



FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Hochschulzentrum München

Master-Thesis

im Studiengang Technologie- und Innovationsmanagement

zur Erlangung des Grades eines

Master of Science (M.Sc.)

über das Thema

**Technikfolgenabschätzung von künstlicher
Intelligenz im Berufsbild von Grafikdesignern
in den nächsten Jahren**

von

Armin Kröner

Erstgutachter Prof. Dr. Ulf Pillkahn

Matrikelnummer 425230

Abgabedatum 28. September 2018

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	ii
Abkürzungs- und Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	4
Abbildungen	4
Tabellen	6
Abkürzungen	6
Kapitel 1 Chancen und Risiken von künstlicher Intelligenz im Grafikdesign	7
Kapitel 2 Grundlagen und Definitionen	10
2.1 Berufsbild eines Grafikdesigners	10
2.2 Was bedeutet die Zeitangaben “mittelfristig“ im Berufsbild des Grafikdesigner	10
2.3 Was wird in dieser Arbeit unter Kreativität verstanden	11
2.4 Geschichte der KI-Entwicklung	12
2.5 Begriffserklärungen	13
2.6 Aufbau des Forschungsdesigns	16
2.6.1 Sammlung von Informationen	17
2.6.2 Strukturierung und Verdichtung der Informationen	17
2.6.3 Erstellung von Szenarien	19
Kapitel 3 Sammlung von Informationen zu künstlicher Intelligenz und ihrer	
Entwicklung, die das Umfeld eines Grafikdesigners betreffen	21
3.1 Künstliche Intelligenz analysiert	21
3.1.1 KI beurteilt die Schönheit von Fotos	21
3.1.2 KI erkennt Logos	22
3.2 Künstliche Intelligenz erschafft aus Daten etwas Neues	22
3.2.1 KI in der Bildbearbeitung	22
3.2.2 KI erstellt Grafiken	25
3.2.3 KI erkennt Zeichnungen und erstellt Bilder	25
3.2.4 KI erstellt Bilder aus natürlicher Sprache	26
3.2.5 KI erstellt neue Formen für Objekte	26
3.2.6 KI erstellt Videos	27
3.2.7 KI erstellt Kunst	28
3.2.8 KI erkennt Zeichnungen und erstellt Programmcode	30
3.3 Künstliche Intelligenz aus nicht KI technischer Sicht	31
Kapitel 4 Strukturierung und Verdichtung der Informationen	33
4.1 Informationen anhand einer Mindmap organisieren	33
4.2 Hypothesen entwickeln und in eine der fünf Zukunftskategorien einsortieren ...	35
4.2.1 Paradigmen / Konstanten (P)	35
4.2.2 Trend (T)	37

4.2.3 Widersprüche (W): Die Gesellschaft und ihre Einstellung zur KI	44
4.2.4 Unsicherheiten (U)	45
4.2.5 Chaos (C)	46
4.3 Elemente in Makro- und Mikro-Environment einsortieren.....	46
Kapitel 5 Erstellung von Szenarien, welche Aufgaben eine KI einem Grafikdesigner abnehmen kann	48
5.1 Weiterentwicklung der Szenarien.....	49
5.2 Szenarien erstellen.....	50
5.2.1 Szenario 1: Der Grafikdesigner als homo oeconomicus.....	50
5.2.2 Szenario 2: 100 % "Made by human".....	53
5.2.3 Szenario 3: KI als Muse des Grafikdesigners	55
5.2.4 Szenario 4: Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner	57
Kapitel 6 Künstliche Intelligenz wird das Berufsbild des Grafikdesigners prägen	60
Kapitel 7 Literaturverzeichnis	63
Anhang A Verschiede Dokumente	69
Anhang A.1 Prognose zum Umsatz mit Unternehmensanwendungen im Bereich künstlicher Intelligenz weltweit von 2016 bis 2025.....	69
Anhang A.2 Deutsche geben KI eine Chance.....	70
Anhang A.3 Umfrage zu Kontrolle von KI.....	70

Abkürzungs- und Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 1: Phasen der KI Entwicklung. Quelle: In Anlehnung an (Wahlster, 2016) S. 29	13
Abbildung 2: Forschungsdesign. Quelle: (Eigene Darstellung).....	17
Abbildung 3: Die Zukunftselemente im Spektrum der Veränderung und des Wissens. Quelle: In Anlehnung an (Pillkahn, 2007), S. 121.....	18
Abbildung 4: Bewerten von Entwicklungselementen auf ihre Bedeutung: Die Wilson Matrix. Quelle: In Anlehnung an (Pillkahn, 2007), S.207	20
Abbildung 5: Ranking some examples labelled with the “landscape” tag from AVA dataset using NIMA. Predicted NIMA (and ground truth) scores are shown below each image. Quelle: (Talebi und Milanfar, 2017), S.8.....	22
Abbildung 6: Comparison of our method against Reinhard et al. [12] and Pitié [11]. Our method provides more flexibility in transferring spatially-variant color changes, yielding better results than previous techniques. Quelle: (Luan u. a., 2017), S. 7.....	24
Abbildung 7: Example style transfer results. All the tested content and style images are never observed by our network during training. Quelle: (Huang und Belongie, 2017), S. 624	
Abbildung 8: Project Scribbler. Quelle: (Adobe Research, 2018).....	25
Abbildung 9: Nutella Unica. Quelle: (Abre, 2018)	25
Abbildung 10: Mural/Fresco Painting designed by an Artificial Neural Network. Quelle: (Klingemann, 2017).....	29
Abbildung 11: Example of images generated by CAN. Top: Images ranked high in “likeness” according to human subjects. Quelle: (Elgammal u. a., 2017), S. 3.....	30
Abbildung 12: The Next Rembrandt Quelle: (<i>The Next Rembrandt: Recreating the work of a master with AI</i> , 2016).....	30

Abbildung 13: ML Arxiv Papers per Year. Quelle: (Screenshot Youtube (https://www.youtube.com/watch?v=zEOtG-ChmZE), Effective machine learning using Cloud TPUs (Google I/O '18), 1:06).....	32
Abbildung 14: Mindmap. Quelle: (Eigene Darstellung).....	34
Abbildung 15: Aufgewendete Rechenleistung für KI-Projekte. Quelle: (Amodei und Hernandez, 2018).....	36
Abbildung 16: Porträts erschaffen von einer KI. Quelle: (Karras u. a., 2017) S. 8.....	42
Abbildung 17: Technische Entwicklung der KI Technik anhand eines Porträts. Quelle: (Bhatnagar u. a., 2018), S. 15.....	42
Abbildung 18: Technische Entwicklung der KI Technik anhand eines Schlafzimmers. Quelle: (Karras u. a., 2017), S. 8.....	42
Abbildung 19: Trend Diagramm. Quelle: (Eigene Darstellung).....	43
Abbildung 20: Darstellung der Hypothesen im Radar. Quelle (Eigene Darstellung)	47
Abbildung 21: Unsicherheit und Vorbestimmung. Quelle: In Anlehnung an (Heijden, 2005)	49
Abbildung 22: Die Bewertung der Zukunftselemente anhand der Wilson-Matrix. Quelle: (Eigene Darstellung).....	49
Abbildung 23: Szenario 1: Der Grafikdesigner als homo oeconomicus. Quelle: (Eigene Darstellung).....	52
Abbildung 24: Szenario 2: 100 % "Made by human". Quelle: (Eigene Darstellung)	55
Abbildung 25: Szenario 3: KI als Muse des Grafikdesigners. Quelle: (Eigene Darstellung, Hintergrundbilder zu 80% durch eine KI erstellt).....	57
Abbildung 26: Szenario 4: Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner. Quelle: (Eigene Darstellung).....	59

Tabellen

Tabelle 1: Definition Szenario und Unterscheidung zu Prognose. Quelle (Pillkahn, 2007), S. 170.....	15
Tabelle 2: Die Zukunftselemente im Überblick. Quelle: (Pillkahn, 2007), S. 122.....	18
Tabelle 3: Morphologischer Kasten. Quelle (Eigene Darstellung)	50
Tabelle 4: Szenario 1: Der Grafikdesigner als homo oeconomicus. Quelle: (Eigene Darstellung).....	50
Tabelle 5: Szenario 2: 100 % "Made by human". Quelle: (Eigene Darstellung)	53
Tabelle 6: Szenario 3: KI als Muse des Grafikdesigners. Quelle: (Eigene Darstellung).....	55
Tabelle 7: Szenario 4: Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner. Quelle: (Eigene Darstellung).....	57

Abkürzungen

AI	artificial intelligence
CAD	<i>computer-aided design</i>
CAN	Creative Adversarial Networks
CD	Corporate Design
DCGAN	Deep Convolution Generative Adversarial Network
GAN	Generative Adversarial Network
HTML	Hypertext Markup Language
KI	künstlicher Intelligenz
ML	Machine Learning
MRT	Magnetresonanztomographie

Kapitel 1 Chancen und Risiken von künstlicher Intelligenz im Grafikdesign

"Anders als unser Intellekt verdoppeln Computer ihre Leistung alle 18 Monate. Daher ist die Gefahr real, dass sie Intelligenz entwickeln und die Welt übernehmen."¹ Stephen Hawking

Die Forschung über künstliche Intelligenz (KI) erlebt gerade ihren dritten Frühling. Nach dem die Technik von den 50er bis zu den 2000er Jahren keinen Durchbruch erzielen konnte, ist sie jetzt soweit ausgereift, dass sie – zumindest bis zu einem gewissen Grad – große Erfolge verzeichnen könnte. Künstliche Intelligenz wird in vielen unterschiedlichen Fachgebieten bereits eingesetzt oder getestet. In der Medizin wird die KI häufig dazu verwendet um, große Mengen an Daten zu analysieren und anschließend eine Diagnose stellen zu können. Ein Beispiel dafür ist eine von italienischen Forschern erstellte KI, die mit einer 86-prozentigen Wahrscheinlichkeit die Krankheit Alzheimer vorhersagen kann und das 10 Jahre bevor die ersten Symptome auftreten, wenn sie einen MRT-Scan vom Gehirn der Person hat.² Weitere Einsatzgebiete sind in der Rechtswissenschaft, im Marketing, beim autonomen Fahren und bei diversen Spielen, wie Schach oder dem strategisches Brettspiel Go. Hierbei hat die KI Alpha-Go von Google im Jahr 2017 den Weltmeister Lee Sedol geschlagen. Als Technik der KI wird im Allgemeinen all das bezeichnet, was bis dato nur Menschen machen konnten, weil eine gewisse intellektuelle Leistung vonnöten war. Das sind Themen wie natürliche Sprache verarbeiten, übersetzen, die Erkennung von Mustern, die Robotik und das autonome lernen.³ KI steht nicht nur für technischen Wandel. Ihr Können lässt sich in nahezu sämtlichen Bereichen einsetzen, die unsere Lebensweise im Hinblick auf das Soziale, Kulturelle, Ethische, Wirtschaftliche, Medizinische, Sozio-ökonomische etc., unsere Umwelt, ja sogar und vor allem die Zukunft tangieren. Daher ist es besonders ratsam, die eingesetzten KI-Systeme stets strenger Kontrolle zu unterziehen und den Profit gegenüber Nachteilen abzuwägen, um nicht Stephen Hawking's o.g. Vorhersage näher zu kommen.

In dieser Arbeit geht es um die Kreativität einer KI sowie um die Frage, in wie weit sie die Kreativität der Menschen imitieren oder gar übertrumpfen kann. Bisher war Kreativität ein Alleinstellungsmerkmal des Menschen. Kann KI etwas Neues schaffen oder kann sie „nur“ gut analysieren? Ist das Erschaffene wirklich von der KI oder doch „nur“ ein Abbild von dem, was ein Programmierer programmiert hat? Besteht mit steigenden Kom-

¹ Vgl. (Odenwald, 2001)

² Vgl. (Amoroso u. a., 2017)

³ Vgl. (Volland, 2018), S. 13

petenzen der KI Gefahr für kreative Berufe? Gemäß einer Prognose von Statista (s. Anhang A.1) zum Umsatz mit Unternehmensanwendungen im Bereich künstlicher Intelligenz sollen weltweit im Jahr 2018 1.622,4 Millionen US-Dollar Umsatz rein durch Anwendungen künstlicher Intelligenz generiert werden. Im Jahr 2025 soll es circa das Zwanzigfache sein, nämlich 31.236,92 Millionen US-Dollar. Daran lässt sich gut erkennen, wie hoch das Potenzial von KI eingeschätzt wird. Laut einer Studie von McKinsey „Smartening up with artificial intelligence (AI): What’s in it for Germany and its industrial sector?“ könnten bis 2030 circa ein Drittel aller Deutschen ihre Arbeitsplätze verloren haben und durch den Einsatz von KI ersetzt worden sein. Ein sicherlich stark betroffener Sektor wird das autonome Fahren sein, was die Taxi- und Transportbranche stark verändern wird.⁴ Für kreative Berufe wird aktuell noch keine so große Gefahr vorhergesagt, was aber nicht heißt, dass auch in diesen Berufsfeldern keine großen Veränderungen geben könnte. Genau hier gibt es eine Forschungslücke. Ziel dieser Arbeit ist, Szenarien zu erstellen, die herauszufinden sollen, ob der Beruf als Grafikdesigner in Zukunft durch KI vollständig oder teilweise ersetzt werden kann, oder ob eine Symbiose zwischen Mensch und KI entstehen könnte. Wie könnte sich das Berufsbild in Zukunft entwickeln? Welche Chancen und Risiken birgt KI für dieses Berufsbild? Werden kreative Berufe obsolet werden? Gibt es in Zukunft ein Label „made by human“ um eine besondere Qualität auszudrücken? Diese Arbeit bearbeitet deshalb die folgende Forschungsfrage: "Welche Aufgaben kann eine künstliche Intelligenz mittelfristig von einem Grafikdesigner übernehmen und somit das aktuelle Berufsbild ändern".

Die Forschungsfrage wird anhand von Szenarien behandelt. Dies erfolgt in drei Schritten.

1. Exploration: Sammlung von Informationen zu künstlicher Intelligenz und ihrer Entwicklung, die das Umfeld eines Grafikdesigners betreffen.
2. Synthese: Strukturieren und Verdichten der Informationen.
3. Ergebnis: Erstellung von Szenarien darüber, welche Aufgaben eine KI einem Grafikdesigner abnehmen könnte.

Der Aufbau des Forschungsdesigns wird in Kapitel 2.6 detailliert erläutert.

Bei dieser Arbeit werden nicht alle kreativen Berufe oder Arten von Künstler untersucht. Es wird auf den Beruf des Grafikdesigners beschränkt, um das Thema in einem ersten Schritt zu erfassen und für diesen Beruf verschiedene mögliche zukünftige Entwicklungen abgeben zu können. Der Beruf als Grafikdesigner hat sich in den Letzen Jahren bereits durch die Digitalisierung stark verändert. Mit dem Einsatz einer KI könnte dies durchaus wieder passieren. Zu einem späteren Zeitpunkt ist es durchaus denkbar, mit den

⁴ Vgl. (Bughin u. a., 2017)

erhobenen Daten auch auf andere kreative Berufe oder Künstler schließen zu können. Es werden immer wieder Techniken oder Beispiele aus der Kunst oder dem Design im Allgemeinen auftauchen, weil diese in abgewandelter Form durchaus auch Einfluss auf den Beruf des Grafikdesigners haben können. Wenn in dieser Arbeit von KI gesprochen wird, dann bezieht sich das zumeist auf Algorithmen und Computer Programme als auf Roboter. Themen wie „KI schreibt einen Roman“, „KI verändert unsere Sinne und Emotionen“, „Sprachübersetzung durch KI“ oder der KI-Gaming Sektor werden keine große Rolle spielen, auch wenn dies alles kreative Themen rund um KI sind.

Im zweiten Kapitel dieser Arbeit werden die verschiedenen Begriffe und Grundlagen speziell für dieses Thema geschaffen, u.a. wie KI in dieser Arbeit verstanden wird oder welche Aufgaben ein Grafikdesigner hat. Anschließend wird der Aufbau des Forschungsdesigns im Detail erläutert. Im Mittelpunkt des dritten Kapitels steht die Sammlung von Informationen zu künstlicher Intelligenz und ihrer Entwicklung, die das Umfeld eines Grafikdesigners betreffen. Gegenstand von Kapitel vier ist Strukturierung und Verdichtung der gesammelten Informationen. Im fünften Kapitel wird anhand der vorliegenden Daten letztendlich verschiedene Szenarien erstellt, welche Aufgaben eine KI einem Grafikdesigner abnehmen kann. Den Abschluss bildet u.a. die Frage, welche Chancen und Risiken KI für das Berufsbild des Grafikdesigners birgt.

Kapitel 2 Grundlagen und Definitionen

Hier werden die Grundlagen, Hintergründe und Begriffe geklärt, die für das Verständnis dieser Arbeit wichtig sind.

2.1 Berufsbild eines Grafikdesigners

Der Beruf als Grafikdesigner hat sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert. Früher stand hauptsächlich das Gestalten von grafischen Formen im Vordergrund. Heute sind die Tätigkeitsfelder bedeutend umfangreicher. Deshalb wird der Beruf häufig auch als Kommunikationsdesign bezeichnet.

„Mögliche Tätigkeitsfelder beim Grafikdesign sind Typografie, Illustration, Fotografie, Druckgrafik, DTP (Desktop-Publishing), Werbung, Branding, Corporate Design als Teilbereich der Corporate Identity, Ausstellungen, Film etc.“⁵

Seit den 1980er Jahren sind neben den klassischen Printmedien wie Zeitschriften, Büchern, Plakaten, Karten und Broschüren auch Webseiten, mobile Apps Medien, Film Medien, in welchen sich ein Grafikdesigner ausdrücken kann. Als Grafikdesigner kann man in Werbe-, Medien- oder PR-Agenturen, in Büros für Grafikdesign, in Verlagen, Konzert- und Veranstaltungsagenturen, Film und Fernsehen, in PR-Abteilungen größerer Unternehmen oder in größeren Druckereien und Ähnlichem arbeiten. Es gibt heutzutage eine Vielzahl unterschiedlicher Möglichkeiten, Ausprägungen und Spezialisierungen auf unterschiedlichen Branchen.

2.2 Was bedeutet die Zeitangaben “mittelfristig“ im Berufsbild des Grafikdesigner

Es ist sinnvoll, eine Zukunftsvorhersage nicht an eine exakte Zielzeit zu koppeln. Besser ist es, sie an einen Zeithorizont festzumachen. Dafür eignen sich die Zeitangaben “kurz-“, “mittel-“ und “langfristig“. Diese Zeitangaben sind je nach Untersuchungsobjekt unterschiedlich und an die Systemzeit des zu untersuchenden Objektes geknüpft. Ein Notebook hat beispielsweise eine kürzere Systemzeit als die Erde. Im Normalfall wird eine Systemzeit auch immer an den Lebenszyklus des Objektes geknüpft. “Kurzfristig“ bedeutet demnach unmittelbar anschließend an die aktuelle Zeit, “mittelfristig“ ist die Zeit bis zirka zum Ablauf einer Systemzeit und “langfristig“ alles, was die Systemzeit überdauert.⁶

⁵ Vgl. („Grafikdesign“, 2018)

⁶ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 204

Bei einem Berufsbild ist es nicht ganz einfach zu definieren, wann eine Systemzeit vorbei ist. Ein Berufsbild besitzt nicht im klassischen Sinne einen Lebenszyklus. Um dennoch eine Systemzeit festlegen zu können, kann man das Berufsbild der letzten Jahrzehnte analysieren und die Veränderungen des Rhythmus der Systemzeiten beobachten. Durch die Digitalisierung verkürzen sich diese Systemzeiten noch mal ein wenig. Im Berufsbild des Grafikdesigners würde der Autor einen mittelfristigen Zeitraum von drei bis zehn Jahre nach dem aktuellen Zeitpunkt festlegen.

2.3 Was wird in dieser Arbeit unter Kreativität verstanden

„Das Wort Kreativität bezeichnet im allgemeinen Sprachgebrauch vor allem die Eigenschaft eines Menschen, schöpferisch oder gestalterisch tätig zu sein.“⁷

Hierbei wird klar, dass Kreativität vornehmlich dem Menschen zugesprochen wird, auf jeden Fall keinen Maschinen oder Algorithmen. Das kann und wird sich in Zukunft wahrscheinlich ändern.

Eine Maschine/Algorithmus durchlebt nicht den „klassischen“ Prozess der Kreativität wie ein Mensch. Bei dem Menschen sind das in der Regel fünf 5 Phasen.

1. Vorbereitungsphase: Alle Informanten werden gesammelt.
2. Reifungsphase: Wir verarbeiten die Information im Unterbewusstsein und verknüpfen neue Synapsen.
3. Einsichtsphase: Man erlebt den "Aha-Moment" und scheinbar aus dem Nichts hat man eine Idee.
4. Phase der Bewertung: Die Idee oder Erkenntnisse werden bewertet und gegebenenfalls angepasst.
5. Ausarbeitungsphase: In dieser Phase wird die Idee umgesetzt und realisiert.

KI-Systeme durchlaufen keine der genannten Phasen. Sie können in ihren Disziplinen nach einem Lernprozess beliebig viel Output generieren. Dieser wird durch ein Bewertungsraster mit einer Wahrscheinlichkeitsanalyse geprüft.⁸

“No matter what concrete products come out of it, we need to use more of our creativity, because it is what distinguishes our species in the first place! And even more, it is what gives our lives meaning!” Seda Röder ⁹

⁷ Vgl. („Kreativität“, 2018)

⁸ Vgl. (Volland, 2018), S. 90-92

⁹ Vgl. (Röder, 2018), S. 54

Aus diesem Grund kann man die Kreativität von Menschen und Maschinen/Algorithmus nicht gleichstellen, zumindest nicht, was den kreativen Prozess angeht. Bezogen auf diese Arbeit bedeutet das, dass eine Neuinterpretation von Bildern, Illustration, Fotografien, etc. durchaus als kreativ angesehen werden kann, egal wie der Prozess zu dem Ergebnis ist.

