



Hochschule Magdeburg-Stendal
Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Industriedesign (IWID)
Institut für Elektrotechnik

Bachelorarbeit

**zur Erlangung des Grades eines „Bachelor of Science“
im Studiengang Mensch-Technik-Interaktion (Human-Technology
Interaction)**

Thema: Pepper, Robear & Co.: Einstellung gegenüber humanoiden Robotern in der Altenpflege – Deutschland und Japan im Vergleich

Eingereicht von:	Christian Ginter
Angefertigt für:	Hochschule Magdeburg-Stendal
Matrikelnr.:	20193050
Ausgabetermin:	28.08.2023
Abgabetermin:	04.09.2023
1. Betreuer:	Prof. Matthias Haase
2. Betreuerin:	M.Sc. Nadine Kaltschmidt

.....
1. Prüfer

.....
2. Prüferin

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	4
1. Einleitung	5
2. Bedeutung und Hintergrund	7
2.1. Demographischer Wandel	7
2.2. Pflege im Wandel	10
2.3. Wandel der Lebensbereiche von Älteren	13
2.4. Ansatzpunkte der Digitalisierung	14
3. Roboter in der Pflege	17
3.1. Definition und Robotertypen	17
3.2. Warum humanoide Roboter?	21
3.3. Anforderungen aus Sicht der Geriatrie	21
4. Forschungsansätze und theoretischer Rahmen	24
4.1. Human-Robot Interaction	24
4.2. Technikakzeptanzforschung	25
4.3. HRI: Forschungsmethoden	29
4.4. HRI: Anthropomorphisierung	30
5. Exemplarische Auswahl geeigneter Studien	33
6. Diskussion und Implikationen für zukünftige Forschung	38
7. Limitationen	41
8. Fazit	41
Literaturverzeichnis	42
Eigenständigkeitserklärung	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Altersstruktur in Deutschland aus dem Jahr 2022.	9
Abbildung 2. Altersstruktur in Japan aus dem Jahr 2022.	10
Abbildung 3. Digitalisierung als Schnittstelle zwischen Anforderungen des Pflegeberufs und pflegebedürftigen Senior:innen.	15
Abbildung 4. Care-O-Bot 3 überreicht ein Getränk.	18
Abbildung 5. Care-O-bot unterstützt bei der Übertragung von Messergebnissen.	18
Abbildung 6. Roboter Pepper. Eigene Darstellung.....	19
Abbildung 7. Robear hilft beim Heben einer Person.	21
Abbildung 8: Drei-Komponenten-Modell, auch Multikomponentenmodell.	25
Abbildung 9: Beziehung zwischen Akzeptanzsubjekt, -objekt und -kontext.	26
Abbildung 10. Almere Model.	28
Abbildung 11. Negative Attitude Towards Robots Scale.	29
Abbildung 12. Godspeed Questionnaire Series.	30
Abbildung 13. Die Uncanny Valley Hypothese.	31

Abkürzungsverzeichnis

ERI.....	<i>Effort-Reward-Imbalance</i>
GQS.....	<i>Godspeed Questionnaire Series</i>
HRI.....	<i>Human-Robot Interaction</i>
NARS.....	<i>Negative Attitude Towards Robots Scale</i>
TAM.....	<i>Technology Acceptance Model</i>
TFR.....	<i>Total Fertility Rate</i>
UTAUT.....	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i>

1. Einleitung

Fehlende Wertschätzung, Personalmangel und eine immense Arbeitslast. Die Altenpflege befindet sich in einem Notstand, welcher sich durch den demographischen Wandel zunehmend verschärft. Die steigende Lebenserwartung und die damit einhergehende Veränderung der Altersstruktur stellen die Pflegebranche vor vielerlei Herausforderungen, um eine qualitativ hochwertige Betreuung und Versorgung der älteren Generation zu gewährleisten. Sowohl in Deutschland als auch in Japan nehmen diese Veränderungen spürbaren Einfluss in ambulanten und stationären Einrichtungen.

Die Digitalisierung, welche sich mittlerweile durch alle Branchen und Lebensbereiche zieht, lässt auch den Gesundheitssektor nicht unberührt. Sie bietet das Potential, Akteur:innen in der Altenpflege mit neuen Techniken zu unterstützen. Vielversprechend scheint dabei die Integration humanoider Roboter zu sein. Die Synergie zwischen Mensch und Maschine verspricht innovative Lösungsansätze für die zentralen Herausforderungen, denen der Pflegeberuf gegenübersteht.

Die beiden Industrienationen gelten dabei als weltweit führende Länder in der Robotik-Forschung. Aufgrund seiner Vorreiterrolle wird Japan daher sprichwörtlich als „Robot-Kingdom“ bezeichnet, weshalb die weit verbreitete Überzeugung besteht, dass Menschen aus Japan eine im allgemeinen positive Haltung gegenüber Robotern besitzen. (Allgaier, 2015; MacDorman et al., 2009)

Doch wie steht es um die Einstellung in der Realität? Kann tatsächlich angenommen werden, dass japanische Bürger:innen Roboter besser bewerten als Menschen anderer Länder? Spielt die Kultur hierbei eine Rolle?

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich, basierend auf vorhandener Literatur, mit der Forschungsfrage, inwiefern sich die Einstellung gegenüber humanoiden Robotern im interkulturellen Vergleich zwischen Deutschland und Japan unterscheidet und setzt hierbei einen besonderen Fokus auf die Altenpflege.

Aus dem Grund, dass eine positive Einstellung mit der Akzeptanz und Nutzung der Technik einhergehen kann, ist die Forschung in diesem Bereich von erheblicher Bedeutung.

Obwohl beide Länder eine florierende Wirtschaft und herausragende Forschung aufweisen, besteht eine markante kulturelle Divergenz, welche mitunter auf die unterschiedliche historische Entwicklung und religiöse Prägung zurückzuführen ist.

Während die Kultur in Deutschland vorwiegend durch das Christentum beeinflusst wurde, sind in Japan Buddhismus und Shintoismus kulturell prägend. Dieser Glaube ist mit der Überzeugung verbunden, dass jedem Wesen eine Seele innewohnt, welche mit tiefem Respekt gegenüber der Natur, Menschen und Tieren einhergeht. (Bernetat & Eyssel, 2018)

Bedauerlicherweise stehen sie, wie es weltweit der Fall ist, ähnlichen Herausforderungen in Hinblick auf die alternde Bevölkerung gegenüber.

Ausgangspunkt der Arbeit soll daher der Hintergrund des Technikeinsatzes darstellen, der demographische Wandel und seine Bedeutung für den Pflegeberuf. Weiterhin werden Ansatzpunkte für die digitale Transformation aufgezeigt erläutert.

Danach werden die neuesten Generationen humanoider Roboter in der Pflege betrachtet, um einen umfassenden Einblick in die technischen Möglichkeiten aufzuzeigen. Ebenso wird auf spezifische geriatrische Anforderungen eingegangen.

Jedoch stehen technische Potenziale nicht isoliert im Raum, sondern sind eng verwoben mit der Einstellung und Akzeptanz der Akteur:innen im Pflegeberuf. Daher wird im nächsten Schritt das theoretische Fundament gelegt und Grundbegriffe definiert. Näher beleuchtet wird der Forschungsansatz „Mensch-Roboter-Interaktion“, wobei eine grobe Übersicht der relevantesten Forschungsmethoden gewährt wird.

Im Anschluss erfolgt eine Übersicht aktueller Studien, die die unterschiedlichen Perspektiven und Meinungen von Pflegefachkräften sowie Pflegebedürftigen beleuchten. Die Untersuchung der kulturellen Unterschiede zwischen Deutschland und Japan lässt dabei auf interessante Erkenntnisse schließen.

Abschließend werden die Erkenntnisse der vorgestellten Studien kritisch diskutiert.

Mit dieser Arbeit wird nicht nur angestrebt, ein umfassendes Verständnis für die Thematik zu schaffen, sondern auch Empfehlungen für die zukünftige Forschung abzuleiten.

2. Bedeutung und Hintergrund

Zunächst gilt es zu erläutern, welchen Herausforderungen sich der Gesundheitssektor, speziell der Pflegeberuf gegenüber sieht. Auch stellt sich die Frage, aus welchen Gründen der Technologieinsatz in diesem Bereich an Bedeutung gewinnt. Das folgende Kapitel beschäftigt sich daher mit dem gesellschaftlichen Wandel und den damit verbundenen Konsequenzen für die Pflegebranche sowie der Pflegebedürftigen in den beiden Industrienationen Japan und Deutschland.

2.1. Demographischer Wandel

Der demographische Wandel stellt eine der bedeutendsten Herausforderungen für Industrienationen im 21. Jahrhundert dar. Insbesondere Länder wie Deutschland und Japan sehen sich mit tiefgreifenden Veränderungen ihrer Bevölkerungsstrukturen konfrontiert, die eine Vielzahl sozioökonomischer, politischer und kultureller Implikationen mit sich bringen. Die steigende Lebenserwartung, niedrige Geburtenraten und eine alternde Gesellschaft sind charakteristische Merkmale dieser Entwicklung. (Pack et al., 2000)

Seit Ende der 2000er Jahre verzeichnete Deutschland eine Verlangsamung des Anstiegs der Lebenserwartung im Vergleich zu vorangegangenen Jahrzehnten. Dennoch ist ein längerfristiger Aufwärtstrend erkennbar. Gemäß der Sterbetafel 2019/2021 beträgt die durchschnittliche Lebenserwartung bei Geburt etwa 83 Jahre für Frauen und knapp 79 Jahre für Männer. (Statistisches Bundesamt, 2022)

Dem statischen Bundesamt (Statistisches Bundesamt, 2023b) zufolge beläuft sich der Anteil der Menschen im Alter zwischen 60 und 80 Jahren an der Gesamtbevölkerung auf rund 22% im Jahr 2022. Auch hier ist ein Anstieg zu beobachten. (Statistisches Bundesamt, 2023b) Abbildung 1 zeigt die Altersstruktur aus dem Jahr 2022, wobei die y-Achse das Alter in Jahren abbildet. Die x-Achse zeigt die Anzahl der Personen in Tausend.

Zeitgleich nimmt die Geburtenrate ab. Die Geburtenziffer, auch *Total Fertility Rate* (TFR), sank 2022 auf 1,46 Kinder je Frau. Der tiefste Wert seit 2013 mit 1,42 Kinder pro Frau. (Statistisches Bundesamt, 2023c)

Dahingegen setzte die Lebenserwartung in Japan im Jahr 2020 neue Rekorde. Frauen wurden durchschnittliche 87,7 Jahre alt, Männer 81,6 Jahre. Im weltweiten Vergleich liegt Japan damit weit vorn. (Statistics Bureau of Japan, 2022b)

Betrachtet man die Altersverteilung innerhalb der Bevölkerung, liegt der relative Anteil an Personen über 65 Jahre schätzungsweise bei knapp 30%. (Statistics Bureau of Japan, 2022a)

Japan ist damit Spitzenreiter und bekommt die gebührende Bezeichnung der ältesten Gesellschaft bzw. ältesten Bevölkerung der Welt. (United Nations, 2023; Marukawa, 2022) Die Altersstruktur wird in Abbildung 2 ersichtlich, wobei die y-Achse das Alter in Jahren abbildet. Die x-Achse repräsentiert die Anzahl der Personen in Zehntausend.

Dies steht im starken Kontrast zur TFR des Landes. 2020 belief sie sich auf 1,3 Kinder je Frau. Verglichen mit einer Rate von 2,0 im Jahr 1975, stellt dies eine drastische Reduktion dar. (Statistics Bureau of Japan, 2022b) Wie *The Japan Times* (Exum, 2023) erst kürzlich berichtete, ist die TFR 2022 das siebte Jahr in Folge gesunken. Gerade einmal 1,26 Kinder bekommt eine Frau in ihrem Leben, laut ersten Berechnungen des japanischen Gesundheitsministeriums. Ein Rekordtief der letzten siebzehn Jahre. (Exum, 2023)

An dieser Stelle sei erwähnt, dass der demographische Wandel einen komplexen, vielschichtigen Prozess darstellt. In Gänze kann daher nicht auf alle Einflussfaktoren Bezug genommen werden. Vielmehr soll das Kapitel einen Überblick der akuten Problemstellungen zeigen, welche oft im medialen und politischen Diskurs aufkommen.

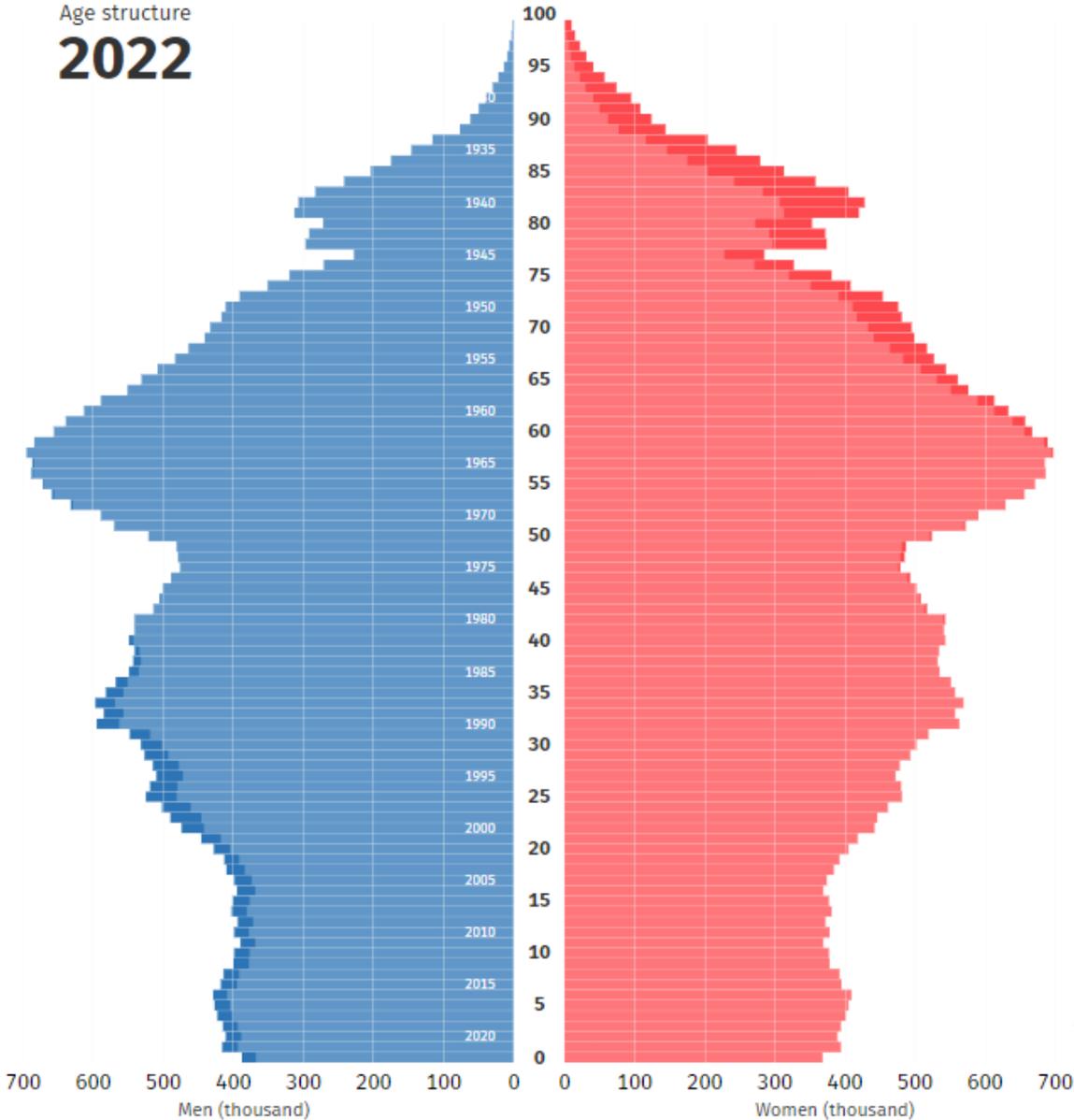


Abbildung 1. Altersstruktur in Deutschland aus dem Jahr 2022. Statistisches Bundesamt, 2023a.

