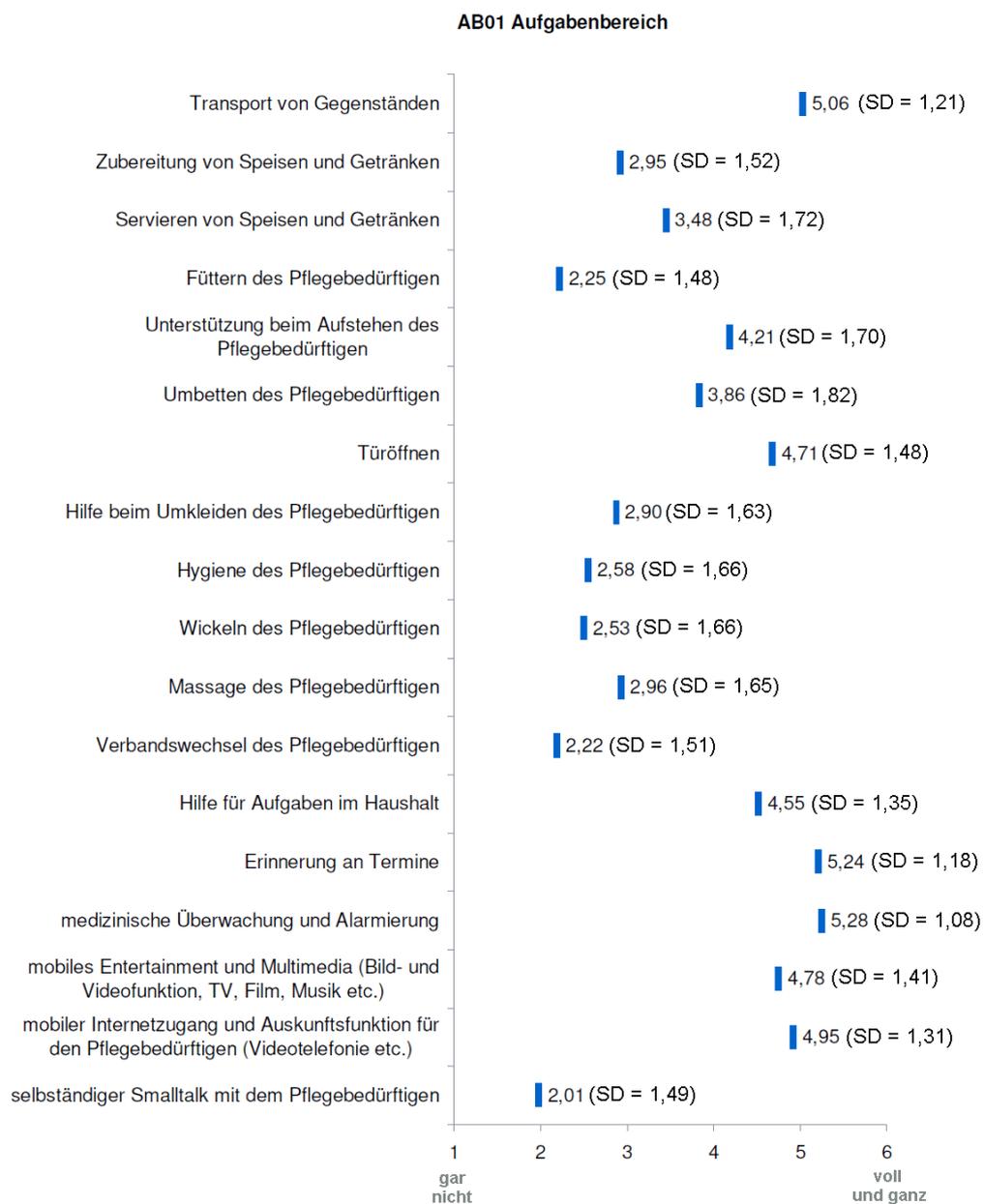


Abbildung 43: Deskription AS - AB01, KS/ Aufgabenbereich, Stimme

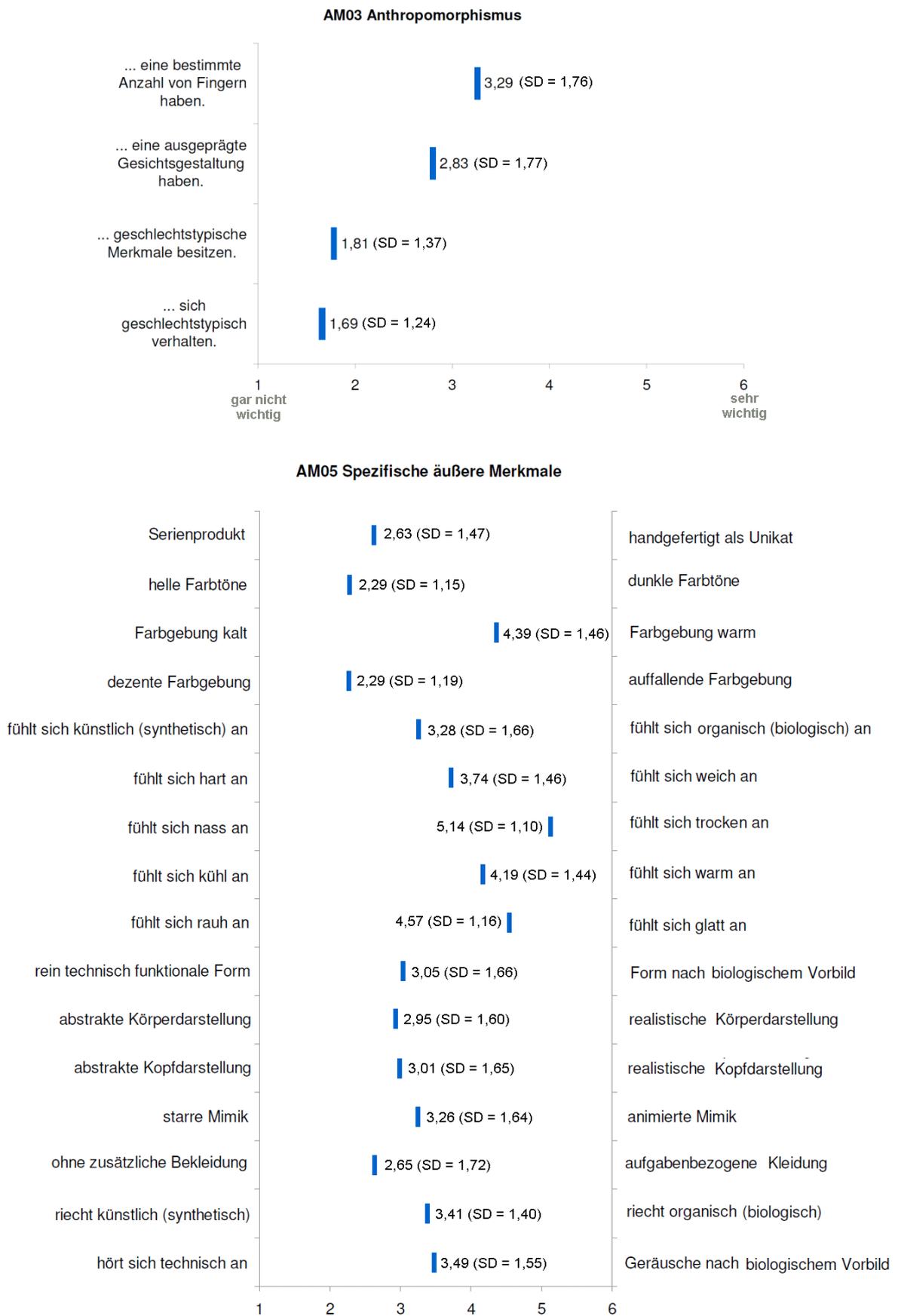