2.4 Geschichte der KI-Entwicklung

Der Aufsatz „Computing Machinery and Intelligence“, den A. Turing 1950 veröffentlicht hat, gilt als Geburtsstunde der KI-Forschung. KI-Forschung an sich gab es bereits vor ihm, wie die Rechenmaschine von K. Zuse, diese war jedoch noch nicht derart maßgebend. In dem veröffentlichten Aufsatz von A. Turing sich auch der berühmte "Turing-Test" für KI. Bei diesem Test kommuniziert der Beobachter/Tester mit der Maschine, KI oder einem Menschen über ein Terminal. Wenn der Beobachter/Tester nicht mehr genau unterscheiden kann, ob er es mit einer Maschine oder einem Menschen zu tun hat, dann schlägt Turing vor, die Maschine als KI zu bezeichnen. Die führenden Forscher aus unterschiedlichsten Disziplinen trafen sich 1956 daraufhin auf der Dartmouth-Konferenz, um über Maschinenintelligenz und über Turings Frage "Can machines think?" zu diskutieren. Fortan durchlief die KI drei Entwicklungsphasen. Die erste Phase war von Euphorie geprägt, begann etwa in der Mitte der 50er Jahre und endete in der Mitte der 60er mit der Ernüchterung, dass die erhofften Ergebnisse ausblieben. Anschließend gingen die Wissenschaftler über, Programme zu erstellen, die einen ganz speziellen Zweck erfüllen sollten. Diese zweite Phase ging etwa von Mitte der 60er bis Mitte der 70er Jahre.¹⁰ Der erste KI-Winter begann allerdings im Jahre 1974, nachdem die US- und die britische Regierung die Fördergelder abzogen. Ein drittes Aufleben fand in den 80er Jahren statt. Hier beschäftigte man sich überwiegend mit wissensbasierten Expertensystemen. Die nötigen Forschungsgelder kamen vorrangig vom Pentagon. Aber auch diesmal blieben die Ergebnisse weit unter den Erwartungen und ein zweiter KI-Winter setzte ein.¹¹

Der Geschäftsführung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) und Professor für Informatik an der Universität des Saarlandes Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Wolfgang Wahlster hat die Phasen der KI Entwicklung in vier Phasen unterteilt. Der Intelligenzgrad der KI steigt in jeder der vier Phasen an (s. Abbildung 1). Immer wenn eine Methode der KI-Entwicklung an ihre Grenzen stieß, wurde durch eine neue Methode auch eine neue Phase eingeleitet.

¹⁰ Vgl. (Mainzer, 2016), S.10-13

¹¹ Vgl. (Kaku, 2012), S. 110-112

1. Heuristische Systeme: Es wurden die ersten mathematischen Aufgaben, Rätsel und einfache Brettspiele programmiert. Es handelte sich um heuristische Such- und Schlussfolgerungsverfahren.
2. Wissensbasierte Systeme: Hierbei wurde die maschinelle Wissensverarbeitung mit manuell erstellten Wissensbasen vorangetrieben.
3. Lernende Systeme: Durch das Internet standen nun Massendaten zur Verfügung. Diese wurden als Trainingsdaten zum maschinellen Lernen eingesetzt.
4. Kognitive Systeme: Die Kombination von Lernverfahren mit wissensbasierten Methoden steht hierbei im Vordergrund.¹²

Im Jahr 1997 wurde der Schach-Weltmeister Garri Kasparov von der KI Deep Blue, die von IBM entwickelt wurde, geschlagen. Bei genauerem Hinsehen konnte man aber auch erkennen, dass die KI Deep Blue nicht denken konnte, sondern nur gut in Schach war, weil sie sehr schnell rechnen konnte.¹³ Der Supercomputer Watson gewann im Jahr 2011 im Quiz Jeopardy gegen die zwei besten Spieler. Im Jahr 2017 hat die KI Alpha-Go von Google den Weltmeister Lee Sedol im Brettspiel Go geschlagen. Diese KI Alpha-Go weist klar kognitiven Eigenschaften auf. Der KI Alpha-Go wurden die Regeln des Spieles beigebracht und anschließend hat es durch Versuch und Irrtum das Spiel erlernt. Das geht sogar so weit, dass die neuen Taktiken, die die KI für das Spiel entwickelt hat, Einfluss auf die heutige menschliche Spiel Taktik genommen hat.

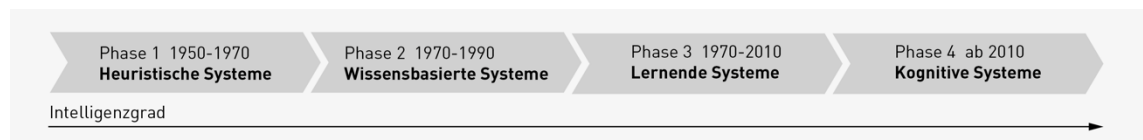


Abbildung 1: Phasen der KI Entwicklung. Quelle: In Anlehnung an (Wahlster, 2016) S. 29

2.5 Begriffserklärungen

Der Begriff der KI wurde nie klar abgesteckt oder kennt klare Grenzen. In dieser Arbeit wird auf folgende Arbeitsdefinition von KI zurückgegriffen.

*"Ein System heißt intelligent, wenn es selbstständig und effizient Probleme lösen kann. Der Grad der Intelligenz hängt vom Grad der Selbstständigkeit, dem Grad der Komplexität des Problems und dem Grad der Effizienz des Problemlösungsverfahrens ab."*¹⁴

¹² Vgl. (Wahlster, 2016), S. 28-29

¹³ Vgl. (Kaku, 2012), S. 110-112

¹⁴ Vgl. (Mainzer, 2016), S. 3

Anschließend werden hier eine Reihe von weiteren Begriffen definiert, die im folgenden Text immer wieder auftauchen oder im Zusammenhang mit KI wichtig sind.

“Algorithm: A set of step-by-step instructions. Computer algorithms can be simple (if it’s 3 p.m., send a reminder) or complex (identify pedestrians).

Black Box: A description of some deep learning systems. They take an input and provide an output, but the calculations that occur in between are not easy for humans to interpret.

Deep Learning: How a neural network with multiple layers becomes sensitive to progressively more abstract patterns. In parsing a photo, layers might respond first to edges, then paws, then dogs.

Expert System: A form of AI that attempts to replicate a human’s expertise in an area, such as medical diagnosis. It combines a knowledge base with a set of hand-coded rules for applying that knowledge. Machine-learning techniques are increasingly replacing hand coding.

Generative Adversarial Network: A pair of jointly trained neural networks that generates realistic new data and improves through competition. One net creates new examples (fake Picassos, say) as the other tries to detect the fakes.

Machine Learning: The use of algorithms that find patterns in data without explicit instruction. A system might learn how to associate features of inputs such as images with outputs such as labels.

Neural Network: A highly abstracted and simplified model of the human brain used in machine learning. A set of units receives pieces of an input (pixels in a photo, say), performs simple computations on them, and passes them on to the next layer of units. The final layer represents the answer.

Neuromorphic Chip: A computer chip designed to act as a neural network. It can be analog, digital, or a combination.

Reinforcement Learning: A type of machine learning in which the algorithm learns by acting toward an abstract goal, such as “earn a high video game score” or “manage a factory efficiently.” During training, each effort is evaluated based on its contribution toward the goal.

Strong AI: AI that is as smart and well-rounded as a human. Some say it’s impossible. Current AI is weak, or narrow. It can play chess or drive but not both, and lacks common sense.

Supervised Learning: A type of machine learning in which the algorithm compares its outputs with the correct outputs during training. In unsupervised learning, the algorithm merely looks for patterns in a set of data.

Tensorflow: A collection of software tools developed by Google for use in deep learning. It is open source, meaning anyone can use or improve it. Similar projects include Torch and Theano.

Transfer Learning: A technique in machine learning in which an algorithm learns to perform one task, such as recognizing cars, and builds on that knowledge when learning a different but related task, such as recognizing cats.

*Turing Test: A test of AI's ability to pass as human. In Alan Turing's original conception, an AI would be judged by its ability to converse through written text.*¹⁵

Wenn man sich mit der Zukunftsforschung auseinandersetzt, werden zwangsläufig die Begriffe Prognose und Szenario/Szenarien fallen. Sowohl die Prognose als auch die Szenarien befassen sich mit der wissenschaftlichen Untersuchung von Fragen möglicher zukünftiger Entwicklungen. Der Begriff „Prognose“ bedeutet soviel wie „Vorwissen“, „Vorauskenntnis“, „Vorhersage“ oder „Voraussage“ und stammt aus dem griechischen.¹⁶ Bei dem Begriff der Szenarien ist die Verwendung des Begriffes sehr unterschiedlich. In dieser Arbeit wird der Begriff Szenarien so ausgelegt:

*„Szenarien sind hypothetische Zukunftsbilder, die in einem festgelegten Kontext einen Ausschnitt beschreiben, spannen einen Raum möglicher Entwicklungsalternativen auf, beschreiben Entwicklungspfade und dienen der Orientierung, enthalten qualitative und quantitative Aussagen, sind bewusst für eine Situation mehrzählig angelegt, um die Unbestimmtheit und mögliche Alternativen zu zeigen.“*¹⁷

Der Hauptunterschied zwischen einer Prognose und einem Szenario ist, dass bei Szenarien ein alternativer Ansatz möglicher zukünftiger Entwicklungen in Betracht gezogen werden. In der Tabelle 1 wird der Unterschied zwischen den beiden Begriffen noch einmal abgegrenzt.¹⁸

Tabelle 1: Definition Szenario und Unterscheidung zu Prognose. Quelle (Pillkahn, 2007), S. 170

¹⁵ Vgl. (Appenzeller, 2017)

¹⁶ Vgl. („Prognose“, 2018)

¹⁷ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 168

¹⁸ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 168

	Prognosen	Szenarien
<i>Merkmale</i>	Versuch der exakten Vorhersage von Ereignissen, vergangenheitsbezogen	Versuch der Darstellung von Ausschnitten der Zukunft als Alternativen, zukunftsorientiert
<i>Grundlage</i>	Basierend auf Wahrscheinlichkeiten	Basierend auf Möglichem und Vorstellbarem
<i>Zeitraum der Betrachtung</i>	Kurz- bis mittelfristig	Mittel- bis langfristig
<i>Entscheidungsaspekt</i>	Deterministisch	Alternative Szenarien als Entscheidungsgrundlage
<i>Variablen</i>	Fakten, quantitativ, objektiv, bekannt	Objektiv und subjektiv, bekannt und unbekannt (vorstellbar), qualitativ und quantitativ
<i>Risiko-Bezug</i>	Unterdrücken von Risiko	Bewusstmachen von Risiko

2.6 Aufbau des Forschungsdesigns

Gegenstand dieser Arbeit ist eine Theoriestudie, die auf einer Literaturrecherche und ihrer Auswertungen basiert. Daraus sollen Szenarien erstellt werden. Der wissenschaftliche Ansatz und Aufbau von der Forschungsfrage bis zum Ergebnis wird als Forschungsdesign bezeichnet. In dieser Arbeit wird folgendermaßen vorgegangen (s. Abbildung 2). Es wird nach einer Forschungslücke gesucht und eine passende Forschungsfrage gestellt. In der Explorationsphase werden bestehende Informationen gesammelt. Diese werden in der Synthesephase strukturiert und verdichtet, damit schlussendlich in der Ergebnisphase Szenarien erstellt werden können.

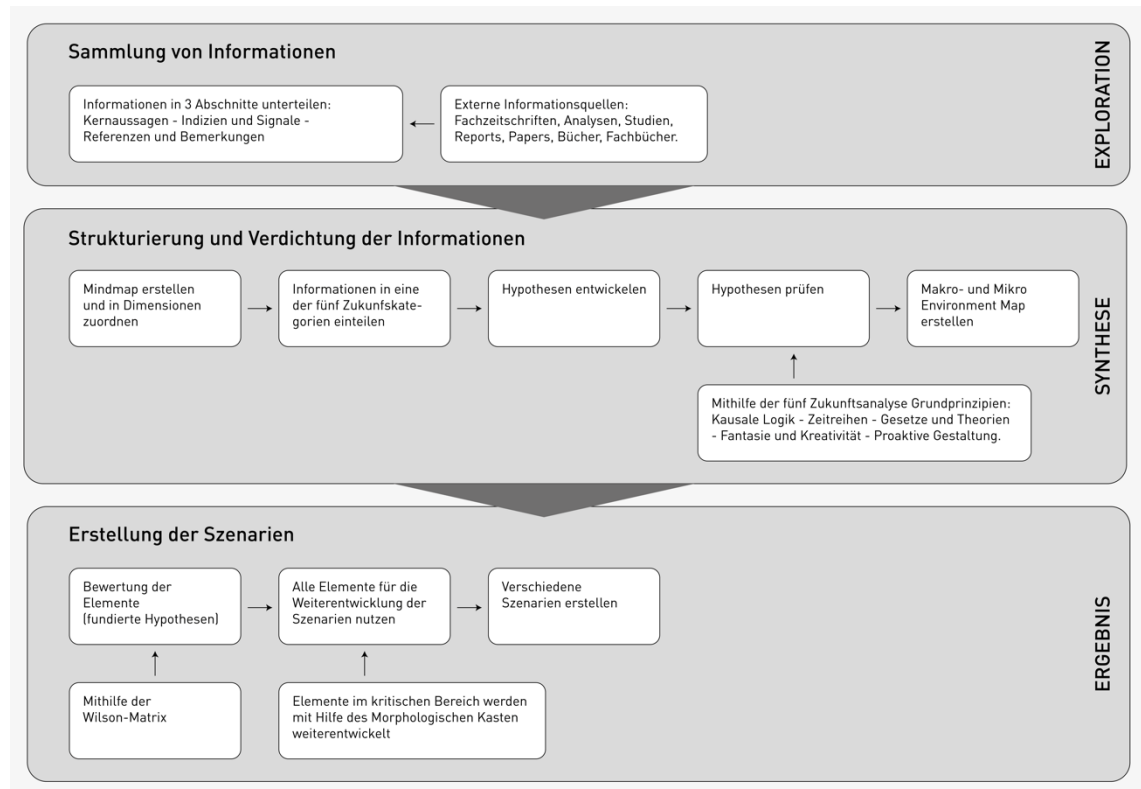


Abbildung 2: Forschungsdesign. Quelle: (Eigene Darstellung)

2.6.1 Sammlung von Informationen

Es gibt verschiedene Methoden in unterschiedlichen Bereichen, mit denen man Kreativität mittels KI erzeugen kann. Im ersten Schritt werden Informationen gesammelt. Diese sollten aus neutraler Perspektive entnommen und aus heterogenen Informationsquellen bestehen. Hierzu werden die Informationen aus externen Quellen wie Fachzeitschriften, Analysen, Studien, Reports, Papers, Büchern, Fachbüchern bezogen. Für den Aufbau der Informationssammlung wird jede relevante Information, wenn möglich, in drei Abschnitte unterteilt. Erstens Kernaussagen, zweitens Indizien und Signale und drittens Referenzen und Bemerkungen.¹⁹

2.6.2 Strukturierung und Verdichtung der Informationen

Im nächsten Schritt werden die Informationen strukturiert, verdichtet, zerlegt und zugeordnet. Die vorliegenden Informationen werden mit Hilfe einer Mindmap organisiert und in Dimensionen (z.B. technische, ökonomische, politische Dimension usw.) zugeordnet. Dies hilft die Informationen gedanklich zu strukturieren und einen besseren Überblick zu bekommen. Die Informationen werden anschließend in eine der fünf Zukunftselemente (Konstanten, Trend, Widersprüche, Unsicherheiten, Chaos) einsortiert. Die Zukunftselemente

¹⁹ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 107-108

klassifizieren die Art der Information, die vorliegt. In der Tabelle 2 werden die Zukunftselemente kurz erläutert. Die Abbildung 3 dient dazu, um den Gesamtzusammenhang der Zukunftselemente in einer Matrix mit den Determinanten des Wissensspektrums und dem Spektrum der Veränderung aufzuzeigen.²⁰

Tabelle 2: Die Zukunftselemente im Überblick. Quelle: (Pillkahn, 2007), S. 122

Zukunftselemente	Erklärung
Paradigmen / Konstanten	Als sicher geltende Erkenntnisse und stabile Zustände.
Trends	Gerichtete Veränderungen, die teilweise auf Tatsachen beruhen und teilweise auf Überzeugen und subjektiven Ansichten.
Widersprüche	Entwicklungsverläufe. Vermutung und Intuition sind prägend.
Unsicherheiten	Unwissenheit über Neuartiges und durch optionale Entwicklungsverläufe. Vermutungen und Intuition sind prägend.
Chaos / Wildcards	Dieses Element ist unkalkulierbar und kann zu plötzlichen Veränderungen führen, ist jedoch gedanklich im Bereich der Spekulationen erfassbar.

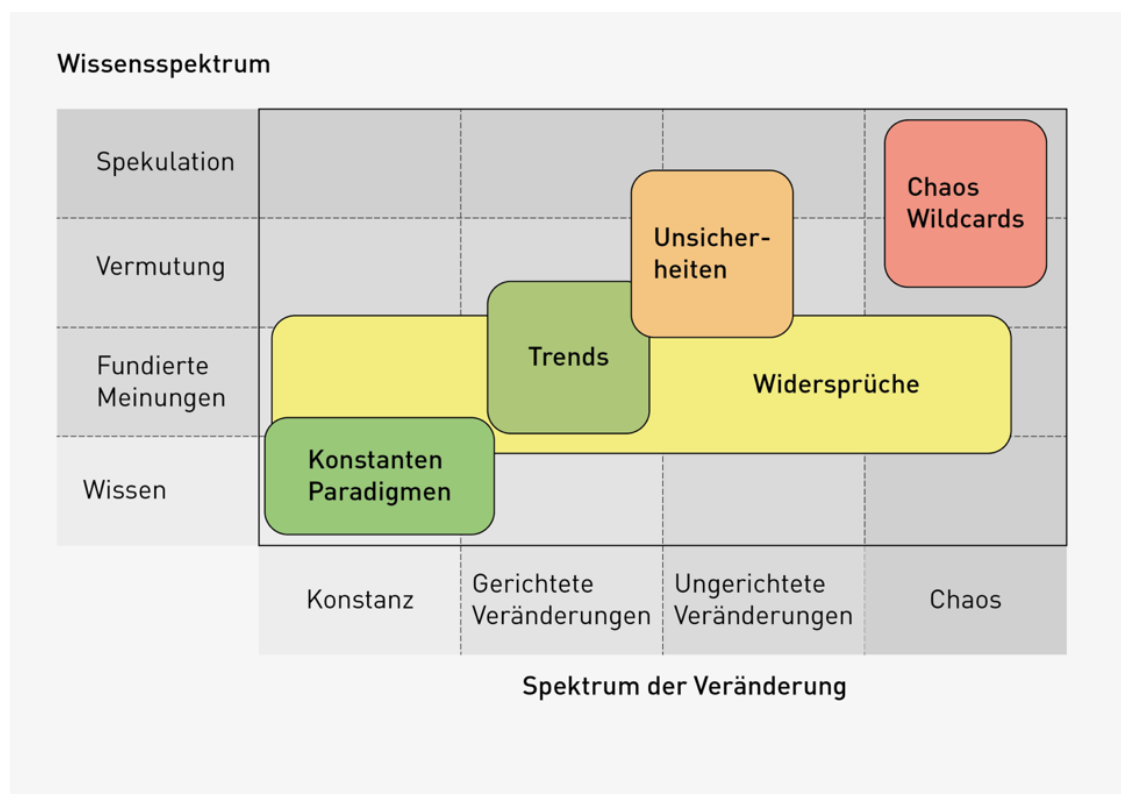


Abbildung 3: Die Zukunftselemente im Spektrum der Veränderung und des Wissens. Quelle: In Anlehnung an (Pillkahn, 2007), S. 121

²⁰ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 150-152

Aus diesen Informationen werden Hypothesen abgeleitet und entwickelt. Diese werden recherchiert und fundiert. Fünf Zukunftsanalyse-Grundprinzipien sind dabei anzuwenden: Kausale Logik, Zeitreihen, Gesetze und Theorien, Fantasie und Kreativität, proaktive Gestaltung. Durch die Verknüpfung von mehreren Grundprinzipien ist es möglich, mehr Zukunftsinformationen zu sammeln. Dadurch ist es möglich, eine präzisere Auskunft über die Zukunft zu geben.

In dieser Arbeit wird auf drei der fünf Grundprinzipien eingegangen, nämlich auf Zeitreihen, Gesetze und Theorien sowie Fantasie und Kreativität. Alle diese Grundprinzipien sind für einen mittelfristigen zeitlichen Bezug geeignet, dem in der Arbeit die Aufmerksamkeit gilt. Die Zeitreihen sind vergangenheitsbezogen, die Gesetze und Theorien sind allgemein gültig und die Fantasie und Kreativität sind zukunftsorientiert. Dadurch ergänzen sie sich optimal und können so eine gute Grundlage bilden, um eine Aussage über die Zukunft geben zu können. Die so fundierten Hypothesen werden anschließend in die Kategorien des Makro- und Mikro-Environment einsortiert, um einen Überblick zu schaffen (s. Abbildung 20).²¹

2.6.3 Erstellung von Szenarien

Die fundierten Hypothesen werden in der weiteren Arbeit als Elemente bezeichnet.

Es erfolgt eine Bewertung der Elemente anhand der Wilson-Matrix, wobei alle Elemente für die Weiterentwicklung der Szenarien verwendet werden (s. Abbildung 4). Diejenigen Elemente, die einen hohen Einfluss auf die weitere Entwicklung haben und die Unsicherheit hoch ist das sie eintreten, werden als „kritisch“ bezeichnet und mit Hilfe der Methode Morphologischer Kasten (Zwicky-Box) weiterentwickelt. Mit dieser Methode können mögliche Richtungen der künftigen Entwicklung abgebildet werden. Anschließend werden alle weiteren Elemente genutzt, um verschiedene Szenarien zu erstellen (s. Tabelle 2).