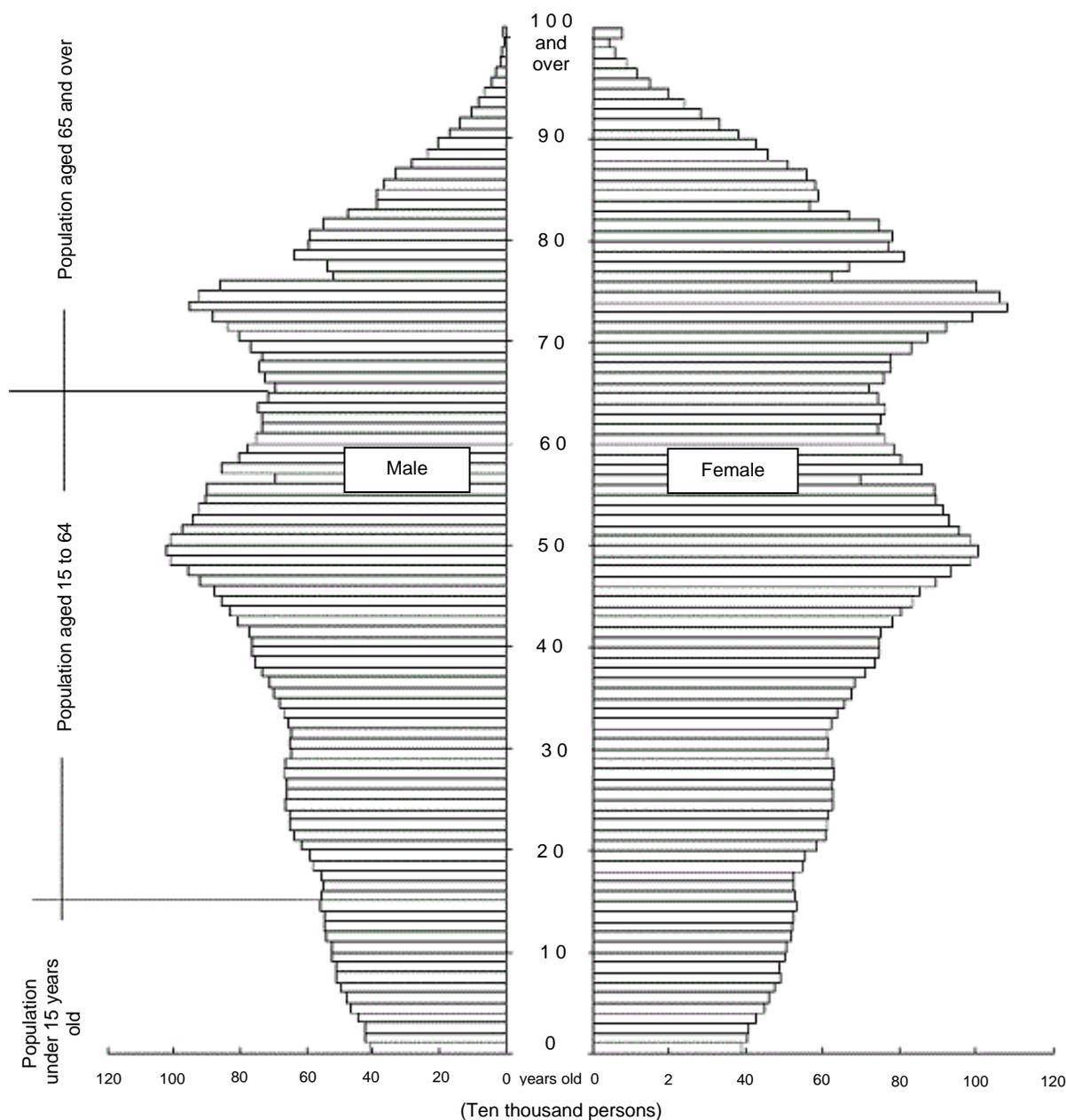


Abbildung 2. Altersstruktur in Japan aus dem Jahr 2022. In Anlehnung an Statistics Bureau of Japan, 2022a.

2.2. Pflege im Wandel

Bedenkt man diese demographischen Aspekte der beiden Länder, so kann dies nicht allein weitreichende Auswirkungen auf die Arbeitswelt und die soziale Absicherung haben, sondern auch auf Familienstrukturen und das Gesundheitssystem. Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen ist es von großer Bedeutung, die Herausforderungen und Chancen zu verstehen, denen der Pflegeberuf gegenübersteht. Im Folgenden wird versucht ebendiese zu identifizieren und Maßnahmen aufzuzeigen.

Da sich die zwei Nationen mit ähnlichen Erschwernissen konfrontiert sehen, sind die Auswirkungen auf den Pflegeberuf *nahezu* identisch, welches aus Marukawa (2022), Nishino (2017) sowie Masuda (2022) hervorgeht. Exemplarisch wurde sich daher überwiegend auf den

deutschen Pflegesektor konzentriert. Wird auf den japanischen Sektor eingegangen, so ist dies ausdrücklich erwähnt.

Nach Becker (2017) lässt sich der Wandel in der Pflege durch folgende Merkmale charakterisieren:

Fachkräftemangel

Japan als auch Deutschland fehlt es an qualifiziertem Pflegepersonal.

In Deutschland sind etwa eine halbe Millionen Beschäftigte in der Altenpflege tätig. Trotz dessen ist der Bedarf an Fachpersonal hoch. Auf 100 offene Stellen für den/die Altenpfleger/-in kommen etwa 22 arbeitslose Fachkräfte. (Institut der deutschen Wirtschaft, 2018)

Obwohl die Beschäftigungs- und Ausbildungszahlen in diesem Bereich in den letzten Jahren gestiegen sind, reicht dies nicht aus, um die aktuelle und zukünftige Nachfrage zu decken. Die Situation könnte sich bis zum Jahr 2035 drastisch zuspitzen. Laut einer Hochrechnung könnten bis dahin, je nach Szenario, etwa 130.000 bis 150.000 Fachkräfte fehlen. Was einem Anstieg von 38% bzw. 44% bis 2035 entspricht. (Institut der deutschen Wirtschaft, 2018)

Ähnlich ernüchternd sieht es in Japan aus. 2018 kamen auf einen Arbeitssuchenden in der Pflege ca. 4 Stellenangebote. Bis 2025 ist davon auszugehen, dass 300.000 Pflegekräfte fehlen werden. (Masuda, 2022)

Wohnen im Alter

Etwa zweidrittel der Pflegebedürftigen in Deutschland wohnen zu Hause. Senior:innen sowie chronisch Pflegebedürftige bevorzugen es, so lange wie möglich im eigenen Heim zu leben. (Sahmel, 2018)

Man kann davon ausgehen, dass der ambulante Bereich auch in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird. Dies wiederum setzt die erhöhte Mobilität des Pflegepersonals voraus. (Becker, 2017)

Langzeitpflege

Dahingegen leben ca. 30% der pflegebedürftigen Personen in stationären Pflegeeinrichtungen. Die Nachfrage nach Heimplätzen ist auch hier gestiegen. Jedoch kommen Menschen heute später und in einem schlechteren gesundheitlichen Zustand in die stationäre Langzeitpflege. (Becker, 2017)

Der Zuwachs von Demenzerkrankungen, und infolgedessen der häufige Verlust der Selbststeuerungsfähigkeit, ist enorm. Überwiegend geht dies einher mit weiteren Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems oder muskuloskelettale Beeinträchtigungen und führen somit zu einem komplexen Versorgungsbedarf, was den Pflegeaufwand deutlich erhöht sowie Kosten zusätzlich intensiviert. (Wingenfeld, 2012)

Haushalts-/Familienstruktur

Zugleich ändern sich jedoch die Familienstrukturen. Gründe dafür sind, u.a., größere räumliche Entfernungen der Wohnstandorte zwischen Generationen und ein längerer Verbleib im Arbeitsleben. Dies wird verschärft durch die steigende Erwerbsquote von Frauen, da sie überwiegend die informelle Pflege übernehmen und zudem stärkerer Belastung durch die Hilfe-/Pflegeleistung ausgesetzt sind als Männer. (Nowossadeck et al., 2016)

Pflegeökonomie und Politik

Seit den 1990er Jahren schreitet die Ökonomisierung im deutschen Gesundheitssystem voran. In Krankenhäusern wurde dabei am meisten am Pflegepersonal gespart. Dies führte ebenso zu einer Intensivierung der Pflegearbeit und gleichzeitig zur massiven Technisierung im Beruf. (Sahmel, 2018)

Ein weiterer Punkt, welcher Becker (2017) nicht ausdrücklich erwähnt, aber dennoch nicht vernachlässigt werden sollte, ist die physische und psychische Belastung im Pflegeberuf. Es wurde daher noch eine sechste Charakteristik formuliert:

Belastung im Beruf

Die Pflege gilt als körperlich anstrengendes Berufsfeld. Das Belastungserleben ist hierbei überdurchschnittlich verglichen mit anderen Berufsgruppen und *Burnout* ist keine Seltenheit. (Sahmel, 2018)

Ein dementsprechend schlechtes Image hat die Pflege in Japan. Sie gilt als „dreckig, anstrengend und gefährlich“. (Masuda, 2022, S. 148)

Die geringe Anerkennung und Wertschätzung des Berufs stehen demnach im starken Kontrast zur Arbeitsleistung, welche meist unter Zeitdruck und in Schichtarbeit erfüllt werden muss. Misst man das Verhältnis von Aufwand und Belohnung, so ist das Ungleichgewicht in dieser Berufsgruppe besonders hoch, die sog. *Effort-Reward-Imbalance* (ERI). (Gräske et al., 2023)

Studien aus Japan bestätigen dies. Altenpfleger:innen weisen eine hohe ERI auf, welches im Zusammenhang mit Schmerzen im unteren Rückenbereich steht. (Yokoyama et al., 2014)
Dies betrifft nicht nur Berufstätige im ambulanten Bereich, sondern auch in der stationären Langzeitpflege. (Honda et al., 2022)

2.3. Wandel der Lebensbereiche von Älteren

Nicht nur der Pflegeberuf steht im Wandel. Auch das Leben der hilfebedürftigen Senioren sieht sich Veränderungen gegenüber, woraus sich neue Anforderungen an die Versorgungsstruktur, Mobilität oder das Wohnumfeld ergeben können. Als Hauptakteure und -akteurinnen im Pflegekontext ist ihre Perspektive maßgebend.

Der achte Altersbericht (Deutscher Bundestag, 2020) hat diverse Lebensbereiche Älterer herausgearbeitet, welche sich, auch aufgrund technischer Entwicklungen, zunehmend wandeln. Die Bereiche und deren Bedeutung werden wie folgt zusammengefasst:

Mobilität

Die Erhaltung der eigenen Mobilität ist ein zentrales Bedürfnis älterer Menschen, welches auf unterschiedliche Aspekte der Lebensqualität Einfluss nimmt. Zum Beispiel Teilhabe, Unabhängigkeit, (außerhäuslicher) Autonomie und Vitalität.

Gleichzeitig kann die Mobilität im Alter durch Erkrankungen deutlich beeinträchtigt werden und infolgedessen das Risiko für Stürze erhöhen, was wiederum zu Folgeerkrankungen, weiteren Mobilitätseinschränkungen oder sogar zum Tod führen kann. (Deutscher Bundestag, 2020)

Wohnen

Ältere Menschen weisen eine starke emotionale Bindung zu ihrer Wohnung auf. Zum einen, da sie schon über einen langen Zeitraum dort wohnen. Zum anderen, weil sie einen Großteil ihrer Zeit innerhalb der Wohnung verbringen. Die Mehrheit betrachtet das Wohnen im eigenen Zuhause sogar als Zeichen für Selbstständigkeit und Autonomie. Ein Umzug kommt daher nur bei absoluter Notwendigkeit in Frage. (Deutscher Bundestag, 2020)

Wie in 2.2. beschrieben werden die meisten Pflegebedürftigen zuhause betreut und es wird angenommen, dass der Trend zur ambulanten Versorgung wächst. (Deutscher Bundestag, 2020)

Einsamkeit/ soziale Integration

Ist das Bedürfnis nach sozialer Integration nicht erfüllt, so entsteht Einsamkeit. Gemeinsame Aktivitäten, gegenseitige Hilfe und emotionale Unterstützung bleiben aus. Leider geht die Anzahl an sozialen Kontakten im Alter zurück. Zudem begünstigen Krankheit und Armut die Entstehung von Einsamkeit. (Tesch-Roemer & Huxhold, 2019, zitiert nach Deutscher Bundestag, 2020)

Daneben kann Einsamkeit auch schwerwiegende gesundheitliche Konsequenzen nach sich ziehen, wie Depressionen. (Paúl, 2014, zitiert nach Deutscher Bundestag, 2020)

Gesundheit, Versorgung, Pflege

Wie bereits erwähnt, weisen ältere Menschen häufiger gesundheitliche Beeinträchtigung und chronische Erkrankungen auf. Dies geht oft mit Mobilitätseinschränkungen und einer Minderung der Lebensqualität einher.

