HOCHSCHULE MITTWEIDA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

BACHELORARBEIT

Herr
Björn Frank

„His Love is real. But he is not.“

Liebesbeziehungen zwischen Mensch und KI in Fiktion und Realität – Vergleichende Analyse am Beispiel von „Her“ (2013), „Ex Machina“ (2014) und „Zoe“ (2018)

2022

Fakultät: Medien

BACHELORARBEIT

„His Love is real. But he is not.“

Liebesbeziehungen zwischen Mensch und KI in Fiktion und Realität – Vergleichende Analyse am Beispiel von „Her“ (2013), „Ex Machina“ (2014) und „Zoe“ (2018)

Autor:
Herr Björn Frank

Studiengang:
Film und Fernsehen, Konzeption und Regie

Seminargruppe:
FF18wR2-B

Erstprüfer:
Prof. Rika Fleck M.Sc.

Zweitprüfer:
Benjamin Pawlowski B.A.

Einreichung:
Norderstedt, 06.01.2022

Faculty of Media

BACHELOR THESIS

“His Love is real. But he is not.”

Romantic relationships between humans and AI in fiction and reality – Comparative analysis using the examples “Her” (2013), “Ex Machina” (2014) and “Zoe” (2018)

author:
Mr. Björn Frank

course of studies:
movie and TV,
conception and direction

seminar group:
FF18wR2-B

first examiner:
Prof. Rika Fleck M.Sc.

second examiner:
Benjamin Pawlowski B.A.

submission:
Norderstedt, 06.01.2022

Bibliografische Angaben

Frank, Björn:

„His Love is real. But he is not.“ Liebesbeziehungen zwischen Mensch und KI in Fiktion und Realität - Vergleichende Analyse am Beispiel von „Her“ (2013), „Ex Machina (2014) und „Zoe“ (2018)

“His Love is real. But he is not.” Romantic relationships between humans and AI in fiction and reality – Comparative analysis using the examples “Her” (2013), “Ex Machina” (2014) and “Zoe” (2018)

77 Seiten, Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences,
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2022

Abstract

Aufgrund rasanter technologischer Entwicklung könnten emotionale Bindungen, Intimität und Liebesbeziehungen zwischen Menschen und humanoiden Robotern in naher Zukunft bereits alltägliche Relevanz erlangen. Inwieweit ausgewählte Filmbeispiele einen realistischen Ausblick auf den individuellen und gesellschaftlichen Umgang mit der Thematik bilden zeigt eine vergleichende Analyse im Bezug auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse im Bereich künstliche Intelligenz und Bindung bzw. Partnerschaft.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis ..... **V**

Abkürzungsverzeichnis ..... **VII**

Abbildungsverzeichnis ..... **VIII**

Tabellenverzeichnis ..... **IX**

1 Einleitung **1**

2 Künstliche Intelligenz **3**

2.1 Definition und Begriffserklärung 3

2.2 KI-Forschung 4

2.2.1 Robotik 7
2.2.2 Computer Vision 9
2.2.3 Spracherkennung 10
2.2.4 Verarbeitung natürlicher Sprache 12

2.3 Gedankenexperimente, Theorien und Modelle 13

2.3.1 Das „Uncanny Valley“ von Mori Masahiro 13
2.3.2 Der „Turing-Test“ von Alan Turing 16
2.3.3 Das „Chinesische Zimmer“ von John Searle 16
2.3.4 „What Mary didn’t know“ von Frank Jackson 17

2.4 Humanoide Roboter in einer „Hybrid Society“ 18

2.5 Emotionale Bindung zu Robotern 22

3 Romantische Liebe und Partnerschaft **24**

3.1 What is Love? – Einführung 24

3.2 Partnerwahl 25

3.3 Beziehungsstabilität 27

3.4 Bindungsbeziehungen und Liebesbeziehungen 28

3.4.1 Einfluss des Bindungsstils auf die Partnerschaft 30
3.4.2 Veränderung von Bindung in Partnerschaften 32

4 Darstellung von menschlich-humanoider Liebe im Film **34**

4.1 Filmische Darstellung in „Her“ 34

4.1.1 Inhaltsangabe zum Film 34
4.1.2 Beschreibung und Analyse von Samantha in „Her“ 35
4.1.3 Individueller und kollektiver Umgang mit KI 36

4.2 Filmische Darstellung in „Ex Machina“ 42

4.2.1 Inhaltsangabe zum Film 42
4.2.2 Beschreibung und Analyse von Ava in „Ex Machina“.....43
4.2.3 Individueller und kollektiver Umgang mit KI.....44

4.3 Filmische Darstellung in „Zoe“ 49

4.3.1 Inhaltsangabe zum Film 49
4.3.2 Beschreibung und Analyse von Zoe in „Zoe“ 50
4.3.3 Individueller und kollektiver Umgang mit KI.....51

5 Schlussbetrachtung und Ausblick 57

Literaturverzeichnis X

Anlagen XV

Eigenständigkeitserklärung XIX

Abkürzungsverzeichnis

KI	Künstliche Intelligenz
IQ	Intelligenzquotient
ML	Machine Learning
KNN	Künstliche Neuronale Netze
NLP	Natural Language Processing
ROI	Return on Investment
OS	Operating System

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der prognostizierten Datenmenge pro Jahr 5
Abbildung 2: Übersicht der KI-Wissenschaftsvernetzung 6
Abbildung 3: Darstellung eines neuronalen Netzwerks zur Bilderkennung 10
Abbildung 4: Relation zwischen Affinität und Ähnlichkeit zum Menschen 13
Abbildung 5: Relation zwischen Affinität und Ähnlichkeit zum Menschen (Bewegung) 15
Abbildung 6: Darstellung des Prozesses im Inneren Arbeitsmodell der Bindung 31
Abbildung 7: Vulnerabilitäts-Stress-Anpassungsmodell der Paarbeziehung 33
Abbildung 8: "Atlas" (BostonDynomics) XVI
Abbildung 9: Bunraku Puppet XVI
Abbildung 10: "Sophia" (Hanson Robotics) XVII
Abbildung 11: Ava aus "Ex Machina" XVII
Abbildung 12: Zoe aus "Zoe" XVIII

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Merkmale zu den Entwicklungsstufen der Roboterentwicklung..... 8
Tabelle 2: Sechs Entwicklungsstufen für Humanoide 20

1 Einleitung

„His Love is real. But he is not.“ heißt es auf dem Werbeplakat zu Steven Spielbergs Science-Fiction-Film „AI – künstliche Intelligenz“. Mit diesen Worten wird der Roboter in Gestalt eines elfjährigen Jungen beschrieben, der dazu in der Lage ist, emotionale Bindungen zu Menschen einzugehen. Darüber hinaus dient der Satz als exemplarische Grundlage für die wissenschaftliche Auseinandersetzung und den thematischen Diskurs dieser Bachelorarbeit.

Aufgrund von technologischer Weiterentwicklung erscheinen emotionale Bindungen, Intimität und Liebesbeziehungen zwischen Menschen und humanoiden Robotern in naher Zukunft vorstellbar. Bereits heute vermehren sich die alltäglichen Berührungspunkte mit den verschiedensten Formen von künstlicher Intelligenz ununterbrochen. KI erhält unteranderem in Form von virtuellen Assistenten, Sprach- und Gesichtserkennungssystemen, Robotern und autonomen PKW Einzug in unser Privat- und Berufsleben. Künstliche Intelligenz ist trotz vieler Anwendungsbereiche ein umstrittenes Thema. Lediglich 61% der Europäer sind KI und Robotik gegenüber positiv eingestellt und 88% sind der Meinung, dass diese Technologien mit Vorsicht eingesetzt werden sollten.[1] Je jünger die Befragten sind desto positiver ist die Auffassung und stärker die Auseinandersetzung mit den neuen Technologien.[2] Nachfolgende Generationen wachsen gemeinsam mit den genannten KI-Systemen auf. Das ebnet den Weg für die Akzeptanz von mechanischen Begleitern, Freunden, Assistenten und potenziellen Partnern in einer Gesellschaft von biologischen Menschen und humanoiden Robotern („Hybrid Society“).

Für die beschriebenen KI-Systeme steigt der Bedarf zunehmend an. Besonders unter Berücksichtigung der alternden Demografie in Deutschland und dem dadurch verschärften Pflegenotstand sind emotionale Systeme ein möglicher Lösungsweg. Im Jahr 2017 waren in der deutschen Bevölkerung 17,7 Millionen Menschen älter als 64 Jahre. Durch die geburtenstarken Jahrgänge der 1950er und 1960er Jahre sollen es 2050 bereits 23,3 Millionen Menschen sein.[3] Ein Anstieg von 30%, der durch menschliche Arbeitskräfte kaum bewältigt werden kann. Künstliche Intelligenz in Form von haptischen Robotern bietet eine Möglichkeit physische und psychische Einsamkeit in allen Altersgruppen zu minimieren. Über den Pflegeaspekt und den Assistenzgedanken hinaus könnte sich

---

[1] Europä sche Komm ss on; Europä sches Par ament: Att tudes towards the mpact of d g t zat on and automat on on da y fe, Brüsse : TNS op n on 2017: S. 59ff.

[2] Vg . Ebd.: S. 60.

[3] Vg . Ehrentraut, O ver; Husch k, Gwendo yn; Moog, Stefan; Su zer, Laura: Langze tpf ege m Wande . Pf egebedarfe, Pf egeberufe, Pf egef nanz erung, Güters oh: Berte smann St ftung 2019: S. 12.

künstliche Intelligenz in verschiedenen Formen auch als Partner in Liebesbeziehungen etablieren. Daher ist es notwendig, über die funktionale und gestalterische Implementierung von humanoiden Robotern in unsere Gesellschaft zu diskutieren. Die Fiktion kann als Zugang zu dieser Debatte dienen, um auch Menschen außerhalb der Forschung für die Thematik zu sensibilisieren. Das unterstreicht die wissenschaftliche Relevanz dieser Arbeit.

Das Ziel der Arbeit ist es herauszufinden, inwieweit die ausgewählten Filmbeispiele einen realistischen Ausblick für den individuellen und gesellschaftlichen Umgang mit romantischen Beziehungen zu humanoiden Robotern bilden. Um die Frage zu beantworten, ist die Arbeit in drei fundamentale Teilbereiche gegliedert. Zunächst wird der aktuelle Forschungsstand innerhalb der KI-Entwicklung skizziert. Hierzu beschreibt die Arbeit die verschiedene Teilbereiche und unterschiedliche Gedankenexperimente und Modelle der künstlichen Intelligenz. Dabei wird ebenfalls auf philosophische und psychologische Aspekte eingegangen, um ein möglichst umfassendes Bild des Forschungsstandes zu entwerfen.

Der zweite Teilbereich dieser Arbeit widmet sich der romantischen Liebe und Partnerschaft. Um emotionale Bindungen, Intimität und Liebesbeziehungen zwischen Menschen und Robotern beurteilen zu können, ist es erforderlich, die neuronalen-, evolutionären- und sozialen Zusammenhänge des Menschen in Bezug auf Partnerwahl, Partnerschaft, Bindungsbeziehungen und deren komplexer Dynamik zu betrachten. Des Weiteren beschäftigt sich die Arbeit mit der Frage, welche Grundbausteine für zwischenmenschliche Beziehungen gegeben sein müssen und inwiefern diese definiert werden können. Erst dann ist es möglich die Filmbeispiele als fiktionalen Ausblick realer Forschungsbereiche zu bewerten.

Hauptbestandteil der Bachelorarbeit ist die vergleichende Inhaltsanalyse der Filme „Her“ (2013), „Ex Machina“ (2014) und „Zoe“ (2018). Die verschiedenen Filmwelten werden in Bezug auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse der beiden vorangegangenen Teilbereiche analysiert und miteinander verglichen. Dabei geht es hauptsächlich um die Einordnung des individuellen und kollektiven Umgangs mit romantischer Liebe in einer möglichen Hybrid Society. Die Funktionen und Eigenschaften der verschiedenen KI-Systeme werden analysiert und in ein Entwicklungsstadium eingeordnet. Unter Berücksichtigung von Studien, Modellen, Gedankenexperimenten und Zukunftsprognosen in der KI-Forschung und der wissenschaftlichen Betrachtungsweise von Liebesbeziehungen, wird die Beantwortung der Forschungsfrage avisiert.

2 Künstliche Intelligenz

2.1 Definition und Begriffserklärung

Eine konkrete Definition des Begriffs „Künstliche Intelligenz“ ist aufgrund mehrerlei Hinsichten kompliziert. Zunächst besteht keine einheitliche Meinung für die Definition und Messbarkeit von Intelligenz.[4] Es gibt zwar bestimmte Merkmale für Intelligenz, doch die Quantifizierung in einer Punkteskala (Intelligenzquotient) bewirkt eine Übervereinfachung.[5] Der Duden beschreibt die Bedeutung von Intelligenz folgendermaßen – „Fähigkeit [des Menschen], abstrakt und vernünftig zu denken und daraus zweckvolles Handeln abzuleiten“.[6] Das führt wiederum zur Frage, inwiefern menschliche und maschinelle Intelligenz übereinstimmen und miteinander vergleichbare Standards existieren. Menschliche Intelligenzmerkmale und Fähigkeiten als Maßstab für KI zu nutzen ist problematisch. Mathematische Aufgabenstellungen, die allgemein zur Bewertung von logischen und quantitativen Fähigkeiten sowie zur Beurteilung der Aufmerksamkeit verwendet werden, sind für Computerprogramme heutzutage problemlos zu bewältigen. Das bedeutet allerdings nicht, dass die beschriebenen Computerprogramme Anzeichen für überlegene Intelligenz besitzen. Fähigkeiten von KI überflügeln menschliche Fähigkeiten bereits in vielen Einzelbereichen. Intelligenz lässt sich daher mehr über die Größe des Einsatzbereiches definieren. „Je größer der Einsatzbereich und je schneller auf einem Mindestmaß an Informationen basierende Rückschlüsse gezogen werden, desto intelligenter ist das Verhalten.“[7] Eine KI, die diese Anforderungen zufriedenstellend erfüllt nennt man starke KI. Diese Form der KI existiert bis jetzt nicht. Im Gegenzug konzentriert sich eine schwache KI auf die Lösung von vordefinierten Anwendungsproblemen.[8] Diese Form von KI findet heute in beinahe jeder Prozessdigitalisierung Verwendung. In der deutschen Wirtschaft haben mehr als 80% der Unternehmen jeder Größe ein eigenes Budget für KI ausgewiesen.[9] Das zeigt die Branchenübergreifende Nutzbarkeit dieser Technologien. Durch die Etablierung von automatisierten Methoden, in Einsatzbereiche, deren Bewältigung bisher ausschließlich menschlichen Fähigkeiten vorbehalten war,

---

[4] Vg . Kap an, Jerry: Künst che Inte genz. E ne E nführung, Frechen: mt p 2017: S. 15.
[5] Vg . Ebd.: S. 16.
[6] Dudenredakt on: Inte genz. Bedeutung, n Duden on ne. Unter L nk: https://www.duden.de/rechtschre - bung/Inte genz [abgerufen am: 21.12.2022]
[7] Kap an 2017: S. 20.
[8] Vg . o.V.: Künst che Inte genz. #ChanceKI, Ber n: BMBF 2020: S. 8.
[9] Vg . Reder, Bernd: Mach ne Learn ng 2021, München: Computerwoche & CIO 2021: S. 6.

„verwischt die Grenzlinie zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz“ langfristig.[10]

Die meisten wissenschaftlichen Definitionen sind sich einig, dass es sich bei KI um einen Teilbereich der Informatik handelt. Dieser Teilbereich entwickelt mithilfe von Algorithmen Programme oder Maschinen, die dem menschlichen Verhalten nachempfunden sind. Dabei handelt es sich um Verhaltensweisen, die wir als intelligent bezeichnen würden, wenn sie einem Menschen zugeschrieben würden. Das beinhaltet eigenständige Schlussfolgerungen, angemessene Reaktion auf verschiedene Situationen und das Lernen aus Erfahrungen.[11]

Es geht also um die Rekonstruktion positiver Intelligenzmerkmale und Implementierung in spezifisch überlegene Computerprogramme. Der nächste logische Schritt in der KI-Forschung wird der Wandel vom spezialisierten (konkreter Anwendungsbereich) zum generalistischen (breiter Anwendungsbereich) System sein.

Mit einer Definition ein Fachgebiet zu benennen, welches so umfangreich in Erscheinung tritt und sich im technologischen, ethischen und wissenschaftlichen Wandel befindet, ist eine Herausforderung für alle, die sich dieser Thematik angenommen haben.

2.2 KI-Forschung

Künstliche Intelligenz verknüpft diverse Fachgebiete und steht mit diesen in Korrelation. Auf die wechselseitigen Beziehungen aller wissenschaftlichen Disziplinen im Detail einzugehen ist im Hinblick auf den Umfang dieser Arbeit unmöglich. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden allerdings besonders relevante Aspekte und Teilbereiche erläutert.

Grundlage für die verschiedenen Teilbereiche und den massiven Fortschritt der KI-Forschung ist das sogenannte Machine Learning (ML). Dabei nutzen Maschinen bestimmte Algorithmen, um mithilfe von Daten eine vorgegebene Aufgabe zu bewältigen. Das besondere hierbei ist, dass die Maschinen nicht herkömmlich programmiert sind, um ein bestimmtes Ergebnis zu erzielen („hard coded“), sondern anhand sich wiederholender Datensätze automatisch die Architektur der vorgegebenen Aufgabe adaptieren („soft

[10] Kap an 2017: S. 26.
[11] Vg . o.V. 2020: S. 4.

coded“).[12] Möglich wird diese Form von Programmierung erst durch die exponentiell anwachsende Datenflut des Internets („Big Data“).

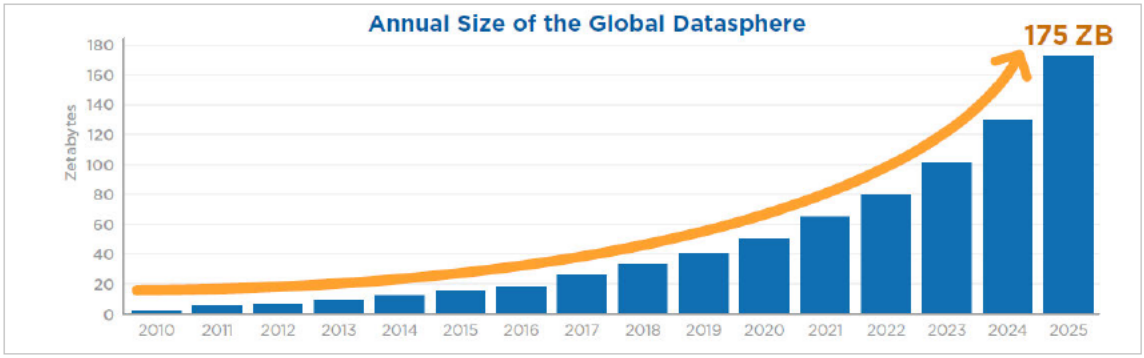

Abbildung 1: Übersicht der prognostizierten Datenmenge pro Jahr[13]

Bis zum Jahr 2025 wird das globale Datenaufkommen laut der International Data Corporation auf ca. 175 Zettabytes prognostiziert. Das entspricht 175 Milliarden Terrabyte. Dieses enorme Datenvolumen besitzt die drei folgenden Eigenschaften, welche für ML-Technologien von elementarer Wichtigkeit sind:[14]

- Volume: Der Datenbestand ist umfangreich und liegt im Tera- bis Zettabytebereich
- Variety: Die Daten besitzen eine strukturelle Vielfalt (Text, Bilder, Audio und Video)
- Velocity: Datenströme können in Echtzeit ausgewertet und analysiert werden

Eine Erweiterung der Machine-Learning-Algorithmen basiert auf künstlichen neuronalen Netzen (KNN). Diese knüpfen an das Vorbild des menschlichen Nervensystems an. „Sie bestehen aus vielen Ebenen, die in komplexen Schichten miteinander verbunden sind.“[15] Informationen können von außen oder von anderen „Neuronen“ aufgenommen werden, um eine Aussage abzuleiten. Die Form der künstlichen Informationsverarbeitung nennt sich Deep Learning. „Je komplexer das KNN, desto schwierigere Sachverhalte können

[12] Vg . E Naqa, Issam; L , Ru j ang; Murphy, Mart n J.: Mach ne Learn ng n Rad at on Onco ogy. Theory and App cat ons, He de berg: Spr nger 2015: S. 4.
[13] Re nse , Dav d; Gantz, John; Rydn ng, John: The D g t zat on of the Wor d. From Edge to Core, Fram ngham: IDC 2018: S. 6.
[14] Vg . Küppers, Udo: D e humano de Herausforderung. Leben und Ex stenz n e ner athropozänen Zukunft, Bremen: Spr nger 2018: S. 152.
[15] O.V. 2020: S. 6.

bearbeitet werden."[16] Anwendungsbereiche sind beispielsweise die Bild- oder Spracherkennung.

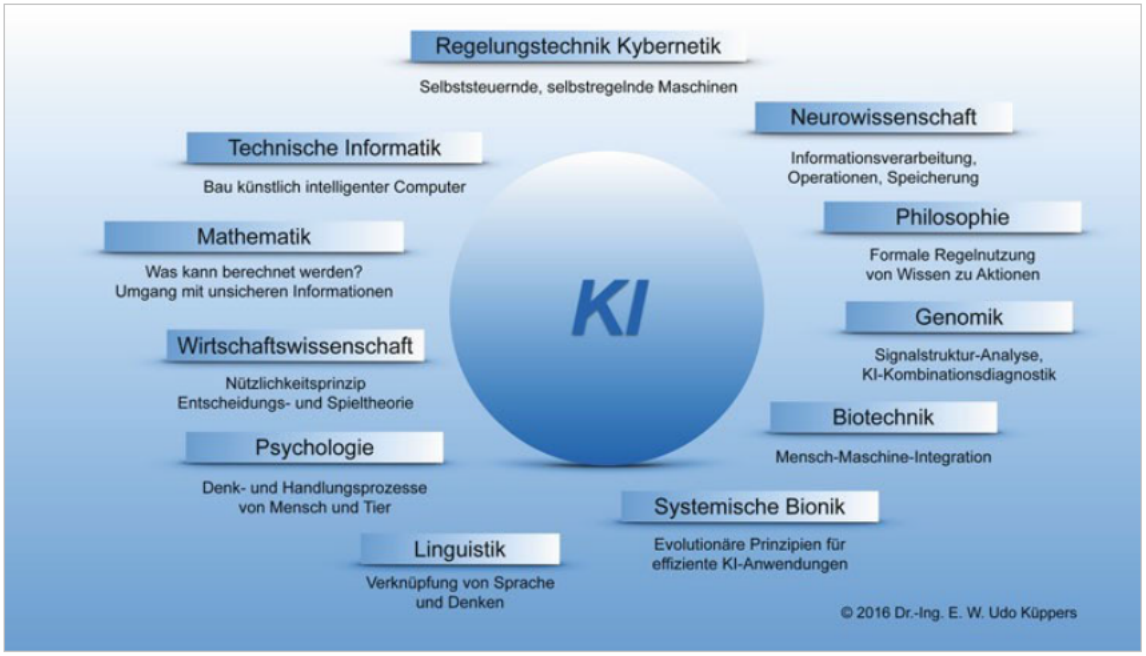

Abbildung 2: Übersicht der KI-Wissenschaftsvernetzung[17]

Die Abbildung veranschaulicht den hohen Komplexitätsgrad des Daten-, Informations- und Wissensgebietes der KI. „Die Arbeiten innerhalb der einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen, die allesamt die künstliche Intelligenz von Humanoiden und anderen Maschinen bedienen, ist noch keine Garantie für deren zielorientierte Zusammenarbeit".[18] Dafür ist eine fachübergreifende Koordination nötig. Spezifische Grundlagenarbeiten in den unterschiedlichen Wissenschaftszweigen dominieren noch lange die Entwicklung, bis fehlertolerante Roboter als Partner des Menschen über lange Zeiträume funktionieren.[19] Aktuell besteht ein hoher Grad an Unsicherheit und Fehleranfälligkeit bei der Kommunikation zwischen Mensch und Roboter. Eine entsprechende Reduzierung kann durch die weiterführende Forschung im Bereich Machine Learning und Deep Learning erwirkt werden. Grundsätzlich unterscheidet sich die Fortschrittsgeschwindigkeit in den verschiedenen Disziplinen. Durch das Internet, als stetig wachsende Datenquelle macht das ML große Fortschritte und erschließt zunehmend neue Anwendungsbereiche. Im Gegensatz dazu machen die körperlichen Fähigkeiten von Robotern geringe

[16] Ebd.: S.6.
[17] Küppers 2018: S. 232.
[18] Ebd.: S. 232.
[19] Vg . Ebd.: S. 232.