²¹ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 186-191

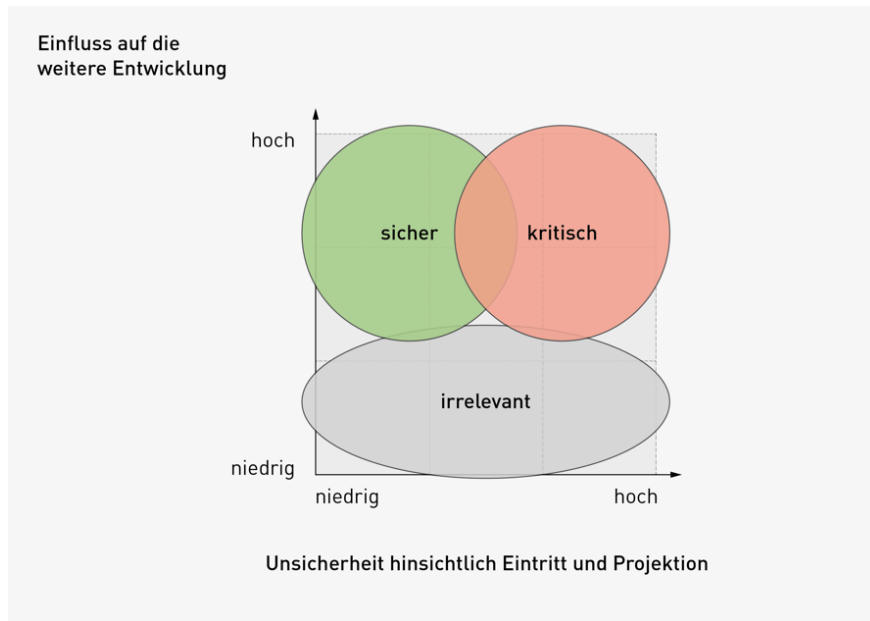


Abbildung 4: Bewerten von Entwicklungselementen auf ihre Bedeutung: Die Wilson Matrix. Quelle: In Anlehnung an (Pillkahn, 2007), S.207

Kapitel 3 Sammlung von Informationen zu künstlicher Intelligenz und ihrer Entwicklung, die das Umfeld eines Grafikdesigners betreffen

In diesem Kapitel werden Informationen zu künstlicher Intelligenz und ihrer Entwicklung, die das Umfeld eines Grafikdesigners betreffen, gesammelt. Wie in Kapitel 2.6.2 beschrieben, werden die Informationen aus neutraler Perspektive und heterogenen Informationsquellen bestehen. Für den Aufbau der Informationssammlung wird jede relevante Information, wenn möglich, in drei Abschnitte unterteilt. Erstens Kernaussagen, zweitens Indizien und Signale und drittens Referenzen und Bemerkungen.

3.1 Künstliche Intelligenz analysiert

3.1.1 KI beurteilt die Schönheit von Fotos

Google hat eine KI namens NIMA (NeuralImage Assessment) vorgestellt, die in der Lage ist, Fotos auf ihre Qualität und Ästhetik vollautomatisch zu analysieren und zu bewerten. Die KI-Technik hat fast identische Bewertungen vorgeschlagen, wie es menschliche Nutzer gemacht haben. Sie haben unter anderem Bilder der Datenbank AVA (Aesthetic Visual Analysis)²² zur Analyse verwendet (s. Abbildung 5).²³ Das Unternehmen EyeEm setzt diese Technik bereits kommerziell ein.

Es wäre denkbar, dass eine KI selbstständig die für menschliche Maßstäbe besten Fotos aus einer Serie von Fotos heraussuchen kann.

„Dabei geht es nicht um Schönheit im philosophischen Sinne.“ „Es geht darum, Bilder zu finden, die Menschen mit hoher Wahrscheinlichkeit für schön halten.“²⁴
Rossano Schifanella

²² Vgl. (Murray, Marchesotti und Perronnin, 2012), S.1

²³ Vgl. (Talebi und Milanfar, 2017), S.1

²⁴ Vgl. (Stieler, 2017)

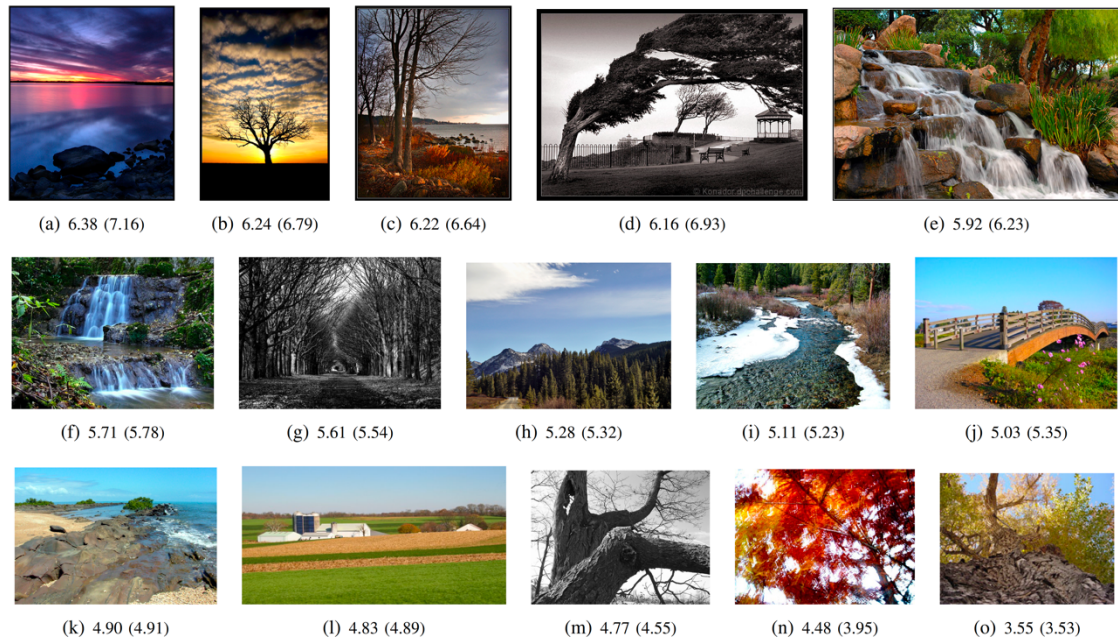


Abbildung 5: Ranking some examples labelled with the “landscape” tag from AVA dataset using NIMA. Predicted NIMA (and ground truth) scores are shown below each image. Quelle: (Talebi und Milanfar, 2017), S.8

3.1.2 KI erkennt Logos

Hang Su, Xiatian Zhu und Shaogang Gong haben eine KI erstellt, die Logos auf verschiedenen Untergründen, wie z.B. Kleidungsstücken, Fassaden oder Alltagsgegenständen erkennen kann. Dazu brauchen sie nur eine geringe Anzahl an Referenzbildern, um die KI zu trainieren, so dass sie die Logos erkennen kann.²⁵

Diese Fähigkeit könnte in vielen Bereichen eingesetzt werden, wie z. B. im Copyright-Sektor, könnte jedoch auch zur Inspiration verwendet werden.

3.2 Künstliche Intelligenz erschafft aus Daten etwas Neues

3.2.1 KI in der Bildbearbeitung

Ein Team von Adobe und der Cornell-Universität hat es mit Hilfe einer KI geschafft, einen Stil von einem Foto fotorealistisch auf ein anderes zu übertragen. Dazu sollten beiden Bilder im Hinblick auf das Bildmotiv von ähnlicher Beschaffenheit sein. Das neuronale Netzwerk "Deep Photo Style Transfer" analysiert die Objekte des Originalbildes und einer Foto-Vorlage und erstellt anschließend ein ganz neues Bild mit dem Stil der Foto-Vorlage und dem Motiv des Originalbildes (s. Abbildung 6).²⁶ Das Department of Computer Science & das Cornell Tech, Cornell University hat eine KI vorgestellt, die in Echtzeit einen beliebigen

²⁵ Vgl. (Su, Zhu und Gong, 2017), S. 8

²⁶ Vgl. (Luan u. a., 2017), S. 8

gen künstlerischen Stil auf ein Foto übertragen kann (s. Abbildung 7).²⁷ Aktuelle APPs im Bereich des Style Transfers sind Prisma, Artisto und constuct Klee. Adobe hat das Projekt Scribbler 2017 an ihrer Adobe Max Konferenz vorgestellt welches in Zusammenarbeit mit der Princeton University und dem Georgia Institute of Technology entwickelt wurde. Das Projekt Scribbler ist eine KI, die drei Fähigkeiten hat. Sie kann zum einen schwarz-weiß Skizzen mit Farbe einfärben (Sketch colorization), desweiteren schwarz-weiß Bilder mit Farbe einfärben (Photo colorization) und zudem kann sie Texturen oder Farben auf Zeichnungen übertragen (Interactive control) (s. Abbildung 8).^{28 29}

Forschern des Max-Planck-Instituts für intelligente Systeme in Tübingen ist es gelungen, einen Algorithmus zu entwickeln, der verpixelte Bilder oder welche mit niedriger Auflösung in hochauflösende verwandeln kann. Experimente haben gezeigt, dass dieser Ansatz sowohl in quantitativen als auch in qualitativen Benchmarks überzeugt.³⁰ Ein anderes Wissenschaftlerteam hat zusätzlich zur Verbesserung der Auflösung eine KI entwickelt, die die Hälfte eines Bildes selbst erzeugen und ergänzen kann, wenn diese fehlt. Diese Technik ist noch nicht ganz ausgereift, aber ein guter Ansatz. Im Bereich der Foto-Retusche gibt es noch andere wissenschaftliche Aufsätze, die ebenfalls versuchen, fehlende Bildelemente zu ersetzen.³¹

Google hat einen Algorithmus entwickelt, der nahezu alle Wasserzeichen auf geschützten Fotos entfernen kann. Die Forscher haben Fotos von den Agenturen, Can-Stock, 123RF, Fotolia und Adobe Stock, getestet und die Technik hat nahezu bei allen sehr gut funktioniert.³²

Forscher des MIT-Labs für Informatik und künstliche Intelligenz in Zusammenarbeit mit Google haben ein Verfahren vorgestellt, dass Fotos in Echtzeit auf der Smartphonekamera im Stil eines professionellen Fotografens bearbeitet. Das heißt, es ist möglich, bevor man das Bild erstellt das verbesserte Bild auf dem Smartphonescreen zu sehen. Mit dieser Technik ist es möglich, Fotos die mehrere Megabytes groß sind, in Millisekunden zu verbessern.³³ Diese KI-Technik wird mittlerweile schon bei Google Lens eingesetzt.

Diese Fähigkeiten lassen vermuten, dass künftig für jedes Foto nachträglich der richtige Stil erzeugt werden kann. Durch das automatische Einfärben von Skizzen könnte viel Zeit gespart werden. Das wäre gerade im Meeting vor Ort bei einem Kunden interessant. Wenn

²⁷ Vgl. (Huang und Belongie, 2017), S 8

²⁸ Vgl. (Sangkloy u. a., 2016), S. 9-10

²⁹ Vgl. (Xian u. a., 2018), S. 8

³⁰ Vgl. (Sajjadi, Schölkopf und Hirsch, 2016), S. 1

³¹ Vgl. (Nguyen u. a., 2016), S. 9

³² Vgl. (Dekel u. a., 2017), S. 2153

³³ Vgl. (Gharbi u. a., 2017), S. 10

es keine hochauflösenden Fotos gibt, werden mithilfe von KI welche erzeugt. Wenn Teile eines Fotos fehlen, werden sie mithilfe von KI ergänzt. Klassische Wasserzeichen auf Fotos werden in Zukunft nicht mehr sicher sein. Alle Menschen mit einer KI-unterstützten Kamera könnten zum professionellen Fotografen werden.

“This technology has the potential to be very useful for real-time image enhancement on mobile platforms.”³⁴ Jon Barron

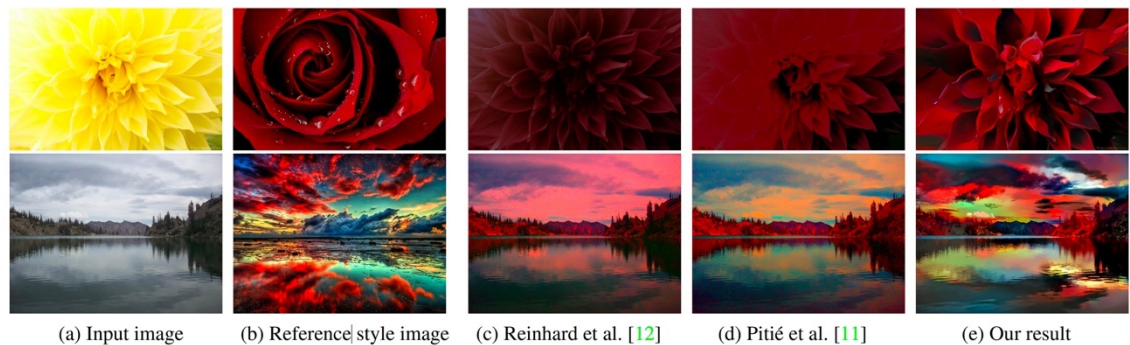


Abbildung 6: Comparison of our method against Reinhard et al. [12] and Pitié [11]. Our method provides more flexibility in transferring spatially-variant color changes, yielding better results than previous techniques. Quelle: (Luan u. a., 2017), S. 7



Abbildung 7: Example style transfer results. All the tested content and style images are never observed by our network during training. Quelle: (Huang und Belongie, 2017), S. 6

³⁴ Vgl. (Hardesty, 2017)

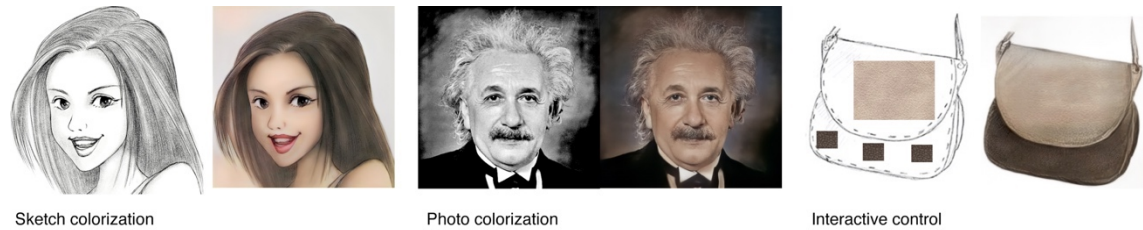


Abbildung 8: Project Scribbler. Quelle: (Adobe Research, 2018)

3.2.2 KI erstellt Grafiken

Nutella hat einen Algorithmus entwickelt, der sieben Millionen verschiedene Verpackungsdesigns für Nutella Gläser erstellt hat. Diese speziellen "Nutella Unica" Gläser konnte man in Italien kaufen. Der Algorithmus hat verschiedene Formen, Muster und Farben kombiniert und somit sieben Millionen unterschiedliche Nutella Designs erstellt. Diese neue Ausprägung des Verpackungsdesigns kam bei den Käufern sehr gut an (s. Abbildung 9).³⁵

Es wäre denkbar, dass eine KI bestimmte Aufgaben des Grafikdesigners zum Teil übernehmen kann.

"We think Nutella can be as special and expressive as every single one of its customers".³⁶ Ogilvy und Mather



Abbildung 9: Nutella Unica. Quelle: (Abre, 2018)

3.2.3 KI erkennt Zeichnungen und erstellt Bilder

Dan Motzenbecker, Kyle Phillips "und Freunde" des Google Creative Labs haben eine KI entwickelt, die Zeichnungen und Kritzeleien erkennt und passende Piktogramme vorschlägt. Das Programm heißt AutoDraw und ist online kostenlos verfügbar. Dieses Programm ermöglicht es, auch nicht so talentierten Zeichnern, ansehnliche Piktogramme zu

³⁵ Vgl. (Aouf, 2017)

³⁶ Vgl. (Aouf, 2017)

erstellen. Das fertige Bild kann anschließend heruntergeladen werden. Die vorgeschlagenen Piktogramme selber sind nicht von einer KI erstellt, sondern von verschiedenen Künstlern, Illustratoren und Designern.³⁷

David Ha und Douglas Eck, die Beide bei Google Brain arbeiten, haben eine KI entwickelt, die aus Handzeichnung auf Vektoren basierte Grafiken erstellt. Die KI kann verschiedene Variationen von der vorgegebenen Zeichnung erstellen oder sie ergänzen und vervollständigen.³⁸

Es wäre denkbar, dass eine KI helfen könnte, Handzeichnung in digitale Grafiken und Piktogramme zu verwandeln. Das würde es wiederum erleichtern, ansprechende Wireframes zu erstellen.

3.2.4 KI erstellt Bilder aus natürlicher Sprache

Forscher von Microsoft haben eine KI erschaffen, die aus natürlicher Sprache ein Bild erstellen kann. Dabei analysiert sie die Sprache auf alle Wörter und den Gesamtzusammenhang, beurteilt sie und erstellt ein Bild der gewünschten Szene. Die KI erstellt das Bild Pixel für Pixel neu. Dieses Verfahren nennen man AttnGAN (Fine-Grained Text to Image Generation with Attentional Generative Adversarial Networks). Das Verfahren ist bisher noch nicht perfekt, aber ein guter Anfang in diese Richtung.³⁹

Man kann sich vorstellen, dass es einer solchen KI künftig möglich sein wird, aus seiner Beschreibung einer Szene einen Entwurf zu erstellen, wie diese aussehen könnte, um damit bei der Visualisierung von Ideen Grafikdesigner zu unterstützen.

3.2.5 KI erstellt neue Formen für Objekte

Nike hat einen Laufschuh auf den Markt gebracht, welcher von einer KI entworfen wurde. Durch den Einsatz dieser Technik konnte das Gewicht des Schuhs gesenkt werden und es sind komplexe, sehr stabile und reisefeste, visuelle Strukturen entstanden. Durch die Gewichtsreduktion konnten die Trainingszeiten von Profisportlern um ein paar Millisekunden gesenkt werden.⁴⁰

Künftig könnte die Arbeit mit einer solchen KI so aussehen, dass der Designer die Rahmenbedingungen festlegt und die unterschiedlichen Entwürfe erledigt eine KI.

„Unsere Designer brauchen keine Pause mehr, sie sind jetzt die Software. Sie haben jede Minute eine neue Idee.“ „Mit diesem Werkzeug können wir Konzepte

³⁷ Vgl. (Berger, 2017)

³⁸ Vgl. (Ha und Eck, 2017), S. 1

³⁹ Vgl. (Xu u. a., 2017), S. 9

⁴⁰ Vgl. (Burgess, 2018)

entwickeln, auf die ein menschliches Gehirn nicht kommt und die eine menschliche Hand nicht zeichnen kann“ sagt.⁴¹ Bret Schoolmeester

3.2.6 KI erstellt Videos

Die KI Watson von IBM hat in Zusammenarbeit mit 20th Century Fox und dem IBM Research Team einen Filmtrailer für den Horrorfilm "Morgen" erstellt. Dabei hat die KI Watson den neunzig minütigen Film in drei Schritten analysiert.

1. Die visuelle Analyse und Identifikation der Personen, Objekte und Landschaften.
2. Eine Audioanalyse der Umgebungsgeräusche.
3. Eine Analyse der Komposition jeder Szene.

Anschließend hat Watson diejenigen Szenen ausgewählt, die aufgrund vorher vom Menschen eingegebenen Parametern (in Bezug auf z. B. Atmosphäre, Spannung, Gefahrensituation, Schönheit des Bildes etc.) am geeignetsten zu sein schienen. Im weiteren Verlauf hat das Filmteam die Szenen zusammengesetzt und einen Trailer erstellt. Watson verkürzte den Prozess auf nur 24 Stunden. Normalerweise dauert das Fertigstellen eines Trailers Wochen.⁴²

Yitong Li und seine Kollegen von der Duke University Durham haben eine KI erschaffen, die aus einer textuellen Beschreibung einer Szene, ein Video erstellen kann. Die KI hat als Lernmaterial von YouTube Clip verwendet. Die erstellten Videos sind nur ein paar Sekunden lang, haben eine Auflösung von 64 mal 64 Pixel und sind 32 Frames lang. Das ist bisher noch nicht sonderlich gut, aber ein Anfang. Der KI wurde zum Beispiel aufgetragen, einen Video zu erstellen, der die Szene "Play Golf on grass", "Play Golf on snow" oder "Play Golf on water" zeigt. Das sind zum Teil eher unrealistische Szenen, jedoch hat die KI diese Aufgabe dennoch ansatzweise gemeistert.⁴³

Ein Team aus Wissenschaftlern hat die KI „Deep Video Portraits“ vorgestellt. Mit dieser KI können täuschend echt die Gesichter von Personen in Videos eingesetzt werden. Ein echter Mensch wird als Vorbild gewonnen. Die KI übernimmt die Mimik und die Kopfbewegungen der Referenz Person und überträgt sie auf eine beliebige Person.⁴⁴

Vier Forscher der California University in Berkley haben eine KI erstellt, mit der es möglich ist, Bewegungen von einer Person auf eine andere zu übertagen. Sie haben unter anderem die Bewegungen einer Balletttänzerin auf eine andere Person, welche nicht gut tan-

⁴¹ Vgl. (Burgess, 2018)

⁴² Vgl. (Smith, 2016)

⁴³ Vgl. (Li u. a., 2017), S. 7

⁴⁴ Vgl. (Kim u. a., 2018), S. 1

zen kann, übertragen. Dazu haben sie zwei KIs der Generative Adversarial Network (GAN) eingesetzt. Eine ist für den Körper zuständig, die andere für das Gesicht.⁴⁵

Es wäre denkbar, dass eine KI aus einem Drehbuch oder einer Idee, die bisher nur in Textform vorhanden ist, ein kleines Vorschauvideo erstellen und somit die erste Visualisierung darstellen kann. Die Kombination von künstlicher Intelligenz und menschlicher Kompetenz ist eine starke Kombination.

3.2.7 KI erstellt Kunst

Mario Klingemann ist ein KI-Künstler aus München der mit der KI-Methode der Generative Adversarial Network (GAN) Kunst in Form von Bildern und Videos erzeugt. Er hat sich die Frage gestellt, ob eine KI eine Muse sein kann. Auf dem Sónar+D 2017 in Barcelona hat er sich mit dem Maler Albert Barqué-Duran zusammengetan, um das zu testen. Mario Klingemann hat mithilfe seiner entwickelten KI Bilder erzeugt, die der Maler anschließend als Vorlage bzw. Inspiration für seine Bilder verwendet hat. (s. Abbildung 10).⁴⁶

Wissenschaftler von der Rutgers University in New Jersey haben eine KI entwickelt, die neue Gemälde erschaffen kann. Dabei bauten sie auf der Methode der GAN auf, die bereits gezeigt hat, dass sie Bilder erzeugen kann. Diese Technik haben sie verfeinert und nennen sie Creative Adversarial Networks (CAN). Ahmend Elgammal erklärt wie die Technik funktioniert.