Bezieht man die demographisch-epidemiologischen Herausforderungen einerseits und die Förderung der Selbstständigkeit und Selbstbestimmung der Pflegebedürftigen mit ein, ist es nicht überraschend, dass sowohl informelle als auch professionelle Pflege an ihre Grenzen geraten wird. Auch durch die stetig wachsende Fachkräftelücke. (Deutscher Bundestag, 2020) Hier benötigt es geeignete Ansätze, um gute Pflege als Interaktionsarbeit beizubehalten und die Versorgungsqualität sicherzustellen.

Quartier-/Sozialraumentwicklung

Für ältere Menschen ist ihr eigenes Quartier als Lebensumfeld besonders wichtig, da es ihnen Wohnen, sozialen Austausch und gesellschaftliche Teilhabe ermöglicht. Dies gewinnt an Bedeutung, wenn die Mobilität eingeschränkt ist, sei es durch gesundheitliche Gründe oder fehlende Mobilitätsanlässe (z.B. beim Übergang in den Ruhestand). (Grates et al., 2018, zitiert nach Deutscher Bundestag, 2020)

Die demographischen Veränderungen bringen jedoch Sorgen um zunehmende sozialräumliche sowie soziale Spaltungen mit sich. (Deutscher Bundestag, 2020)

2.4. Ansatzpunkte der Digitalisierung

In Deutschland sowie Japan existieren bereits Ideen, Konzepte und Strategien, um die angespannte Situation in der Pflegelandschaft aufzulockern. Beispielsweise möchte man rüstige

Senior:innen oder ausländische Fachkräfte für die Pflege gewinnen sowie Arbeitsbedingungen und die Ausbildung attraktiver gestalten. (Theobald, 2022)

Zunehmend wird jedoch große Hoffnung in die Digitalisierung gesetzt. (Kubek, 2020; Evans et al., 2018)

Tatsächlich kann die Digitalisierung als Schnittstelle zwischen den gestiegenen Anforderungen im Pflegeberuf und dem Wandel im Leben von Senior:innen angesehen werden. Verschiedene digitale Werkzeuge können in die Interaktionsarbeit eingebettet werden und als Bindeglied zwischen Akteur:innen dienen. Durch den bedarfsgerechten Einsatz kann die Lebensqualität älterer Menschen erhöht und gleichzeitig der Pflegenotstand, jedenfalls teilweise, kompensiert werden. Das Schaubild in Abbildung 3 soll dies verdeutlichen.

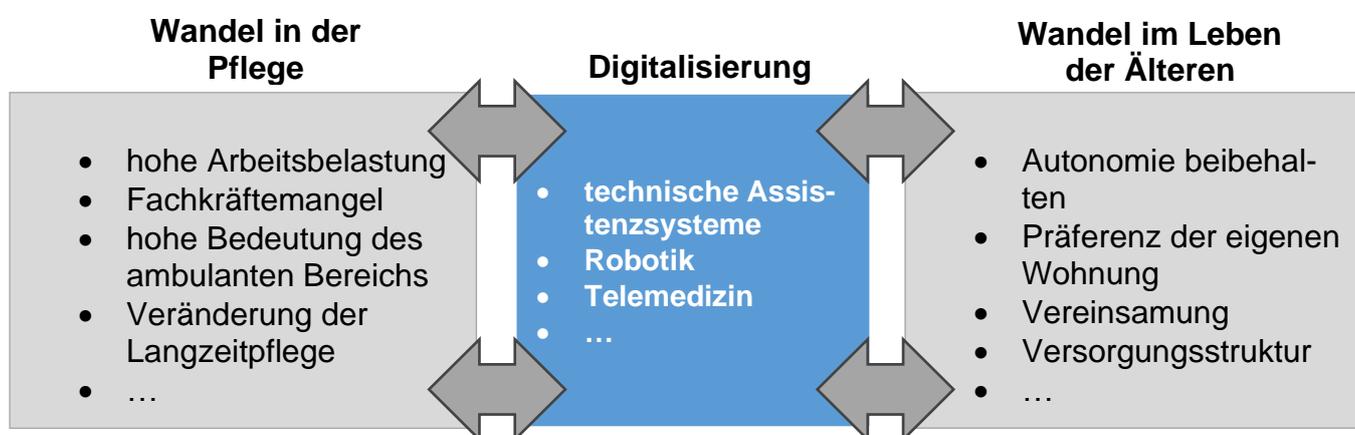


Abbildung 3. Digitalisierung als Schnittstelle zwischen Anforderungen des Pflegeberufs und pflegebedürftigen Senior:innen. Eigene Darstellung.

Telemedizin kann die Versorgungsstruktur medizinischer Dienstleistungen, insbesondere in ländlichen Regionen positiv beeinflussen.

Technische Assistenzsysteme, wie Ambient Assisted Living, können in die eigene Wohnung verbaut werden. Auf der einen Seite können dadurch u.a. Vitalfunktionen gemessen und etwaige Elektrogeräte (z.B. Ofen, Herdplatte, etc.) automatisch ausgeschaltet werden. Auf der anderen Seite wird das Bedürfnis an Sicherheit und Autonomie der Senior:innen erfüllt. Außerdem können autorisierte Personen, z.B. die Angehörigen, Zugriff auf die Systeme erhalten, um im Notfall weitere Maßnahmen zu ergreifen. (Al-Shaqi et al., 2016)

Vielversprechend scheint jedoch der Einsatz von Robotern in der Altenpflege zu sein, wie u.a. Vercelli et al. (2018) anmerken.

Da der ambulante Bereich an Bedeutung gewinnen wird, wie in vorherigen Kapiteln verdeutlicht, bieten Roboter das Potential in komplexen und hoch individuellen Umgebungen eingesetzt zu werden. Beispielsweise für das Monitoring gewisser Vitalwerte der Bewohner:innen,

für die Sturzerkennung oder sogar bei der Unterstützung alltäglicher Aufgaben, wie dem Reichen eines Getränks oder dem Aufheben von Gegenständen. (Asgharian et al., 2022)

Dahingegen können Roboter in der Langzeitpflege die körperliche Beanspruchung des Berufs reduzieren, bspw. bei der Unterstützung des Transports und Umbettung der Bewohner:innen. Sollte Personalknappheit herrschen, kann der Roboter auch als Motivator für Bewegungsübungen Hilfestellung leisten. (Jörg, 2018)

Bei der Arbeit mit Demenzkranken können Haustierroboter für die therapeutische Unterstützung eingesetzt werden. Emotional verschlossene oder traurige Personen können dadurch emotional reguliert werden. Dies ermöglicht es einen Zugang für die Pflegekräfte zu schaffen. (Takayanagi et al., 2014)

Wie daran zu erkennen ist, scheint die Technik eine vielseitige Anwendbarkeit zu ermöglichen und den Herausforderungen dieser Branche offenbar gerecht zu werden.

Aufgrund dessen soll dieser Aspekt herausgegriffen werden, um einen Überblick der in der Pflege eingesetzten Roboter zu geben.

3. Roboter in der Pflege

Die Anfänge der Robotik reichen zurück in die 1950er Jahre, wo Roboter überwiegend in Fabriken eingesetzt wurden, um gefährliche und lästige Arbeiten zu übernehmen. (Machiel Van der Loos et al., 2016)

Heute sind sie jedoch in nahezu allen Branchen zu finden. Die Verwendungszwecke sind vielfältig, woraus sich eine hohe Bandbreite an Roboterarten bzw. -typen entwickelt hat.

Im folgenden Kapitel werden daher relevante Robotertypen mit passenden Beispielen für den pflegerischen Bereich vorgestellt und welche (funktionellen) Anforderungen sich speziell für die Altenpflege ergeben. Auch wird geklärt, was unter einem humanoiden Roboter verstanden werden kann und wieso gerade dieser Robotertyp erhebliches Potential für die geriatrische Pflege verspricht.

3.1. Definition und Robotertypen

Wie Funk (2022) anmerkt, lässt sich keine einheitliche Definition des Roboterbegriffs bestimmen, da darunter diverse Technologien und Anwendungen zusammengefasst werden.

Eine aktuelle, aber dennoch sehr allgemeine Definition liefert die ISO 8373:2021, welche einen Roboter als „*programmed actuated mechanism with a degree of autonomy [...] to perform locomotion, manipulation.*“ (International Organization for Standardization, 2021, S. 1) bezeichnet.

Für eine weitere Differenzierung, erklärt man den Roboterbegriff häufig durch dessen Funktion oder Gestalt. (Funk, 2022)

Berücksichtigt man die zugrundeliegende Literatur, lässt sich eine grobe Typisierung in:

- Industrieroboter
- Serviceroboter und
- soziale Roboter

vornehmen. (Funk, 2022; Korn, 2019; Manzeschke, 2019)

Da Industrieroboter im gewählten Kontext der Arbeit weniger interessant sind, wird sich vorrangig auf die zuletzt genannten Robotertypen konzentriert. Sie seien der Vollständigkeit halber nur erwähnt, da sie laut Funk (2022) zu den verbreitetsten Roboterarten gehören.

Serviceroboter

Serviceroboter arbeiten in der unmittelbaren Umgebung des Menschen und können mit ihnen interagieren. Darunter zählen bspw. Staubsauger- und Rasenmäherroboter. (Manzeschke, 2019)

Die ISO 8373:2021 definiert Serviceroboter als „robot [...] in personal use or professional use that performs useful tasks for humans or equipment.“ (International Organization for Standardization, 2021, S. 2).

Kennzeichnend für diesen Robotertypen ist, „dass er ein umfangreicheres Orientierungsvermögen über die Kontextfaktoren hat, die für seine Operationen relevant sind, insbesondere durch die Anwesenheit von Lebewesen oder sich von Situation zu Situation ändernden Umgebungsbedingungen (z. B. Lichtverhältnisse, örtliche Variationen der Objekte, unübliche Verhaltensweisen der Interaktionspartner).“ (Manzeschke, 2019, S. 3).

Dies ist insofern vorteilhaft, da sie überwiegend in offenen Arbeitsumgebungen eingesetzt werden, weswegen sie mit Aktoren und Sensoren ausgestattet sind. Sie können daher frei navigieren und sind mobil. (Klein et al., 2023)

So kann der Care-O-bot 3, entwickelt vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Hol- und Bringdienste eigenständig absolvieren.

Die Nutzenden können das gewünschte Objekt mit Hilfe eines mobilen Endgeräts auswählen. Daraufhin navigiert der Roboter zum gegebenen Ziel und kann das Objekt zur Nutzer:in bringen. (Abb.: 4) (Fraunhofer IPA, 2015)

Durch das integrierte Tablet ist es möglich, den Roboter zu Unterhaltungs- und Kommunikationszwecken zu verwenden, wie



Abbildung 4. Care-O-Bot 3 überreicht ein Getränk. Kilian, 2011.



Abbildung 5. Care-O-bot unterstützt bei der Übertragung von Messergeräten. Kilian, 2012.

Denkspiele, Musikwiedergabe oder Videotelefonie. Auch kann er Benutzer:innen an die Medikamenteneinnahme erinnern oder relevante Messergebnisse (z.B. Blutdruck) an die Arztpraxis o.ä. übertragen. (Abb.: 5) (Fraunhofer IPA, 2015)

In Notsituationen kann er gezielt unterstützen, bspw. einen Sturz erkennen und folglich eine Videoverbindung zu einem Notfallcenter aufbauen. (Fraunhofer IPA, 2015)

Soziale Roboter

Soziale Roboter wurden gestaltet, um in einer möglichst natürlichen Weise mit Menschen zu interagieren. Sie werden in Bereichen eingesetzt, welche eine kollaborative Zusammenarbeit erfordern, wie Bildung, Unterhaltung oder im Gesundheitswesen. Dabei benötigen sie weitreichende soziale sowie kognitive Fähigkeiten, um Menschen nicht nur verbal, sondern auch emotional anzusprechen. Bei der Gestaltung dieser Roboter braucht es ein tiefes Verständnis des menschlichen Verhaltens und Intelligenz, um einen Mehrwert beim Einsatz im alltäglichen Leben der Menschen zu erzielen, wobei verschiedene Ansätze und Techniken u.a. aus der Psychologie, Anthropologie, Neurowissenschaften, Human Factors und künstlicher Intelligenz zusammentreffen. (Breazeal et al., 2016)

Roboter *Pepper* (Abb.: 6), vom japanischen Unternehmen SoftBank Robotics in Kooperation mit dem französischen Hersteller Aldebaran Robotics, zeichnet sich durch große Kulleraugen und einer piepsigen Stimme aus. Er kann menschliche Emotionen deuten und sich auf die Gesprächspartner:in einstellen. In Tokios Altersheimen wird er daher gerne als Betreuer oder Animator für Gymnastikübungen eingesetzt. (Jörg, 2018)

Ähnliches versucht auch ein aktuelles Projekt der Fachhochschule Kiel. In Schleswig-Holstein sind gleich zwei Roboter in Pflegeheimen im Einsatz. Pepper soll die Pflegekräfte entlasten, indem er sie bspw. bei Bewegungsübungen unterstützt, mit Senior:innen gemeinsam singt oder anderweitig unterhält. Die Bewohner:innen sind vom Roboter begeistert. (Hallern, 2023)



Abbildung 6. Roboter Pepper. Eigene Darstellung.

Humanoide Roboter

Unter humanoiden Robotern versteht man Roboter mit einem menschenähnlichen Erscheinungsbild.

Die Definition umfasst alle Systeme, welche menschenähnliche Gestaltungsmerkmale aufweisen. Dazu gehören körperliche Merkmale, wie Arme, Kopf, Gesicht, ein Torso und Beine oder Verhalten, wie Stimme, Mimik oder Gestik. Der Roboter kann auch nur einige Teile davon in seiner Struktur aufweisen. (Funk, 2022)

Der mechanische Aufbau ist oftmals komplex, da verschiedene Gelenke verbaut werden müssen, welche Bewegungen der Arme, Beine und des Kopfes abbilden. Für die Interaktion mit Menschen und Navigation in der Umwelt sind zudem Kameras, Mikrofone, Lautsprecher und weitere Sensoren notwendig. (Ben-Ari & Mondada, 2018)

Schnell wird klar, dass humanoide Roboter allen zuvor genannten Typen zugeordnet werden können.

Wie Breazeal et al. (2016) erwähnen, haben soziale Roboter oft eine humanoide Gestaltung. Weiterhin können menschenähnliche Roboter Aufgaben eines Serviceroboters übernehmen und dessen Charakteristika aufweisen.

