

Bachelorarbeit gemäß § 17 der Allgemeinen Prüfungsordnung
im Bachelorstudiengang Information Management Automotive
an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm

**Wie beeinflusst der Einsatz von
Generative Pre-Trained Transformer (GPT)
die Zukunft der Arbeit ?**

Erstkorrektor: Prof. Dr. Stefan Faußer
Zweitkorrektor: Prof. Dr. Achim Dehnert

Verfasser: Melina Hamzic (Matrikel-Nr.: 271915)

Thema erhalten: 01.09.2023
Arbeit abgeliefert: 12.12.2023

Eidesstattliche Erklärung

Name, Vorname: Hamzic, Melina

Studiengang: Information Management Automotive

Matrikelnummer: 271915

Bezeichnung Prüfungs-/Studienleistung: Bachelorthesis

Eigenständigkeitserklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Prüfungs- bzw. Studienarbeit selbständig angefertigt, nicht anderweitig für Prüfungszwecke vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, soweit zutreffend wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe und die Überprüfung mittels Anti-Plagiatssoftware dulde.

Ich versichere außerdem, dass ich beim Einsatz von IT-/KI-gestützten Schreibwerkzeugen (falls zulässig) diese Werkzeuge in einem Textabschnitt namens „Übersicht verwendeter Hilfsmittel“ mit ihrem Produktnamen, meiner Bezugsquelle und einer Übersicht des im Rahmen dieser Prüfungs- bzw. Studienarbeit genutzten Funktionsumfangs vollständig aufgeführt habe.

Declaration

I hereby confirm that the attached exam is my own work and that it has not been used for other examination purposes; I have named all the sources and auxiliary material used, and I have marked appropriately quotations used verbatim or which I have given the gist of. I tolerate the check using anti-plagiarism software.

I hereby also confirm that all IT-/AI-assisted writing tools (if allowed) used in writing this exam are listed in a text section called "Overview of tools used", including their product name, my source of supply and an overview of the range of functions used in writing this exam.

Ulm, den 12.12.2023

Unterschrift Melina Hamzic

Abstract

Superintelligenz, Papagei-ähnliches Textgenerierungstool, leistungsfähige digitale Denkmaschine, innovativ und revolutionär - Generative Pre-Trained Transformer (GPT), zukunftsweisende KI-Modelle, die nicht einmal ihre Entwickler mehr verstehen, berechnen oder kontrollieren können. Der Fortschritt im Bereich der künstlichen Intelligenz ist rasant und nimmt stetig zu. Heutzutage existieren selbstlernende Algorithmen, die sich das Schach spielen selbst beibringen. Die Künstliche Intelligenz im Jahr 2023 schreibt mühelos Bücher, findet im Handumdrehen die preisgünstigste oder die schnellste Reiseroute nach London, generiert Bilder, schreibt Code, imitiert Stimmen und vieles mehr. Ein revolutionärer Entwicklungssprung ist dabei die Generative Intelligenz. Ein Beispiel hierfür ist das große Sprachmodell ChatGPT. Das large language model (LLM), entwickelt von dem Unternehmen Open AI, basiert auf der Technologie der Generative Pre-Trained Transformer. ChatGPT ist ein gutes Beispiel dafür, wie leistungsstark eine künstliche Intelligenz heute ist und präsentiert gleichzeitig den Fortschritt im Bereich natural language Processing (NLP) und natural language understanding (NLU). Natural language Processing und natural language understanding repräsentieren zwei Teilbereiche der künstlichen Sprachverarbeitung und unterstützen die künstliche Intelligenz dahingehend, die natürliche Sprache zu verstehen und zu verarbeiten. Das Generative Pre-Trained Transformer Model ist ein gutes Beispiel dafür, dass die KI nicht mehr nur in der Lage ist, eine hohe Rechenleistung sowie schnelle Datenverarbeitung an den Tag zu legen, sondern auch den Menschen in vielerlei Hinsicht zu assistieren, um so den Arbeitsalltag zu erleichtern. Besonders im Bereich der künstlichen Intelligenz stellt sich die Frage, ob es lediglich eine Anstellung als Assistent oder ob es zukünftig erlaubt ist, die künstliche Intelligenz als vollwertigen Mitarbeiter begrüßen zu dürfen. Die vorliegende Abschlussarbeit widmet sich einem aktuellen und zugleich spannenden Thema: Wie beeinflusst der Einsatz von Generative Pre-Trained Transformers die Zukunft der Arbeit? Eine Zukunftsfrage, ob die künstliche Intelligenz, menschliche Arbeitskräfte in Zukunft vollständig ersetzt oder eine kooperative Automatisierung sowie Kollaboration zustande kommt. Die kooperative Automatisierung beschreibt ein Szenario, wo der Mensch und die Maschine, Hand in Hand zusammenarbeiten und in keinem Wettlauf zueinanderstehen.

Die vorliegende Abschlussarbeit befasst sich mit der zentralen Forschungsfrage und berücksichtigt weitere wichtige Aspekte wie die Veränderungen in der zukünftigen und gegenwärtigen Arbeitswelt, der Einfluss von Generative Pre-Trained Transformer auf die Art und Weise, wie künftig gearbeitet wird, die Herausforderungen und Chancen der Technologie für den Arbeitsmarkt sowie die Entwicklung von Fähigkeiten und neuen Berufsbildern.

Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei allen bedanken, die mich während meines Studiums unterstützt haben. Zuallererst möchte ich meinem Betreuer Herr Professor Dr. Stefan Faußer für die Betreuung meiner Abschlussarbeit und wertvollen Ratschläge danken. Seine fachliche Kompetenz und seine Bereitschaft, mir bei allen Fragen zu helfen, haben meine Arbeit enorm bereichert. Ein weiterer Dank gilt Herr Professor Dr. Achim Dehnert für die Ermöglichung der Zweitbetreuung meiner Abschlussarbeit. Ein besonderer Dank geht auch an meine Familie und Freunde, die mich in den Höhen und Tiefen dieses Projekts unterstützt haben. Zudem danke ich allen, die an den Interviews teilgenommen haben. Eure Beiträge haben einen entscheidenden Beitrag zur Qualität meiner Forschung geleistet.

Melina Hamzic

Ulm, den 12.12.2023

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	III
Danksagung.....	IV
Abbildungsverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung.....	9
1.1 Problemstellung.....	10
1.2 Stand der Forschung	13
1.3 Vorgehensweise	18
1.4 Definition.....	20
1.5 Funktionsweise Generative Pre-Trained Transformer (GPT)	28
1.6 Funktionsweise am Beispiel von ChatGPT-3.5.....	30
2 Generative Pre-Trained Transformer Modelle (GPT-Modelle).....	34
2.1 Evolution GPT-Modelle.....	34
2.2 Grenzen und Risiken	35
2.3 Vergleich GPT-3 und GPT-4.....	37
2.4 Vorteil- und Nachteile	38
2.5 Herausforderungen.....	41
2.5.1 Ethik im Umgang mit KI-Technologien	43
2.5.2 Datenschutz- und Sicherheitsbedenken.....	44
2.6 Potenzial.....	47
2.7 Anwendungsbereiche	49
2.7.1 Anwendungsbereich Automobilindustrie	58
3 KI in der Arbeitswelt.....	62
3.1 Skill-Biased Technological Change	63
3.2 Aufgabenbasierte Automatisierung.....	64
3.3 Potenzielle Auswirkungen von Large Language Models (LLMs)	64
3.4 General-Purpose Technologies	65
3.5 Kooperative Automatisierung.....	66
3.5.1 Maßnahmen und Strategien.....	67
3.5.2 Upskilling und Reskilling	70

4	Fazit.....	72
5	Appendix.....	73
6	Literaturverzeichnis.....	96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung und Aufbau eines neuronalen Netzwerkes mit seiner Eingabeschicht, verborgenen Schicht, die durch Schicht 1 und 2 repräsentiert werden und der Ausgabeschicht. Quelle:

https://miro.medium.com/max/1400/1*YgJ6SYO7byjfCmt5uV0PmA.png.....73

Abbildung 2: Darstellung möglicher Anwendungsbereiche der künstlichen Intelligenz. Quelle: Yenduri, 2023, S.14.....74

Abbildung 3: Schema einer Transformer-Architektur und die Darstellung der einzelnen Komponenten innerhalb der Architektur. Quelle: Yenduri, 2023, S.9.....75

Abbildung 4: Darstellung des Einflusses von Generative Pre-Trained Transformer auf weitere Technologien und die Darstellung weiterer Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Marketing, Transport, Gaming und Freizeit. Quelle: Yenduri, 2023, S.14.....76

Abkürzungsverzeichnis

KI.....	Künstliche Intelligenz
AI.....	Artificial Intelligence
GPT.....	Generative Pre-Trained Transformer
LLM.....	Large Language Modell
DL.....	Deep Learning
ML.....	Machine Learning
MHI.....	Machine-Human-Interaction
UI.....	User Interface
UX.....	User Experience
B2C.....	Business to Customer
V2A.....	Vehicle to All

1 Einleitung

Generative Pre-Trained Transformer besitzen das Potenzial, die Arbeitswelt von heute und Morgen zu verändern, da sie in der Lage sind, vielfältigste Aufgaben zu erledigen. Durchaus stellt sich dabei die Frage, was das für die zukünftige Arbeitswelt bedeutet und wie diese von der Technologie der Generative Pre-Trained Transformer beeinflusst wird. Sie sind heute bereits in den verschiedensten Einsatzbereichen unterwegs, wie zum Beispiel in der Erstellung von Spielberichten von Fußballspielen oder als Co-Pilot im Bereich der Softwareentwicklung. Sie leiten eine neue Ära in der Maschinenintelligenz ein und werden zunehmend zu einem Bestandteil des alltäglichen Lebens. Ursprünglich diente die künstliche Intelligenz dazu, Daten schneller zu verarbeiten und zu analysieren. Heute ist sie in der Lage, Texte zu übersetzen, ganze Bücher zu schreiben, Kunst zu schaffen, ein Computerprogramm zu schreiben, Kochrezepte bereitstellen, Powerpoint-Präsentation zu erstellen und kreative Inhalte zu generieren. Eine Revolution im Bereich des Natural Language Processing stellt ebenfalls das vom Unternehmen Open AI entwickelte Sprachmodell ChatGPT dar. Der Einfluss von künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt ist prinzipiell nichts Neues und die Automatisierung ein allgegenwärtiges Thema, das immer wieder für Diskussionen sorgt. Dennoch stellt die fortschrittliche Entwicklung im Bereich der künstlichen Intelligenz eine wachsende Bedeutung in der Arbeitswelt dar, da sich Unternehmen bewusst sind, wie die Technologie, der Generative Pre-Trained Transformer, repetitive Aufgaben automatisieren kann, um so Kosten und Ressourcen einzusparen. Die Forschungsfrage: Wie beeinflusst der Einsatz von Generative Pre-Trained Transformer die Zukunft der Arbeit? Untersucht den Einfluss der Transformer auf das alltägliche Leben der Zukunft der Arbeit und die damit verbundenen Chancen sowie Herausforderungen für Unternehmen und Mitarbeiter.

Um die vorliegende Forschungsfrage möglichst umfangreich beantworten zu können, erfolgt eine umfangreiche Literaturrecherche, die den Grundstein für diese Arbeit legt. Die Literaturrecherche ermöglicht es, ein fundiertes Verständnis über den bereits vorhandenen Wissensstand zu erhalten und ergänzt sich mit der Durchführung mehrerer Interviews. Das Interview beinhaltet einen Leitfaden, jedoch ermöglicht die semistrukturierte Interviewmethode, die im Verlauf des Interviews aus dem Gespräch entstandenen Fragen ebenfalls aufzugreifen und umfassend zu beantworten. Das Interview trägt zur Exploration unterschiedlicher Ansichten bezüglich dieser Forschungsfrage bei.

1.1 Problemstellung

Technologischer Fortschritt ist im Bereich der KI ein Thema, das bei dem ein oder anderen Gedanken hervorhebt, wie beispielsweise die Abschaffung des Menschen und die daraus entstehende Arbeitslosigkeit. Die KI dominiert, indem die Fähigkeiten zunehmen und das Verstehen komplexer Zusammenhänge stetig verbessert wird. Die Wahrnehmung der Gesellschaft, durch den Einsatz künstlicher Intelligenz ersetzt zu werden, verschärft das negative Mindset gegenüber diesen Technologien. Statt Innovation verknüpft sich zunächst einmal die Sorge vor dem Verlust des Arbeitsplatzes mit der Technologie künstliche Intelligenz (vgl. Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer 2023: S. 8–10). Eines der vielen Hauptprobleme ist, dass die Texte, die zum Beispiel von Chat-GPT generiert werden, kaum noch von den zu unterscheiden ist, die ein Mensch generiert hat. Bei der Verfassung von Texten, ist das Sprachmodell sehr leistungsfähig, jedoch erweist sich hierbei ein Problem von unzureichend bis kaum vorhandene Quellen, welche die Informationen, die ChatGPT generiert hat belegen. Des Weiteren können die von ChatGPT erfassten Texte das Potenzial besitzen, ungenau, irreführend oder auch schädlich zu sein. Das Problem hierbei ist, dass wenn das Modell mit den falschen Daten gefüttert wird, schon zu Beginn seines Trainings, eine gewisse Voreingenommenheit gegenüber Gruppen und den verschiedensten Ethnien besitzen kann. Ebenso wie die Sicherstellung der Qualität der Trainingsdaten sind Themen wie Sicherheit und Datenschutz von großer Bedeutung, da die Nutzung von Generative Pre-Trained Transformer große Mengen an Trainingsdaten erfordert. Große Datenmengen können in diversen Fällen oftmals auch sensible Informationen beinhalten. Um Nutzer vor Verletzungen und Missbrauch der eigenen Privatsphäre zu schützen, muss die Sicherheit und der Datenschutz gewährleistet sein. Die GPT-Modelle sind dafür bekannt, eine Art Black-Box zu sein. Vereinfacht gesagt bedeutet das, dass die Funktionsweise des Modelles, speziell die Entscheidungsfindung, oftmals eine unzureichende Transparenz aufweist. Dem Nutzer ist somit unklar, wie das Modell zu seiner Antwort gekommen ist. Dies erschwert fortlaufend auch das Verständnis für die Technologie (vgl. Imamguluyev 2023: S. 4897–4898). Ein weiteres Problem, das die Generative Pre-Trained Transformer Modelle besitzen, ist die enorm hohe Rechenleistung sowie Rechenkapazität. Vereinfacht gesagt hat eine Anfrage an ChatGPT, in dem Fall einen Prompt, einen hohen Stromverbrauch. Der Begriff Prompt beschreibt eine Anfrage, deren Inhalt die Erwartung des Nutzers entspricht. Dabei bezieht sich die Erwartung auf die Qualität der Antwort, die von dem GPT-Modell generiert wird. In Anbetracht der aktuellen Entwicklungen im Bereich Generative Pre-Trained Transformer stellt das Szenario einer möglichen Welle des Arbeitsplatzverlustes ein weiteres Problem dar und verstärkt gleichzeitig die Angst in der Gesellschaft, von einer künstlichen Intelligenz früher oder später vollständig ersetzt zu werden. Die jüngsten Entwicklungen zeigen, dass es bei den Generative Pre-Trained Transformer nicht mehr allein um eine schnelle Datenverarbeitung geht, sie werden zunehmend schlauer, kreativer und besitzen aufgrund ihrer Fähigkeiten das Potenzial Arbeitsplätze abzuschaffen. Besonders problematisch sind Jobs deren Rollen