Abbildung 44: Deskription AS - AM03, AM05/ Äußere Merkmale

### KF01 Spezifische Merkmale

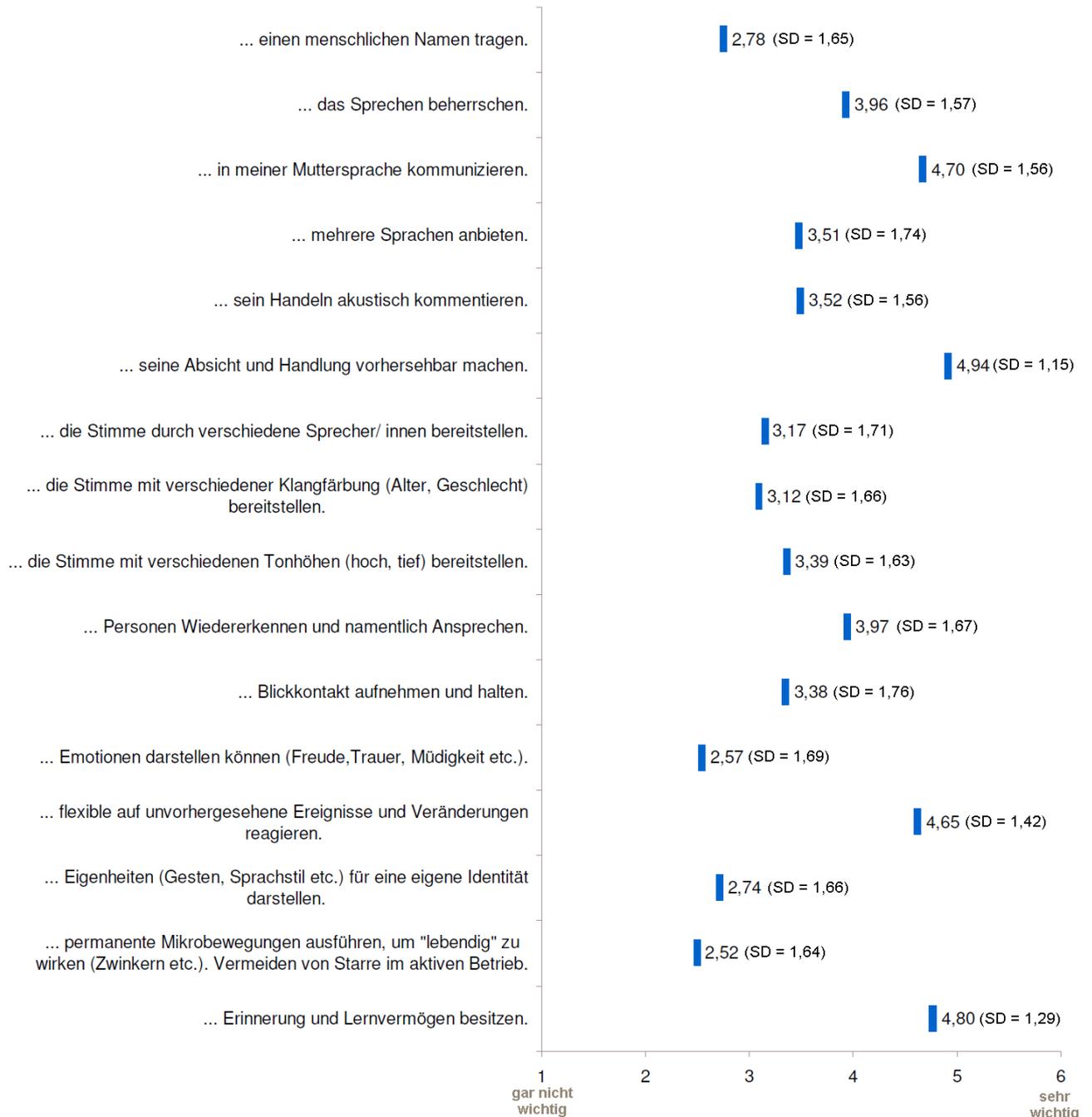