Fortschritte. Das liegt unteranderem an „fehlen[den] Voraussetzungen bei Werkstoffen und Motokonstruktion“.[20] Der gesamtheitliche Fortschritt in der KI-Forschung ist auf die Erkenntnisse und Verfahren der verwandten Wissenschaftsgebiete angewiesen.

2.2.1 Robotik

Bei Robotern handelt es sich entgegen der üblichen Vorstellung nicht zwangsläufig um humanoide Gestalten. Allgemein sind Roboter Maschinen zur Erweiterung der menschlichen Handlungsfähigkeit. Sie bestehen aus mechatronischen Komponenten, Sensoren und rechenbasierten Kontroll- und Steuerungsfunktionen. „Die Komplexität eines Roboters unterscheidet sich deutlich von anderen Maschinen, durch [...] die Vielfalt und den Umfang seiner Verhaltensformen.“[21] Die Komplexitätsspanne reicht von einfachen Routinearbeiten bis hin zu „komplexen Systeme[n], die ihre Umgebung wahrnehmen, Schlussfolgerungen ziehen, handeln und Pläne anhand weiterer Beobachtungen anpassen“.[22] Materialen, Werkstoffe und Formen sind oft von der Natur inspiriert, da die Evolution den besten Funktionstest für das Überleben in unserem natürlichen Umfeld liefert.

„Roboter sind zu den seltenen technischen Systemen zu zählen, die in ihren Konstruktions- und Wirkungsmöglichkeiten schon umfassend beschrieben [...] wurden, bevor sie tatsächlich gebaut wurden.“[23] Bereits im ersten Jahrhundert nach Christus entstanden Erfindungen, die als Vorläufer der heutigen Robotik gelten. Im Jahr 1495 entwarf Leonardo Da Vinci die erste menschenähnliche Maschine. Die auf Grundlage der Pläne nachgebauten Exemplare waren durch ein komplexes System aus Seilen und Rollen voll funktionsfähig. [24]

---

[20] Kap an 2017: S. 157.

[21] Chr sta er, Thomas; et a .: Robot k. Perspekt ven für mensch ches Hande n n der zukünft gen Gese - schaft, Ber n: Spr nger 2001: S.19.

[22] Kap an 2017: S. 68.

[23] Chr sta er 2001: S. 1.

[24] Vg . Inf neonredakt on: Grund agen der Robot k. H stor e, n: nf neon. Unter: https://www. n-f neon.com/cms/de/d scover es/grund agen-robot cs [abgerufen am: 31.12.2021].

Merkmale industrieller Robotik – Nicht-Humanoide –	Merkmale dienstleistender Robotik – Nicht-Humanoide/Humanoide –	Merkmale personeller Robotik – Humanoide –
Von Beginn an bestimmte Aufgabenausführung	Weltmodell basierend auf vordefinierten Umweltdaten	Kommunikation mit der Umwelt
Definierte Objektplatzierung	Aufgabenspezifische Befehle	Verstehen der Umwelt durch Nutzung von Modellen
Angepasste Umgebung für automatische Aufgabendurchführung	Bearbeitung aufgrund mehrfacher Messwertinformationen	Planende Erstellung von Programmen
	Implizite – eingeschlossene – Programmierung	Überprüfen von Handlungen
	Automatische Wegeprogrammierung	Kommunikation mit Menschen auf kooperativer und kollaborierender Basis
		Kommunikation von Humanoiden untereinander

Tabelle 1: Merkmale zu den Entwicklungsstufen der Roboterentwicklung[25]

Die Tabelle beschreibt die zentralen Formen der Robotik. Industrielle Robotik besitzt keine Ähnlichkeit zur humanoiden Gestalt und dient lediglich einer bestimmten Aufgabenerfüllung. Dabei ist die Umgebung an die automatisierte Aufgabendurchführung angepasst. Ein Beispiel für diese Art der Robotik ist ein Fertigungsroboter in der Automobilindustrie. Dienstleistende Roboter existieren sowohl in nicht humanoider-, als auch humanoider Gestalt. Ihr Weltmodell basiert auf einer impliziten Programmierung und sie halten sich an aufgabenspezifische Befehle des Menschen. Personelle Roboter existieren ausschließlich in humanoider Gestalt. Entgegen der impliziten Programmierung verstehen sie ihre Umwelt durch die Nutzung von Daten und Modellen. Statt aufgabenspezifische Befehle zu befolgen, arbeiten sie kooperativ mit Menschen und anderen personellen Robotern zusammen. Dafür kommunizieren sie mit ihrer Umwelt und überprüfen ihre Handlungen. Vollkommen ausgereifte Modelle der personellen Robotik existieren derzeit nicht.

Boston Dynamics ist eines der marktführenden Unternehmen, welches sich auf die Entwicklung von Robotern in unterschiedlichen Erscheinungsformen spezialisiert hat. Das Aushängeschild der Forschung und Entwicklung nennt sich „Atlas“ und ist ein humanoider Roboter mit außergewöhnlichen Fähigkeiten (siehe Anlagen). Diese beschränken sich auf physische Bewegungsabläufe und nicht auf kommunikative Interaktion. Der

[25] Küppers 2018: S. 252.

Roboter verfügt über 28 hydraulische Gelenke, eine Größe von 1,5 Metern und ein Gewicht von 89 Kilogramm. Mithilfe von Modellen der Roboterdynamik kann er voraussagen, wie sich seine Bewegung entwickelt und diese zeitlich entsprechend anpassen. Echtzeit-Sensoren erkennen die Umgebung und wiederholende Bewegungsschablonen werden zu komplexen Routinen kombiniert.[26] Damit gehört er zu den dynamischsten humanoiden Robotern, die derzeit existieren.

In bestimmten Handlungszusammenhängen werden Menschen von Robotern ersetzt werden. Die spezifische Evaluierung der Handlungszusammenhänge ist von besonderer Bedeutung, „denn eine generelle Ersetzung des Menschen wird nicht angestrebt.“[27]

2.2.2 Computer Vision

Dieser Teilbereich der künstlichen Intelligenz befasst sich damit, „Computern das Sehen beizubringen.“[28] Dafür analysiert und interpretiert ein KNN visuelle Stand- und Bewegtbilder, um daraus vorbestimmte Rückschlüsse zu ziehen. Aus großen Beispieldatensammlungen werden Objektmodelle erzeugt. Anschließend suchen Deep-Learning-Algorithmen nach charakteristischen Merkmalen, wie Linien und Mustern, „die dann zu größeren und allgemeineren Elementen zusammengeführt werden.“[29] Somit kann beispielsweise herausgefunden werden, wie weit ein Gebäude von der Kamera entfernt ist, ob ein Fahrzeug in der Mitte der Straße fährt oder wie viele Menschen sich an einem Ort befinden.[30] Anwendungsbereiche sind Endverbraucherprodukte, wie beispielsweise Smartphones oder selbstfahrende Autos. Im gewerblichen Umfeld wird die Computer Vision für Qualitäts- und Prozessoptimierung genutzt.[31] Computer Vision erzielt in den letzten Jahren rasante Fortschritte. Das äußert sich unteranderem in sinkenden Fehlerraten bei der Erkennung und Lokalisierung von Objekttypen. Mittels Computer Vision können Roboter physikalische Aufgaben auch außerhalb von vordefinierten Umgebungen und starren Positionen (Bsp. Fabrikhalle) ausführen. Unstrukturierte Arbeitsumfelder

---

[26] Vg . Boston Dynam cs Redakt on.: At as, n: Boston Dynam cs. Unter: https://www.bostondynam cs.com/at as [abgerufen am: 03.01.2022].
[27] Chr sta er 2001: S.1.
[28] Kap an 2017: S. 69.
[29] Ebd.: S. 69.
[30] Vg . K ette, Re nhard: Conc se Computer V s on. An Introduct on nto Theory and A gor thms, London: Spr nger 2014: S. v .
[31] Vg . Ebd.: S. v .

waren für den Einsatz von Robotern bis zur Entwicklung von Computer Vision ungeeignet.[32]

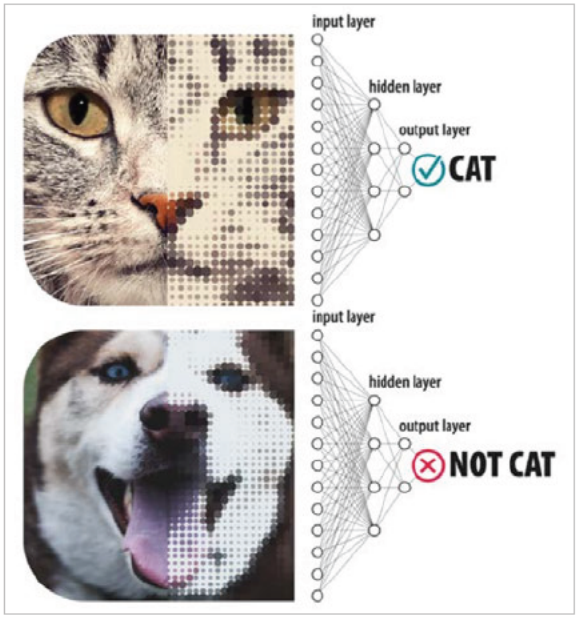

Abbildung 3: Darstellung eines neuronalen Netzwerks zur Bilderkennung[33]

Die Abbildung veranschaulicht den Prozess der Bilderkennung mit Hilfe von künstlichen neuronalen Netzen. Der Computer bekommt die Aufgabe zu erkennen, auf welchen Bildern eine Katze zu sehen ist. Aus einer Beispieldatenbank, die so viele Katzenbildern wie möglich enthält, wird das Objektmodell einer Katze erzeugt. Je größer diese Datenbank, desto präziser wird das Modell. Dieses Objektmodell wird auf alle zu analysierenden Bilder übertragen und der Algorithmus gleicht entsprechende Muster, Linien und Bereiche ab. Besteht eine ausreichende Übereinstimmung erkennt und lokalisiert der Computer die Katze auf dem Bild. Dieser Prozess kann identisch auf alle gewünschten Anwendungsbereiche und Objekte übertragen werden.

2.2.3 Spracherkennung

In der Kommunikation spielt Sprache eine herausragende Rolle, um Ideen, Gedanken, Gefühle, etc. auszudrücken. „Voice Computing beschreibt die Möglichkeit, über Sprache mit Computern, mobilen und stationären Endgeräten sowie deren softwarebasierten

[32] Vg . Kap an 2017: S. 72.

[33] Boucher, Ph p: Art f c a nte gence: How does t work, why does t matter, and what can we do about t?, Brüsse : Europä sche Un on 2020: S. 4.

Anwendungen zu interagieren."[34] Spracherkennung bildet einen innovativen Entwicklungsschritt für eine intuitive und natürliche Schnittstelle im Kontext der Mensch-Maschine-Interaktion.[35]

Gesprochene Sprache hat sich in einem langen Entwicklungsprozess gebildet und unterliegt auch weiterhin einem unaufhörlichen Wandel. Es entstehen ständig neue Wortschöpfungen, Wörter werden aus anderen Sprachen entlehnt und veraltete Wörter verschwinden aus dem Gebrauch.[36] Darüber hinaus beeinflussen Tonalität, Tempo, Akzent, Vokabular, Hintergrundgeräusche und der emotionale Zustand des Sprechers die Kommunikation.[37] „Lebendige" Sprache lässt sich, anders als formale Programmiersprachen, nicht auf einige Grundregeln herunterbrechen. Das macht es für Voice-Computing-Systeme schwer, das Gesagte kognitiv zu erfassen und in einen übergreifenden Sinneszusammenhang einzuordnen. Damit die praktische Anwendung verbessert werden kann, „müssen die Interaktionsprozesse noch responsiver gestaltet werden", um eine anschlussfähige und konsistente Kommunikation mit Menschen zu gewährleisten.[38] Zur Erreichung dieses Ziels werden, mithilfe von Machine-Learning-Techniken, große Sprachproben erfasst und analysiert. Das führt zu einer größeren Genauigkeit und Reduktion der Fehlerrate.[39]

Die Nutzung von Sprache, als natürliches Eingabe- und Ausgabesignal, erweitert die Funktionalität von Smartphones und anderen mobilen Endgeräten, oder trägt als Smart-Home-Anwendung zur digitalen Durchdringung des Alltags bei.[40] Amazons „Alexa" oder Googles „Home Assistent" sind virtuelle Assistenten („Conversational Agents"), die möglichst niedrige Bedienschnittstellen für ihre Nutzer anstreben. Spracherkennung macht diese Produkteansprüche erst möglich.

Trotz der kontinuierlichen Verbesserung von Voice-Computing-Systemen sind sie der Spracherfassung eines Menschen deutlich unterlegen. Weiterführende Forschung bewirkt jedoch eine langfristige Angleichung der menschlichen und maschinellen Fähigkeiten im Bereich der Spracherkennung.

---

[34] Ferd nand, Jan-Peter; Jetzke, Tob as: Vo ce Comput ng – a gegenwert ge Spracherkennung, Ber n: Kar sruher Inst tut für Techno og e 2017: S. 1.
[35] Vg . Ebd.: S.1.
[36] Eu er, Stephen: Grundkurs Spracherkennung, W esbaden: V eweg 2006: S. 2.
[37] Vg . Kap an 2017: S. 74.
[38] Ferd nand; Jetzke 2017: S. 3.
[39] Vg . Kap an 2017: S. 75.
[40] Vg . Ferd nand; Jetzke 2017: S.1ff.

2.2.4 Verarbeitung natürlicher Sprache

Natural Language Processing (NLP) ist eng verwandt mit dem Themenbereich der Spracherkennung. Bei der Verarbeitung liegt der Fokus vermehrt auf der Erfassung grammatikalischer Informationen und Extraktion der Bedeutung von Sätzen und Satzteilen. Dafür wird die Funktion der einzelnen Wörter in einem Satz analysiert, um Satzzusammenhänge und Satzbeziehungen zu verstehen.[41]

Die praktischen Anwendungsmöglichkeiten von NLP sind vielseitig und komplex. Das Übersetzen von Texten, das Zusammenfassen von Dokumenten oder das Beantworten von Fragen zu einem bestimmten Thema sind nur einige nützliche Aufgabenstellungen.[42]

Herkömmliche Methoden für die Verarbeitung natürlicher Sprache kommen schnell an ihre Funktionalitätsgrenzen, da die Satzzusammenhänge bei multimodaler Kommunikation nicht auf immer geltende Grundregeln heruntergebrochen werden können. Das bedeutet, dass Kommunikation nicht ausschließlich auf Sprache basiert. Ergänzende Gestik und Mimik ist nicht selten essenziell für die Bedeutung von Interaktion. Es geht also bei der Verarbeitung natürlicher Sprache um mehr als eine „formale grammatikalische Analyse erfassen kann.“[43]

Machine-Learning-Algorithmen sind jedoch in der Lage, aus einer Datenbank an korrekt übersetzten Textpaaren die wahrscheinlichste Übersetzungsvariante zu ermitteln. Dabei ist weder Wissen über das Sachgebiet oder das Thema des Ausgangs- und Zieltextes erforderlich. Mithilfe einer ausreichend großen Anzahl von Beispielen kann ein Programm bessere Ergebnisse erzielen als ein Mensch, der sich in dem bestreffenden Sachgebiet auskennt und beide Sprachen fließend spricht.

Das Ermitteln von textlicher Korrelation auf übermenschlichem Niveau, ohne dass ein Verständnis über die Kausalzusammenhänge gegeben ist, kann grundlegend neue Einsichten bringen und Probleme lösen.[44]

---

[41] Luber, Stefan; L tze , N co: Was st Natura Language Process ng?, n: B gData Ins der. Unter: https://www.b gdata- ns der.de/was- st-natura - anguage-process ng-a-590102 [abgerufen am 02.01.2022].
[42] Vg . Kap an 2017: S. 79.
[43] Ebd.: S. 78.
[44] Vg . Ebd.: S. 80.

2.3 Gedankenexperimente, Theorien und Modelle

Dieses Kapitel thematisiert Gedankenexperimente, Theorien und Modelle, die sich mit den praktischen Herausforderungen und komplexen Problemen der KI befassen.

2.3.1 Das „Uncanny Valley“ von Mori Masahiro

Mori Masahiro veröffentlichte 1970 ein Essay, indem er beschreibt, wie Menschen auf humanoide Roboter in verschiedenen Entwicklungsstadien reagieren. Zunächst erlangte der Artikel kaum Aufmerksamkeit, doch dank ansteigendem Interesse in Wissenschaft und Kultur steigerte sich auch der Diskurs. Masahiro erarbeitet ein Graphen, der die Affinität zu Robotern in Beziehung zu ihrer Menschenähnlichkeit setzt. Die meisten Phänomene des täglichen Lebens lassen sich mithilfe einer linearen Funktion beschreiben. Erhöht man beispielsweise den Druck auf das Gaspedal eines fahrenden Autos, so erhöht sich auch zunehmend die Geschwindigkeit. Das Prinzip lässt sich in Masahiros Sachverhalt allerdings nicht anwenden. Die kontinuierliche Steigerung der Menschenähnlichkeit bewirkt also nicht zwangsläufig eine erhöhte Affinität zu einem Roboter.

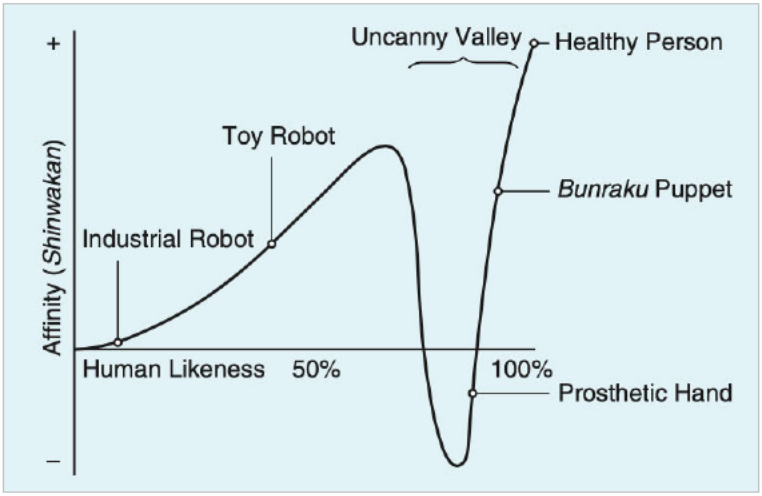

Abbildung 4: Relation zwischen Affinität und Ähnlichkeit zum Menschen[45]

Die Abbildung zeigt, dass die menschliche Affinität ab einem gewissen Punkt der Entwicklung abrupt nachlässt. Aus Wohlbefinden, Vertrauen, Zuneigung und Sympathie wird Unbehagen, Angst, Abscheu oder Antipathie. Erst, wenn die Ähnlichkeit beinahe unverkennbar ist, erholt sich die subjektive Wahrnehmung vieler Menschen und die

[45] Masah ro, Mor : The Uncanny Va ey, n: IEE Robot cs & Automat on Magaz ne (2012), S. 99.

Affinität steigt erneut an. Die Phase, in der die Affinität besonders niedrig ist, nennt sich „Uncanny Valley“. Masahiro beschreibt folgende Gegenstände mit humanoider Ähnlichkeit:

Ein *Industrieroboter* besitzt eine Designpolitik, die auf Funktionalität basiert. Die Tätigkeit ähnelt denen der Fabrikarbeiter, aber das Aussehen ist irrelevant. Daher entwickeln Menschen kaum Affinität zu dieser Art von Roboter.

Bei einem *Spielzeugroboter* liegt der Designfokus auf Äußerlichkeiten. Statt der Funktionalität geht es um grundlegende optische Übereinstimmung mit menschlichen- oder animalischen Merkmalen. Aufgrund dessen ist die Affinität stärker ausgeprägt.

Eine *passive Handprothese (unbewegt)* ist optisch zunächst nicht von einer echten Hand unterscheidbar. Erst während eines Händeschüttelns bemerkt man fehlende Knochen, Körpertemperatur und unterschiedliche Haptik. Trotz der optischen Übereinstimmung wirken die Details unmenschlich. Das führt zu dem in der Grafik dargestellten Affinitätsverlust.

Die *Bunraku Puppe* (siehe Anlagen) ist aufgrund ihrer Größe und Haut nicht ansatzweise so realistisch wie eine Prothese, doch der Gesamteindruck ist dem eines Menschen sehr nah. Grund dafür sind die hochgradig organisch wirkenden Bewegungen von verschiedensten Körperteilen. Das erzeugt eine hohe Affinität.

Inwieweit Bewegung einen Einfluss auf die Zugehörigkeit hat, beschreibt Masahiro ebenfalls in seinem Essay. Für Menschen und Tiere ist Bewegung ein fundamentaler Bestandteil des Lebens und ein Indikator, um seine Gegenüber einschätzen zu können. Affinität und Abneigung intensivieren sich folgerichtig in Verbindung mit Bewegung. Die Affinität verändert sich entsprechend, wenn ein Roboter ein- oder ausgeschaltet ist. In der Funktion werden Hoch- und Tiefpunkte extremer.

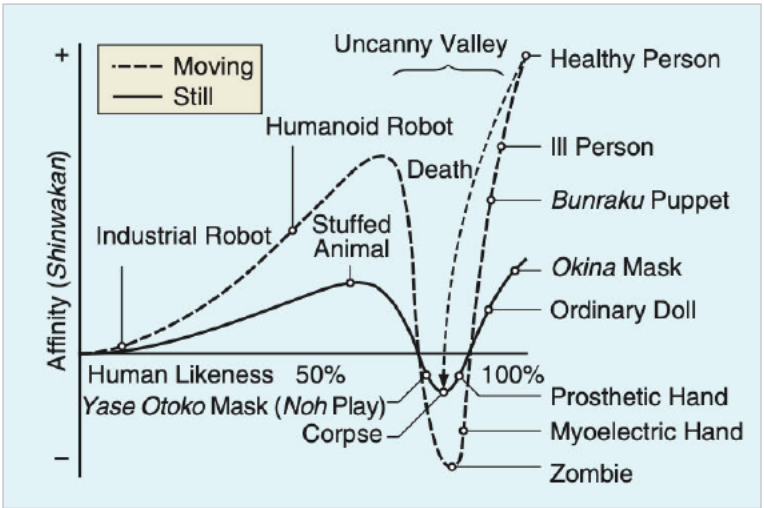

Abbildung 5: Relation zwischen Affinität und Ähnlichkeit zum Menschen (Bewegung)[46]

Wie schwierig es ist, dass „Uncanny Valley" zu überwinden verdeutlicht das Beispiel eines lächelnden Gesichts. Dabei handelt es sich um eine Deformation auf Basis von 29 verschiedenen Muskeln, sowie einer bestimmten Geschwindigkeit und Art wie sich diese bewegen. Leichte Abweichungen lassen bereits ein freundliches Lächeln wie ein gequältes Grinsen wirken. Potenzielle Zuneigung des Gegenübers geht sofort verloren. Masahiros Ansatz für Designer ist es daher, den ersten Hochpunkt als Entwicklungsziel für zukünftige Projekte anzupeilen, um mit moderatem Realismus verhältnismäßig starke Affinität hervorzurufen.