überwiegend wiederholende Tätigkeiten sowie Routineaufgaben beinhalten. In Folge dessen entstehen Bedenken hinsichtlich wirtschaftlicher und sozialer Auswirkungen auf betroffene Arbeitnehmergruppen (vgl. Dr.A.Shaji George/A.S.Hovan George/A.S.Gabrio Martin 2023: S. 166–168). Ein weiteres Problem das sich besonders bei dem großen Sprachmodell ChatGPT hin und wieder ergibt, ist die Limitation hinsichtlich des Textverständnisses. Das Problem hierbei ist das die Modelle nicht mehr in der Lage sind, aus den gelesenen Texten, ein vollständiges und kohärentes Weltbild zu generieren. Die Limitation führt oftmals dazu, dass die Modelle in den Erfindungsmodus übergreifen und anfangen zu halluzinieren. Dies hat zu Folge, dass der von ChatGPT generierte Text möglicherweise, zur Inkonsistent führen kann und im weiteren Verlauf logische Fehler aufweist sowie relevante Informationen ausgelassen werden. In Folge dessen, hat diese Problemstellung auch Auswirkungen, auf die Qualität sowie Zuverlässigkeit der von ChatGPT generierten Texte (vgl. Azam 2023: S. 6–8). Die ungleiche Zugänglichkeit zur Technologie von GPT-Modellen führt zu einem Wettbewerbsvorteil für bestimmte Akteure, während anderen von den Chancen und Vorteilen dieser fortschrittlichen Technologie ausgeschlossen sind. Dies führt zu Folge, dass ein Wettbewerbsungleichgewicht entsteht und eine daraus resultierende ungerechte Verteilung von Ressourcen. In einem späteren Verlauf führt dies unwiderruflich zu wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen. Die Verfügbarkeit und der Zugang zu GPT-Modellen sind nicht gleichmäßig über die Bevölkerung und Unternehmen verteilt. Dies führt zu einer digitalen Kluft, bei der einige privilegierte Gruppen und Organisationen von den Vorteilen dieser fortschrittlichen Technologie profitieren, während andere benachteiligt sind. Das Modell GPT-3 weist mit den Beschränkungen und Herausforderungen, die mit den Trainingsdatensätzen verbunden sind, ebenfalls diverse Problematiken auf. Das Trainieren des Modelles ist bis zu einer bestimmten Domäne begrenzt, zwar ist das Modell der dritten Iteration, aus einer Vielzahl von Quellen trainiert, jedoch weist es in bestimmten Bereichen nur beschränktes Wissen auf. Somit stellt sich ein weiteres Problem dar, und zwar begrenztes Wissen. Das bedeutet, dass das Modell wohlmöglich Schwierigkeiten aufweist, wenn es Aufgaben bewältigen muss, die spezifisches Wissen erfordern sowie auch Fachbegriffe. Neben begrenzte Domänen sind weitere Probleme, mangelnde Vielfalt als auch die Qualität der Trainingsdatensätze. So vielfältig und umfangreich ein Datensatz auch sein kann, ist dieser nicht immer frei von Qualitätsproblemen. Nicht immer frei von Qualitätsproblemen bedeutet in diesem Kontext, dass die Daten zum einen Inkonsistenzen als auch Fehler enthalten können, die sich auf die spätere Leistung des Modelles auswirken. Sollte das Modell auf fehlerhafte Daten zugreifen, kann das dazu führen, dass es unzulässige und inkorrekte Ergebnisse generiert. Obwohl der Trainingsdatensatz von GPT-3 in Bezug auf Sprache und Themen vielfältig ist, kann er dennoch in Bezug auf die Repräsentation eingeschränkt sein. Das bedeutet, dass bestimmte Gemeinschaften oder Kulturen im Trainingsdatensatz unterrepräsentiert sein können, was zu Verzerrungen in den Ausgaben des Modells führen kann. Das Modell könnte tendenziell mehr Informationen und Perspektiven aus den am

besten vertretenen Gruppen oder Kulturen bevorzugen, während es weniger Informationen von unterrepräsentierten Gruppen hat (vgl. Imamguluyev 2023: S. 4897–4898). Bereits heute sind die Generative Pre-Trained Transformer aufgrund ihrer Funktionen leistungsstarke NLP-Technologien. In Anbetracht der fortschrittlichen Leistung, die diese Modelle zu Stand bringen können, entwickeln sich Bedenken, hinsichtlich der Zunahme von Plagiarismus und die damit verbundene, meist unbewusste, Förderung von wissenschaftlichem Fehlverhalten. In diesem Kontext versteht man unter “Förderung von wissenschaftlichen Fehlverhalten“, dass unter der Verwendung von GPT-3 oder ähnlichen leistungsstarken KI-Tools die Möglichkeit besteht, dass Menschen wissenschaftliche Arbeiten, akademische Texte oder auch Forschungsberichte in betrügerischer Weise erstellen (vgl. Dehouche 2021: S. 17–20). Neben den zu Beginn dieses Kapitels genannten Problemen, folgen mit zunehmendem Fortschritt dieser Technologie weitere Probleme, wie Umweltauswirkungen, ein möglicher Missbrauch von KI-Modellen durch unregulierte Nutzung, das Bewusstsein, dass nicht digitalisiert werden kann sowie die Entwicklung einer eigenständigen Superintelligenz.

1.2 Stand der Forschung

Ein Meilenstein in der Entwicklung der künstlichen Intelligenz – Generative Pre-Trained Transformer (GPT) – Modelle. Sie sind ein bedeutender Fortschritt im Bereich der natürlichen Sprachverarbeitung, da sie unter anderem im Bereich der Modellierung komplexer Sprachstrukturen und -zusammenhänge, Stand Heute, bereits beeindruckende Fähigkeiten aufweisen (vgl. Reddy 2023: S. 1–2). Generative Pre-Trained Transformer können mit ihren zunehmend weiterentwickelten Fähigkeiten folglich als eine Art virtueller persönlicher Assistent dienen. Dabei beschränken sich die weiterentwickelten Fähigkeiten nun nicht mehr nur auf die reine Textübersetzung und ermöglichen den Nutzern so ein breites Spektrum an Möglichkeiten zur Nutzung solcher KI-Systeme. Generative Pre-Trained Transformer Modelle, wie die der Firma OpenAI, können heute neben der Generierung menschenähnlicher Textpassagen, die Nutzer unter anderem dabei unterstützen, kreative Ideen zu entwickeln, wie zum Beispiel das Schreiben von Geschichten oder Artikeln, Rezeptideen bereitstellen sowie bei der Generierung und dem Debuggen von Code. Die GPT-Modell-Reihe aus dem Hause OpenAI, repräsentieren folglich ein Meilenstein im Bereich der KI-basierten Textgenerierung mit einem bedeutendem Game-Changer-Potenzial. Die GPT-Modelle des Unternehmens OpenAI, erlangten binnen nach ihrem Release am 30. November 2022 eine Nutzeranmeldung von ca. eine Million User (vgl. Hannemann 2023). Das Unternehmen konnte somit schon zu Beginn des Release massiven Erfolg verzeichnen und zugleich einen Rekord damit aufstellen, der den chinesischen Tech-Riesen Tik-Tok sogar in den Schatten stellte. Die Rede ist von der magischen Grenze von 100 Millionen Nutzer, die das große Sprachmodell schon innerhalb von nicht mal drei Monaten erreicht hat. Das Large Language Modell, ChatGPT, hat gerade einmal zwei Monate gebraucht, um die 100-Million Nutzer zu knacken. Hingegen haben, im Vergleich dazu, andere Tech-Giganten, wie Instagram 30 Monate und Tik-Tok neun Monate gebraucht, um die Grenze von 100 Millionen Nutzer zu erreichen (vgl. Hannemann 2023). Im Jahre 2022 startete das Unternehmen Open AI mit der dritten Iteration seines Modells und entwickelte diese im Laufe der Zeit stetig weiter. Ursprünglich war die dritte Version des Modelles als eine Art Testdurchlauf geplant, um zu sehen, wie gut das Modell bei den Nutzern ankommt und welche Fehler das KI-System noch aufweist. Obwohl das Modell in der dritten Iteration diverse Fehler wie das Jailbreaken, also das Umgehen von Sicherheitsmechanismen, aufweist, erfreut es sich dennoch weiterhin an zunehmender Beliebtheit und Nutzerzahlen. Das führte dazu, dass das Unternehmen auch eine vierte und somit leistungsstärkere Version auf den Markt gebracht hat. Aussagen des Unternehmens Open AI zufolge, ist die neueste Version von GPT, GPT-4 deutlich leistungsfähiger als die Version 3.5. Dabei stechen vor allem die folgenden fünf Hauptunterschiede besonders auf:

- Multimodal
- Kreativer
- Ermöglichung längerer Textpassagen

- Sicherer und genauer
- Erweiterte Denkfähigkeiten

Die vierte Version des Generative Pre-Trained Transformers ist in der Lage, neben textbasierten Input auch visuellen Input zu verarbeiten. Das macht es dem Modell möglich auch auf Bilder, als Form einer Eingabe, eine sowohl umfassende und logische Antwort wiederzugeben. Somit erweist sich das Modell als ein vielseitiges multimodales GPT-Modell. Gleichzeitig verbindet die Multimodalität unter anderem auch die Kreativität. Diese bezieht sich beispielsweise auf die Generierung von Rezepten auf Basis eines Bildes von Backzutaten oder Lebensmitteln (vgl. Koubaa 2023: S. 1–3). Im Vergleich zu ChatGPT-3.5 ist GPT-4 kostenpflichtig und daher nicht kostenlos. Des Weiteren bieten die Sprachmodelle des Unternehmens OpenAI die Integration von Plug-Ins. Dabei wurden die ersten Plugins zunächst einmal für einige zahlende Nutzer freigeschaltet und noch im Mai für alle GPT-Plus-User zugänglich gemacht. Derzeit bietet das Unternehmen rund 1000 verschiedene Plugins an. Mit der Erweiterung in Form von Plugins ermöglicht OpenAI den Anwendern eine deutlich vielfältigere und spezialisiertere Anwendung ihrer Sprachmodelle (vgl. Filges/Niemsch Victoria 2023). Ein weiterer besonderer Fortschritt stellt die Integration von Version 4 in die neueste Version der Microsoft-Suchmaschine Bing dar (vgl. Borkowsky 2023). Seit dem Release des GPT-Modells im November 2022, verpasst das Unternehmen Open AI dem GPT-Modell ein weiteres update und erweitert damit gleichzeitig seine Fähigkeiten. Das Update, das den Nutzern die Interaktion mit dem KI-Chatbot erleichtern soll, ist nicht ganz unbekannt, da man diese Funktionalität bereits von dem Sprachassistenten Alexa und Siri bislang kennt. Hierbei spricht man von einer Unterhaltung, die auf einer mündlichen Basis geführt wird. Vereinfacht gesagt, erhält das GPT-Modell, Ohren und einen Mund, damit es das gesprochene des Nutzers zum einen versteht und Mithilfe des Mundes diese Antwort mündlich wiedergeben kann. Mit der Integration von Dall-E 3, einer Text-zu-Bild-KI in dem KI-Chatbot ChatGPT, ist das KI-System künftig selbst in der Lage, auf Basis von prompts eigene Bilder zu generieren. Des Weiteren entwickelte das Unternehmen OpenAI ein Text-to-Speech-Modell, um die Antworten von ChatGPT, in sprachlicher Form ausgeben zu können. Ziel dieses Modelles ist es, als eine Art, Übersetzungstool zu dienen, um so die Stimmen der Podcast Produzenten in diversen verschiedenen Sprachen zu übersetzen (vgl. Brien 2023). Die fortlaufende Entwicklung seitens des Unternehmens Open AI ermöglicht den Nutzern nun auch die Entwicklung personalisierter Chatbots, ohne dass es umfangreiche Programmierkenntnisse bedarf. Dies ermöglicht eine verbesserte Benutzererfahrung und eröffnet neue Anwendungsbereiche, in denen Chatbots eine maßgeschneiderte Unterstützung bieten können (vgl. Rotter 2023).

In Anbetracht der Leistungssteigerung, durch die Weiterentwicklung dieser Modelle, steigen gleichzeitig auch die Kosten hinsichtlich der Anforderung an die Hardware und die Erhöhung von Rechenressourcen. Das Trainieren großer Modelle erfordert oftmals leistungsfähige Rechenressourcen in Form von leistungsstarken Graphics Processing Units (GPU). Die Weiterentwicklung von Generative Pre-Trained Transformer Modellen steht oftmals in

einem Konflikt zu einem wichtigen und polarisierenden Thema – Die Förderung der Nachhaltigkeit. Zum einem möchte man in der heutigen Zeit Ressourceneffizient arbeiten und Prävention für Nachhaltigkeit schaffen. Neben dem Thema Nachhaltigkeit haben die Modelle weitere Probleme, wie die Bereitstellung wahrheitsgemäßer Informationen, da Generative Pre-Trained Transformer-Modelle oftmals dazu neigen, zu halluzinieren, also Falschinformation zu generieren. Die Informationen, die das Modell generiert, kann man oftmals auch keine Quellen nachweisen und macht es dem Nutzer somit schwer, nachvollzuziehen, woher die Informationen stammen. Somit ergänzt sich zu den Problemen bzgl. der Bekämpfung der Halluzination auch der nachhaltigere Umgang mit solchen Modellen (vgl. Wu et al. 2023: S. 1130–1131).

Die Nutzung von GPT-Modellen ist bereits im vollen Gange und findet so seine ersten Plätze in der Arbeitswelt. Unternehmen wie der Automobilhersteller aus dem Premiumsegment, in Stuttgart, Mercedes-Benz, nutzt diese Technologie unter anderem in ihren intelligenten Produktion, um so Fehler und Prozesse in Echtzeit zu analysieren. Mit der Integration von GPT-Modellen in der Produktion zielt der bekannte Automobilhersteller darauf ab, die Implementierung intelligenter Werkzeuge in dessen digitalen Produktionsökosystem M0360 zu beschleunigen. M0360 bezeichnet das Infotainment von Mercedes-Benz. Dabei fungiert das System ChatGPT als eine sprachbasierte sowie universelle Schnittstelle, um die Mitarbeiter in der Produktion zu unterstützen. ChatGPT soll dazu beitragen, die Analyse der Produktionsdaten, besonders im Bereich des Qualitätsmanagements zu optimieren. Ein weiterer positiver Effekt, der durch die Integration entsteht, ist die Beschleunigung der Fehleridentifikation und der Prozessoptimierung. Ein automatisiertes Analysetool verknüpft geschickt verschiedene Qualitätsdaten aus Entwicklung, Kundenerfahrungen und Produktion miteinander. Dies ermöglicht wiederum eine rasche Identifikation und Analyse möglicher aufkommender Probleme. Zudem unterstützt ChatGPT die Qualitätsingenieure von Mercedes-Benz, indem es Daten klug gruppiert, um Fehler zu finden und zu verstehen. Auf diese Weise werden komplexe Berichte über Produktionsdaten und Qualitätsmanagement deutlich einfacher erstellt. Anstatt komplizierter Programmierung werden die Abfragen durch einfache Gespräche mit dem Computer gesteuert. Dies bedeutet, dass nicht nur Ingenieure, sondern auch Mitarbeiter ohne Programmierkenntnisse problemlos auf die benötigten Informationen zugreifen können. Die Verarbeitung von Produktionsdaten in Echtzeit erfolgt mithilfe von Microsoft AI. Alle Daten bleiben sicher in der Mercedes-Benz eigenen Cloud, der M0360 Data Plattform. Die Konversation mit dem Chatbot führt zu immer detaillierteren Informationen, bis das gewünschte Ergebnis erreicht ist. Die aktuelle Produktionsplanung kann in Echtzeit überprüft und flexibel angepasst werden. ChatGPT spielt eine entscheidende Rolle bei der Unterstützung strategischer Entscheidungen für die gesamte Produktionskette in kürzester Zeit. Die Demokratisierung der Daten ermöglicht es jedem Mitarbeiter, ChatGPT für schnelle Auswertungen und die Planung der nächsten Schritte in seinem Arbeitsbereich zu nutzen. Die Integration von ChatGPT in der Produktion hat einen zusätzlichen Schwerpunkt daraufgelegt, den

Mitarbeitenden weltweit einen KI-gestützten digitalen Begleiter zur Verfügung zu stellen. Innerhalb des MO360-Systems nutzen die Produktionsmitarbeiter ein Self-Service-Portal, das auf verschiedenen Unternehmensgeräten verfügbar ist, darunter Tablets, Smartphones und Laptops. Der MO360-Support-Bot ist darauf ausgelegt, Anfragen entgegenzunehmen und im Gespräch mit den Mitarbeitenden zu klären (vgl. Burzer 2023).

ChatGPT bietet Generative AI für jedermann. Im Vergleich zu den ursprünglich entwickelten älteren Modellen, ist das Modell der Firma OpenAI sofort einsatzbereit und möglichst einfach zu bedienen. Neben bereits länger existierenden Unternehmen finden GPT-Modelle zunehmend auch in Start-Ups Zuspruch. Das liegt daran, dass gerade die kleineren Teams, die so in Start-Ups vorzufinden sind, weniger spezialisiertes Personal besitzt als ein großes Unternehmen. Hierbei besteht das Potenzial von ChatGPT mit seinen Funktionen das Team zu unterstützen, um eine enorme Effizienzgewinnung bei der Umsetzung von Projekten zu erzielen (vgl. Jan Büchel / Armin Mertens 2023: S. 3).