Klein et al. (2023) geben an, dass Robotersysteme durchaus mehreren Einsatzfeldern zuzuordnen sind und die Grenzen zwischen den Anwendungen teilweise fließend verlaufen. So soll die Typisierung lediglich als Strukturierungshilfe angesehen werden.

Dies trifft auch auf den *Pflegeroboter* zu. Auch er lässt sich grundsätzlich allen zuvor genannten Typen zuordnen und findet häufig Erwähnung im Pflegekontext, wie Bendel (2018) im Buch „Pflegeroboter“ zeigt.

Er zeichnet sich durch sein Einsatzgebiet in Pflegeeinrichtungen oder Kliniken aus und unterliegt i.d.R. der Nutzung durch das Pflegepersonal, Betreuende oder Pflegebedürftige, wobei er deren Tätigkeiten bzw. die Pflege im Allgemeinen erleichtern soll. (Pijetlovic, 2020)

Forschende in Japan testeten z.B. den Einsatz von *Robear* (Abb.: 7). Er soll in Pflegeeinrichtungen schwerste Arbeiten, wie das Umbetten und Heben von Personen übernehmen, wobei ihm seine Masse von 140kg von Vorteil ist. Um Patient:innen beim Heben nicht zu gefährden wurden intelligente Drucksensoren verbaut. Zudem besitzen die Aktoren ein niedriges Übersetzungsverhältnis, was sanfte Bewegungen ermöglicht. (RIKEN, 2015)



Abbildung 7. Robear hilft beim Heben einer Person. (RIKEN, 2015)

3.2. Warum humanoide Roboter?

Da die Altenpflege einen hoch sensiblen und emotionalen Bereich darstellt, ist es nachvollziehbar, dass die Interaktion mit einer kühlen Maschine nicht gerade wünschenswert ist. Weder für Pflegekräfte, Pflegebedürftige oder Angehörige.

Dazu besteht die Möglichkeit, dass ältere Personen ängstlich im Umgang mit einer Maschine sind, welche nicht menschenähnlich erscheint. (Ben-Ari & Mondada, 2018)

Im direkten Umgang mit einer sprechenden Maschine, besteht die Erwartungshaltung, dass ein „Gesicht“ existiert. Zumal dies der Sympathie gegenüber der Technik zuträglich ist.

Die soziale Interaktion kann durch den Roboter gefördert werden, um damit der Vereinsamung im Alter partiell entgegenzusteuern. (Kubek, 2020)

Die Kommunikation mit dem Roboter kann demnach zur Erfüllung des menschlichen Bedürfnisses nach Nähe und Gesellschaft beitragen. (Pijetlovic, 2020)

3.3. Anforderungen aus Sicht der Geriatrie

Damit Roboter im geriatrischen Umfeld sinnvoll unterstützen, die Pflege ergänzen und damit einen positiven Mehrwert schaffen, muss sichergestellt werden, dass gewisse Anforderungen getroffen werden. Sind diese Anforderungen erfüllt, kann ein entscheidender Teil dazu beigetragen werden, die Nutzendengruppe bei der Verwendung des Roboters zu überzeugen, um die Einstellung zu verbessern.

Für die Strukturierung und Übersichtlichkeit wurde eine Kategorisierung vorgenommen, welche sich an Beer et al. (2011) orientiert.

Funktionalität des Roboters

Die mitunter wichtigsten Aufgaben und Funktionen, bei welchen Roboter in der Altenpflege unterstützen können, sind wie folgt:

- Sturzerkennung und -prophylaxe
- Kommunikations- und Unterhaltungsfunktion
- Hilfestellung bei Therapie und Trainingseinheiten
- Bring- und Holdienste
- Transport von Bewohner:innen sowie Unterstützung bei Kraft-/Hebeaufgaben
- Unterstützung bei der Pflegedokumentation
- Erinnerung zur Medikamenteneinnahme und Medikamentenverabreichung inkl. Dokumentation

(Gisinger, 2018)

Ebenfalls wünschenswert aus Sicht der ambulanten Pflege ist es, wenn die Maschinen transportabel, alltagspraktisch und leicht handhabbar gestaltet werden. (Kubek, 2020)

Soziale Fähigkeiten des Roboters

Sowohl im ambulanten als auch im stationären Setting, begleiten die Roboter den Menschen eventuell monate- gar jahrelang. Für die Interaktion zwischen Menschen und Roboter ist es daher unabdinglich eine vertrauensvolle Beziehung zum maschinellen Begleiter aufzubauen, welche auch langfristigen Bestand hat und nicht nach kurzer Zeit ihren Reiz seitens der Nutzer:innen verliert. (Janowski et al., 2018)

Daher sollte glaubwürdiges und empathisches (verbales sowie non-verbales) Verhalten nachgebildet werden. Dazu sollte er Situationen aus der Nutzendenperspektive bewerten, Emotionen der Nutzer:in erkennen (z.B. durch audiovisuelle Signale) und auf Grundlage des emotionalen Zustands eine adäquate Reaktion zeigen, bspw. Verständnis. (Janowski et al., 2018)

Es ist wichtig, dass er adäquat mit Gestik und Mimik reagiert und natürlichsprachliche Generierungen angewandt werden. Ebenfalls sollte sich der Roboter situationsbezogen und individuell anpassen können, da sich Präferenzen, Interessen oder gar der gesundheitliche Zustand der Nutzenden verändern kann, bspw. zunehmender Hör- oder Sehverlust. Dazu ist es notwendig, dass der Roboter nicht nur im stetigen Lernprozess steht, sondern, dass er Inhalte

bzw. Wissen aus vorangegangenen Gesprächen abrufen kann, ohne die Glaubwürdigkeit zu beeinträchtigen. (Janowski et al., 2018)

Um diese Anforderungen zu erfüllen, ist nicht nur technisches, sondern auch gestalterisches und psychologisches Know-How gefragt, damit das wechselseitige Zusammenspiel zwischen Menschen und Robotern in möglichst natürlicher und angenehmer Weise verläuft.

Im nächsten Kapitel wird daher auf die zentrale Forschungsdisziplin Bezug genommen, welche sich diesen Aufgaben widmet.

4. Forschungsansätze und theoretischer Rahmen

Nachdem eine Einsicht in praktische Anwendungen von Robotern im Pflegesetting gegeben wurde, soll nun der theoretische Rahmen gesteckt werden.

Im ersten Schritt sollen daher in die *Human-Robot Interaction* (HRI) eingeführt werden. Nach einem kleinen Exkurs in Sozialpsychologie und Technikakzeptanzforschung, wo Grundlagenbegriffe wie *Einstellung* und *Akzeptanz* erklärt werden, erfolgt die Überleitung zu Forschungsmethoden in der HRI. Insbesondere für die folgende Literaturrecherche ist dieser Hintergrund wichtig, um daraus geeignete Recherchekriterien abzuleiten und passende Literatur zu identifizieren.

Die Kategorisierung zwischen Technikakzeptanzforschung und HRI sollte nicht allzu trennscharf angesehen werden. Schließlich handelt es sich hier um ein fachübergreifendes Forschungsfeld.

4.1. Human-Robot Interaction

Die Interaktion zwischen Mensch und sozialen Robotern bildet das Kernelement des jungen Forschungsfeldes *Mensch-Roboter Interaktion*. Entstanden aus Ideen der - und eng verwandt mit den - Forschungsdisziplinen Mensch-Computer-Interaktion, Design, künstliche Intelligenz und Robotik, beschäftigt sich dieser Ansatz vor allem mit der hardware- und softwareseitigen Verkörperung sozialer Roboter, welche Effekte sie auf den Menschen haben und wie bzw. in welcher Weise Menschen mit den Robotern interagieren. (Bartneck et al., 2020d)

Bartneck et al. (2020d, S. 8–9) beschreiben HRI folgendermaßen:

„HRI research includes issues related to the social and physical design of technologies, as well as societal and organizational implementation and cultural sense-making, in ways that are distinct from related disciplines.“

Weiterhin heißt es:

“Unlike other disciplines, HRI places particular emphasis on investigating the nature of social interactions between humans and robots, not only in dyads but also in groups, institutions, and sooner or later, in our societies.“ (Bartneck et al., 2020d, S. 16).

Damit eine erfolgreiche Interaktion gelingt, müssen verschiedene Fachrichtungen in der Entwicklung involviert sein. Ingenieur:innen für die Entwicklung der Hard- und Software, Psycholog:innen für die Beobachtung und Analyse der Interaktion bzw. des menschlichen Verhaltens innerhalb des jeweiligen Kontexts und schließlich Designer:innen, welche sich mit der Ästhetik des äußeren Erscheinungsbildes und dem Verhalten des Roboters beschäftigen. (Bartneck et al., 2020d)

Die sozialen Roboter können selbst als Forschungswerkzeuge dienen, um psychologische Theorien und Mechanismen zu verstehen. Das menschliche Verhalten, Emotionen und Wahrnehmung in der Interaktion mit einem nicht-menschlichen sozialen Akteur werden somit beobachtbar. (Bartneck et al., 2020d)

Es ist daher ratsam den sozialpsychologischen Hintergrund zu verstehen, um Begriffe, wie Verhalten, Einstellung und, im Zuge der damit einhergehenden Forschung, Akzeptanz einordnen zu können. Der nächste Abschnitt wird sich genau damit beschäftigen.

4.2. Technikakzeptanzforschung

Wie dem/der aufmerksamen Leser/-in bis hierhin aufgefallen ist, hat ein Kernelement der Arbeit bisher wenig Beachtung gefunden. Der, unter anderem, titelgebende Begriff der Einstellung ist eng verknüpft mit der Akzeptanz. Nachstehend wird er deswegen näher erklärt.

Der Begriff Einstellung ist ursprünglich angesiedelt in der Sozialpsychologie.

Das wohl populärste und zugleich einflussreichste Einstellungsmodell stellt das Drei-Komponenten- bzw. Multikomponentenmodell dar. Es beschreibt Einstellung als Produkt einer kognitiven (z.B. Meinungen), affektiven (z.B. Emotionen) und einer verhaltensbezogenen Komponente (z.B. Verhaltensabsicht) (Abb.: 8) (Stahlberg & Frey, 1996).

Heutzutage hat sich eine verkürzte Definition des Begriffes weitgehend etabliert. Unter Einstellung wird demnach die Bewertung eines Einstellungsobjekt verstanden. (Kessler & Fritsche, 2018) Dies besagt, dass das Individuum ein bewertendes Urteil über ein Objekt abgibt. Einstellungsobjekte können beispielsweise Personen, soziale Gruppen, abstrakte Begriffe oder konkrete Dinge, opportun der vorliegenden Arbeit auch Roboter, darstellen. (Haddock & Maio, 2023)

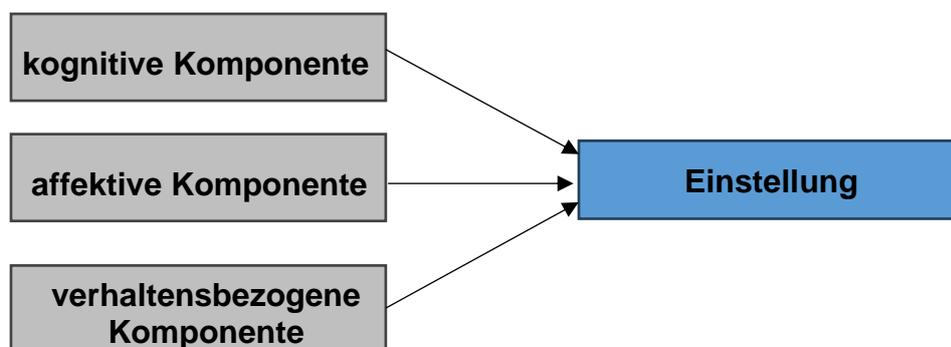


Abbildung 8: Drei-Komponenten-Modell, auch Multikomponentenmodell. In Anlehnung an Maio et al., 2019, S. 31

Weshalb genau sich Forschende mit dem Begriff und der Erfassung der Einstellung jahrzehntelang intensiv beschäftigten, war die verbreitete Annahme, dass sich aus der Einstellung eines Menschen auch dessen Verhalten ableiten bzw. vorhersagen lässt. Kessler & Fritsche (2018) schreiben, dass mittlerweile davon ausgegangen werden kann, dass sich Einstellung und Verhalten nicht gleichsetzen lassen. Auch der statistische Zusammenhang ist dürrtig. (Kessler & Fritsche, 2018)

Ajzen & Fishbein (Ajzen & Fishbein, 2005), welche den Einfluss der Einstellung auf das Verhalten eingehend untersuchten, entwarfen daraufhin die *Theory of Planned Behavior* (TPB), übersetzt "Theorie des geplanten Verhaltens". Sie legt nahe, dass Verhalten nur durch die Verhaltensintention direkt vorhergesagt werden kann. Die Vorhersagekraft dieses theoretischen Modells ist inzwischen gut belegt. (Kessler & Fritsche, 2018)

Das *Technology Acceptance Model* (TAM) von Davis greift die TPB auf und versucht Aussagen darüber zu treffen, weshalb Menschen eine Technik nutzen oder nicht. (Vladova et al., 2015)

Zunächst soll an dieser Stelle jedoch eine kleine Einführung in den Akzeptanzprozess eingeschoben werden.