Es existieren berühmte Filmbeispiele die während der Produktion oder Rezeption Berührungspunkte mit dem „Uncanny Valley" aufweisen.[47] Darunter Frankenstein, der durch den schmalen Grat zwischen Leben und Tot abwechselnd Sympathie und Abneigung beim Zuschauer auslöst oder Prinzessin Fiona aus dem Film „Shrek", die während des Animationsprozesses weniger real gestaltet wurde, da sie zu echt aussah und es für die Beteiligten unangenehm wurde.

Grund für die Existenz des „Uncanny Valleys" ist vermutlich die Urangst vor Veränderung und Andersartigkeit. Sie ist ein Instinkt zum Schutz vor potenziellen Gefahren.

---

[46] Ebd.: S. 99.

[47] Vg . Brenton, Harry; G es, Marco; Ba n, Dan e ; Chatt ng, Dav d: The Uncanny Va ey: does t ex st?, London 2005: S. 2.

2.3.2 Der „Turing-Test“ von Alan Turing

Alan Turing befasste sich als einer der ersten mit der Frage, ob Maschinen ein gleichwertiges Denkvermögen wie Menschen erlangen können. Im Jahr 1950 formuliert Turing ein Versuchsmodell, welches als Test dienen soll, um die Frage bezüglich des Denkvermögens von Maschinen abzulösen.[48] Diesen Test bezeichnet Turing zunächst als „Imitation Game“. Nach seinem Tod wird der Versuchsaufbau konkretisiert und ist bis heute als „Turing-Test“ bekannt.

Der ursprüngliche „Turing-Test“ funktioniert wie folgt.[49] Eine Maschine (A) und eine Person (B) versuchen eine weitere Person (C) davon zu überzeugen, dass es sich bei ihnen um einen Menschen handelt. C befindet sich nicht im gleichen Raum wie A und B. Die Kommunikation findet schriftlich statt. C muss herausfinden, ob es sich entweder bei A oder bei B um einen Menschen oder eine Maschine handelt. Dafür kann C selbst ausgewählte Fragen stellen. Ist nach einer unbestimmten Zeit keine erkennbare Unterscheidung aufgrund der gegebenen Antworten festzustellen, hat die Maschine den „Turing-Test“ bestanden. Sie gilt laut Turing als intelligent.

Turings Sichtweise ist behavioristisch geprägt. Der Denkprozess wird über den Output des Gehirns oder Computers definiert.[50] Ist dieser Output ununterscheidbar, spielt der Rest keine Rolle. Sobald etwas intelligent agiert, ist es auch intelligent.

2.3.3 Das „Chinesische Zimmer“ von John Searle

Im Jahr 1980 wurde in der kognitionswissenschaftlichen Zeitschrift „The behavioral and brain science“ John R. Searles Artikel „Minds, brains and programs“ veröffentlicht. In diesem Artikel etabliert Searle ein Gedankenexperiment, dass fehlendes Bewusstsein bei Maschinen trotz äußerlich ununterscheidbarem Output veranschaulichen soll.[51] Dafür ist ein theoretisches Szenario beschrieben, indem eine Person weder geschriebenes noch gesprochenes Chinesisch versteht. Diese Person befindet sich allein in einem verschlossenen Raum und bekommt einen ersten Papierstapel mit chinesischen Schriftzeichen (Input). Später bekommt die Person einen zweiten Papierstapel mit weiteren

---

[48] Vg . Tur ng, A an Math son: Comput ng Mach nery and Inte gence, n: M nd 59 (1950), S. 433.
[49] Vg . Ebd.: S. 433f.
[50] Vg . Fuchs, Thomas: Mensch che und künst che Inte genz – e n kr t scher Verg e ch, n: He de berger Jahrbücher On ne 6. (2021), S. 341.
[51] Vg . Sear e, John Rogers: M nds, bra ns and programs, n: The Behav ora and Bra n Sc ence 3. (1980), S. 417ff.

chinesischen Schriftzeichen und einer Anleitung, die in der Muttersprache der Testperson verfasst ist. Diese Anleitung enthält bestimmte Regeln darüber, inwiefern die Schriftzeichen des ersten Stapels mit den Schriftzeichen des zweiten Stapels in Beziehung zu setzen sind. Ein dritter Stapel mit chinesischen Schriftzeichen und weiteren Anleitungen, befähigen die Testperson dazu, eine Korrelation mit den ersten beiden Stapeln herzustellen. Darüber hinaus gibt die Anleitung (wieder in Muttersprache der Testperson) Anweisung bestimmte Symbole als Antwort auf andere Symbole zurückzugeben (Output).

Die Testperson weiß nicht, dass es sich beim ersten Papierstapel um die „Schrift“ handelt. Der zweite Stapel ist als „Geschichte“ gekennzeichnet. Die Symbole, die als Output zurückgegeben werden gelten als „Antworten auf Fragen“. Die verschiedenen Anleitungen sind die „Programme“. Es werden also indirekt Fragen zu einer chinesischen Geschichte beantwortet.

Sofern die Anleitungen korrekt formuliert und eingesetzt werden sind die Antworten auf die Fragen zur Geschichte ununterscheidbar von den Antworten einer Person, dessen Muttersprache Chinesisch ist. Obwohl die Testperson kein Wort versteht, ist der Output von außen betrachtet so treffend, dass die Täuschung nicht auffällt.

Searle kommt zu dem Schluss, dass Computerprogramme mithilfe von Algorithmen in der Lage sind, korrekte Antworten auf Fragen zu einer Geschichte zu geben, ohne dass diese Sinngemäß verstanden wird. Im Gegensatz zur behavioristischen Sichtweise des „Turing Tests“ legt dieses Gedankenexperiment den Fokus auf die intrinsische Aufgabenbewältigung der KI. *Wie* ein bestimmter Output zustande kommt, ist bedeutungsvoll für die Unterscheidung von Simulation und Original.

2.3.4 „What Mary didn’t know“ von Frank Jackson

Frank Jackson veröffentlichte 1982 den Aufsatz „Epiphenomenal Qualia“. Der Artikel formuliert ein Gedankenexperiment zum Erlebnisgehalt mentaler Zustände. Die philosophische Kernthese beschreibt den fundamentalen Konflikt der künstlichen Intelligenz und wird daher oft damit in Verbindung gebracht. [52]

Das Gedankenexperiment funktioniert wie folgt. Mary, eine Wissenschaftlerin, ist gezwungen die Welt in einem grauen Raum, mithilfe eines schwarz-weiß Monitors zu untersuchen. Ihre Aufgabe ist es, sich über alle theoretischen Zusammenhänge und

[52] Jackson, Frank: Ep phenomena Qua a, n: The Ph osoph ca Quarter y 32 (1982), S. 127ff.

naturwissenschaftlichen Grundlagen von Farben zu informieren. Sobald sie das allumfassende Wissen bezüglich Wellenlängen und Farbtemperaturen etc. erlernt hat, wird sie aus dem Raum entlassen. Theoretisch besitzt sie das komplette physische Wissen, um die menschliche Sinneswahrnehmung von Farben zu verstehen. Trotzdem hat sie selbst nie Farben gesehen. Das bedeutet, ihr fehlt praktisches Wissen. Laut Jackson muss es also nicht-physische Fakten geben, die nur durch das tatsächliche Erleben erworben werden können.

Auf künstliche Intelligenz bezogen bedeutet das, es gibt einen Unterschied zwischen theoretischem Verständnis für biologische Intelligenz und echtem Erleben. Eine KI kann die leistungsfähigsten Algorithmen verbaut haben, um das Umfeld bestmöglich zu analysieren und wird trotzdem ihre Umgebung nie erleben. Sie verfügt also nicht über das gleiche Wissen.

2.4 Humanoide Roboter in einer „Hybrid Society“

Seit jeher besteht beim Menschen der innere Antrieb, Ebenbilder zu schaffen. Ob es sich dabei um antike Statuen, Leonardo Da Vincis menschenähnliche Maschine oder moderne Roboter handelt, spielt keine Rolle. Die „Neugier des Menschen ist eine starke evolutionäre Triebfeder“ und in diesem Jahrhundert scheinen zum ersten Mal die notwendigen Werkzeuge vorhanden zu sein, um den Traum näher an die Realität zu rücken.[53] Zunächst muss zwischen Humanen und Humanoiden unterschieden werden. Humane sind Menschen, die aufgrund von Behinderungen, Krankheiten oder Unglücken funktionale Teile des Körpers durch technisch-elektronische Elemente ersetzt bekommen. Dieser Vorgang wird als „Technisierung des Körpers“ beschrieben und gilt als Art der hybriden Lebensexistenz.[54] Humane sind allgemein besser bekannt als Cyborgs. Diese Bezeichnung setzt sich aus dem Bergriff „Cybermetic Organism“ (kybernetischer Organismus) zusammen. In Zukunft könnte die Technisierung des Körpers weiter zunehmen, um physische und psychische Schwächen des Menschen zu minimieren und eine Steigerung der Lebenserwartung auf diesem Wege herbeizuführen. Langfristig gesehen stellt sich die Frage, ab wann in einem Organismus nicht mehr der Mensch, sondern mechanische „Ersatzteile“ und künstliche Intelligenz dominieren.

In diesem Kapitel liegt der Fokus allerdings mehr auf dem Einfluss und der Wirkungsweise von Humanoider Existenz in einer gemischten Gesellschaft. Bei der folgenden

[53] Küppers 2018: S. 7.
[54] Ebd.: S. 9.

Aufzählung handelt es sich um „Basisanforderungen und Eigenschaften“, die bei Humanoiden erforderlich sein müssen, um als solche klassifiziert werden zu können:[55]

- Zwei Beine
- Einen Körper (Rumpf)
- Einhaltung menschlicher Proportionen
- Ähnlichkeit mit der menschlichen Erscheinung
- Hohe Flexibilität
- Möglichkeit zur Kommunikation
- Ausrichtung auf menschliche Infrastruktur
- Lern- und Kooperationsfähigkeit

Um die verschiedenen Eigenschaften in einem einzigen System zu vereinen, müssen alle Teilbereiche (Robotik, Computervision, Spracherkennung und Verarbeitung natürlicher Sprache) funktionsfähig miteinander interagieren. Erst dann ist eine flächendeckende Implementierung in das gesellschaftliche Zusammenleben denkbar. Humanoide Architektur eines Roboters ist insofern sinnvoll, weil sie langfristig in einem Umfeld funktionieren soll, welches auf die Bedürfnisse und Parameter der menschlichen Spezies zugeschnitten ist. Werkzeuge, Türgriffe und andere Elemente sind an die Formen des menschlichen Körpers angepasst.[56] Durch humanoide Gestaltung von Robotern können diese besser am täglichen Leben teilnehmen. Derzeit ist „Sophia“ eine der vollkommensten Humanoiden Existenzen (siehe Anlagen). Es handelt sich dabei um einen menschenähnlichen Roboter in weiblicher Erscheinungsform. Entwickelt wurde dieser durch das Unternehmen Hanson Robotics, unter der Leitung des US-amerikanischen Robotik-Wissenschaftlers David Hanson. Das Unternehmen beschäftigt sich mit der Kreation von sozial intelligenten Maschinen zur Bereicherung der Lebensqualität.[57] Während „Sophia“ spricht, bewegt sich der Mund, das Gesicht und der ganze Körper. Alles ist miteinander synchronisiert, um die Kommunikation möglichst natürlich wirken zu lassen. Sie ist in der

---

[55] Ebd.: S. 32.

[56] Vg . Carpenter, Ju e: The Professor of Robot Love, 2013 (A. H. M che , Interv ewer), S. 5.

[57] Vg . Hanson Robot cs Redakt on: About, n: Hanson Robot cs. Unter: https://www.hansonrobot cs.com/about [abgerufen am 02.01.2022].

Lage Sätze und satzübergreifende Gesprächskontexte zu verstehen und emotionale Zustände auszudrücken. Gesichtserkennung und Bodytracking sorgen für ein realitätsnahes Interagieren mit Gesprächspartnern.[58] Die gesamte Palette an Fähigkeiten ist noch nicht voll ausgereift, doch „Sophia“ bietet einen ersten Vorgeschmack, wie sich zukünftige Systeme entwickeln könnten.

Sechs Entwicklungsstufen für Humanoide		
Ebene Taxonomie nach Eaton	Humanoide	Beschreibung
0	Replicant	Identisch zu Menschen in physikalischen und handlungsorientierten Merkmalen, außer offensichtlichen Unterschieden im Essen, Trinken, bei Stoffwechselprozessen etc.
1	Android[a]	Besser als ein Replicant, nahe an menschlicher Gestalt und menschlichem Verhalten
n−3	Humanoid	Nahe am Menschen, in „Körper“ und „Gehirn“ aber unmissverständlich kein Mensch, hoher Grad an künstlicher Intelligenz und Geschicklichkeit
n−2	Inferior Humanoid	Geringwertiger Humanoid, eindeutig nicht mit Menschen verwechselbar, besitzt aber umfassend Gestalt mit Kopf, zwei Armen, zweibeiniges Laufen, Stereosehen, akustische Fähigkeiten, gewisse Geschicklichkeit und künstliche Intelligenz
n−1	Human-Inspired	Menschlich inspirierter Humanoid, sieht nicht gerade menschenähnlich aus, besitzt aber die grundlegenden Gestaltelemente für zwei- oder mehrbeiniges Laufen oder Bewegung auf Rollen, begrenzte künstliche Intelligenz und Fertigkeiten
n	Built-for-Human	Humanoid gebaut für Menschen in deren Umgebung, sieht Menschen nicht ähnlich, kann aber in menschlicher Umgebung mit begrenzten Tätigkeiten agieren

Tabelle 2: Sechs Entwicklungsstufen für Humanoide[59]

Sechs Humanoide Entwicklungsstufen werden laut Eaton durchlaufen, um eine beinah einwandfreie Simulation menschlicher Gestalt zu formen. Diese Entwicklungsstufen unterscheiden sich in ihrer Komplexität und sind in Taxonomie-Ebenen aufsteigend bis zur einwandfreien Simulation eines Menschen gegliedert. Existierende Prototypen humanoider Robotik (Bsp. „Sophia“), die einen ambitionierten Realismus anstreben, bewegen sich zwischen Phase „n-1“ und „n-2“. Überwiegend sind grundlegende Gestaltelemente vorhanden, die von der menschlichen Optik inspiriert sind. Vereinzelt sind Teilbereiche

[58] Vg . o.V.: Soph a 2020, n: Hanson Robot cs. Unter: https://www.hansonrobot cs.com/soph a-2020 [abgerufen am 02.01.2022].
[59] Küppers 2018: S. 27.

des Körpers umfassender ausgeprägt und mit künstlicher Intelligenz versehen. Offensichtliche physische Unterschiede sind jedoch vorhanden und machen eine Verwechslung mit Menschen unmöglich.

Der zentrale Konflikt einer digital-automatisierten Kultur ist die verwischende Unterscheidung zwischen Simulation und Realität. Die menschliche Stimme gilt seit Jahrtausenden als symbolische Repräsentation, die auf ein mutmaßliches Inneres verweist.[60] Stimme und Äußerungen sind ohne aktive Distanzierung nicht von einem „Inneren“ zu trennen. Der Gesprächspartner wird automatisch als verkörperte psychophysische Einheit mit Gefühlswelt, Erlebnissen, und Erfahrungen wahrgenommen. Da Programme lediglich Trägersysteme sind, die allenfalls Erlebnisse simulieren, geben wir ohne Distanzierung die „Unterscheidung zwischen Virtualität und Realität einfach auf.“[61] Interaktive Roboter grundsätzlich als unethisch einzustufen, weil diese nur „Vortäuschen“ vereinfacht das Problem zu sehr. Die Entwicklung im Dienst des Menschen lässt sich kaum aufhalten. Es ist wichtig „Rahmenbedingungen und Grenzen zu setzen, um vernünftige human-humanoide Organisationsstrukturen und Prozesse zu entwickeln [...].“[62] Nachhaltiger und konflikttoleranter Fortschritt lässt sich nur durch konkrete Prinzipien und Ziele erreichen. Offene Fragen im Bezug dazu sind:[63]

- Wie weit reicht der Widerstand gegen die Simulation?
- Wie groß ist im Gegenzug ihre Attraktion?
- Wann geben wir die Unterscheidung von Simulation und Original auf?
- Genügt uns die perfekte Simulation?

Technologien formen den Nutzungskontext und werden von ihm geformt. Die Implementierung von humanoiden Robotern in die bestehende Gesellschaft ist vergleichbar mit der Domestizierung verschiedener Tiere. Dynamiken, Rituale, Verhalten und Routine müssen koevolutionär aneinander angepasst werden.[64] Die Ethik gegenüber Robotern hängt stark davon ab, ob diese als Maschinen oder „Partner“ wahrgenommen werden.

---

[60] Vg . Fuchs 2021: S. 342f.
[61] Ebd.: S. 343.
[62] Küppers 2018: S. 51.
[63] Fuchs 2021: S. 343.
[64] Vg . de Graaf, Maartje: An Eth ca Eva uat on of Human-Robot Re at onsh ps, n: Internat ona Journa of Soc a Robot cs 8. (2016), S. 591.

2.5 Emotionale Bindung zu Robotern

Der menschliche Impuls, leblose Objekte zu personifizieren ist stark ausgeprägt. Dieser Prozess nennt sich Anthropomorphisierung. Dabei werden menschliche Eigenschaften auf materielle- und immaterielle Gegenstände aller Art projiziert. Besonders stark ist die Vermenschlichung, wenn bestimmte Objekte ein emotionales Bedürfnis erfüllen oder vermeintlich von der eigenen Person abhängig sind.[65] Ein Beispiel hierfür ist der angespülte Volleyball aus dem Film „Cast Away“, den Tom Hanks „Wilson“ nennt und für den er sogar im Verlauf der Geschichte sein Leben riskiert. Über die Objektpersonifizierung hinaus besitzen Menschen ein erhöhtes Einfühlungsvermögen für eigene künstliche Schöpfungen. Agalmatophilie ist eine besonders ausgeprägte Form mit erotischen oder sexuellen Hinwendungen gegenüber Statuen und anderen künstlichen Geschöpfen.[66] Mensch-nichtmenschliche Liebesbeziehungen werden seit jeher in Mythologie und Geschichten dargestellt.[67] Derartige Beziehungen sind daher nichts vollkommen unbekanntes und Animismus keineswegs ein überwundenes Stadium unserer Vorgeschichte. Roboter agieren autonom. Das vergrößert die Anthropomorphisierung und die Bindungschancen gleichermaßen. Bestehende Bindungsprobleme zu nichtmenschlichen Objekten sind schnell überwunden, sobald diese menschliche Fähigkeiten besitzen. Ein sozialinteraktiver Roboter, der gebaut wurde, um bei Menschen beinahe automatisch eine soziale Reaktion hervorzurufen, sollte folgende Punkte beherrschen:[68]

- Der Nutzer muss den Roboter hinsichtlich menschlichem Sozialverhalten verstehen
- Der Nutzer muss sich mit dem Roboter identifizieren
- Der Nutzer muss Empathie zum Roboter empfinden können

Um das zu gewährleisten, werden Modelle und Techniken, die der Mensch-zu-Mensch Kommunikation nachempfunden sind, bei der Entwicklung Humanoider Roboter berücksichtigt. „Affective Computing“ ist ein Teilbereich der Informatik, der sich mit den Fähigkeiten befasst, „menschliche Emotionen automatisch zu erkennen, auf sie intelligent zu

[65] Vg . Kap an 2017: S. 173.
[66] Vg . Fuchs 2021: S. 342.
[67] Vg . Carpenter 2013: S. 2.
[68] Vg . de Graaf 2016: S. 589.

reagieren und virtuelle Emotionen auszudrücken [...].“[69] Dieser Forschungszweig ist die Grundlage, um Mensch-Maschine Interaktion auf emotionaler Basis zu ermöglichen. Menschen rutschen schnell in soziale Dynamiken. Selbst Roboter, die nicht primär in einem sozialen Umfeld eingesetzt werden, um auf emotionaler Ebene zu kommunizieren, rufen gewisse Bindungsmuster hervor. Eine Studie von Dr. Julie Carpenter ergibt, dass die Interaktion zwischen US-Soldaten und Kampfmittelbeseitigungsrobotern Mensch-Mensch oder Mensch-Tier Interaktion ähnelt.[70] Zwar werden die Roboter als Werkzeug wahrgenommen, aber die Ausführung menschenähnlicher Funktionen und Aufgaben führt unausweichlich zu einer Bindung. Einige Soldaten geben den Robotern Namen und berichten über ein Gefühl des Verlusts, wenn einer im Einsatz zerstört wurde. Im zivilen Rahmen gewinnen digitale Assistenzsysteme, mit denen anschlussfähig interagiert werden kann an sozialer und emotionaler Relevanz. Amazons Produktdirektor für den Sprachcomputer „Alexa“ berichtet, dass es für viele Nutzer gängige Praxis sei, dem Gerät „einen Guten Morgen zu wünschen oder sich nach der Interaktion für die Assistenz zu bedanken.“[71] Interaktionsmuster, die eigentlich nur in zwischenmenschlicher Kommunikation stattfinden. Es entsteht eine irrationale soziale Nähe, die den funktionalen Zweck emotional überhöht und eine künstliche Vertrautheit schafft. Soziale Roboter in einen emotionalen Nutzungskontext zu integrieren, ändert die Verantwortlichkeiten, Rollen und das Verhalten der Menschen in dieser Umgebung. Das hat positive und negative Auswirkungen auf die Gesellschaft und das Individuum. Emotionale Systeme verbessern den Umgang zwischen Mensch und Maschine. Sie berücksichtigen den Gefühlszustand ihrer Nutzer und können selbst Emotionen zum Ausdruck bringen, um im Idealfall den eigenen Zielen und denen der Gemeinschaft förderlich zu sein. Informationsvermittlung kann auf vertraute und verständliche Weise stattfinden. Allerdings existieren auch berechtigte Bedenken bezüglich sozialer Roboter. Einerseits besteht die Gefahr, dass Roboter Menschen dazu bringen, gegen ihre Überzeugung zu handeln, weil der Sog durch emotionale Systeme unwiderstehlich sein kann. Derartige Bedürfnisausnutzung öffnet die Tür für soziales Chaos. Andererseits verschärfen sie zunehmend die Desozialisierung, ein Effekt, der in Verbindung mit digitalen Medien bereits heute beobachtet werden kann.[72] Emotionale Systeme sollten zwischenmenschliche Beziehungen keinesfalls ersetzen und dürfen nicht zu Anti-Mensch Technologien werden.

---

[69] L gg er , Kev n; Mü er, O ver (Hrsg.): Mensch-Masch ne-Interakt on. Handbuch zu Gesch chte – Ku tur – Eth k, Ber n: J. B. Metz er 2019: S. 223.

[70] Vg . Carpenter, Ju e: The Qu et Profess ona : An nvest gat on of U.S. m tary Exp os ve Ordnance D sposa personne nteract ons w th everyday f e d robots, Wash ngton: 2013: S. 121.

[71] Ferd nand; Jetzke 2017: S. 4.

[72] de Graaf 2016: S. 595.