KI-basierte Modelle wie ChatGPT werfen eine für Mitarbeiter essenzielle und bedeutsame Frage auf, inwiefern bestimmte Berufsfelder durch gerade solche Modelle automatisiert werden können. Demnach könnten rund 47% der Arbeitsplätze in den vereinigten Staaten laut einer Studie der Oxford Universität, die im Jahre 2013 durchgeführt worden ist, durch die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz eliminiert werden. Hingegen teilt die Unternehmensstrategie-Expertin Anu Madgavkar eine andere Meinung als die der von Oxford durchgeführten Studie. Anu Madgavkar ist bei dem Unternehmen McKinsey als Unternehmensstrategie-Expertin tätig und sieht in ChatGPT eine Chance, hinsichtlich der Nutzung dieses Tools als produktivitätssteigendes Werkzeug, im Gegensatz zu einem vollständigen Ersatz. Trotz unterschiedlichen Meinungen ist es an dieser Stelle dennoch wichtig aufzuzeigen, welche Jobs das höhere Risiko teilen, früher oder später durch eine künstliche Intelligenz ersetzt zu werden (vgl. Chui et al. 2022). Einer Studie des Unternehmens Goldman Sachs zufolge, könnten mit dem Einzug der generativen AI, wie die von ChatGPT rund 300 Millionen Arbeitsplätze von der Teilautomatisierung betroffen sein. Gleichzeitig geht man davon aus, dass mithilfe von Generative AI bzw. GPT-Modellen eine globale Produktivitätssteigerung erfolgen könnte (vgl. Goldman Sachs 2023). Wiederum beschreibt eine Global Artificial Intelligence Studie des Unternehmens PwC das bis Ende 2030, die künstliche Intelligenz dazu beiträgt das weltweite Bruttoinlandsprodukt auf rund 14% zu steigern (vgl. Suresh 2023: S. 4). Ähnlich wie Goldman Sachs argumentiert PwC, dass mit KI-Tools wie GPT oder auch ChatGPT einige Arbeitsplätze größtenteils automatisiert werden und es so zu einem Wegfall des Arbeitsplatzes führen könnte. Jedoch weist die Studie ebenfalls daraufhin, dass durch die Automatisierung von Arbeitsplätzen langfristig gesehen, durch neue Arbeitsplätze ersetzt werden. Darüber hinaus prognostiziert das Unternehmen keine KI-bedingte Massenarbeitslosigkeit infolge der Integration von Generative-Pre-Trained Transformers. In einem weiteren Bericht beschreibt das Unternehmen PwC das rund 3% der Arbeitsplätze das Potenzial ausweisen, durch das Einsetzen von Generative Pre-Trained Transformer oder auch generative AI, automatisiert

werden können. Dies führt zufolge das mit der zunehmenden Digitalisierung auch dieser Prozess gegeben falls nochmal beschleunigt werden kann. Schätzungsweise sollen bis Ende 2030 rund 30% der Arbeitsplätze sowie 44% der Arbeitnehmer mit einem niedrigeren Bildungsniveau von dieser Automatisierung betroffen sein (vgl. Suresh 2023: S. 12).

Einer Befragung zufolge der Jobbörse Resumebuilder setzen seit dem Hype von ChatGPT, rund 49% der Unternehmen in Amerika den Chatbot bereits ein. Hierzu wurden rund 1.000 Arbeitgeber befragt. Rund 99% der Unternehmen, wo ChatGPT bereits schon länger im Betrieb ist, erfreuen sich an Ersparnissen hinsichtlich Kostensenkung, aufgrund der Funktionen von ChatGPT. Hierbei haben laut der Befragung 48 % der Unternehmen damit 50.000 Dollar eingespart und 11% bereits schon 100.000 Dollar (vgl. Resume 2023).

Der vorliegende Forschungsstand unterstreicht die Notwendigkeit und Relevanz der vorliegenden Arbeit im Kontext von Generative Pre-Trained Transformer und den Einfluss auf die Zukunft der Arbeit.

1.3 Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit legt den Schwerpunkt auf die Untersuchung des Einflusses von Generative Pre-Trained Transformer auf die Zukunft der Arbeit und den damit zusammenhängenden Auswirkungen auf die Arbeitswelt. Neben der Hauptforschungsfrage: Wie beeinflusst der Einsatz von Generative Pre-Trained Transformer die Zukunft der Arbeit? Existieren vier weitere Teilfragen, die zu einer umfassenden Beantwortung der Forschungsfrage beitragen. Im Verlauf der vorliegenden Abschlussarbeit werden die Teilfragen nochmals aufgegriffen und ebenso umfangreich beantwortet. Sie agieren innerhalb der Abschlussarbeit als unterstützender Rahmen, der wiederum dazu beiträgt, die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage systematisch herzuleiten und zu vertiefen. Neben der systematischen Herleitung zur Beantwortung der Hauptforschungsfrage, bilden sie des weiteren einen roten Faden für die vorliegende Abschlussarbeit.

Die erste Teilfrage befasst sich mit den Vorteilen und Nachteilen von Generative Pre-Trained Transformer in der Arbeitswelt sowie die damit verbundenen Herausforderungen. Die zweite Teilfrage zielt darauf ab, die Transformation der zukünftigen Arbeitswelt durch die Implementierung von GPT-Modellen zu untersuchen. Dies schließt die Anpassung von Qualifikationsanforderungen sowie eine mögliche Entstehung neuer Tätigkeitsfelder bzw. Berufsbezeichnungen ein, als auch die zunehmende Bedeutung bereits bestehender Tätigkeitsfelder, wie zum Beispiel KI-Experten und Fachkräfte, welche sich mit den ethischen Bedenken in Verbindung mit KI-Technologien beschäftigen. Die dritte Teilfrage fokussiert sich auf die Untersuchung von Berufsgruppen, die in Zukunft womöglich von GPT-Modellen vollständig ersetzt werden aufgrund der Entwicklung in der Welt der künstlichen Intelligenz. Die vierte Teilfrage beschäftigt sich mit dem Gedanken einer kooperativen Automatisierung, wo Mensch und Maschine Hand in Hand zusammenarbeiten. Hierbei liegt der Fokus dieser Teilfrage auf der Identifizierung von Strategien als auch Praktiken in Form von Maßnahmen, die eine produktive und effiziente Zusammenarbeit ermöglichen. Gleichzeitig leitet diese Teilfrage darauf ab, herauszufinden, warum eine Automatisierung primär nicht unbedingt etwas Schlechtes bedeuten muss.

Die vorliegende Abschlussarbeit umfasst vier Kapitel. Das erste Kapitel umfasst sechs weitere Unterkapitel. Der Hauptfokus des ersten Kapitels liegt auf die aktuelle Problemstellung von Generative Pre-Trained Transformer hinsichtlich der zunehmenden Weiterentwicklung der Technologie und dem zugrundeliegenden Einfluss auf die zukünftige Arbeitswelt. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden neben dem aktuellen Forschungsstand wichtige Schlüsselbegriffe erläutert sowie die Darstellung der Funktionsweise von Generative Pre-Trained Transformern näher erläutert. Im zweiten Kapitel werden die Vorteile- und Nachteile und die daraus resultierenden Herausforderungen nochmals aufgegriffen. Am Ende des Kapitels werden potenzielle Anwendungsbereiche für den Einsatz von Generative Pre-Trained Transformer vorgestellt.

Das dritte Kapitel befasst sich mit der künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt. Dabei beschäftigt sich das Unterkapitel Skill-Biased Technological Change, mit einem Schlüsselkonzept in Anbetracht des zunehmenden Einflusses der künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt. Im weiteren Verlauf des Kapitels wird die aufgabenbasierte Automatisierung nochmals näher betrachtet und die daraus resultierenden Herausforderungen bei der Automatisierung spezifischer Aufgaben. Ebenso werden die potenziellen Auswirkungen auf die Large Language Modelle analysiert und die damit verbundenen Chancen und Herausforderungen. Das Kapitel drei schließt mit der Idee einer kooperativen Automatisierung ab und stellt hierfür die wichtigsten Maßnahmen sowie Strategien vor. Die vorliegende Abschlussarbeit schließt mit einem Fazit ab – Kapitel vier. Im letzten Kapitel der Abschlussarbeit werden nochmals die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst und wiedergegeben. Zusammenfassend zielt die vorliegende Abschlussarbeit nicht nur darauf ab, eine Antwort auf die übergeordnete Forschungsfrage herzuführen, sondern gleichzeitig auch eine tiefgreifende Analyse der verschiedenen Facetten der Integration von GPT-Modellen in der zukünftigen Arbeitswelt aufzuzeigen. Umso wertvolle und zugleich auch spannende Einblicke für die zukünftige Gestaltung von Arbeit und Automatisierung zu gewinnen.

Um die vorliegende Forschungsfrage umfangreich beantworten zu können, erfolgt neben der Durchführung einer fundierten Literaturrecherche ein semistrukturiertes Interview auf Basis eines Leitfadens (siehe Appendix). Die Methode eines semistrukturierten Interviews ermöglicht es, Fragen, die sich im Laufe des Interviews ergeben, ebenso aufzufangen und zu beantworten. Die Durchführung der Interviews bietet das Einbringen weiterer interessanter Perspektiven sowie die Exploration unterschiedlichster Meinungen. Für die Literaturrecherche wurde neben der Hochschulbibliothek, Datenbanken wie IEEE Xplore und Springer Link und Plattformen wie arXiv genutzt. Um passende wissenschaftliche Papers zu finden, wurde hierfür die Suchmaschine Google Scholar genutzt. Um die Suche der benötigten Literatur einzugrenzen, wurden spezifische Schlüsselwörter genutzt.

1.4 Definition

Um die Funktionsweise eines Generative Pre-Trained Transformer verstehen zu können, werden zuerst wichtige Schlüsselbegriffe erläutert. Durch die Erläuterung wichtiger Schlüsselbegriffe wird die Komplexität dieser Technologie auf eine vereinfachte Ebene heruntergebrochen und somit ein umfassendes Verständnis für die Technologie sowie für die Architektur ermöglicht.

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) beschreibt die Fähigkeiten einer Maschine, das logische Denken, Planen, Lernen und die Kreativität zu imitieren. Auf Basis neuronaler Netzwerke und mithilfe von Machine Learning Algorithmen lernt die künstliche Intelligenz Entscheidungen zu treffen sowie Muster zu erkennen. Das maschinelle Lernverfahren beruht dabei auf zwei unterschiedliche Typen – unüberwachtes und überwachtes Verfahren. Das eigenständige Treffen von Entscheidungen zielt darauf ab, Aufgaben größtenteils autonom durchzuführen (vgl. PwC 2023: S. 1–2; Hirschle 2022: S. 17–18). Dabei beschreibt autonom einen Zustand, wo die Maschine ohne einen menschlichen Eingriff, frei handelt. Ein Beispiel hierfür ist das autonome Fahren, wo der Fahrer das Fahrzeug nicht mehr eigenständig steuert, sondern das der künstlichen Intelligenz überlässt. Bei der künstlichen Intelligenz unterscheidet man zwischen einer starken und einer schwachen KI. Eine schwache KI beschreibt ein Modell, das in der Lage ist, spezifische Aufgaben zu erledigen, wie zum Beispiel Chatbots, die als eine Art persönlicher Assistent dienen. Jedoch besitzt diese Form der künstlichen Intelligenz keine allgemeine Intelligenz wie die eines Menschen. Am Beispiel eines Chatbots besitzt es nur das Wissen, basierend auf dem Datensatz, mit welchem das KI-Modell gefüttert und trainiert worden ist. Hingegen weist eine starke KI umfassende kognitive Funktionen auf. Allen voran bei der Bewältigung intellektueller Aufgaben (Siehe Abbildung 4: Anwendungsbereiche Künstlicher Intelligenz) (vgl. Feuerriegel, Stefan/Hartmann, Jochen/Janiesch, Christian/Zschech, Patrick, S. 2–3; Reddy 2023: S. 8–10). Die Anwendungsmöglichkeiten von künstlicher Intelligenz sind breit gestreut und reichen von kreativer Content-Erstellung bis hin zum Bereich Videospiele (siehe Abbildung 2). Im Bereich der Content-Erstellung kann die KI dahingehend unterstützen, kreative Texte zu generieren und Informationen aus jeglichen Textdokumenten extrahieren, um diesen dann in einem weiteren Schritt vereinfacht wiederzugeben (vgl. Reddy 2023: S. 15). Um das Spielerlebnis zu verbessern und innovative Funktionen zu integrieren wird oftmals auch künstliche Intelligenz verwendet. Wie zum Beispiel bei der Steuerung des Verhaltens von Nicht-Spieler-Charakteren, als auch bei der Generierung von personalisierten Spielererfahrung (vgl. Reddy 2023: S. 23–24). Weitere Anwendungsbereiche und Sektoren sind Bildung, Gesundheitswesen, Finanzen, Transport und Logistik (vgl. Reddy 2023: S. 13–20). Im Kapitel Anwendungsbereiche werden die einzelnen Bereiche nochmals aufgegriffen und detailliert erläutert.

Neuronale Netze

Neuronal network, zu Deutsch neuronales Netz (KNN), beschreibt ein Netz aus künstlichen Neuronen, die das menschliche Gehirn imitieren. Grundsätzlich besteht ein neuronales Netz aus mehreren unterschiedlichen Schichten. Die einzelnen Schichten bestehen aus weiteren Neuronen, die miteinander verbunden sind. Bei den drei Schichten handelt es sich um den Input Layer zu Deutsch Eingabeschicht, Hidden Layer zu Deutsch versteckte Schicht und dem output Layer zu Deutsch Ausgabeschicht. Dabei stellt die erste Schicht die Eingabeschicht dar und die dritte Schicht die Ausgabeschicht (siehe Abbildung 1). Die erste Schicht hat die Aufgabe Daten zu empfangen, die dem Netzwerk zugespielt werden. Dabei stellt jedes Neuron innerhalb dieser Schicht eine Eingabevariable dar. Die versteckte Schicht, die zwischen der ersten und dritten Schicht liegt, verarbeitet die Eingabedaten der ersten Schicht. Betrachtet man die verdeckte Schicht einmal näher, besteht jede der vielen Schichten innerhalb der versteckten Schicht aus einer Anzahl von Eingabevariablen, die eine Verbindungen zu den anderen Eingabevariablen innerhalb dieser Schicht zeigen. Die Verbindungen haben dann entsprechend zugeordnete Gewichte. Der Vorteil dieser versteckten Schicht besteht darin dem Netzwerk die Möglichkeit zu bieten, komplexe Muster zu lernen und dadurch abstrakte Darstellungen zu erstellen. Die dritte Schicht in einem neuronalen Netz repräsentiert die Output Schicht, zu Deutsch Ausgabeschicht. Sie liefert das Ergebnis des neuronalen Netzes. An dieser Stelle ist es wichtig zu betonen, dass die Anzahl der Neuronen, die sich in der Ausgabeschicht befinden abhängig sind, von der Anforderung der Aufgabe. Am Beispiel des Klassifikationsproblems, ob es sich bei dem geschriebenen Text um einen menschlichen oder KI-Autor handelt, hätte die Ausgabeschicht somit zwei Neuronen, eines für jede Klasse. Betrachtet man die Verbindungen zwischen den Neuronen wie eine Straße, können diese unterschiedliche Stärken haben, genauso wie es Brücken haben. Die Straßen in dem Fall die Verbindungen zwischen den Neuronen, haben die Aufgabe, die Informationen entsprechend zum nächsten Neuron zu transportieren. Zu Beginn haben die Straßen zufällig eingestellte Gewichtungen. Während des Trainings lernt das Netzwerk, wie es diese Straßen stärkt oder schwächt, um die Muster in den Daten besser zu verstehen. Das ist insofern vergleichbar, als ob es lernt, auf den bestehenden Straßen zu fahren, um ans Ziel zu gelangen. Das Ziel besteht darin, die Daten zu verstehen und basierend darauf Vorhersagen zu treffen. Die Gewichtungen werden also angepasst, um das Netzwerk klüger zu machen. Je besser die Gewichtungen angepasst werden, desto genauer und schneller kann das Netzwerk die vorhandenen Muster in den Daten erkennen (vgl. Hirschle 2022: S. 57–59). Vereinfacht gesagt werden die Stärken der Verbindung zwischen den einzelnen Neuronen durch die entsprechenden Gewichtungen repräsentiert. Gewichtungen in einem neuronalen Netz sind essenziell, da diese das Wissen innerhalb eines Netzes weitergeben. Hierbei wird das Lernen meist als Gewichtsveränderung zwischen den entsprechenden Neuronen definiert. Die Aktivitätsfunktion kann hierbei als eine Art Schranke oder Ampel betrachtet werden, die sich auf der Straße, also auf der Verbindung zwischen den Neuronen, befindet. Die

Aktivitätsfunktion hat die Aufgabe, wie das Wort Schranke es bereits beschreibt, zu entscheiden, ob ein Neuron aktiviert werden darf, um die Informationen an das nächste Neuron weiterzuleiten. In einem neuronalen Netz empfängt jedes Neuron die gewichteten Eingaben des vorherigen Neurons. Diese gewichteten Eingaben werden zusammengefasst und an die Aktivitätsfunktion übergeben. Wenn die Aktivitätsfunktion, am Beispiel der Ampel auf der Straße "Grün" anzeigt, bedeutet das, dass das Neuron aktiviert wird und die Informationen an das Neuron weitergeleitet werden. Wenn die Ampel jedoch "Rot" anzeigt, bleibt das Neuron inaktiv und die Informationen werden blockiert. Die Aktivitätsfunktion ist entscheidend, da sie nichtlineare Verarbeitung ermöglicht und das Netzwerk in die Lage versetzt, komplexere Muster in den Daten zu erkennen. Sie fungiert als Filter, der bestimmt, welche Informationen für die Weiterverarbeitung relevant sind und welche nicht. Der vierte Schritt und somit der letzte Schritt ist die Weiterleitung. Im Kontext eines neuronalen Netzwerkes ist die Weiterleitung vergleichbar mit dem Weiterfluss von Verkehr auf einer Straße (vgl. Aggarwal 2018: S. 1–4; Hirschle 2022: S. 202–204).