Abbildung 45: Deskription AS - KF01/ Kommunikationsmerkmale

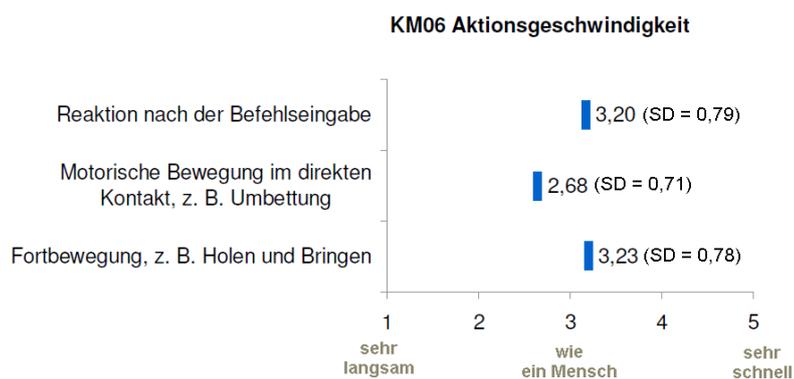
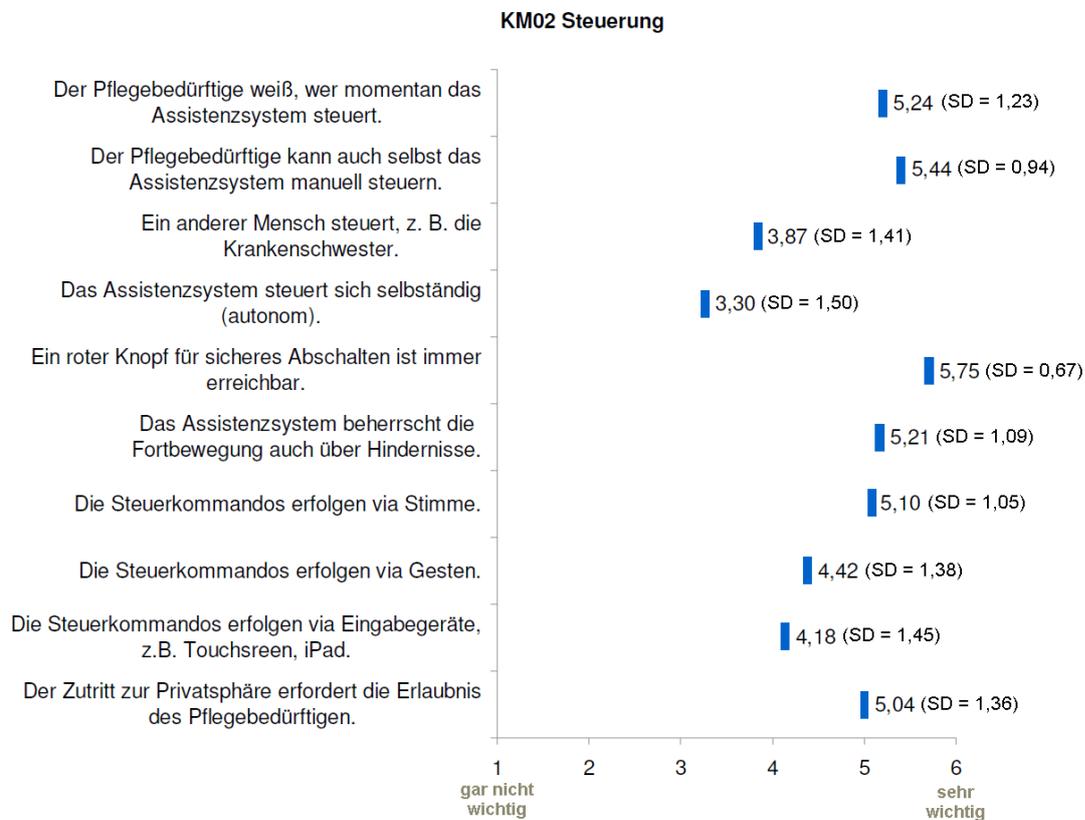


