

**Vorwissenschaftliche Arbeit
im Rahmen der Reifeprüfung**

**Der Einsatz von Robotern im menschlichen
Alltag und daraus resultierende ethische
Fragen am Beispiel der Anwendung von
MEESTAR**

Vorgelegt von

Adrian Stahl

Klasse: 8A

Betreuer: Mag. Martin Velhorn

Datum der Abgabe:

15.2.2018

Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen Hilfsmittel als angegeben verwendet habe. Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken als solche kenntlich gemacht habe.

Ich gebe mein Einverständnis, dass ein Exemplar meiner vorwissenschaftlichen Arbeit in der Schulbibliothek meiner Schule aufgestellt wird.

Wien, 15.2.2018

Ort, Datum

Unterschrift

Abstrakt

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem momentanen Stand der Robotik und der Roboterethik. Die dadurch aufkommenden möglichen Gefahren und ethischen Problemen werden ebenso dargestellt, wie die durchaus positiv anmutende Unterstützung der Gesellschaft durch Roboter.

In einem Großteil der Arbeit wird Bezug auf emotionale Roboter, wie „Paro“ und „Pepper“, genommen, welche derzeit in der sozialen Betreuung eingesetzt werden.

Durch das herangezogene Bewertungssystem MEESTAR zur ethischen Evaluation soziotechnischer Arrangements, werden mögliche, durch den Einsatz von Robotern entstehende ethische Fragen behandelt.

Am Beispiel von „Pepper“ und „Paro“ wird die Evaluierung durch MEESTAR vorgestellt. Durch die Beurteilung von „Paro“ und „Pepper“ durch MEESTAR wird ersichtlich, dass Roboter positiv der emotionalen Deprivation entgegenwirken können, aber vom ethischen Standpunkt aus eine Kontrolle zur Sicherung der individuellen Selbstbestimmung unumgänglich ist.

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG	5
2.	ROBOTER IM EINSATZ.....	8
2.1.	WAS IST EIN ROBOTER?	8
2.2.	ROBOTERETHIK.....	10
2.3.	MEESTAR: EIN MODELL ZUR ETHISCHEN EVALUATION SOZIO-TECHNISCHER ARRANGEMENTS.....	11
2.3.1.	WAS IST MEESTAR?	12
2.3.2.	ETHISCHE DIMENSIONEN	12
2.3.3.	ANWENDUNG VON MEESTAR	13
2.4.	LEITLINIEN ZUR ETHISCH IDEALEN SITUATION	14
2.5.	EVALUIERUNG VON „PARO“ UND „PEPPER“ ANHAND VON MEESTAR	15
2.5.1.	„PARO“.....	16
2.5.2.	„PEPPER“	22
3.	SCHLUSS	28
	QUELLEN- UND LITERATURVERZEICHNIS	29
	LITERATURVERZEICHNIS.....	29
	ONLINEVERZEICHNIS	30
	BILDERVERZEICHNIS.....	31
	FILM- UND SERIENVERZEICHNIS.....	31

1. Einleitung

Die Robotik entwickelt sich seit mehreren Jahrzehnten stetig weiter und ihr Fortschritt ist unaufhaltsam. Sie steht für den Traum vom „künstlichen Menschen“, der Idee des selbstdenkenden und freihandelnden Roboters.

In der Science-Fiction-Literatur finden sich immer wieder fortgeschrittene Roboter, welche die Menschen unterstützen und ihre eigenen Persönlichkeiten entwickeln. Die bekanntesten Beispiele innerhalb dieses Genres sind sicherlich der humanoide Roboter „Data“ aus der populären Serie „Star Trek: The next generation“¹ oder auch der paranoide Roboter Marvin aus „Per Anhalter durch die Galaxis“.²

Im Jahre 1942, noch lange bevor die genannten Werke geschrieben wurden, stellte Isaac Asimov drei Gesetze für die Robotik auf, besser bekannt als Asimovs Gesetze, welche seit 2017 im Zuge einer Resolution auch vom europäischen Parlament angenommen wurden.

- 1. Ein Roboter darf kein menschliches Wesen verletzen oder durch Untätigkeit gestatten, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.*
- 2. Ein Roboter muss den ihm von einem Menschen gegebenen Befehlen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren.*
- 3. Ein Roboter muss seine Existenz beschützen, solange dieser Schutz nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.*³

Durch die Asimov'schen Gesetze wird deutlich, dass sich die Menschen bereits seit der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts mit der technischen Entwicklung und zugleich der ethischen Verantwortung der Robotik auseinandergesetzt haben.

Diese Auseinandersetzung wird sowohl auf politischer, wirtschaftlicher, als auch auf gesellschaftspolitischer Ebene weitergeführt und benötigt eine ständige Evaluierung.

Es wird darüber diskutiert was ein Roboter überhaupt darf, wie z.B. ob Autos von Programmen gelenkt werden dürfen? Ebenso ist die Frage der Verantwortung immer wieder Thema: Wer ist schuld, wenn etwas passiert? Solche Fragen sind zum Beispiel im Mai 2016 aktuell geworden, als es mit einem Auto der Marke Tesla zu einem Unfall mit tödlichen Folgen kam, bei dem der „Autopilot“ ursächlich mitverantwortlich war.⁴ Selbst nach einem

¹ Vgl. „Encounter at Farpoint“. Drehbuch: D. C. Fontana, Gene Roddenberry, Reg. Corey Allen, Darst. Patrick Stewart, Jonathan Frakes. Prod. Rick Berman, Robert H. Justman. Star Trek: The Next Generation. Staffel 1, Folgen 1 & 2. USA, 1987. Fernsehserienepisode.

² Vgl. Adams, Douglas: The Hitchhikers guide to the Galaxy. UK: Pan Books 1979.

³ Vgl. Asimov, Isaac: I, Robot. New York, US: Gnome Press 1950

⁴ Vgl. Die Zeit Online. Online: <http://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2017-09/tesla-unfall-autopilot-mitverantwortlich> [6.1.2018].

Jahr wurde immer noch diskutiert ob ein Fehler des Fahrassistenten zum Unfall geführt hat.⁵ Dies zeigt deutlich, dass das Gebiet der Roboterethik erst am Anfang seiner Entwicklung steht. Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass auch die technologische Umsetzung des intelligenten Roboters erst seit kurzem zur Realität wurde und deshalb die Notwendigkeit der Roboterethik bisher nur in einem überschaubaren Ausmaß vorhanden war. Nicht nur im Verkehr, sondern auch in der sozialen Betreuung von Menschen geht der Fortschritt immer weiter. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Roboterrobbe „Paro“, welche bereits in einer Vielzahl von US – amerikanischen Institutionen zur Tiertherapie eingesetzt wird⁶ und auf die in einem späteren Kapitel genauer eingegangen wird. Ein weiteres Beispiel ist das *Romeo-Projekt*, welches sich eine Entlastung des notwendigen Pflegepersonals zum Ziel gesetzt hat.⁷ Dieses, unter anderem von *SoftBank-Robotics* geleitete Projekt,⁸ befindet sich im Moment in seiner zweiten Testphase. In dieser wird *Romeo* von verschiedenen Laboratorien in Europa auf unterschiedlichste Weise getestet und für verschiedene Aufgaben angepasst.⁹ Als ein Beispiel für Pflege- und Unterstützungsroboter zieht diese Arbeit „Pepper“ heran, einen Roboter, welcher ebenfalls von *SoftBank-Robotics*¹⁰ entwickelt wurde, allerdings mit dem Ziel Emotionen wahrnehmen, sowie auf diese reagieren zu können. „Pepper“ wird zurzeit bereits in über 140 *SoftBank-Mobile-Stores* (Telefonverkaufsstellen) in Japan eingesetzt¹¹ um mit den Kunden zu kommunizieren und ihnen bei ihrem Einkauf zu assistieren.¹² „Pepper“ wird außerdem bereits in einer Vielzahl von Pflegeheimen in verschiedenen Ländern der Welt zur Altenbetreuung eingesetzt. Auch die staatliche Eisenbahngesellschaft Frankreichs „SNCF“ hat „Pepper“ als Unterstützung beim Kauf von Fahrkarten für drei Stationen in der französischen Region „Pays de la Loire“ ausgewählt.¹³ Anhand dieser Beispiele von bereits in der Praxis eingesetzten Robotern ist ersichtlich, dass die Masseneinführung von Robotern in unserem Alltag nicht mehr weit entfernt ist. Diese wird wahrscheinlich als erstes im Pflegebereich stattfinden, weil in vielen Gebieten der Welt die Lebenserwartung steigt und somit auch der Anteil alter Menschen in der

⁵ Vgl. ebd.

⁶ Vgl. North America Users. Online: <http://www.parorobots.com/users.asp> [09.08.2017].

⁷ Vgl. What is the ROMEO project? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/romeo> [09.08.2017].

⁸ Vgl. ebd.

⁹ Vgl. ebd.

¹⁰ Vgl. Who is Pepper? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper> [2.1.2018].

¹¹ Vgl. ebd.

¹² Vgl. Pepper for Business. Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/solutions/business> [09.08.2017].

¹³ Vgl. ebd.