Natural Language Understanding und Natural Language Processing

Damit ein Sprachmodell wie ChatGPT die Anforderungen eines Nutzers verstehen kann, benötigt es Mechanismen, die es ihm ermöglichen, den inhaltlichen Kontext einer Anfrage zu verstehen, um diesen später auch verarbeiten zu können. Die benötigten Mechanismen heißen natural language processing (NLP) und natural language understanding (NLU). Ein Beispiel für das Verstehen natürlicher Sprache (NLP) sind die beiden Sprachassistenten Siri und Alexa. Die Kernfunktion dieser Modelle besteht in dem Verstehen und Umsetzen von Menschen gesprochener Anfragen. Das Ziel von natural language processing ist das Verstehen der menschlichen Sprache. Hingegen bildet der Begriff Natural language understanding (NLU) einen weiteren Teilbereich und befasst sich vor allem mit der Analyse eines Textes, um daraus den entsprechenden Kontext oder die Antwort auf die Anfrage zu generieren (vgl. Hüscher 2023: S. 7–8; Zhu/Luo 2022: S. 1827). Natural Language Processing umfasst während der Verarbeitung von Text mehrere Schritte, angefangen bei der Tokenisierung und endet bei einem Output, in Form einer Textzusammenfassung. Dabei beschreibt die Tokenisierung das Zerlegen einer Textpassage in seine einzelnen Textbestandteile, wie zum Beispiel in Sätze oder Wörtern. An dieser Stelle spricht man auch vom Zerlegen eines Textes in mehrere kleinen Einheiten. Dabei entspricht ein Wort genau einem Token, das dann während des Teilprozesses POS-Tagging entsprechend einer grammatikalischen Kategorie zugeordnet wird. Unter dem Begriff POS-Tagging versteht man zu Deutsch „Wortartanzugordnung“, die kategorische Zuordnung eines Wortes in einem Text zu einer grammatischen Wortart oder einer syntaktischen Kategorie. Grammatikalische Wortarten beinhalten unter anderem, Adverbien, Pronomen, Verben sowie Konjunktionen und Substantive. Im nächsten Schritt geht es um die Analyse der Textstruktur. Diesen Schritt bezeichnet man oftmals als Parsing. Das Ziel beim Parsing ist

es, herauszufinden, wie die einzelnen Wörter in Beziehung zueinanderstehen. Nachdem diese Schritte erfolgt sind, geht es um die Informationsextraktion oder auch die Erkennung benannter Entitäten genannt. Wie es der Begriff bereits verrät, geht es um das Identifizieren benannter Entitäten wie Organisationen, Personen sowie Ort in dem entsprechenden Text. Die Rückführung von Wörtern in ihre Stammformen beschreibt den fünften Schritt dieses Prozesses. Damit wird das Ziel verfolgt den Text entsprechend zu normalisieren, um so den Umfang des daraus resultierenden Vokabulars zu minimieren. Der Vorteil von Stemming besteht darin, zum einen, die Komplexität der Textdaten zu minimieren, diese aber auch deutlich übersichtlicher darzustellen, indem es, wie bereits beschrieben, ähnliche Wortformen auf denselben Stamm zurückführt. Wörter, die recht wenig bis kaum Relevanz haben wie „die“, „der“, „das“ sowie „und“ werden als sogenannte Stoppwörter betrachtet. Sie tragen zum Verständnis des Textes keinerlei Bedeutung und werden dementsprechend in einem weiteren Schritt entfernt. Dabei wird jedes Token, das im Text enthalten ist, zunächst einmal überprüft, ob es in der Stoppwörter-Liste, die man zuvor für sich selbst definiert hat, enthalten ist. Zudem wird ebenfalls die Groß- sowie Kleinschreibung berücksichtigt. Damit wird sichergestellt, dass die Stoppwörter sowohl in Groß- als auch Kleinschreibung erkannt werden. Wird ein Token als solch ein Wort erkannt, wird es aus dem Text entfernt, andernfalls bleibt das Token erhalten, wenn es sich nicht um ein Stoppwort handelt. Damit die Modelle den Input verarbeiten können, geht es im nächsten Schritt darum, die Textdaten für das maschinelle Lernen, so vorzubereiten, damit es mit diesen Textdaten auch arbeiten und diese korrekt verarbeiten kann. Hierzu müssen die Tokens in numerische Vektoren umgewandelt werden. Im Kontext der wissenschaftlichen Diskussion ist es weitläufig anerkannt, dass maschinelles Lernen und die Mehrzahl der zugehörigen Algorithmen auf numerische Eingabedaten angewiesen sind. In diesem Zusammenhang operiert ein neuronales Netzwerk mit ebendiesen numerischen Eingabedaten. Um Textbestandteile (Token) in die vom Algorithmus benötigten Vektoren umzuwandeln, gibt es viele verschiedene Methoden, wie das Bag-of-words-Modell, neuronale Netzwerkarchitekturen wie convolutional neural network und recurrent network sowie Wortvektormodelle wie TF-IDF und word2Vec. Wie der Begriff Bag-of-words-Modell beschreibt, handelt es sich metaphorisch gesehen, um eine Tasche, die wiederum wird von den einzelnen Textbestandteilen, in dem Fall den Wörtern, repräsentiert. Dabei werden die Reihenfolge der Wörter sowie die Grammatik selbst nicht berücksichtigt. Ziel dieser Methode ist es, die Häufigkeit der Wörter im vorliegenden Text zu zählen. Mithilfe der Zählung von Wortvorkommnissen und des Hashings, können die entsprechenden Tokens so in Vektoren umgewandelt werden. Ein convolutional neural network beschreibt eine besondere Art eines künstlichen neuronalen Netzwerkes, welches vor allem dafür genutzt wird, Bilder sowie Muster in entsprechenden räumlichen Datenstrukturen zu verarbeiten. Sie werden besonders oft in der Objekterkennung sowie in der Bildklassifikation sowie in der Gesichtserkennung genutzt. Ein recurrent neural network ist wie CNN eine spezielle Art eines künstlichen neuronalen Netzwerkes. Über eine bestimmte Zeit hinweg kann es

Informationen zum einen verarbeiten und auf der anderen Seite Sequenzdaten verstehen. Das rekurrente neuronale Netzwerk (RNN) lässt sich konzeptuell als ein individuelles kognitives Gedächtnis betrachten. Bei der Durchführung von Aufgaben wie dem Lesen eines Textes fungiert dieses Gedächtnis als unterstützendes Element, indem es dazu beiträgt, die aufeinanderfolgenden Sätze besser zu verstehen. Hierdurch ermöglicht es die schrittweise Konstruktion eines kohärenten Verständnisses und einer umfassenden Darstellung der zugrunde liegenden Zusammenhänge. Dabei speichert es alle Informationen über die bereits gelesenen Wörter, um so auch den aktuellen Kontext zu verstehen. Somit wird das Ziel des Verstehens des Gesamtkontextes verfolgt. TF-IDF ergibt sich aus den zwei Begriffen „inverse Dokumentenfrequenz“ (IDF) und „Begriffshäufigkeit“ (TF). Die Begriffshäufigkeit umfasst dabei, die Anzahl des Aufkommens eines Wortes in einem Text. Kommt ein Wort in einem Text oft mehrfach vor, hat dieses Wort eine deutlich höhere TF-Wertung. Hingegen beschreibt die inverse Dokumentenfrequenz die Seltenheit eines Wortes. Dies bedeutet nichts anderes als, dass es Wörter gibt, die in einem Text mehrmals vorkommen, wiederum es auch Wörter gibt, die eher selten vorkommen. Tauchen in mehrere Dokumente Wörter wie „der“ oder „und“ auf, haben diese eine niedrigere IDF-Wertung und umgekehrt. Die Methode TF-IDF zielt darauf ab, dass Wörter, die in einem Dokument eher häufig vorkommen, aber in Anbetracht der gesamten Dokumentenansammlung eher selten sind, eine weitaus höhere Relevanz für das entsprechende Dokument aufweisen (vgl. Hirschle 2022: S. 46–53). Das wiederum bedeutet das diese Wörter wichtige Informationen für dieses Dokument enthalten. Direkt, nachdem die Umwandlung der Wörter in Vektoren stattgefunden hat, setzt die Stimmungsanalyse, auch Sentiment Analyse genannt, die Analyse fort, um so die Stimmung eines Textes so präzise wie möglich zu bestimmen. Ein Beispiel für die Stimmungsanalyse ist zum Beispiel die Bewertung eines Kunden. Dabei gilt es herauszufinden, ob diese positiv oder negativ ausgefallen ist. Im Anschluss zu der Sentiment Analyse erfolgt die Text-Klassifizierung sowie das maschinelle Übersetzen. Der letzte Schritt erfolgt mittels der Zusammenfassung des entsprechenden Textes (vgl. Hirschle 2022: S. 7–37).

Deep Learning

Bei Deep Learning handelt es sich um eine Unterkategorie des maschinellen Lernens (ML) und fokussiert sich auf die Verwendung künstlicher neuronaler Netzwerke (KNN) umso komplexe Muster in den entsprechenden Daten zu erkennen und zu lernen (vgl. Reddy 2023: S. 1–2; Hirschle 2022: S. 57–58).

Supervised und Unsupervised Learning

Supervised learning zu Deutsch überwachtes Lernen gehört zu der Kategorie des maschinellen Lernens, wo das Modell auf Basis von gelabelten, also gekennzeichneten

Trainingsdaten trainiert wird. Bezogen auf das überwachte Lernen bedeutet es, dass jeder Datensatz im gesamten Trainingsdatensatz die Eingabe-als auch die dazugehörigen Ausgabeinformationen enthalten. Aufgrund von dieser Basis lernen das Modell die Beziehungen zwischen Eingabe und Ausgabedaten zu verstehen. Überwachtes Lernen wird oft im Bereich der Klassifikation und Regression genutzt. Dabei beschreibt die Klassifikation eine diskrete Ausgabe, wie zum Beispiel, ob es sich bei der erhaltenen E-Mail um eine Spam-E-Mail handelt oder nicht. Hierzu wird das Modell mit Trainingsdatensätzen trainiert, welche das Label Spam oder Ham tragen, wo Spam für eine Spam-E-Mail steht und Ham für eine Nicht-Spam-E-Mail. Die Regression beschreibt eine kontinuierliche Ausgabe, wie zum Beispiel die Schätzung von Immobilienwerten. Unsupervised Learning zu Deutsch unüberwachtes Lernen und wird im Vergleich zum überwachten Lernen nicht mit gelabelten Trainingsdatensätzen trainiert. Dies ermöglicht den künstlichen neuronalen Netzwerken so, versteckte Muster in nicht gelabelten Eingabedaten zu identifizieren, ohne dass das Modell darauf hingewiesen wird, nach welchen Merkmalen oder Beziehungen es suchen soll. Es findet unter anderem Verwendung im Bereich der Anomalie- und Mustererkennung (vgl. Sathya/Abraham 2013: S. 34–36; Reddy 2023: S. 7) .

Aufmerksamkeitsmechanismus

Der Aufmerksamkeitsmechanismus ist ein elementarer, aber vor allem entscheidender Bestandteil der Transformer-Architektur. Hierbei handelt es sich um einen besonderen Layer, in einem generative Pre-Trained Transformer Model, der relevante Informationen aus den einzelnen Aspekten einer Sequenzeingabe extrahiert, um diese dann für die Generierung einzelner Wörter in der Aufgabe bereitstellt. Dieser Mechanismus wird in Modellen wie der GPT-Reihe verwendet. Der Mechanismus in den GPT-Modellen, ermöglicht es den Modellen, sich auf spezifische Teile der Eingabesequenzen zu konzentrieren. Vereinfacht gesagt ist das Prinzip ähnlich wie beim Lesen. Während man einen Text liest, fokussiert man sich in erster Linie auf die wichtigen und inhaltlich relevanten Wörter, da diese letztendlich den Sinn des Satzes bestimmen oder ausmachen. Genauso macht es auch das Modell mithilfe des Aufmerksamkeitsmechanismus, indem es wichtige und relevante Muster in den Daten identifiziert. Einfacher ausgedrückt ermöglicht es dem Modell selektiv auf verschiedene Teile des Eingabetextes zu achten. Je nachdem, welche Teile für die aktuelle Aufgabe am relevantesten sind (vgl. Hirsche 2022: S. 178).

Transformer Architektur

Grundsätzlich beschreibt ein Transformer eine Encoder-Decoder-Architektur. Die leistungsfähige Architektur besteht aus zwei voneinander getrennten Komponenten – dem Encoder und Decoder. Der Encoder übernimmt die Aufgabe, einen Ausgangssatz in eine abstrakte Repräsentation, auch als Codierung bekannt zu transformieren. Diese Codierung

wird dann dem Decoder übermittelt, dessen Ziel es ist, den Zielsatz oder die Übersetzung zu generieren. Dabei geschieht dies schrittweise, wobei der Decoder bei jedem Schritt ein neues Wort oder eine neue Phrase im Zielsatz produziert. Das Prinzip des Self-Attention bildet hierbei die Kernoperation der Transformer-Modelle (vgl. Krüger 2021: S. 278–280; Hirschle 2022: S. 207–211; ERGO Group AG 2023: S. 16–17).

Encoder-Decoder Architektur

Die Encoder-Seite hat die Aufgabe, den zu übersetzenden Text, auch Input-Sequenz genannt, in eine Vektorrepräsentation umzuwandeln. Die Repräsentation in Form von Vektoren soll sowohl bedeutungsmäßige als auch strukturelle Bezüge zwischen den einzelnen Komponenten der Sequenz weitestgehend präzise und vollständig codieren. An dieser Stelle ist es noch wichtig zu erwähnen, dass die Transformer-Architektur eingeschlossen der Encoder die Codierung vollzieht, ohne ein Verständnis von Begriffen wie Semantik oder Syntax zu besitzen. Das liegt daran, dass der Encoder danach ausgerichtet ist, Daten in dem entsprechenden Muster zu erfassen, ohne dass es tiefgreifendes Verständnis des sprachlichen Konzeptes bedarf. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Encoder-Seite darauf fokussiert ist, aus der Input-Sequenz eine abstrakte und qualitativ hochwertige Repräsentation in Form von Vektoren zu erstellen. Dieser Vor-Prozess dient dann als Grundlage für den weiteren Übersetzungsprozess. Aus der vom Encoder erzeugten Repräsentation wird im späteren Schritt der entsprechende Zieltext, also der übersetzte Text erzeugt. Das geschieht innerhalb der Architektur auf der Decoder-Seite (vgl. Krüger 2021: S. 281–282; Hirschle 2022: S. 180–183).

Selbst-Aufmerksamkeitsmechanismus

Der Selbst-Aufmerksamkeitsmechanismus beschreibt eine Schlüsselfunktion innerhalb der Generative Pre-Trained Transformer-Modell Architektur. Besonders die Transformer-Modelle haben sich speziell darauf konzentriert. Der Mechanismus ermöglicht es so, die entsprechenden Beziehungen zwischen den verschiedenen Wörtern in einem Satz herzuleiten. Der Selbst-Aufmerksamkeitsmechanismus ermöglicht es den KI-Modellen so, mehr Kontextinformationen zu berücksichtigen, da es sich nicht nur auf das unmittelbare vorherige oder nachfolgende Wort beschränkt. Dies trägt dazu bei, dass das Modell semantische Zusammenhänge in einem Satz besser versteht und auf komplexere sprachliche Strukturen reagieren kann. In GPT-Modellen, die auf der Transformer-Architektur basieren, wird der Selbst-Aufmerksamkeitsmechanismus in jedem Layer des Modells angewendet (vgl. Ye 2023: S. 6–7; Reddy 2023: S. 7; Hirschle 2022: S. 211–213).