Abbildung 46: Deskription AS - KM02, KM06/ Steuerung, Aktionsgeschwindigkeit

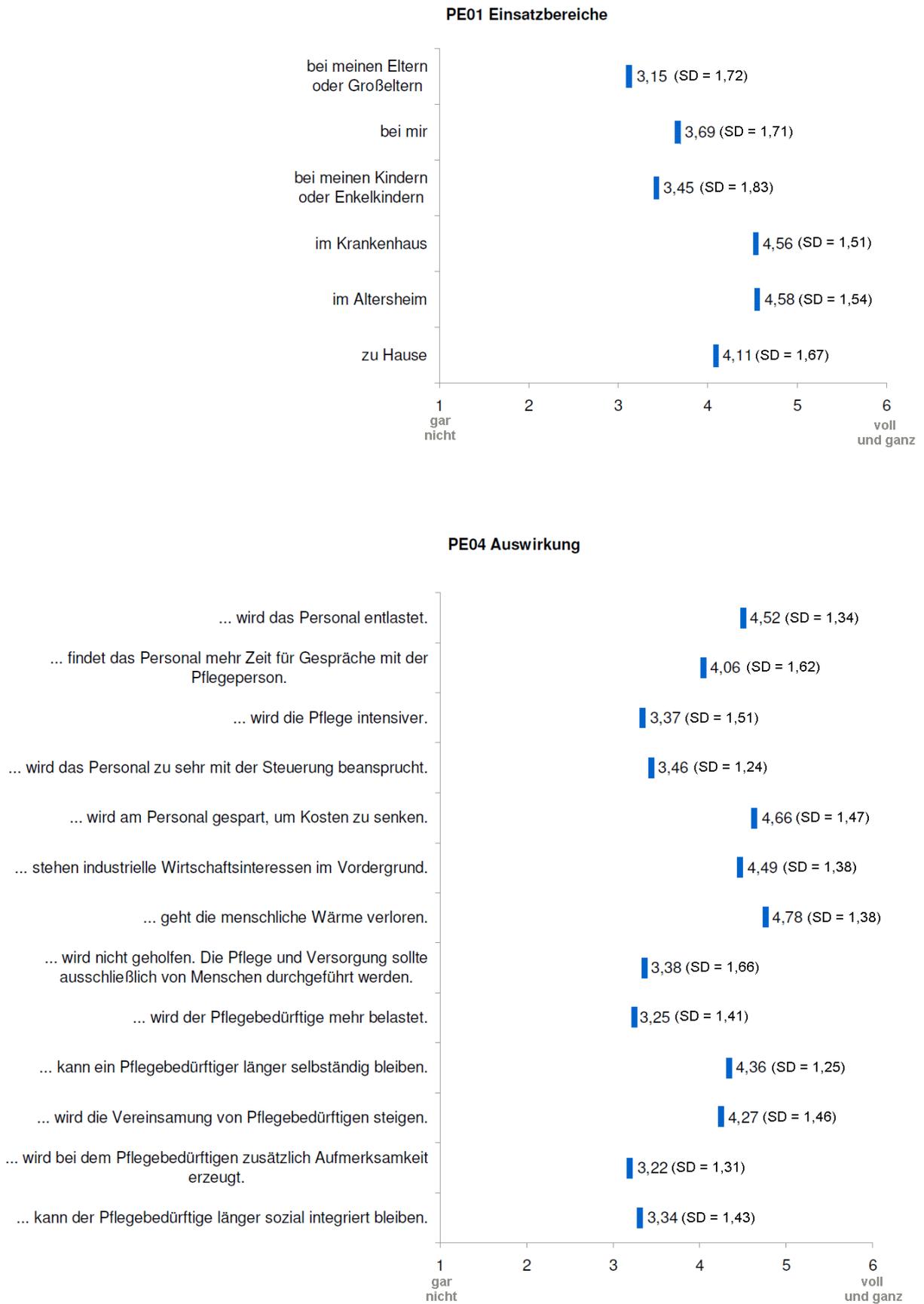


Abbildung 47: Deskription AS - PE01, PE04/ Anwendungsbereiche, Auswirkung

Tabelle 48: Quantitativ - ausgewählte Kommentare 1

---

*“Roboter sollten menschliche Arbeit erleichtern, aber nicht ersetzen. Daher ist Hilfestellung bei schweren Hebearbeiten sehr sinnvoll. Andere pflegerische Tätigkeiten, wie Essenszubereitung/ Füttern etc. sollte weiterhin von einem Menschen durchgeführt werden. Kritisch sehe ich den Einsatz von Robotern mit menschlichen Gesichtszügen.”*

(Datensatz Nr. 206)

*“Größter Funktionsumfang für die Pflege (Twenty-One/ Bemerkung der Autorin), da er durch die Aufstehhilfe mehr Unabhängigkeit verspricht, als wenn ich ohne ihn bettlägrig wäre. Geminoid F und HRP-4C sind eher gruselig (Uncanny Valley) und scheinbar nur für die Optik sinnvoll (wenn ich alt und krank wäre, würde ich mich aber lieber mit einem wirklichen Menschen unterhalten), RIBA sieht aus wie ein riesiges Spielzeug und Care-O-bot ist eher ein Szeneartikel als ein sinnvolles Assistenzsystem (wenn ich nicht mehr fähig wäre, mir ein Getränk aus der Küche zu holen, bräuchte ich vermutlich mehr Pflege, als mir dieser Roboter bieten kann).”*

(Datensatz Nr. 28)

*“Roboter sollten nicht zu menschlich aussehen (unheimlich). aber dem menschen in ihrer Gestalt nachempfunden sein.”*

(Datensatz Nr. 159)

*“Man braucht technische Hilfe. Für emotionale Zuwendung wünsche ich mir zugängliche Menschen mit Ecken und Kanten.”*

(Datensatz Nr. 81)

*“Als Heimleiterin in einem Alten- und Pflegeheim weiß ich aus direkter Betrachtung, dass es an erster Stelle menschliche Eigenschaften sind, die die hilfe- und pflegebedürftigen Menschen benötigen. Hier sind vorrangig Wertschätzung und Vertrauen zu nennen. Die meisten Menschen im Pflegeheim sind multimorbid, oft ist die Kognition nicht unerheblich eingeschränkt. Wenn Sie einem demenzerkrankten Menschen einen Roboter ins Zimmer schicken, der aussieht wie ET, sind die Reaktionen in jedem Fall unvorhersehbar. Die Generation der pflegebedürftigen Menschen hatte mit derartigen technischen Entwicklungen zum allergrößten Teil wenig bis keinen Kontakt. Und man hat Angst vor Dingen, die man nicht kennt. Wenn mich eine Maschine hochhebt, die ich nicht zuordnen oder einschätzen kann, steigt das Sturzrisiko erheblich und unvorhersehbar. Die Maschinen sind von Menschen gestaltet, die keine kognitiven Einschränkungen haben, das ist deutlich zu sehen. Machen Sie sich bewusst, wie sich das Erleben kognitiv eingeschränkt.”*