“The system has two interactive components: one that generates art and one that judges art.” “The judge is supposed to be trained on art and knows styles; the creator tries to create something that tests the taste of the judge so it will think the [generated work] is art but at the same time confuses the judge about what kind of art and style it is. By doing so, [the creator] tries to do something novel that doesn’t fit into established styles but is still aesthetically appealing.”⁴⁷ Ahmend Elgammal

Sie haben ihre KI-Kunst einer menschlichen Jury vorgelegt und diese nach subjektiven Kriterien, wie Ästhetik und Stilausprägung beurteilen lassen. Zusammengefasst kann gesagt werden, dass diese menschliche Jury die KI-Kunst nicht eindeutig von menschlicher Kunst unterscheiden konnte (s. Abbildung 11).⁴⁸ Das Projekt „The Next Rembrandt“ ist ein 3D Druck, welches ein Rembrandt Gemälde imitiert. Dafür hat eine KI 346 hochauflösende Gemälde von Rembrandt analysiert und ein Bild erschaffen, das aus 148 Millionen Pixel

⁴⁵ Vgl. (Chan u. a., 2018), S. 1

⁴⁶ Vgl. (Klingemann, 2017)

⁴⁷ Vgl. (Voon, 2017)

⁴⁸ Vgl. (Elgammal u. a., 2017), S. 20-21

und 168.263 Rembrandt-Malereifragmenten besteht. Durch den 3D Druck bekommt das Gemälde eine plastische Form und wird dadurch noch echter (s. Abbildung 12).⁴⁹

Wie man sieht, ist die KI heute in der Lage, täuschend echte Gemälde zu erstellen. Es ist deshalb naheliegend, dass kreativ tätige Menschen KI als Muse einsetzen werden.

“We wanted to stimulate the discussion on how data and the use of data could lead to innovation,”⁵⁰ Ron Augustus

“We are creating something new from his work. Only Rembrandt could create a Rembrandt.”⁵¹ Bas Korsten



Abbildung 10: Mural/Fresco Painting designed by an Artificial Neural Network. Quelle: (Klingemann, 2017)

⁴⁹ Vgl. (Brown, 2016)

⁵⁰ Vgl. (*The Next Rembrandt: Recreating the work of a master with AI*, 2016)

⁵¹ Vgl. (Brown, 2016)



Abbildung 11: Example of images generated by CAN. Top: Images ranked high in “likeness” according to human subjects. Quelle: (Elgammal u. a., 2017), S. 3



Abbildung 12: The Next Rembrandt Quelle: (*The Next Rembrandt: Recreating the work of a master with AI*, 2016)

3.2.8 KI erkennt Zeichnungen und erstellt Programmcode

Die Firma Ulizard Technologies wie auch Airbnb experimentieren damit, dass Grafikdesigns, Mockups und Strichzeichnungen mit Hilfe von KI in einen funktionierenden Programmcode umwandelt werden kann. Der aktuelle Pix2Code-Prototyp benötigt nur ein einziges Eingabebild und hat eine Genauigkeit von 77 Prozent bewiesen.⁵² Auch das Microsoft

⁵² Vgl. (Beltramelli, 2017), S. 7

AI Lab hat eine Sketch2Code Plattform erstellt, die Zeichnungen in funktionierenden HTML-Code umwandeln kann.⁵³ Dadurch würde die Lücke zwischen Designer und Programmierer kleiner und das Erstellen von Prototypen würde schneller voran gehen.

Es wäre denkbar, dass KI unterstütztes Prototyping Bestandteil des normalen Ablaufs für Grafikdesigner werden könnte. Der Iterationszyklus könnte schneller werden und damit in kürzerer Zeit ein besseres Design entstehen lassen.

„Die Zeit, die benötigt wird, um eine Idee zu testen, sollte Null sein.“⁵⁴ Benjamin Wilkins

3.3 Künstliche Intelligenz aus nicht KI technischer Sicht

Die Europäische Kommission möchte bis 2020 1,5 Milliarden Euro in die KI-Forschung investieren. Die Leitlinien sollen bis Ende 2018 ausgearbeitet werden. Diese finanziellen Mittel sollen in Grundlagenforschung als auch in Forschung, die praxisorientiert ist, investiert werden. Dabei sollen die erarbeiteten ethischen Leitlinien eingehalten werden. Die Europäische Kommission will den Datenschutz verbessern, Transparenz schaffen und das Vertrauen erhöhen. Damit schlägt Europa einen Weg ein, der die Bürger und ihre Daten in Bezug auf KI Technologien schützen soll, in Gegensatz zu China.⁵⁵

Dario Amodei und Danny Hernandez sind für OpenAI tätig und haben eine Analyse erstellt, bei der sie herausgefunden haben, dass Moore's Law⁵⁶ nicht mehr für KI gilt. Die Rechenleistung von KI-Systemen verdoppelt sich nicht, wie bei Moore's Law alle 12-24 Monate, sondern alle dreieinhalb Monate.⁵⁷

Die Anzahl der veröffentlichten Papers im Bereich von Machine Learning (ML) auf der Plattform Arxiv, ist seit 2009 bis 2017 stärker gewachsen als Moore's Law in den letzten Jahren (s. Abbildung 13).

Nach einer Prognose von Statista (s. Anhang A.1) sollen 2025 circa 31.236,92 Millionen US-Dollar Umsatz mit Unternehmensanwendungen im Bereich künstlicher Intelligenz erwirtschaftet werden.

⁵³ Vgl. (Kabel, Techniques und Microsoft, 2018)

⁵⁴ Vgl. (Wilkins, 2017)

⁵⁵ Vgl. (Rabesandratana, 2018)

⁵⁶ „Das mooresche Gesetz (englisch Moore's law; deutsch ‚Gesetz‘ im Sinne von ‚Gesetzmäßigkeit‘) besagt, dass sich die Komplexität integrierter Schaltkreise mit minimalen Komponentenkosten regelmäßig verdoppelt; je nach Quelle werden 12 bis 24 Monate als Zeitraum genannt.“ Vgl. („Mooresches Gesetz“, 2018)

⁵⁷ Vgl. (Amodei und Hernandez, 2018)

Eine Umfrage von Statista (s. Anhang A.2) zeigt, dass nur 21 Prozent der Deutschen glaubt, dass im Bereich der Kunst und Kultur eine KI ganz neue Dinge erschaffen kann. Eine andere Umfrage von Statista (s. Anhang A.3) wiedergibt zudem, dass sich 71 Prozent der befragten Deutschen eine strengere Regulierung der Künstlicher Intelligenz durch Gesetze bevorzugen.

Der Bitkom ev. (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien) und das Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) fordern, dass ein ethischer Standard für KI entwickelt werden sollte.⁵⁸

Die Europäische Kommission setzt auf eine "gute" KI. Man möchte aus möglichst wenig Daten viel Informationen herausholen und die Interessen der Bürger schützen. Sie wollen Vertrauen schaffen.

KI-Systeme werden in Zukunft immer schneller und effizienter werden.

„Bernhard Schölkopf, Forscher am Max-Planck-Institut für intelligente Systeme in Tübingen sagt, dass es einen ‚europäischen Blickwinkel auf KI‘ gibt, die Privatsphäre, Transparenz und Fairness als hohe Priorität hat.“⁵⁹

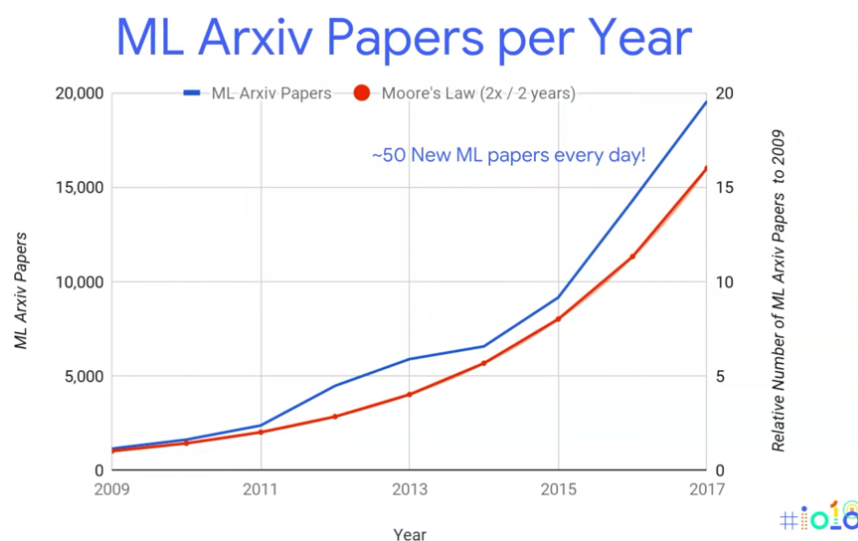


Abbildung 13: ML Arxiv Papers per Year. Quelle: (Screenshot Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=zEOtG-ChmZE>), Effective machine learning using Cloud TPUs (Google I/O '18), 1:06)

⁵⁸ Vgl. (Beins u. a., 2017), S. 19

⁵⁹ Vgl. (Rabesandratana, 2018)

Kapitel 4 Strukturierung und Verdichtung der Informationen

Im vierten Kapitel werden die gesammelten Informationen strukturiert und verdichtet. Es entsteht ein neuer Abstraktionsgrad für die Untersuchung, inwieweit sich das Berufsbild des Grafikdesigners unter dem Einfluss von KI ändern wird.

4.1 Informationen anhand einer Mindmap organisieren

Die Informationen werden mit Hilfe einer Mindmap in Dimensionen organisiert und zugeordnet, um einen besseren Überblick zu bekommen und sie gedanklich zu ordnen. (s. Abbildung 14). Wie man in der Mindmap sehen kann, ist der Bereich der KI-technischen Dimensionen am stärksten ausgeprägt. Genau hier liegt der Fokus der Recherche und der Informationssammlung für diese Arbeit. Diese KI-technischen Informationen können einen großen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung haben. Die übrigen Dimensionen dürfen jedoch keineswegs außer Acht gelassen werden, denn sie beeinflussen ebenfalls die weitere Entwicklung von KI und sind z. T. Faktoren, die in Bezug auf den Einsatz der KI eine entscheidende Rolle spielen.

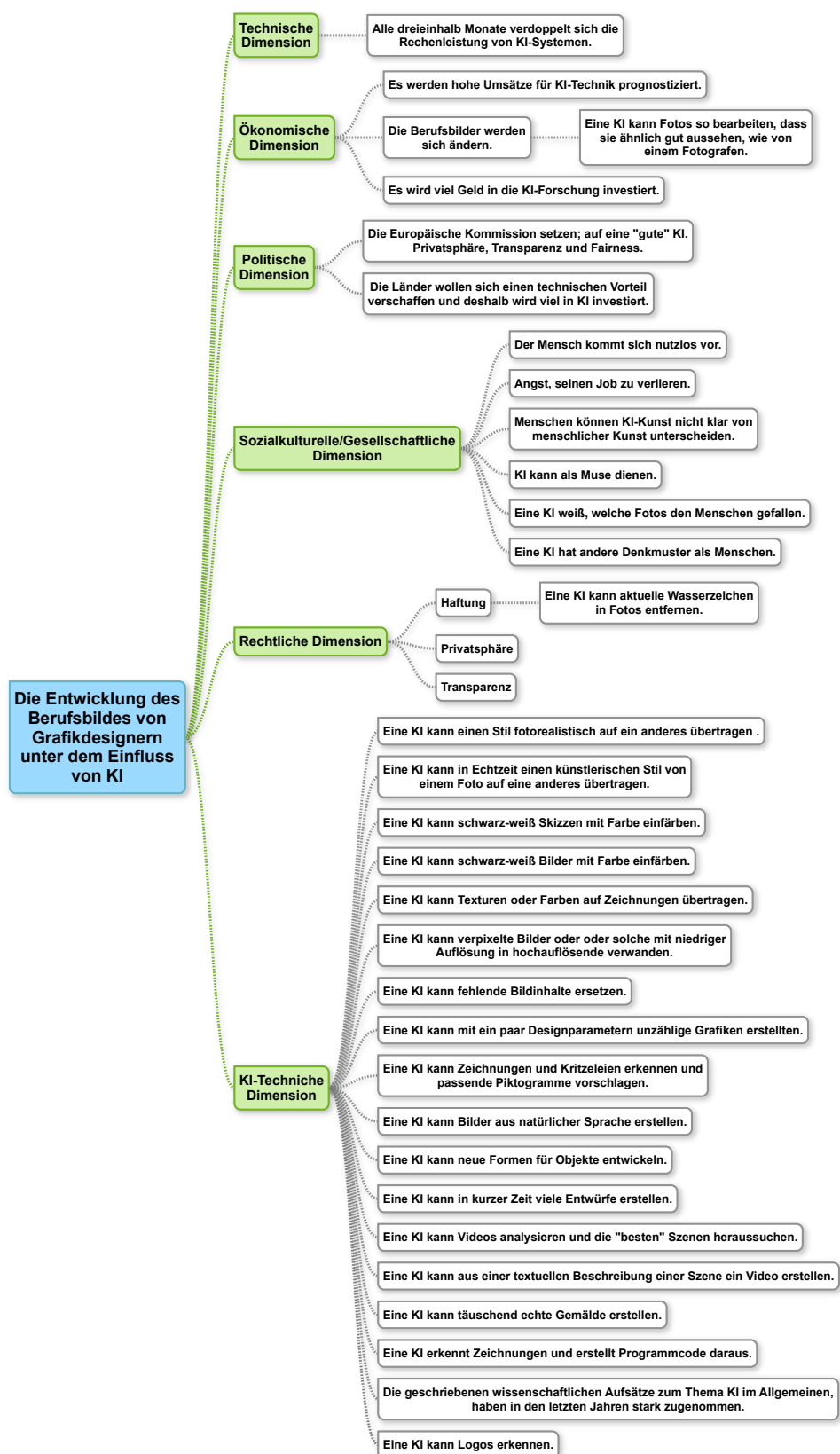


Abbildung 14: Mindmap. Quelle: (Eigene Darstellung)

4.2 Hypothesen entwickeln und in eine der fünf Zukunftskategorien einsortieren

Anhand der recherchierten Informationen werden Hypothesen entwickelt und einem der fünf Zukunftselemente zugeordnet (s. Abbildung 3 und Tabelle 1). Die Zuordnung der Hypothesen in die Zukunftselemente kann leider nicht ganz aus neutraler Sicht oder eindeutig geschehen. Es gibt keine neutrale Meinung zu Aussagen über die Zukunft. Hierbei wird auf die gesammelten Informationen, Meinungen von Experten und dem Autor zurückgegriffen, so dass die Einordnung bestmöglich nachvollziehbar ist. Die aufgestellten Hypothesen sollen dazu dienen, die Forschungsfrage zu beantworten, sowie möglichst klare Szenarien über die Zukunft des Berufsbildes eines Grafikdesigners zu erstellen.

4.2.1 Paradigmen / Konstanten (P)

„Welche Informationen gelten als gesichert und können als Fakten oder Paradigmen bezeichnet werden?“⁶⁰

4.2.1.1 P1: Rechenleistung von KI-Systemen steigt stark an

Dario Amodei und Danny Hernandez sind für OpenAI tätig und haben eine Theorie aufgestellt, gemäß welcher sich die Rechenleistung von KI-Systemen sich alle dreieinhalb Monate verdoppeln wird (s. Abbildung 15). Dazu haben sie KI-Projekte in den Jahren von 2012-2017 analysiert und untersucht, wie sich die Rechenleistung verändert. Diese Steigerung liegt nur zum Teil der besseren Leistungsfähigkeit der Hardware zugrunde. Es werden immer neue speziell auf KI ausgelegte Chips entwickelt. Einen größeren Anteil haben die Programmierer und ihre verbesserten Algorithmen für diese positive Entwicklung beigetragen.⁶¹

Eine Idee, wie KI-Systeme zu optimieren sind, inspirierte sich aus der Natur, bzw. aus der Funktionalität der neuronalen Netze im Gehirn von Lebewesen. Durch eine Reduktion von Knoten und Verbindungen (Synapsen) werden die KI-Systeme effizienter und kommen schneller zum Ergebnis. Im Laufe des menschlichen Lebens ändert sich die Anzahl der Synapsen im menschlichen Gehirn stark. Neugeborene haben ca. 50 Billionen, einjährige 1000 Billionen und Erwachsene 500 Billionen. Daraus folgt nicht, dass einjährige Kinder schlauer sind als Erwachsene. Das Ausdünnen der Synapsen wird nach heutigem wissenschaftlichem Stand nicht als Degeneration gesehen, sondern als notwendigen Prozess. Ge-

⁶⁰ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 152

⁶¹ Vgl. (Amodei und Hernandez, 2018)

nau diesen Schritt könnten die KI-Systeme noch vor sich haben, um so noch leistungsfähiger zu werden.⁶²

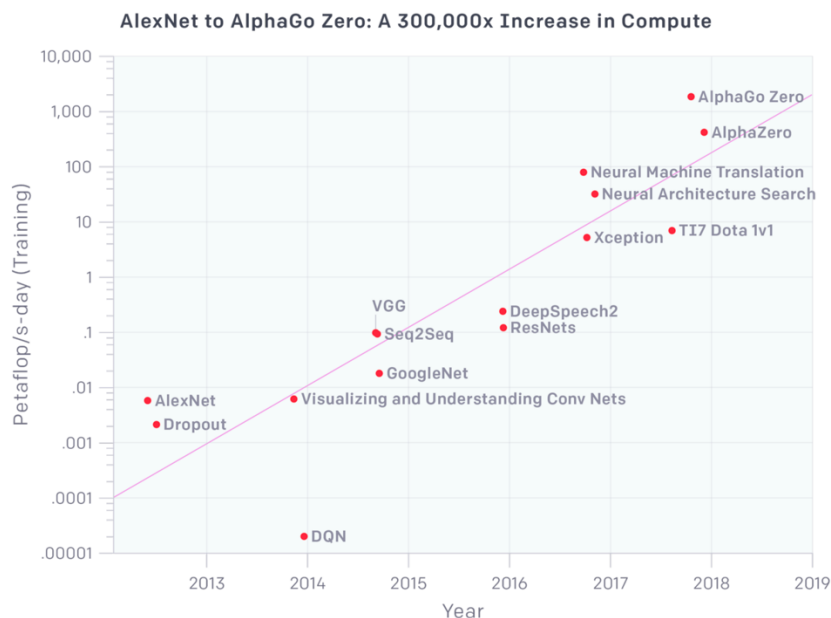


Abbildung 15: Aufgewendete Rechenleistung für KI-Projekte. Quelle: (Amodei und Hernandez, 2018)

4.2.1.2 P2: KI wird mittelfristig ihre erlernten Aufgaben effizienter als Menschen erledigen können

In Kapitel 3 wurden einige KI-Techniken vorgestellt, welche aufzeigen, wie effizient KI arbeiten. Hier noch mal ein paar Beispiele daraus. Die KI NIMA von Google analysiert und bewertet vollautomatisch die Qualität und Ästhetik von Fotos. Dabei ist sie auf fast dem gleichen Level wie eine solche Einordnung von Fotos durch Menschen.⁶³ Die KI Deep Photo Style Transfer von Adobe kann einen Stil von einem Foto fotorealistisch auf ein anderes übertragen.⁶⁴ Dieses mit gängigen Bildbearbeitungsprogrammen quasi händisch zu machen, ist mit einem hohen Zeitaufwand verbunden. Genauso verhält es sich mit dem Kolorieren von Zeichnungen oder schwarz-weiß Fotos, wie das Projekt Scribbler von Adobe zeigt.⁶⁵ ⁶⁶ Das trifft auf fast alle vorgestellten KI-Techniken zu. Hinzu kommt, dass durch die stetige Weiterentwicklung und Verbesserung der KI-Algorithmen diese immer effizienter werden.

⁶² Vgl. (Müssig, 2018)

⁶³ Vgl. (Talebi und Milanfar, 2017), S. 1

⁶⁴ Vgl. (Luan u. a., 2017), S. 8

⁶⁵ Vgl. (Sangkloy u. a., 2016), S. 9-10

⁶⁶ Vgl. (Xian u. a., 2018), S. 8

Auch die Steigerung der Rechenleistung trägt bei dieser Entwicklung bei. Der Mensch wird nur marginal effizienter im Vergleich zu KI-Systemen.

4.2.1.3 P3: KI spart viel Zeit ein

Dadurch, dass KI-Systeme immer mehr Aufgaben von Grafikdesignern übernehmen können, haben diese mehr Zeit für andere Aufgaben. Ein Beispiel dafür ist, dass die KI Watson von IBM den Prozess zur Erstellung von einem Filmtrailer auf einen Tag reduziert hat. Im Normalfall dauert so etwas Wochen.⁶⁷ Hinzu kommt, dass eine KI keine Pausen benötigt und 24 Stunden am Tag arbeiten kann.

4.2.2 Trend (T)

„Was wird sich an der aktuellen Situation ändern, was sind Ursachen, Treiber und Wirkungszusammenhänge?“⁶⁸

4.2.2.1 T1: Eine KI macht eine Vorauswahl von den am besten geeigneten Fotos und Videosequenzen für eine Aufgabe oder ein Projekt

Aktuell sind Menschen dafür zuständig, Fotos und Videosequenzen zu beurteilen, ob sie für eine Aufgabe oder ein Projekt geeignet sind und ob sie den qualitativen und ästhetischen Ansprüchen genügen. Nun hat Google mit der KI NIMA bewiesen, dass diese fast gleiche Bewertungen für Fotos wie Menschen erstellen kann.⁶⁹ Kann man den Algorithmus weiterhin verfeinern, ist es gut vorstellbar, dass die KI bald die gleichen Ergebnisse, wie ein Mensch erzielen kann. Der Kontext, für was die Fotos gebraucht werden, muss natürlich vorher festgelegt werden. Dass eine KI den Kontext verstehen kann, hat die KI Watson von IBM gezeigt. Sie hat einen 90-minütigen Film analysiert und die am besten geeigneten Film Szenen für einen Trailer herausgesucht.⁷⁰

Der größte Treiber hierbei ist die Zeitersparnis, die damit erreicht werden kann.

Es wäre also denkbar, dass künftig eine KI die für menschliche Maßstäbe am besten und geeignetsten Fotos und Videosequenzen für eine Aufgabe oder Projekt heraussuchen kann.

4.2.2.2 T2: Das Ausgangsmaterial von Bildern und Videos spielt keine große Rolle mehr

Zu den Aufgaben eines Grafikdesigners gehörten auch die Bearbeitung oder das Aufnehmen von Fotos und Videos. Der erste Schritt für eine gute Aufnahme war bisher, dass man

⁶⁷ Vgl. (Smith, 2016)

⁶⁸ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 152

⁶⁹ Vgl. (Talebi und Milanfar, 2017), S.1

⁷⁰ Vgl. (Smith, 2016)

die richtige Auswahl der Szene und die Lichtstimmung erfasst hat. Mit Einsatz von KI ändern sich diese Aufgaben bereits.