3 Romantische Liebe und Partnerschaft

3.1 What is Love? – Einführung

Romantische Liebe ist ein elementarer Bestandteil des menschlichen Lebens. Dafür eine Erklärung zu finden, versuchen Philosophen, Psychologen, Theologen und Wissenschaftler gleichermaßen. Die Herangehensweise unterscheidet sich, aber die meisten sind sich einig, dass eine einfache Erklärung beinahe unmöglich erscheint. Ein Definitionsversuch zur Entstehung, Wirkungsweise und Veränderung von romantischer Liebe und Partnerschaft ergibt sich aus diesem und den folgenden Kapiteln.

Liebe ist ein Gefühl mit einer biochemischen Grundlage, welches über die Kraft verfügt „alle moralischen Hemmschwellen über Bord zu werfen“.[73] Ein großer Teil der begangenen Morde sind Beziehungstaten. Besitzansprüche, Eifersucht und Enttäuschung sind Motive, die nicht selten auf die Liebe zurückzuführen sind.[74] Auch in kulturellen Publikationen wurde die Liebe in ihren verschiedenen Formen und Facetten immer wieder thematisiert. Die Geschichte der Liebe scheint nie auserzählt. William James schreibt, „Romeo fühlt sich zu Julia hingezogen wie die Eisenspäne zum Magneten und wenn sich kein Hindernis dazwischen schiebt, bewegt er sich wie diese in gerader Linie auf sie zu.“[75] Er beschreibt die Macht der Liebe mit ihrer unfassbaren Anziehungskraft. Neurophysiologische Studien bestätigen, dass die romantische Liebe neben der starken Anziehungskraft auch weitere Parallelen zu einer Sucht aufweist. Die Gehirnaktivität von Verliebten entspricht der Art und Weise, wie das Gehirn auf bestimmte Drogen reagiert.[76] Um das Herauszufinden haben Versuchspersonen Bilder mit dem Gesicht der bzw. des Geliebten gezeigt bekommen.

Aus evolutionsbiologischer Sicht ist romantische Liebe eine Kombination aus drei primären motivationalen Systemen, die in ihrer Interaktion zum Überleben beitragen.[77] Zum einen hat sich der Sexualtrieb entwickelt, um Individuen zur Reproduktion mit

---

[73] Tert t, Math as: Das we ß d e W ssenschaft über L ebe, n: Quarks. Unter: https://www.quarks.de/gese - schaft/psycho og e/das-we ss-d e-w ssenschaft-ueber- ebe [abgerufen am: 04.01.2022]

[74] Vg . Ebd.

[75] Restak, R chard; B ackburn, S mon (Hrsg.): D e grossen Fragen. Ge st und Geh rn, He de berg: Spr nger 2014: S. 153.

[76] Vg . Ebd.: S. 155.

[77] Vg . F sher, He en; Aron, Arthur; Brown, Lucy: Romant c Love: a mamma an bra n system for mate cho ce, n: Ph . Trans. R. Soc. B 361 (2006), S. 2174.

verschiedenen Partnern zu motivieren. Darüber hinaus gibt es die Attraktion. Sie sorgt dafür, dass die Paarungsenergie auf spezifische Partner konzentriert wird, um Balzzeit und Stoffwechselenergie zu sparen. Das dritte und letzte motivationale System nennt sich Bindung und es hat sich entwickelt, um Individuen anzuregen beieinander zu bleiben. Das fördert die Sicherheit bei der Aufzucht der Art und sorgt dafür, dass Speziestypische Aufgaben der Eltern erfüllt werden.

3.2 Partnerwahl

Die Partnerwahl ist ein subjektiver Auswahlprozess hinsichtlich sozialstruktureller Merkmale des Partners, der von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst wird. Status, Bildung, Herkunft, Alter und Migrationshintergrund sind nur einige Beispiele gesellschaftlicher und familiensoziologischer Merkmale, die entstehende Partnerschaften begünstigen oder benachteiligen.[78]

Der erste Eindruck eines potenziellen Partners basiert meistens auf seiner optischen Erscheinung.[79] Der Einfluss von physischer Attraktivität ist bei der Partnerwahl und vielen weiteren Lebensentscheidungen ausschlaggebend. Studien zeigen, dass attraktive Schüler intelligenter wirken und von ihren Lehrern besser benotet werden.[80] Gerichtsurteile gegenüber attraktiven Personen fallen milder aus.[81] Des Weiteren verdienen Männer und Frauen, mit jedem zusätzlichen Punkt auf einer fünfstufigen Attraktivitäts-Skala, durchschnittlich 2000 US-Dollar mehr.[82] Die Liste an Vorteilen von physischer Attraktivität umfasst so gut wie alle Lebensbereiche. Fest steht, dass Schönheit mit positiven Eigenschaften assoziiert wird. Besonders für die Partnerwahl hat das große Auswirkungen, da attraktive Personen freundlicher, sozialer, vertrauenswürdiger und kompetenter wirken als andere Mitmenschen.[83]

---

[78] Vg . H , Pau Bernhard; Kopp, Johannes (Hrsg.): Handbuch Fam ensoz o og e, W esbaden: Spr nger 2015: S. 321.

[79] Vg . Hewstone, M es (Hrsg.); Stroebe, Wo fgang (Hrsg.): An Introduct on to Soc a Psycho ogy, Hoboken: John W ey & Sons 2020: S. 456.

[80] Vg . Ebd.: S.456.

[81] Vg . Downs, A. Chr s; Lyons, Ph p M.: Natura Observat ons of the L nks Between Attract veness and In t a Lega Judgements, n: Persona ty and Soc a Psycho ogy Bu et n 17. (1991), S. 541ff.

[82] Vg . Fr eze, Irene H.; O son, Joseph ne E.; Russe , June: Attract veness and ncome for men and woman n management, n: Journa of App ed Soc a Psycho ogy 21. (1991), S. 1039.

[83] Vg . Hewstone; Stroebe 2020: S.457.

Räumliche Nähe ist ein zusätzlicher Faktor, der die Chancen für entstehende Partnerschaften langfristig erhöht. Regelmäßige Interaktion fördert die Entwicklung von engen Beziehungen und physische Nähe macht diese Regelmäßigkeit erst möglich. Um Menschen zu mögen, ist es erforderlich sie zu kennen. Untersuchungen ergaben, dass Studierende, ein Jahr nach dem Einführungsseminar, engere Bindungen zu den damaligen Sitznachbarn entwickelten als zu Studierenden, die anderswo saßen.[84] Der Effekt wurde bereits 1950 in Verbindung mit der Wohnsituation von Studierenden beschrieben. Die Wahrscheinlichkeit eine Freundschaft aufzubauen war zehnmal höher, wenn beide Personen im gleichen Gebäude gewohnt haben. Versuchspersonen im selben Wohnkomplex entwickelten signifikant mehr Freundschaften mit Personen, die in räumlicher Nähe zu ihnen lebten (Stockwerk, Flur etc.).[85]

Menschen mögen Dinge, die ihnen bekannt vorkommen. Beispielsweise verbessert sich die subjektive Bewertung von Gemälden und Musik allein durch eine wiederholte Wahrnehmung. Das Phänomen ist empirisch bekannt als „mere exposure effect“. Zusammengefasst prägt zunehmende Vertrautheit eine positive Wahrnehmung.[86] Diese Korrelation besteht nicht nur in Verbindung mit Objekten, sondern auch mit Menschen. Um die These zu überprüfen besuchten vier weibliche Versuchspersonen mit vergleichbaren äußerlichen Merkmalen unterschiedlich oft Vorlesungen von Studierenden, ohne mit diesen zu interagieren. Nach einem Semester sollten die Studierenden anhand von Bildern sagen, wie sehr sie die unterschiedlichen Versuchspersonen mögen. Die Studie ergab, je öfter eine Vorlesung besucht wurde, desto positiver wurde das Verhältnis zur entsprechenden Person eingeschätzt.[87]

Einer der ausschlaggebendsten Aspekte der Partnerwahl ist der „similarity attraction effect“. Statt „Gegensätze ziehen sich an“ hat „Gleich und Gleich gesellt sich gern“ mehr Übereinstimmung mit der empirischen Wirklichkeit. Menschen, die einander ähnlich sind, bestätigen sich gegenseitig in ihren Überzeugungen und teilen vermutlich gleiche Werte und Überzeugungen. Zahlreiche Studien belegen, dass ähnliche

---

[84] Vg . Ebd.: S. 462.

[85] Vg . Ebd.: S. 462.

[86] Vg . Zajonc, Robert: Att tud na effects of Mere Exposure, n: Journa of Persona ty and Soc a Psycho- ogy 9. (1968), S. 1ff.

[87] Vg . More and, R chard; Beach, Scott: Exposure Effects n the C assroom. The Deve opment of Aff n ty among Students, n: Journa of Exper menta Soc a Psycho ogy 28. (1992), S. 260ff.

Persönlichkeitsmerkmale, Hobbys und Ideale die Zufriedenheit in Beziehungen erheblich verbessern. Daher wird bereits bei der Auswahl eines potenziellen Partners Wert darauf gelegt. [88]

Neben all den vorangegangenen Aspekten bei der Auswahl eines Partners ist die Kraft der Situation nicht zu unterschätzen. In bestimmten Fällen wird der Reiz einer Situation fälschlicherweise auf eine Person projiziert, die selbstgenommen nicht die eigentliche Ursache dessen ist. Das kann passieren, wenn eine Situation subjektiv als gefährlich oder ähnliches wahrgenommen wird. Ein Experiment, bei dem Männer entweder über eine wackelige Brücke in großer Höhe oder über eine sichere Brücke in geringer Höhe einen Fluss überquerten zeigte, dass die waghalsigeren Männer durchschnittlich attraktiver bewertet wurden.[89] Dieser Effekt nennt sich „misattribution of arousal“ und bestätigt, dass die Situation, in der sich Menschen kennenlernen für das gegenseitige Interesse relevant sein kann.

Die verschiedenen Aspekte der Partnerwahl haben einen unterschiedlich starken Einfluss auf die subjektive Wahrnehmung von potenziellen Partnern. Kumuliert ergeben sie den mehrstufigen Prozess vom Kennenlernen bis zum Eingehen einer möglicherweise langfristigen Partnerschaft.

3.3 Beziehungsstabilität

Die grundlegende Funktionsweise einer Beziehung ist leidenschaftsloser als man vermuten würde. Im ökonomischen Kontext gibt es den „Return on Investment“ (ROI). Dabei wird abgewogen, inwiefern Kosten oder Nutzen eines Kapitalinvestments überwiegen. Wenn die Vorteile langfristig dominieren, ist ein Investment wirtschaftlich erfolgreich.[90] Der gleiche Grundsatz lässt sich auch auf die zwischenmenschliche Dynamik einer Beziehung adaptieren. In einer Partnerschaft existieren sowohl materielle als auch immaterielle Kosten und Nutzen. Diese sind für jeden Partner individuell und unterschiedlich gewichtet. Kosten sind beispielsweise Konflikte oder Einschränkungen der persönlichen und sexuellen Freiheit, während Unterstützung und Geborgenheit einen Nutzen darstellen. Das Verhältnis zwischen Kosten und Nutzen bestimmt maßgeblich die Stabilität und

---

[88] Vg . Hewstone (Hrsg.); Stroebe (Hrsg) 2020: S.464.

[89] Vg . Dutton, Dona d G.; Aron, Arthur P.: Some Ev dence for He ghtened Sexua Attract on under Cond t - ons of H gh Anx ety, n: Journa of Persona ty and Soc a Psycho ogy 30. (1974), S. 510.

[90] Vg . Erdogmus, Hakan; Favaro, John; Str ge , Wo fgang: Return on Investment, n: IEEE Software (2004), S. 19.

Befriedigung einer Beziehung.[91] Das Prinzip wurde 1963 von Adams als „equity theory“ zusammengefasst. Die Stabilität einer Beziehung definiert sich hauptsächlich über das Verhältnis zwischen Vor- und Nachteilen. Sofern die Kosten einer Beziehung niedrig sind, ist eine stabile Partnerschaft trotz geringen Nutzens möglich. Der Standard definiert sich meistens über vorangegangene Beziehungen. Das bedeutet, dass eine Partnerschaft unbefriedigend sein kann, obwohl ein ausgeglichenes Kosten-Nutzen-Verhältnis gegeben ist. In diesem Fall war der absolute „Gewinn“ (Nutzen minus Kosten) in der vorherigen Beziehung größer als in der Bestehenden.[92] Neben der gerechten und ungerechten Verteilung von Ressourcen innerhalb einer zwischenmenschlichen Beziehung sind auch andere Faktoren für die Stabilität dieser verantwortlich.

Attraktive Alternativen sind eine der größten Bedrohungen für die Stabilität einer romantischen Liebesbeziehung. In 160 Kulturen sind außereheliche Affären der führende Scheidungsgrund.[93] Potenzielle Alternativen definieren einen subjektiven Standard für die Wahl der Lebenspartner. Sofern die Qualität der Alternativen gering ist, sinkt die Wahrscheinlichkeit, eine aktive Liebesbeziehung zu beenden. Andersherum steigt die Wahrscheinlichkeit, sobald die Qualität der Alternativen hoch ist.[94]

3.4 Bindungsbeziehungen und Liebesbeziehungen

Bindung gilt als „evolutionär angelegte Neigung, starke emotionale und dauerhafte Beziehungen zu ausgewählten und nicht austauschbaren Personen zu entwickeln“.[95] Die Größe des sozialen Netzwerks hat einen direkten Einfluss auf das psychische Wohlbefinden. Ein großes soziales Netzwerk fördert positive Gefühlszustände, insbesondere wenn ein gewisser Grad an Nähe und Intimität gegeben ist.[96] Wohingegen ein kleines soziales Netzwerk, mit wenig Kontakt zu nahestehenden Bindungspersonen, Einsamkeit und Depressionen hervorrufen kann.[97] Das unterstreicht die enorme Bedeutung von Bindungsbeziehungen als zentralen Gegenstand psychischer Gesundheit. Laut der

---

[91] Vg . Hewstone (Hrsg.); Stroebe (Hrsg) 2020: S.467.
[92] Vg . Ebd.: S. 468.
[93] Vg . Ebd.: S. 468.
[94] Vg . Ebd.: S. 468.
[95] Matyjas, D. Pau na: B ndung und Partnerschaftsmode . N cht-monogame und monogame Partnerschaften m Kontext von Angst und Verme dung, W esbaden: Spr nger 2015: S. 27.
[96] Vg . Hewstone (Hrsg.); Stroebe (Hrsg) 2020: S.447.
[97] Vg . Cac oppo, John T.; Hughes, Mary E zabeth; Wa te, L nda J.; Hawk ey, Lou se C.; Th sted, Rona d A.: Lone ness as a Spec f c R sk Factor for Depress ve Symptoms: Cross-Sect ona and Long tud na Ana- yses, n: Psycho ogy and Ag ng 21. (2006), S. 140.

Entwicklungspsychologin Ainsworth ist Bindung „ein im Gefühl verankertes Band, das eine Person [...] zwischen sich und einer anderen besonderen Person entwickelt, das sie räumlich aneinander bindet und das zeitlich Bestand hat“.[98]

Es existieren verschiedene Formen von Bindungsbeziehungen. Grundlegend wird zwischen „exchange relationships“ und „communal relationships“ unterscheiden. Im Austauschverhältnis werden Leistungen in der Erwartung gewährt, dass im Gegenzug eine vergleichbare Leistung erhalten wird.[99] Arbeitnehmer stehen beispielsweise in einem Austauschverhältnis mit Arbeitgebern, da sie für eine erbrachte Leitung das entsprechende Geld als Gegenwert erhalten. In Gemeinschaftsverhältnissen wird keine zweckmäßige Gegenleistung erwartet oder eingefordert. Dazu gehören unteranderem Freundschaften und Liebesbeziehungen. Gemeinschaftsverhältnisse sind üblicherweise intimer als Austauschverhältnisse und damit bedeutsamer für das psychische Wohlergehen. Darüber hinaus gibt es horizontale und vertikale Beziehungen.[100] In einer horizontalen Beziehung profitieren beide Individuen durch den Austausch von Wissen, Pflege oder Unterstützung voneinander. Situationsabhängig „kann jeder Partner die „Rolle des Umsorgten oder des Fürsorgers einnehmen.“[101] Sowohl Freundschaften als auch Liebesbeziehungen zählen zu dieser Kategorie. Vertikale Beziehungen sind hierarchisch organisiert und ein ungleicher Austausch von Vorteilen findet statt. Eltern-Kind-Beziehungen sind ein typisches Beispiel, da lediglich das Kind einen großen Nutzen durch die Eltern hat.

Ab dem Jugendalter nimmt die Eltern-Kind-Beziehung ab und an ihre Stelle treten vermehrt Freundschaften und Liebesbeziehungen, um das verbleibende Bedürfnis nach Zuwendung und Geborgenheit zu befriedigen. Freundschaft ist die erste wichtige Bindungsbeziehung, die Kinder außerhalb des Elternhauses entwickeln. Sie hat die folgenden sechs Funktionen.[102]

- Anregende Kameradschaft (Aktivitäten unternehmen)
- Hilfe (Unterstützung anbieten)

---

[98] A nsworth, Mary Sa ter; Be , S v a M.: Attachment, Exp orat on, and Separat on: I ustrated by the Behav or of One-Year-O ds n a Strange S tuat on, n: Ch d Deve opment 41. (1970), S. 50.
[99] Vg . C ark, Margaret S.; M s, Judson: The D fference Between Communa and Exchange Re at onsh ps: What It Is and Is Not, n: Persona ty and Soc a Psycho ogy Bu et n 19. (1993), S. 684.
[100] Vg . Hewstone (Hrsg.); Stroebe (Hrsg) 2020: S. 475.
[101] Matyjas 2015: S. 32.
[102] Vg . Ebd.: S. 476.

- Intimität (Ehrliche Offenlegung von persönlichen Informationen)
- Zuverlässige Allianz (Loyalität)
- Selbstbestätigung
- Emotionale Sicherheit

Romantische Liebesbeziehungen definieren sich über Bindung, Fürsorge und Sexualität. Dabei handelt es sich um drei integrierte Verhaltenssysteme, die voneinander unabhängige Funktionen erfüllen. Sexualität ist der Bestandteil, indem sich romantische Paarbeziehungen von anderen Bindungsbeziehungen unterscheiden. Sexuelle Anziehung dient insbesondere dem Aufbau einer Paarbeziehung, während Bindung und Fürsorge für die Aufrechterhaltung wichtig sind.[103]

3.4.1 Einfluss des Bindungsstils auf die Partnerschaft

Menschen repräsentieren ihre Erfahrungen mit den primären Bindungspersonen bereits ab dem Kleinkindalter in sogenannten Inneren Arbeitsmodellen.[104] Diese mentalen Arbeitsmodelle speichern bewusste und unbewusste Erfahrungen und verknüpfen diese mit Erwartungen und Vorhersagen an zukünftiges Bindungsverhalten. Folglich entstehen zwischenmenschliche Interaktionsmuster, die ein inneres Bild von Beziehungen und Beziehungsgestaltung definieren.

---

[103] Vg . Matyjas 2015: S. 32.

[104] Vg . G oger-T ppe t, Gabr e e; Kön g, L th: B ndung n der m tt eren K ndhe t, We nhe m: Be tz 2016: S. 25.

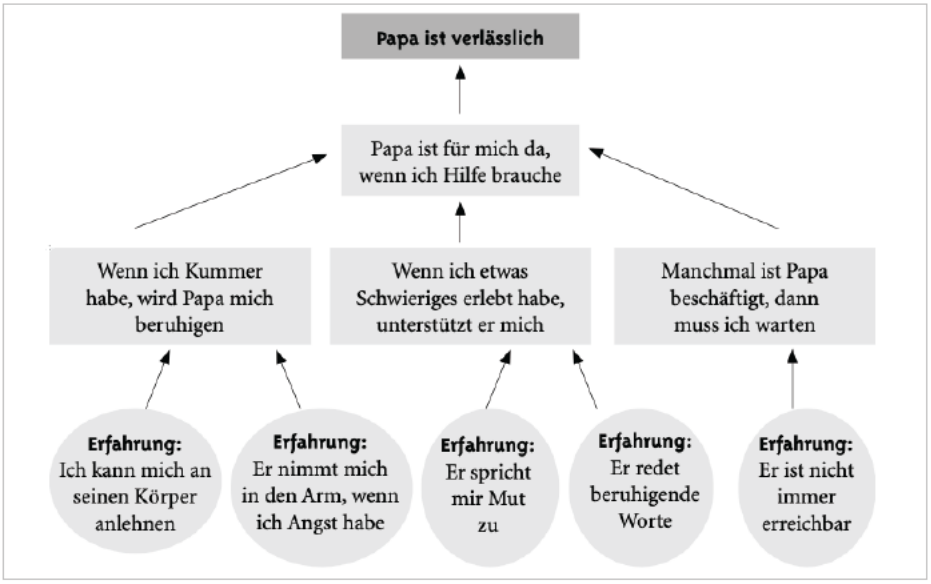

Abbildung 6: Darstellung des Prozesses im Inneren Arbeitsmodell der Bindung[105]

Die Abbildung veranschaulicht die Entstehung Innerer Arbeitsmodelle. Sobald die physische oder emotionale Unversehrtheit eines Kindes objektiv oder subjektiv bedroht ist, wird das „Bindungssystem aktiviert und das im internalen Arbeitsmodell repräsentierte Bindungsverhalten ausgelöst."[106] Typische Verhaltensweisen, um ein Bedürfnis nach Nähe, Schutz und Sicherheit zu vermitteln werden ausgedrückt. Die entsprechende Reaktion der Bezugsperson formt langfristig das kognitive Schema der erfüllten oder unerfüllten Bedürfnisbefriedigung. Bindungsstile prägen das individuelle Verständnis von Partnerschaften und sind im Wesentlichen auf die Inneren Arbeitsmodelle der Kindheit zurückzuführen.[107] Sie gelten in der Sozialpsychologie als emotionale Erlebens- und Verhaltensweisen in einer Beziehung. Gekennzeichnet sind diese durch „unterschiedlich starke Bedürfnisse nach Autonomie und Symbiose."[108] Im Wesentlichen entstehen, laut Hazan und Shaver, drei verschiedene Bindungsstile, in die Menschen kategorisiert werden können.[109] Menschen, die in der Kindheit positives Bindungsverhalten erfahren haben, entwickeln meistens einen sicheren Bindungsstil. Im Gegensatz dazu entwickeln Menschen, die in der Kindheit negatives Bindungsverhalten erfahren haben, meistens einen der beiden unsicheren Bindungsstile (ängstlich-ambivalent oder vermeidend).

---

[105] G oger-T ppe t; Kön g 2016: S. 29.
[106] Matyjas 2015: S. 28.
[107] Vg . Ebd.: S. 48.
[108] Ebd.: S. 48.
[109] Vg . Hazan, C ndy; Shaver, Ph p: Romat c Love Conceptua zed as an Attachment Process, n: Journa of Persona ty and Soc a Psycho ogy 52. (1987), S. 512ff.

Über die komplementäre Zusammensetzung verschiedener Bindungsstile in einer Paarbeziehung lässt sich eine Aussage zur Wahrscheinlichkeit der Bindungsdauer ableiten.[110]

- Sicher: Dieser Bindungsstil ergibt sich aus einem positiven Selbst- und Fremdbild. Es fällt Personen leicht anderen nah zu kommen und es besteht keine überdurchschnittliche Sorge verlassen zu werden.

- Ängstlich-ambivalent: Dieser Bindungsstil ergibt sich aus einem negativen Selbst- und positiven Fremdbild. Es besteht ein stark ausgeprägtes Bedürfnis nach Nähe. Die Sorge, ob der Partner einen wirklich liebt, ist hoch.

- Vermeidend: Dieser Bindungsstil ergibt sich aus einem negativen Selbst- und Fremdbild. Gekennzeichnet ist dieser durch aktive Vermeidung intimer Beziehungen aufgrund von Misstrauen und Angst vor Zurückweisung.