(Datensatz Nr. 318)

*“menschliche Zuwendung und Kommunikation und Interaktion sind grundlegend für die menschliche Gesundheit und Wohlbefinden”*

(Datensatz Nr. 40)

*“ich finde menschen machen diesen job immer noch am besten”*

(Datensatz Nr. 331)

*“Dinge, die die Intimosphäre oder das Körperliche betreffend sind von Menschen auszuführen; es wirkt befremdlich, wenn dies Maschinen tun; vielleicht können sie nicht schnell und adäquat genug auf Schmerzen oder Unwohlsein der Pflegebedürftigen reagieren”*

(Datensatz Nr. 303)

*“Mit aller Konsequenz: der einzelne Mensch soll entscheiden, ob und wobei ihm ein Roboter helfen darf. Jedoch: der Mensch als Art scheint eine enorm starke Tendenz zu besitzen, sich selbst entmündigen und seiner Fähigkeiten berauben zu wollen, indem er z.B. menschliche Betätigungsfelder aus Unverstand an Maschinen abtritt, dabei seine eigenen Fähigkeiten verliert und sich hinterher beschwert, dass er abhängig geworden ist. Was eigentlich wollen wir selber können, und was soll eine Maschine können? Erst denken, dann handeln (produzieren). Das scheint doch angeblich das Wesentliche zu sein, das sich 'der Mensch' selber als Einzigartigkeit im Tierreich zugesteht. Oder täuscht er sich da grandios über sich selber?”*

(Datensatz Nr. 62)

Tabelle 49: Quantitativ - ausgewählte Kommentare 2

---

*“Die Frage nach Robotern in der Pflege ist meines Erachtens viel zu eng gestellt. Das gilt insbesondere für den letzten Frageblock, aber auch für das 'design', also den kompletten technischen Entwurf, eines Roboters im allgemeinen. Dort fehlt die Phantasie, wie weit Maschinenentwicklung (und damit meine ich deren motorische Fertigkeiten) sogar schon in den nächsten Jahrzehnten voranschreiten wird (ich arbeite sehr nah an der Forschung zu Robotern nach biologischen Vorbildern, d.h. der Bionik). Es erhebt sich die Frage nach der Koexistenz von Maschinen und Menschen, ganz allgemein. Motorisch werden bald Roboter existieren, die partiell, aber auch möglicherweise umfassend, diejenige von Menschen und Tieren übertreffen werden. Die Frage ist somit technologisch, biologisch, psychologisch, soziologisch und damit zivilisatorisch allumfassend. Einsatz in der Pflege ist momentan nur ein Vehikel, um industrielle Roboterproduktion der Masse an Menschen schmackhaft zu machen.”*

(Datensatz Nr. 62)

*“Sinnvolle Technik hat sich immer durchgesetzt und wird das auch weiterhin tun, davon wird auch die Pflege nicht ausgenommen werden können. Wenn die zwischenmenschlichen Beziehungen allein in der pflegerischen Hinwendung zu einem Menschen ihren Ausdruck finden, dürfte das - geistige Fintess vorausgesetzt - ein armseliges Dasein sein. Anders mag das bei Personen sein, deren Kommunikation sich wegen gestiger Inzuffizienzen auf den nonverbalen Bereich beschränkt. Ob ein solches Leben aber noch die Würde hat, die das Leben haben muss, um lebenswert zu sein, erscheint mehr als fraglich. Die Frage ist doch, ob es die Gesellschaft fertigbringt, die alten Menschen zu integrieren, wie es früher in der Großfamilie selbstverständlich war und nicht, ob man mechanische Verrichtungen der Technik überlässt, die das viel besser erledigen kann.”*

(Datensatz Nr. 337)

*“Alles hat natürlich Vor- u. Nachteile. Keinesfalls wäre es wünschenswert Pflege u. Versorgung allein durch Assistenzsysteme zu ersetzen. Insb. sollen sie isg. eine Entlastung für das Pflegepersonal darstellen, damit dieses sich intensiver um die menschlichen Bedürfnisse der Patienten kümmern kann. Die Gefahr (bei guter technischer Entwicklung) Kosten zu senken ist groß. Insb. stehen wohl auch wirtschaftliche Interessen im Vordergrund. Es steht zu hoffen, dass bei einer Entscheidung über den Einsatz solcher Assistenzsysteme die Entlastung des Pflegepersonals im Vordergrund steht und nicht deren (ohnehin unmöglicher) Ersatz. Insb. soll die Bedienung des Geräts so einfach wie möglich sein, um auch hier eine Entlastung erst schaffen zu können. Geht zuviel Zeit bei der Steuerung des Geräts verloren, kann man sich das Gerät ohnehin "schenken".”*

(Datensatz Nr. 63)

*“Menschen jeden Alters haben bei Pflegebedürftigkeit das Recht auf Pflege durch Menschen. Dabei braucht es eine "gesunde" Mischung aus familiärer (Zuwendung, Teilhabe am sozialen Umfeld) und professioneller (z.B. Pflegedienste für medizinische Tätigkeiten) Pflege. Die Finanzierung, die Wertschätzung und die Anerkennung von Pflegearbeit ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Dabei steht die Unterstützung der Pflegenden aus dem sozialen Umfeld (Familienangehörige, Nachbarn, Bekannte aus z.B. Kirchengemeinde oder Vereinen) im Vordergrund.”*

(Datensatz Nr. 31)