Token

Im Kontext von GPT-Modellen und natürlicher Sprachverarbeitung (NLP) ist ein "Token" die kleinste Einheit, die von einem Modell verarbeitet werden kann. Ein Token kann verschiedene Dinge repräsentieren, abhängig vom spezifischen NLP-Task und dem verwendeten Modell. Im Kontext von GPT und ähnlichen Modellen, die auf der Transformer-Architektur basieren, sind Tokens normalerweise Wörter oder Untereinheiten von Wörtern. Im Zusammenhang mit dem Begriff Token steht die Tokenisierung. Die Tokenisierung beschreibt die Extraktion einzelner Einheiten – Token (vgl. Kass 2019: S. 3–4).

Input Embedding

Input Embedding oder auch zu Deutsch Eingabe-Embedding genannt ist ein Schlüsselkonzept in maschinellen Lern- und insbesondere in neuronalen Netzwerkarchitekturen wie dem GPT (Generative Pre-trained Transformer) – Modell. Bei dem Begriff Input Embedding handelt es sich um eine Darstellungstechnik, bei der Symbole oder Tokens in einen dichten Vektorraum transformiert werden, um sie maschinenlesbar zu machen (vgl. Hirschle 2022: S. 129–135).

Positional Encoding

Innerhalb einer Transformer-Architektur besitzen Transformer-Blöcke keine integrierten Kenntnisse über die Reihenfolge oder Position über die Elemente in der Eingabesequenz. Das heißt, dass wenn man eine Liste an Tokens oder Wörter als Eingabe in einen Transformer-Block einspeisen würde, weiß der Block an dieser Stelle nicht automatisch, welche Wörter zuerst dran sind und welche zum Schluss kommen. Denn Transformer-Blöcke selbst besitzen keine Mechanismen zur Erkennung der inneren Struktur einer Eingabesequenz hinsichtlich der Reihenfolge. Dies liegt grundlegend daran, dass die Transformer auf dem Konzept der Selbst-Aufmerksamkeit (Self-Attention) basieren, bei dem jeder Eingabewert seine Aufmerksamkeit auf alle anderen Werte in der Sequenz lenken kann, unabhängig von ihrer Position. Damit dem Modell dennoch Informationen über die Position der Elemente übermittelt werden kann, wird an dieser Stelle das Konzept des Positional Encoding genutzt. Positional Encoding fügt den Eingabe-Embeddings Informationen über die relative Position der Tokens hinzu, damit der Transformer-Block besser verstehen kann, wo sich jedes Element in der Sequenz befindet (vgl. Krüger 2021: S. 283–288; Reddy 2023: S. 7).

Pre-Training und Fine-tuning

Pre-Training zu Deutsch Vortraining umfasst einen Prozess, wo das entsprechende Modell auf Basis einer großen Datenmenge in einem überwachten Modus, auch unsupervised learning genannt, trainiert wird. Dabei erlernt das Modell eigenständig und unüberwacht Strukturen und Muster in Daten, ohne spezifische Anweisung, zum Beispiel durch KI-Experten oder ohne Labels für bestimmte Aufgaben zu erhalten. Das Vortraining zielt darauf ab, dem entsprechenden Modell ein breitgefächertes Verständnis von Sprache zu vermitteln. Das geschieht, in dem es riesige Datenmengen in Form von Textdaten analysiert und dabei noch die Beziehungen zwischen Wörtern und Sätzen erkennt. Dadurch baut es sich eine Art von Weltwissen über die Sprache auf. Das Fine-tuning zu Deutsch Feinabstimmung dient zur Verfeinerung spezifischer Aufgaben oder Datensätze nach dem das Pre-Training stattgefunden hat. Das Fine-tuning erfolgt durch das Anpassen der Parameter an bereits vortrainierten Modellen, um so die Leistung der Modelle für eine bestimmte Aufgabe zu optimieren. Bestimmte Aufgaben wären beispielsweise die Klassifikation von Texten als auch die Textgenerierung. Mithilfe der Feinabstimmung ist das GPT-Modell in der Lage, das vorher im Rahmen des Pre-Trainings, erworbenen Wissen, anzupassen und spezifische Fähigkeiten für die gewünschten Aufgaben gleichzeitig zu entwickeln. Ohne dass das Modell von Grund auf neu trainiert werden muss. Vereinfacht gesagt verfeinert und erweitert das Fine-tuning die Wissensdatenbank der GPT-Modelle (vgl. Reddy 2023: S. 6–7; Hirschle 2022: S. 225–230) .

1.5 Funktionsweise Generative Pre-Trained Transformer (GPT)

Um die Funktionsweise von Generative Pre-Trained Transformer besser zu verstehen, gilt es zunächst einmal die Architektur näher zu betrachten, um so einen Überblick über die einzelnen Komponenten zu erhalten. Die im Kapitel Definition vorgestellten Schlüsselbegriffe stellen gleichzeitig die elementaren Hauptkomponenten und den Aufbau der GPT-Modell-Architektur dar. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Funktionsweise des Generative Pre-trained Transformers näher erläutert und durch eine Grafik veranschaulicht. Die Grafik fördert ein tieferes Verständnis für die Arbeitsweise des Generative Pre-Trained Transformer. Die Basis der Generative Pre-Trained Transformer Modellen bildet die Transformer-Architektur. Wie diese im Detail aussieht, wurde im vorherigen Kapitel näher beleuchtet. Damit das Modell eine gewisse Wissensdatenbank besitzen kann, muss es mit einer gewissen Anzahl an Daten gefüttert werden oder besser gesagt trainiert werden, was im Rahmen des Pre-Trainings stattfindet. Das Besondere an diesen Trainingsdatensätzen ist, dass diese nicht etikettiert sind. Also auf Basis ungelabelter Daten werden diese Modelle vorab trainiert. Während dem Pre-Training lernt das Modell so, zum einen die Struktur der Sprache zu verstehen und zum anderen die Beziehungen zwischen Wörtern zu erkennen.

Es entwickelt im Laufe der Zeit ein allgemeines Sprachverständnis, indem es vorhersagt, welches Wort in einer Sequenz als Nächstes kommt (vgl. Reddy 2023: S. 7–8).

GPT-Modelle arbeiten in mehreren Schritten, um Texte in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen, zu verstehen und sinngemäße Antworten zu generieren. Der Prozess beginnt mit der Tokenisierung, bei der der Eingabetext in kleinere Einheiten, sogenannte Tokens, aufgeteilt wird. Jedes Token wird dann in einen dichten Vektorraum eingebettet, um eine maschinenlesbare Darstellung zu erhalten, was als Input Embedding bezeichnet wird. Um die Reihenfolge der Tokens zu berücksichtigen, wird Positional Encoding hinzugefügt. Die eigentliche Architektur des Modells basiert auf der Transformer-Architektur, die aus einer Abfolge von Encoder-Schichten besteht. In diesen Schichten wird Selbst-Aufmerksamkeit angewendet, um Beziehungen zwischen Tokens zu verstehen. Das Modell wird dann vorab trainiert, indem es versucht, das nächste Token in einer Sequenz vorherzusagen, basierend auf vorherigen Tokens. Dieses Vorabtraining gibt dem Modell ein grundlegendes Verständnis für die Struktur und den Kontext von Sprache. Nach dem Vorabtraining kann das Modell Text generieren. Es nimmt einen Anfangstext und erzeugt schrittweise das nächste Token basierend auf dem bisher erstellten Text. Diese Generierung kann durch Sampling oder durch Bestimmung des wahrscheinlichsten nächsten Tokens erfolgen. Das Modell kann auch für spezifische Aufgaben feinabgestimmt werden, wobei es auf einem kleineren, aufgabenbezogenen Datensatz trainiert wird. Schließlich kann das trainierte GPT-Modell in verschiedenen Anwendungen eingesetzt werden, von Textklassifikation über Texterstellung bis hin zu Chatbot-Anwendungen. Die schrittweise Funktionsweise ermöglicht eine breite Anwendbarkeit in verschiedenen natürlichsprachlichen Verarbeitungsaufgaben. Neben dem Verständnis für die Schlüsselbegriffe, ist es wichtig zu verstehen, wie GPT-Modelle zum einen aufgebaut sind und welche Komponenten sie enthalten. Das Grundverständnis für die Funktionsweise von GPT-Modellen ist an dieser Stelle von entscheidender Bedeutung, da es dazu beiträgt in verschiedensten Bereichen, Anwendungsmöglichkeiten für diese Technologie zu finden. Das Grundverständnis der Funktionsweise hilft ebenso dabei, mögliche Potenziale sowie Grenzen dieser KI-Technologie zu identifizieren. Dies ist wiederum essenziell, um die Integration dieser Technologien sinnvoll voranzutreiben. Die Bedeutung der Ethik in Umgang mit KI-Technologien ist ein weiterer Faktor dafür, zu verstehen, wie solch ein Modell Richtung Sicherheit, Privatsphäre funktioniert. Um sich an die zunehmende Integration dieser Modelle anzupassen, erfordert es die Fähigkeiten, die dazu beitragen mit dieser Technologie zusammenarbeiten zu können. An dieser Stelle erleichtert das Verständnis für die Funktionsweise die Vorbereitung auf diese Veränderungen und ermöglicht so eine effektive Zusammenarbeit mit den KI-Systemen. Abschließend kann noch hinzugefügt werden, dass neben der Ethik auch die Sicherheit ebenso eine bedeutende Rolle eingenommen hat. Ein Verständnis für die Funktionsweise von GPT-Modellen unterstützt dabei, Schwachstellen sowie mögliche Risiken zu identifizieren. Zusammenfassend kann man die Notwendigkeit des Verständnisses für solche Modelle so verstehen, dass dieses Wissen elementar ist, um

sich auf die sich stetig verändernde Arbeitswelt vorzubereiten. Es ermöglicht eine bessere Nutzung der Potenziale dieser Technologien und hilft dabei, die Auswirkungen auf die Arbeitswelt in einer Weise zu gestalten, die sowohl wirtschaftlich als auch ethisch verantwortlich ist (vgl. Wu et al. 2023: S. 1122–1123).

1.6 Funktionsweise am Beispiel von ChatGPT-3.5

Der folgende Abschnitt beschreibt die Funktionsweise solcher GPT-Modelle am Beispiel von ChatGPT-3.5. Zu den wichtigsten Technologien dieser Modelle gehören unter anderem die:

- Vortrainierte Sprachmodell
- Selbstlernende Modelle
- Chain-of-thought-Prompting
- Fine-tuning
- Verstärktes Lernen aus menschlichem Feedback

Hingegen sehen die Schritte innerhalb des Trainingsprozesses wie folgt aus:

Überwachtes Fine-Tuning (SFT)

- Belohnungssystem (RM)
- Verstärkungslernen (RLHF)

Das supervised fine-tuning (SFT) beschreibt einen Prozess, wo das Modell mithilfe von überwachten Lernmethoden wie zum Beispiel Klassifikation oder Regression trainiert wird.

Fundamental impliziert dies, dass dem Modell während des Trainings exemplarische Datensätze in Verbindung mit den korrekten Antworten bereitgestellt werden. Das Modell lernt, indem es diese Beispiele verwendet und versucht, die richtigen Antworten für ähnliche Fragen oder Aufgaben zu generieren. Das reward modeling, auch Belohnungssystem genannt, ist eine spezielle Methode des maschinellen Lernens, welches darauf abzielt, das Modell auf der Grundlage einer Belohnung zu trainieren. Das Modell erhält positive Rückmeldungen oder "Belohnungen", wenn es gewünschte Ergebnisse erzielt, und negative Rückmeldungen, wenn es unerwünschte Ergebnisse erzielt. Das Modell passt seine Strategien an, um die Belohnungen zu maximieren. Dialogue-Oriented Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF) bezieht sich auf die Methode des verstärkten Lernens, wobei das Modell durch menschliches Feedback im Dialogmodus weitertrainiert und verfeinert wird. Der Dialogmodus beschreibt die Bewertung der Antwort, die man von ChatGPT auf seine entsprechend gestellte Frage erhalten hat. Das Modell lernt aus Gesprächen mit Menschen und verwendet das erhaltene Feedback, um seine Fähigkeiten in der Dialogführung zu verbessern (vgl. Wu et al. 2023: S. 1123–1124).

Prinzipiell beruht ChatGPT auf der Architektur eines Transformers. Die Modellarchitektur eines Transformers-Modells, die zur Umwandlung von Textsequenzen in der künstlichen Intelligenz beiträgt, besteht primär aus zwei wichtigen Bestandteilen, wie dem Decoder und dem Encoder. Beides wichtige Bestandteile in der Transformer-Architektur. Der Encoder bildet das erste Teil des Modells ab und hat die Aufgabe, Eingabesequenzen in Form von Satzzeichen oder Wörtern, entgegenzunehmen und als z_1, z_2 usw. dargestellt werden. Man kann diese Bezeichnungen, in Form von Zahlen, wie eine Geheimsprache verstehen, die den Computer dabei unterstützt, die Bedeutungen der Wörter zu verstehen. Damit uns ein Gegenüber versteht, muss man, sofern er der englischen Sprache nicht mächtig ist, die Sprache des Gegenübers sprechen können. Da wir aber nicht immer in der Lage sind, alle Sprachen sprechen zu können, bedienen wir uns in den meisten Fällen einem Tool, wie DeepL oder dem Google-Übersetzer, das schnell und einfach in die gewünschte Sprache übersetzt. So können wir auch vereinfacht beschrieben, den Encoder verstehen. Der Encoder agiert ebenfalls wie ein Übersetzer, damit Computer in der Lage sind, neben Nullen und Einsen, auch Wörter und Satzzeichen zu verstehen. Zusammengefasst wandelt der Encoder die entsprechenden Wörter in die Geheimsprache um und macht es dem Computer so deutlich einfach, mit den vorgegebenen Wörtern zu arbeiten. Die zweite Hauptkomponente bildet der Decoder. Anders als der Encoder agiert der Decoder als kreativer Akteure, wie zum Beispiel ein Schriftsteller bzw. als ein Autor. Der Decoder ist bereits in den Besitz von der Zahlen der Geheimsprache (z_1, z_2 , usw.), die ihm der Encoder bereitgestellt hat und gleichzeitig von ihm generiert worden sind, um den Decoder dabei zu unterstützen, die Wörter zu verstehen. Somit wurde an dieser Stelle seitens des Encoders eine Art der Vorleistung erbracht. Mithilfe der Zahlen der Geheimsprache kann nun eine „Geschichte“ erzählt werden. In Anbetracht des fiktiven Beispiels mit dem Schriftsteller, werden inzwischen die Wörter, welche durch die Zahlen repräsentiert werden, in einer sinngemäßen Reihenfolge geschrieben. Sagen dem Decoder die Zahlen, dass es zum Beispiel um einen kalten Wintertag geht, schreibt dieser dann „Es war ein kalter Wintertag“. Basierend auf dem, was es zuvor geschrieben hat und basierend auf den Zahlen, wird das nächste Wort von dem Decoder hinzugefügt, wie zum Beispiel „und die Wiese war von einem weißen Mantel umhüllt...“. Wort für Wort baut der Decoder die Geschichte auf, unter der Berücksichtigung des vorherigen Satzes sowie den Zahlen der Geheimsprache. Damit wird zum einen sichergestellt, dass die Geschichte, gemäß dem Beispiel, inhaltlich so viel wie möglich Sinn macht. Dabei kann man die Geschichte auf den Output von ChatGPT projizieren, denn auch die von ChatGPT generierten Texte sollten inhaltlich korrekt sein, sowie eine verständliche Reihenfolge der Gliederung des Textes aufweisen. Zusammengefasst kümmert sich der Decoder um das „storytelling“ und nutzt die Zahlen der Geheimsprache, um den generierten Output Satz für Satz fortzusetzen. Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Architektur ist der Aufmerksamkeitsmechanismus. Nimmt man sich wieder das fiktive Beispiel mit dem Buch zu Hand, dabei wird schnell klar, dass das Buch viele Sätze enthält, sogenannte „key-value pairs“. Zu diesen Sätzen gibt es immer

eine Frage, die sogenannte „query“. Damit die passende Antwort zu der query gefunden werden kann, muss man Satz für Satz sich durcharbeiten, um den Satz zu finden, der die Antwort auf die query enthält. Das Durchgehen jedes Satzes ist sehr zeitaufwendig, an dieser Stelle kommt nun der bereits genannte Aufmerksamkeitsmechanismus zum Einsatz und verschafft Abhilfe. Im Englischen wird es auch „attention function“ genannt. Man betrachtet es als eine Suchfunktion, so wie Google uns, Antworten auf die Fragen gibt, hilft dieser Mechanismus dabei, die richtige Antwort zu der query noch schneller zu finden. Dies erfolgt, indem die Frage (query) mit jedem Satz (key), welches im Buch vorhanden ist, vergleicht und im Anschluss auch bewertet. Die Bewertung zielt darauf ab, die Sätze zu finden, die am besten zur query passen und diese so präzise wie möglich beantworten. Desto besser der Satz zu der entsprechenden query passt, umso höher ist die anschließende Bewertung. Die beste Bewertung ist somit auch der output bzw. die Aufgabe, also die Antwort, die die Nutzer auf ihre Fragen von ChatGPT erhalten. Der Vorteil von diesem Mechanismus besteht darin, möglichst schnell die wichtigsten und relevantesten Informationen, die benötigt werden, aus einer großen Menge von Daten zu filtern, indem die Übereinstimmungen zwischen der querys sowie den verfügbaren Informationen entsprechend bewertet werden können (vgl. Vaswani et al. 2017: S. 2–5; Wu et al. 2023: S. 1124–1125).