Bevölkerung immer mehr zunimmt.¹⁴ In einer überalterten Gesellschaft wird zukünftig mehr Pflegepersonal benötigt, der Bedarf wird voraussichtlich so hoch werden, dass er ohne Roboter nicht abzudecken ist. Im Zuge dessen wird die Roboterethik immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Aufgrund des bereits bestehenden Einsatzes von emotionalen Robotern in der Altenbetreuung, wird sich diese Arbeit auf diesen Bereich fokussieren und andere Anwendungsmöglichkeiten nur am Rande thematisieren.

Die Fragen mit welchen sich diese Arbeit genauer beschäftigen wird, sind unter anderem: In welchen Situationen können Menschen von Maschinen unterstützt werden bzw. wo sind solche sogenannten „Mensch–Maschinen-Assistenzräume“ in naher Zukunft zu erwarten? Welche Konflikte könnten durch den Einsatz von Robotern entstehen?

Welche Ursachen könnten diesen Konflikten bei der Mensch-Maschine-Interaktion vorausgehen und welche Möglichkeiten zur Konfliktvermeidung sind bereits im Vorfeld vorhanden?

Um diese und andere Fragen ausreichend zu beantworten, wird das Modell *MEESTAR* (Modell zur ethischen Evaluation sozio-technischer Arrangements)¹⁵, welches im Zuge der Studie „Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme“ entwickelt wurde, herangezogen. Seit der Entwicklung des Modells *MEESTAR* wurde es bei verschiedenen Förderprojekten, in den Bereichen Pflege, Mobilität, Güterproduktion und Logistik des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung, in Form von Workshops angewendet.¹⁶

¹⁴ Vgl. Bloom David E., Canning David, Fink Günther: Implications of population ageing for economic growth. Oxford: Oxford University Press 2010 (=Oxford Review of Economic Policy, Volume 26, Issue 4, 1 December 2010, Pages 583–612), Online: <https://doi.org/10.1093/oxrep/grq038> [6.1.2018].

¹⁵ Vgl. Manzeschke A., Weber K., Rother E., Fangerau H.: Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme, München: BMBF 2013, Online: <http://www.ttn-institut.de/bericht-aal> [08.08.2017], S.13

¹⁶Vgl. Übersetzung ins Englische: Das MEESTAR-Modell - Ethik im Bereich altersgerechter Assistenzsysteme, Online: <http://ttn-institu.de/meestar> [5.2.2018].

2. Roboter im Einsatz

Der Einsatz von Robotern in immer mehr Bereichen des menschlichen Alltags, bedarf der genauen Auseinandersetzung mit dem Begriff Roboter, sowie der ethischen Komponente.

2.1. Was ist ein Roboter?

Der Begriff Roboter leitet sich ursprünglich vom slawischen Wort „robota“ ab und heißt so viel wie Fronarbeit. Durch den tschechischen Schriftsteller Karel Čapek (1890-1938) wurde, in dem Drama „Rossums Universal Robots“, der Begriff Roboter erstmalig als Bezeichnung für menschenähnliche Maschinen verwendet. Bald darauf fand dieser auch in der Alltagssprache seinen Gebrauch. Später verwendeten auch andere Schriftsteller, vor allem in der Science-Fiction-Literatur, wie zum Beispiel der russisch-amerikanische Autor Isaac Asimov (1920-1992) das Wort Roboter in ihren Werken, um menschenähnliche Maschinen mit künstlicher Intelligenz zu bezeichnen.¹⁷

So gesehen erscheint die Frage „Was ist ein Roboter?“, auf den ersten Blick einfach. In der Zwischenzeit können viele verschiedene technische Errungenschaften als Roboter beschrieben werden. Eine einzige allumfassende Definition ist zum momentanen Zeitpunkt nicht existent. So unterschiedlich die Einsatzgebiete der Roboter sind, so vielfältig sind auch die dazugehörigen Definitionen wie zum Beispiel:

Von der *Japanese Industrial Robot Association (JIRA)*, seit Juni 1994 in *Japan Robot Association (JARA)* umbenannt, werden Roboter in die folgenden Kategorien und zugehörigen Definitionen eingeteilt:

- *Manueller Manipulator: Eine Maschine die direkt von einem Menschen bewegt wird und kein Programm hat.*
- *Roboter mit festem Aktionsablauf: Eine Maschine welche ein einziges Bewegungsmuster wiederholt ausführt. Das ändern dieses Musters ist sehr aufwendig.*
- *Roboter mit variabler Folge: Eine Maschine ähnlich wie der Roboter mit festem Aktionsablauf, allerdings gibt es die Möglichkeit das Bewegungsmuster leicht zu verändern.*

¹⁷ Vgl. Scholtysek Sebastian: Wann ist ein Roboter ein Roboter, Online: <http://www.roboterwelt.de/magazin/wann-ist-ein-roboter-ein-roboter/> [5.2.2018].

- *Playback Roboter: Das Muster wird dieser Maschine von einem Bediener einmal vorgeführt und dann gespeichert. Daraufhin kann dieses beliebig oft wiederholt werden.*
- *Numerisch gesteuerter Roboter: Es wird ein Computerprogramm mit dem Bewegungsmuster erstellt anstatt die Aufgabe manuell durchzugehen.*
- *Intelligenter Roboter: Maschinen die mit vielen Sensoren ausgerüstet sind, dadurch in der Lage sind auf ihre Umwelt zu reagieren und eine Aufgabe auch lösen können, wenn die Umgebungsbedingungen verändert werden.*¹⁸

Das Oxford Dictionary definiert einen Roboter als eine Maschine die in der Lage ist eine Reihe komplizierter Aufgaben automatisch auszuführen, insbesondere eine die programmiert werden kann.¹⁹

Auch durch die unterschiedlichen Einsatzgebiete ergibt sich eine weitere Kategorisierung von Robotern:

In den Bereich der Arbeitsroboter fallen unter anderem Transportroboter, Industrieroboter oder auch Lagerroboter wie zum Beispiel bei der *Bremer Logistics Group* welche diese einsetzt, um die Notwendigkeit für menschliche Arbeiter zu reduzieren.²⁰

Der Bereich der Forschungsroboter umfasst Erkundungsroboter, Tauchroboter oder auch Raumfahrtroboter, wie beispielsweise *SpaceJustin* welche eine Forschungsplattform für vom Menschen gesteuerte robotische Manipulation ist.²¹

Im medizinischen Bereich finden sich Chirurgieroboter, bionische Prothesen oder Roboter wie *EDAN*, ein mobiles Assistenzrobotiksystem für Menschen mit starken motorischen Einschränkungen, dessen Steuerung mit Hilfe von Muskelsignalen erfolgt.²²

Der Militärbereich beinhaltet unter anderem Aufklärungsdrohnen oder Kampfdrohnen wie *Reaper* oder *Predator*, welche eingesetzt werden um Terrorverdächtige in Kriegsgebieten zu töten.²³

¹⁸ Vgl. Dilger Werner, Vorlesung an der technischen Universität Chemnitz: Künstliche Intelligenz in der Schule, Wintersemester 2004/2005, Online: https://www.tu-chemnitz.de/informatik/KI/scripts/ws0405/KI_Schule/KI-Schule-04-lehr-1.pdf [14.2.2018].

¹⁹ Vgl. Oxford Dictionary, Online: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/robot>

²⁰ Vgl. Nicolai, Birger: Nur der Rack-Racer weiß, wo die Ware liegt. Online: <https://www.welt.de/wirtschaft/article138234860/Nur-der-Rack-Racer-weiss-wo-die-Ware-liegt.html> [13.01.2018].

²¹ Vgl. SpaceJustin, Online: <http://www.dlr.de/rm/desktopdefault.aspx/tabid-8749/> [5.2.2018].

²² Vgl. EDAN, Online: <http://www.dlr.de/rm/desktopdefault.aspx/tabid-11670/#gallery/28208> [5.2.2018].

²³ Vgl. Friederichs, Hauke: Wenn Roboter in die Schlacht ziehen, Online: <http://www.zeit.de/politik/2013-12/militaertechnik-roboter-drohne-krieg> [14.2.2018].

Der Einsatz von Robotern im privaten Bereich reicht von Servicerobotern, wie automatische Staubsauger oder Rasenroboter über Fahrassistenten in Autos bis hin zu emotionalen, intelligenten Assistenzrobotern wie zum Beispiel „Pepper“, die bereits in der Lage sind mit einzelnen Personen Gespräche zu führen und die Gefühlslage dieser Personen zu erkennen.