Substanziell für den Akzeptanzprozess ist die Beziehung zwischen (Akzeptanz-) Objekt, (Akzeptanz-) Subjekt und (Akzeptanz-) Kontext, wie in Abbildung 9 dargestellt. (Lucke, 1995)

Am Beispiel eines Roboters in der ambulanten Altenpflege, würde der Roboter das Akzeptanzobjekt abbilden. Die Senior:in, in diesem Fall als Akzeptanzsubjekt, würde den Roboter wahrnehmen und es könnte zu einer positiven Bewertung des Roboters, resp. des Akzeptanzobjekts innerhalb des Akzeptanzkontexts kommen. Der Kontext umfasst alle weiteren Rahmenbedingungen, wie soziale und kulturelle Gegebenheiten, welche auf den Akzeptanzprozess einwirken können. (Schäfer & Keppler, 2013)

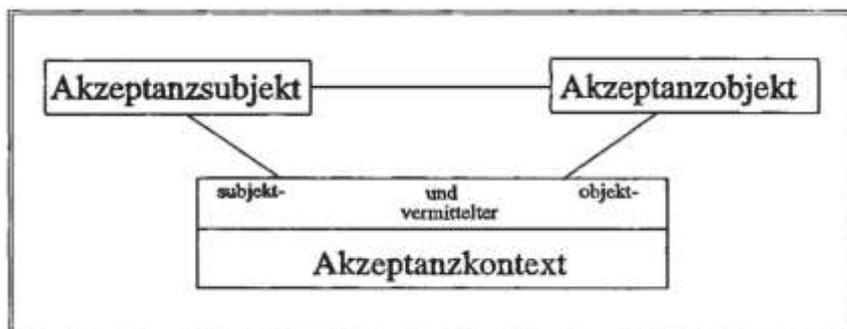


Abbildung 9: Beziehung zwischen Akzeptanzsubjekt, -objekt und -kontext. Lucke, 1995, S. 89

Betrachtet man erwähnten Prozess, besteht bisher noch keine Einigung darüber, ab wann von Akzeptanz gesprochen wird. (Schäfer & Keppler, 2013) Daher wird Akzeptanz als verschiedene Dimensionen beschrieben. (Wisser, 2018)

Unterschieden wird hierbei in die *Einstellungs-* sowie *Handlungsdimension* und zum Teil in eine normative Dimension. Die (normative-) Wertedimension wird innerhalb dieser Arbeit nicht als eigenständige Dimension, sondern als Bestandteil der Einstellungsdimension angesehen. Es wird angenommen, dass Werte sowie Normen in den Bewertungsprozess mit einfließen, woraus die jeweilige (nicht-) akzeptierende Einstellung resultiert. (Schäfer & Keppler, 2013)

Die *Einstellungsdimension* kann als zentral für die Akzeptanz angesehen werden, zumal Definitionen innerhalb der Akzeptanzforschung existieren, welche die Einstellung als ausschließliches Kriterium der Akzeptanz bestimmen. (Schäfer & Keppler, 2013)

Akzeptanz kann dementsprechend beschrieben werden, als eine positive oder bejahende Haltung oder Bewertung eines Akzeptanzobjekts. (Klosa, 2016) Dieses Verständnis kann jedoch eine Handlungsabsicht oder -bereitschaft miteinschließen, nur nicht das Handeln selbst. (Schäfer & Keppler, 2013)

Laut Beer et al. (2011) konzentriert sich die Forschung bezüglich der Akzeptanz gegenüber Robotern vornehmlich auf die Einstellung der Nutzer:innen. So heißt es:

“Research investigating robot acceptance has focused in large part on user attitudes toward robots.” (Beer et al., 2011, S. 9)

Es ist davon auszugehen, dass viele Forschungsarbeiten ein einstellungsbezogenes Verständnis hinsichtlich dessen aufweisen. Dies unterstreicht die Bedeutsamkeit der Einstellung innerhalb der Akzeptanz(-forschung) und des Forschungsthemas dieser Bachelorarbeit.

Die *Handlungsdimension* umfasst dahingegen nicht nur die reine Einstellungs- sondern auch eine Handlungskomponente im Sinne einer beobachtbaren Handlung, welcher bei einer vorliegenden positiven Einstellung erfolgen kann, aber nicht muss. (Schäfer & Keppler, 2013)

Innerhalb der Akzeptanzforschung haben sich verschiedene theoretische Modelle entwickelt, welche die Akzeptanz von Produkten, Innovationen etc. erklären sollen. (Klosa, 2016)

Relevant für die gegenwärtige Forschungsfrage ist jedoch vor allem die Technikakzeptanzforschung und das zuvor erwähnte TAM. (Davis, 1985)

Dem Modell zur Folge ist die Intention zur Nutzung abhängig von der wahrgenommenen Nützlichkeit und der Einstellung gegenüber der Nutzung. Letzteres ist wiederum abhängig von der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit und ebenfalls der wahrgenommenen Nützlichkeit des technischen Produkts. (Davis, 1985)

Kritisiert wurde das Modell vor allem, weil es keine Einflussfaktoren einbezog und somit keine umfassenden Analysen zuließ. (Klosa, 2016)

Daher wurde das theoretische Modell fortlaufend erweitert und umfangreichere Versionen kamen hinzu. Faktoren wie subjektive Norm, Erfahrung oder Freiwillig wurden beim TAM 2 inkludiert. (Venkatesh & Davis, 2000)

Dieses wurde wenige Zeit später erneut überarbeitet und die *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) entstand daraus. Dabei wurde eine holistische Sicht auf die Einflussfaktoren der Verhaltensabsicht angestrebt, wobei Leistungs-, Anstrengungserwartung, sozialer Einfluss und weitere Bedingungen, welche eine Nutzung erleichtern könnten, berücksichtigt wurden. (Venkatesh et al., 2003)

Das TAM 3, welches daraufhin folgte, hingegen berücksichtigte Computer-Ängstlichkeit, Wahrnehmung der externen Kontrolle usw. (Venkatesh & Bala, 2008)

In der HRI wird gerne auf das TAM zurückgegriffen, um geeignete Fragebögen zu erstellen. Doch auch die UTAUT spielt eine bedeutende Rolle bei der Prüfung der Akzeptanz gegenüber Robotern. (Sim & Loo, 2015)

Einen weiteren Schritt wagt das *Almere Model*, welches als Erweiterung des UTAUT angesehen werden kann. (Abb.: 10) Dieses Akzeptanzmodell wurde entwickelt, um die Akzeptanz von Senior:innen gegenüber assistiven sozialen Akteuren zu testen. (Heerink et al., 2010)

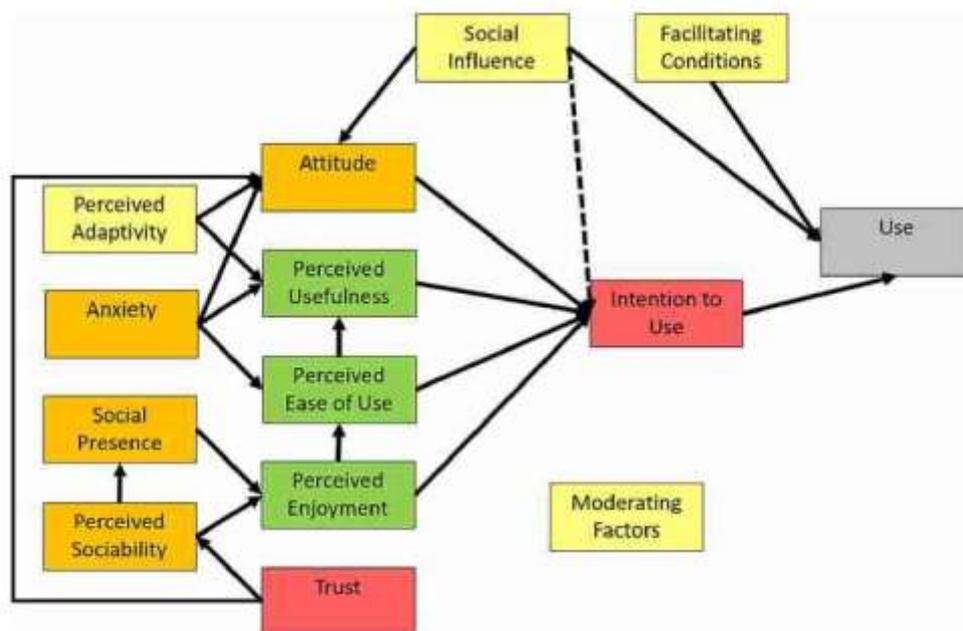


Abbildung 10. Almere Model. Heerink et al., 2010, zitiert nach Felding et al., 2023, S. 1141

4.3. HRI: Forschungsmethoden

Die angewandten Messmethoden in der HRI sind vielfältig. Je nachdem, welcher Forschungsfrage man nachgehen möchte, stehen dafür geeignete quantitative, qualitative oder mixed-method Ansätze zur Verfügung. Diesen reichen von ethnographischen Studien über Beobachtungsstudien bis hin zu User Studies. Diese sind für das junge Forschungsfeld besonders wertvoll, allerdings sind quantitative Methoden, wie die Selbsteinschätzung mittels Fragebögen, vorherrschend. (Bartneck et al., 2020c)

Bezüglich der Einstellungsmessung findet der *Negative Attitude Towards Robots Scale* (NARS) häufig Anwendung. (Naneva et al., 2020)

Insgesamt besteht dieser aus drei Subskalen und 14 Items. So misst er zum einen, die negative Einstellung zu Situationen und Interaktionen mit Roboter (Subskala1), negative Einstellung zu sozialem Einfluss von Robotern (Subskala 2) und zum anderen negative Einstellung zu Emotionen in der Interaktion mit Robotern (Subskala 3). (Abb.: 11) (Nomura et al., 2004) Die Selbsteinschätzung geschieht mit einer fünfstufigen Likert-Skala. (Nomura et al., 2006)

In diesem Zusammenhang entwickeln Forschende oftmals weitere Subskalen, welche sich am Almere Model oder UTAUT orientieren, um u.a. die kognitive Einstellung älterer Menschen zu erfassen. (Naneva et al., 2020)

Item No.	Questionnaire Items	Sub Scale
1	I would feel uneasy if robots really had emotions.	S2
2	Something bad might happen if robots developed into living beings.	S2
3	I would feel relaxed talking with robots.*	S3
4	I would feel uneasy if I was given a job where I had to use robots.	S1
5	If robots had emotions, I would be able to make friends with them.*	S3
6	I feel comforted being with robots that have emotions.*	S3
7	The word "robot" means nothing to me.	S1
8	I would feel nervous operating a robot in front of other people.	S1
9	I would hate the idea that robots or artificial intelligences were making judgments about things.	S1
10	I would feel very nervous just standing in front of a robot.	S1
11	I feel that if I depend on robots too much, something bad might happen.	S2
12	I would feel paranoid talking with a robot.	S1
13	I am concerned that robots would be a had influence on children.	S2
14	I feel that in the future society will be dominated by robots.	S2

(*Inverse Item)

Abbildung 11. Negative Attitude Towards Robots Scale. Nomura et al., 2004, S. 2.

Weiterhin ist der *Godspeed Questionnaire Series* (GQS) ein etabliertes Instrument zur Bewertung der Anthropomorphisierung und Vertrautheit gegenüber Robotern. Er spricht damit die affektive Einstellungsdimension an und umfasst insgesamt fünf Dimensionen, wobei jede als eigenständiger Fragebogen angewandt werden kann. (Abb.: 12) Die Skalen bestehen aus fünfstufigen semantischen Differentialen, z.B. *Machinelike* und *Humanlike*. (Bartneck et al., 2009)

GODSPEED I: ANTHROPOMORPHISM

Please rate your impression of the robot on these scales:

以下のスケールに基づいてこのロボットの印象を評価してください。

Fake 偽物のような	1	2	3	4	5	Natural 自然な
Machinelike 機械的	1	2	3	4	5	Humanlike 人間的
Unconscious 意識を持たない	1	2	3	4	5	Conscious 意識を持っている
Artificial 人工的	1	2	3	4	5	Lifelike 生物的
Moving rigidly ぎこちない動き	1	2	3	4	5	Moving elegantly 洗練された動き

GODSPEED II: ANIMACY

Please rate your impression of the robot on these scales:

以下のスケールに基づいてこのロボットの印象を評価してください。

Dead 死んでいる	1	2	3	4	5	Alive 生きている
Stagnant 活気のない	1	2	3	4	5	Lively 生き生きとした
Mechanical 機械的な	1	2	3	4	5	Organic 有機的な
Artificial 人工的な	1	2	3	4	5	Lifelike 生物的な
Inert 不活発な	1	2	3	4	5	Interactive 対話的な
Apathetic 無関心な	1	2	3	4	5	Responsive 反応のある

GODSPEED III: LIKEABILITY

Please rate your impression of the robot on these scales:

以下のスケールに基づいてこのロボットの印象を評価してください。

Dislike 嫌い	1	2	3	4	5	Like 好き
Unfriendly 親しみにくい	1	2	3	4	5	Friendly 親しみやすい
Unkind 不親切な	1	2	3	4	5	Kind 親切な
Unpleasant 不愉快な	1	2	3	4	5	Pleasant 愉快的な
Awful ひどい	1	2	3	4	5	Nice 良い

GODSPEED IV: PERCEIVED INTELLIGENCE

Please rate your impression of the robot on these scales:

以下のスケールに基づいてこのロボットの印象を評価してください。

Incompetent 無能な	1	2	3	4	5	Competent 有能な
Ignorant 無知な	1	2	3	4	5	Knowledgeable 物知りな
Irresponsible 無責任な	1	2	3	4	5	Responsible 責任のある
Unintelligent 知的でない	1	2	3	4	5	Intelligent 知的な
Foolish 愚かな	1	2	3	4	5	Sensible 賢明な

GODSPEED V: PERCEIVED SAFETY

Please rate your emotional state on these scales:

以下のスケールに基づいてあなたの心の状態を評価してください。

Anxious 不安な	1	2	3	4	5	Relaxed 落ち着いた
Agitated 動揺している	1	2	3	4	5	Calm 冷静な
Quiescent 平穏な	1	2	3	4	5	Surprised 驚いた

Abbildung 12. Godspeed Questionnaire Series. Bartneck et al., 2009, S. 79.

4.4. HRI: Anthropomorphisierung

Doch was versteht man eigentlich unter dem Begriff Anthropomorphisierung?

Wie sich möglicherweise aus dem GQS erahnen ließ, beschreibt er einen Vorgang, bei welchem menschliche Eigenschaften auf nicht-menschliche Dinge übertragen bzw. diesem

zugeschrieben werden. Sie ist integrales Element bei der Einstellung und Akzeptanz der Nutzer:innen und es besteht signifikante wissenschaftliche Evidenz, dass ein menschenähnliches Erscheinungsbild vorwiegend positive Reaktionen hervorruft, wie Mara et al. (2022) und Roesler et al. (2021) in umfangreichen Meta-Analysen zeigen.

In diesem Zusammenhang gilt es auch die *Uncanny Valley* Hypothese zu erläutern. (Mori et al., 2012)

Diese besagt, dass, ein Roboter umso vertrauter eingeschätzt wird, je menschenähnlicher er gestaltet wird. Bis zu einem Punkt, wo er vom Menschen fast nicht mehr unterscheidbar ist, nimmt diese Sympathie schlagartig ab. Das daraus resultierende „Tal“ wird als sog. Uncanny Valley bezeichnet. (Mori et al., 2012) In Abbildung 13 bildet die x-Achse das Maß der Menschenähnlichkeit und die y-Achse die Vertrautheit ab. Der Effekt verstärkt sich, sollte das Objekt in Bewegung sein, repräsentiert durch die gestrichelte Linie.