*“Es ist schwer, sich aus der heutigen Perspektive vorzustellen, wie man selber als alter, pflegebedürftiger Mensch denken und fühlen wird und wie sich das wiederum zum Stand der dann aktuellen Technik verhält.”*

(Datensatz Nr. 1)

## F. Hypothesenprüfung

## Mittelwerte

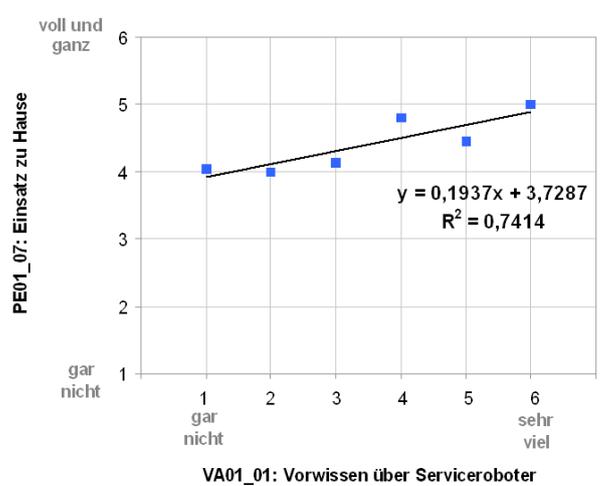
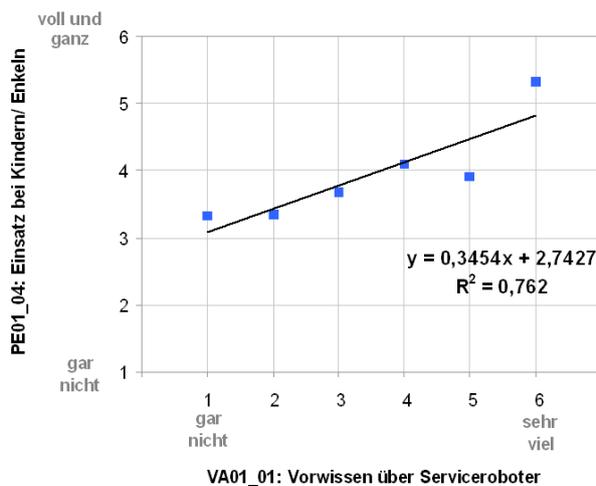
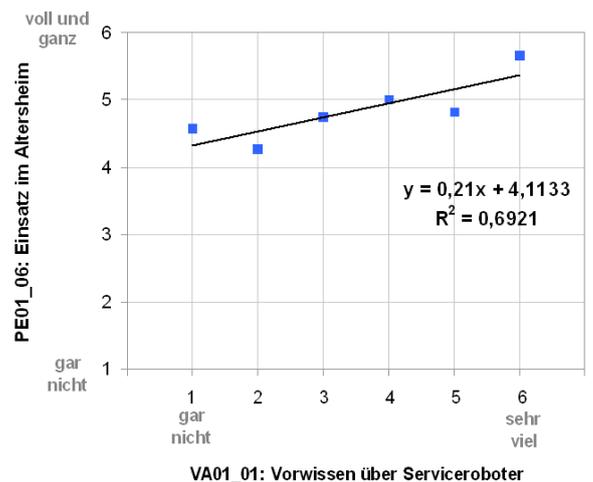
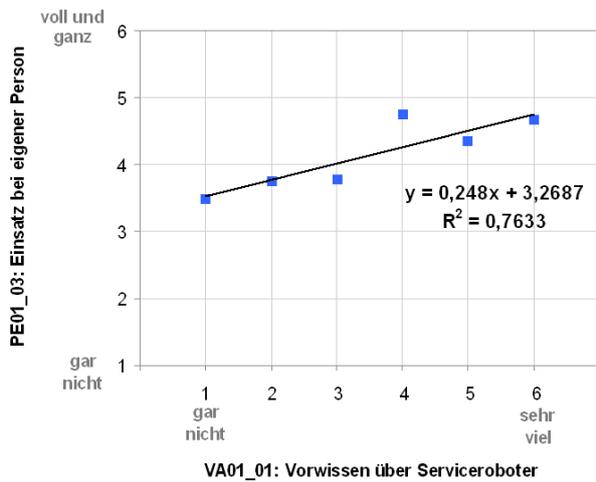
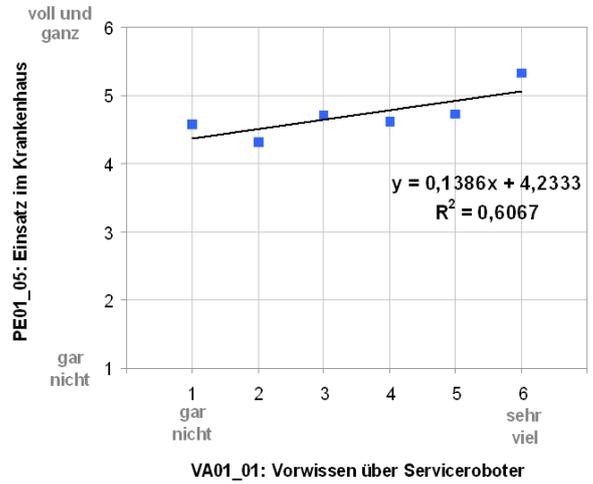
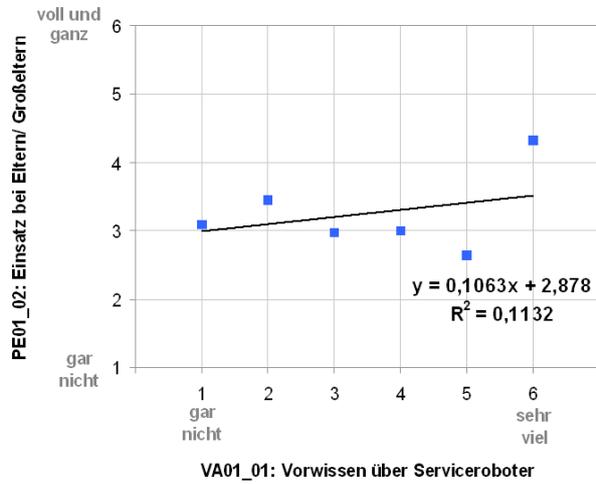
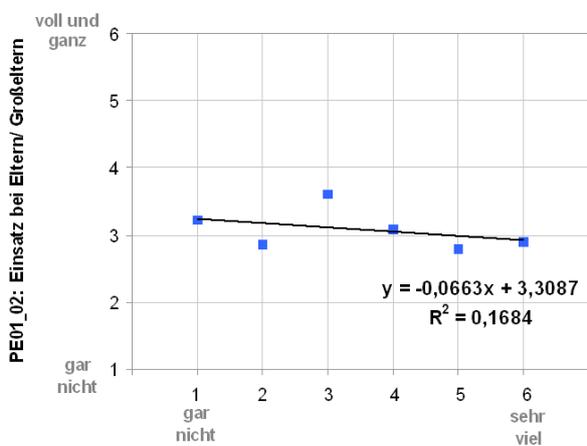
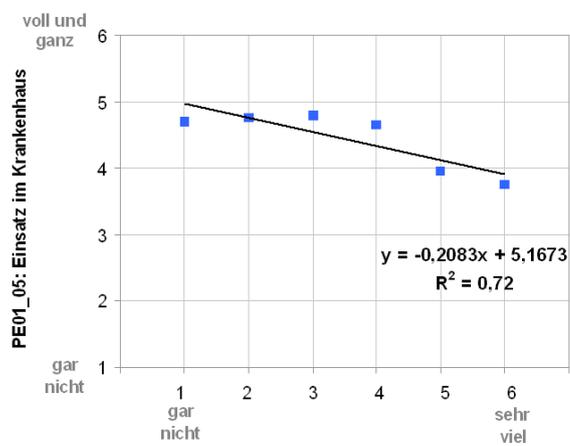