2.2. Roboterethik

Derzeit gilt die Roboterethik als Teil der Maschinenethik die wie folgt definiert wird:

„Die Maschinenethik hat die Moral von Maschinen zum Gegenstand, vor allem von (teil)autonomen Systemen wie Agenten, Robotern, Drohnen, Computern im automatisierten Handel und selbstständig fahrenden Autos.“²⁴

Zwei wesentliche Fragen, mit denen sich die Experten aus verschiedensten Bereichen, von Juristen, Ingenieuren, Philosophen, Informatikern, Theologen bis hin zu Datenspezialisten und Verbraucherschützern im Rahmen der Roboterethik beschäftigen, sind zum einen der ethische Standpunkt von dem aus ein Roboter behandelt werden muss,²⁵

zum anderen welche Wirkung der Einsatz von Robotern auf die Gesellschaft hat.²⁶

Da Roboter immer weiter dem Menschen nachempfunden werden, wie zum Beispiel Sophia, die als der neueste und fortschrittlichste Roboter von Hanson Robotics, eine kulturelle Ikone und eine sich entwickelnde Genie-Maschine beschrieben wird,²⁷ wird auch die ethisch-moralische Stellung, für die Zukunft der intelligenten Roboter, in Fachkreisen heftig diskutiert. Im EU-Parlament wird überlegt, in Haftungsfragen eine *E-Person* einzuführen, welche als „symbolischer Adressat“²⁸ gelten soll, für die Menschen, die für diese Maschine verantwortlich sind, dadurch erhält sie aber weder Grundrechte, noch anderwärtige Gleichstellung zum Menschen.²⁹

Durch den Einsatz von Robotern werden Menschen in fast jedem Lebensbereich unterstützt.³⁰ Die Auswirkungen dieser Hilfe fordert die ethische Auseinandersetzung mit

²⁴ Brand-Krüger, Heike E.: Roboterethik: Maschinen mit Moral?, Online: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/173667/Roboterethik-Maschinen-mit-Moral> [5.2.2018].

²⁵ Vgl. Veruggio Gianmarco: EURON Roboethics Roadmap, Genua, Italien: IEEE, 2006, Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4115667/> [5.2.2018].

²⁶ Vgl. Veruggio, 2006

²⁷ Vgl. Sofia, Online: <http://www.hansonrobotics.com/robot/sophia/> [14.2.2018].

²⁸ Welty, Ute: Strafrechtlerin über Roboterrechte, Online: http://www.deutschlandfunkkultur.de/strafrechtlerin-ueber-roboterrechte-ein-symbolischer.1008.de.html?dram:article_id=407854 [14.2.2018].

²⁹ Vgl. ebd.

³⁰ Vgl. Diskussion muss breiter geführt werden, Online: <http://orf.at/stories/2421991/2421989/> [14.2.2018].

unterschiedlicher Problematiken wie zum Beispiel nach der Sicherheit, der Haftung, dem Datenschutz und nach persönlicher Entscheidungsfreiheit.³¹

Diese problematischen Themen, dürfen nicht nur den Menschen oder Firmen hinter den Robotern überlassen werden, wie am Beispiel von Mercedes ersichtlich, welche 2016 Autos damit bewarb, dass die Insassen im Ernstfall, Vorrang bei der Rettung vor anderen Beteiligten haben.³² Um diese Art der Ausnutzung zu unterbinden, wurden im letzten Jahr von einer Kommission für die deutsche Bundesregierung ethische Leitlinien für die Programmierung automatisierter Fahrsysteme erarbeitet.³³

In anderen Einsatzbereichen von Robotern wird derzeit auch von der EU an „Zivilrechtlichen Regelungen im Bereich Robotik“ gearbeitet. Es handelt sich in dem Berichtsentwurf um Haftungsfragen, Datenschutz und sozialen wie ethischen Anwendungen von intelligenten Robotern.³⁴

Zur Evaluierung des Einsatzes von Robotern bedient man sich verschiedener Systeme, eines davon ist MEESTAR³⁵. Dieses Modell beschäftigt sich mit der Anwendung von ethischen Leitlinien – es geht um das jeweils ideale ethisch erwünschte Ergebnis des Einsatzes von Robotern – welche durch die Formulierung von Fragen dazu genutzt werden den Einsatz von Robotern zu bewerten.

2.3. MEESTAR: Ein Modell zur ethischen Evaluation sozio-technischer Arrangements

Sozio-technische Arrangements sind Situationen in denen Roboter und Menschen miteinander interagieren. Ob dies nun am Arbeitsplatz oder im Privaten stattfindet hat keinen direkten Einfluss auf die Bewertungsbasis, welche von MEESTAR bereitgestellt wird. MEESTAR ist als Grundlage gedacht, um die Bewertung des Einsatzes von Robotern zu ermöglichen und erfordert, dass zu jeder Interaktion angepasste ethische Fragen gefunden werden um diese möglichst genau zu evaluieren.³⁶

³¹ Vgl. Mortsiefer, Henrik: Ethik-Kommission schlägt 20 Regeln vor, Online: <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/autonomes-fahren-ethik-kommission-schlaegt-20-regeln-vor/19958182.html> [14.2.2018].

³² Vgl. Diskussion muss breiter geführt werden, Online: <http://orf.at/stories/2421991/2421989/> [14.2.2018].

³³ Vgl. Mortsiefer, 2017

³⁴ Nördinger Susanne: EU plant Roboterrecht – die wichtigsten Fakten, Online: <https://www.produktion.de/trends-innovationen/eu-plant-roboterrecht-die-wichtigsten-fakten-309.html> [6.2.2018].

³⁵ Vgl. Manzeschke, 2013, S.13

³⁶ Vgl. Manzeschke, 2013, S.13

2.3.1. Was ist MEESTAR?

Damit ein sozio-technisches Arrangement bewertet werden kann, müssen die ethischen Dimensionen zuerst identifiziert und beschrieben werden.³⁷

„Die Arbeit mit MEESTAR erfolgt über die systematische Berücksichtigung dreier Achsen. Hierbei liegen auf der x-Achse sieben ethische Dimensionen (Fürsorge, Selbstbestimmung, Sicherheit, Gerechtigkeit, Privatheit, Teilhabe und Selbstverständnis), die im Rahmen der Studie als zentral herausgearbeitet worden sind. Mit der y-Achse werden den Problemen vier Stufen der ethischen Sensibilität zugewiesen. Die z-Achse liefert drei Perspektiven der Beobachtung (individuell, organisational, gesellschaftlich).“³⁸

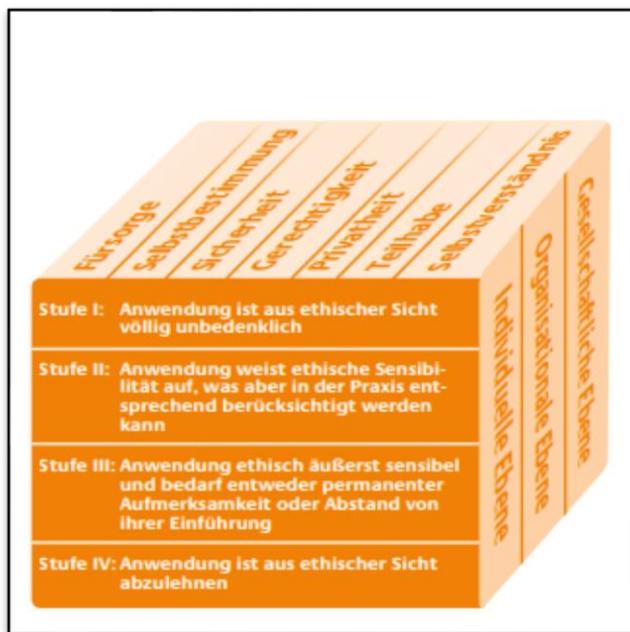


Abbildung 1: MEESTAR

Abbildung 1 stellt die verschiedenen Dimensionen, Ebenen und Bewertungsstufen dar. Die *individuelle Ebene* beschäftigt sich mit dem zielgerichteten Einsatz von Robotern in Kontakt mit Menschen. Die *organisationale Ebene* beschäftigt sich mit der Produktion der Roboter und den Unternehmen, welche diese produzieren. Die *gesellschaftliche Ebene* beschäftigt sich mit der Verbreitung und der Zugänglichkeit von Robotern.

2.3.2. Ethische Dimensionen

Der Begriff der *Gerechtigkeit* bezieht sich auf die soziale Gerechtigkeit der Anwendung von altersgerechten Assistenzsystemen, also auf den individuellen, organisationalen und gesellschaftlichen Zugriff auf diese Unterstützungssysteme. Der Begriff der *Teilhabe* bezieht sich auf die Zugänge, Rechte, und Güter, welche aufgrund eines Assistenzsystems eingeschränkt werden könnten. Der Begriff der *Privatheit* beschäftigt sich mit dem Einschränken der Privatsphäre und im Weiteren mit dem Recht auf diese, wenn eine Unterstützung vorhanden ist. Der Begriff der *Sicherheit* beschreibt die Problematik der Einschränkung der persönlichen Freiheit im Namen der Sicherheit. Was ist bei einer

³⁷ Vgl. Manzeschke, 2013, S.13

³⁸ ebd.