Die gegenwärtige Effizienz von ChatGPT und des Generative Pre-Trained Transformers resultiert in erster Linie aus seinem initialen Vortraining sowie einem nachfolgenden überwachten Feinabstimmungsprozess. Unter einem überwachten Feinabstimmungsprozess versteht man einen Schritt, welches ebenfalls innerhalb des Trainingsprozesses stattfindet, wo das entsprechende vortrainierte Modell, was mithilfe von Methoden des unüberwachten Lernens stattfindet, weiter angepasst bzw. verfeinert wird. Damit wird das Ziel verfolgt, dass das Modell mithilfe des Feinabstimmungsprozesses noch spezifischere Aufgaben sowie Anwendungen bewältigen kann. Des Weiteren wird das Modell zudem auch deutlich leistungsstärker und gleichzeitig wird auch sichergestellt, dass das Modell die Aufgaben entsprechend zuverlässig ausführt. Das Modell wird, wie schon erwähnt, mit Methoden des unüberwachten Lernens vortrainiert, wie MLM und LM. Bevor das Konzept dieser beiden Methoden ausführlich erläutert wird, gilt es an dieser Stelle, auch das unüberwachte Lernen, näher zu beleuchten. Das unüberwachte Lernen, im Englischen auch „unsupervised learning“ genannt, ist nichts anderes als das Erlernen von Wissen ohne eine Anleitung oder einen Lehrer sowie Professor. Im Umkehrschluss bedeutet es, dass das System in dem Fall ein Computer selbständig auf Entdeckungstour gehen soll. Man stelle sich vor, man spielt ein Spiel, wo die Regeln noch nicht bekannt sind. Ohne die Regeln zu kennen versucht man sich ein Bild über Zusammenhänge sowie Muster zu schaffen. Genauso macht es ein Computer beim unüberwachten Lernen, es versucht selbständig, Strukturen sowie Muster in den Daten zu erkennen, ohne dass es an dieser Stelle gelabelte Beispiele bedarf (vgl. Ahmadi 2023: S. 7–9). Die maskierte Sprachmodellierung (MLM) ist eine Methode des unsupervised learning und das Ziel verfolgt, dass das Sprachmodell so

trainiert wird, dass es unter anderem versteht, wie die einzelnen Wörter im Textkorpus zueinander in Beziehung stehen. Folgendes Beispiel ist an dieser Stelle heranzuführen: Man stelle sich vor, einen Satz mit „Das [MASK] ist rot „, dabei wird das Wort „Feuer“ durch das stehende „[MASK]“ ersetzt. Das entsprechende Modell wird dann so trainiert, um das Wort „Feuer“, welches in diesem fiktiven Beispiel fehlt, basierend auf den Wörtern rundherum, vorherzusagen. Zusammenfassend lässt es sich sagen, dass es sich hierbei um eine Methode handelt, die den Computer dabei unterstützt, die entsprechenden Wörter in einem Text zu verstehen. Die Methode der Sprachmodellierung (LM) beschreibt eine grundlegende und zugleich essenzielle Aufgabe im Bereich der natürlichen Sprachverarbeitung. Somit konzentriert sich diese Methode auf die Vorhersage sowie Verstehen von Sprache. Ein Sprachmodell umfasst eine künstliche Intelligenz, die aufgrund ihres Trainings in der Lage ist, die Wahrscheinlichkeit von Wörtern in einem Satz oder gar einem ganzen Abschnitt, zu vorhersagen. Die Idee hinter einem Sprachmodell ist es, die Wahrscheinlichkeit eines Wortes in einem Text basierend auf den vorherigen Wörtern in derselben Sequenz zu schätzen.

2 Generative Pre-Trained Transformer Modelle (GPT-Modelle)

Generative Pre-Trained Transformer (GPT) repräsentieren in der Welt der künstlichen Intelligenz einen bedeutenden Fortschritt. Sprachmodelle wie GPT-3 fördern nicht nur die natürliche Sprachverarbeitung, sondern gleichzeitig auch die humane-machine-interaction (HMI), zu Deutsch, Mensch-Maschinen-Interaktion. Die stetige Weiterentwicklung solcher Modelle führt zu immer besseren und vielfältigeren Fähigkeiten der künstlichen Intelligenz, allen voran im Bereich großer Sprachmodelle. Der Begriff Generative Pre-Trained Transformer beschreibt, wie der Name schon sagt, ein vortrainiertes Modell, das auf Basis umfangreicher Datensätze vortrainiert wird. Den Modellen wird es somit ermöglicht, ein zunächst allgemeines Verständnis für die Sprache und Muster zu entwickeln, bevor es um die Feinabstimmung spezifischer Aufgaben geht. Hingegen beschreibt der Begriff generative, Modelle, die in der Lage sind, basierend auf den Informationen und Muster, die sie zu Beginn des Trainings gelernt haben, neue Daten zu generieren. Transformer, auch bekannt unter dem Begriff Transformer-Architektur, umfasst eine neuronale Netzwerkarchitektur. Die neuronale Netzwerkarchitektur ist in Sprachmodellen wie zum Beispiel ChatGPT zu finden. Sie ist besonders effektiv, wenn es um die Verarbeitung von Texten oder Sätzen geht (vgl. Zhu/Luo 2022: S. 1826–1827). Im vorherigen Kapitel wurde bereits detailliert untersucht, was Generative Pre-Trained Transformer Modelle sind und wie diese Modelle funktionieren. Zudem wurde die Funktionsweise als auch die Transformer-Architektur durch eine Grafik nochmals veranschaulicht und erläutert. Das folgende Kapitel befasst sich weiterhin mit den GPT-Modellen und geht zunächst einmal auf die Entwicklungsgeschichte dieser Modelle näher ein. Zudem werden die vielfältigen Anwendungsbereiche nochmals aufgezeigt, allen voran da, wo Experten den größten Nutzen für diese Modelle sehen. Anschließend schließt das folgende Kapitel mit den Herausforderungen, die eine Integration dieser Modelle mit sich bringt und deren Potenzial ab.

2.1 Evolution GPT-Modelle

Durch die stetige und kontinuierliche Weiterentwicklung dieser Modelle, sowie zahlreiche Durchbrüche in der technologischen Welt des Natural Language Processing, wurden diese Modelle immer besser und zunehmend funktionsfähiger. Bevor die ersten Generative-Pre-Trained Transformer existierten, wurden die herkömmlichen NLP-Modelle zunächst einmal auf enorm große Mengen annotierter Daten trainiert, die sich explizit auf eine alleinige exklusive Aufgabe bezogen haben. Bei annotierten Daten handelt es sich um sprachliche Daten, die mit entsprechenden linguistischen Informationen befüllt worden sind. Jedoch erwies sich diese Form der Datennutzung als einen Nachteil, da es sich als äußerst schwierig entpuppte, die entsprechenden Mengen an Daten zu gewährleisten, die für ein präzises Training des GPT-Modells erforderlich gewesen wäre. Dies führte im weiteren Verlauf dazu, dass das Modell an den Aufgaben scheiterte, sobald es mit anderen Datensätzen gearbeitet hatte. Da diese nicht Teil des Trainings war. Damit diese Hürden

zukünftig nicht mehr existierten, hat das Unternehmen OpenAI ein Modell namens GPT-1 entwickelt, das basierend auf nicht gelabelten Daten trainiert wurde. Die Feinabstimmung des Modells übernahmen die Benutzer. Dies führt dazu, dass aufgezeigt wurde, dass das Modell auf Basis der Eingaben der User versuchte, eine qualitativ hohe Antwort zurückzugeben. Des Weiteren wurde gezeigt, dass die Daten, die das Modell zum Training nutzte, nicht gekennzeichnet worden sind (vgl. Reddy 2023: S. 5).

GPT-1 war das erste Modell aus der GPT-Familie, welches in der Lage war, einen Text in Form von Benutzer-Input zu lesen, sowie auf den Input des Benutzers zu antworten. Ein weiterer relevanter Aspekt ist, dass das Model neben Antworten auch auf diverse Anfragen der Benutzer reagierte, wie zum Beispiel, wenn man das Modell aufforderte einen Text über ein Thema seiner Wahl zuschreiben. Somit stellte ChatGPT-1 im Jahr 2018 für die KI-Entwicklung einen enorm großen Fortschritt dar, weil es einem Computer die Fähigkeit verliehen hat, Textmaterial, auf eine noch natürlichere Weise als jemals zuvor zu verstehen. Dies wiederum erwies sich als großer Vorteil, da es in der Lage war, eine Vielzahl von Zusammenhängen zu lernen, um so ein immenses Wissen über zusammenhängende Texte anzueignen(vgl. Reddy 2023: S. 6–7). Nicht mal ein Jahr später wurde GPT-2 entwickelt, welches auf das vorherige Modell aufbaut. Jedoch weist dieses Modell einen größeren Datensatz auf als sein Vorgänger. Gleichzeitig haben auch die Parameter zugenommen. Des Weiteren ist anzumerken, dass es effektiv bei der Bewältigung einer Vielzahl von linguistischen Problemen, im Zusammenhang mit Übersetzungen, Zusammenfassungen und diversen anderen Themen, unterstützt. Dazu nutzt es den Rohtext als Input und benötigt somit kaum große Trainingsdatenmengen. Bei der Evaluierung von GPT-2 auf mehreren nachgelagerten Aufgabendatensätzen wurde festgestellt, dass es die Genauigkeit bei der Erkennung von Beziehungen über große Entfernungen und bei der Satzvorhersage deutlich verbessert hat. Als Nachfolger von GPT-2 wurde eine dritte Version des Modells entwickelt, mit dem Namen GPT-3. Das Modell GPT-3 stellt ein leistungsfähiges Sprachmodell und zugleich einen Durchbruch im Bereich der natürlichen Sprachverarbeitung dar. Es sorgte neben einem großen Hype, bei vielen auch für große Begeisterung hinsichtlich seiner Fähigkeiten. GPT-3 und GPT 3.5 besitzen durchaus das Potenzial im alltäglichen Leben zu unterstützen umso Probleme schneller zu lösen. Mit der Weiterentwicklung von GPT-3.5 zu GPT-4 hat das Unternehmen Open AI dem Modell das nächste Upgrade verpasst. Bislang konnten nur Daten in Form von Text als Input dienen, heute kann GPT-4 aufgrund technischer Erweiterungen nun auch multimodal arbeiten. Im Vergleich zu GPT-3.5 ist die vierte Iteration des Modells jedoch kostenpflichtig und nicht wie im Fall von GPT-3.5 kostenlos(vgl. Ahmadi 2023: S. 13–16).

2.2 Grenzen und Risiken

Technologien bringen neben diversen Potenzialen grundsätzlich auch immer Risiken sowie Grenzen mit sich, die es im kommenden Abschnitt sorgfältig zu untersuchen gilt. Die Generative Pre-Trained Transformer des Unternehmens Open AI stoßen bei dem Thema

Wissensstand schon an die erste Grenze. Das Wissen dieser Modelle ist limitiert und reicht aktuell wie auch bei GPT-4 nur bis zum Jahre 2021. Stellt der Nutzer dem Modell eine Frage, beispielsweise nach einem Ereignis, das erst nach dem Jahr 2021 stattgefunden hat, erhält der Nutzer meist keine Antwort oder das Modell fängt an zu halluzinieren. Das Risiko des Halluzinierens führt zu einer Generierung von Falschinformationen und folglich die Verbreitung von Fake News. Oftmals stammen die Daten, die für das Training solcher Modelle genutzt werden aus dem Internet. Es ist bekannt, dass diese Daten Meinungen jeglicher Art beinhalten. Prinzipiell werden die aus dem Internet gezogenen Daten nochmals gereinigt bevor sie dem Modell zugespielt werden, jedoch lässt es sich hierbei nicht verhindern, dass die Daten weiterhin diskriminierende Inhalte wie zum Beispiel Rassismus enthalten. Das Risiko einer zunehmenden Verzerrung ist daher groß. Wie jedes andere technologische Werkzeug sind diese Modelle ebenso wenig vor einem Missbrauch geschützt wie andere. Vereinfacht gesagt können KI-Werkzeuge, wie ChatGPT dazu genutzt werden, unter anderem schädliche Schadsoftware zu entwickeln. Ein weiteres Risiko, das Sprachmodelle mit sich bringen, ist dass die Inhalte, die sie sich im Training antrainiert haben, oftmals nicht mehr abtrainiert werden können. Die Informationen, die ein Sprachmodell wie ChatGPT generiert, besitzen oftmals keinen nachvollziehbaren Quellen. Hierbei entsteht ein weiteres Risiko wie die Verletzung von möglichen Copyrights, also Urheberrechten (vgl. ERGO Group AG 2023:S. 21–24). In Zeitalter des Informationsflusses stellt dies ein bedenkliches Problem dar, da gleichzeitig auch die Zuverlässigkeit bezüglich der Wissensbasis, rapide abnimmt. Somit bekommt der Nutzer im schlimmsten Fall eine nicht der Realität entsprechenden sowie eine mäßig zufriedenstellende Antwort, allen voran in Bereichen, die sich stetig und schnell weiterentwickeln. Gleichzeitig werden mögliche Informationen somit auch verzerrt. Neben unzureichendem Informationsfluss, sind Generative Pre-Trained Transformer, nicht immer in der Lage, die entsprechenden Anfragen ausreichend zu verstehen. Auch bei komplexen Anfragen besteht das Problem, dass das System, eher auf Unverständnis stößt und sich bei dem Zusammenhang komplexer Sachverhalte deutlich schwerer tut. Ein wichtiger weiterer Faktor ist die mögliche böswillige Nutzung dieser KI-Modelle sowie ein sehr hoher Stromverbrauch. Während der Trainingseinheiten eines solchen Modells werden enorm hohe Rechenleistungen bzw. Ressourcen benötigt sowie beansprucht. Die für das Training benötigte elektrische Energie führt zu einem hohen Energieverbrauch, was hinsichtlich, des Themas Nachhaltigkeit und Umweltbewusstsein, auf Missverständnis stößt. Primär hat das Unternehmen entsprechend auch daran gedacht, bestimmte Sicherheitsmechanismen einzubauen, die die böswillige Nutzung in erster Linie verhindern sollen, damit man keinen höheren Schaden dadurch verursachen kann. Umso gleichzeitig auch eine mögliche Entstehung von Toxizität möglichst gering zu halten. Trotz der entsprechend implementierten Sicherheitsrichtlinien, konnten diverse Nutzer diese umgehen, um es so für unerlaubte Zwecke zu nutzen. Nicht außer Acht gelassen werden dürfen, sind die folgenden Punkte: Diskriminierung, eine mögliche Verzerrung sowie das Thema Datenschutz und Sicherheit. Die wichtigsten

Aspekte des Datenschutzes sowie Sicherheit werden im darauffolgenden Kapitel ausführlich beschrieben und zusammengetragen (vgl. Liu et al. 2023: S. 16–18). So viel Gutes eine Technologie mit sich bringt, sind die davon ausgehenden Sicherheitsbedrohungen, dennoch zu berücksichtigen und werden im Rahmen dieser Abschlussarbeit ebenfalls in einem separaten Unterkapitel nochmals aufgegriffen (vgl. Wu/Duan/Ni 2023: S. 4).