Allerdings handelt es sich hierbei lediglich um eine vorgeschlagene Idee. Der Autor selbst hat dazu keine empirischen Arbeiten angefertigt, um seine Hypothese zu prüfen. (Bartneck et al., 2020b) Inwiefern sich der Uncanny Valley Effekt bestätigen oder widerlegen lässt, bleibt bislang offen, da zu wenige Studien mit hoch anthromorphen Robotern existieren. (Mara et al., 2022)

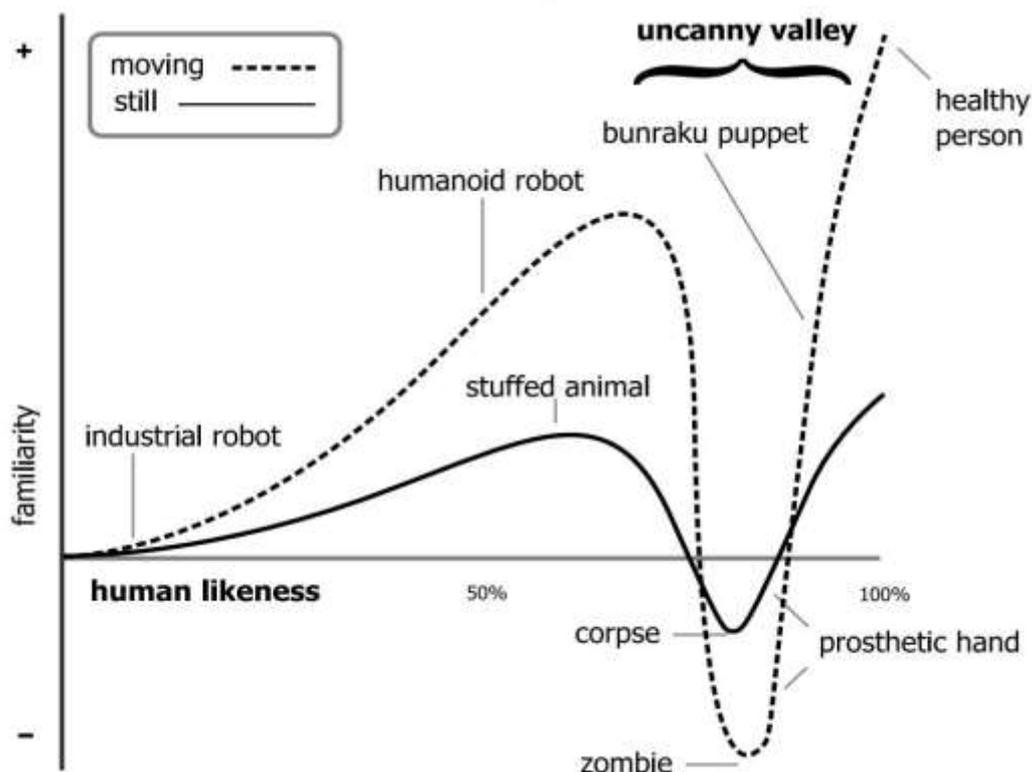


Abbildung 13. Die Uncanny Valley Hypothese. Mori, 1970, zitiert nach Bartneck et al., 2020b, S. 53

Bartneck et al. (2020b) weisen darauf hin, dass es sich bei der Anthropomorphisierung um ein multidimensionales Konzept handelt. Dieses auf nur eine Dimension herunterzubrechen, bildet die Wirklichkeit nicht adäquat ab.

Die Abnahme der Sympathie lässt sich den Forschenden nach auch anders erklären. So schreiben sie:

“A simple possible explanation of why humanlike robots are liked less than, for example, toy robots, is that the difficulty of designing a robot to perform to user expectations increases with its complexity.” (Bartneck et al., 2020b, S. 53).

Es ist wichtig zu betonen, dass der Forschungsstand in diesem Bereich ständig wächst. Neue Studien und Erkenntnisse können zu einer tieferen Einsicht in die Einstellung gegenüber humanoiden Robotern führen und dazu beitragen, dass diese Technik besser an die Bedürfnisse und Erwartungen der Menschen angepasst werden kann.

5. Exemplarische Auswahl geeigneter Studien

Nachdem die theoretischen Grundlagen geklärt wurden, wird in diesem Teil der Arbeit konkret auf die Forschungsfrage eingegangen. Betrachtet werden Publikationen zum Thema, welche im Zeitraum 2017-2023 veröffentlicht wurden. Die Recherche wurde im Juli 2023 durchgeführt.

Vorab sei erwähnt, dass das folgende Kapitel kein systematisches Review darstellen soll, um den begrenzten Umfang der Bachelorarbeit gerecht zu werden. Bei der Recherche wurde sich dennoch am methodischen Vorgehen orientiert.

Die Recherche wurde auf Google Scholar beschränkt. Wissenschaftliche Datenbanken wie PsychInfo und Web of Science wurden zwar bei der Recherche in Betracht gezogen, jedoch war kein kostenfreier Zugang über das Bildungsinstitut möglich.

Im ersten Schritt wurde eine allgemeinere Suche mit den Keywords:

(attitude OR acceptance) AND robot AND (germany OR japan) angelegt.

Da diese Suche nur zum Teil befriedigende Ergebnisse erzielte, wurden die Keywords im zweiten Schritt spezifiziert, woraus sich folgende Begriffe ergaben:

(attitude OR acceptance) AND (robot OR social robot OR service robot OR humanoid robot) AND (old OR elder* OR care OR nurs*) AND (germany OR japan OR cult*).*

Bei der Suche wurden jeweils die ersten fünf Ergebnisseiten von Google Scholar berücksichtigt. Es wurde sich vornehmlich, aber nicht ausschließlich, auf Übersichtsarbeiten konzentriert. Sowohl qualitative als auch quantitative und mixed-method Ansätze wurden einbezogen.

Die Ergebnisse wurden daraufhin gesichtet und nach Inklusionskriterien beurteilt. Geeignete Studien wurden ausgewählt, wenn sie:

- die Akzeptanz und/oder Einstellung gegenüber Robotern mit humanoidem Erscheinungsbild berücksichtigen
- eine Altersgruppe ≥ 60 Jahre betreffen bzw. die Altenpflege, Pflegesetting betrachten
- die Standorte Deutschland und/oder Japan betrachten
- kostenfreien Zugriff des Volltexts gewähren
- in englischer Sprache verfügbar sind.

Wie in vorherigen Kapiteln erwähnt, weisen die meisten sozialen Roboter bzw. Roboter, welche im Pflegekontext eingesetzt werden, eine menschenähnliche Struktur auf. Daher wurden verwandte Suchbegriffe (soziale Roboter, Serviceroboter, etc.) mit einbezogen.

Bei der Auswahl der Studien wurde zudem darauf geachtet, nicht ausschließlich die Perspektiven von Experten oder Betroffenen einzubeziehen. Auch Umfragen in der allgemeinen Bevölkerung sind aufschlussreich, da die informelle Pflege einen erheblichen Teil des Pflegesektors ausmacht, wie anfangs beschrieben. Jede befragte Person kann somit potenzieller Angehörig:er eines/einer Pflegebedürftigen sein.

Unter Berücksichtigung der zuvor formulierten Kriterien, konnten insgesamt neun Arbeiten ausgemacht werden.

Wie zu Beginn festgehalten, erhebt die vorliegende Arbeit nicht den Anspruch eines vollständigen systematischen Reviews. Daher wird auf ein Flussdiagramm verzichtet. Um den Rahmen der Bachelorarbeit nicht zu übersteigen, wurden fünf der insgesamt neun Treffer ausgewählt.

Hierbei wurden größtenteils systematische sowie Literatur Reviews inkludiert. Aufgrund des ähnlichen Aufbaus konnte eine gute Vergleichbarkeit gewährt werden. Allerdings legten sie unterschiedliche Forschungsschwerpunkte, sodass die Thematik aus unterschiedlichen Gesichtspunkten betrachtet werden kann.

Für eine entsprechende Expertise der Hauptakteur:innen in diesem Berufsfeld, wurde zudem eine qualitative Studie betrachtet, um einen Kontrast der Erkenntnisse aus den Übersichtsarbeiten herzustellen.

Um eine angemessene Einordnung in die Forschungslandschaft der HRI zu gewährleisten, stammt die Mehrzahl der Publikationen aus dem *International Journal of Social Robotics*. Ebenfalls wurde jeweils eine Publikation des *Journal of Medical Internet Research* und des *Contemporary Nurse* einbegriffen.

Diese werden nun exemplarisch vorgestellt, um den aktuellen Forschungsstand zu umreißen.

Publikation	Methodik	Erkenntnis
<p>Busse et al. (2021). Views on Using Social Robots in Professional Caregiving: Content Analysis of a Scenario Method Workshop.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Szenario-Ansatz mit Expert:innen (N=88) aus Deutschland, Österreich, Schweiz • darunter Pflegefachkräfte, Medizinstudenten, Patientenvertretung, Softwareentwickler etc. • Szenarios betrachteten analoge Pflege, vollständig robotikgestützte Pflege und Variationen ebendieser • ausgewertet mit qualitativer Inhaltsanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • allgemein positive Einstellung gegenüber Robotern • generell aufgeschlossen gegenüber der Unterstützung von Fachpflegekräfte durch Roboter • Experten sahen Nutzendenakzeptanz als ausschlaggebend bei der Nutzung von Robotern an
<p>Gasteiger et al. (2023). Factors for Personalization and Localization to Optimize Human–Robot Interaction: A Literature Review</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Literatur Review, wobei 42 Publikationen betrachtet wurden (N = 5935) 	<ul style="list-style-type: none"> • japanische Stereotype konnten nicht bestätigt werden, da Einstellung gegenüber Robotern im Vergleich zu anderen Ländern nicht allzu positiv ist • im Vergleich zu China und Niederlande hat Japan negativere Einstellung • allgemein existieren klare kulturelle Unterschiede in der HRI
<p>Lim et al. (2021). Social Robots on a Global Stage: Establishing a Role for Culture During Human–Robot Interaction.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Literatur Review, wobei 50 Publikationen betrachtet wurden 	<ul style="list-style-type: none"> • Menschen aus Japan allgemein nicht besonders positiv eingestellt gegenüber Robotern, trotz gängiger Überzeugung • mögliche Erklärung ist, dass durch erhöhte Exposition von Robotern realistischere Perspektiven auf Stärken und Schwächen der Technik entwickelt wurden

		<ul style="list-style-type: none"> • Menschen aus Japan fühlen sich durch Roboter weniger emotional angesprochen als Menschen aus Frankreich • japanische Personen bevorzugen Roboter, welche sich den japanischen Sitten nach verhalten und japanisch sprechen • Menschen im Allgemeinen bevorzugen Roboter, welche sich ähnlich ihrer eigenen Kultur (Mimik, Gestik, Sprache etc.) verhalten • japanische Personen besitzen stärkere Tendenz zur Anthropomorphisierung, erklärt durch häufigere Exposition von Robotern im täglichen Leben
<p>Naneva et al. (2020). A Systematic Review of Attitudes, Anxiety, Acceptance, and Trust Towards Social Robots</p>	<ul style="list-style-type: none"> • systematisches Review, wobei 97 Publikationen, größtenteils aus den USA, Deutschland und Japan, einbezogen wurden • durchschnittliche Stichprobengröße von $N = 135$ • betrachteten u.a. affektive Einstellung (z.B. Emotionen gegenüber Einstellungsobjekt), kognitive Einstellung (z.B. Gedanken zum Einstellungsobjekt) und allgemeine Einstellung (verhaltensbezogene 	<ul style="list-style-type: none"> • affektive Einstellung zu sozialen Robotern von Japan und Deutschland ist ähnlich • kognitive Einstellung in Japan negativ im Vergleich zu Frankreich • allgemeine Einstellung in Deutschland negativ im Vergleich zur USA und Neuseeland (Japan konnte nicht verglichen werden, da zu wenige Daten) • im Ländervergleich konnte kein Unterschied in der Angst gegenüber sozialen Robotern festgestellt werden

	<p>Einstellungskomponente z.B. Ausmaß in dem Personen mit sozialen Robotern interagieren)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • positive affektive Einstellung gegenüber sozialen Robotern im Gesundheitswesen und als Begleitung bzw. im häuslichen Gebrauch • keine Evidenz zur Veränderung der Einstellung im betrachteten zeitlichen Rahmen
<p>Papadopoulos et al. (2018). Views of nurses and other health and social care workers on the use of assistive humanoid and animal-like robots in health and social care: a scoping review</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Scoping Review, wobei 19 Publikationen aus verschiedenen Ländern betrachtet wurden 	<ul style="list-style-type: none"> • japanische Krankenpfleger:innen unsicher bzgl. der Fähigkeiten von Robotern, sorgen sich zudem um Sicherheit • allgemein positive Einstellung bei Pflegekräften gegenüber humanoiden und tierähnlichen Robotern in der Altenpflege • ebenfalls positive Einstellung aus Sicht der Angehörigen

6. Diskussion und Implikationen für zukünftige Forschung

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass kulturelle Aspekte durchaus Einfluss auf die Einstellung gegenüber Robotern nehmen. Obwohl sich allgemein eine positive Haltung gegenüber dem Einsatz von Robotern in der Pflege erkennen lässt, ist der verbreitete Archetyp einer besonderen Faszination in Japan demgegenüber haltlos. (Lim et al., 2021)

Im Gegenteil: Japan verzeichnet eine vergleichsweise wenig positive Einstellung gegenüber Robotern. (Naneva et al., 2020) Im direkten Vergleich zwischen Japan und Deutschland scheint sich die Einstellung der beiden Länder gegenüber humanoiden Robotern zu ähneln, worauf auch Nomura (2017) und Bernotat und Eyssel (2018) hindeuten.

Die Ergebnisse sollten dennoch mit Vorsicht betrachtet werden. *Die* Kultur existiert nicht und umso weniger lässt sich von einem geographischen Standort auf die kulturellen Hintergründe eines Menschen schließen. Bedenkt man den derzeitigen Personalmangel in der Pflege und die aktive Anwerbung ausländischer Fachkräfte, so können auch innerhalb einer Nation diverse kulturelle Unterschiede gegeben sein. Zumal Kultur viel mehr umfasst als Sprache und Verhaltensweisen. In der Realität erschließen sich weitaus mehr Nuancen. (Cohen, 2009)

Es ist auffällig, dass in den betrachteten Übersichtsarbeiten deutlich weniger Studien aus Japan einbezogen werden als aus westlichen Regionen, wie Europa und den USA. Da viele der Roboter in Japan entwickelt und eingesetzt werden, ist es dadurch erklärbar, dass etwaige Forschungsartikel in japanischer Sprache verfasst sind und daher nicht berücksichtigt werden konnten. (Papadopoulos et al., 2018)

Zafrani und Nimrod (2019) weisen allerdings daraufhin, dass die Publikationen dadurch kulturell voreingenommen sein könnten.