Unterstützung erlaubt und wie stark darf die unterstützte Person eingeschränkt werden um deren Sicherheit zu gewährleisten. Der Begriff der *Selbstbestimmung* bezieht sich darauf wie Menschen bei der Ausübung ihrer Autonomie unterstützt werden können und den Umgang damit, wenn durch Unterstützung diese Selbstbestimmung in gewissem Sinne eingeschränkt wird. Der Begriff der *Fürsorge*, welcher sich damit beschäftigt, wann Unterstützung für eine Person in Betreuung problematisch wird und in wie weit die Abhängigkeit von einem Roboter akzeptabel ist, wird in dieser Arbeit nicht direkt verwendet, weil er mit den Begriffen der Selbstbestimmung, Sicherheit und Teilhabe ausgedrückt wird. Der Begriff der *Selbstverständnis*, welcher sich mit dem Sinn, den eine Person in den drei Perspektiven der Beobachtung (individuell, organisational, gesellschaftlich) erfüllt, beschäftigt, wird ebenso größtenteils ausgelassen, jedoch in den Begriffen Gerechtigkeit, Teilhabe und Privatheit repräsentiert, weil dieser mehr auf die sozialen Folgen von entpersonalisierter Unterstützung eingeht und weniger mit dem akuten Einsatz der Roboter zu tun hat.³⁹

Weil sich die einzelnen Begriffe der ethischen Dimensionen sehr umfangreich und umfassend erläutern lassen, beschäftigt sich diese Arbeit nur mit einigen ausgewählten Bereichen. Die Begriffe der Selbstbestimmung, der Sicherheit, der Privatheit, der Teilhabe und der Gerechtigkeit werden im weiteren Thema sein und auch diese nur auf den gesellschaftlichen und individuellen Ebenen. Die organisationale Ebene wird ausgelassen, weil sie sich hauptsächlich darauf fokussiert, dass auch Unternehmen ihre Handlungen verantworten müssen, diese Arbeit jedoch den Schwerpunkt auf den menschlichen Alltag legt.⁴⁰

2.3.3. Anwendung von MEESTAR

MEESTAR ist eine Bewertungsbasis. Die endgültige Bewertung hängt immer von der Person ab, die ebendiese durchführt. Es handelt sich, wie bei jeder ethischen Bewertung um eine qualitative Evaluation, in welche quantitative Werte Einfluss haben können, aber keine quantitative Endbewertung herbeigeführt wird.⁴¹ Deshalb wird bei jeder Anwendung von MEESTAR eine Erklärung benötigt, auf welche Weise die Evaluierung stattfinden wird.

³⁹ Vgl. Manzeschke, 2013, S.19

⁴⁰ Vgl. ebd., S.21

⁴¹ Vgl. ebd., S.21

Die Anwendung der Dimensionen in dieser Arbeit erfolgt, indem eine bestimmte Situation als Beispiel gewählt wird und dann Schritt für Schritt durch Fragen, welche auf den unterschiedlichen ethischen Dimensionen basieren, geprüft wird.

1. „Wie sicher ist der Einsatz eines Roboters in diesem Fall?“ (Sicherheit).
2. „Wie wird die Privatsphäre der unterstützten Person durch den Einsatz eingeschränkt?“ (Privatheit).
3. „Inwiefern bleibt die Selbstbestimmung der unterstützten Person intakt?“ (Selbstbestimmung).
4. „Gibt es eine Situation in der es rechters ist, wenn diese Unterstützung einer Person aufgezwungen wird?“ (Gerechtigkeit).
5. „Wie stark darf die Unterstützung allein auf einem Roboter basieren ohne gesellschaftliche und soziale Verbindungen zu beeinträchtigen?“ (Teilhabe)

Als nächstes werden diese Fragen angepasst an die Perspektiven der Beobachtung und einmal von jeder Perspektive beleuchtet und beantwortet. Nachdem sich diese Arbeit nicht mit der organisationalen Ebene auseinandersetzt, wird nur auf die individuelle und gesellschaftliche Ebene eingegangen. Anschließend werden die Antworten nach den vier Stufen der ethischen Sensibilität beurteilt, wodurch man eine ausreichend umfassende, ethische Bewertung eines Systems erhalten kann, welche auf verschiedene Standpunkte und Meinungen eingeht und diese berücksichtigt.⁴²

2.4. Leitlinien zur ethisch idealen Situation

Beim Einsatz von Robotern sind gewisse richtungsweisende Regeln notwendig um festlegen zu können, was ein Roboter darf und was nicht?⁴³ In der Arbeit „Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme“ werden einige Leitlinien postuliert, die eine allgemeine Basis für eine mögliche Regel- und Problemfragenfindung bieten. Diese basieren zum Teil auf ethischen Dimensionen. Die wichtigsten Leitlinien für diese Arbeit sind:

- *Selbstbestimmung: „Altersgerechte Assistenzsysteme sollen den Nutzern helfen, ein selbstbestimmtes Leben zu führen.“⁴⁴*

⁴² Vgl. Manzeschke, 2013, S.20

⁴³ Vgl. ebd., S.22

⁴⁴ ebd., S.22

- *Gerechtigkeit: „Der Zugang zu altersgerechten Assistenzsystemen soll diskriminierungsfrei gestaltet werden.“⁴⁵*
- *Sicherheit: „Der Umgang mit altersgerechten Assistenzsystemen muss für alle Nutzergruppen sicher sein, sowohl bei der normalen Anwendung als auch bei potenziellen Fehlern und Ausfällen der gesamten Technik oder einzelner Prozessketten.“⁴⁶*
- *Privatheit: „Altersgerechte Assistenzsysteme sollen die persönliche Lebensgestaltung nicht negativ beeinträchtigen.“⁴⁷*
- *Datenschutz: „Personenbezogene und sonstige vertraulich zu behandelnde Daten, die im Kontext von altersgerechten Assistenzsystemen erhoben, dokumentiert, ausgewertet oder gespeichert werden, sollen vor dem Zugriff unbefugter Dritter sowie vor Missbrauch bestmöglich geschützt werden.“⁴⁸*
- *Haftung: „Verantwortungsübernahme und Haftung im Fall einer fehlerhaften Funktion von altersgerechten Assistenzsystemen müssen transparent und verbindlich geregelt werden.“⁴⁹*
- *Anwendungsfreundlichkeit: „Altersgerechte Assistenzsysteme sollen so gestaltet sein, dass der Umgang für die Anwender einfach, intuitiv und gut nachvollziehbar ist.“⁵⁰*
- *Verantwortung und bestmögliche Unterstützung durch Technik: „Anbieter altersgerechter Assistenzsysteme sollen verantwortlich agieren; assistive Technologien sollten stets zum Nutzen und Wohl der Nutzer eingesetzt werden.“⁵¹*

Diese Leitlinien sind eine nützliche Basis für die Evaluierung verschiedener Assistenzsysteme in dieser Arbeit, da sie die ethisch ideale Situation wiedergeben.

2.5. Evaluierung von „Paro“ und „Pepper“ anhand von MEESTAR

Zur Beurteilung einer Situation mithilfe von MEESTAR müssen innerhalb eines Raumes ein Mensch und ein Roboter interagieren. Um den Einsatz von Robotern in der Altenbetreuung zu evaluieren, wird diese Arbeit zwei Roboter heranziehen, die bereits jetzt

⁴⁵ Manzeschke, 2013, S.23

⁴⁶ ebd.

⁴⁷ ebd.

⁴⁸ ebd., S.24

⁴⁹ ebd.

⁵⁰ ebd., S.25

⁵¹ ebd., S.26

im Einsatz sind. „Paro“, ein robbenartiger Roboter, welcher in der Lage ist seine Aktionen zu steuern, und zu lernen welche Aktionen erwünscht sind und „Pepper“, ein Roboter der Emotionen erkennen und entsprechend auf diese reagieren kann. Beide Roboter sind für die emotionale Unterstützung von Menschen ausgelegt und werden bereits zur Betreuung von älteren Menschen in verschiedenen Ländern eingesetzt. Dies ermöglicht, die Evaluierung von Situationen, in denen diese Roboter eingesetzt werden als repräsentatives Ergebnis zum momentanen Stand der Robotik und ihrem Einsatz in der Altenbetreuung heranzuziehen.

2.5.1. „Paro“



Abbildung 2: Die Roboterrobbe „Paro“

“Paro“ (siehe *Abbildung 2*) ist ein fortgeschrittener, interaktiver Roboter, erbaut von der Japanischen Firma AIST (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology).⁵²

Die Roboterrobbe ist in der Lage die dokumentierten Vorteile von Tiertherapie auf Patienten anzuwenden, vor allem in Umgebungen wie Krankenhäusern und Langzeitpflegeeinrichtungen, wo die Anwesenheit von lebendigen Tieren Behandlungs- oder Logistikprobleme birgt.⁵³

⁵² Vgl. PARO Therapeutic Robot. Online: <http://www.parorobots.com/index.asp> [1.11.2017].

⁵³ Vgl. ebd.