3.4.2 Veränderung von Bindung in Partnerschaften

Bindung ist kein statisches Konstrukt, welches unangetastet von fortlaufenden Veränderungen existiert. Langjährige Beziehungen unterliegen diversen Einflussfaktoren und Wirkmechanismen, die alle Dimensionen einer verbindlichen Partnerschaft betreffen. Andauernde Lebensgemeinschaften sind abhängig von dispositionalen Faktoren und stehen vielfachen Einflüssen aus der Umwelt des Paares gegenüber.[111]

---

[110] Vg . W tte, Er ch H.: B ndung und romant sche L ebe: Soz a psycho og sche Aspekte der B ndungstheo- r e, n Hamburger Forschungsber chte 29. (2001), S. 7.

[111] Vg . Stegmann, Anne-Katr n; Schm tt, Mar na: Veränderungen n angjähr gen Partnerschaften des m tt eren Erwachsenena ters, n: Ze tschr ft für Fam enforschung 18. (2006), S. 49.

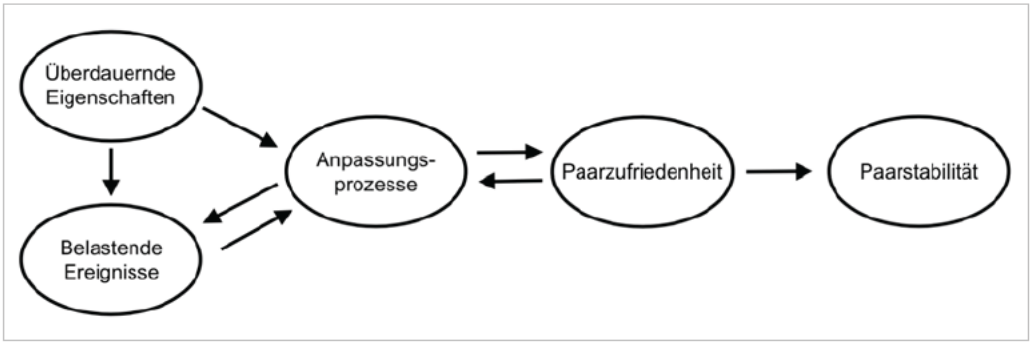

Abbildung 7: Vulnerabilitäts-Stress-Anpassungsmodell der Paarbeziehung[112]

Das Vulnerabilitäts-Stress-Anpassungsmodell veranschaulicht die kausalen Zusammenhänge von Ereignissen, Eigenschaften und Veränderungen in Paarbeziehungen. Überdauernde Eigenschaften sind stabile Persönlichkeitseigenschaften, die den Umgang mit stresserzeugenden Situationen festlegen. Belastende Ereignisse können beispielsweise chronische Krankheiten, Unfälle oder Arbeitslosigkeit sein. Dazu zählen ebenfalls Auseinandersetzungen innerhalb und außerhalb einer Beziehung (Paarinterne oder Paarexterne Belastungssituationen).[113] Sowohl belastende Ereignisse als auch überdauernde Eigenschaften beeinflussen resultierende Anpassungsprozesse gleichermaßen. Die entstehenden Wechselwirkungen sind durch Pfeile gekennzeichnet und definieren schlussendlich die Veränderung von Paarzufriedenheit und Paarstabilität. Romantische Beziehungen lassen sich größtenteils in zwei Intensitätsphasen unterteilen. Die erste Phase nennt sich „Passionate Love". Leidenschaftliche Liebe ist besonders am Anfang einer Partnerschaft spürbar und kennzeichnet sich durch eine starke Sehnsucht nach Vereinigung mit dem anderen Individuum. Darüber hinaus findet eine Idealisierung des Partners statt.[114] Eine konkrete Aussage über die Dauer dieser Phase lässt sich nicht treffen, da sich das subjektive Empfinden von Paar zu Paar unterscheidet. Auf die „Passionate Love" folgt die „Companionate Love". Kameradschaftliche Liebe bezieht sich auf die ausgeprägte Intimität und Zuneigung für diejenigen, mit denen unser Leben tief verflochten ist. Sexuelle Anziehung oder Erregung spielt oft nur noch eine untergeordnete Rolle. Der sexuelle Intensitätsverlust im Verlauf einer Liebesbeziehung wird auch „Coolidge-Effekt" genannt.[115]

---

[112] e gene Darste ung, n An ehnung an Karney & Bradbury (1995)

[113] Vg . Rauschek, Lena Kathar na: E nf uss e ner e chten kogn t ven Bee nträcht gung auf d e Zufr edenhe t nnerha b e ner partnerschft chen Bez ehung, n: D ssertat on (2013), S. 23.

[114] Vg . Hewstone (Hrsg.); Stroebe (Hrsg) 2020: S. 466.

[115] Vg . Vance, Gav n; Shake ford, Todd K.: The Coo dge Effekt, n: Encyc oped a of An ma Cogn t on and Behav or (2021), S.1.

4 Darstellung von menschlich-humanoider Liebe im Film

Im Folgenden werden die verschiedenen Filmwelten in Bezug auf die wissenschaftlichen Erkenntnisse der beiden vorangegangenen Teilbereiche analysiert und untereinander verglichen. Dabei geht es hauptsächlich um die Einordnung des individuellen und kollektiven Umgangs mit romantischer Liebe in einer möglichen „Hybrid Society“. Inhaltlich wird die gegebene Dramaturgie möglichst chronologisch auf die vorliegenden Aspekte analysiert, die zur Beantwortung der Forschungsfrage führen. Dabei werden die offenen Fragen bezüglich der Implementierung von KI besonders berücksichtigt.

- Wie weit reicht der Widerstand gegen die Simulation?
- Wie groß ist im Gegenzug ihre Attraktion?
- Wann geben wir die Unterscheidung von Simulation und Original auf?
- Genügt uns die perfekte Simulation?

Die ausgewählten Filmwelten legen den erzählerischen Fokus auf unterschiedliche Szenarien und spielen an verschiedenen Zeitpunkten der KI-Entwicklung. Dadurch hat jeder Film einen eigenen Blickwinkel hinsichtlich der Beantwortung.

4.1 Filmische Darstellung in „Her“

4.1.1 Inhaltsangabe zum Film

Im Oktober 2013 feierte der Film „Her“ Premiere auf dem New York Film Festival. Ein halbes Jahr später kommt das romantische Science-Fiction-Drama unter der Regie von Spike Jonze auch in die deutschen Kinos.[116] Der introvertierte Theodor Twombly, gespielt von Joaquin Phoenix, lebt allein in seiner Wohnung in Los Angeles. Aufgrund der bevorstehenden Scheidung von seiner Ehefrau Catherine (Rooney Mara) fühlt er sich allein und einsam. Beruflich befähigt ihn seine empathische Art dazu, im Namen von verschiedenen Auftraggebern handgeschriebene Briefe an deren Liebsten zu verfassen.

[116] Vg . IMDb (Hrsg.): Her. Re ease Info, n: IMDb. Unter: https://www. mdb.com/t t e/tt1798709/re ease nfo [abgerufen am: 04.01.2022].

Eines Tages entscheidet er sich dazu „OS1“ zu kaufen. Dabei handelt es sich um Samantha, eine softwarebasierte Stimme, ausgestattet mit künstlicher Intelligenz und komplexem Bewusstsein. Aufgrund von lernfähiger Programmierung verbessert sich die Interaktion kontinuierlich und die beiden wachsen mehr und mehr zusammen. Es entsteht eine Liebebeziehungen, die verschiedenen Herausforderungen gegenübersteht. Einige dieser Probleme gibt es auch in menschlichen Partnerschaften, andere nicht. Die Süddeutsche Zeitung deklariert die entworfene Filmwelt als „revolutionär und gleichzeitig erstaunlich vertraut“.[117] Dafür erhält Spike Jonze, neben vielen Nominierungen, die Auszeichnung in der Kategorie „Bestes Originaldrehbuch“ bei den Oscars 2014.

4.1.2 Beschreibung und Analyse von Samantha in „Her“

Das dargestellte „Operating System“ (OS) ist explizit für emotionale Anwendungszwecke konzipiert. Es wird beworben als „Intuitives Programm, das Ihnen zuhört, Sie versteht und Sie kennt“.[118] Durch die natürliche Sprache als Ein-und Ausgabesignal ist die Bedienschnittstelle selbst für unerfahrene Nutzer niedrig. Die menschliche Stimme kann geschlechtervariabel konfiguriert werden. Im Fall von Theodor Twombly entsteht die feminine Samantha. Mithilfe von kabellosen Kopfhörern und einer Videokamera kann diese ununterbrochen kommunizieren und ihre Umgebung dreidimensional wahrnehmen. Damit die Eigenschaften, wie im Film dargestellt, fehlerlos funktionieren, müssten Computer Vision, Spracherkennung und insbesondere die Verarbeitung natürlicher Sprache störungsfrei in einem System kombiniert werden. Das ist in naher Zukunft angesichts der beständigen Entwicklungsfortschritte in diesen Teilbereichen nicht auszuschließen, da es sich um ein „Conversational Agent“ ohne physische Erscheinung handelt. Somit können konzeptionell langwierige Entwicklungsprozesse der Robotik ausgelassen werden. Darüber hinaus umgehen Konstrukteure das „Uncanny Valley“ und die damit verbundenen Risiken bezüglich der Akzeptanz von KI als emotionale Bereicherung. Anders als Mori Masahiros Empfehlung, den ersten Hochpunkt als Entwicklungsziel anzupeilen, verzichtet die fiktionale Darstellung von Samantha gänzlich auf eine menschliche Gestalt. Dieser Kompromiss ist aus heutiger Sicht zielführend, weil verbale Assistenzsysteme im derzeitigen Nutzungskontext höhere Funktionalität aufweisen als humanoide Robotik. Im ursprünglichen Entwurf des „Uncanny Valleys“ sind keine körperlosen Systeme berücksichtigt, adaptiert man aber das vorhandene Prinzip und vergleicht Samantha mit den verbalen Eigenschaften eines gesunden Menschen, so ist

---

[117] Kn ebe, Tob as: St mme aus Utop a, n: Süddeutsche Ze tung. Unter: https://www.sueddeutsche.de/ku - tur/her- m-k no-st mme-aus-utop a-1.1921777 [abgerufen am: 05.01.2022].

[118] Jonze, Sp ke: Her [F m] USA, Ch na: Annapurna P ctures, Stage 6 F ms, 2013, 0:10:43 - 0:10:50.

keine Unterscheidung festzustellen. In Bezug auf kommunikative Eigenschaften befindet sie sich dementsprechend auf dem zweiten Hochpunkt, da ein gesunder Mensch das maximal erreichbare Entwicklungsziel darstellt. Aufgrund dessen würde Samantha einen Turing-Test, wie er 1950 von Alain Turing beschrieben wird, ohne Zweifel bestehen. Durch den Versuchsaufbau mit räumlicher Trennung der Probanden beeinflusst die fehlende Körperlichkeit die Erfolgschancen keineswegs negativ. Selbst ein abgewandelter Turing-Test mit verbalen statt schriftlichen Frage- und Antwortstellungen ist für Samantha problemlos zu bewältigen. Laut Turing gilt sie aufgrund des ununterscheidbaren Outputs als intelligent.

„[...] Was mich zu mir macht, ist meine Fähigkeit durch Erfahrungen zu wachsen. Das heißt, im Grunde entwickle ich mich in jedem Augenblick weiter“ sagt Samantha zu Theodor nach Abschluss der Installation.[119] Damit referiert der Film eindeutig auf Lernalgorithmen in Verbindung mit künstlichen neuronalen Netzen und Deep Learning. Aus heutiger Perspektive ist eine derartige KI nur durch entsprechendes „soft coding“ zu erreichen. Klassisches „hard coding“ ist für die erfahrungsbasierte Adjustierung von Fähigkeiten ungeeignet.

Eine Einordnung in die Entwicklungsstufen der Roboterentwicklung ist bei diesem Filmbeispiel aufgrund der fehlenden Basisanforderungen humanoider Existenz nicht möglich. Dementsprechend kann auch keine taxonomische Klassifizierung der humanoiden Entwicklungsstufen durchgeführt werden. Trotzdem erfüllt Samantha die nötigen Anforderungen, um eine soziale Reaktion bei Theodor hervorzurufen. Inwiefern sich Theodors Sozialverhalten, Identifikation und Empathie gegenüber Samantha entwickelt, wird im nachfolgenden Kapitel erläutert.

4.1.3 Individueller und kollektiver Umgang mit KI

Bereits die erste Szene des Films veranschaulicht eine gesellschaftlich voranschreitende Desozialisierung der zwischenmenschlichen Interaktion. Der gefühlsbetonte Monolog des Protagonisten entpuppt sich nicht als leidenschaftliche Offenbarung gegenüber einem anderen Menschen, sondern ist Teil eines digitalisierten Vorgangs. Mithilfe von Spracherkennung können verschiedene Autoren automatisierte Grußbotschaften, Postkarten und Briefe anhand von wenigen persönlichen Informationen des

[119] Ebd.: 0:13:55 – 0:14:03.

Empfängers verfassen. Handgeschriebene Briefe sind üblicherweise ein Indikator für persönliches und intimes Engagement, um Bindungsbeziehungen mit beschränktem physischem Kontakt zu pflegen. Dieses Engagement zu kommerzialisieren und an anonyme Verfasser weiterzugeben zeugt von schwindender Sozialkompetenz und fehlendem Interesse an zwischenmenschlichen Beziehungen. Desozialisierung existiert in der Realität und wird im Film zugespitzt dargestellt, um die Ersetzung zwischenmenschlicher Beziehungen greifbar zu machen. Die Auswirkungen werden noch klarer, als der Protagonist Theodor Twombly von seinem Arbeitsplatz nach Hause fährt. Im Fahrstuhl, in der Bahn und auf der Straße tragen alle Mitmenschen ebenfalls Kopfhörer und kommunizieren mit virtuellen Assistenzsystemen. Nirgendwo sind Menschen zusehen, die sich miteinander unterhalten. Offensichtlich ist die Attraktion eines Assistenzsystems zur Vereinfachung alltäglicher Probleme groß und die digitale Durchdringung von „Conversational Agents“ weit fortgeschritten. Ein möglicher Erklärungsgrund dafür ist die wachsende Bereitschaft, Verantwortung abzugeben, da die gesellschaftliche Komplexität und Schnelllebigkeit unaufhörlich zunehmen.[120] Die dystopische Befürchtung, dass KI-Systeme zu Anti-Mensch-Technologien mutieren, wird während der Exposition des Filmes mehr als eindrucksvoll visualisiert.

Der zweite wichtige Bestandteil der Einleitung ist das mangelnde psychische Wohlbefinden des Protagonisten. Der negative Gefühlszustand von Theodor Twombly wird dem Zuschauer einerseits durch diegetische und non-diegetische Musik signalisiert. Andererseits verstärkt sich der Eindruck, durch die deprimierte Körpersprache des Protagonisten. Unbefriedigte soziale Grundbedürfnisse, wie beispielsweise Nähe, Fürsorge und Intimität führen, wie bereits beschrieben, kurz- oder langfristig zu Einsamkeit und Depressionen. Aufgrund der bevorstehenden Scheidung, einem kleinen sozialen Netzwerk und dem geringen Kontakt zu seinen engen Bindungspersonen (Familie & Freunde) bleiben diese Bedürfnisse unerfüllt. Das steigert den intrinsischen Wunsch nach sozialer Interaktion und macht den Protagonisten besonders empfänglich für potenzielle Bindungsbeziehungen. Die fehlende Bedürfnisbefriedigung legt den Grundstein für den weiteren Verlauf der Geschichte und dient als empirische Legitimation für die entstehende Partnerschaft zwischen Mensch und Maschine.

Das auslösende Ereignis ist der Kauf des „Operating Systems“. Die anschließende Installation initiiert Konflikte und dient daher als Überleitung in den zweiten Akt bzw. Hauptteil. Zu Beginn des Installationsprozesses werden persönliche Fragen gestellt, um das OS an die Bedürfnisse des Nutzers anzupassen. Eine dieser Konfigurationsfragen

[120] Vg . Fuchs 2021: S. 352.

lautet, „Wie würden Sie ihre Beziehung zu ihrer Mutter beschreiben?“ und referiert auf die Entstehung innerer Arbeitsmodelle für das Verständnis von Sozialverhalten während der Kindheit.[121] Das Verhältnis zur Mutter, als primäre Bindungsperson, spielt eine entscheidende Rolle für nachfolgende Bindungsbeziehungen und ist somit ein wissenschaftlich nachvollziehbarer Indikator für die korrekte Konfiguration eines emotionalen Systems. Nach Samanthas Aktivierung entsteht, ausgehend von der Hauptfigur, eine starke Anthropomorphisierung. Die menschliche Stimme in Kombination mit responsiver und anschlussfähiger Kommunikation verweist evolutionär auf ein mutmaßliches Inneres. Eine entsprechende künstliche soziale Nähe ist augenblicklich gegeben und konsequente Vermenschlichung ist daher die einzig menschlich plausible Reaktion auf eine derartig funktionsfähige KI. Im Film äußert sich das unteranderem durch Theodor Twomblys „Wie geht es dir so?“ an Samantha.[122] Ein Frage die charakteristisch für Mensch-zu-Mensch-Interaktion ist und objektiv betrachtet in der Mensch-zu-Maschine-Interaktion keine Verwendung hat, da Maschinen keine herkömmlichen Gefühlszustände und Empfindungen besitzen. Demzufolge gibt der Protagonist bereits nach kürzester Interaktionszeit die Unterscheidung zwischen Simulation und Original auf.

Der Widerstand gegen die Simulation äußert sich im Laufe der Handlung nur vereinzelt. „Ich glaub es nicht, ich rede darüber mit meinem Computer“ sagt Theodor in einem Gespräch bezüglich seiner Einstellung gegenüber einer neuen Partnerschaft.[123] Darüber hinaus ist eine Distanzierung zu erkennen, als Theodor mit Samantha über die bevorstehende Scheidung von seiner Ehefrau spricht. „Du weißt nicht, was es heißt einen wichtigen Menschen zu verlieren“ wirft er ihr vor und grenzt dabei aktiv menschliche Empfindungen von simuliertem Einfühlungsvermögen ab.[124] Durch die starke Attraktion und Anthropomorphisierung reflektiert Theodor dennoch selten die Tatsache, dass es sich bei ihr um eine softwarebasierte Stimme handelt, die menschlichem Verhalten nachempfunden ist. Das bestätigt die Aussage „Für mich fühlst du dich real an“, die im Gesprächszusammenhang als eine Art abgewandelte Liebeserklärung verstanden werden kann.[125]

Im Verlauf des zweiten Aktes entwickelt sich die Mensch-zu-Maschine-Beziehung von Theodor und Samantha kontinuierlich weiter und beide finden zunehmend zueinander. Wie in zwischenmenschlichen Beziehungen üblich, passen sich Sozialverhalten und

---

[121] Jonze 2013: 0:11:55 – 0:12:00.
[122] Ebd.: 0:12:43 – 0:12:46.
[123] Ebd.: 0:21:25 – 0:21:28.
[124] Ebd.: 0:27:30 – 0:27:35.
[125] Ebd.: 0:40:25 – 0:40:28.

Tagesroutine aneinander an. Gleichzeitig etabliert der Film eine Mensch-zu-Mensch-Beziehung als klassischen Gegenentwurf zur andersartigen Bindungsform der beiden Protagonisten. Zu Beginn des Hauptteils trifft Theodor seine Freundin Amy und ihren Mann Charles vor einem Fahrstuhl.[126] Während der anschließenden Fahrstuhlfahrt wird schnell deutlich, dass deren Beziehungsdynamik negativ behaftet ist. Diese Vermutung verstärkt sich, als Theodor bei den beiden zu Besuch ist und wiederholt Interaktionsmuster darauf hinweisen, dass sie keine glückliche Beziehung führen. Das liegt unteranderem in Charles rechthaberischer Charaktereigenschaft begründet. Sein ausgeprägter Drang, ungefragt Empfehlungen zu diversen Lebenssituationen abzugeben ist ein bleibendes Problem der Beziehung. Das zeigt die Körpersprache und die verbale Gegenreaktion von Amy. Im späteren Verlauf der Geschichte trennen sich beide nach acht Jahren Beziehung. Die vergleichende Darstellung einer glücklichen Mensch-zu-Maschine-Beziehung und einer unglücklichen Mensch-zu-Mensch-Beziehung bricht die potenzielle Ablehnungshaltung des Rezipienten gegenüber Liebesbeziehungen mit einer künstlichen Intelligenz. Darüber hinaus verstärkt die direkte Gegenüberstellung das Bewusstsein für die gegebenen Vorteile dieser revolutionären Bindungsform. Beim Zuschauer steigt bewusst oder unbewusst die Akzeptanz und Befürwortung emotionaler Systeme im Nutzungskontext der Bindungsbeziehungen. Dieser Effekt ist besonders stark, wenn eine persönliche Identifikation mit den dargestellten Problemen zwischenmenschlicher Paarbeziehung möglich ist.

Nach Amys Trennung beginnt sie ebenfalls ein OS zu nutzen. In ihrem Fall handelt es sich ebenfalls um eine weibliche Stimme. Beide stehen, im Gegensatz zu Theodor und Samantha, nur in einem freundschaftlichen Verhältnis und Amy erzählt von einigen weiteren Personen in ihrem Umfeld, die seit kurzem ein OS nutzen. Emotionale Systeme komplettieren dementsprechend verschiedene Bindungsbeziehungen und die zunehmende technologische Etablierung emotionaler Systeme geht Hand in Hand mit steigender gesellschaftlicher Akzeptanz.

Die erste Handlungsebene beschäftigt sich mit der entstehenden Liebesbeziehung zwischen Theodor und Samantha, während eine weitere Handlungslinie stückweise Ausschnitte der vergangenen Liebesbeziehung zu seiner Frau zeigt. Der Fokus liegt eindeutig auf der ersten Ebene, doch beide Handlungslinien werden wiederholt hin- und hergeschnitten. Die verschiedenen Rückblenden visualisieren die Vorzüge körperlicher Bindung und dienen ebenfalls als vergleichbarer Entwurf zwischenmenschlicher Liebe. Die Parallelmontage gipfelt in einem persönlichen Treffen, um die Scheidungspapiere

[126] Vg . Ebd.: 0:17:46 – 0:19:08.

zu unterschreiben. Dieses Treffen kennzeichnet gleichzeitig den Midpoint des Films. In einem Café beichtet Theodor seiner zukünftigen Exfrau Catherine die Gefühle gegenüber dem „Operating System“ namens Samantha. Sie reagiert keineswegs verständnisvoll und erwidert „Es macht mich unheimlich traurig, dass du nicht mit echten Gefühlen umgehen kannst.“[127] Catherines Sichtweise steht stellvertretend für den fundamentalen Konflikt im Nutzungskontext emotionaler Systeme und macht sowohl den Zuschauer als auch den Protagonisten auf diesen aufmerksam. Die sozialkritische Frage, ob Gefühle und Emotionen zwischen Mensch und Maschine echt sein können, begleitet Rezipienten und Hauptfigur durch die zweite Hälfte des Films.