Mithilfe von KI ist es aktuell nämlich schon möglich, Lichtstimmung nachträglich komplett zu ändern. Ein Foto, das zur Mittagszeit aufgenommen wurde, kann in ein Foto bei Abendstimmung umgewandelt werden.⁷¹ Die KI-Technik, die mittlerweile bei Google Lens eingesetzt wird, kann in Echtzeit einen Stil eines professionellen Fotografen erzeugen. Das passiert sogar noch bevor das eigentliche Foto gemacht wird. Dadurch weiß man im Voraus schon, wie das Foto es aussehen wird.⁷² Da Videos eine Reihe von Bildern sind, ist denkbar, dass in Zukunft das gleiche auch mit Videos möglich ist. Wenn nicht die richtige Szene oder der richtige Bildausschnitt gewählt wurde, fehlt einem dieses Material und es gibt wenig Hoffnung, dass digital zu ergänzen. Das es ist zumindest immer mit einem hohen Zeitaufwand verbunden und das Ergebnis oft nicht zufriedenstellend.

Eine KI kann größere Teile eines Bildes, die fehlen, nachträglich ergänzen, wie einige Wissenschaftler gezeigt haben.^{73 74} Diese sind noch nicht perfekt, aber sie geben eine Richtung vor, in die es geht. Ein anderer Aspekt ist die Qualität: wenn eine Aufnahme eine zu geringe Auflösung hat oder ein Bildausschnitt benötigt wird, bei dem die aufgenommene Szene stark vergrößert werden muss, dann ist das Bild unscharf/verpixelt und kann oft nicht verwendet werden. Forscher des Max-Planck-Instituts haben genau für diesen Fall eine KI entwickelt, die aus unscharfen/verpixelten oder niedrig aufgelösten Bildern hochauflösende Bilder erzeugen kann.⁷⁵ Es ist also auch möglich aus schlechtem Ausgangsmaterial ein gutes Ergebnis zu erzeugen.

Der größte Treiber hierbei sind Wissenschaftler und Technologie-Konzerne wie Google oder Adobe.

All diese Indizien lassen also darauf schließen, dass es einen Trend dahingehen gibt, dass das Ausgangsmaterial von Bildern und Videos in Zukunft keine große Rolle mehr spielen wird. Wobei man natürlich nicht vergessen darf, dass ein gutes Ausgangsmaterial immer besser ist als ein schlechtes.

4.2.2.3 T3: KI hilft bei der Visualisierung von Ideen

Das visualisieren von Ideen ist ein zentraler Punkt bei Grafikdesignern. Dabei geht es darum, Gedanken oder Notizen in Grafiken, Bilder oder Videos zu überführen. Dabei ist es

⁷¹ Vgl. (Luan u. a., 2017), S. 8

⁷² Vgl. (Gharbi u. a., 2017), S. 10

⁷³ Vgl. (Parmar u. a., 2018), S. 1

⁷⁴ Vgl. (Nguyen u. a., 2016), S. 9

⁷⁵ Vgl. (Sajjadi, Schölkopf und Hirsch, 2016), S. 1

natürlich im ersten Schritt vonnöten, dass die Idee und Kernaussagen von der KI verstanden werden. Im zweiten Schritt geht es an die Visualisierung genau dieser. Das kann mit unterschiedlichen Darstellungsmethoden gemacht werden. Eine gängige Methode ist die Erstellung von Wireframes. Dies können Handzeichnungen oder digitale Zeichnungen sein. Zumeist werden Handzeichnungen im späteren Verlauf des Projektes in digitale umgewandelt.

Dabei kann nun das Projekt AutoDraw von Google helfen. Diese KI kann Zeichnungen und Kritzeleien erkennen und passende Piktogramme vorschlagen. Dadurch geht die Übertragung von analogen Wireframes in digitale Wireframes deutlich schneller und sie sehen zugleich professioneller aus.⁷⁶ Noch einen Schritt weiter geht das Projekt von Yitong Li und seine Kollegen. Sie haben eine KI entwickelt, die versuchen soll, aus Ideen Videos zu erstellen. Dabei geht es darum, die Ideen, die in Textform vorliegen, zu visualisieren.⁷⁷ Diese Technik steht noch am Anfang, hat aber Potenzial.

Auch hier sind Wissenschaftler und Technologie-Konzerne die größten Treiber.

Es wäre denkbar, dass in Zukunft eine KI den ersten Entwurf der Visualisierung aus einer Beschreibung einer Idee übernimmt. Das Digitalisieren und verbessern von analogen Skizzen könnte ebenso eine KI übernehmen.

4.2.2.4 T4: Der Designer legt die Rahmenbedingungen fest, den Rest erledigt eine KI

Das Erstellen von Grafiken, Mustern und Pattern gehört ebenfalls zu den Aufgaben eines Grafikdesigners. Dabei werden unterschiedliche Parameter festgelegt und anschließend miteinander kombiniert, um so möglichst viele unterschiedliche Ergebnisse zu erhalten, aus welchen anschließend die passendsten für das jeweilige Projekt oder Aufgabe herausgesucht werden. Beim Erstellen der Grafiken kann eine KI durchaus helfen.

Nutella hat mit ihrem Projekt "Nutella Unica" gezeigt, wie kreativ eine KI sein kann und eine Vielzahl von verschiedenen grafischen Ausprägungen für das Verpackungsdesign von Nutella-Gläsern erstellen kann. Ein Mensch hätte zur Erstellung von sieben Millionen Varianten deutlich länger gebraucht. Hierbei haben die Designer nur noch die Parameter festgelegt, mit der die KI arbeiten und welche Grafiken, Pattern und Muster sie kombinieren soll. Die restliche Arbeit hat die KI übernommen.⁷⁸

⁷⁶ Vgl. (Berger, 2017)

⁷⁷ Vgl. (Li u. a., 2017), S. 7

⁷⁸ Vgl. (Aouf, 2017)

Bei dem Unternehmen Nike hat eine KI einen neuartigen Laufschuh entwickelt. Dabei haben die Designer festgelegt, was für ein Endergebnis sie haben wollen und der KI die möglichen Parameter wie, der Schuh soll leichter werden, sich gut an den Fuß anpassen, aber trotzdem sehr stabil sein, an die Hand gegeben, die sie ausprobieren und kombinieren kann, um genau das erwünschte Ergebnisse zu erzielen.⁷⁹

Es ist wohl die Zeitersparnis und die große Vielfalt der Auswahl, die mit solcher Tätigkeit der KI erreicht werden kann, die die KI-Entwicklung vorantreiben.

Es ist durchaus vorstellbar, dass der Designer in Zukunft nur noch das gewünschte Ergebnis und die verwertenden Parameter festlegt und den Rest einer KI überlässt. Der Designer kann anschließend aus seiner Vielzahl an generierten Varianten diejenigen für ein bestimmtes Projekt oder eine Aufgabe auswählen, die am besten geeignet sind.

4.2.2.5 T5: Es wird schwer für Menschen sein, zu unterscheiden, was von einem Menschen und was von einer KI erstellt wurde

In der Malerei ist zum aktuellen Zeitpunkt nur noch zum Teil unterscheidbar, ob etwas von einem Menschen oder einer KI erstellt wurde. Das betrifft auch die Bereiche von Fotos oder Videoaufnahmen. In den letzten fünf Jahren hat sich die Technik in diesem Bereich stark verbessert und es ist ein Trend zu sehen, dass die KI immer besser die Menschen täuschen kann, was die Malerei, Fotos und Videos angeht.

Wissenschaftler haben untersucht, wie sich die Technik im Bereich der Malerei in den letzten Jahren entwickelt hat. Dabei haben sie Malereien von echten Künstlern und Bilder, die mit der KI Technik erstellt wurden, von Menschen bewerten lassen. Sie haben fünf Datensätze für ihre Versuche verwendet. Zwei von echten Künstlern (Abstract Expressionist Set und Art Basel 2016 Set) und drei von einer KI: Das Deep Convolution GAN (DCGAN) Set, das Style Classification CAN Set und CAN Set. Es wurden insgesamt vier unterschiedliche Experimente gemacht. Eine der Fragen, die validiert wurde, ist:

Q1: Do you think the work is created by an artist or generated by a computer?

*The user has to choose one of two answers: artist or computer.*⁸⁰

Das Ergebnis war, dass die Probanden zu 85% die Abstract-Expressionisten erkannten. Zu 53% glaubten die Probanden, dass die von CAN Technik erzeugten Bilder von Menschen

⁷⁹ Vgl. (Burgess, 2018)

⁸⁰ Vgl. (Elgammal u. a., 2017), S.15

sind und zu 35% glaubten sie, dass die von DCGAN Technik erzeugten Bilder von Menschen sind.⁸¹

Der Hardware Hersteller Nvidia hat im Jahr 2017 eine neue KI-Technik vorgestellt, die fotorealistic Bilder erstellen kann. Diese Versuche gab es bereits öfters in den letzten fünf Jahren. Einen der ersten Versuche startete Google 2015, mit dem Projekt Deep Dream, was zum Teil aber eher verstörende Bilder erstellte.⁸² Heute ist die Technik jedoch so weit, dass die KI-erstellten Bilder fast nicht mehr von echten zu unterscheiden sind. In Abbildung 16 sind Porträts zu sehen, die von einer KI erschaffen wurde. Das heißt, diese Personen gibt es in der echten Welt nicht. In Abbildung 17 und 18 sehen sie exemplarisch die technische Entwicklung der letzten Jahre anhand von Porträts und einem Schlafzimmer.⁸³ Dieser Vergleich wurde mit vielen anderen Gegenständen, wie Autos, Boote, Flugzeuge etc., sowie Tiere gemacht. Was hier zu beobachten ist, ist das sich die Algorithmen in den letzten vier Jahren weiterentwickelt haben und immer besser die Realität widerspiegeln können.⁸⁴

Acht Wissenschaftler, unter anderem welche vom Max-Planck-Institut für Informatik, der technischen Universität München (TUM) und der Stanford University USA, haben eine KI vorgestellt (Deep Video Portraits), mit der man täuschend echt die Gesichter von Personen in Videos tauschen kann. Ein echter Mensch wird als Vorbild genommen. Die KI übernimmt die Mimik und die Kopfbewegungen der Referenzperson und überträgt sie auf eine beliebige Person. In dem Experiment haben sie Obama, Putin, Eliabeth II und einen Mann generiert. Anschließend haben sie ihre Technik mit der von Garrido et al. aus dem Jahr 2015 verglichen und Probanden bewerten lassen. Das Ergebnis war, dass die Probanden zu 80% die realen Videos auch als solche erkannt haben. Zu 51% glaubten sie, dass die Videos, die von Deep Video Portraits erzeugt wurden, echt sind und zu 21% glaubten sie, dass die Videos, mit der Technik von Garrido et al. erstellt wurden echt sind.⁸⁵

⁸¹ Vgl. (Elgammal u. a., 2017), S. 13-18

⁸² Vgl. (Rayner, 2016)

⁸³ Vgl. (Karras u. a., 2017), S. 8

⁸⁴ Vgl. (Karras u. a., 2017), S. 16

⁸⁵ Vgl. (Kim u. a., 2018), S. 10-12



Abbildung 16: Porträts erschaffen von einer KI. Quelle: (Karras u. a., 2017) S. 8



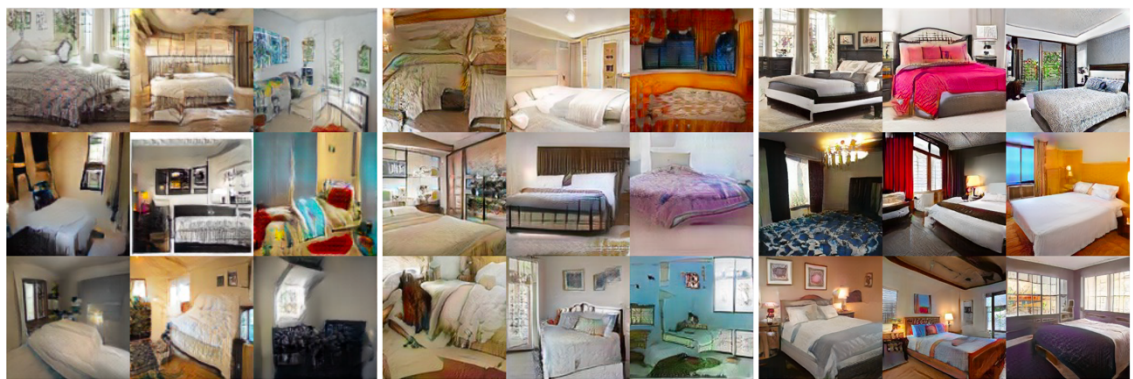
Goodfellow et al. [2014]

Radford et al. [2015]

Liu and Tuzel [2016]

Karras et al. [2017]

Abbildung 17: Technische Entwicklung der KI Technik anhand eines Porträts. Quelle: (Bhatnagar u. a., 2018), S. 15



Mao et al. [2016] (128x128)

Gulrajani et al. [2017] (128x128)

Karras et al. [2017] (256x256)

Abbildung 18: Technische Entwicklung der KI Technik anhand eines Schlafzimmers. Quelle: (Karras u. a., 2017), S. 8

Wie in der Abbildung 19 ersichtlich ist, scheint der Trend dahin zu gehen, dass es im Falle der Malerei, der Fotos oder Videos kaum Unterschiede zwischen menschlicher und KI-Arbeit geben wird.

Der größte Treiber hierbei ist die Wissenschaft, die die Grenzen des Möglichen ausloten möchte.

All diese Indizien lassen darauf schließen, dass es in Zukunft schwer für Menschen sein wird, zu unterscheiden, vom wem eine Visualisierung stammt, also von einem Menschen oder einer KI geschaffen wurde. Es wäre denkbar, dass der Designer in Zukunft weniger Zeit mit Bildbearbeitungsprogrammen verbringen wird, um z. B. Fotos von Models, Landschaften, Produkten oder Ähnlichem zu retuschieren. Die KI könnte die gewünschten Fotos, die benötigt werden, selbst erstellen.

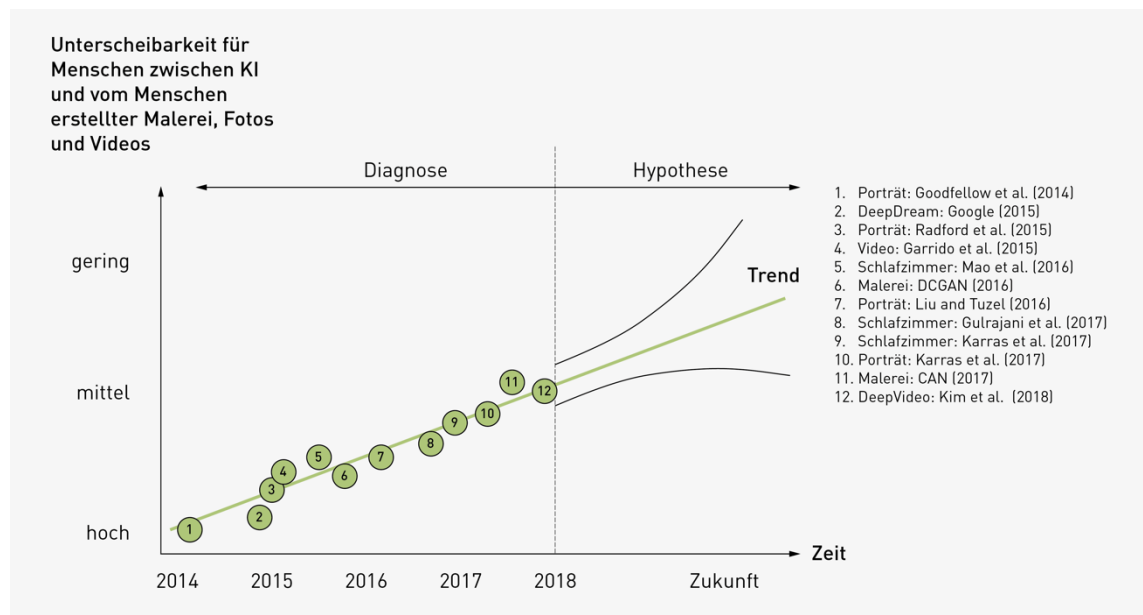


Abbildung 19: Trend Diagramm. Quelle: (Eigene Darstellung)

4.2.2.6 T6: Eine KI erstellt einen Prototypen aus Wireframes

Oftmals erstellen Grafikdesigner die Grundlage für einen Prototyp oder erstellen diesen sogar selber. Dabei geht es meistens um Prototypen, die als Grundlage Wireframes haben. Bei der Entwicklung von Apps oder Webseiten ist das eine gängige Herangehensweise. Mithilfe der Prototypen, die auch Klick-Dummy genannt werden, werden anschließend unterschiedliche User-Tests durchgeführt, ausgewertet und das Design angepasst und verbessert. So eine Vorgehensweise nennt man Design- oder Iterationszyklus.

Genau hier setzten die Firmen Iizard Technologies und AirBnb an. Sie haben jeweils eine KI erstellt, die Wireframes in funktionstüchtige Prototypen umwandelt. Das Verfahren ist

aktuell bei einer Genauigkeit von 77 Prozent und wird immer zuverlässiger.⁸⁶ Auch Microsoft hat ein ähnliches Verfahren vorgestellt.⁸⁷

Hierbei besteht der Anreiz darin, dass bessere Designs in kürzerer Zeit erstellt werden können.

Es ist durchaus vorstellbar, dass KI-unterstütztes Prototyping Bestandteil des normalen Ablaufs für einen Grafikdesigner wird. Der Iterationszyklus könnte schneller werden und somit in kürzerer Zeit ein besseres Design entstehen.

4.2.3 Widersprüche (W): Die Gesellschaft und ihre Einstellung zur KI

„Welche Widersprüche sind in den vorliegenden Informationen enthalten?“⁸⁸

Das Institut für Innovation und Technik (iit) und das Technology Review (TR) haben eine Umfrage zur Zukunft der Arbeit durchgeführt: „Künstliche Intelligenz und die Zukunft der Arbeit“. Im Anschluss werden einige der Ergebnisse vorgestellt und diskutiert, was sie für die Einstellung der Menschen zur KI bedeuten.

„Die Auswirkungen der technologischen Entwicklung werden von den Befragten mehrheitlich mit großer Skepsis und Sorge betrachtet: 71 Prozent der Befragten glauben (eher), dass die technologische Entwicklung zu einer extremen gesellschaftlichen Spaltung und Entsolidarisierung führen wird.“ „Zudem wird die technologische Entwicklung bis zum Jahr 2025 mehr Tätigkeiten vernichten als neue zu schaffen, davon sind 69 Prozent der Befragten (eher) überzeugt.“⁸⁹

„Dennoch glaubt mehr als jeder Zweite (eher) daran (56 Prozent), dass die Vorzüge der technologischen Entwicklung erst die Generation der Enkel in vollem Umfang genießen können.“⁹⁰

„Darüber hinaus ist jeder Zweite der Befragten (eher) davon überzeugt (54 Prozent), dass intelligente Maschinen und Künstliche Intelligenz den Menschen in Zukunft zu höheren Leistungen während der Arbeit antreiben werden.“⁹¹

„Positiv bewertet wird auch die Aussage, dass Kreativität und Innovation durch die technische Konkurrenz aufblühen könnte, weil die Beschäftigten gezwungen sind, immer besser sein zu müssen als die aktuellen intelligenten Systeme: So gab

⁸⁶ Vgl. (Beltramelli, 2017)

⁸⁷ Vgl. (Kabel, Techniques und Microsoft, 2018)

⁸⁸ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 152

⁸⁹ Vgl. (Hartmann u. a., 2017), S. 10

⁹⁰ Vgl. (Hartmann u. a., 2017), S. 11

⁹¹ Vgl. (Hartmann u. a., 2017), S. 12

*rund jeder Zweite (54 Prozent) der Befragten an, dass er eine solche Entwicklung (eher) gut fände.*⁹²

Die Ergebnisse der Studie geben wieder, dass es keine klare positive oder negative Einstellung zur KI gibt. Tendenziell ist sie aber eher etwas negativer, was die Allgemeinheit angeht. Das mag auch an der Angst vor dem Unbekannten liegen. Im Bereich der Kreativität und Innovation ist man eher positiv gestimmt und denkt, dass durch eine KI dieser Bereich beflügelt werden kann.

4.2.4 Unsicherheiten (U)

*„Was sind Unsicherheitsfaktoren für die weitere Entwicklung?“*⁹³

4.2.4.1 U1: Denkmuster einer KI

Man weiß nicht, wie eine KI denkt und wie sie sich entwickeln wird. Sie ist immer noch eine Blackbox und wird es vielleicht auch immer bleiben. Eine KI ist wie ein neuroyales Netz aufgebaut und so könnte man vermuten, dass sie ähnlich denkt wie ein Mensch. Mehr wissen wir leider bisher nicht, weil im Gegensatz zu Menschen eine KI nicht ihr Denken erklären kann und somit für andere nachvollziehbar oder reproduzierbar ist. Wenn es gelingt, die Blackbox zu öffnen, dann könnte ein besseres Vertrauen in die Erkenntnisse, die eine KI erstellt hat, geschaffen werden.⁹⁴

4.2.4.2 U2: Richtlinien von Staaten

Die EU setzt auf die „gute“ KI. Der Grundgedanke ist weiterhin in der EU, Ethik und Transparenz zu wahren, und die Rechte der Bürger zu schützen. Hier zieht die EU (noch) an einem Strang und möchte so ein Gegengewicht zu China und den USA schaffen. Die USA ist aktuell technisch am weitesten fortgeschritten und eher technisch getrieben. In China steht die totale Überwachung im Vordergrund und es wird keine Rücksicht auf die Bürger genommen.⁹⁵ Das sind drei unterschiedliche Ansätze, mit der KI-Technik umzugehen. Es gibt aber auch Wissenschaftler und Organisationen, die einheitliche Richtlinien weltweit fordern.⁹⁶ Das ist ein Punkt, der sehr unsicher ist und nicht klar beantwortet werden kann. Die Entwicklung des politischen Klimas weltweit und in den einzelnen Staaten spielt hierbei ebenso eine Rolle. Eine Umfrage von Statista (s. Anhang A.3) zeigt jedoch, dass 71 Prozent der befragten Deutschen eine strenge Regulierung der Künstlicher Intelligenz durch Gesetze bevorzugen würden.

⁹² Vgl. (Hartmann u. a., 2017), S. 14

⁹³ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 152

⁹⁴ Vgl. (Appenzeller, 2017)

⁹⁵ Vgl. (Rabesandratana, 2018)

⁹⁶ Vgl. (Wittenhorst, 2018)

4.2.5 Chaos (C)

„Welche Überraschungen und Entwicklungsbrüche können zu radikalen Änderungen und Störungen führen?“⁹⁷

Keine der erstellten Hypothesen konnten im dem Zukunftselement Chaos eingeordnet werden.