Abbildung 48: Hypothese 6a - Trendlinie

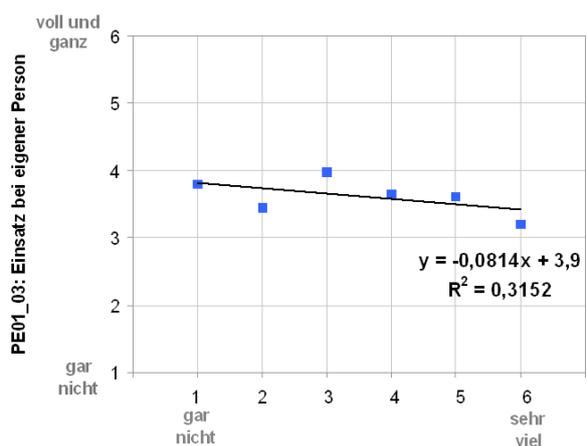
## Mittelwerte



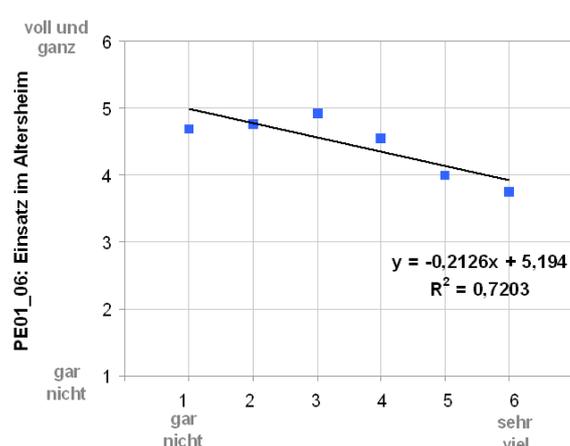
VA01\_02: Vorwissen über Pflegesituation



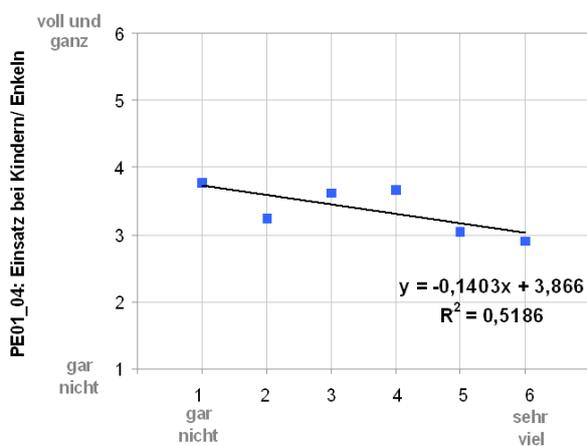
VA01\_02: Vorwissen über Pflegesituation



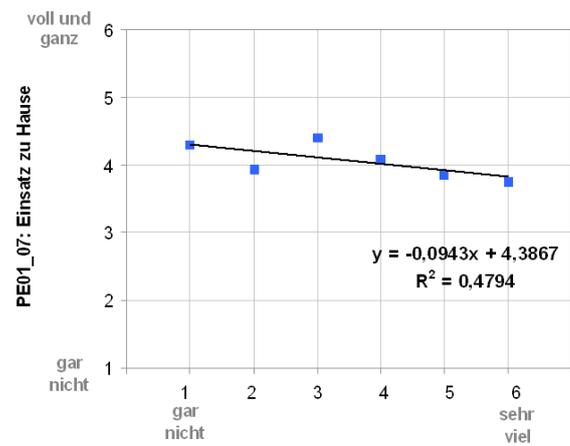
VA01\_02: Vorwissen über Pflegesituation