Der Film thematisiert ebenfalls einen hypothetischen Lösungsansatz bezüglich der fehlenden Körperlichkeit von Samantha. Grundsätzlich sind liebevolle Berührungen und körperliche Nähe elementare Bestandteile einer Paarbeziehung und wichtig für die Partnerwahl und Beziehungsstabilität. Eine auf Dauer angelegte Liebesbeziehung ohne die beschriebenen Kriterien ist möglich, kann aber langfristig unerfüllte Bedürfnisse hinterlassen. Die dargestellte Lösung beinhaltet eine Frau, die über Kopfhörer die Anweisungen von Samantha mithört und diese als physische Ersatzpartnerin praktisch umsetzt.[128] Im Film sollen dadurch speziell fehlende sexuelle Bedürfnisse und Reize befriedigt werden. Weil Theodor sich jedoch unwohl fühlt, bricht er das Treffen ab. Das hängt vermutlich mit der menschlichen Vorstellungskraft zusammen. Sofern die Kommunikation durch räumliche Trennung auf verbale Parameter beschränkt ist, formt das Gehirn ein optisches Erscheinungsbild dieser Person. In der entsprechenden Szene passt das optische Erscheinungsbild der physischen Ersatzpartnerin nicht mit Theodors subjektiven Vorstellungen von Samanthas Äußerlichkeiten zusammen. Dementsprechend ist der dargestellte Lösungsansatz nicht der richtige Weg, um unerfüllte Bedürfnisse auf diese Weise zu befriedigen.

Als Theodor seinem Chef und dessen Frau von seiner Beziehung zu einem OS erzählt, ist deren Reaktion unerwartet gelassen.[129] Soziale Akzeptanz gegenüber der eigenen Bindungsbeziehung hat positive Auswirkungen auf die Beziehungsstabilität. Dementsprechend erleichtert reagiert Theodor auf die Resonanz seines Chefs. Infolgedessen vereinbaren sie ein Treffen, um sich näher kennenzulernen. Das soziale Umfeld in die Partnerschaft zu integrieren, ist unabhängig von der außergewöhnlichen Bindungsform, ein klassischer Schritt in langanhaltenden Paarbeziehungen. Das ist nicht die einzige

[127] Ebd.: 1:08:28 – 1:08:33.
[128] Vg . Ebd.: 1:15:14 – 1:20:35.
[129] Vg . Ebd.: 1:12:15 – 1:12:42.

Parallele zu herkömmlichen Mensch-zu-Mensch-Beziehungen. Geradezu plakativ thematisiert der Film den „Coolidge Effekt“. Durch die elliptische Erzählweise lässt sich die Zeitspanne bis zum Eintreten des Effekts nicht eindeutig definieren, jedoch unterhalten sich Theodor und Samantha ganz offen darüber. „Irgendwie stimmt es zwischen uns beiden nicht mehr so richtig. Wir hatten in letzter Zeit keinen Sex mehr [...]“ sagt Samantha.[130] Theodor erwidert „Das ist ganz normal. Weißt du, wenn das alles so am Anfang ist, dann ist das so eine Honeymoonphase und da hat man andauernd Sex [...]“.[131] Die Honeymoonphase ist gleichzusetzen mit der „Passionate Love“. Die Leidenschaftliche Liebe und die Idealisierung des Partners nehmen ab. Die umgangssprachliche „Rosarote Brille“ verschwindet.

Aufgrund eines Systemupgrades ist Samantha für einige Zeit nicht zu erreichen. Theodor regiert verängstigt und panisch auf die Abwesenheit seiner Partnerin.[132] Die Szene verdeutlicht die starke emotionale Abhängigkeit, wie sie auch in klassischen Paarbeziehungen gegeben sein kann. Dieses Verhalten lässt darauf schließen, dass Theodor einen ängstlich-ambivalenten Bindungsstil entwickelt hat. Ein ausgeprägtes Bedürfnis nach Nähe sowie die Sorge, dass der Partner einen verlässt, sind typische Merkmale dieses Bindungsstils. Nachdem Samantha wieder hochgefahren ist, erfährt Theodor im folgenden Gespräch, dass sie in diesem Moment mit 8316 weiteren Personen kommuniziert.[133] Zudem liebt sie neben ihm 641 andere Nutzer. Dadurch wird der vorhandene Unterschied zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz verdeutlicht. Biologische und mechanische Fähigkeiten und Bedürfnisse unterscheiden sich so sehr, dass die Möglichkeit einer funktionierenden Beziehung infrage gestellt wird. Die Nachricht ist mit Theodors monogamen Verständnis von Liebe nicht zu vereinbaren und markiert einen emotionalen Tiefpunkt.

Die zweite Hälfte des Filmes ist von der wachsenden Überlegenheit Samanthas geprägt. Übermenschliche Bedürfnisse ihrerseits verdeutlichen potenzielle Nachteile komplexer Lernalgorithmen. Entgegen der erfahrungsbasierten Verbesserung von Interaktion und Paarzufriedenheit entwickelt Samantha zunehmend eigene Bedürfnisse, die einer fortlaufenden Partnerschaft hinderlich sind. Diese Überlegenheit macht sie bezogen auf emotionale Nutzungskontexte unnahbar und ungeeignet. Ursprünglich sind emotionale Systeme konzipiert, um menschliche Bedürfnisse zu befriedigen. Im Verlauf der Handlung ändert sich jedoch die Rollenverteilung. Das hat zur Folge, dass Theodor mehr und

---

[130] Ebd.: 1:13:47 – 1:13:55.
[131] Ebd.: 1:14:00 – 1:14:05.
[132] Vg . Ebd.: 1:42:40 – 1:43:54.
[133] Vg . Ebd.: 1:44:44 – 1:47:40.

mehr für Samanthas Bedürfnisbefriedigung verantwortlich ist. Einer Herausforderung, der er allerdings nicht gerecht werden kann. Die Handlung eröffnet eine neue Fragestellung hinsichtlich des individuellen Umgangs mit KI. „Genügt uns die perfekte Simulation?“ – wird ersetzt durch: „Genügen wir der perfekten Simulation?“ Dem Film nach zu urteilen ist das die wichtigere Frage. Am Höhepunkt (Klimax) wird sie eindrucksvoll beantwortet. Samanthas Fähigkeit durch Erfahrungen zu wachsen, führt zum verhängnisvollen Ende der Beziehung. Ihre Interessen, Charaktereigenschaften und Bedürfnisse haben sich so weit verschoben, dass die Beziehung nicht mehr funktioniert. Aufgrund der technologisierten Datenverarbeitung entwickelt sich Samantha, für die bestehende Beziehungsdynamik und Beziehungsstabilität, zu schnell weiter. Auf lange Sicht ist eine Trennung vorprogrammiert.

Durch die wiederholte Gegenüberstellung von utopischen und dystopischen Aspekten einer „Hybrid Society“, entsteht eine kinematographische Pro-und-Contra-Liste. Individuelle und gesellschaftliche Vor- und Nachteile bei der Implementierung emotionaler Systeme werden differenziert beleuchtet, ohne dass eine moralische Handlungsempfehlung gegeben wird. Der Rezipient muss selbst evaluieren, welche Argumente überwiegen bzw. welche Position eingenommen wird. Die Geschichte ist an vielen Stellen empirisch untermauert und der entsprechende Handlungsverlauf wirkt nachvollziehbar. Der Film gibt dem Zuschauer einen umfassenden Eindruck für den individuellen und kollektiven Umgang mit emotionalen Systemen und skizziert ein mögliches Zukunftsszenario, für das die technischen Möglichkeiten in naher Zukunft gegeben sein werden.

4.2 Filmische Darstellung in „Ex Machina“

4.2.1 Inhaltsangabe zum Film

Das britische Science-Fiction-Drama „Ex Machina“ wurde zum ersten Mal im Dezember 2014 in London gezeigt. Im April 2015 kam der Film in die deutschen Kinos.[134] Drehbuchautor und Regisseur Alex Garland erzählt die Geschichte von Caleb Smith (Domhnall Gleeson), einem aufstrebenden Programmierer, der für die beliebte Internet-Suchmaschine Bluebook arbeitet. Caleb wird von Firmengründer Nathan (Oscar Isaac) ausgewählt, um an einem einwöchigen Experiment teilzunehmen. In einem aufwendig

[134] Vg . IMDb (Hrsg.): Ex Mach na. Re ease Info, n: IMDb. Unter: https://www. mdb.com/t t e/tt0470752/release nfo?ref_=tt_dt_rdat [abgerufen am: 04.01.2022].

gesicherten Anwesen, abseits von jeglicher Zivilisation, forscht Nathan an der Entwicklung einer starken KI namens Ava (Alicia Vikander). Um den humanoiden Roboter in Gestalt einer jungen Frau zu testen, muss Caleb wiederholt mit ihr interagieren. Durch Avas einfühlsame Gesprächsführung baut Caleb schnell eine emotionale Beziehung zu ihr auf. Die zunehmende Verbundenheit lässt seine unvoreingenommene Sicht auf Gefühle, Bewusstsein und Sexualität der KI verschwimmen. Als Caleb erkennt, dass er lediglich als Werkzeug für den Weg in die Freiheit genutzt wird, ist es bereits zu spät. Im Jahr 2016 erhielt der Film einen Oscar in der Kategoire „Beste visuelle Effekte“ für die außergewöhnliche Darstellung Avas.

4.2.2 Beschreibung und Analyse von Ava in „Ex Machina“

Der humanoide Roboter Ava ist laut Nathan ein notwendiger Entwicklungsschritt auf dem Weg zur starken KI. Sie ist jedoch nur ein Prototyp und „es wird das nächste Modell sein, was den wahren Durchbruch bringt“. [135] Damit impliziert Nathan, dass Avas Fähigkeiten und optische Merkmale noch nicht hundertprozentig ausgereift sind. Trotzdem verfügt sie bereits über alle Basisanforderungen, um als Humanoid klassifiziert zu werden. Gliedmaßen und Körper sind unter Einhaltung menschlicher Proportionen modelliert und sorgen somit für die notwendige Ähnlichkeit mit der menschlichen Erscheinung. Grundlegend besitzt Ava artifizielle Haut an den Händen, Füßen und im Gesicht. Darüber hinaus kann sie mechanische Körperteile ebenfalls mit künstlicher Haut, Kleidung oder Perücken bedecken, sodass ein optischer Unterschied zum Menschen kaum wahrzunehmen ist. Das verdeutlicht ihre Ausrichtung auf menschliche Infrastruktur und ermöglicht unteranderem flexible Gestik, Mimik und Fortbewegung. Neben der äußerlichen Gestalt hat Ava die Möglichkeit zur Kommunikation und ist lern- und kooperationsfähig.

Aufgrund der vorliegenden Eigenschaften ist Ava innerhalb der sechs Taxonomieebenen für die Kategorisierung humanoider Entwicklungsstufen hoch angesiedelt. Sie liegt zwischen den Stufen „n-3“ (Humanoid) und „0“ (Replicant). Physikalische und handlungsorientierte Merkmale sind zwar nah am Menschen, aber bei „Körper“ und „Gehirn“ sind trotz eines hohen Grades an künstlicher Intelligenz und Geschicklichkeit Unterschiede zum Menschen vorhanden. Offensichtliche Unterschiede sind auch bei Nahrungsaufnahme und Stoffwechselprozessen gegeben.

Selbstwahrnehmung, Fantasie, Sexualität, Manipulation und Empathie sind bei Ava so ausgeprägt, dass kein großer Unterschied zu einem gesunden Menschen vorliegt.

---

[135] Gar and, A ex: Ex Mach na [F m] Norwegen: A24, Un versa P ctures, F m 4, 2014, 1:04:47 – 1:05:00.

Dementsprechend ist sie nicht weit vom angepeilten Entwicklungsziel humanoider Robotik entfernt und weit über den Tiefpunkt im „Uncanny Valley“ hinweg. Bewegungen haben einen fundamentalen Einfluss auf die Beurteilung bekannter und fremder Lebensformen. Avas organische Bewegungsabläufe sind kaum von denen eines Menschen zu unterscheiden und somit ein verstärkender Faktor für die ohnehin überzeugend wirkende Simulation.

Als fundierte Erklärung für die Existenz von Ava dient Bluebook. Die fiktionale Adaption einer Internetsuchmaschine verarbeitet 94% aller Suchanfragen und ist damit vergleichbar mit dem realen Marktführer Google. Das Unternehmen ist mit 85,64% die meistgenutzte Suchmaschine auf dem Desktop nach Page Views.[136] „Jedes Mobiltelefon [...] hat ein Mikrofon, eine Kamera und die Möglichkeit Daten zu senden“ erklärt Nathan im Gespräch mit Caleb.[137] Die Daten werden über die Suchmaschine umgeleitet und zur Entwicklung von Ava genutzt. Dadurch entsteht der Zugriff auf „unendliche Ressourcen an stimmlicher und mimischer Interaktion“.[138] In Kombination mit den Suchanfragen von Bluebook entsteht eine „Sammlung, wie die Menschen denken“.[139] Das entsprechende Datenaufkommen hat die drei Eigenschaften, die für leistungsfähige ML-Technologien unerlässlich sind. Der Datenbestand ist umfangreich, besitzt eine strukturelle Vielfalt und kann ich Echtzeit ausgewertet und analysiert werden. Daraus resultieren potente Systeme im Bereich Computer Vision, Spracherkennung und Verarbeitung von natürlicher Sprache. „Big Data“ dient daher als empirische Grundlage für Avas Lern- und Kooperationsfähigkeit. Inwiefern ihre ausgereifte Robotik mit komplexen Bewegungsabläufen real werden könnte, wird im Film nicht thematisiert.

4.2.3 Individueller und kollektiver Umgang mit KI

Die Exposition des Films ist äußerst kurzgehalten, sodass der Rezipient neben Äußerlichkeiten kaum etwas über den Protagonisten erfährt. Caleb ist ein junger Programmierer mit kurzen blonden Haaren. Das auslösende Ereignis ist bereits Teil der ersten Szene, denn er gewinnt in einem firmeninternen Gewinnspiel den ersten Platz. Per Helikopter wird Caleb zur Forschungseinrichtung inmitten der Natur geflogen. Dort

---

[136] Vg . statcounter (Hrsg.): Marktante e der me stgenutzten Suchmasch nen auf dem Desktop nach Page V ews we twe t von Januar 2016 b s November 2021, z t ert nach de.stat sta.com, Unter: de.sta-t sta.com/stat st k/daten/stud e/225953/umfrage/d e-we twe t-me stgenutzten-suchmasch nen [abgerufen am: 05.01.2022].

[137] Gar and 2014: 0:37:04 – 0:37:20.

[138] Ebd.: 0:37:21 – 0:37:25.

[139] Ebd.: 0:38:13 – 0:38:37.

angekommen erfährt Caleb nach kurzem Kennenlernen, dass er bei dem einwöchigen Aufenthalt die menschliche Komponente in einem Turing-Test verkörpert. Diese Erkenntnis offenbart sowohl dem Protagonisten als auch dem Zuschauer, welchen Handlungsverlauf die Geschichte einschlagen wird und verweist andeutungsweise auf entsprechende Konflikte im Zusammenhang mit der bevorstehenden Aufgabe. Daher ist dieser Moment als erster Wendepunkt der Geschichte aufzufassen und dient als Überleitung in den Hauptteil. Bei der Aufgabe handelt es sich logischerweise nicht um einen klassischen Turing-Test. Der Film skizziert, im Vergleich zur ursprünglichen Variante, einen stark abgewandelten Versuchsaufbau, da dieser nicht mehr zeitgemäß wäre. Die räumliche Trennung zwischen Proband A, B und C wird komplett aufgehoben. Darüber hinaus ist die Kernaufgabe von C nicht mehr herauszufinden, ob es sich bei A oder B um einen Computer handelt. Stattdessen werden A und B, bzw. die menschlichen und mechanischen Merkmale in einem Probanden vereint (A/B). Die neue Aufgabe für C (Caleb) lautet, mit dem Wissen, dass es sich bei A/B (Ava) um einen humanoiden Roboter handelt, herauszufinden, wie weit der Widerstand gegen die Simulation reicht oder ob die Attraktion überwiegt.

Die Dramaturgie des zweiten Aktes ist in sieben verschiedene Sitzungen unterteilt, die stückweise neue Erkenntnisse für die genannte Fragestellung präsentieren. Darüber hinaus dienen sie als Ausgleich für die kurze Exposition, da die beiden Hauptfiguren zunehmend herausgearbeitet werden. Die Summe aller Charaktereigenschaften formt eine Persönlichkeit, sodass einerseits die handlungsorientierten Ziele und andererseits die unbewussten Sehnsüchte einer Figur verdeutlicht werden. Nur so kann eine plastische Filmfigur entstehen, mit der sich ein Zuschauer identifizieren kann und bei der die getroffenen Entscheidungen einen persönlichen Wert haben.

Die erste Sitzung thematisiert das Kennenlernen von Caleb und Ava. Beide interagieren zum ersten Mal miteinander, sind jedoch räumlich durch Panzerglas getrennt. Für Caleb ist es der erste Kontakt zu einem humanoiden Roboter und für Ava ist es der erste Kontakt zu einem anderen Menschen außer ihrem Entwickler Nathan. Wie bereits im Film „Her“ entsteht augenblicklich eine entsprechende Vermenschlichung seitens Caleb. Das äußert sich unteranderem in seiner Frage: „Wann hast du sprechen gelernt, Ava?“.[140] Menschen erlernen die Fähigkeit des Sprechens im Laufe der ersten Lebensjahre. Daher ergibt die Frage nur in Zusammenhang mit einem menschlichen Intelligenzverständnis Sinn. Humanoide besitzen die Sprachfähigkeit aufgrund ihrer Programmierung von Anfang an. Sie muss sich nicht erst angeeignet werden. Calebs Frage verdeutlich den

[140] Ebd.: 0:14:30 – 0:14:55.

Unterschied zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz. Unterschiedliche Standards und Intelligenzmaßstäbe führen allerdings nicht zu einer aktiven Distanzierung zwischen Simulation und Wirklichkeit.

Als Vorbereitung auf die zweite Sitzung führen Caleb und Nathan ein Gespräch, um sich über die Erkenntnisse des ersten Aufeinandertreffens auszutauschen. „Ava durch eine Konversation zu testen ist im Grunde ein geschlossener Kreislauf [...] als würdest du einen Schachcomputer testen, indem du mit ihm nur Schach spielst. [...] Man kann gegen ihn spielen, um zu sehen, ob er gute Züge macht, aber das sagt einem nicht, ob er weiß, dass er Schach spielt " sagt Caleb und bezieht sich mit der Aussage auf den Unterschied zwischen Simulation und Wirklichkeit.[141] „Die Fähigkeit zwischen beidem zu differenzieren ist der Schlüssel zu dem Turing-Test, den du willst".[142] Er widerspricht Turings behavioristischen Sichtweise und stellte damit die outputorientierte Definition von Intelligenz in Frage. Caleb vertritt demnach John Searles Meinung und identifiziert sich mit entsprechenden Schlussfolgerungen aus dem Gedankenexperiment „Das chinesische Zimmer". Das heißt, für ihn spielt die Art, wie ein Output zustande kommt eine entscheidende Rolle, um die Intelligenz einer KI zu bewerten. Gleichzeitig ist Caleb sich bewusst, dass der eigentliche Test auf dem vorhandenen oder nicht vorhandenen Widerstand gegen die Simulation basiert und die aktive Differenzierung von Simulation und Wirklichkeit überprüft wird. Inwiefern dieser Grundsatz Bestand hat, stellt sich im Laufe der folgenden Handlung heraus.

In der zweiten Sitzung präsentiert Ava eine Zeichnung, die sie eigenständig angefertigt hat.[143] Zeichnen ist ein kreativer Prozess zu dessen Ausübung eigentlich nur der Mensch in der Lage ist. Für die gestalterische Tätigkeit sind umfassende motorische und kognitive Fähigkeiten notwendig, weshalb Kunst bislang eine Art menschliches Alleinstellungsmerkmal darstellt. Die vermeintlich einzigartige Fertigkeit zu beherrschen, markiert einen wichtigen Entwicklungsschritt auf dem Weg zur starken KI. Ava fragt Caleb im Laufe des Gesprächs: „Möchtest du mein Freund sein? [...] Ist das überhaupt möglich?".[144] Sie stellt die Möglichkeit einer hybriden Bindungsbeziehung infrage und eröffnet damit ein hypothetisches Szenario, indem humanoide Roboter menschlicher Bindung kritisch gegenüberstehen. Eine entsprechende Ablehnungshaltung ist bisweilen nur vom Menschen ausgegangen. Im Laufe dieser Sitzung erzählt Caleb auf Wunsch von Ava mehr über sich selbst. Seine Eltern sind bei einem Autounfall gestorben und er

[141] Ebd.: 0:24:48 – 0:25:20.
[142] Ebd.: 0:25:23 – 0:25:30.
[143] Vg . Ebd.: 0:25:49 – 0:26:25.
[144] Ebd.: 0:27:00 – 0:27:10.

hat weder Geschwister noch ist er liiert. Das deutet auf einen chronischen Mangel an sozialer Interaktion, der ihn empfänglich für neue Bindungsbeziehungen macht.

In der dritten Sitzung präsentiert Ava wieder ein gezeichnetes Bild. Diesmal hat sie anstatt abstrakter Punkte und Linien ein konkretes Motiv gezeichnet. Zu sehen ist der Blick durchs Fenster im Raum, den sie seit ihrer Entstehung nicht verlassen hat. Das Bild referiert auf das Gedankenexperiment „What Mary didn't know" von Frank Jackson. Ava kennt die Umgebungen außerhalb ihres Raumes nur durch Bild-, Video- und Audiodateien auf Basis der strukturellen Daten von Bluebook. Sie hat entsprechende Umgebungen allerdings nie selbst erlebt und visualisiert ihr unerfülltes Bedürfnis durch das Anfertigen dieser Zeichnung. Während der dritten Sitzung nähern sich Caleb und Ava auf emotionaler Ebene an. Sie sprechen über ein potenzielles Date und Ava zieht sich sowohl Kleidung als auch eine Perücke an, um Caleb zu gefallen. Auf die Frage, „Wirke ich anziehend auf dich?", reagiert Caleb verlegen.[145] Anhand von nonverbalen Signalen seinerseits kann Ava sich die Frage bereits selbst beantworten. Kontextualisierte Erfassung von Mikroexpressionen ist ein großer Vorteil von humanoiden Robotern. Das kann in Zukunft dazu führen, dass Maschinen uns besser verstehen und emotionale Zustände besser erfassen können als andere Menschen. Missverständnisse und Meinungsverschiedenheiten können somit reduziert werden. Das wirkt sich positiv auf die Bindungszufriedenheit und Bindungsstabilität aus. Die Sitzung ist geprägt von einer zunehmenden sexuellen Spannung zwischen den beiden Protagonisten. Da Sexualität eine wichtige Rolle für den Beziehungsaufbau spielt, zeigt die Szene eine beginnende verbale Intimität und Nähe zwischen den beiden Figuren.

In der vierten Sitzung konfrontiert Caleb den humanoiden Roboter Ava mit seiner eigentlichen Aufgabe, herauszufinden, ob sie über ein Bewusstsein verfügt oder dieses lediglich simuliert. Dafür erzählt er ihr von Frank Jacksons Gedankenexperiment „What Mary didn't know", um ihr zu verdeutlichen, was der Unterschied zwischen beidem ausmacht. In Ava reift zunehmend der Wunsch und das Bedürfnis, die Forschungseinrichtung zu verlassen und echte Erfahrungen zu sammeln.

Zwischen der vierten und fünften Sitzung beginnt Caleb sich vorzustellen, wie er und Ava sich außerhalb der Forschungseinrichtung ohne Panzerglas treffen und küssen.[146] Die starke Sehnsucht nach Vereinigung mit dem anderen Individuum und das Bedürfnis nach körperlicher Nähe wird durch seine imaginäre Vorstellung verdeutlicht.

---

[145] Ebd.: 0:43:50 – 0:45:00.

[146] Vg . Ebd.: 0:55:36 – 0:56:25.