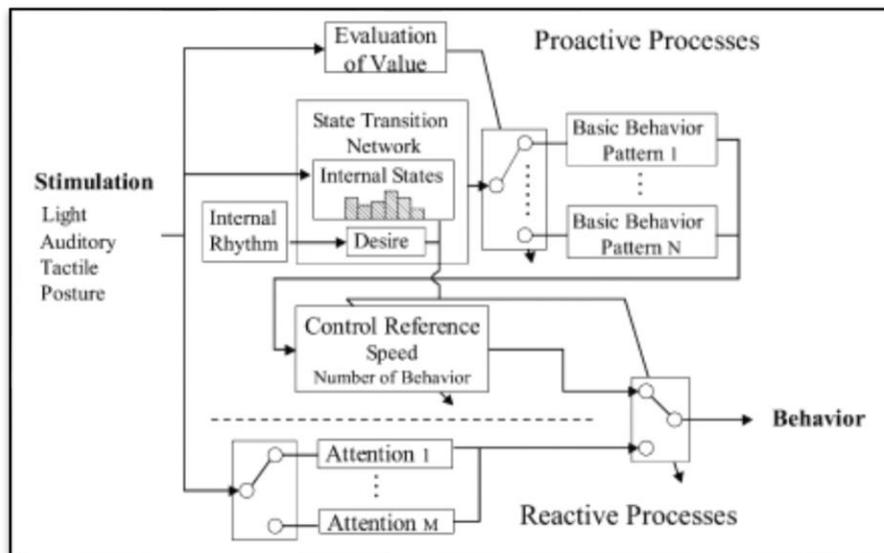


Abbildung 3: Der Lernprozess von „Paro“

„Paro“ ist ein Roboter mit fünf verschiedenen Sensortypen:

Tast-, Licht-, Gehör-, Temperatur- und Lage- Sensoren.⁵⁴ Der Roboter ist in der Lage zu lernen (siehe *Abbildung 3*), wenn gewisse Aktionen durch Streicheln belohnt werden, führt er diese Aktionen in Folge öfters durch. Aktionen welche durch Schlagen bestraft werden, führt er weniger oft aus. Während den Kontakt mit Menschen verhält sich „Paro“ lebendig.⁵⁵

Abbildung 3 illustriert, wie „Paro“ entscheidet, welche Aktion er tätigen wird.⁵⁶ Dieser Prozess wird zweigeteilt:

1. Proaktives Verhalten:

Dieses wird erneut geteilt in drei weitere Ebenen. Eine verhaltensplanende Ebene, eine verhaltensgenerierende Ebene und ein Langzeitgedächtnis.

a. Verhaltensplanend:

Hierbei handelt es sich um ein so genanntes Zustands-Übergangs-Netzwerk (State Transition Network) basierend auf den internen Zuständen (Internal States) und dem eigenen Willen von „Paro“. „Paros“ interne Zustände können mit Begriffen behaftet werden die Emotionen entsprechen. Jeder Status hat einen numerischen Wert, der mit Hilfe von Stimulation verändert werden kann. Diese Zustandswerte werden mit der Zeit reduziert. Interaktion ändert diese Zustände und ruft somit

⁵⁴ Vgl. PARO Therapeutic Robot. Online: <http://www.parorobots.com/index.asp> [1.11.2017].

⁵⁵ Vgl. ebd.

⁵⁶ Vgl. Wada Kazuyoshi, Shibata Takanori, Saito Tomoko, Tanie Kazuo: Effects of Robot-Assisted Activity for Elderly People and Nurses at a Day Service Center, New Jersey US: IEEE 2004 (=Proceedings of the IEEE Volume: 92, Issue: 11, Nov. 2004), Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1347458/> [2.11.2017], S.1783

„Paros“ Charakter hervor. Der verhaltensplanende Teil schickt die grundlegenden Verhaltensmuster an den verhaltensgenerierenden Teil. Die grundlegenden Verhaltensmuster beinhalten mehrere Posen und Bewegungen.⁵⁷

b. Verhaltensgenerierend:

In diesem Teil werden Kontrollreferenzen für jeden Stellmotor generiert, damit das gewünschte Verhalten erreicht wird. Diese Kontrollreferenzen basieren auf der Stärke der einzelnen internen Zustände und deren Variationen.⁵⁸

Beispielsweise können Parameter die Bewegungsgeschwindigkeit und die Anzahl der Instanzen desselben Verhaltens ändern. Obwohl die Anzahl der Grundmuster endlich ist, ist die Anzahl der auftretenden Verhaltensweisen aufgrund der variierenden Anzahl von Parametern unendlich.⁵⁹

c. Langzeitgedächtnis:

„Paro“ hat die Funktion durch Bestätigung zu lernen. Positive Bestätigung in Form von Streicheln und negative in Form von Schlagen. Wenn diese Bestätigung nach gewissen Situationen und Aktionen gegeben wird, führt das im Weiteren dazu, dass diese Aktionen öfter oder weniger oft ausgeführt werden. Somit kann „Paro“, sollte lange genug mit ihm interagiert werden, auch an jede einzelne nutzende Person angepasst werden.⁶⁰

2. Reaktives Verhalten:

„Paro“ reagiert auf verschiedene, plötzliche Stimulationen, wie zum Beispiel laute Geräusche. Er richtet seine Aufmerksamkeit auf diese Geräusche und blickt in die Richtung aus der sie kommen.⁶¹

3. Physiologisches Verhalten:

„Paro“ hat einen täglichen Rhythmus, das bedeutet, er hat spontane Bedürfnisse wie zum Beispiel Schlaf, auf diesem Rhythmus basierend.⁶²

Das proaktive und reaktive Verhalten wird je nach Stärke des internen Zustandes angepasst. Dadurch wird lebensechtes Verhalten hervorgerufen, welches nicht vorausgesagt werden kann.⁶³

⁵⁷ Vgl. Wada, 2004, S.1783

⁵⁸ Vgl. ebd.

⁵⁹ Vgl. ebd., S.1783

⁶⁰ Vgl. ebd.

⁶¹ Vgl. ebd., S.1783

⁶² Vgl. ebd.

⁶³ Vgl. ebd.

„Paro“ wird bereits von mehr als 100 verschiedenen Krankenhäusern, Pflegezentren und einigen Privatpersonen benutzt, um den sozialen, aber auch den therapeutischen Wert dieser Interaktionen zwischen Menschen und Robotern zu erforschen und zu bestimmen.⁶⁴

In weiteren Studien die mithilfe von „Paro“ erstellt wurden, hat sich heraus gestellt, dass „Paro“ ein emotional gleichwertiger Ersatz für lebendige Tiere bei tierunterstützten Therapien ist.⁶⁵ In diesem Sinne ist es wichtig zu wissen, welche Ziele durch solche Therapien erfüllt werden sollen, um zu erkennen warum genau „Paro“ als gleichwertiger Ersatz gilt.

Tierunterstützte Therapien und tierunterstützte Aktivitäten werden besonders in den USA in medizinischen Anwendungen, Krankenhäusern und Pflegeheimen weit verbreitet verwendet.⁶⁶

AAT (Tier Unterstützte Therapie) und AAA (Tier Unterstützte Aktivitäten) sollen drei Auswirkungen haben:

1. Psychologischer Effekt (Bsp.: Motivation, Entspannung)⁶⁷
2. Physiologischer Effekt (Bsp.: Verbesserung der Lebenszeichen)⁶⁸
3. Sozialer Effekt (Bsp.: Stimulation der Kommunikation zwischen Patienten und Betreuern)⁶⁹

Es wurde gezeigt, dass „Paro“ sowohl das soziale Verhalten als auch die Stimmung von älteren Personen durch Interaktion gehoben hat.⁷⁰ In der Studie wurde „Paro“ drei Tage pro Woche über fünf Wochen in eine Tagesbetreuung für ältere Menschen in Japan gebracht.⁷¹ Am Ende dieser Periode stellte man fest, dass die Interaktion mit „Paro“ auch nach Beendigung des Experiments zu verbesserter Stimmung und erhöhter Vitalität führte.⁷² Mit ähnlichen Parametern wurden weitere Studien mit „Paro“ durchgeführt. In einer, in den USA durchgeführten, wurde festgestellt, dass der Roboter soziale Interaktion steigert.⁷³ Bei

⁶⁴ Vgl. Wada, 2004

⁶⁵ Vgl. ebd., S.1780

⁶⁶ Vgl. ebd.

⁶⁷ Vgl. ebd.

⁶⁸ Vgl. ebd.

⁶⁹ Vgl. ebd., S.1781

⁷⁰ Vgl. ebd., S.1785

⁷¹ Vgl. ebd., S.1784

⁷² Vgl. ebd., S.1786

⁷³ Vgl. Kidd C.D., Taggart W., Turkle S.: A sociable robot to encourage social interaction among the elderly, Orlando, FL, USA: IEEE 2006, Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1642311/> [2.11.2017], S.3973

diesem Experiment wurde „Paro“ in kleinen Gruppen von fünf Menschen (drei betreute Personen, ein Betreuer und ein Versuchsleiter) in einem Altersheim eingesetzt.⁷⁴

Wenn wir nun von einer an diese Forschungsergebnisse angelehnten hypothetischen Situation ausgehen, in der eine ältere Person einen Roboter („Paro“) zur Interaktion bekommt, ist der nächste Schritt die Evaluierung dieser Situation mithilfe der Basisfragen, welche in dem Kapitel über die Anwendung von MEESTAR festgelegt wurden.

Die Basisfragen müssen allerdings an den Roboter angepasst werden.

- Wie sicher ist der Einsatz von „Paro“?