4.3 Elemente in Makro- und Mikro-Environment einsortieren

Die Abbildung 20 gibt einen Überblick in welchen Bereichen die aufgestellten Hypothesen zu verorten sind. Es gibt meistens Berührungspunkte mit mehreren Bereichen. Die Hypothesen wurden in dem Bereich positioniert, bei dem sie nach Meinung des Autors, wahrscheinlich den stärksten Einfluss haben werden oder welcher Bereich den stärksten Einfluss auf die Hypothese hat.

- P1: Wenn die Rechenleistung von KI stark ansteigt, dann hat es auch eine starke Auswirkung auf die weitere Entwicklung.
- P2: Wenn eine KI ihre erlernten Aufgaben effizienter als ein Mensch erledigen kann, dann hat dies Einfluss auf das Soziale als auch auf das Wirtschaftliche.
- P3: Wenn eine KI viel Zeit einsparen kann, dann hat dies vor allem Auswirkungen auf die Wirtschaft.
- T1: Wenn eine KI die Vorauswahl von Fotos oder Videos selbständig erledigen kann, dann hat dies die größten Auswirkungen im Bereich der Wirtschaft, was die Kostensenkung einer Aufgabe angeht.
- T2: Wenn das Ausgangsmaterial von Bildern und Videos keine große Rolle mehr spielt, dann ist dies hauptsächlich wegen der Technologischen Entwicklung.
- T3: Wenn eine KI bei der Visualisierung von Ideen hilft, dann hat das wirtschaftliche Auswirkungen, was die Zeit, das Geld und die menschliche Arbeitskraft angeht.
- T4: Wenn die KI selbstständig arbeiten kann und der Designer nur noch die Rahmenbedingung festlegen muss, dann ist dies Technologie getrieben. Das hat wiederum Einfluss auf die Wirtschaft und den Kunden.
- T5: Wenn ein Mensch nicht mehr unterscheiden kann, was von einem Menschen und einer KI erstellt wurde, dann hat diese Einfluss auf unterschiedliche Bereiche. Der stärkste, im Kontext dieser Arbeit, wird der Kunde sein. Es hat aber auch einen Einfluss auf das Soziale und die Wirtschaft.

⁹⁷ Vgl. (Pillkahn, 2007), S. 152

- T6: Wenn eine KI einen Prototyp aus Wireframes erstellen kann, dann ist dies Technologie getrieben, hat aber auch einen Einfluss auf den Kunden.
- W: Wie der Mensch eine KI akzeptiert, ist vor allem im Bereich des Sozialen zu verorten. Das hat wiederum einen starken Einfluss auf die Entwicklung.
- U1: Die Denkmuster einer KI sind eher im Bereich der Technologie und dem Sozialen zu sehen. Sie werden über die Technologie und deren Algorithmus entwickelt haben aber auch einen Einfluss auf das Soziale, je nach dem wie sie ausgeprägt sind.
- U2: Die Politik ist dafür verantwortlich welche Richtlinien sie festlegt. Für die Einhaltung der Richtlinien wäre dann wiederum die Gerichte zuständig. Je nachdem wie die Richtlinien ausfallen, haben sie einen großen Einfluss auf die Zukunft der KI.

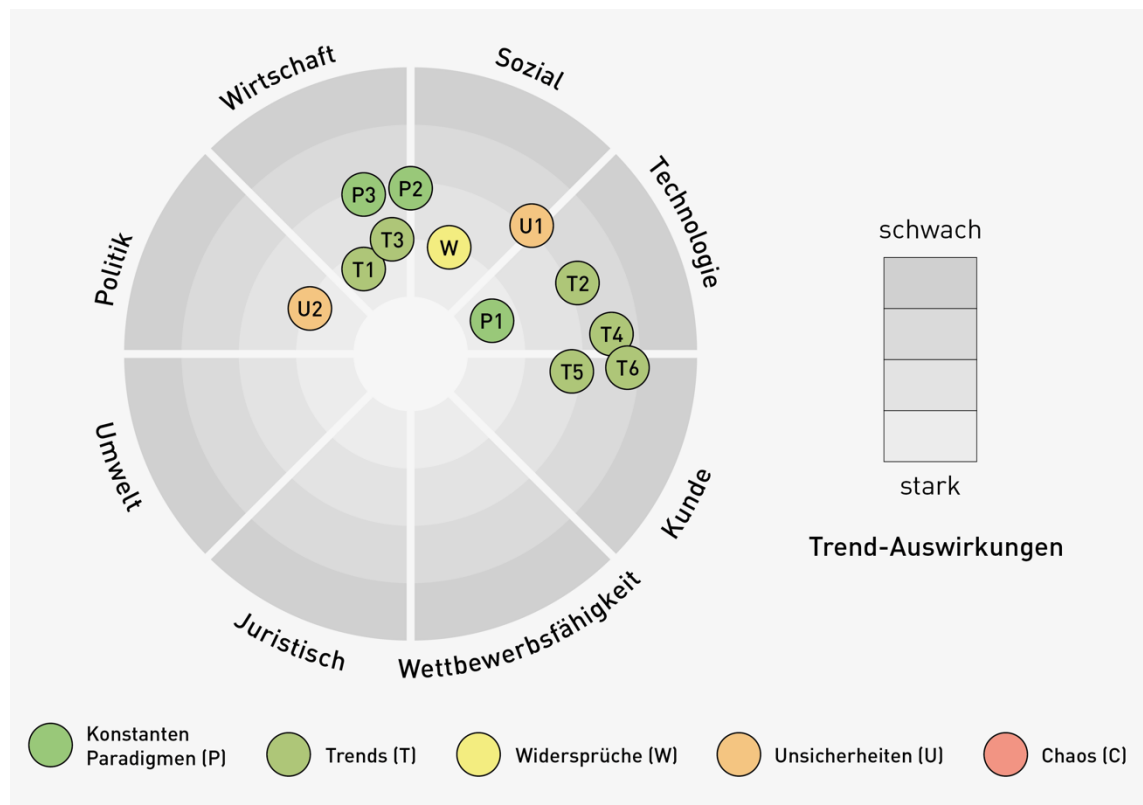
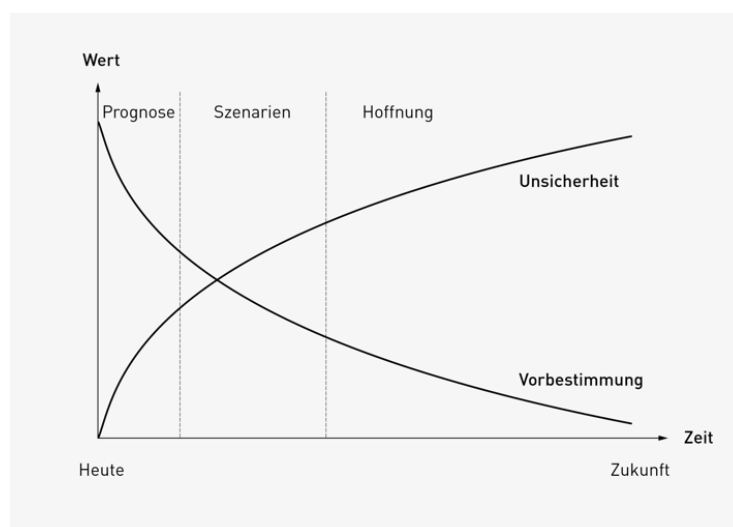


Abbildung 20: Darstellung der Hypothesen im Radar. Quelle (Eigene Darstellung)

Kapitel 5 Erstellung von Szenarien, welche Aufgaben eine KI einem Grafiker abnehmen kann

Wenn man ein Szenario erstellen möchte, muss einem bewusst sein, dass die Zukunft von zwei sich kreuzenden Parametern abhängt: der Unsicherheit und der Vorbestimmung. Dabei vereint Unsicherheit all diejenigen Faktoren, welche auf einen Zustand, Situation oder Werdegang aufgrund zufälliger, nicht zu bestimmender oder vorhersagbarer sowie ggf. unmodifizierbarer Indikatoren treffen. Mit voranschreitender Zeit steigt die Unsicherheit aufgrund höherer Summe der beeinflussenden Faktoren. Vorbestimmung hingegen definiert sich aus solchen Faktoren bzw. Eigenschaften, welche einer Sache aufgrund ihrer Beschaffenheit gegeben sind. Je weiter man also in die Zukunft blicken möchte, umso unsicherer kann man die Zukunft vorhersagen. Der Kurvenverlauf beider Parameter ist nicht etwa linear, sondern vielmehr zu Beginn sehr steil und flacht mit zunehmender Zukunft ab. Im Bereich der Szenarien kreuzen sich die beiden Linien und ab da wird es immer schwieriger, die Zukunft vorherzusagen, da die Kurve der Unsicherheit zu, sowie diejenige der Vorbestimmung abnimmt. Da es die Unsicherheit gibt, sollten die zukünftigen Situationen in verschiedenen Varianten, möglichen Ausprägungen der Zukunft dargestellt werden. Ab einem gewissen Punkt ist es aus wissenschaftlicher Sicht fast unmöglich eine fundierte Vorhersage zu treffen. Das tritt dann ein, wenn es in den Bereich der Hoffnung geht. Im Falle dieser Arbeit werden vier verschiedene Szenarien erstellt, um ein möglichst breites Spektrum der Zukunft zu erfassen.⁹⁸



⁹⁸ Vgl. (Heijden, 2000), S. 31-32

Abbildung 21: Unsicherheit und Vorbestimmung. Quelle: In Anlehnung an (Heijden, 2005)

5.1 Weiterentwicklung der Szenarien

Die fundierten Hypothesen werden in der weiteren Arbeit als Elemente bezeichnet. Die Elemente werden anhand der der Wilson-Matrix bewertet (s. Abbildung 22). Dies kann leider nicht ganz aus neutraler Sicht oder eindeutig geschehen. Es gibt keine neutrale Meinung zu Aussagen über die Zukunft. Hierbei wird auf die gesammelten Informationen, Meinungen von Experten und dem Autor zurückgegriffen, so dass die Bewertung bestmöglich nachvollziehbar ist. Die Elemente, die bei der Bewertung anhand der Wilson-Matrix einen hohen Einfluss haben und unsicher in der Entwicklung sind, werden mit Hilfe der Methode Morphologischer Kasten weiterentwickelt, um so mögliche Richtungen der künftigen Entwicklung abzubilden. In diesem Fall sind das die Elemente Widersprüche (W) und Unsicherheiten (U1 und U2). Die Elemente werden jeweils in vier Versionen ausgeprägt, so dass sich daraus vier unterschiedliche Szenarien ergeben (s. Tabelle 3). Es wird aus jeder Zeile (W, U1 und U2) jeweils eine Ausprägung des Elementes gewählt. Die Kombination der Ausprägungen der Elemente wurde intuitiv gewählt, so dass sich jeweils eine Sinnvolle Kombination ergibt.

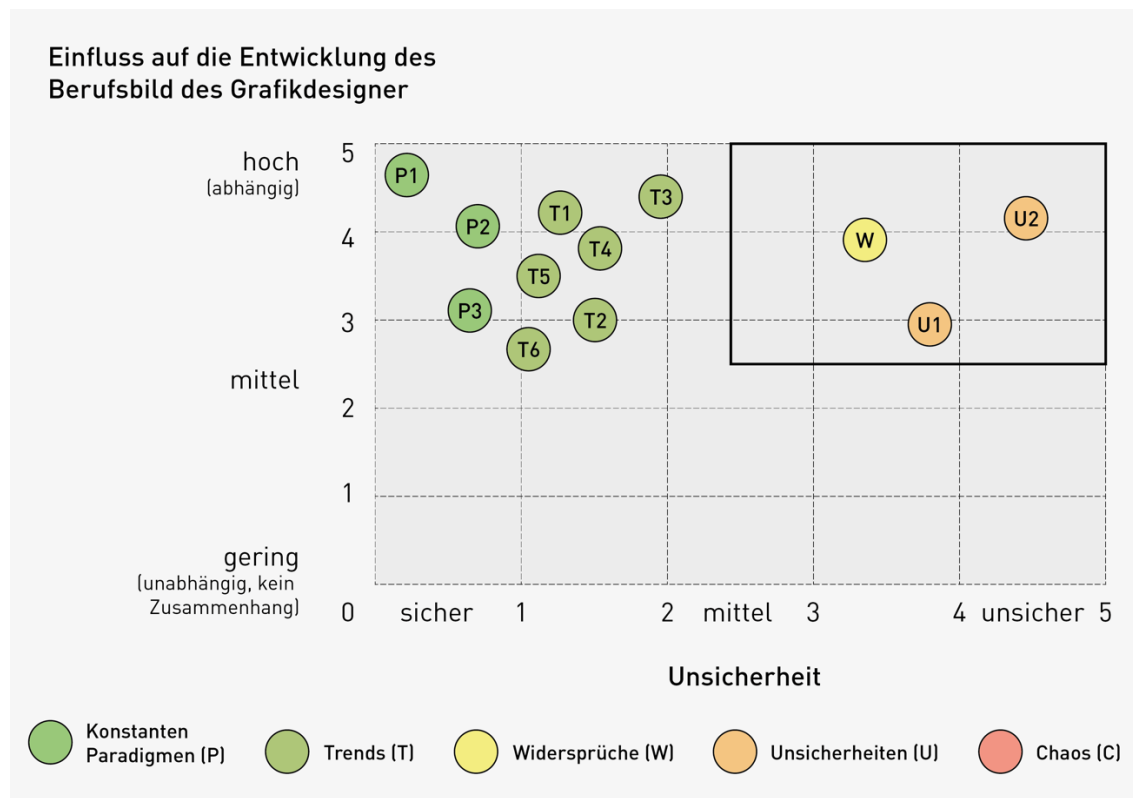


Abbildung 22: Die Bewertung der Zukunftselemente anhand der Wilson-Matrix. Quelle: (Eigene Darstellung)

Tabelle 3: Morphologischer Kasten. Quelle (Eigene Darstellung)

	Die Gesellschaft und ihre Einstellung zu KI (W)	Denkmuster einer KI (U1)	Richtlinien von Staaten (U2)	Prognose
a	Die Gesellschaft hat eine positive Einstellung zur KI	Die Denkmuster einer KI sind rational wie bei einer Maschine	Es gibt keine Richtlinien von Staaten zur Regulierung einer KI	Der Grafikdesigner als homo oeconomicus
b	Die Gesellschaft hat eine negative Einstellung zur KI	Die KI hat Denkmuster wie ein Mensch, weil es von einem programmiert wurde	Es gibt sehr strenge Richtlinien von Staaten zur Regulierung einer KI	100 % "Made by human"
c	Die Gesellschaft hat eine neutrale Einstellung zur KI	Die Denkmuster einer KI sind ähnlich wie beim Menschen	Jeder Staat hat unterschiedlich strenge Richtlinien zur Regulierung einer KI	KI als Muse des Grafikdesigners
d	Die Gesellschaft hat eine sehr gute Einstellung zur KI	Die Denkmuster einer KI sind grundlegend anders wie beim Menschen	Es gibt schwache Richtlinien von Staaten zur Regulierung einer KI	Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner

5.2 Szenarien erstellen

Zur Erstellung der Szenarien werden stets alle erarbeiteten Elemente genutzt. Eine Ausnahme machen die Elemente W (Die Gesellschaft und ihre Einstellung zu KI), U1 (Denkmuster einer KI) und U2 (Richtlinien von Staaten). Bei diesen Elementen werden jeweils eine der unterschiedlichen Versionen von Tabelle 3 verwendet.

5.2.1 Szenario 1: Der Grafikdesigner als homo oeconomicus

Der Rahmen für das Szenario 1 ist in Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Szenario 1: Der Grafikdesigner als homo oeconomicus. Quelle: (Eigene Darstellung)

Komponente	Element	Beschreibung
Titel	Der Grafikdesigner als homo oeconomicus	Geschwindigkeit und Resultate sind das wichtigste. Es muss ein möglichst hoher Gewinn generiert werden, auch wenn es dabei andere Einbusen gibt.
Hauptfigur	Name	Maximilian
Szene	Werbeagentur	Ein normaler Arbeitstag in der Werbeagentur.
Paradigmen / Konstanten	P1	Rechenleistung von KI-Systemen steigt stark an.
	P2	KI wird mittelfristig ihre erlernten Aufgaben effizienter als Menschen erledigen können.
	P3	KI spart viel Zeit ein.
Trends	T1	Eine KI macht eine Vorauswahl von den am besten geeigneten Fotos und Videosequenzen für eine Aufgabe oder Projekt.
	T2	Das Ausgangsmaterial von Bildern und Videos spielt keine große Rolle mehr.
	T3	KI hilft bei der Visualisierung von Ideen.
	T4	Der Designer legt die Rahmenbedingungen fest, den Rest erledigt eine KI.
	T5	Es wird schwer für Menschen sein, zu unterscheiden, was von einem Menschen und was von einer KI erstellt wurde.
	T6	Eine KI erstellt einen Prototypen aus Wireframes.

Komponente	Element	Beschreibung
Widersprüche	W1d	Die Gesellschaft hat eine sehr gute Einstellung zur KI.
Unsicherheiten	U1b	Die KI hat Denkmuster wie ein Mensch, weil es von einem programmiert wurde.
	U2a	Es gibt keine Richtlinien von Staaten zur Regulierung einer KI.
Chaos / Wildcards	-	-
Kreativität und Fantasie	individuell	Einbringung durch die Verbindung der Elemente zu einer Story.

Maximilian ist 32 Jahre alt und arbeitet als Grafikdesigner bei einer Werbeagentur. Sie beschäftigt ungefähr einhundert Personen und ihre Kernkompetenzen sind die Erstellung von Katalogen und Webseiten. Die Gesellschaft hat eine sehr gute Einstellung zur KI und wird vollumfänglich akzeptiert. Es gibt keine Richtlinien von Staaten zur deren Regulierung. Die KI weißt gleiche Denkmuster wie ein Mensch auf, sie wurde ja schließlich auch genau so programmiert.

Vor einigen Wochen hat die Werbeagentur die neuste Generation von KI-unterstützter Software gekauft. Zu Beginn musste die KI auf spezielle Vorgaben und Bedürfnisse der Werbeagentur eingestellt werden, was seine Zeit benötigte, aber mittlerweile ist sie sehr effektiv und spart im Design-Prozess eine Menge Zeit ein. Max arbeitet gerade an der Erstellung einer Webseite und dem dazu passenden Katalog in Druckformat. Im ersten Schritt überlegt sich Max, was die Firma des Kunden verkörpert und ausdrücken möchte. All diese Daten und Überlegungen übergibt er einer KI, die darauf spezialisiert ist, die passenden Fotos für diese Parameter zu suchen. Dazu nutzt sie eine große Datenbank an Fotos. Nach einer halben Stunde hat die KI tausende von Fotos analysiert und vollautomatisch die fünfzig Fotos mit der besten Qualität, Ästhetik sowie den passendsten spezifischen Parametern herausgesucht. Max sucht sich zwanzig von den heraus, die er verwenden möchte. Ein paar der Fotos haben eine zu geringe Pixel-Auflösung für den Katalog in Druckformat. Max übergibt diese einer anderen KI, die die Auflösung der Fotos deutlich erhöht, so dass Max hochauflösende Fotos erhält. Nach einem Gespräch mit dem Kunden wollen sie für alle Fotos eine ganz bestimmte Lichtstimmung haben. Auch dieser Herausforderung kann sich die vorhandene KI stellen. Sie benötigt von Max ein Referenzbild mit der passenden Lichtstimmung und passt alle Fotos dem Stil des Referenzbildes an. Für die Darstellung im Katalog und der Webseite braucht Max noch die passenden Piktogramme. Er macht Handskizzen, die eine KI digitalisiert und visuell verbessert. Die KI macht Vectorbilder aus den Handzeichnungen und bietet verschiedene Variationen der Zeichnung an. Max sucht sich die passendsten Piktogramme heraus. Der Kunde möchte noch passende Hintergrundelemente für den Katalog und die Webseite. Hierzu legt Max verschiedene

Parameter fest, woraus die KI Vorschläge für die Hintergrundelemente macht. Er sucht sich die passenden heraus, die er für am besten geeignet hält.

Bei der Erstellung eines Prototyps der Webseite unterstützt die KI den Designer ebenfalls. Max erstellt Handskizzen, wie er sich den Aufbau und Ablauf der Webseite vorstellt und die KI erstellt einen Click-Dummy. So können sehr schnell die ersten user-tests durchgeführt werden und das Projekt geht schnell voran.

Final benötigt der Kunden noch ein neues Gesicht für einen digitalen Assistenten, was ebenfalls von einer KI erstellt werden konnte. Für den Kunden selbst ist nicht ersichtlich, welche Arbeit von einer KI oder einem Designer erledigt wurde. Schlussendlich konnte mit der Unterstützung von KI nicht nur ein gutes, die spezifischen Anforderungen zufriedenstellendes, sondern auch ein zeitlich sehr effizientes Ergebnis erzielt werden.

Die Aufgaben von Max haben sich in den letzten Jahren stark dahingehend verändert, dass er zum Verwalter und Prüfer der Ergebnisse von einer KI geworden ist und immer weniger selbst kreativ sein kann. Für die Firma stehen hoher Gewinn und Geschwindigkeit im Vordergrund.

Die Abbildung 23 stellt eine visuelle Repräsentanz des Szenario 1 dar.