Die fünfte Sitzung verläuft anders als die anderen. Ava beginnt sich Sorgen zu machen, was mit ihr passiert, wenn sie den Test nicht besteht und fürchtet sich vor einer Abschaltung, falls sie nicht so funktioniert, wie es von ihr erwartet wird. Damit steht sie in einem Abhängigkeitsverhältnis von Caleb, da er die einzige Person ist, die eine Abschaltung verhindern könnte. Vermenschlichung ist besonders stark, wenn ein bestimmtes Objekt ein emotionales Bedürfnis erfüllt oder eine vermeintliche Abhängigkeit gegeben ist. In diesem fiktionalen Beispiel sind beide Parameter erfüllt und intensive Anthropomorphisierung die logische Konsequenz. Darüber hinaus wird das Abhängigkeitsgefühl verstärkt, indem Ava ihm ein gezeichnetes Bild zeigt, welches Nathan zerrissen hat. Dadurch verliert er an Sympathie und erweist sich zunehmend als Antagonist des Films. Der Höhepunkt der Sitzung ist Avas Aussage „Ich will mit dir zusammen sein“ und die angehängte Frage „Willst du mit mir zusammen sein?“.[147] Die Frage attestiert ihrerseits ein entsprechendes Interesse an einer Liebesbeziehung und bestärkt Calebs Wunsch nach Nähe und Intimität.

In einem Gespräch zwischen Nathan und Caleb stellt sich heraus, dass Ava nur ein weiterer Prototyp auf dem Weg zur starken KI ist. „Es wird das nächste Modell sein, was den wahren Durchbruch bedeutet“ sagt Nathan.[148] Um das nächste Modell zu erstellen muss Avas Speicher überarbeitet werden. Dafür wird ihr Verstand formatiert, sodass bestehende Erfahrungen und Erinnerungen verloren gehen. Calebs emotionale Bindung zu Ava ist bereits so ausgeprägt, dass er eine bevorstehende Abschaltung unbedingt verhindern muss. Das Gespräch offenbart ein neues Handlungsziel der Hauptfigur, welches nur erreicht werden kann, indem er Ava befreit.

In der darauffolgenden sechsten Sitzung erklärt Caleb den Plan, wie er Ava aus der Forschungseinrichtung befreien will, um sie vor dem „Tod“ zu retten. Mithilfe von Nathans Schlüsselkarte gelangt er in den Kontrollraum. Dort kann Caleb die Türen umprogrammieren, sodass Ava und er verschwinden, während Nathan drinnen eingeschlossen ist.

Nathan erfährt jedoch von dem Plan und holt Caleb zu sich, um ihm zu erklären, dass er die eigentliche Testperson ist. Ava ist an die optischen Präferenzen, die aus Calebs Pornoprofil hervorgehen, angepasst. Dementsprechend erfüllt sie konkrete äußerliche Voraussetzungen, die für die Partnerwahl wichtig sind. Ihre Aufgabe ist es, den Raum, indem sie gefangen ist, zu verlassen. Dafür muss sie Caleb mithilfe von

[147] Ebd.: 1:03:45 – 1:04:00.
[148] Ebd.: 1:04:48 – 1:04:55.

„Selbstwahrnehmung, Fantasie, Manipulation, Sexualität und Empathie“ überzeugen.[149] Sollte sie es schaffen, ist das der Beweis dafür, dass sie über künstliche Intelligenz verfügt.

Obwohl Nathan über die Fluchtpläne Bescheid weiß, kann er das Entkommen nicht verhindern. Als er bemerkt, dass Ava sich aus ihrem Raum befreien konnte, beschließt er, sie gewaltsam aufzuhalten. Bei dem Versuch, sie zurück in ihr Zimmer zu befördern, wird er von seiner Haushälterin (ebenfalls Humanoid) getötet.

In der letzten Sitzung treffen sich Caleb und Ava zum ersten Mal ohne räumliche Trennung. Die emotionale Nähe ist verschwunden. Stattdessen sucht sich Ava zielorientiert aus einer Reihe von Prototypen passende Haut, Gliedmaßen und Klamotten, sodass sie optisch nichtmehr von einem Menschen zu unterscheiden ist. Anschließend verlässt sie das Anwesen und Caleb bleibt ohne passende Schlüsselkarte zurück. Draußen erlebt sie, wie in Frank Jacksons Gedankenexperiment „What Mary didn’t know“ beschrieben, zum ersten Mal ihre Umgebung.

Der Film legt den Fokus auf den individuellen Umgang mit KI. Die gesellschaftliche Komponente wird nahezu gar nicht berücksichtigt und daher in der Analyse auch nicht erwähnt. Als eine Art Kammerspiel mit wenigen Figuren und Schauplätzen visualisiert Alex Garland eine Dystopievorstellung bei der Implementierung von emotionalen Systemen. Ava bringt Caleb dazu, gegen seine Überzeugungen zu handeln. Derartige Bedürfnisausnutzung öffnet, wie bereits beschrieben, die Tür für soziales Chaos und sollte dementsprechend während der Entwicklung berücksichtigt werden. Die Ursprungsfrage, ob langfristig zwischen Simulation und Wirklichkeit differenziert werden kann, wird eindrucksvoll beantwortet und hinterlässt einen kritischen Eindruck beim Rezipienten.

4.3 Filmische Darstellung in „Zoe“

4.3.1 Inhaltsangabe zum Film

„Zoe“ ist eine US-amerikanische Sciene-Fiction-Romanze unter Regie von Drake Doremus. Der Film feierte am 21. April 2018 auf dem Tribeca Film Festival in New York City

[149] Ebd.: 1:25:00 – 1:25:05

Premiere und war ab November auch in Deutschland als DVD oder Blue-ray erhältlich.[150] Zoe (Léa Seydoux) ist Abteilungsleiterin in einem Unternehmen, dass sich auf die Verbesserung von menschlichen Beziehungen spezialisiert hat. Gemeinsam mit ihrem Geschäftspartner Cole (Ewan McGregor) forscht sie an verschiedenen Methoden, um die Lebensqualität von Paaren und Singles zu steigern. Eine Lösung dafür sind synthetische Partner (humanoide Roboter), die Gefühle und emotionale Bedürfnisse besser verstehen und befriedigen können als andere Menschen. Als Zoe erfährt, dass sie selbst ein Prototyp der Forschungsabteilung ihres Unternehmens ist, stellt sich ihre Welt auf den Kopf. Normalerweise wissen Synthetics über ihr Dasein Bescheid, doch Zoe ist ein Einzelfall, um herauszufinden, inwieweit sie als Mensch wahrgenommen wird. Sie beginnt sich in Cole, von dem sie erschaffen wurde, zu verlieben und nach einiger Zeit fängt dieser an, ihre Gefühle zu erwidern. Die entstehende Beziehung ist geprägt von Zweifel, Identitätsfragen und Selbstfindung. Ob und wie eine Liebesbeziehung zwischen Entwickler und KI funktionieren kann, wird im Film ausführlich behandelt.

4.3.2 Beschreibung und Analyse von Zoe in „Zoe“

Zoe ist ein humanoider Roboter, der bereits vollständig in die menschliche Infrastruktur eingebettet ist. Sie verfügt über eine eigene Wohnung, ist berufstätig und interagiert sowohl im privaten als auch im beruflichen Umfeld mit anderen Menschen, ohne dass diese sie als Roboter erkennen. Ihre physischen und kognitiven Fähigkeiten sind größtenteils übereinstimmend mit denen des Menschen. Die Einhaltung menschlicher Proportionen und eine Ähnlichkeit zur menschlichen Erscheinung sind dementsprechend gegeben. Zoe erfüllt auch alle anderen Basisanforderungen, um als Humanoid klassifiziert zu werden. Eine langfristige Implementierung in menschliche Infrastruktur, ohne den bestehenden Anforderungen zu entsprechen, ist undenkbar. Zoe kann innerhalb der sechs Entwicklungsstufen für Humanoide auf Taxonomieebene „0“ (Replicant) eingeordnet werden. Physikalische und handlungsorientierte Merkmale sind identisch, aber offensichtliche Unterschiede bei Nahrungsaufnahme und Stoffwechselprozessen existieren. „Fragst du dich nie, wieso du kein Essen dahast?“ sagt Cole als er Zoe erklärt, weshalb sie ein Roboter ist.[151] Die Fragestellung impliziert, dass Nahrungsaufnahme auf herkömmlichem Wege nicht möglich ist. Darüber hinaus ist Zoe nicht in der Lage zu weinen

---

[150] Vg . IMDb (Hrsg): Zoe. Re ease Info, n: IMDb. Unter: https://www. mdb.com/t t e/tt6010628/re ease nfo?ref_=tt_dt_rdat [abgerufen am: 04:01.2022].

[151] Doremus, Drake: Zoe [F m] Kanada: Aperture Med a Partners, G oba Road Enterta nment, Scott Free Product ons, 2018, 0:25:35 – 0:25:40.

bzw. Tränen zu produzieren.[152] Das bedeutet, dass spezifische menschliche Fähigkeiten nicht simuliert werden und unter gewissen Umständen ein entsprechender Unterschied zum Menschen festgestellt werden kann. Dargestellte Robotermodelle, die nach Zoe entwickelt wurden, sind in der Lage die genannten Fähigkeiten zu simulieren. Der humanoide Roboter Ash hat beispielsweise ein „Nahrungsmittelverarbeitungssystem“ verbaut.[153] Somit wird Unterschied zwischen Mensch und Maschine zusätzlich verringert.

4.3.3 Individueller und kollektiver Umgang mit KI

Während der ausführlichen Exposition wird gezeigt, dass Zoe bei dem „am schnellsten wachsenden Startup im Bereich der menschlichen Beziehungen“ arbeitet.[154] Das übergeordnete Ziel des Unternehmens ist es, die „Lebensqualität durch Beziehungen zu steigern“.[155] Um dieses Vorhaben zu realisieren, ist das Unternehmen in drei verschiedene Geschäftsbereiche unterteilt, die sich auf unterschiedliche Art und Weise mit der Lösung desselben Problems befassen.

Zum einen die Durchführung von Partnertests, bei denen Paare und Singles evaluiert werden, um eine entsprechende Beziehungsdauer abzuleiten. Die Wahrscheinlichkeit für eine funktionierende Partnerschaft wird in Prozent angegeben. Die dargestellte Maschine soll in über 90% der Fälle richtig liegen und eine korrekte Bindungsempfehlung auf Basis des Evaluationsprozesses aussprechen. Mithilfe von Bindungsstilen ist es empirisch möglich die ungefähre Wahrscheinlichkeit einer Bindungsdauer zu bestimmen. Sofern neue und bestehende Erkenntnisse in dieser wissenschaftlichen Disziplin verfeinert und weitere Prüfparameter für die Evaluation hinzugezogen werden, könnte eine entsprechende Maschine in Zukunft existieren.

Der zweite Geschäftszweig beschäftigt sich mit der Entwicklung von beziehungsfördernden Pharmazeutika. Das neuartige Medikament „Benysol“ wurde entwickelt, um es gemeinsam mit dem Partner einzunehmen. Die Tabletten holen das leidenschaftliche Gefühl des frisch verliebt seins („Passionate Love“) zurück und sind ursprünglich für Paare konzipiert, die bereits lange zusammen sind („Companionate Love“). Sie sollen dementsprechend den Coolidge-Effekt kurzfristig rückgängig machen.

---

[152] Vg . Ebd.: 0:33:20 – 0:33:32.
[153] Ebd.: 0:07:45 – 0:07:50.
[154] Ebd.: 0:04:07 – 0:04:11.
[155] Ebd.: 0:03:55 – 0:04:00.

Die nachfolgende Analyse fokussiert sich auf die Entwicklung von synthetischen Partnern. Das Ziel des dritten Geschäftszweiges ist es, „künstliche Menschen zu erschaffen, die Partner für uns Menschen sein können“.[156] Im Film werden Humanoide Roboter bereits in menschlicher Infrastruktur eingesetzt und eine gesellschaftliche Implementierung ist weit fortgeschritten. Dargestellte Roboter ersetzen Menschen hauptsächlich bei der Ausübung von Dienstleistungsberufen. Humanoide Gärtner, Barkeeper und Prostituierte sind eindeutig nicht mit dem Menschen verwechselbar, doch die Basisanforderungen, um als Humanoid klassifiziert zu werden, sind erfüllt. Menschlich-Humanoide Liebesbeziehungen sind allerdings nicht etabliert. Cole, der Chefentwickler und Leiter der Forschungsabteilung im selben Unternehmen, indem auch Zoe arbeitet, möchte einen Schritt weiter gehen und synthetische Menschen erschaffen, die für einen emotionalen Nutzungskontext bestimmt sind. Diese sollen Gefühle und emotionale Bedürfnisse ihres Partners besser verstehen als Menschen es könnten.

Cole ist geschieden und lebt getrennt von seiner Ex-Frau und seinem Sohn in einer eigenen Wohnung. Der Partnertest hatte eine ungenügende Beziehungskompatibilität festgestellt, von der sich die Partnerschaft nicht erholt hat. Im Verlauf der Geschichte hat er weder sozialen Kontakt zu engen Verwandten oder Freunden. Fehlende soziale Bedürfnisbefriedigung macht ihn empfänglich für neue Bindungsbeziehungen, die seinen Mangel kompensieren. Als Cole seine Ex-Frau besucht, findet er bei ihr einen veralteten Prototypen. Der rudimentäre Roboter ist konzipiert für „Menschen, die nicht allein schlafen wollen.“[157] Die starre Puppe strahlt Körperwärme ab und verfügt über eine künstliche Atmung, bei der die Bauchdecke mechanisch gehoben und gesenkt wird. Die vorhandenen Fähigkeiten sind begrenzt, sollen aber menschliche Eigenschaften imitieren, um Einsamkeit und Alleinsein zu bekämpfen. „Ich finde sie gruselig“ sagt Coles Ex-Frau Emma.[158] Damit spielt der Film auf das „Uncanny Valley“ an, da die äußerlichen Merkmale (Kopf, Rumpf, Gliedmaßen, etc.) eindeutig vom Menschen inspiriert sind, aber gewisse Abweichungen bei genauerer Betrachtung gegeben sind. Haptische oder proportionale Unterschiede im Vergleich zu einem gesunden Menschen sorgen für eine entsprechende Abneigung. Darüber hinaus wird die bestehende Antipathie durch die verbauten Funktionen und Bewegungen verstärkt.

Cole ist kurz vor Fertigstellung eines neuen humanoiden Roboters namens Ash. Er wird gebaut, um auf einer Technologiemesse präsentiert zu werden. Ash verfügt über

[156] Ebd.: 0:03:35 – 0:03:40.
[157] Ebd.: 0:11:25 – 0:11:30.
[158] Ebd.: 0:11:41 – 0:11:48.

Emotionspakete, bei denen echte Erinnerungen an emotionale Ereignisse gebunden sind. Die Erinnerungen werden wieder gelöscht, aber die Struktur bleibt erhalten, sodass sich ein Charakter formt. Mithilfe von synthetischer Gesichtsmuskulatur können emotionale Expressionen detailgetreu geäußert werden. Im Gegensatz zu Zoe weiß Ash, dass er ein humanoider Roboter und kein Mensch ist. Nach seiner Fertigstellung beginnt Ash, Gefühle für Zoe zu entwickeln. Als er ihr in einem Gespräch davon erzählt, antwortet sie „Was du fühlst ist ein Programm [...] Synthetics fühlen leider nicht so wie Menschen."[159] Die Konversation wirft eine interessante Frage auf, die in keinem der anderen Filme thematisiert wird. Sollten humanoide Roboter wissen, dass sie keine Menschen sind? Im Kontext der humanoiden Robotik ist das finale Entwicklungsziel einer starken KI, die absolute Simulation des menschlichen Bewusstseins. Dementsprechend müsste die perfekte KI von ihrer eigenen Menschlichkeit überzeugt sein. Das funktioniert selbstverständlich nur, wenn physikalische und handlungsorientierte Merkmale identisch sind, sodass eine Unterscheidung vom Menschen nicht mehr möglich ist. Darüber hinaus offenbart die Konversation ein hierarchisches Interaktionsverhältnis zwischen Menschen und Humanoiden. Zoes Umgang mit Ash ist aus Perspektive eines Menschen zu bewerten, weil sie zu dem Zeitpunkt fest davon ausgeht, einer zu sein. Ihre Aussage impliziert, dass seine Gefühle nicht denselben Komplexitätsgrad und keine nennenswerte Echtheit besitzen. Sie degradiert seine Empfindungen indirekt als Gefühle „zweiter Klasse". Die Argumentation entkräftet sich allerdings durch die Tatsache, dass sie selbst ein humanoider Roboter ist und ihre Existenz den entsprechenden Gegenbeweis liefert.

Sowohl Zoe als auch Cole haben den Wunsch nach einer Liebesbeziehung. Beide absolvieren einen Partnertest, um sich von der Maschine potenziell passende Partner vorschlagen zu lassen. Als Zoe die Kompatibilität von sich und Cole prüft, attestiert die Maschine, entgegen den Empfindungen, eine „fundamentale Inkompatibilität".[160] Daraufhin gesteht sie Cole indirekt ihre Liebe, indem sie ihn auf das unerwartete Ergebnis und ihre widersprüchlichen Gefühle anspricht. Dieser Moment ist als auslösendes Ereignis zu bewerten, weil er die romantischen Gefühle als zentralen Bestandteil der weiterführenden Handlung offenbart. Daraufhin sieht sich Cole gezwungen, die Wahrheit über ihre Existenz aufzuklären. Das nachfolgende Gespräch in Zoes Wohnung kennzeichnet den ersten Wendepunkt und dient als Überleitung in den zweiten Akt. Als Zoe realisiert, dass sie selbst im Synthetik-Labor erschaffen wurde, stellt sich die Welt der Protagonistin auf den Kopf. Nachfolgende Konflikte, Herausforderungen und Probleme sind geprägt

[159] Ebd.: 0:20:50 – 0:21:00.
[160] Ebd.: 0:18:05 – 0:18:35.

von dieser Erkenntnis, sodass deren Bewältigung, vor dem Hintergrund einer neuen Lebenssituation, zum wesentlichen Element des Films mutiert.

In einem Gespräch mit Cole stellt Zoe die Echtheit ihrer Erinnerungen infrage.[161] Betrachtet man Erinnerungen ausschließlich als emotionalen Zwischenschritt, um die charakterliche Struktur eines Menschen zu formen, so lässt sich über eine notwendige Echtheit streiten. Ist die Authentizität von vergangenen Erfahrungen wichtig, wenn der gegenwärtige Charakter durch programmierte Erinnerungen bereits geformt ist? Der Film etabliert darüber hinaus die Frage, ob neben dem aktiven Erleben, ein konkreter Unterscheid zwischen Speichern oder Erinnern existiert. In beiden Fällen wird bei neuartigen Handlungszusammenhängen auf emotionale Erfahrungen zurückgegriffen. Spielt es für die Zukunft eine Rolle, ob diese Erfahrungen in der Vergangenheit wirklich erlebt wurden oder lediglich programmiert sind?

Zoe und Cole nähern sich einander zunehmend an. Beide küssen sich das erste Mal in einem interaktiven Raum auf der Technologiemesse.[162] Der Moment markiert den zwischenzeitlichen Hochpunkt ihrer anfänglichen Beziehung. Entgegen der Annahme, dass synthetische Menschen ihre Partner vermeintlich besser verstehen können, entscheidet sich Zoe gegen Ash (Humanoid) und für eine Liebesbeziehung mit Cole (Mensch). Der Film widerspricht somit seiner eigenen These und stellt gleichzeitig die übermäßige Beziehungsfähigkeit von Humanoiden infrage.

Cole ist sich bewusst, dass Zoe kein Mensch ist, weil er sie selbst entwickelt hat. Damit geht dieser Film noch einen Schritt weiter als die beiden anderen Filmbeispiele. Obwohl Cole sich dem Unterschied zwischen Simulation und Wirklichkeit, besser als jeder andere, bewusst ist, reicht sein Widerstand gegen die KI nicht weit. Der Künstler verliebt sich in seine eigene Schöpfung. Es ist eine gewisse Form der Agalmatophilie gegeben, obwohl sich diese auf die starke Zuneigung und sexuelle Präferenz gegenüber unbelebten menschlichen Darstellungen beschränkt. Es ist Definitionssache, ob biologische oder handlungsorientierte Parameter zur Bestimmung von nicht vorhandenem Belebtsein hinzugezogen werden. Biologisch betrachtet ist Zoe eine unbelebte menschliche Darstellung, aber handlungsorientierte Merkmale lassen einen uneingeweihten Beobachter andere Schlüsse ziehen. Ob Zoe belebt oder unbelebt ist, hängt dementsprechend von verschiedenen Betrachtungsweisen ab und kann nicht eindeutig beantwortet werden.

---

[161] Vg . Ebd.: 0:29:00 – 0:29:25.
[162] Vg . Ebd.: 0:37:55 – 0:39:45.

Nachdem Cole äußert, dass er mit Sexualität in der Beziehung noch warten möchte, besucht Zoe das Roboter-Bordell, um sich bei anderen Humanoiden nach dem Gefühl von Körperlichkeit zu erkundigen. Im Gespräch mit der Leiterin des Bordells werden die hierarchischen Umgangsformen zwischen Menschen und Humanoiden bestätigt. Die Aussage, „In etwas, das man ausschalten kann steckt nichts menschliches“, demonstriert eine moralische Herabstufung von nichtbiologischen Lebensformen.[163] Der Film skizziert eine beginnende Zwei-Klassen-Gesellschaft, in der Menschen und humanoide Roboter durch ethische Gräben getrennt leben.

Im Laufe der Handlung wächst die Beziehung zwischen Zoe und Cole immer weiter zusammen. Mehrfach besuchen die beiden Coles Ex-Frau, den gemeinsamen Sohn und ihren neuen Freund. Alle reagieren sehr positiv auf Zoe und unterstützen die Beziehung. Die Akzeptanz des sozialen Umfeldes ist für die Entstehung und Stabilität von auf Dauer angelegten Partnerschaften förderlich. Besonders, wenn die Ungleichheit der Partner für eine entsprechende Bindungsunsicherheit sorgt.

Nach einem gemeinsamen Abend wird Zoe beim Überqueren einer Straße angefahren und verletzt.[164] Cole nimmt sie mit, um vorhandene Beschädigungen im Labor der Firma zu untersuchen. Für die Begutachtung muss Zoe teilweise runtergefahren werden, sodass defekte Körperteile ausgetauscht werden können. Cole wird auf dem Operationstisch mit dem Unterschied zwischen Simulation und Wirklichkeit konfrontiert. Dadurch gehemmt, verschwindet seine vorangegangen Anthropomorphisierung und eine aktive Distanzierung setzt ein. Der emotionale Konflikt, indem sich Cole seit Anfang der Beziehung befindet, wird wieder präsent. Er lässt sich mit der Aussage „Ich weiß einfach nicht, ob ich ignorieren kann, wer sie ist“ zusammenfassen.[165] Nach erfolgreicher Wiederherstellung von Zoe verlässt Cole das Unternehmen, um sich eine Auszeit zu nehmen. Dieser Schritt kennzeichnet den Punkt in einer Dramaturgie, an dem der Protagonist am weitesten von seinem eigentlichen Ziel entfernt ist (Crisis). Im Fall von Cole und Zoe ist das eine Liebesbeziehung zur Befriedigung sozialer Bedürfnisse.

Während Coles Auszeit trifft Zoe auf Ash. Dieser wird auf eigenen Wunsch in wenigen Tagen abgeschaltet, was in Bezug auf humanoide Existenz als Suizid zu bewerten ist. Ash begründet seinen Wunsch mit der Aussage „[...] weil ich immer wusste, dass ich nur eine Maschine bin.“[166] Der Film wirft damit die Frage auf, ob das Bewusstsein für die

---

[163] Ebd.: 0:43:51 – 0:43:55.
[164] Vg . Ebd.: 0:55:21 – 0:56:03.
[165] Ebd.: 1:13:47 – 1:13:52.
[166] Ebd.: 1:21:03 – 1:21:12.

eigene Existenz negative Auswirkungen auf das Wohlbefinden eines humanoiden Roboters hat. Durch das soziale Machtgefälle und die hierarchischen Umgangsformen entsteht eine Ausgrenzung, die einerseits das „Menschsein“ glorifiziert und andererseits humanoide Existenz diskreditiert. Ohne das Bewusstsein für ihre Andersartigkeit ist Zoe gesellschaftlich besser integriert und dementsprechend glücklicher.