Auch sei angemerkt, dass Partizipant:innen überwiegend freiwillig an Studien teilnehmen. Es besteht daher die Annahme, dass diese Teilnehmer:innen eine Gruppe repräsentieren, welche prinzipiell aufgeschlossener oder interessierter an technischen Systemen ist. Dies steht im Kontrast zu möglichen Berührungängsten gegenüber Technik und geringer Technikaffinität bei älteren Menschen. Um diesen Berührungängsten entgegenzuwirken müssen die Nutzenden, insb. Senior:innen altersgerecht geschult werden. (Deutscher Bundestag, 2020)

Es ist daher fraglich, inwieweit diese Studien repräsentativ und aussagekräftig sind bzw. inwiefern sie die tatsächliche Nutzendengruppe berücksichtigen.

Viele Befragungen beruhten außerdem auf hypothetischen Annahmen. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass sich die Einstellung verbessern kann, wenn man in direkte Interaktion mit einem Roboter tritt. (Lim et al., 2021)

In der Auseinandersetzung mit dem Forschungsthema ist deutlich geworden, dass die Literatur einen pathogenetischen Ansatz verfolgt. Publikationen, welche z.B. Anforderungen an soziale Roboter in der Geriatrie formulierten, gingen in erster Linie von gesundheitlichen Einschränkungen aus. (Gisinger, 2018) Indem der Roboter ausschließlich Einschränkungen erkennt und zunehmend Aufgaben und Dienste übernimmt, kann ein ungewünschter gegenteiliger Effekt in Bezug auf Autonomie erzielt werden. (Deutscher Bundestag, 2020)

Roboter sollten in diesem Kontext gesundheitliche Ressourcen erkennen und fördern können, was bei der Entwicklung bedacht werden sollte. Das Verfolgen eines salutogenetischen Ansatzes kann hilfreich bei der Unterstützung der Autonomie und Selbstbestimmung älterer Menschen sein. (Deutscher Bundestag, 2020) Dabei ist es hilfreich alle relevanten Akteur:innen mit Beginn des Entwicklungsprozesses einzubeziehen, um die Technik bedarfsgerecht zu gestalten. Durch den interdisziplinären Austausch kann dies die Erarbeitung von Workshops und Anleitungen im Nachgang erleichtern. (Deutscher Bundestag, 2020)

Dies spiegelt sich auch in den betrachteten Artikeln wider. Grundlage der meisten Studien waren technikbezogene theoretische Modelle, wie TAM und UTAUT. (Naneva et al., 2020)

Zafrani und Nimrod (2019) appellieren daran auch theoretische Modelle aus der Gerontologie zu bedenken und diese in der HRI einzubinden.

Hinzukommt, dass TAM und UTAUT, bestimmte Charakteristika nicht berücksichtigen. Für die Erklärung der Interaktion mit sozialen Robotern wären Faktoren wie bspw. Glaubwürdigkeit und Erscheinungsbild des Roboters, soziale Fähigkeiten oder soziale Intelligenz vorteilhaft.

Fragebögen, wie NARS, konzentrieren sich vorwiegend auf negative Aspekte seitens der Einstellung. Auch Faktoren, welche zu einer positiven Einstellung beitragen sollten bedacht werden.

Weiterhin zeigte sich, dass bei Forschungen mehrheitlich auf quantitative Forschungsmethoden zurückgegriffen wurde. Dies ist erklärbar durch die Wirtschaftlichkeit der Methode. Jedoch geben Fragebögen, wie der NARS, wenig Aufschluss über die zugrundeliegenden Ursachen, die zu einer negativen Einstellung geführt hat. Daher wird empfohlen auch mixed-method Ansätze in Betracht zu ziehen. (Zafrani & Nimrod, 2019)

Da sich die Wahrnehmung gegenüber Roboter im zeitlichen Verlauf ändern kann, etwa durch steigendes Alter oder Änderung des gesundheitlichen Zustands, sind einmalige Befragungen oder kurzweilige Studien nicht immer förderlich. (He et al., 2022) Einstellungsänderungen können auch erst nach einiger Zeit auftreten und sich aus der Interaktion des Systems ergeben, daher benötigt es Langzeitstudien, welche dies beobachten. Verantwortlich kann u.a. der Neuheitseffekt sein. Wenn dieser schwindet, vergeht das Interesse die Technik zu nutzen. (Bartneck et al., 2020a)

Hinsichtlich der betrachteten Publikationen wurde auch deutlich, dass informelle Pflegende (z.B. Familienangehörige) wenig Beachtung fanden. Auch hier betonen Zafrani und Nimrod (2019) die Wichtigkeit der Forschung hinsichtlich der Einstellung älterer Menschen sowie formellen und informellen Pflegenden in realen Umgebungen.

7. Limitationen

Die HRI bildet ein komplexes Forschungsfeld ab. Es ist daher zu betonen, dass weitaus mehr Faktoren auf die Einstellung eines Menschen gegenüber einem Roboter haben können als die menschenähnliche Gestaltung oder der kulturelle Hintergrund.

Zudem ließ die Arbeit datenschutzrechtliche Fragen und Besorgnisse angesichts der Sicherheit sowie Ethik außen vor, welche auch Einfluss auf die Einstellung haben können.

Emotionen bilden ein weiteres großes Segment der HRI. Insbesondere die technische, hardwarenahe Realisation, z.B. von Emotionserkennung und -spiegelung, stellt Ingenieure vor enorme Herausforderungen. Auch diese Dimension wurde nicht gänzlich eingeschlossen in Anbetracht des begrenzten Umfangs der Bachelorarbeit.

8. Fazit

Japan und Deutschland ähneln sich in ihrer Einstellung gegenüber humanoiden Robotern im Altenpflegekontext. Allerdings benötigt es noch weitere Langzeitstudien, welche sich dem interkulturellen Vergleich widmen und das Augenmerk auf die geriatrische Pflege legen. Gemischte quantitative und qualitative Methoden sind dabei von Vorteil. Dabei sollten die Hauptakteur:innen und pflegende Angehörige nicht außer Acht gelassen werden und Studien sollten um theoretische gerontologische Modelle ergänzt werden.

Der demographische Wandel und die damit einhergehenden Veränderungen in der Pflege können nicht nur als Herausforderung wahrgenommen werden. Er bietet die Chance, die notwendige Digitalisierung im Gesundheitssektor voranzutreiben. Dies kann nicht nur die Pflegebranche entlasten, sondern bietet zugleich unheimliches Unterstützungspotential für pflegebedürftige Senior:innen, um die Autonomie und Selbstbestimmung im Alter aufrechtzuerhalten.

Literaturverzeichnis

- Ajzen, I. & Fishbein, M. (2005). The Influence of Attitudes on Behavior. In *The handbook of attitudes* (Bd. 173, S. 173–221).
- Allgaier, A. (2015). Nihon-Robotto-Ron: A Deconstruction of the Japanese ‘Robot Kingdom’ Phenomenon. *Vienna Journal of East Asian Studies*, 7(1), 1–29.
- Al-Shaqi, R., Mourshed, M. & Rezgui, Y. (2016). Progress in ambient assisted systems for independent living by the elderly. *SpringerPlus*, 5, 624. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2272-8>
- Asgharian, P., Panchea, A. M. & Ferland, F. (2022). A Review on the Use of Mobile Service Robots in Elderly Care. *Robotics*, 11(6), 127. <https://doi.org/10.3390/robotics11060127>
- Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M. & Šabanović, S. (2020a). Applications. In C. Bartneck, T. Belpaeme, F. Eyssel, T. Kanda, M. Keijsers & S. Šabanović (Hrsg.), *Human-robot interaction: An introduction* (S. 161–184). Cambridge University Press.
- Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M. & Šabanović, S. (2020b). Design. In C. Bartneck, T. Belpaeme, F. Eyssel, T. Kanda, M. Keijsers & S. Šabanović (Hrsg.), *Human-robot interaction: An introduction* (S. 41–68). Cambridge University Press.
- Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M. & Šabanović, S. (2020c). Research Methods. In C. Bartneck, T. Belpaeme, F. Eyssel, T. Kanda, M. Keijsers & S. Šabanović (Hrsg.), *Human-robot interaction: An introduction* (S. 126–160). Cambridge University Press.
- Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M. & Šabanović, S. (2020d). What Is Human-Robot Interaction? In C. Bartneck, T. Belpaeme, F. Eyssel, T. Kanda, M. Keijsers & S. Šabanović (Hrsg.), *Human-robot interaction: An introduction* (S. 6–17). Cambridge University Press.
- Bartneck, C., Kulić, D., Croft, E. & Zoghbi, S. (2009). Measurement Instruments for the Anthropomorphism, Animacy, Likeability, Perceived Intelligence, and Perceived Safety of Robots. *International Journal of Social Robotics*, 1(1), 71–81. <https://doi.org/10.1007/s12369-008-0001-3>
- Becker, S. (2017). Demografische Herausforderungen. In P. Bechtel, I. Smerdka-Arhelger & K. Lipp (Hrsg.), *Pflege im Wandel gestalten - eine Führungsaufgabe: Lösungsansätze, Strategien, Chancen* (2. Aufl., S. 17–26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54166-1_2
- Beer, J. M., Prakash, A., Mitzner, T. L. & Rogers, W. A. (2011). *Understanding Robot Acceptance*. Atlanta, USA. Georgia Institute of Technology.

- Ben-Ari, M. & Mondada, F. (2018). Robots and Their Applications. In M. Ben-Ari & F. Mondada (Hrsg.), *Elements of Robotics* (S. 1–20). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62533-1_1
- Bendel, O. (Hrsg.). (2018). *Pflegeroboter*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22698-5>
- Bernotat, J. & Eyssel, F. (2018). Can('t) Wait to Have a Robot at Home? - Japanese and German Users' Attitudes Toward Service Robots in Smart Homes. In J.-J. Cabibihan (Hrsg.), *IEEE RO-MAN 2018: The 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (S. 15–22). IEEE. <https://doi.org/10.1109/RO-MAN.2018.8525659>
- Breazeal, C., Dautenhahn, K. & Kanda, T. (2016). Social Robotics. In B. Siciliano & O. Khatib (Hrsg.), *Springer handbooks. Springer handbook of robotics* (2. Aufl., S. 1935–1972). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32552-1_72
- Busse, T. S., Kernebeck, S., Nef, L., Rebacz, P., Kickbusch, I. & Ehlers, J. P. (2021). Views on Using Social Robots in Professional Caregiving: Content Analysis of a Scenario Method Workshop. *Journal of medical Internet research*, 23(11), e20046. <https://doi.org/10.2196/20046>
- Cohen, A. B. (2009). Many forms of culture. *The American psychologist*, 64(3), 194–204. <https://doi.org/10.1037/a0015308>
- Davis, F. (1985). A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-User Information Systems.
- Deutscher Bundestag. (2020, 13. August). *Achter Altersbericht: Ältere Menschen und Digitalisierung* (Drucksache 19/21650). Berlin.
- Evans, M., Hielscher, V. & Voss-Dahm, D. (2018). Damit Arbeit 4.0 in der Pflege ankommt: Wie Technik die Pflege stärken kann. *Forschungsförderung Policy Brief*(004). <http://hdl.handle.net/10419/233585>
- Exum, A. o. (10. Juli 2023). Japan's fertility rate is likely even lower than it seems. *The Japan Times*, 2023. <https://www.japantimes.co.jp/news/2023/07/10/national/science-health/fertility-rate-calculation-foreign-women/>
- Felding, S. A., Koh, W. Q., Teupen, S., Budak, K. B., Laporte Uribe, F. & Roes, M. (2023). A Scoping Review Using the Almere Model to Understand Factors Facilitating and Hindering the Acceptance of Social Robots in Nursing Homes. *International Journal of Social Robotics*, 15(7), 1115–1153. <https://doi.org/10.1007/s12369-023-01012-1>
- Fraunhofer IPA (Hrsg.). (2015). *Care-O-bot 3: Anwendung*. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung. <https://www.care-o-bot.de/de/care-o-bot-3/application.html>

- Funk, M. (2022). Was ist ein Roboter? In M. Funk (Hrsg.), *Grundlagen der Technikethik / Michael Funk: Band 3. Computer und Gesellschaft: Roboter und KI als soziale Herausforderung* (S. 1–16). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-658-39020-4_1
- Gasteiger, N., Hellou, M. & Ahn, H. S. (2023). Factors for Personalization and Localization to Optimize Human–Robot Interaction: A Literature Review. *International Journal of Social Robotics*, 15(4), 689–701. <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00811-8>
- Gisinger, C. (2018). Pflegeroboter aus Sicht der Geriatrie. In O. Bendel (Hrsg.), *Pflegeroboter* (S. 113–124). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Gräske, J., Forbrig, T. A., Koppe, L., Urban, S., Neumann, F. & Boguth, K. (2023). Gratifikationskrisen, Arbeitsfähigkeit und Wunsch nach beruflichen Veränderungen – eine Querschnittsstudie bei Pflegepersonen [Effort-Reward Imbalance, Ability to Work and the Desire for Career Exits: a Cross-sectional Study of Nurses]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 85(5), 419–426. <https://doi.org/10.1055/a-1706-0629>
- Haddock, G. & Maio, G. R. (2023). Einstellungen. In J. Ullrich, W. Stroebe & M. Hewstone (Hrsg.), *Lehrbuch. Sozialpsychologie* (7. Aufl., S. 193–226). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-65297-8_6
- Hallern, H. von (2. Juli 2023). Mit Roboter Greta gegen den Fachkräftemangel in der Pflege. *NDR*. <https://www.ndr.de/nachrichten/schleswig-holstein/Mit-Roboter-Greta-gegen-Fachkraeftemangel-in-der-Pflege,roboter784.html>
- He, Y., He, Q., Liu, Q. & Morales, R. (2022). Technology Acceptance in Socially Assistive Robots: Scoping Review of Models, Measurement, and Influencing Factors. *Journal of Healthcare Engineering*, 2022, 6334732. <https://doi.org/10.1155/2022/6334732>
- Heerink, M., Kröse, B., Evers, V. & Wielinga, B. (2010). Assessing Acceptance of Assistive Social Agent Technology by Older Adults: the Almere Model. *International Journal of Social Robotics*, 2(4), 361–375. <https://doi.org/10.1007/s12369-010-0068-5>
- Honda, A., Fauth, E. B., Liu, Y. & Honda, S. (2022). Predictors of Effort-Reward Imbalance Among Employees Providing Three Types of Long-Term Care Services in Japan: Implications for Employee Well-Being. *Journal of applied gerontology : the official journal of the Southern Gerontological Society*, 41(2), 341–351. <https://doi.org/10.1177/0733464821997210>
- Institut der deutschen Wirtschaft. (2018, 10. September). *Pflegenotstand - so viele Fachkräfte fehlen wirklich* [Pressemitteilung]. Berlin.
- International Organization for Standardization (2021). *ISO 8373: Robotics - Vocabulary* (ISO 8373). Schweiz. ISO.