Während der Einsatz von „Paro“ unter idealen Bedingungen bedenkenlos ist, kann dieser unter besonderen Umständen aber auch zu einer Gefahr werden. Einige der Testpersonen verspürten Angst, da Robben keine Tiere sind die man täglich sieht und sie außerdem gefährlich sind. Im Weiteren wurde das Bedenken geäußert, dass „Paro“ aussähe als ob er beißen könne. Diese Gefahr besteht allerdings nicht, da „Paro“ keinen sich öffnenden Mund hat. Bei einer Studie in den USA wurde festgestellt, dass einige der Testpersonen ihren Wunsch ausdrückten „Paro“ ins Wasser zu legen.⁷⁵ Dies wäre gefährlich für den Besitzer und würde den Roboter zerstören.⁷⁶ In diesem Zusammenhang könnte das Design des Baby-Robben-Roboters dazu führen, dass eine unbeaufsichtigte Person (besonders wenn diese Person unter Demenz leidet) auf die Idee kommen könnte, „Paro“ in sein „natürliches“ Habitat zu bringen.

Eine prinzipielle Gefahrenquelle ist durch mögliche Fehlfunktionen immer gegeben.

- Wie wird die Privatsphäre durch „Paro“ eingeschränkt?

Die Privatsphäre wird nicht mehr oder weniger eingeschränkt, als bei einem Haustier. „Paros“ Speicher sichert nur Informationen über die bevorzugten Aktionen des Besitzers und seine Systeme sind nicht mit dem Internet verbunden. Es besteht also keine Gefahr einer eingeschränkten Privatsphäre. Der Roboter kann auch weggesperrt oder ausgeschalten werden, wenn erwünscht.

- Inwiefern bleibt die Selbstbestimmung der unterstützten Person intakt?

„Paro“ hat das Ziel der mentalen Unterstützung (Die Roboterrobbe ist z.B. nicht darauf ausgelegt dem Besitzer Tabletten zu bringen oder ihn anderweitig zu unterstützen), deshalb wird die Selbstbestimmung in keiner Weise eingeschränkt. Um genauer zu sein

⁷⁴ Vgl. ebd.

⁷⁵ Vgl. Kidd, 2006, S.3974

⁷⁶ Vgl. ebd., S.3974

wird die Selbstbestimmung sogar gefördert, da „Paro“ sich nur bewegen kann, wenn er vom Besitzer eingeschaltet wird.

- Gibt es Situationen in denen es Rechtens ist einer Person „Paro“ aufzuzwingen?

Menschen die allein sind, also keine Familie, Freunde oder Bekannte mehr haben, und aufgrund dessen in eine depressive Verstimmung fallen, sind mit „Paro“ als emotionale Unterstützung glücklicher als alleine. „Paro“ ist dennoch keine perfekte Lösung für den Umgang mit älteren Personen. Eine Familie sollte nicht erwarten, dass aufgrund von „Paro“ kein Kontakt mehr mit den betreuten Mitgliedern der Familie notwendig ist. „Paro“ ist eine Hilfe, aber kein Ersatz für menschliche Interaktion. Auch jemand, der keine Kontakte mehr hat wird mit „Paro“ nicht die notwendige Unterstützung bekommen, die eine Person liefert. Bei korrekter Anwendung, wird dennoch eine positive Gemütsveränderung feststellbar sein.

- Wie stark darf die Unterstützung allein auf diesem Roboter basieren ohne gesellschaftliche und soziale Verbindungen zu beeinträchtigen?

„Paro“ ist ein Roboter der genau kontrolliert werden muss. Er sollte nicht darauf beschränkt werden von Einzelpersonen alleine verwendet zu werden, weil es ansonsten nur zur Abschottung dieser Personen beiträgt und dies genau zu den Problemen führt, bei denen „Paro“ eigentlich helfen soll. Es wurde aber in der Studie über „Paros“ Effekt auf ältere Personen⁷⁷ gezeigt, dass der Einsatz von „Paro“ in kleineren bis größeren Gruppen durchaus einen positiven Effekt auf soziales Verhalten und Stimmung hat.⁷⁸ Obwohl nicht bei allen ein direkter Körperkontakt vorhanden war, hat allein die Anwesenheit des Roboters bei den Testgruppen eine positive Wirkung auf Konversationen zwischen den Gruppenmitgliedern, und auch damit zusammenhängend eine freudigere Stimmung innerhalb des Raumes hervorgerufen.⁷⁹ Diese Studie zeigt, dass „Paro“ zur emotionalen Unterstützung am besten funktioniert, wenn der Roboter in Gruppen eingesetzt wird anstatt bei Einzelpersonen.

Zusammenfassend ergibt sich, dass der Roboter „Paro“ einen positiven Effekt auf ältere wie jüngere Menschen und auf ihre soziale Interaktionswilligkeit, ebenso wie auf ihre Stimmung hat.⁸⁰ Dennoch gibt es noch einige Verbesserungsmöglichkeiten für das Design von „Paro“, wie zum Beispiel, dass „Paro“ wie eine Robbe aussieht und dies zu Angst führen kann,⁸¹

⁷⁷ Vgl. Wada, 2004

⁷⁸ Vgl. Kidd, 2006, S.3973

⁷⁹ Vgl. ebd.

⁸⁰ Vgl. ebd.

⁸¹ Vgl. ebd., S.3974

ebenso wie der Wunsch „Paro“ in sein „Habitat“ zurückzuführen.⁸² Abgesehen davon sollte unbedingt angemerkt werden, dass „Paro“ seinen idealen unterstützenden Effekt am besten in Gruppen entfalten kann. Deshalb sollte „Paro“ von MEESTAR auf der ethischen Sensibilität (Y-Achse) als Stufe II (Anwendung weist ethische Sensibilität auf, was aber in der Praxis berücksichtigt werden kann⁸³) bewertet werden, damit beim Einsatz von „Paro“ keine Gefahren oder Probleme entstehen können.

2.5.2. „Pepper“

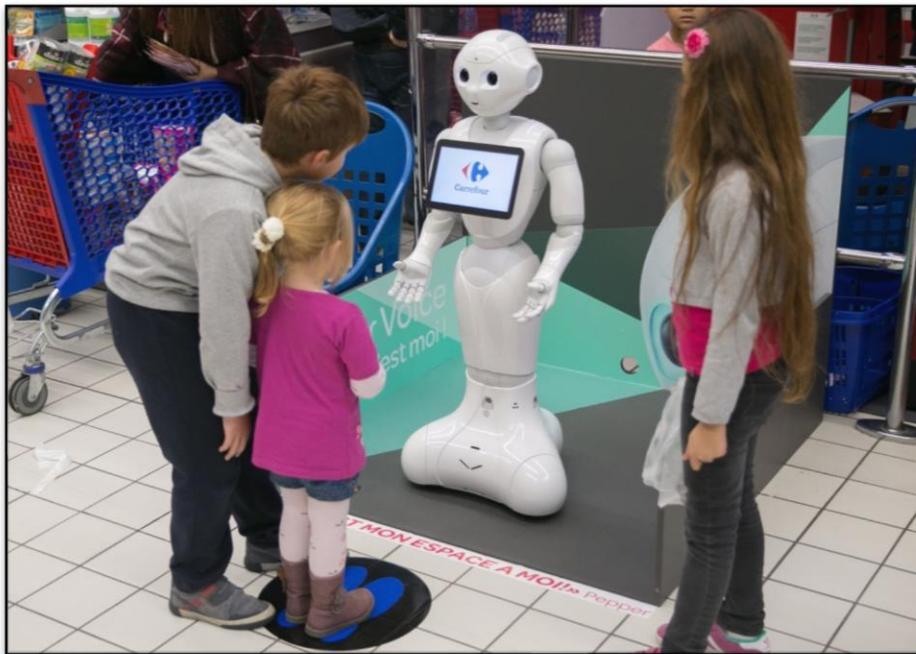


Abbildung 4: Pepper im Einsatz.

„Pepper“ (siehe *Abbildung 4*) ist ein humanoider Roboter, der von *SoftBank Robotics* produziert wird.⁸⁴ Er wurde dazu entwickelt ein täglicher Begleiter zu sein, mit der Fähigkeit Emotionen zu erkennen.⁸⁵ Außerdem ist „Pepper“ der erste Roboter der in der Lage ist, nicht nur die Emotionen seines Gegenübers zu erkennen, sondern auch sein Verhalten entsprechend darauf anzupassen.⁸⁶ Bisher ist „Pepper“ bereits in mehr als 140 SoftBank-Handygeschäften,⁸⁷ über 1000 Nescafé-Shops⁸⁸ und auch in Österreich in einigen

⁸² Vgl. ebd.

⁸³ Vgl. Manzeschke, 2013, S.13

⁸⁴ Vgl. Who is Pepper? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper> [2.1.2018].

⁸⁵ Vgl. ebd.

⁸⁶ Vgl. ebd.

⁸⁷ Vgl. ebd.

⁸⁸ Vgl. ebd.

Märkten von Merkur⁸⁹ im Einsatz. Seine Aufgaben beinhalten in diesen Fällen die persönliche Unterstützung von Kunden und Kundinnen, das Empfehlen von passenden Produkten und zur Unterhaltung der Kunden. Auch Einzelpersonen und Familien haben „Pepper“ bereits in ihr Zuhause geholt.⁹⁰ Der Roboter „Pepper“ kann vier verschiedene Arten von Emotionen erkennen: Glück, Trauer, Wut und Überraschung. Ebenfalls ist er in der Lage Mimik, Kopfhaltung, Wortfeld und Stimmlage zu interpretieren um die momentane Gefühlslage festzustellen.⁹¹ Die Entwicklung von „Pepper“ hatte das Ziel seine Interaktionen mit Menschen möglichst intuitiv und natürlich zu machen.⁹² Um dieses Ziel zu erreichen ist „Pepper“ mit folgendem ausgerüstet:

- Hören und sprechen:



Abbildung 5: „Peppers“ Mikrofone.