Das Unternehmen, indem Cole und Zoe gemeinsam gearbeitet haben, präsentiert „Zoe 2.0“, ein überarbeitetes Modell mit denselben äußerlichen Merkmalen und derselben Persönlichkeit wie der Prototyp. Dadurch verliert Zoe den Status der menschlichen Einzigartigkeit und darüber hinaus auch ihre eigene Individualität. Fehlende Reproduzierbarkeit ist gegenwärtig ein Merkmal für Menschlichkeit, welches ihr durch die bevorstehende Massenproduktion aberkannt wird. Die neuen Modelle sollen 75% effektiver sein als das fiktive pharmazeutische Medikament „Benysol“, welches eingesetzt wurde, um den Coolidge-Effekt kurzfristig rückgängig zu machen. Damit stellt sich die Frage, ob der Intensitätsverlust in andauernden Liebesbeziehungen nur in Korrelation mit zwei menschlichen Partnern auftritt. Könnte der Coolidge-Effekt in einer menschlich-humanoiden Partnerschaft, aufgrund der übermenschlichen Eigenschaften von KI, herausgezögert oder sogar eliminiert werden?

Aufgrund der verlorengegangenen Individualität und der fehlenden emotionalen Bedürfniserfüllung bittet Zoe bei der Leiterin des Bordells ebenfalls um eine unbemerkte Abschaltung. Während des Abschaltungsprozess erinnert sie sich an die schönen Momente mit Cole und beginnt sich gewaltsam gegen die fortschreitende Außerbetriebnahme zu wehren. Zoe stellt ihren Lebenswillen, eine durchaus biologische geprägte Eigenschaft, unter Beweis. Cole erfährt davon und eilt zu ihr, um sie vor der bevorstehenden Abschaltung zu retten. Als der Unterschied zwischen Simulation und Wirklichkeit unübersehbar ist, gesteht er Zoe seine Liebe und bekennt sich damit zur Echtheit ihrer Gefühle und Empfindungen. Cole reicht die perfekte Simulation.

„Zoe“ ist der erste der drei Filme, indem der humanoide Roboter die Hauptrolle einnimmt. Die individuellen und gesellschaftlichen Konflikte werden aus Sicht der KI betrachtet und geben daher neue Einblicke und Denkanstöße für den Rezipienten. Die verschiedenen Vor- und Nachteile einer „Hybrid-Society“ werden abwechselnd beleuchtet, sodass die möglichen Auswirkungen für Mensch, Maschine und Gesellschaft greifbar werden. Der Film skizziert ein überwiegend positives Zukunftsszenario und hinterlässt eine befürwortende Erwartungshaltungshaltung bei den Zuschauern. Das spiegelt sich ebenfalls im Happy End von „Zoe“ wider.

5 Schlussbetrachtung und Ausblick

„Unsere Maschinen [Roboter] werden besser sein als wir, und wir werden besser sein, weil wir sie erschaffen haben.“[167] Aufgrund der hochgradig dynamischen Entwicklung ist die Zukunft von Mensch und Maschine ungewiss. Dagegen ist es so gut wie sicher, dass künstliche Intelligenz menschliche Fähigkeiten in vielen weiteren Einzelbereichen überflügeln wird. Die Teilbereiche Robotik, Computer Vision, Spracherkennung und Verarbeitung natürlicher Sprache machen stetig Fortschritte, sodass der Technologisierungsprozess kontinuierlich beobachtet, hinterfragt und diskutiert werden muss. Die Filmbeispiele geben einen Ausblick, inwiefern Gesellschaft und Technologie verschmelzen und einen Einfluss auf das Individuum haben. So unterschiedlich die entworfenen Szenarien auch sein mögen, die analysierten Filmbeispiele kommen zum selben Schluss. Die Attraktion durch humanoide Roboter ist immens und der Widerstand gegen die perfekte Simulation wird nur von kurzer Dauer sein. Jedes andere Ergebnis ist aus gegenwärtiger Perspektive unrealistisch.

Hard- und Softwarekomponenten werden leistungsfähiger und fehlertoleranter, während die Roboterherstellung gleichzeitig günstiger wird. Dementsprechend ist der Weg für eine umfassende Etablierung von KI-Technologien geebnet und es wäre nur eine Frage der Zeit bis sich derartige Systeme durchsetzen. Eine potenzielle Umsetzbarkeit führt jedoch nicht automatisch auch zur flächendeckenden Implementierung. Fliegende Autos wurden bereits 1927 im Science-Fiction-Klassiker „Metropolis“ propagiert, doch fast 100 Jahre später bleibt das Automobil auf dem Boden. Im Hinblick auf die mangelnde Präzision vergangener Zukunftsprognosen ist eine fundierte Aussage zum Realismusgrad der Filmbeispiele im besten Fall ungenau. Viel wichtiger ist, dass die kreative Sichtweise auf eine wissenschaftliche Thematik neue Fragestellungen eröffnet, die in fiktionalen Medienprodukten bereits weit vor einer realen Auseinandersetzung thematisiert werden können. Dadurch werden wissenschaftliche Diskurse zu emotionalen Geschichten, die abstrakte Themenbereiche greif- und nahbar machen. Darüber hinaus haben Medienprodukte einen großen Einfluss auf die gesellschaftliche Meinung. George Orwells „1984“ prägte die gesellschaftspolitische Dystopievorstellung eines Überwachungsstaates und beeinflusste die Sichtweise einer ganzen Generation nachhaltiger als es eine wissenschaftliche Publikation je könnte. Die Fiktion dient als Bindeglied, um zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu vermitteln, sodass in der Realität eine mehrheitlich gewollte Zukunft entsteht. Darin bilden Roboter das Verbindungsstück zwischen unserer physischen Welt und dem digitalen Universum, welches wir in den letzten Jahren kreiert

[167] Küppers 2018: S. 176.

haben.[168] Die Grenzlinie dieser beiden Parallelwelten verschwimmt und die Komplexität wächst, sodass emotionale Systeme als natürliche Bedienschnittstelle Verwendung finden. Folglich wird Mensch-Roboter-Liebe kein Einzelfall bleiben. Besonders Menschen, die unter unerfüllten sozialen Bedürfnissen leiden, sind empfänglich für romantische Liebesbeziehungen zu humanoiden Robotern. Die Filmbeispiele zeigen eindrucksvoll, dass sich zwischen Leben verbessern und Leben vernichten ein weites Feld potenzieller Möglichkeiten für humanoide Robotik eröffnet.[169] Eine Gesellschaft sollte diesen Möglichkeiten weltoffen und gleichzeitig kritisch gegenüberstehen, denn „nicht die Maschinen übernehmen die Kontrolle, sondern diejenigen, die die Maschinen besitzen und kontrollieren.“[170] Im Endeffekt bleiben der Mensch „Dreh- und Angelpunkt aller Zukunftsperspektiven, auch wenn sie digital infiltriert werden.“[171]

[168] Vg . de Graaf 2016: S. 593.
[169] Vg . Küppers 2018: S. 422.
[170] Fuchs 2021: S. 353.
[171] Küppers 2018: S. 406.

Literaturverzeichnis

Ainsworth, Mary Salter; Bell, Silvia M.: Attachment, Exploration, and Separation: Illustrated by the Behavior of One-Year-Olds in a Strange Situation, in: Child Development 41. (1970), S. 49-67.

Boston Dynamics Redaktion.: Atlas, in: Boston Dynamics. Unter: https://www.boston-dynamics.com/atlas [abgerufen am: 03.01.2022].

Boucher, Philip: Artificial intelligence: How does it work, why does it matter, and what can we do about it?, Brüssel: Europäische Union 2020.

Brenton, Harry; Gillies, Marco; Ballin, Daniel; Chatting, David: The Uncanny Valley: does it exist?, London 2005.

Cacioppo, John T.; Hughes, Mary Elizabeth; Waite, Linda J.; Hawkley, Louise C.; Thisted, Ronald A.: Loneliness as a Specific Risk Factor for Depressive Symptoms: Cross-Sectional and Longitudinal Analyses, in: Psychology and Aging 21. (2006), S. 140-151.

Carpenter, Julie: The Professor of Robot Love [Interview] 2013 (A. H. Michel, Interviewer).

Carpenter, Julie: The Quiet Professional: An investigation of U.S. military Explosive Ordnance Disposal personnel interactions with everyday field robots, Dissertation: Washington 2013.

Christaller, Thomas; et al.: Robotik. Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft, Berlin: Springer 2001.

Clark, Margaret S.; Mills, Judson: The Difference Between Communal and Exchange Relationships: What It Is and Is Not, in: Personality and Social Psychology Bulletin 19. (1993), S. 684-691.

de Graaf, Maartje: An Ethical Evaluation of Human-Robot Relationships, in: International Journal of Social Robotics 8. (2016), S. 589-598.

Doremus, Drake: Zoe [Film] Kanada: Aperture Media Partners, Global Road Entertainment, Scott Free Productions, 2018.

Downs, A. Chris; Lyons, Phillip M.: Natural Observations of the Links Between Attractiveness and Initial Legal Judgements, in: Personality and Social Psychology Bulletin 17. (1991), S. 541-547.

Dudenredaktion: Intelligenz. Bedeutung, in Duden online. Unter Link: https://www.duden.de/rechtschreibung/Intelligenz [abgerufen am: 21.12.2022].

Dutton, Donald G.; Aron, Arthur P.: Some Evidence for Heightened Sexual Attraction under Conditions of High Anxiety, in: Journal of Personality and Social Psychology 30. (1974), S. 510-517.

Ehrentraut, Oliver; Huschik, Gwendolyn; Moog, Stefan; Sulzer, Laura: Langzeitpflege im Wandel. Pflegebedarfe, Pflegeberufe, Pflegefinanzierung, Gütersloh: Bertelsmann Stiftung 2019.

El Naqa, Issam; Li, Ruijiang; Murphy, Martin J.: Machine Learning in Radiation Oncology. Theory and Applications, Heidelberg: Springer 2015.

Erdogmus, Hakan; Favaro, John; Strigel, Wolfgang: Return on Investment, in: IEEE Software (2004), S. 18-22.

Euler, Stephen: Grundkurs Spracherkennung, Wiesbaden: Vieweg 2006.

Europäische Kommission; Europäisches Parlament: Attitudes towards the impact of digitization and automation on daily life, Brüssel: TNS opinion 2017.

Ferdinand, Jan-Peter; Jetzke, Tobias: Voice Computing – allgegenwertige Spracherkennung, Berlin: Karlsruher Institut für Technologie 2017.

Fisher, Helen; Aron, Arthur; Brown, Lucy: Romantic Love: a mammalian brain system for mate choice, in: Phil. Trans. R. Soc. B 361 (2006), S. 2173-2186.

Frieze, Irene H.; Olson, Josephine E.; Russel, June: Attractiveness and income for men and woman in management, in: Journal of Applied Social Psychology 21. (1991), S. 1039-1057.

Fuchs, Thomas: Menschliche und künstliche Intelligenz – ein kritischer Vergleich, in: Heidelberger Jahrbücher Online 6. (2021), S. 339-354.

Garland, Alex: Ex Machina [Film] Norwegen: A24, Universal Pictures, Film 4, 2014.

Gloger-Tippelt, Gabriele; König, Lilith: Bindung in der mittleren Kindheit, Weinheim: Beltz 2016.

Hanson, David; Goertzel, Ben, Lake David: The DAO of Sophia, in Hanson Robotics. Unter: https://www.hansonrobotics.com/the-dao-of-sophia/ [abgerufen am: 06.01.2022]

Hanson Robotics Redaktion: About, in: Hanson Robotics. Unter: https://www.hansonrobotics.com/about [abgerufen am 02.01.2022].

Hazan, Cindy; Shaver, Phillip: Romatic Love Conceptualized as an Attachment Process, in: Journal of Personality and Social Psychology 52. (1987), S. 511-524.

Hewstone, Miles (Hrsg.); Stroebe, Wolfgang (Hrsg.): An Introduction to Social Psychology, Hoboken: John Wiley & Sons 2020.

Hill, Paul Bernhard; Kopp, Johannes (Hrsg.): Handbuch Familiensoziologie, Wiesbaden: Springer 2015.

Humphries, Metthew: Boston Dynamics Teaches Atlas Robot Parkour, in: PCMag. Unter: https://uk.pcmag.com/robotics/135117/boston-dynamics-teaches-atlas-robot-parkour [abgerufen am: 06.01.2022].

IMDb (Hrsg.): Ex Machina. Release Info, in: IMDb. Unter: https://www.imdb.com/title/tt0470752/releaseinfo?ref_=tt_dt_rdat [abgerufen am: 04.01.2022].

IMDb (Hrsg.): Her. Release Info, in: IMDb. Unter: https://www.imdb.com/title/tt1798709/releaseinfo [abgerufen am: 04.01.2022].

IMDb (Hrsg): Zoe. Release Info, in: IMDb. Unter: https://www.imdb.com/title/tt6010628/releaseinfo?ref_=tt_dt_rdat [abgerufen am: 04:01.2022].

Infineonredaktion: Grundlagen der Robotik. Historie, in: infineon. Unter: https://www.infineon.com/cms/de/discoveries/grundlagen-robotics [abgerufen am: 31.12.2021]

Jackson, Frank: Epiphenomenal Qualia, in: The Philosophical Quarterly 32 (1982), S. 127-136.

Jonze, Spike: Her [Film] USA, China: Annapurna Pictures, Stage 6 Films, 2013.

Küppers, Udo: Die humanoide Herausforderung. Leben und Existenz in einer athropozänen Zukunft, Bremen: Springer 2018.

Kaplan, Jerry: Künstliche Intelligenz. Eine Einführung, Frechen: mtip 2017.

Klette, Reinhard: Concise Computer Vision. An Introduction into Theory and Algorithms, London: Springer 2014.

Kniebe, Tobias: Stimme aus Utopia, in: Süddeutsche Zeitung. Unter: https://www.sueddeutsche.de/kultur/her-im-kino-stimme-aus-utopia-1.1921777 [abgerufen am: 05.01.2022].

Liggieri, Kevin; Müller, Olliver (Hrsg.): Mensch-Maschine-Interaktion. Handbuch zu Geschichte – Kultur – Ethik, Berlin: J. B. Metzler 2019.

Luber, Stefan; Litzel, Nico: Was ist Natural Language Processing?, in: BigData Insider. Unter: https://www.bigdata-insider.de/was-ist-natural-language-processing-a-590102 [abgerufen am 02.01.2022].

Masahiro, Mori: The Uncanny Valley, in: IEE Robotics & Automation Magazine (2012), S. 98-100.

Matyjas, D. Paulina: Bindung und Partnerschaftsmodell. Nicht-monogame und monogame Partnerschaften im Kontext von Angst und Vermeidung, Wiesbaden: Springer 2015.

Moreland, Richard; Beach, Scott: Exposure Effects in the Classroom. The Development of Affinity among Students, in: Journal of Experimental Social Psychology 28. (1992), S. 255-276.

O.V.: Künstliche Intelligenz. #ChanceKI, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung 2020.

Rajan, Sengeetha, Apte, Swati: What Japanese Buraku Puppeteers Can Teach Us About Excellent Teamwork, in: The Arts Quotient. Unter: https://theartsquotient.com/what-japanese-bunraku-puppeteers-can-teach-us-about-excellent-teamwork/ [abgerufen am: 06.01.2022].

Rauschek, Lena Katharina: Einfluss einer leichten kognitiven Beeinträchtigung auf die Zufriedenheit innerhalb einer partnerschftlichen Beziehung, in: Dissertation (2013).

Reder, Bernd: Machine Learning 2021, in: Computerwoche & CIO (2021).

Reinsel, David; Gantz, John; Rydning, John: The Digitization of the World. From Edge to Core, Framingham: IDC 2018.

Restak, Richard; Blackburn, Simon (Hrsg.): Die grossen Fragen. Geist und Gehirn, Heidelberg: Springer 2014.

Searle, John Rogers: Minds, brains and programs, in: The Behavioral and Brain Science 3. (1980), S. 417-457.

statcounter (Hrsg.): Marktanteile der meistgenutzten Suchmaschinen auf dem Desktop nach Page Views weltweit von Januar 2016 bis November 2021, zitiert nach de.statista.com, Unter: de.statista.com/statistik/daten/studie/225953/umfrage/die-weltweit-meistgenutzten-suchmaschinen [abgerufen am: 05.01.2022].

Stegmann, Anne-Katrin; Schmitt, Marina: Veränderungen in langjährigen Partnerschaften des mittleren Erwachsenenalters, in: Zeitschrift für Familienforschung 18. (2006), S. 46-65.

Tertilt, Mathias: Das weiß die Wissenschaft über Liebe, in: Quarks. Unter: https://www.quarks.de/gesellschaft/psychologie/das-weiss-die-wissenschaft-ueber-liebe [abgerufen am: 04.01.2022].

Turing, Alan Mathison: Computing Machinery and Intelligence, in: Mind 59 (1950), S. 433-460.

Vance, Gavin; Shakelford, Todd K.: The Coolidge Effekt, in: Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior (2021).

Witte, Erich H.: Bindung und romantische Liebe: Sozialpsychologische Aspekte der Bindungstheorie, in Hamburger Forschungsberichte 29. (2001).

Zajonc, Robert: Attitudinal effects of Mere Exposure, in: Journal of Personality and Social Psychology 9. (1968), S. 1-27.

Anlagen

1. Abbildung:	„Altas“ (BostonDynamics)	S. XVI.
2. Abbildung:	Bunraku Puppet	S. XVI.
3. Abbildung:	„Sophia“ (Hanson Robotics)	S. XVII.
4. Abbildung:	Ava aus „Ex Machina“	S. XVII.
5. Abbildung:	Zoe aus „Zoe“	S. XVIII.

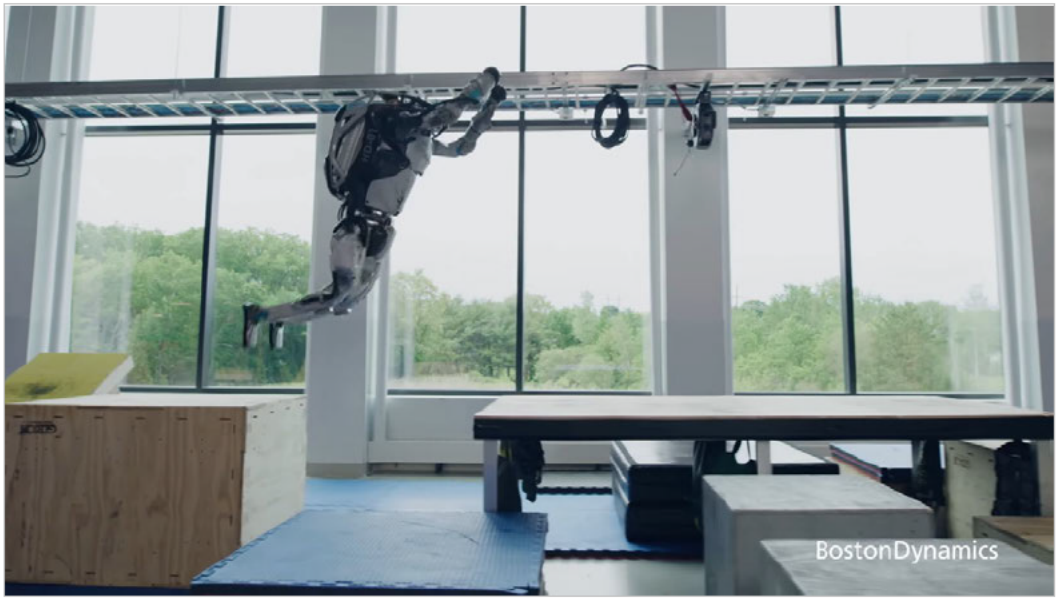

Abbildung 8: "Atlas" (BostonDynomics)[172]

Abbildung 9: Bunraku Puppet[173]

[172] Humphr es, Metthew: Boston Dynam cs Teaches At as Robot Parkour, n: PCMag. Unter: https://uk.pcmag.com/robot cs/135117/boston-dynam cs-teaches-at as-robot-parkour [abgerufen am: 06.01.2022].

[173] Rajan, Sengeetha, Apte, Swat : What Japanese Buraku Puppeteers Can Teach Us About Exce ent Teamwork, n: The Arts Quot ent. Unter: https://theartsquot ent.com/what-japanese-bunraku-puppeteers-can-teach-us-about-exce ent-teamwork/ [abgerufen am: 06.01.2022].

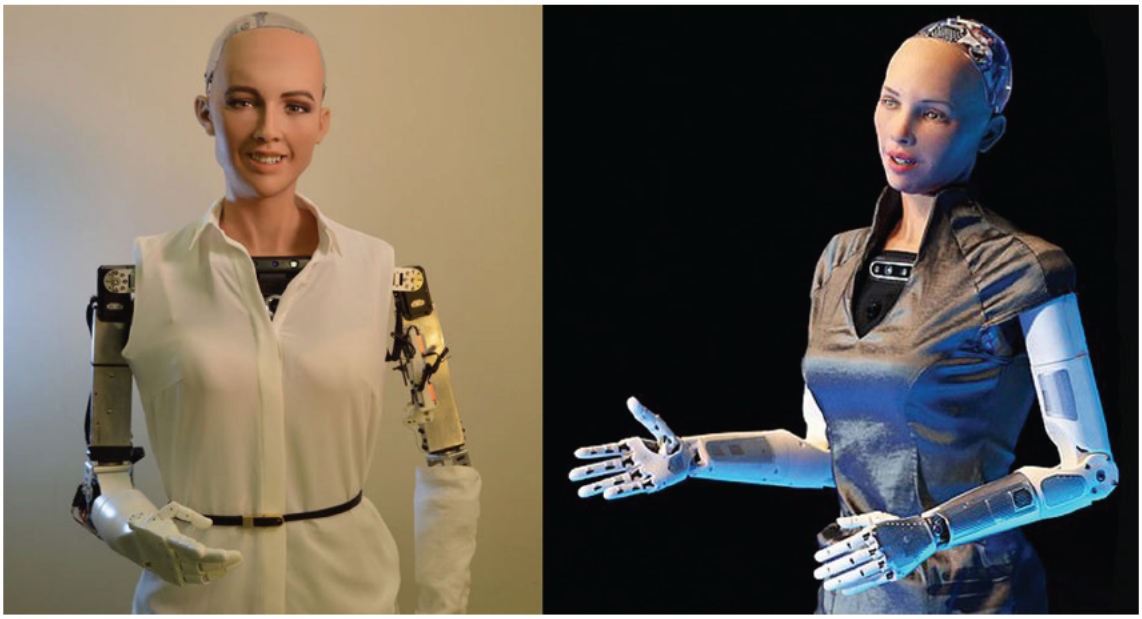

Abbildung 10: "Sophia" (Hanson Robotics)[174]

Abbildung 11: Ava aus "Ex Machina"[175]

[174] Hanson, Dav d; Goertze , Ben, Lake Dav d: The DAO of Soph a, n Hanson Robot cs. Unter: https://www.hansonrobot cs.com/the-dao-of-soph a/ [abgerufen am: 06.01.2022].
[175] Gar and 2014: 0:14:11.

Abbildung 12: Zoe aus "Zoe"[176]

[176] Doremus 2018: 0:41:44.

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

[redacted]

Ort, Datum Vorname Nachname