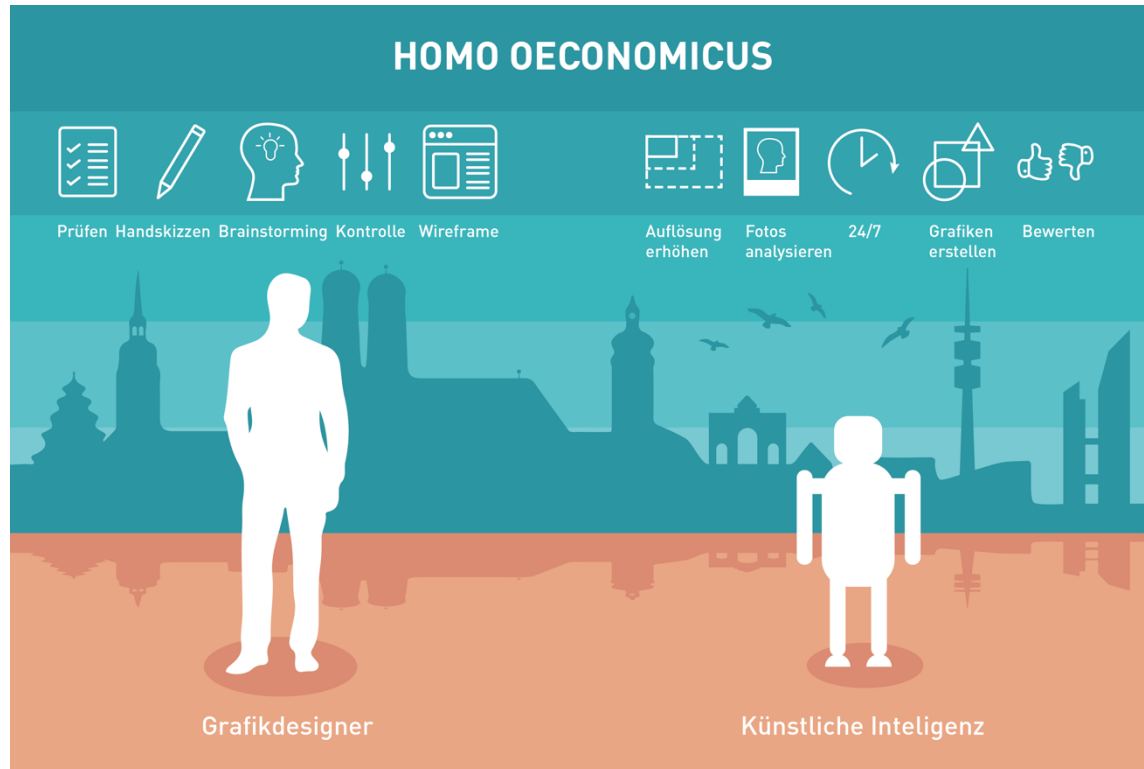


Abbildung 23: Szenario 1: Der Grafikdesigner als homo oeconomicus. Quelle: (Eigene Darstellung)

5.2.2 Szenario 2: 100 % "Made by human"

Der Rahmen für das Szenario 2 ist in Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Szenario 2: 100 % "Made by human". Quelle: (Eigene Darstellung)

Komponente	Element	Beschreibung
Titel	100 % "Made by human"	Den Kunden ist es wichtig, ein Design von einem Menschen zu bekommen und sind bereit, dafür zu zahlen.
Hauptfigur	Name	Ralf
Szene	Büro	Ein normaler Arbeitstag im kleinen Büro.
Paradigmen / Konstanten	P1	Rechenleistung von KI-Systemen steigt stark an.
	P2	KI wird mittelfristig ihre erlernten Aufgaben effizienter als Menschen erledigen können.
	P3	KI spart viel Zeit ein.
Trends	T1	Eine KI macht eine Vorauswahl von den am besten geeigneten Fotos und Videosequenzen für eine Aufgabe oder Projekt.
	T2	Das Ausgangsmaterial von Bildern und Videos spielt keine große Rolle mehr.
	T3	KI hilft bei der Visualisierung von Ideen.
	T4	Der Designer legt die Rahmenbedingungen fest, den Rest erledigt eine KI.
	T5	Es wird schwer für Menschen sein, zu unterscheiden, was von einem Menschen und was von einer KI erstellt wurde.
	T6	Eine KI erstellt einen Prototypen aus Wireframes.
Widersprüche	W1b	Die Gesellschaft hat eine negative Einstellung zur KI.
Unsicherheiten	U1a	Die Denkmuster einer KI sind rational wie bei einer Maschine.
	U2b	Es gibt sehr strenge Richtlinien von Staaten zur Regulierung einer KI.
Chaos / Wildcards	-	-
Kreativität und Fantasie	individuell	Einbringung durch die Verbindung der Elemente zu einer Story.

Ralf ist 45 Jahre alt und arbeitet seit vielen Jahren als Grafikdesigner. Er hat ein eigenes kleines Unternehmen mit zwei Angestellten. Ihre Kernkompetenz besteht im Entwickeln von einem Corporate Design (CD) für andere Firmen. Die Gesellschaft hat eine negative Einstellung zur KI und wird nicht von ihr akzeptiert. Durch die sehr strenge Regulierung dürfen die KIs mit nur bestimmten Parametern bespeist werden, so dass ihre Tätigkeit lediglich auf Effizienz, bzw. Schnelligkeit von z.B. Selektion bestimmter Fotos beschränkt wird. Einer solchen KI ist es aber nicht möglich, aufgrund beispielsweise selbstständig "beschlossener" Addition von Parametern oder anderer rein von der KI entwickelter technischer Fortschrittlichkeit ein Ergebnis zu erzielen, welches vom Menschen nicht bedacht werden konnte. Die bestehende KI weist die rationalen Denkmuster einer Maschine auf

und ist somit weniger gut für kreatives Arbeiten geeignet. In den letzten Jahren hat die Rechenleistung von KI-Systemen stark zugenommen, aber aufgrund der strengen Gesetze sowie geringer gesellschaftlicher Akzeptanz werden die KI-Systeme nur selten eingesetzt. Auch für Ralf lohnt es sich unter anderem aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht, diese einzusetzen. Mit KI könnte er viel Zeit sparen, aber durch die strengen gesetzlichen Auflagen ist der Aufwand, diese zu implementieren zu groß.

Ralf ist gerade dabei, ein neues Logo für eine Firma zu entwerfen. Eine KI wäre ihm zu den gegebenen Umständen keine große Hilfe. Ihr technischer Stand ist noch nicht so weit, dass sie bei der Entwicklung und Gestaltung von einem Firmenlogo helfen könnte. Um die Parameter dafür einzugrenzenden und der KI zu vermitteln, was eine Firma mit den Logo ausdrücken möchte, wäre der Zeitaufwand zu groß. Ein Mensch kann diese Aufgaben aktuell noch besser als eine KI erledigen. Die KI-Systeme sind aktuell immer auf eine ganz bestimmte Aufgabe trainiert und können nicht das ganzheitliche Bild erkennen. Deshalb ist hier Handarbeit und menschliches Denken vorteilhafter. Nachdem Ralf die ersten Handskizzen erstellt hat, könnte er mithilfe einer KI die gezeichneten Skizzen in Piktogramme umwandeln lassen, jedoch kann die KI ihm nur schon existierende Piktogramme anzeigen, die andere Künstler, Illustratoren und Designern erstellt haben. Der Kunde möchte aber gerade bei seinem neuen Firmenlogo etwas Neues, Originelles und nichts von der "KI-Stange". Deshalb ist das Verfahren über eine KI nicht für die Entwicklung von Logos geeignet. Wenn das Logo fertiggestellt ist, können mit Hilfe einer KI alle Logos, die dem neu entworfenen Logo ähnlich sind, gefunden werden. Sie kann ein neu erstelltes Logo mit bereits vorhandenen Logos abgleichen und Ähnlichkeiten aufzeigen. Dieses Verfahren dient der Absicherung und ist nicht bei dem kreativen Schaffungsprozess zur Erstellung des Logos beteiligt. Da ein Mensch nicht mehr klar unterscheiden kann, was von einem Menschen und was von einer KI erstellt wurde, wird ein Qualitätssiegel eingeführt, welches beschreibt, zu wie viel Prozent eine Arbeit von einem Menschen ausgeführt wurde. Ralf bekommt das Siegel zu 100 % "Made by human". Auch wenn eine KI ihre erlernten Aufgaben effizienter als ein Designer erledigen könnte, wollen viele Kunden genau das nicht. Auch der Kunde von Ralf ist gerne bereit für menschliche Arbeit zu bezahlen. Dafür ist sie individuell und es gleicht nicht allen anderen Konkurrenzprodukten.

Ralf ist vollkommen sein eigener Herr und arbeitet mit den gleichen Methoden wie die letzten Jahre. Diese Art von Arbeit erfüllt ihn selber und der Kunde hat ein gutes Gefühl dabei, eine individuelle, vom Menschen gemachte Arbeit zu bekommen. Hier lässt sich beispielsweise ein Vergleich mit der Kunst ziehen: auch hier spielt der individuelle Künstler, seine einzigartige Geschichte und der Schaffungsprozess ebenfalls eine besonders große Rolle. Wenn eine KI einen Rembrandt oder eine neue Mona Lisa erschafft, dann ist das

Bild vielleicht visuell auf einem ähnlichen Level wie die Zeichnung eines Künstlers, aber der emotionale Wert ist bei weitem nicht so hoch.

Die Abbildung 24 stellt eine visuelle Repräsentanz des Szenario 2 dar.



Abbildung 24: Szenario 2: 100 % "Made by human". Quelle: (Eigene Darstellung)

5.2.3 Szenario 3: KI als Muse des Grafikdesigners

Der Rahmen für das Szenario 3 ist in Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Szenario 3: KI als Muse des Grafikdesigners. Quelle: (Eigene Darstellung)

Komponente	Element	Beschreibung
Titel	KI als Muse des Grafikdesigners	Die KI unterstützt den Grafikdesigner bei seiner Kreativität und dient ihm als Muse.
Hauptfigur	Name	Oskar
Szene	Firma	Ein normaler Arbeitstag im bei der jungen und experimentierfreudigen Firma.
Paradigmen / Konstanten	P1	Rechenleistung von KI-Systemen steigt stark an.
	P2	KI wird mittelfristig ihre erlernten Aufgaben effizienter als Menschen erledigen können.
	P3	KI spart viel Zeit ein.

Komponente	Element	Beschreibung
Trends	T1	Eine KI macht eine Vorauswahl von den am besten geeigneten Fotos und Videosequenzen für eine Aufgabe oder Projekt.
	T2	Das Ausgangsmaterial von Bildern und Videos spielt keine große Rolle mehr.
	T3	KI hilft bei der Visualisierung von Ideen.
	T4	Der Designer legt die Rahmenbedingungen fest, den Rest erledigt eine KI.
	T5	Es wird schwer für Menschen sein, zu unterscheiden, was von einem Menschen und was von einer KI erstellt wurde.
	T6	Eine KI erstellt einen Prototypen aus Wireframes.
Widersprüche	W1c	Die Gesellschaft hat eine neutrale Einstellungen zur KI.
Unsicherheiten	U1d	Die Denkmuster einer KI sind grundlegend anders wie beim Menschen.
	U2c	Jeder Staat hat unterschiedlich strenge Richtlinien zur Regulierung einer KI.
Chaos / Wildcards	-	-
Kreativität und Fantasie	individuell	Einbringung durch die Verbindung der Elemente zu einer Story.

Oskar ist 23 Jahre alt und arbeitet als Grafikdesigner bei einer jungen und experimentierfreudigen Firma. Bei dem Unternehmen sind sechzehn Personen eingestellt, welche auf extravagante Designs und Grafiken spezialisiert sind. Die Gesellschaft hat eine neutrale Einstellung zur KI. Jeder Staat hat unterschiedlich strenge Richtlinien zur Regulierung wie und für was eine KI eingesetzt werden darf. Die Denkmuster einer KI sind grundlegend anders wie beim Menschen. Deshalb nutzt Oskar sie gerne als Inspiration für neue Ideen.

Seine Aufgaben sind vielfältig. Aktuell ist der damit beschäftigt, neue Grafiken für ein Modelabel zu erstellen, die für ausgefallene T-Shirts genutzt werden sollen. Anhand der Beschreibung vom Kunden erstellt er als erstes ein Moodboard mit verschiedenen Bildern, die die Richtung festlegen sollen. Von einigen Bildern findet er keine ästhetisch ansprechenden Vergleichsbilder bei seiner Recherche. Deshalb nimmt er sich eine KI zu Hilfe, die ihm ähnliche Fotos mit mehr Emotionen und Ästhetik sucht. Der Kunde ist von der ersten Idee, die das Moodboard repräsentiert, begeistert. Im Nächsten Schritt nimmt sich Oskar eine KI zu Hilfe, um erst einmal viele verschiedene Grafiken zu erstellen. Dabei legt er verschiedene Parameter fest und die KI kombiniert Grafiken, Pattern und Muster. Bei den Grafiken, Pattern und Mustern handelt es sich zum Teil um früher erstellte Designs von Oskar und ganz neue von der KI, wodurch ein ganz neuer Mix entsteht. Anschließend lässt er die Grafiken von einer weiteren KI verändern. Dazu verwendet er verschiedene Kunststile, die Stimmung und Emotionen von dem Moodboard als Referenzbilder, die die KI zu Grafiken addiert, dabei die Kunststile durchmischt und sie neu kombiniert. Oskar nimmt diese Grafiken als Inspiration, um ein paar finale Grafiken zu erstellen. Für den Kunden ist es am Ende nicht erkennbar, was von einer KI und was von einem Menschen geschaf-

fen wurde. Das ist aber auch nicht ein ausschlaggebendes Kriterium für ihn, den entscheidend ist, dass die neuen Grafiken für seine Belange sehr gut sind.

Oskar nutzt die KI als Unterstützung bei seiner kreativen Arbeit. Sie dient ihm hauptsächlich als Muse und Inspirationsquelle. Durch, dass die KI grundlegend andere Denkmuster wie der Menschen hat, ist sie dafür gut geeignet.

Die Abbildung 25 stellt eine visuelle Repräsentanz des Szenario 3 dar.



Abbildung 25: Szenario 3: KI als Muse des Grafikdesigners. Quelle: (Eigene Darstellung, Hintergrundbilder zu 80% durch eine KI erstellt)

5.2.4 Szenario 4: Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner

Der Rahmen für das Szenario 4 ist in Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Szenario 4: Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner. Quelle: (Eigene Darstellung)

Komponente	Element	Beschreibung
Titel	Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner	Es gibt eine perfekte Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner. Sie teilen sich die Arbeit und jeder konzentriert sich dabei auf seinen stärken.
Hauptfigur	Name	Florian
Szene	Werbeagentur	Ein normaler Arbeitstag im Büro und einem Workshop mit dem Kunden.

Komponente	Element	Beschreibung
Paradigmen / Konstanten	P1	Rechenleistung von KI-Systemen steigt stark an.
	P2	KI wird mittelfristig ihre erlernten Aufgaben effizienter als Menschen erledigen können.
	P3	KI spart viel Zeit ein.
Trends	T1	Eine KI macht eine Vorauswahl von den am besten geeigneten Fotos und Videosequenzen für eine Aufgabe oder Projekt.
	T2	Das Ausgangsmaterial von Bildern und Videos spielt keine große Rolle mehr.
	T3	KI hilft bei der Visualisierung von Ideen.
	T4	Der Designer legt die Rahmenbedingungen fest, den Rest erledigt eine KI.
	T5	Es wird schwer für Menschen sein, zu unterscheiden, was von einem Menschen und was von einer KI erstellt wurde.
	T6	Eine KI erstellt einen Prototypen aus Wireframes.
Widersprüche	W1a	Die Gesellschaft hat eine positive Einstellung zur KI.
Unsicherheiten	U1c	Die Denkmuster einer KI sind ähnlich wie beim Menschen.
	U2d	Es gibt schwache Richtlinien von Staaten zur Regulierung einer KI.
Chaos / Wildcards	-	-
Kreativität und Fantasie	individuell	Einbringung durch die Verbindung der Elemente zu einer Story.

Florian ist 36 Jahre alt und arbeitet als Grafikdesigner bei einer Werbeagentur. Sie beschäftigt ungefähr fünfzig Angestellte und ist auf die Erstellung von Konzepten für Werbung, insbesondere von Videos spezialisiert. Die Gesellschaft hat eine positive Einstellung zur KI und akzeptiert sie. Es gibt schwache Richtlinien von Staaten zur Regulierung einer KI. Die Denkmuster einer KI sind ähnlich wie beim Menschen.

Vor einigen Wochen hat die Werbeagentur die neueste Generation von KI-Unterstützter Software gekauft. Zu Beginn sind einige Einstellungen an der Software nötig, aber mittlerweile ist sie eine gute Unterstützung bei den täglichen Aufgaben bei der Arbeit. Im Rahmen eines neuen Auftrags soll Florian ein Konzept für ein Werbevideo erstellen. Er ist zusammen mit dem Kunden in einem Workshop, um erste Ideen auszuarbeiten. Zusammen erstellen sie erste Handskizzen von den unterschiedlichen Szenen für das Video. Florian fotografiert die Skizzen ab und eine KI koloriert diese vollautomatisch. Aus diesen kolorierten Skizzen und einem beschreibenden Text der Szene – einer Vorstufe des Drehbuches – erstellt eine KI kleine Vorschauvideos. Dadurch können sich die Kunden die Szenen noch besser vorstellen. All das geschieht während des Workshops. Anschließend werden die Szenen ausgearbeitet und ein Filmteam dreht die gewünschten Videos. Im Anschluss analysiert eine KI die Videos und erstellen mit den am besten geeigneten Szenen einen groben Videoschnitt, bzw. erstellt eine Vorauswahl der Szenen. Anschließend macht sich

Florian wieder an die Arbeit und verfeinert den Videoschnitt. Er stellt fest, dass beim Videodreh leider nicht die geeignete Lichtstimmung für den Werbefilm vorhanden war, denn für die gewünschte eher düstere Stimmung war es zu sonnig. Mithilfe einer KI wird nachträglich die Lichtstimmung und Farben angepasst. Dazu braucht die KI nur einige Referenzbilder mit der gewünschten Lichtstimmung. Nach einer weiteren Besprechung mit dem Kunden wünscht sich dieser ein anderes Gesicht einer Person im Video. Die KI kann dieses durch ein von ihr erstelltes Gesicht ersetzen, wobei die Mimik und Emotionen natürlich übernommen werden müssen. Hierzu legt Florian und der Kunde verschiedene Parameter fest, wie das Gesicht aussehen soll und die KI erschafft eines.

Florian gefällt es, wie sich sein Berufsbild unter dem Einfluss von KI verändert hat. Es ist eine perfekte Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner entstanden. Sie teilen sich die Arbeit und jeder konzentriert sich dabei auf seine Stärken. Das kann man vergleichen mit der Tätigkeit eines Piloten und dem Autopiloten, die gemeinsam ein Flugzeug steuert. Durch das ähnliche Denkmuster der KI wie beim Menschen ergänzen sie sich perfekt.

Die Abbildung 26 stellt eine visuelle Repräsentanz des Szenario 4 dar.



Abbildung 26: Szenario 4: Symbiose zwischen KI und Grafikdesigner. Quelle: (Eigene Darstellung)

Kapitel 6 Künstliche Intelligenz wird das Berufsbild des Grafikdesigners prägen

Alle Zeichen stehen dafür, dass es aus technischer Sicht bei der KI-Forschung und -Technik es diesmal einen Durchbruch geben wird. Die neuen Entwicklungen haben in den letzten Jahren, genauso wie die Rechenleistung in diesem Bereich, exponentiell zugenommen. Die Frage ist eher, wie die Gesellschaft, Unternehmen und die Politik damit umgehen werden. Man sollte die KI-Entwicklung beobachten und proaktiv beeinflussen. Die ethische Verantwortung für unsere Gesellschaft darf nicht vergessen werden. Im Zweifelsfall sollte für den Menschen und gegen die KI entschieden werden. Es wird eine schrittweise Veränderung durch die KI-Technik geben und keine Revolution. Durch die stetige (nicht abrupte) Entwicklung der KI sollte also genügend Zeit sein, dass sich die Menschheit an Fähigkeiten der KI anpassen und ggf. Einschränkungsmaßnahmen treffen.

Die künstliche Intelligenz wird mittelfristig das Berufsbild des Grafikdesigners prägen und ändern. Änderungen müssen nichts Schlechtes sein, sie bieten vielmehr eine Chance die aktuelle Situation zu verbessern. Wie in den vier erstellten Szenarien zu sehen ist, wird es verschiedene Aufgaben geben, die eine KI einem Grafikdesigner abnehmen kann. Vor allem werden es Aufgaben sein, die sich immer wiederholen und automatisiert werden können. Zum Beispiel die Analyse von Fotos, Retusche-Arbeiten bei Fotos, die Digitalisierung von Skizzen oder das Angleichen verschiedener Farbstimmungen bei Stand- oder Bewegtbildern. Der Grafikdesigner wird mehr Zeit haben, sich um andere Dinge zu kümmern. Sei es die strategische Seite des Designs, die Individualität von Grafikdesigner, das Überprüfen von Aufgaben und Vorentwürfen, die eine KI erledigt hat und das anschließende "Feintunen" oder Korrigieren davon. Nicht zu vergessen ist die einzigartige Fähigkeit des Menschen, sich emphatisch in einen eine andere Person hineinzuversetzen und eine maßgeschneiderte Lösung für ein spezielles individuelles Problem, welches vielleicht rein menschlich-psychologische Ansätze benötigt, zu finden. Die Kombination von künstlicher Intelligenz und menschlicher Kompetenz wird das Berufsbild auf einen neuen Level bringen. Die Produktivität wird höher, es wird neue Ansätze von Lösungswegen geben und die Vielfalt des Grafikdesigns wird hoffentlich steigen und nicht alles zu einem Einheitsbrei-Design werden lassen. KI kann als Werkzeug, wie andere Tools auch, eingesetzt werden. Es ist jedoch von höchster Bedeutung, sich ins Bewusstsein zu führen, dass eine KI auch selbst Entscheidungen treffen kann. Diese sollten stets (wenn möglich vorausschauend) überprüft werden, auch wenn die KI evtl. zu 95% immer richtig liegt. Genau an diesem Punkt könnten wir nachlässig werden. In dem Bereich des Grafikdesigns sind die Folgen nicht so gravierend, wie in den Bereichen der Medizin oder dem autonomen Fahren, aber dennoch

sollte man nicht "blind" den Ergebnissen einer künstlichen Intelligenz vertrauen. Eine KI ist nur so gut, wie ihre Daten, mit denen sie lernt und dem Algorithmus, mit dem sie programmiert wurde. Diese beiden Faktoren liegen in der Hand des Menschen und es kann immer mal zu Abweichungen, Fehlern oder Verzerrungen kommen. Einer KI fehlt in ihrer objektiven (da programmierten) Sichtweise die Subjektivität, vor allem auch im Hinblick auf die Konsequenzen. Dies unterscheidet sie vom Menschen, der durchaus differenzieren kann zwischen kurzfristigem Nutzen aber langfristigen Nachteilen seiner Aktion (z. B. beim Gebrauch von Pestiziden) oder der aufgrund bestimmter ethischer oder moralischer Werte eine Aktion verwirft. Derart vorausschauend und emphatisch ist eine KI bisweilen noch nicht und es gilt die höchste Priorität der Reglementierungsfähigkeit einer KI.

Eine Frage, die nicht klar beantwortet werden kann, ist: kann eine künstliche Intelligenz genau so kreativ sein, wie ein Mensch? Sie kann durchaus kreativ sein, aber aktuell noch nicht in dem Umfang und der Vielfalt, wie ein Mensch. Sie ist immer nur auf ein sehr kleines und spezielles Gebiet, Bereich oder Aufgabe trainiert. Sie kann nicht das gesamt-hafte Ganze erfassen. Dies wird sich mittelfristig auch nicht ändern, weil die immensen Rechenleistungen nicht vorhanden sind oder es einfach nicht rentabel sein würden.