Die Anwendungen von KI-Texterzeugungsmodellen wie GPT sind zahlreich und reichen von der automatischen Texterzeugung über die Übersetzung bis hin zur Erstellung kreativer Inhalte. Dies hat jedoch auch eine Schattenseite, denn die Technologie ist inzwischen so weit fortgeschritten, dass sie Texte erzeugen kann, die den menschlichen Ausdruck und Schreibstil nachahmen. Dadurch ist es möglich, dass potenziell gefährliche Anwendungen falsche oder irreführende Informationen mithilfe von GPT verbreiten. Die Verwendung von GPT zur Erstellung von Fake News und tiefgreifenden Fälschungen ist eine der größten Sorgen. Falsche Nachrichten oder Informationen, die absichtlich verbreitet wurden, um die öffentliche Meinung zu beeinflussen oder zu verwirren, werden als Fake News bezeichnet. Deep Fakes sind gefälschte Medieninhalte, mit denen Menschen dazu gebracht werden können, in Videos oder Audiodateien Dinge zu sagen oder zu tun, die sie nie gesagt oder getan haben. Sie werden mithilfe von KI erstellt. Die Verbreitung von Falschinformationen kann durch diese Technologien erheblich erleichtert werden, da GPT in der Lage ist, Texte zu produzieren, die authentisch erscheinen. Die wohl größte Herausforderung im Umgang mit dieser Problematik besteht darin, dass die von der GPT generierten Texte häufig so überzeugend sind, dass sie nur schwer von den tatsächlichen Inhalten zu unterscheiden sind. Dies erschwert die Arbeit von Journalisten, Faktenprüfern und anderen Akteuren, die an der Überprüfung von Informationen beteiligt sind. Die schnelle Verbreitung von Falschinformationen kann erhebliche Auswirkungen auf die Gesellschaft, die Politik und die individuelle Meinungsbildung haben (vgl. Hohlfeld et al. 2020: S. 23–50).

2.3 Vergleich GPT-3 und GPT-4

Darüber hinaus sollte erwähnt werden, dass ChatGPT-4 im Vergleich zu ChatGPT-3 bahnbrechende Neuerungen mit sich bringt. Neben verbesserte Textverständlichkeit und Relevanz, bietet GPT-4 eine effizientere Nutzung der Rechenleistung, sowie einen stärkeren Fokus auf Missbrauchsprävention und Sicherheit. Den Aspekt des Umweltbewusstseins sowie Nachhaltigkeit wird in einem späteren Kapitel nochmals aufgegriffen. Neben diesen Neuerungen verspricht OpenAI mit GPT-4 neue und faszinierende Anwendungsbeispiele, die Text, Video und Bild vereinen. An dieser Stelle ist anzuführen, dass GPT-4 nicht nur Fortschritte im Bereich der Textgenerierung sowie Verständigung aufweist, demnach auch spannende Anwendungsmöglichkeiten bietet, im Bereich der Verarbeitung von Bild- und Videomaterial. Im folgenden Abschnitt werden die Anwendungsbereiche nochmals verdeutlicht. ChatGPT-4 hat die Möglichkeit gewünschte

Informationen aus Bildern zu extrahieren und auf Basis des Extrahierens vor allem präzise sowie detaillierte Beschreibungen zu generieren. Neben der Analyse bei generierten Bildern, findet diese Funktion auch im Bereich der Videoanalyse Platz. Durch die effiziente Nutzung lassen sich so unterandere automatisch generierte Zusammenfassungen von zum Beispiel Videokonferenzen aber auch Tutorials erstellen, die dem Nutzer die Möglichkeit bietet, einen schnellen Überblick über die wichtigsten Inhalte zu erhalten. Der Bereich Kundensupport bleibt von dieser Technologie auch nicht ganz verschont. Es kann dazu beitragen, dass der Kundensupport auf ein neues Level anzuheben, indem es Kundenanfragen, die in Form von Bildern oder Videos geliefert werden, besser zu verstehen und um passgenaue Lösungen anzubieten. Kunden können Bilder von fehlerhaften Produkten oder Videos von Softwareproblemen an den Kundendienst senden, und ChatGPT-4 kann diese Informationen nutzen, um präzise Antworten und Anleitungen zu geben. Neben den bereits genannten Anwendungsmöglichkeiten, ergeben sich noch weitere Bereiche wie zum Beispiel die Content-Erstellung im Bereich von Social-Media, sowie die Video - und Bild-gestützte Sprachlern-Apps. Der Bereich der künstlichen Intelligenz erhält durch ChatGPT-4 ganz neue Möglichkeiten und Potenziale. Die Verbesserungen, die OpenAI in dieser Ausgabe vorgenommen hat, legen die Messlatte für die KI-Technologie höher und bieten uns ein noch besseres und sichereres Nutzererlebnis. Die offensichtlichen Fortschritte im Vergleich zu GPT-3.5 zeigen die kontinuierlichen Bemühungen von OpenAI, die Grenzen der KI zu erweitern und gleichzeitig den Zugang, den Komfort und die Sicherheit der Benutzer zu dieser Technologie zu verbessern. Die Betonung von Sicherheit und Missbrauchsvermeidung ist bemerkenswert und zeigt, dass OpenAI sich nicht nur mit technischen Durchbrüchen, sondern auch mit den ethischen Implikationen der KI-Entwicklung beschäftigt. Im Kapitel Ethik in Umgang mit KI-Technologien werden die Bedenken in Verbindung mit KI-gestützten Anwendungen nochmals deutlich vertieft sowie beschrieben (vgl. Ahmadi 2023: S. 8–9; FIRAT/KULELI 2023: S. 1–2).

2.4 Vorteil- und Nachteile

NLP-gestützte Sprachmodelle wie ChatGPT aus der Familie der Generative Pre-Trained Transformer sind nicht allein nur Chatbots, welche die Fragen der Nutzer beantworten. Sie sind in der Lage, Code zu schreiben und ein Kochrezept zu konzipieren. Die leistungsstarken GPT-Modelle bringen mit ihren wachsenden und stetig weiterentwickelten Fähigkeiten sowohl viele Vorteile- und Nachteile mit sich. Durch die Unterstützung von Generative Pre-Trained Transformer könnten so ganze DevSecOps-Teams im Bereich der Softwareentwicklung und im Debugging von dieser Technologie profitieren. Indem sie die Modelle nutzen, um Fehler und Schwachstellen im Code schneller zu analysieren. Ein weiterer Vorteil stellt sich im Bereich der Erkennung logischer Fehler dar. Der Fachkräftemangel zeigt sich auch in den Branchen im Bereich der Cyber Security. Aktuell herrscht auch hier Fachkräftemangel und könnte durch die Fähigkeiten der Generative Pre-

Trained Transformer behoben werden. Mithilfe von Generative Pre-Trained Transformer lassen sich diverse Aufgaben im Berufsalltag automatisieren und der Mitarbeiter erhält dadurch deutlich mehr Kapazität. Der Mitarbeiter kann die damit gewonnene Kapazität beispielsweise für Aufgaben nutzen, die deutlich komplexer sind oder eine höhere emotionale Intelligenz benötigen, wie das Führen eines Teams. Weitere Beispiele sind die Kundenbetreuung, Verhandlungen, Konfliktmanagement und das Change-Management. In manchen Fällen gilt es auch Konflikte mit Kunden zu lösen. Die Teamführung zielt darauf ab, auf die Bedürfnisse, sowie auf die aktuelle Gefühlslage der Teammitglieder einzugehen und Konflikte innerhalb eines Teams zu beseitigen. Auch bedarf die Durchführung von Verhandlungen Emotionen und zugleich eine ausdrucksstarke Motivation. Eine hohe emotionale Intelligenz bedarf auch das Konfliktmanagement. Dabei müssen die entsprechenden zugewiesenen Personen, die existierenden Konflikte innerhalb eines Teams sowie zwischen Kollegen möglichst zufriedenstellend lösen. Die hohe emotionale Intelligenz unterstützt bei dem Verstehen der Konfliktursache sowie der Grund für die Entstehung eines Konfliktes. Die digitale Transformation bringt Veränderungen in einem Unternehmen, dabei ist es sehr wichtig, die individuelle emotionale Reaktion eines einzelnen Mitarbeiters zu verstehen aber vor allem zu berücksichtigen, damit entsprechend Maßnahmen ergriffen werden können, um eine Veränderung innerhalb eines Unternehmens erfolgreich zu bewältigen und Missgunst aus dem Weg zu räumen. Der Vorteil der Automatisierung von Aufgaben führt oftmals auch zu einem Nachteil. Der Arbeitsalltag vieler Mitarbeiter beinhalten oftmals repetitive und wiederholende Tätigkeiten, ohne dass es weitere Aufgaben bedarf. Daraus schließt sich, dass diese Mitarbeiter weniger von der Technologie profitieren als einen Vorteil daraus ziehen können. Zu den sogenannten Routineaufgaben zählen beispielsweise die Archivierung sowie Verwaltung von Dateien, also die Organisation von Dateien, Informationen sowie Dokumente in einem bereitgestelltem Dateisystem. Weitere Routineaufgaben sind die Dateneingabe-sowie Verarbeitung, die Verwaltung von E-Mails, die Logistik sowie die Buchhaltung sowie die Datenwiederherstellung und Sicherung. Natürlich sind diese Aufgaben ein wichtiger Bestandteil, die sich in vielen Arbeitsprozessen widerspiegelt. Dennoch ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass diese Aufgaben primär nicht mit anderen Menschen zu tun haben, somit auch eine emotionale Intelligenz, an dieser Stelle nicht vonnöten ist. Routineaufgaben erfordern Zeit, komplexe Themen sowie Probleme bleiben oftmals auf der Strecke. Ein wichtiger Vorteil von GPT ist, dass durch den Einsatz, diese Aufgaben weitestgehend automatisiert werden können, um so wertvolle Zeit sowie vorhandene Ressourcen wie qualifizierte Mitarbeiter freizusetzen, damit die Mitarbeiter so ihre Komfortzone verlassen können, um ihre Konzentration auf anspruchsvollere Aufgaben zu fokussieren. Allen voran die Aufgaben, welche neben kreatives Denken, auch die bereits genannte emotionale Intelligenz erfordern. An dieser Stelle ist auch zu erwähnen, dass solche Modelle, neben zahlreichen Vorteilen auch diverse Nachteile mit sich bringen. Somit betrachtet man an dieser Stelle die Nachteile gleichzeitig auch als Herausforderungen. Prinzipiell ist zu

beachten, dass Konversationsagenten, wie ChatGPT nur so effizient und gut sind wie ihre Trainingsdaten mit dem sie zu Beginn trainierten worden sind (vgl. Dehouche 2021: S. 21–23). Sprachmodelle werden oft als „Black-Box-Modell“ bezeichnet, da sie kaum bis wenig Transparenz aufweisen. Dies bedeutet nichts anderes als das die generierten Ergebnisse, sehr schwer zu interpretieren sind sowie nicht auf Anhieb verständlich. Wiederum ist die genaue Beurteilung sowie die Validierung solcher Systeme allen voran für die Forscher nicht immer einfach. Der Nachteil der fehlenden Transparenz führt zu weiteren Problemen, wie zum Beispiel, dass dadurch eine Art der Voreingenommenheit herrscht. Im Rahmen der Voreingenommenheit spricht man auch von Bias. Die Ursachen, dass ein Bias auftreten kann, liegt manchmal an den für das Training benötigten Datensätzen, die eine gewisse Voreingenommenheit schon dort aufweisen. Da die Modelle die natürliche Sprach nachahmen, können so Ungerechtigkeiten sowie entsprechende Vorurteile aus diesen Trainingsdaten entnommen werden. Somit sind Mitarbeiter die sich speziell für die Informationsbeschaffung sowie Datenpflege kümmern, wichtiger denn je. Die Konsequenz aus der Entstehung eines Bias resultiert zu einer weniger genauen bis ungenauen sowie diskriminierenden Empfehlung für den Nutzer. Dies kann im schlimmsten Fall zu sozial- und politischen Protesten führen (vgl. Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer 2023: S. 8–10).

Bei dem Bias unterscheidet man zwischen dem Bias in der Benutzerinteraktion, kontextbezogener Bias, algorithmischen Bias und dem Bias in Trainingsdaten. Sollte ein Benutzer bereits voreingenommene Fragen stellen, könnte das Modell diese Haltung auch in der Generierung der Antworten berücksichtigen und so die Voreingenommenheit des Nutzers fortführen – Bias in Benutzerinteraktion. Aufgrund von unterschiedlichen Standorten sowie Sprachen, die ein Nutzer besitzen kann, führt dies ebenfalls zu einer gewissen Voreingenommenheit – Kontextueller Bias. Sollten die zuvor genutzten Trainingsdaten ebenfalls voreingenommen sein, spiegelt es das Modell diese schlussfolgernd wider – Bias in Trainingsdaten. Die gewählten Algorithmen können Vorurteile einführen, insbesondere wenn das Modell auf bestimmte Metriken optimiert ist – Algorithmischer Bias. An dieser Stelle gilt es nochmal zu verstehen, dass die Einführung eines Bias prinzipiell nicht beabsichtigt oder eine bössartige Handlung mit sich führen soll. Stellt man sich das Szenario vor, wo ein ausgewähltes Sprachmodell aufgrund von voreingenommener Trainingsdaten unbewusst Vorurteile über eine spezifische ethnische Gruppe übernimmt, kann es durchaus passieren, dass das Modell in den von ihm generierten Antworten diskriminierende Inhalte generiert. Daraus resultiert eine mögliche Problematik im Bereich der Ethik (vgl. Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer 2023: S. 9).

Setzt man dieses Modell in der Medizin ein, erhält das Wort „Verantwortlichkeit“ eine besonders wichtige Bedeutung. Das wiederum bedeutet, dass es in einigen Fällen der Medizin von großer Bedeutung ist, die KI-basierten Modelle, für die Entscheidungen sowie die resultierenden Ergebnisse, die sie für die Patienten treffen, verantwortlich zu machen. Die Verantwortlichkeit ist besonders wichtig in Bereichen zu klären, die erhebliche

Auswirkungen auf Einzelpersonen haben oder auf eine ganze Gesellschaft. Ohne Transparenz kann es schwierig sein, das Modell oder die Entitäten, die es entwickelt oder einsetzt, für etwaige Schäden oder Fehlentscheidungen zur Verantwortung zu ziehen. Es ist also eine Frage der Verantwortlichkeit und Rechenschaftspflicht im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI-Systemen in sensiblen Bereichen. Somit kann man die unzureichende Transparenz ebenso als einen Nachteil und gleichzeitig als eine Herausforderung betrachten (vgl. Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer 2023: S. 8–9).

2.5 Herausforderungen

Die Integration von künstlicher Intelligenz bietet den Arbeitskräften auf den ersten Blick zahlreiche Vorteile. Dennoch bleiben gleichzeitig auch Herausforderungen erhalten, die in diesem Abschnitt fortlaufend erläutert werden.

Eine der Herausforderungen und das Thema, das bei den meisten Arbeitskräften wohl für große Kopfschmerzen sorgt, ist der Gedanke eines Arbeitsplatzverlustes, durch die Integration von KI-Modelle in der Arbeitswelt. Wenn Tätigkeiten durch KI-Technologien automatisiert werden, die aber zuvor von einem Menschen durchgeführt worden ist, kann im Worst-Case-Fall die Nachfrage nach bestimmten Arbeitsplätzen abnehmen und damit ein möglicher Jobverlust infrage kommen. Schlussfolgernd kann es zur potenziellen Arbeitslosigkeit sowie Arbeitsplatzverlust kommen, muss es aber nicht, wenn hierfür einige Maßnahmen getroffen werden, die in einem separaten Kapitel nochmals aufgeführt werden. Schlüpfen (vgl. Dr.A.Shaji George/A.S.Hovan George/A.S.Gabrio Martin 2023: S. 167).