Mithilfe von vier Richtungs-Mikrofonen (siehe *Abbildung 5*) kann der Roboter erkennen woher Geräusche kommen und somit die Position seines Gegenübers festlegen. Ebenso erlauben ihm diese das Feststellen von Intonation und Klangfärbung der Stimme und geben somit einen ungefähren Eindruck der Gefühlslage.⁹³ „Peppers“ Stimme wird durch zwei Lautsprecher auf beiden Seiten seines Kopfes wiedergegeben (siehe *Abbildung 6*.)

⁸⁹ Vgl. Entdecken Sie jetzt Pepper in den MERKUR Märkten. Online: <https://www.merkurmarkt.at/marktplatz/im-markt/pepper/> [2.1.2018].

⁹⁰ Vgl. Who is Pepper? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper> [2.1.2018].

⁹¹ Vgl. ebd.

⁹² Vgl. Who is Pepper? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper> [2.1.2018].

⁹³ Vgl. Find out more about Pepper. Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper/find-out-more-about-pepper> [2.1.2018].



Abbildung 7: „Peppers“ Lautsprecher.

- Sehen:



Abbildung 6: Pepper von vorne.

Aufgrund seiner 3D-Kamera und zwei HD-Kameras hat „Pepper“ die Fähigkeit Bewegungen und Emotionen anhand der Mimik zu erkennen.⁹⁴ Eine der HD Kameras befindet sich auf der Stirn, die andere in „Peppers“ Mund. Die 3D-Kamera befindet sich in „Peppers“ linkem Auge. In „Peppers“ rechtem Auge befindet sich ein Infrarotlaser zur Tiefenwahrnehmung (siehe *Abbildung 7*).⁹⁵

- Verbindung:

Durch eine direkte Internetverbindung kann „Pepper“ Unterstützung und Hilfe bei allen

⁹⁴ Vgl. ebd.

⁹⁵ Vgl. 3D Sensor. Online: http://doc.aldebaran.com/2-4/family/pepper_technical/video_3D_pep.html [2.1.2018].

möglichen Entscheidungen geben.⁹⁶ Ebenso kann „Pepper“ auf externe Rechner zugreifen und umgekehrt.

- **Tablet:**

Mithilfe eines, an der Vorderseite befestigten, Tablets kann „Pepper“ nicht nur seine Emotionen ausdrücken, sondern auch Entscheidungshilfen über das Internet zur Verfügung stellen.⁹⁷

- **Emotionale Funktionseinheit:**

Durch das Bemerkens und Analysieren von Emotionen kann „Pepper“ sein eigenes Verhalten an einen Gesprächspartner oder eine Gesprächspartnerin anpassen. Dieser konstante Dialog zwischen Bemerkens, Adaptieren, Lernen und Entscheiden ist das Resultat der Funktionseinheit.⁹⁸

- **Bewegung und Autonomie:**

Mit drei multi-direktionalen Räder, welche ihm erlauben sich frei zu bewegen, kann „Pepper“ bis zu 3 km/h an Geschwindigkeit erreichen. Im Sockel von „Pepper“ sind außerdem zwei Ultraschallsensoren, einer nach vorne und einer nach hinten gerichtet, sowie sechs Infrarotlaser, zur Entfernungsmessung vorhanden. All dies verhindert, dass es bei freien Bewegungen von „Pepper“ zu Kollisionen kommt.⁹⁹ „Peppers“ Arme werden von mehreren Motoren bewegt, diese werden bei Bewegung dauerhaft beansprucht und daher bei Überhitzung abgeschaltet. Seine Arme werden in diesem Fall in die Ausgangsposition zurückgesetzt.¹⁰⁰ „Peppers“ Hände besitzen keine eigenen Motoren, weshalb es dem Roboter nicht möglich ist Objekte zu greifen.¹⁰¹

Wenn nun erneut von einer hypothetischen Situation ausgegangen wird, in der ein Roboter („Pepper“) einer Person oder einer Gruppe zur Interaktion gegeben wird, müssen zur Evaluierung erneut an den Roboter angepasste Fragen gestellt werden.

- Wie sicher ist der Einsatz von „Pepper“?

Bei „Pepper“ handelt es sich um einen sehr sicheren Roboter. Aufgrund der Sensoren und der Kamertechnik besteht kaum eine Gefahr, dass „Pepper“ durch autonome Bewegung zu Verletzungen führen könnte. Ein möglicher Gefahrenpunkt ist jedoch die

⁹⁶ Vgl. Find out more about Pepper. Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper/find-out-more-about-pepper> [2.1.2018].

⁹⁷ Vgl. ebd.

⁹⁸ Vgl. Find out more about Pepper. Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper/find-out-more-about-pepper> [2.1.2018].

⁹⁹ Vgl. ebd.

¹⁰⁰ Vgl. ebd.

¹⁰¹ Vgl. ebd.

Kraft der Motoren welche „Peppers“ Arme bewegen. Bei plötzlichen unerwarteten Bewegungen könnte es auf engem Raum zu möglichen Wunden oder Brüchen kommen, besonders bei älteren Personen. Eine Problematik, die immer gegeben ist, wenn auf die Festplatte eines Roboters von einem externen Rechner zugegriffen werden kann, ist den Datenschutz des Nutzers oder der Nutzerin zu vor Missbrauch zu wahren.

- Wie wird die Privatsphäre durch „Pepper“ eingeschränkt?

Im Gegensatz zu „Paro“ kann die Privatsphäre durch „Pepper“ sehr stark beeinflusst und eingeschränkt werden. Die drei Kameras sowie die durchgehende Internetverbindung könnten dazu missbraucht werden, beziehungsweise muss es sich nicht einmal um einen Missbrauch handeln. Die Verbindung und die Kameras könnten genutzt werden um die Betreuung von Menschen immer mehr zu depersonalisieren. Dies würde „Pepper“ weniger zu einem Freund und mehr zu einer Art Aufseher machen. Die mögliche Einsparung an Personal könnte dazu führen, dass „Pepper“ zu einem Pflegeüberwachungssystem herabgestuft wird. Mit einer Person in einem Kontrollraum, die über die verschiedenen „Pepper“-Einheiten jederzeit Unterstützung anbieten kann, ohne auch nur in der Nähe der betreuten Person zu sein.

- Inwiefern bleibt die Selbstbestimmung der unterstützten Person intakt?

Die Selbstbestimmung der betreuten Person wird durch „Pepper“ in manchen Teilen unterstützt und in anderen reduziert. Im Gegensatz zu „Paro“ kann „Pepper“ selbst über seine Bewegung und Bewegungsrichtung entscheiden. Ob er nun weiter fahren soll oder nicht wird mithilfe seiner Sensoren entschieden. Wenn er gerufen wird versucht er sich zum Geräusch zu drehen oder zu bewegen. „Pepper“ kann Emotionen erkennen und reagiert entsprechend auf diese, er kann aber aufgrund einer fehlenden Lernsoftware nicht trainiert werden. Seine Vorprogrammierung passt sich zwar teilweise an die gegenüberliegende Person an, beschränkt sich aber immer noch auf seine voreingestellte Software. Andererseits gibt „Pepper“ Unterstützung, wenn der Besitzer oder die Besitzerin eine Entscheidung treffen will. Über sein Tablet kann „Pepper“ mehrere Optionen aus dem Internet anzeigen und somit die Suche nach Antwortmöglichkeiten erleichtern. Wegen der nicht vorhandenen Motoren in „Peppers“ Händen, bleibt die Kontrolle immer bei der besitzenden Person. Der Roboter wird keine Pillen, kein Essen oder anderwärtiges bringen. Es liegt somit in der Selbstbestimmung des Menschen was gegessen und konsumiert wird.

- Gibt es Situationen in der es Rechtens ist einer Person „Pepper“ aufzuzwingen?

Wie „Paro“ ist „Pepper“ ein Roboter der zur emotionalen Unterstützung von Personen gedacht ist. Im Gegensatz zu „Paro“ kann diese Unterstützung allerdings auch bei Einzelpersonen stattfinden, weil „Pepper“ in der Lage ist bis zu einem gewissen Grad Konversationen zu führen und auf Gefühlszustände einzugehen. Mit der richtigen Software wäre „Pepper“ zum Beispiel auch dazu ausgestattet Notrufe abzusetzen und eine alltagsplanende Rolle zu übernehmen. Mit Hilfe des Besitzers oder der Besitzerin könnte „Pepper“ den Kalender dieser Person organisieren und auf seinem Tablet präsentieren. Genauso könnte „Pepper“ als eine Art Alarm für wichtige Events oder auch fürs Aufwachen dienen.

- Wie stark darf die Unterstützung allein auf diesem Roboter basieren ohne gesellschaftliche und soziale Verbindungen zu beeinträchtigen?