Beim Erstellen von Szenarien gibt es immer Unsicherheiten. Unsicherheiten, da die Zukunft nicht vorhergesagt werden kann. Daher können nur die Vorbestimmungen den Unsicherheiten gegenübergestellt und versucht werden, verschiedene Richtungen aufzuzeigen. Daraus schließend ist es z. T. möglich, sich vorausschauender auf die Zukunft vorzubereiten und ggf. seine Handlungen anzupassen.

Für zukünftige Arbeiten, die sich mit dem Thema beschäftigen, würde ich raten, dass sie sich immer mit den neusten Entwicklungen auseinandersetzen. Die KI-Technik verändert und entwickelt sich sehr schnell. Des Weiteren könnte der Aspekt betrachtet werden, welchen Einfluss künstliche Intelligenz auf andere kreative Berufe hat. Außerdem könnten die analysierten Fachgebiete ausweitert werden, um so noch mehr Rückschlüsse, Verbindungen oder Verknüpfungen herzustellen.

Meines Erachtens nach werden künftig im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz folgende Themen an Bedeutung gewinnen: Wie kann ein Interface für die KI-Steuerung aussehen? Welche Frage ist an die KI zu stellen, um die Folgen ihres Wirkens abzusehen? Wie schafft man es mit einer KI zielsicher, ohne großen Ressourcenverluste, zu dem gewünschten Ergebnis zu kommen? Inwieweit und wie ist es möglich, KI-Entscheidungen klar, transparent und nachvollziehbar für Menschen zu machen und die Blackbox des Entscheidungsfindungsprozess offen darzulegen? Kann durch das Programmieren von KI-Algorithmen der Mensch selbst mehr über das eigene Denken lernen? Wird es eine KI geben, die die erstellten Bilder, Grafiken oder Videos, die von einer andere KI erschaffen

wurde, als solche identifizieren kann? Dieser Aspekt ist gerade bei der Verbreitung von falschen Informationen, in Kombination mit Bildern oder Videos relevant. Ein weiteres großes Thema wird sein:

*"Die zentrale ethische Herausforderung ist, intelligente Systeme humangerecht und weiteorientiert zu gestalten, damit sie die Lebenssituation der Menschen verbessern, ihre Handlungsoptionen erweitern und ihre Autonomie wahren."*⁹⁹

Neben dem Nutzen der KI ist also im Hinblick auf die fortschrittliche Entwicklung auch der Aspekt der ethischen Verantwortung ebenso wichtig, damit die Menschheit auf dieser Gratwanderung auf der sie wichtige Lebensbereiche in die Hände eines künstlichen, automatisierenden Systems, welches nicht die Hemmschwellen einer menschlichen Ethik, Moral, gar Glauben und anderer Wertvorstellungen hat, legt, mit Gewinnen balancieren kann, ohne gravierende Nachteile, wie wir sie aus meist fiktiven Zukunftsutopien kennen, zu erfahren und sozusagen die Oberhand zu behalten.

Folgende Handlungsempfehlungen werden für Grafikdesigner aus dieser Arbeit abgeleitet: Es sollte die Entwicklung von künstlicher Intelligenz genau beobachtet werden. Grafikdesigner sollten sich auf neue Techniken und Verfahren einlassen und sie ausprobieren. Anschließend jedoch Abwägen, was gut im Berufsalltag funktioniert und rentabel ist. Bei der Arbeit mit KI ist es des Weiteren wichtig, sich eigene Grenzen zu setzen, in wie weit man KI einsetzen und mit den eigenen Werten vereinbaren kann. Auf gar keinen Fall sollte die Entwicklung ignoriert werden, um nicht früher oder später nicht mehr konkurrenzfähig zu werden.

Schlussendlich können wir positiv in die Zukunft blicken, sollten aber nie unser zukünftiges Ziel, wie wir in unserer Gesellschaft leben wollen, aus den Augen verlieren und gemeinsam – sowohl Befürworter als auch Kritiker, in der Gesamtheit unserer Werte, Gefühle, Wissen und unseren Fähigkeiten – daran arbeiten.

*"Eine menschengerechte Einbindung intelligenter Systeme in hochkomplexe Gesellschaften ist keine individuelle Angelegenheit, sondern eine gesellschaftliche Aufgabe."*¹⁰⁰

⁹⁹ Vgl. (Beins u. a., 2017) S. 113

¹⁰⁰ Vgl. (Beins u. a., 2017) S. 112

Kapitel 7 Literaturverzeichnis

Amodei, D. und Hernandez, D. (2018) *AI and Compute, Open AI*. Verfügbar unter: <https://blog.openai.com/ai-and-compute/> (Zugegriffen: 8. Juni 2018).

Amoroso, N., Rocca, M. La, Bruno, S., Maggipinto, T., Monaco, A., Bellotti, R. und Tangaro, S. (2017) „Brain structural connectivity atrophy in Alzheimer’s disease and for the Alzheimer’s Disease Neuroimaging Initiative“, *arXiv.org*, S. 1–16. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/pdf/1709.02369v1.pdf> (Zugegriffen: 4. Mai 2018).

Aouf, R. S. (2017) *Algorithm designs seven million different jars of Nutella*, *www.dezeen.de*. Verfügbar unter: <https://www.dezeen.com/2017/06/01/algorithm-seven-million-different-jars-nutella-packaging-design/> (Zugegriffen: 15. Januar 2018).

Appenzeller, T. (2017) „The AI revolution in science“, *Science*. doi: 10.1126/science.aan7064.

Beins, K., Bernardi, A., Besier, J., Boisselle, J., Böken, A., Burchardt, A., Buschbacher, F., Buske, M., Czarnecki, C., Dehmel, S., Dohmann, F., Dransfeld, H., Erbs, N., Felden, C., Fetzer, J., Frühling, J., Geißler, S., Gerber, C., Gressling, T., Grimm, P., Herfurth, C., Hofer, K., Holtel, S., Hoppe, F., Hufenstuhel, A., Jaeger, P., Keber, T., Kemperdick, R., Kostyra, D. S., Korsch, S., Koska, C., Landrock, H., Lyons, B., Mattingley-Scott, M., Meinberg, R., Mihaljević, H., Nölle, N., Pforte, S., Quix, C., Reichel, F., Rolletschek, G., Rüping, S., Säuberlich, F., Schneider, D., Schröder, M., Schulmeyer, D., Steffner, R., Steinbrecher, J., Strand, O., Triebe, C., Uszkoreit, H., Kiełpinski, H. von, Voß, A., Wagner, B., Weber, M., Wetzell, L., Wiczorek, S., Windheuser, C., Wisselink, F., Wittenburg, G., Zicari, R. V., Falkenberg, G., Fischer, S., Graf, H., Ofenloch-Wendel, N., Pohlink, C., Saul, H. und Stiller, L. (2017) *Künstliche Intelligenz, Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung*. doi: 10.3139/9783446417533.

Beltramelli, T. (2017) „pix2code: Generating Code from a Graphical User Interface Screenshot“, *arXiv.org*, S. 1–9. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/pdf/1705.07962.pdf> (Zugegriffen: 16. Mai 2018).

Berger, D. (2017) „AutoDraw: Google-KI erkennt Kritzeleien und verwandelt sie in Cliparts“, *heise online*. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/AutoDraw-Google-KI-erkennt-Kritzeleien-und-verwandelt-sie-in-Cliparts-3684001.html?hg=1&hgi=0&hgf=false> (Zugegriffen: 13. April 2017).

Bhatnagar, S., Cotton, T., Brundage, M., Avin, S., Clark, J., Toner, H., Eckersley, P., Garfinkel, B.,

Dafoe, A., Scharre, P., Zeitzoff, T., Filar, B., Anderson, H., Roff, H., Allen, G. C., Carrick, J. S., Seán, F., Héigearthaigh, Ó., Beard, S., Belfield, H., Farquhar, S., Lyle, C., Crotoft, R., Evans, O., Page, M., Bryson, J., Yampolskiy, R. und Amodei, D. (2018) „The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation Authors are listed in order of contribution Design Direction“, *arXiv.org*, (February 2018), S. 1–101. Verfügbar unter: https://img1.wsimg.com/blobby/go/3d82daa4-97fe-4096-9c6b-376b92c619de/downloads/1c6q2kc4v_50335.pdf (Zugegriffen: 22. Februar 2018).

Brown, M. (2016) „New Rembrandt‘ to be unveiled in Amsterdam“, *The Guardian*. Verfügbar unter: <http://www.theguardian.com/artanddesign/2016/apr/05/new-rembrandt-to-be-unveiled-in-amsterdam>.

Bughin, J., Hazan, E., Ramaswamy, S., Chui, M., Allas, T., Dahlstrom, P., Henke, N. und Trench, M. (2017) *Artificial Intelligence – The Next Digital Frontier?*, *Artificial Intelligence*. doi: 10.1016/S1353-4858(17)30039-9.

Burgess, M. (2018) *Nike ersetzt seine Designer durch einen Algorithmus*, *Wired.de*. Verfügbar unter: <https://www.wired.de/collection/design/nike-ersetzt-seine-designer-durch-einen-algorithmus> (Zugegriffen: 27. Januar 2018).

Chan, C., Ginosar, S., Zhou, T. und Efros, A. A. (2018) „Everybody Dance Now“, *arXiv.org*, 1, S. 1–9. Verfügbar unter: <https://youtu.be/PCBTZh41Ris>. (Zugegriffen: 31. August 2018).

Dekel, T., Rubinstein, M., Liu, C. und Freeman, W. T. (2017) „On the effectiveness of visible watermarks“, in *Proceedings - 30th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2017*, S. 2146–2154. doi: 10.1109/CVPR.2017.726.

Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M. und Mazzone, M. (2017) „CAN: Creative Adversarial Networks, Generating ‚Art‘ by Learning About Styles and Deviating from Style Norms“, *arXiv.org*, S. 1–22. doi: 10.1089/cyber.2017.29084.csi.

Gharbi, M., Chen, J., Barron, J. T., Hasinoff, S. W. und Durand, F. (2017) „Deep Bilateral Learning for Real-Time Image Enhancement“, *ACM Trans. Graph. Article*, 36(118), S. 1–12. doi: 10.1145/3072959.3073592.

„Grafikdesign“ (2018) *wikipedia.org*. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Grafikdesign> (Zugegriffen: 7. Mai 2018).

Ha, D. und Eck, D. (2017) „A Neural Representation of Sketch Drawings“, *arXiv.org*, S. 1–15.

Verfügbar unter: <http://arxiv.org/abs/1704.03477>.

Hardesty, L. (2017) *Automatic image retouching on your phone*, Massachusetts Institute of Technology. Verfügbar unter: <http://news.mit.edu/2017/automatic-image-retouching-phone-0802> (Zugegriffen: 4. August 2017).

Hartmann, E. A., Hornbostel, L., Thielicke, R., Tillack, D., Impressum, V. W., Ernst, A., Hartmann, A. und Wittpahl, V. (2017) „Wie sieht die Zukunft der Arbeit aus?“, *Institut für Innovation und Technik (iit), Technology Review (TR)*, S. 1–25.

Heijden, K. van der (2000) „Scenarios and Forecasting“, *Technological Forecasting and Social Change*, 65(1), S. 31–36. doi: 10.1016/S0040-1625(99)00121-3.

Heijden, K. van der (2005) *Scenarios: The Art of Strategic Conversation* / K. van der Heijden.

Huang, X. und Belongie, S. (2017) „Supplementary Materials: Arbitrary Style Transfer in Real-time with Adaptive Instance Normalization“, *arXiv.org*, S. 1–11. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/pdf/1703.06868.pdf> (Zugegriffen: 4. Mai 2017).

Kabel, Techniques, S. und Microsoft (2018) *Microsoft AI lab - Sketch2Code*. Verfügbar unter: <https://www.ailab.microsoft.com/experiments/30c61484-d081-4072-99d6-e132d362b99d/> (Zugegriffen: 29. August 2018).

Kaku, M. (2012) *Die Physik der Zukunft*. Rowohlt, Reinbek.

Karras, T., Aila, T., Laine, S. und Lehtinen, J. (2017) „Progressive Growing of GANs for Improved Quality, Stability, and Variation“, *arXiv.org*, S. 1–26. doi: 10.1002/joe.20070.

Kim, H., Garrido, P., Tewari, A., Xu, W., Thies, J., Nießner, M., Pérez, P., Richardt, C., Zollhöfer, M. und Theobalt, C. (2018) „Deep Video Portraits“, *ACM Trans. Graph. Article*, 37(163), S. 1–14. doi: 10.1145/3197517.3201283.

Klingemann, M. (2017) *My Artificial Muse*, *quasimondo.com*. Verfügbar unter: <http://quasimondo.com/> (Zugegriffen: 25. Mai 2018).

„Kreativität“ (2018) *wikipedia.org*. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Kreativität> (Zugegriffen: 7. Mai 2018).

Li, Y., Min, M. R., Shen, D., Carlson, D. und Carin, L. (2017) „Video Generation From Text“, *Association for the Advancement of Artificial Intelligence*, S. 1–8. Verfügbar unter:

<https://www.aaai.org/GuideBook2018/16152-72279-GB.pdf> (Zugegriffen: 18. April 2018).

Luan, F., Paris, S., Shechtman, E. und Bala, K. (2017) „Deep Photo Style Transfer“, *arXiv.org*, S. 1–9. doi: 10.1109/CVPR.2017.740.

Mainzer, K. (2016) *Künstliche Intelligenz – Wann übernehmen die Maschinen?* Springer. doi: 10.1007/978-3-662-48453-1.

„Mooresches Gesetz“ (2018) *wikipedia.org*. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Mooresches_Gesetz#cite_note-1.

Murray, N., Marchesotti, L. und Perronnin, F. (2012) „AVA: A large-scale database for aesthetic visual analysis“, in *2012 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. IEEE, S. 1–8. doi: 10.1109/CVPR.2012.6247954.

Müssig, F. (2018) *Hot Chips: Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft von KI-Beschleunigern*, heise online. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Hot-Chips-Vergangenheit-Gegenwart-und-Zukunft-von-KI-Beschleunigern-4141402.html> (Zugegriffen: 21. August 2018).

Nguyen, A., Yosinski, J., Bengio, Y., Dosovitskiy, A. und Clune, J. (2016) „Plug & Play Generative Networks: Conditional Iterative Generation of Images in Latent Space“, *arXiv.org*, S. 1–33. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/pdf/1612.00005v1.pdf> (Zugegriffen: 13. April 2018).

Odenwald, M. (2001) „Forschung und Technik: ‚Ich könnte mit Einstein und Newton pokern‘“, *Focus Magazin*, September. Verfügbar unter: https://www.focus.de/wissen/natur/forschung-und-technik-ich-koennte-mit-einstein-und-newton-pokern_aid_191858.html (Zugegriffen: 13. August 2018).

Parmar, N., Vaswani, A., Uszkoreit, J., Kaiser, Ł., Shazeer, N. und Ku, A. (2018) „Image Transformer“, *arXiv.org*, S. 1–9. Verfügbar unter: <https://arxiv.org/pdf/1802.05751.pdf> (Zugegriffen: 9. Mai 2018).

Pillkahn, U. (2007) *Trends und Szenarien als Werkzeuge zur Strategieentwicklung. Der Weg in die unternehmerische Zukunft*. Publicis Publishing.

„Prognose“ (2018) *wikipedia.org*. Verfügbar unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Prognose>.

Rabesandratana, T. (2018) „With €1.5 billion for artificial intelligence research, Europe pins hopes on ethics“, *Science*, S. 1–4. doi: 10.1126/science.aat9916.

Rayner, A. (2016) *Can Google's Deep Dream become an art machine?*, *Art and design, The Guardian*. Verfügbar unter: <https://www.theguardian.com/artanddesign/2016/mar/28/google-deep-dream-art> (Zugegriffen: 3. Juli 2018).

Röder, S. (2018) „Rethinking creativity“, *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students - Computers and Art*, April, S. 54–59. doi: 10.1145/3186695.

Sajjadi, M. S. M., Schölkopf, B. und Hirsch, M. (2016) „EnhanceNet: Single Image Super-Resolution Through Automated Texture Synthesis“, *arXiv.org*, S. 1–19. Verfügbar unter: <http://arxiv.org/abs/1612.07919>.

Sangkloy, P., Lu, J., Fang, C., Yu, F. und Hays, J. (2016) „Scribbler: Controlling Deep Image Synthesis with Sketch and Color“, S. 1–13. doi: 10.1109/CVPR.2017.723.

Smith, J. R. (2016) *IBM Research Takes Watson to Hollywood with the First Cognitive Movie Trailer*, *ibm.com/blog*. Verfügbar unter: <https://www.ibm.com/blogs/think/2016/08/cognitive-movie-trailer/>.

Stieler, W. (2017) „Künstliche Intelligenz berechnet die Schönheit“, *heise online*. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Kuenstliche-Intelligenz-berechnet-die-Schoenheit-3726116.html> (Zugegriffen: 29. Mai 2017).

Su, H., Zhu, X. und Gong, S. (2017) „Deep learning logo detection with data expansion by synthesising context“, *Proceedings - 2017 IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision, WACV 2017*, S. 1–10. doi: 10.1109/WACV.2017.65.

Talebi, H. und Milanfar, P. (2017) „NIMA: Neural Image Assessment“, *arXiv.org*, S. 1–15. doi: 10.1109/TIP.2018.2831899.

The Next Rembrandt: Recreating the work of a master with AI (2016) *microsoft*. Verfügbar unter: <https://news.microsoft.com/europe/features/next-rembrandt/> (Zugegriffen: 2. März 2018).

Volland, H. (2018) *Die kreative Macht der Maschinen*. Julius Beltz GmbH & Co. KG.

Voon, C. (2017) „Humans Prefer Computer-Generated Paintings to Those at Art Basel“, *Hyperallergic*. Verfügbar unter: <https://hyperallergic.com/391059/humans-prefer-computer-generated-paintings-to-those-at-art-basel/> (Zugegriffen: 25. Mai 2018).

Wahlster, W. (2016) „Kunstliche intelligenz und ihre entwicklung“, S. 26–29. Verfügbar unter: <http://www.wolfgang-wahlster.de/wordpress/wp->

content/uploads/20160923_Character_Bethmann_KI_Entwicklung.pdf.

Wilkins, B. (2017) *Sketching Interfaces – Airbnb Design*, *airbnb.design*. Verfügbar unter: <https://airbnb.design/sketching-interfaces/> (Zugegriffen: 15. Mai 2018).

Wittenhorst, T. (2018) *Künstliche Intelligenz: Forscher fordern Schutz vor Missbrauch*, *heise online*. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Kuenstliche-Intelligenz-Forscher-fordern-Schutz-vor-Missbrauch-3975122.html> (Zugegriffen: 5. Juli 2018).

Xian, W., Sangkloy, P., Agrawal, V., Raj, A., Lu, J., Fang, C., Yu, F. und Hays, J. (2018) „TextureGAN: Controlling Deep Image Synthesis with Texture Patches“, *arXiv.org*, S. 1–10. Verfügbar unter: <http://arxiv.org/abs/1706.02823>.

Xu, T., Zhang, P., Huang, Q., Zhang, H., Gan, Z., Huang, X. und He, X. (2017) „AttnGAN: Fine-Grained Text to Image Generation with Attentional Generative Adversarial Networks“, *arXiv.org*, S. 1–9. Verfügbar unter: <http://arxiv.org/abs/1711.10485> (Zugegriffen: 22. Januar 2018).

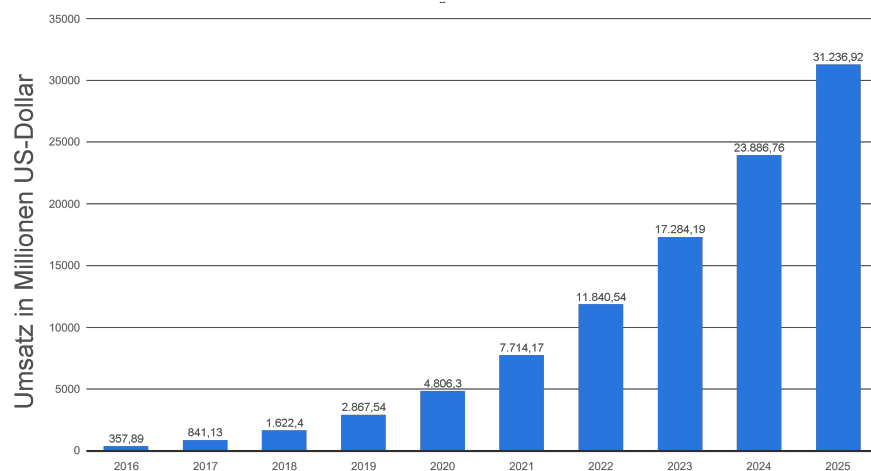
Anhang A Verschiede Dokumente

Anhang A.1 Prognose zum Umsatz mit Unternehmensanwendungen im Bereich künstlicher Intelligenz weltweit von 2016 bis 2025

[Umsatzprognosen](#)

6

Umsatz mit Business-Anwendungen im Bereich künstliche Intelligenz weltweit bis 2025

Prognose zum Umsatz mit Unternehmensanwendungen im Bereich künstliche Intelligenz weltweit von 2016 bis 2025 (in Millionen US-Dollar)

Hinweis: Weltweit

Weitere Angaben zu dieser Statistik, sowie Erläuterungen zu Fußnoten, sind auf [Seite 38](#) zu finden.Quelle: Tractica [ID: 620443](#)

statista

[Quellenverzeichnis](#)

38

Umsatz mit Business-Anwendungen im Bereich künstliche Intelligenz weltweit bis 2025

Prognose zum Umsatz mit Unternehmensanwendungen im Bereich künstliche Intelligenz weltweit von 2016 bis 2025 (in Millionen US-Dollar)**Informationen zur Statistik**

Quelle	Tractica
Erheber	Tractica
Erhebungszeitraum	2016
Region	Weltweit
Anzahl der Befragten	n.a.
Altersgruppe	n.a.
Besondere Eigenschaften	n.a.
Veröffentlichung durch	Tractica
Veröffentlichungsdatum	September 2016
Herkunftsverweis	Artificial Intelligence for Enterprise Applications
URL auf der Webseite	http://de.statista.com/statistik/daten/studie/620443/umfrage/umsatz-mit-unternehmensanwendungen-im-bereich-kuenstliche-intelligenz-weltweit

Hinweis:

n.a.

statista

Anhang A.2 Deutsche geben KI eine Chance



Anhang A.3 Umfrage zu Kontrolle von KI