VA01\_02: Vorwissen über Pflegesituation



VA01\_02: Vorwissen über Pflegesituation



VA01\_02: Vorwissen über Pflegesituation

Abbildung 49: Hypothese 6b - Trendlinie

Tabelle 50: Hypothese 12 - Einflussfaktor/ Generationsgruppen

<b>Eltern/ Großeltern</b>	Label	Prädiktor	Durbin- Watson	Koeff. $\beta$	Sig.	R <sup>2</sup>	Erklärte Varianz
Block 1	Auswirkung des Pflegeeinsatzes	Folgen positiv		0.350	***	0.269	26.9 %
		Folgen negativ		- 0.419	***		
Block 2	Beschaffenheit des Pflegeroboters	Multimedia		0.129	**	0.031	+ 3.1 %
		Merkmale paraverbal		0.119	*		
		Merkmale nonverbal		0.098	*		
Block 3	Persönliche und demographische Merkmale	Alter		- 0.113	*	0.031	+ 3.1 %
		Einstellung negativ		0.100	*		
		Vorwis. Serviceroboter		- 0.098	*		
<b>Gesamtmodell</b>				2.007	***		<b>33.1 %</b>

<b>Eigene Person</b>	Label	Prädiktor	Durbin- Watson	Koeff. $\beta$	Sig.	R <sup>2</sup>	Erklärte Varianz
Block 1	Auswirkung des Pflegeeinsatzes	Folgen positiv		0.302	***	0.328	32.8 %
		Folgen negativ		- 0.342	***		
Block 2	Persönliche und demographische Merkmale	Alter		0.146	**	0.051	+ 5.1 %
		Religion		0.114	*		
		Herkunft West		0.091	*		
		Vorwis. Serviceroboter		0.091	*		
Block 3	Beschaffenheit des Pflegeroboters	Multimedia		0.164	***	0.040	+ 4.0 %
		Butler		0.099	*		
		Lokomotion		0.088	*		
<b>Gesamtmodell</b>				2.099	***		<b>41.9 %</b>

<b>Kinder/ Enkelkinder</b>	Label	Prädiktor	Durbin- Watson	Koeff. $\beta$	Sig.	R <sup>2</sup>	Erklärte Varianz
Block 1	Auswirkung des Pflegeeinsatzes	Folgen positiv		0.311	***	0.202	20.2 %
		Folgen negativ		- 0.271	***		
Block 2	Beschaffenheit des Pflegeroboters	Multimedia		0.180	**	0.030	+ 3.0 %
<b>Gesamtmodell</b>				2.041	***		<b>23.2 %</b>

Regressionsanalyse hierarchisch, Methode Einschluss  
dargestellt nur signifikante Prädiktoren,  $p < 0.05$

Tabelle 51: Hypothese 12 - Einflussfaktor/ Anwendungsbereiche

<b>Krankenhaus</b>	Label	Prädiktor	Durbin-Watson	Koeff. $\beta$	Sig.	R <sup>2</sup>	Erklärte Varianz
Block 1	Auswirkung des Pflegeeinsatzes	Folgen positiv		0.337	***	0.284	28.4 %
		Folgen negativ		- 0.190	***		
Block 2	Beschaffenheit des Pflegeroboters	Multimedia		0.198	***	0.068	+ 6.8 %
		Lokomotion		0.128	**		
		Butler		0.103	*		
		Merkmale verbal-intelligent		0.099	*		
Block 3	Persönliche und demographische Merkmale	Vorwissen Pflegesituation		- 0.127	**	0.016	+ 1.6 %
<b>Gesamtmodell</b>					2.087	***	<b>36.8 %</b>

<b>Altersheim</b>	Label	Prädiktor	Durbin-Watson	Koeff. $\beta$	Sig.	R <sup>2</sup>	Erklärte Varianz
Block 1	Auswirkung des Pflegeeinsatzes	Folgen positiv		0.388	***	0.373	37.3 %
		Folgen negativ		- 0.325	***		
Block 2	Beschaffenheit des Pflegeroboters	Farbgestaltung		0.154	***	0.073	+ 7.3 %
		Multimedia		0.139	**		
		Material		0.132	**		
		Lokomotion		0.127	**		
		Merkmale nonverbal		0.088	*		
Block 3	Persönliche und demographische Merkmale	Vorwissen Pflegesituation		- 0.129	**	0.016	+ 1.6 %
<b>Gesamtmodell</b>					1.932	***	<b>46.2 %</b>

<b>zu Hause</b>	Label	Prädiktor	Durbin-Watson	Koeff. $\beta$	Sig.	R <sup>2</sup>	Erklärte Varianz
Block 1	Auswirkung des Pflegeeinsatzes	Folgen positiv		0.262	***	0.273	27.3 %
		Folgen negativ		- 0.257	***		
Block 2	Beschaffenheit des Pflegeroboters	Butler		0.129	**	0.041	+ 4.1 %
		Multimedia		0.126	**		
		Lokomotion		0.116	**		
		Grundbedürfnisse		0.114	**		
Block 3	Persönliche und demographische Merkmale	Herkunft West		0.127	**	0.029	+ 2.9 %
		Alter		0.110	*		
<b>Gesamtmodell</b>					2.056	***	<b>34.1 %</b>

Regressionsanalyse hierarchisch, Methode Einschluss  
dargestellt nur signifikante Prädiktoren,  $p < 0.05$

### **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre, dass ich vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Hilfsmittel und Literatur angefertigt habe.

Ort und Datum

Unterschrift