- Janowski, K., Ritschel, H., Lugin, B., André & Elisabeth. (2018). Sozial interagierende Roboter in der Pflege. In O. Bendel (Hrsg.), *Pflegeroboter* (S. 63–87). Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Jörg, J. (2018). Künstliche Intelligenz und Robotermedizin. In J. Jörg (Hrsg.), *Digitalisierung in der Medizin: Wie Gesundheits-Apps, Telemedizin, künstliche Intelligenz und Robotik das Gesundheitswesen revolutionieren* (S. 85–111). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-57759-2_4
- Kessler, T. & Fritsche, I. (2018). Einstellungen. In T. Kessler & I. Fritsche (Hrsg.), *Basiswissen Psychologie. Sozialpsychologie* (1. Aufl., S. 53–69). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-93436-5_4
- Klein, B., Graf, B., Ringwald, M., Schmidt, M. & Röhrich, K. (2023). *Robotik in der Gesundheitswirtschaft: Einsatzfelder und Potenziale* (2. überarbeitete und erweiterte Auflage). medhochzwei Verlag.
- Kilian, J. (2011). Care-O-bot 3 im Altenheim. Fraunhofer IPA. <https://www.care-o-bot.de/de/care-o-bot-3/download/images.html>
- Kilian, J. (2012). Care-O-bot 3 unterstützt ältere Menschen zuhause. Fraunhofer IPA. <https://www.care-o-bot.de/de/care-o-bot-3/download/images.html>
- Klosa, O. (2016). Akzeptanzforschung. In O. Klosa (Hrsg.), *Schriften zur Medienproduktion. Online-Sehen: Qualität und Akzeptanz von Web-TV* (S. 73–88). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15182-9_6
- Korn, O. (2019). Soziale Roboter – Einführung und Potenziale für Pflege und Gesundheit. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 11(3), 126–135. <https://doi.org/10.1365/s35764-019-00187-5>
- Kubek, B. V. (2020). Digitalisierung in der Pflege: Überblick über aktuelle Ansätze. In B. V. Kubek, S. Velten, F. Eierdanz & A. Blaudszun-Lahm (Hrsg.), *Digitalisierung in der Pflege: Zur Unterstützung einer besseren Arbeitsorganisation* (S. 15–20). Springer Vieweg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61372-6_3
- Lim, V., Rooksby, M. & Cross, E. S. (2021). Social Robots on a Global Stage: Establishing a Role for Culture During Human–Robot Interaction. *International Journal of Social Robotics*, 13(6), 1307–1333. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00710-4>
- Lucke, D. (1995). *Akzeptanz: Legitimität in der "Abstimmungsgesellschaft"*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- MacDorman, K. F., Vasudevan, S. K. & Ho, C.-C. (2009). Does Japan really have robot mania? Comparing attitudes by implicit and explicit measures. *AI & SOCIETY*, 23(4), 485–510. <https://doi.org/10.1007/s00146-008-0181-2>

- Machiel Van der Loos, Reinkensmeyer, D. J. & Guglielmelli, E. (2016). Rehabilitation and Health Care Robotics. In B. Siciliano & O. Khatib (Hrsg.), *Springer handbooks. Springer handbook of robotics* (2. Aufl., S. 1685–1718). Springer.
- Maio, G. R., Haddock, G. & Verplanken, B. (Hrsg.). (2019). *The psychology of attitudes & attitude change* (3rd edition). Sage.
- Manzeschke, A. (2019). Roboter in der Pflege: Von Menschen, Maschinen und anderen hilfreichen Wesen. *EthikJournal*, 5(1/2019).
- Mara, M., Appel, M. & Gnambs, T. (2022). Human-Like Robots and the Uncanny Valley. *Zeitschrift für Psychologie*, 230(1), 33–46.
- Marukawa, T. (2022). The demand for and supply of elderly care in Japan. *The Japanese Political Economy*, 48(1), 8–26. <https://doi.org/10.1080/2329194X.2022.2039070>
- Masuda, M. (2022). Pflegepersonal-mangel in Japan – die Rolle älterer und ausländischer Pflegekräfte. In F. Waldenberger, G. Naegele, H. Kudo & T. Matsuda (Hrsg.), *Springer eBook Collection. Alterung und Pflege als kommunale Aufgabe: Deutsche und japanische Ansätze und Erfahrungen* (S. 145–162). Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36844-9_10
- Mori, M., MacDorman, K. & Kageki, N. (2012). The Uncanny Valley [From the Field]. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 19(2), 98–100. <https://doi.org/10.1109/MRA.2012.2192811>
- Naneva, S., Sarda Gou, M., Webb, T. L. & Prescott, T. J. (2020). A Systematic Review of Attitudes, Anxiety, Acceptance, and Trust Towards Social Robots. *International Journal of Social Robotics*, 12(6), 1179–1201. <https://doi.org/10.1007/s12369-020-00659-4>
- Nishino, T. (2017). Quantitative Properties of the Macro Supply and Demand Structure for Care Facilities for Elderly in Japan. *International journal of environmental research and public health*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph14121489>
- Nomura, T. (2017). Cultural differences in social acceptance of robots. In *Human-robot collaboration and human assistance for an improved quality of life: IEEE RO-MAN 2017 : 26th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication : August 28-September 1, 2017, Lisbon, Portugal* (S. 534–538). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2017.8172354>
- Nomura, T., Kanda, T., Suzuki, T. & Kato, K [K.] (2004). Psychology in human-robot communication: An attempt through investigation of negative attitudes and anxiety toward robots. *Proceedings - IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication*.
- Nomura, T., Suzuki, T., Kanda, T. & Kato, K [Kensuke] (2006). Measurement of negative attitudes toward robots. *Interaction Studies. Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 7(3), 437–454. <https://doi.org/10.1075/is.7.3.14nom>

- Nowossadeck, S., Engstler, H. & Klaus, D. (2016). *Pflege und Unterstützung durch Angehörige* (Report Altersdaten 1/2016). Berlin. Deutsches Zentrum für Altersfragen. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-47091-5>
- Pack, J., Buck, H., Kistler, E., Mendius, H. G., Morschhäuser, M. & Wolff, H. (2000). *Zukunftsreport demographischer Wandel: Innovationsfähigkeit in einer alternden Gesellschaft*. Bonn. https://www.ams-forschungsnetzwerk.at/downloadpub/demographischer_wandel_zukunftsreport.pdf
- Papadopoulos, I., Koulouglioti, C. & Ali, S. (2018). Views of nurses and other health and social care workers on the use of assistive humanoid and animal-like robots in health and social care: a scoping review. *Contemporary nurse*, 54(4-5), 425–442.
- Pijetlovic, D. (2020). *Das Potential der Pflege-Robotik: Eine systemische Erkundungsforschung. Systemaufstellungen in Wissenschaft und Praxis*. Springer Gabler.
- Roesler, E., Manzey, D. & Onnasch, L. (2021). A meta-analysis on the effectiveness of anthropomorphism in human-robot interaction. *Science robotics*, 6(58), eabj5425. <https://doi.org/10.1126/scirobotics.abj5425>
- Sahmel, K.-H. (2018). Pflegenotstand — ist das Ende der Menschlichkeit erreicht? *Pflegezeitschrift*, 71(6), 18–22. <https://doi.org/10.1007/s41906-018-0535-4>
- Schäfer, M. & Keppler, D. (2013). *Modelle der technikorientierten Akzeptanzforschung: Überblick und Reflexion am Beispiel eines Forschungsprojekts zur Implementierung innovativer technischer Energieeffizienz-Maßnahmen*. Berlin. Technische Universität Berlin.
- Sim, D. Y. Y. & Loo, C. K. (2015). Extensive assessment and evaluation methodologies on assistive social robots for modelling human–robot interaction – A review. *Information Sciences*, 301, 305–344. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.12.017>
- Stahlberg, D. & Frey, D. (1996). Einstellungen: Struktur, Messung und Funktion. In W. Stroebe (Hrsg.), *Springer-Lehrbuch. Sozialpsychologie: Eine Einführung ; mit 17 Tabellen* (3. Aufl., S. 219–252). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-09956-8_8
- Statistics Bureau of Japan (Hrsg.). (2022a). *Current Population Estimates as of October 1, 2022*. Ministry of Internal Affairs and Communications. <https://www.stat.go.jp/english/data/jinsui/2022np/index.html#a15k01-a>
- Statistics Bureau of Japan (Hrsg.). (2022b). *Statistical Handbook of Japan 2022*. Ministry of Internal Affairs and Communications. <https://www.stat.go.jp/english/data/handbook/index.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2022). *Entwicklung der Lebenserwartung in Deutschland: seit 1871/1881*. Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/sterbetafel.html>

- Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2023a). *15th Coordinated Population Projection for Germany*. Statistisches Bundesamt. <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/index.html#!v=2&l=en>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2023b). *Bevölkerungsstand: Bevölkerung nach Altersgruppen* [Bevölkerung nach Altersgruppen 2011 bis 2022 in Prozent Deutschland]. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/bevoelkerung-altersgruppen-deutschland.html>
- Statistisches Bundesamt. (2023c, 21. Juli). *Geburtenziffer 2022 auf 1,46 Kinder je Frau gesunken* [Pressemitteilung]. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/07/PD23_290_12.html
- Takayanagi, K., Kirita, T. & Shibata, T. (2014). Comparison of Verbal and Emotional Responses of Elderly People with Mild/Moderate Dementia and Those with Severe Dementia in Responses to Seal Robot, PARO. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 257. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00257>
- Theobald, H. (2022). Zur Situation der Pflegekräfte in Deutschland – Herausforderungen und Lösungsansätze. In F. Waldenberger, G. Naegele, H. Kudo & T. Matsuda (Hrsg.), *Springer eBook Collection. Alterung und Pflege als kommunale Aufgabe: Deutsche und japanische Ansätze und Erfahrungen* (S. 163–178). Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36844-9_11
- United Nations (Hrsg.). (2023). *World Social Report 2023: Leaving No One Behind In An Ageing World*. Departement of Economic and Social Affairs. <https://www.un.org/development/desa/dspd/world-social-report/2023-2.html>
- Venkatesh, Morris & Davis (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Vercelli, A., Rainero, Innocenzo, Ciferri, Ludovico, Boido, Marina & Pirri, Fabrizio (2018). Robots in Elderly Care. *Scientific Journal on Digital Cultures*, 2017(2), 37–50.
- Vladova, G., Thim, C. & Gronau, N. (2015). Akzeptanz und Wandlungsfähigkeit im Zeichen der Industrie 4.0. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 52(5), 769–789. <https://doi.org/10.1365/s40702-015-0167-8>

- RIKEN. (2015, 15. Februar). *The strong robot with the gentle touch* [Pressemitteilung]. Nagoya, Japan. https://www.riken.jp/en/news_pubs/research_news/pr/2015/20150223_2/
- Wingefeld, K. (2012). Versorgungsbedarf in der stationären Langzeitpflege. In C. Günster, J. Klose & N. Schmacke (Hrsg.), *Versorgungs-Report 2012: Gesundheit im Alter* (S. 99–109). Stuttgart: Schattauer.
- Wisser, K. (2018). Akzeptanzforschung im Bereich der Technikakzeptanz. In Wisser (Hrsg.), *Gebäudeautomation in Wohngebäuden (Smart Home)* (S. 45–62). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23226-9_3
- Yokoyama, K., Hirao, T., Yoda, T., Yoshioka, A. & Shirakami, G. (2014). Effort-reward imbalance and low back pain among eldercare workers in nursing homes: a cross-sectional study in Kagawa Prefecture, Japan. *Journal of occupational health*, 56(3), 197–204. <https://doi.org/10.1539/joh.13-0295-oa>
- Zafrani, O. & Nimrod, G. (2019). Towards a Holistic Approach to Studying Human-Robot Interaction in Later Life. *The Gerontologist*, 59(1), e26-e36. <https://doi.org/10.1093/geront/gny077>

Eigenständigkeitserklärung

für wissenschaftliche Arbeiten/Prüfungsleistungen an der Hochschule Magdeburg-Stendal

Hiermit bestätige ich, Christian Ginter, Matrikelnr.: 20193050, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Pepper, Robear & Co.: Einstellung gegenüber humanoiden Robotern in der Altenpflege – Deutschland und Japan im Vergleich“ selbstständig und ohne die Hilfe anderer Personen angefertigt habe.

Ich habe nur die konkret angegebenen Quellen und Hilfsmittel und diese nur in der angegebenen Form verwendet.

Aus fremden Werken und Quellen entnommene Inhalte, wörtliche Zitate oder sinngemäße Inhalte, z.B. der Argumentation nach, und IT-/KI-generierte Inhalte habe ich an der jeweiligen Stelle unter Angabe der konkreten Quellen gekennzeichnet. IT-/KI-generierte Inhalte sind mit „Unterstützt von/durch ... (Software name einfügen)“ und Verweis auf die detaillierten Belege in der „Übersicht verwendeter Hilfsmittel“ zu kennzeichnen.

Darüber hinaus bestätige ich, dass ich beim Einsatz von IT-/KI-gestützten Werkzeugen diese Hilfsmittel in der „Übersicht verwendeter Hilfsmittel“ mit dem Nutzungsdatum, dem Produktnamen, der Bezugsquelle (z. B. URL) und Angaben zu genutzten Funktionen der Software sowie zum Nutzungsumfang vollständig aufgeführt habe. Ich habe die IT-/KI-generierten Inhalte außerdem unter Beachtung der allgemeinen Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis geprüft. Mir ist bewusst, dass bei dem Versuch, das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, die betreffende Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ / „nicht erfolgreich abgeschlossen“ zu bewerten ist beziehungsweise die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“/„nicht erfolgreich abgeschlossen“ bewertet gilt (Muster-SPO der Hochschule Magdeburg-Stendal vom 23.03.2023 § 35 Abs. 3 Satz 1).

Ich bestätige ausdrücklich, dass diese Arbeit weder vollständig noch teilweise einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt oder veröffentlicht worden ist.

Ich stimme zu, dass die Arbeit in eine Datenbank zur Plagiats- bzw. Hilfsmittelnutzungsprüfung eingestellt und gespeichert wird.

Datum, eigenhändige Unterschrift