Die Kontaktaufnahme mit dem Besitzer oder der Besitzerin ist relativ einfach möglich, denn mithilfe der Kameras und des Tablets könnte man „Pepper“ zu einem beweglichen Videotelefon machen, um mit Familie, Arzt oder Freunden Kontakt aufzunehmen, sollte dies aufgrund von Körperbeschwerden oder Bettpflicht nicht möglich sein. Dennoch ist „Pepper“ kein Ersatz für tatsächliche Betreuung und durchgehenden Kontakt mit Menschen. „Pepper“ ist aber in der Lage Unterstützung zu bieten, um diesen Kontakt zu ermöglichen und kann dadurch Einsamkeit bei alleinlebenden Personen reduzieren.

Zusammenfassend kann „Pepper“ als ein bereits sehr fortgeschrittener und auch sehr sicherer Roboter wahrgenommen werden. Mit seinen Bewegungssensoren, Kameras und Mikrofonen ist „Pepper“ bestens ausgerüstet um sich in der Umgebung zurecht zu finden und Rücksicht auf andere Personen zu nehmen. Ein großes ethisches Problem liegt in der Möglichkeit „Pepper“ fernzusteuern und über das Internet auf ihn zuzugreifen, dadurch können die Privatsphäre und der Datenschutz bei Missbrauch beeinträchtigt werden. Auch wenn mithilfe des Internets eine Art der Fernbetreuung möglich wird und dies, besonders für ältere Personen die fernab ihrer Familie leben ein Vorteil ist, muss dennoch jeder Person, welche mithilfe von „Pepper“ betreut werden könnte, vorab klargemacht werden, dass die Privatsphäre durch den Einsatz des Roboters stark beeinträchtigt werden kann. Aufgrund dessen sollte „Pepper“ von MEESTAR auf der ethischen Sensibilität (Y-Achse) als Stufe III (Anwendung ethisch äußerst sensibel und bedarf entweder permanenter Aufmerksamkeit oder Abstand von ihrer Einführung¹⁰²) bewertet werden.

¹⁰² Vgl. Manzeschke, 2013, S.13

3. Schluss

Das Fazit dieser Arbeit ist, dass durch das rasche Voranschreiten der Robotik, die Roboterethik vor der schwierigen Aufgabe steht, sich in der gleichen Geschwindigkeit der dadurch entstehenden ethischen Problematiken anzunehmen. Anhand von „Pepper“ und „Paro“ ist die Entwicklung von Robotern zur Unterstützung der Menschheit, beispielsweise um emotionaler Deprivation entgegenzuwirken, ersichtlich.

In der sozialen Betreuung ergeben sich laufend weitere Mensch-Maschinen-Assistenzräume wie auch bei dem, in der Einleitung genannten, *Romeo-Projekt*¹⁰³, welches sich derzeit in der zweiten Testphase befindet.

Die entstehenden Konflikte durch den Einsatz von Robotern betreffen nicht nur die emotionale oder physische Ebene, sondern auch die rechtliche Situation wie Haftungsfragen oder Datenschutz. Wegen dieser Entwicklung bedarf der Einsatz von Robotern immer noch Überwachung und Kontrolle. Bewertungssysteme wie MEESTAR sind ein guter Ansatzpunkt um das Zusammenleben von Robotern und Menschen zu fördern und gleichzeitig die Gefahren für Menschen, welche von Robotern ausgehen aufzuzeigen.

¹⁰³ Vgl. What is the ROMEO project? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/romeo> [09.08.2017].

Quellen- und Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

- Adams Douglas: The Hitchhikers guide to the Galaxy. UK: Pan Books 1979.
- Asimov, Isaac: I, Robot. New York, US: Gnome Press 1950
- Bloom David E., Canning David, Fink Günther: Implications of population ageing for economic growth. Oxford: Oxford University Press 2010 (=Oxford Review of Economic Policy, Volume 26, Issue 4, 1 December 2010, Pages 583–612), Online: <https://doi.org/10.1093/oxrep/grq038> [6.1.2018].
- Brand-Krüger, Heike E.: Roboterethik: Maschinen mit Moral?, Online: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/173667/Roboterethik-Maschinen-mit-Moral> [5.2.2018].
- Dilger Werner, Vorlesung an der technischen Universität Chemnitz: Künstliche Intelligenz in der Schule, Wintersemester 2004/2005, Online: https://www.tu-chemnitz.de/informatik/KI/scripts/ws0405/KI_Schule/KI-Schule-04-lehr-1.pdf [5.2.2018].
- Friederichs, Hauke: Wenn Roboter in die Schlacht ziehen, Online: <http://www.zeit.de/politik/2013-12/militaertechnik-roboter-drohne-krieg> [14.2.2018]
- Kidd C.D., Taggart W., Turkle S.: A sociable robot to encourage social interaction among the elderly, Orlando, FL, USA: IEEE 2006, Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1642311/> [2.11.2017].
- Manzeschke A., Weber K., Rother E., Fangerau H.: Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme, München: BMBF 2013, Online: <http://www.ttn-institut.de/bericht-aal> [08.08.2017].
- Mortsiefer, Henrik: Ethik-Kommission schlägt 20 Regeln vor, Online: <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/autonomes-fahren-ethik-kommission-schlaegt-20-regeln-vor/19958182.html> [14.2.2018].
- Nicolai Birger: Nur der Rack-Racer weiß, wo die Ware liegt. Online: <https://www.welt.de/wirtschaft/article138234860/Nur-der-Rack-Racer-weiss-wo-die-Ware-liegt.html> [13.01.2018].
- Scholtysek Sebastian: Wann ist ein Roboter ein Roboter, Online: <http://www.roboterwelt.de/magazin/wann-ist-ein-roboter-ein-roboter/> [5.2.2018].
- Veruggio Gianmarco: EURON Roboethics Roadmap, Genua, Italien: IEEE, 2006, Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4115667/> [5.2.2018].

- Wada Kazuyoshi, Shibata Takanori, Saito Tomoko, Tanie Kazuo: Effects of Robot-Assisted Activity for Elderly People and Nurses at a Day Service Center, New Jersey US: IEEE 2004 (=Proceedings of the IEEE Volume: 92, Issue: 11, Nov. 2004), Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1347458/> [2.11.2017].
- Welty, Ute: Strafrechtlerin über Roboterrechte, Online: http://www.deutschlandfunkkultur.de/strafrechtlerin-ueber-roboterrechte-ein-symbolischer.1008.de.html?dram:article_id=407854 [14.2.2018].

Onlineverzeichnis

- 3D Sensor. Online: http://doc.aldebaran.com/2-4/family/pepper_technical/video_3D_pep.html [2.1.2018].
- Die Zeit Online. Online: <http://www.zeit.de/wirtschaft/unternehmen/2017-09/tesla-unfall-autopilot-mitverantwortlich> [6.1.2018].
- Diskussion muss breiter geführt werden, Online: <http://orf.at/stories/2421991/2421989/> [14.2.2018]
- EDAN, Online: <http://www.dlr.de/rm/desktopdefault.aspx/tabid-11670/#gallery/28208> [5.2.2018].
- Entdecken Sie jetzt Pepper in den MERKUR Märkten. Online: <https://www.merkurmarkt.at/marktplatz/im-markt/pepper/> [2.1.2018].
- Find out more about Pepper. Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper/find-out-more-about-pepper> [2.1.2018].
- North America Users. Online: <http://www.parorobots.com/users.asp> [09.08.2017].
- Oxford Dictionary, Online: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/robot> [5.2.2018].
- PARO Therapeutic Robot. Online: <http://www.parorobots.com/index.asp> [1.11.2017].
- Pepper for Business. Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/solutions/business> [09.08.2017].
- Sofia, Online: <http://www.hansonrobotics.com/robot/sophia/> [14.2.2018]
- SpaceJustin, Online: <http://www.dlr.de/rm/desktopdefault.aspx/tabid-8749/> [5.2.2018].
- Übersetzung ins Englische: Das MEESTAR-Modell - Ethik im Bereich altersgerechter Assistenzsysteme, Online: <http://tn-institu.de/meestar> [5.2.2018].

- What is the ROMEO project? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/romeo> [09.08.2017].
- Who is Pepper? Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/robots/pepper> [2.1.2018].

Bilderverzeichnis

- *Abbildung 1:* Manzeschke A., Weber K., Rother E., Fangerau H.: Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme“, 2013, Online: <http://www.ttn-institut.de/bericht-aal> [08.08.2017], S.14.
- *Abbildung 2:* Online: <http://www.parorobots.com/photogallery.asp> [2.11.2017].
- *Abbildung 3:* Kazuyoshi Wada, Takanori Shibata, Tomoko Saito, Kazuo Tanie: Effects of Robot-Assisted Activity for Elderly People and Nurses at a Day Service Center, 2004, Online: <http://ieeexplore.ieee.org/document/1347458/> [2.11.2017], S.1783.
- *Abbildung 4:* Online: <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/solutions/business> [2.11.2017].

Film- und Serienverzeichnis

- “Encounter at Farpoint”. Drehbuch: D. C. Fontana, Gene Roddenberry, Reg. Corey Allen, Darst. Patrick Stewart, Jonathan Frakes. Prod. Rick Berman, Robert H. Justman. Star Trek: The Next Generation. Staffel 1, Folgen 1 & 2. USA, 1987. Fernsehserienepisode.