Eine zusätzliche Herausforderung besteht darin, dass viele KI-Systeme unbeabsichtigt Vorurteile bewahren können, wenn sie auf voreingenommenen Datensätzen trainiert werden. Das Training mit voreingenommenen Daten kann zu diskriminierenden Ergebnissen führen und bestehende Ungleichheiten verstärken. Die Thematik der Voreingenommenheit stellt somit eine bedeutende Herausforderung dar, sowohl in ethischer Hinsicht als auch in Bezug auf mögliche diskriminierende Auswirkungen, welche im Abschnitt "Ethik im Umgang mit KI-Technologien" ausführlicher erörtert werden. Weitere wichtige Herausforderungen befinden sich ebenfalls in den technischen Aspekten, einer solchen Implementierung. Denn KI-Modelle wie zum Beispiel ChatGPT erfordern neben einer hohen Rechenleistung, auch eine sorgfältige sowie saubere Datenaufbereitung, um das Problem einer möglichen Voreingenommenheit vorzubeugen. Ebenso zählen Themen wie Datenschutz, Privatsphäre als auch die Aspekte der Sicherheit zu den Herausforderungen, welche ebenfalls jeweils in separaten Kapiteln nochmals aufgegriffen werden. Eine weitere Herausforderung bei der Implementierung solcher Systeme besteht bei der Umsetzung eines Change-Managements. Damit dies erfolgreich durchgeführt werden kann, bedarf es zum einen, Kommunikation bzgl. Bevorstehenden Veränderungen, sowie Schulung der Mitarbeiter sowie Weiterbildungsmöglichkeiten, die im Kapitel

kooperative Kollaboration beschrieben sind, sowie eine Etablierung von KI-Gesetzen in Form von Regulierungen und die Neugestaltung gewisser Arbeitsabläufe. Eine besonders ernst zu nehmende Herausforderung ist das Missbrauchspotenzial, das mit der unregulierten Nutzung von KI-Technologien, stetig wächst und im schlimmsten Fall auch zu einer ernstesten Gefahr führen kann. Missbrauchspotenziale sind unter anderem AI-basierte Desinformation, mögliche Manipulation sowie Überwachung oder übermäßig steigende Cyberangriffe. Eine weitere sehr präzente Herausforderung ist das Datenmanagement sowie die Datenaufbereitung, da zum einen die Verfügbarkeit sowie Qualität der Daten von entscheidender Bedeutung ist und beim Training eine wichtige Rolle spielt (vgl. Hüscher 2023: S. 16–18).

Wie eine KI entscheidet oder Informationen generiert, sowie bereitstellt, kann für den ein oder anderen, manchmal auch für Experten in diesem Bereich sehr undurchsichtig sein. Unzureichende Transparenz bezieht sich auf die Schwierigkeit, zu verstehen, wie GPT-Modelle, in dem Fall ChatGPT, zu ihren entsprechenden Ausgaben, in dem Fall die Antworten kommen. Es ist bekannt, dass die GPT-Modelle auf ein recht komplexes neuronales Netzwerk mit vielen Schichten sowie Millionen Parameter basieren. In Anbetracht des komplexen Aufbaus der Modelle, sind diese Netzwerke oft unverständlich und zudem auch schwierig nachzuvollziehen, wie Entscheidungen innerhalb des Netzwerkes getroffen werden oder warum sie zu dieser einer bestimmter Antwort gelangen. Somit spiegeln die Modelle gleichzeitig eine Black-Box-Natur wider, dass wiederum bedeutet, die genauen Prozesse, die sie verwenden, um die queries zu beantworten, nicht immer ersichtlich ist. Wenn es um komplizierte, als auch im ethischen Fragen geht, macht die fehlende Erklärbarkeit des Modells, den Entscheidungsprozess des Modells zu verstehen. Dies kann allen voran zu einer Herausforderung werden, besonders in Bezug auf die Nachverfolgbarkeit sowie auf die ethische Verantwortung. Besonders diese Herausforderung gilt es zu priorisieren, denn die Gewährleistung von Transparenz sowie Erklärbarkeit ist besonders dann wichtig, wenn es darum geht Akzeptanz und Vertrauen bei Nutzern, in dem Fall Unternehmen bzw. Arbeitskräfte zu schaffen. Sollten KI-Modelle wie ChatGPT in Bereichen eingesetzt werden, die einem Entscheidungsprozess unterliegen, wie zum Beispiel in der Medizin, ethisch sensiblen Situationen oder im Rechtswesen, ist die Bewältigung dieser Herausforderung von entscheidender Bedeutung. Damit ein verantwortungsvoller Einsatz von KI gewährleistet werden kann, müssen klare Leitlinien sowie rechtliche Rahmenbedingungen geschaffen werden. Dieser Aspekt wird im darauffolgenden Kapitel Ethik im Umgang mit KI-Technologie nochmals aufgegriffen. Eine weitere Herausforderung, die an dieser Stelle zu erwähnen ist, sind die technologischen Grenzen und übermäßiges Vertrauen. Dass diese Technologien nicht immer genaue und oft auch ungenaue bzw. unangemessene Ergebnisse liefern, ist an dieser Stelle nicht unbekannt, trotz fortschrittlicher Technologie. Oft beziehen sich auch die Antworten auf unzureichenden oder nicht nachweisbaren Quellen. Somit könnte eine weitere Folge in Form von Fehlinformationen erfolgen. Weitere technische Grenzen ist, wie bereits gerade

eben erwähnt, die Generierung von Fehlinformationen als auch ein begrenztes Verständnis. Begrenztes Verständnis bedeutet in diesem Kontext, dass ChatGPT Texte manchmal auch auf nur einer oberflächlichen Ebene, einen Text versteht und nicht den tieferen Sinn der Texte erfassen kann. Wurde das Modell auf voreingenommenen Daten trainiert, führt das zu der bereits erwähnten Problematik der Fehlinformation. Eine unregulierte Nutzung solcher Tools führt eventuell auch zu einem hohen Missbrauchspotenzial und stellt so eine weitere Herausforderung dar. Da ChatGPT auf eine Vielzahl von Textdaten trainiert ist, kann es missbraucht werden, um schädliche Inhalte, wie beispielsweise die Generierung von Schadsoftware oder unangemessenen Inhalte zu generieren (vgl. Dr.A.Shaji George/A.S.Hovan George/A.S.Gabrio Martin 2023: S. 167–169).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Integration solcher GPT-Modelle in der Arbeitswelt neben Chancen, auch mit diversen Herausforderungen und wichtigen gesellschaftlichen Anliegen verbunden sind. Zu diesen gehören die Themen der Arbeitsplatzverdrängung, Datenschutz und Datensicherheit, Voreingenommenheit und Fairness, Transparenz und Erklärbarkeit, Verantwortlichkeit und Haftung, Fähigkeiten und Ausbildung der Arbeitskräfte, ethische Überlegungen sowie technologische Grenzen. Es ist von entscheidender Bedeutung, sich mit diesen Herausforderungen und Anliegen auseinanderzusetzen, um sicherzustellen, dass die Integration von KI-Technologien in die Arbeitswelt verantwortungsbewusst und effektiv erfolgt und um ihr maximales Potenzial zum Nutzen der Gesellschaft auszuschöpfen.

2.5.1 Ethik im Umgang mit KI-Technologien

Die Zunahme fortschrittlicher KI-Anwendungen erfordert oftmals die Beleuchtung ethischer Fragestellungen – Was darf die KI und was darf sie nicht? Es bedarf Prinzipien, die die Entwicklung einer verantwortungsbewussten und vertrauten KI ermöglicht. Besonders bei Generative Pre-Trained Transformer-Modellen sind es die ethischen Bedenken, die einen aktiven Bereich bei Experten und der Bevölkerung darstellen. Oftmals entstehen dadurch Diskussionen und Debatten, die sich möglicherweise negativ auf die Einführung solcher Technologien auswirken. Mit zunehmendem technologischem Wandel fühlt sich allen voran die Gesellschaft oftmals der Angst ausgesetzt, früher oder später von der künstlichen Intelligenz ersetzt und folglich zu einem Auslaufmodell zu werden. An dieser Stelle ist anzumerken das GPTs bemerkenswerte Fähigkeiten, wie die menschenähnliche Textgenerierung besitzt, jedoch auch an der Stelle Bedenken entstehen hinsichtlich Vorurteile und Stereotypen, sowie die mögliche böswillige Nutzung dieser Technologie. Bereits im Jahr 2021 präsentierte die UNESCO eine Empfehlung in Form eines ethischen Leitkompass zur Ethik künstlicher Intelligenz. Dabei sticht der Gedanke des ganzheitlichen Ansatzes – KI-Ethik als Gesellschaftsaufgabe, besonders stark hervor (vgl. Kettermann 2022: S. 1–6). Handlungsansätze zu Ethik im Umgang mit KI-basierten Technologien erfordert oftmals schon Handlungen in der Politik und in der Verwaltung. Sowohl die Akteure

in der Verwaltung als auch in der Politik müssen den vollständigen Lebenszyklus eines KI-Systems im Blick behalten. Dabei beginnt der Prozess meistens schon mit dem Ausformulieren von Anforderungen an das KI-System, die Zusammenstellung der Trainingsdaten sowie die Entscheidung über die Bedingungen des maschinellen Lernens. Künstliche Intelligenz und der Zugang zu großen Datenmengen muss global zugänglich gemacht werden zur Vorbeugung kontextbezogener Verzerrung westlicher künstliche Intelligenz. In Anbetracht der Ethik im Umgang mit KI-Technologien sollte die künstliche Intelligenz zur Vielfalt gesellschaftlicher relevanter Themen wie Diversity und Gender beitragen. Das Ziel der Empfehlung der UNESCO bezüglich Ethik in Umgang mit KI-Technologien zielt auf die Akzeptanz weltweiter ethischer Standards für KI-Technologien ab. Dabei soll die Akzeptanz unter der Betrachtung des Völkerrechts und insbesondere des Menschenrechts erfolgen. Der Fokus liegt dabei auf die unterschiedlichen Felder in der Politik sowie das Bewusstsein unterschiedlicher Regulierungsansätze auf bereits bestehende KI-regeln. Mit einbegriffen sind Themen wie die ressourcenschonende Verwendung von künstlicher Intelligenz hinsichtlich Umweltschutz und Nachhaltigkeit, sowie das Recht auf Bildung für alle (vgl. Kettermann 2022: S. 8–14). An dieser Stelle gilt es noch zu ergänzen, dass mit der böswilligen Nutzung unter anderem der Hackerspace adressiert ist, da GPT-Tools wie ChatGPT auch dazu genutzt werden können, trotz safe guards, die im besten Fall eine Art der bösartigen Nutzung verhindern sollen, umgehen können und somit Schadsoftware erstellt werden kann. Ein weiterer Aspekt, der hier zu beachten, ist die Auswirkung auf Beschäftigungen, die durch stetige Verbesserung dieser Technologie wegfallen könnten, sowie die Entstehung wirtschaftlicher Ungleichheit. Ein Generative Pre-Trained Transformer Model muss zum einen, gewisse ethische Merkmale aufweisen wie zum Beispiel sowohl eine operative als auch eine funktionale Moral, eine verbesserte Transparenz durch die Mitwirkung von menschlichen Teilnehmern, die Einhaltung des Rechts auf Erklärung sowie die Einhaltung der staatlichen Vorschriften zur Datennutzung. Neben möglichen negativen Folgen ist ein weiterer großer Bestandteil einer Diskussion zu diesem Thema, vor allem die Berücksichtigung ethischer Bedenken sowie die Gewährleistung einer ethischen Nutzung dieses Modells, seitens der Entwickler sowie eines Unternehmens (vgl. Reddy 2023: S. 35; Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer 2023: S. 11–12; Interviewpartner 1.4, 11.11.2023, siehe Appendix I).

2.5.2 Datenschutz- und Sicherheitsbedenken

Der Schutz der eigenen Privatsphäre ist das Oberste Gut, besonders bei Technologien. So wie die Ethik im Umgang mit KI-Technologien, sind Bedenken hinsichtlich Datenschutz- und Sicherheit ebenso von großer Bedeutung. Es ist dem ein oder anderen bekannt, dass Generative Pre-Trained Transformer – Modelle Daten speichern, die man als Nutzer selbst eingegeben hat. Somit liegt die Verantwortung in der Weitergabe von persönlichen Daten bei jedem Nutzer selbst. Es sei jedoch ausdrücklich gesagt, dass die GPT-Modelle primär keine personenbezogenen Daten verarbeiten, außer man gibt diese freiwillig ein. Die

Verarbeitung personenbezogener Daten unterliegt bei Sprachmodellen wie ChatGPT ebenfalls der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). Allen voran bei der Verbreitung von personenbezogenen Daten im World Wide Web. Im wissenschaftlichen Kreis, wie auch unter Experten, wird die zunehmende Fähigkeit von GPTs wie ChatGPT, besonders überzeugende Texte zu generieren, mit erheblicher Besorgnis betrachtet, da dies zur Verletzung des Urheberrechtes beitragen könnte eine weitere Sorge, die KI-Experten teilen, ist die mögliche Verletzung der Privatsphäre, die durch die Verwendung eines GPT-Modells entstehen kann. Besonders große KI-Modelle, wie ein Generative-Pre-Trained-Transformer Modell, fordert eine erhebliche Menge an qualitativ hochwertigen Trainingsdaten, die möglicherweise sensible oder persönliche Informationen enthalten können. Gemäß dem allgemeinen Datenschutzgesetz der Europäischen Union wirft dies hinsichtlich der Privatsphäre große Bedenken auf, insbesondere wenn die Trainingsdaten nicht ordnungsgemäß sowie vollständig anonymisiert werden. Unter anderem aber auch, wenn Texte von einem GPT-Modell generiert wird, das auf Benutzerdaten basiert, ohne dass eine Einwilligung seitens des Nutzers erfolgt ist (vgl. Reddy 2023: S. 34–36; Iskender 2023: S. 3–6; Interviewpartner 1.4, 11.11.2023, siehe Appendix I).

Während die Diskussionen über eine einheitliche Regulierung künstlicher Intelligenz stetig weitergehen, darf die aktuelle Sicherheitslage hinsichtlich der Risiken und Bedrohungen dieser Modelle, nicht vergessen werden. Die Generative AI, in dem Fall die Generative Pre-Trained Transformer besitzen das Potenzial die Welt in vielerlei Hinsichten zu revolutionieren. Jedoch existieren grundlegende Faktoren, die die Sicherheitsrisiken nochmals begünstigen. Es existieren bereits Chatbots, wie FraudGPT und WormGPT, die speziell für Cyberangriffe verwendet werden. Die Chatbots sind in der Lage, eigenständig Phishing-Mails zu verfassen und zu versenden. Des Weiteren sind diese Modelle in der Lage diverse unterschiedliche Arten von Maleware zu entwickeln. In Anbetracht der Cyber Security können mithilfe von Generative Pre-Trained Transformer unter anderem Sicherheitsrisiken, wie Prompt Injection, Model Denial of Service, Supply Chain Vulnerabilities, Insecure Plugin Design und Sensitive Information Disclosure entstehen. Sensitive Information Disclosure beschreibt den Vorgang, wo vertrauliche Daten versehentlich preisgegeben werden. Dies führt unwiderruflich zu Verletzungen der Privatsphäre des Nutzers und zu weiteren Datenschutzverstößen. Das Unternehmen OpenAI bietet seinen Nutzern entsprechende Erweiterungen in Form von Plug-Ins. Jedoch können diese unsichere als auch unzureichende Zugriffskontrollen aufweisen. Die im Plug-In vorhandenen Schwachstellen können im schlimmsten Fall von Angreifer ausgenutzt werden und führt folglich zu schwerwiegenden Folgen, wie die Remote Code Execution, also das entfernte Ausführen von Schadsoftware oder eine indirekte Prompt-injection. Dabei handelt es sich um eine besondere Form der Manipulation der Eingabe. Mithilfe von manipulierten Eingaben, versucht man das Modell dazu zu bringen, unbeabsichtigte Aktionen auszuführen. Die indirekte Manipulation beeinflusst hierbei die entsprechenden Eingaben aus diversen externen Quellen. Model Denial of Service beschreibt einen Angriff,

auf ein Large Language Modell, in dem Fall auf ein GPT-Modell, um ressourcenintensive Operationen zu verursachen, welche die Qualität- und den Service einschränken können, und zu weiteren hohen Kosten führen würde. Schwachstellen in der Supply Chain, wie zum Beispiel besonders anfällige Dienste und Komponenten, können den Lebenszyklus von Large Language Modell-Anwendungen deutlich beeinträchtigen. Das führt wiederum zu vielseitigen und gravierenden Angriffen. Die fortschrittliche Entwicklung der Technologie zeigt sich vor allem im Bereich der Angriffstechniken. Dadurch das Texte, die von ChatGPT generiert werden, kaum von dem eines Menschen zu unterscheiden ist, wird der Angriff in Form einer Social-Engineering-Technik ebenfalls fortschrittlicher. Durch die Kombination aus KI-generierten Bildern, Deep-Fake Videos und die Imitation von Stimmen, hat man im Handumdrehen alle Zutaten zusammen, die für eine effiziente und fortschrittliche Social-Engineering-Attacke notwendig sind. Die Verbreitung von Fehlinformationen, die besonders von terroristischen Organisationen, Hassgruppen und Hacktivisten erfolgt, untergräbt demokratische Werte und führt zu einem unaufhaltsamen Ausmaß von der Verbreitung computergestützter Propaganda sowie Verschwörungstheorien. Generative Pre-Trained Transformer sind besonders anfällig für Vorurteile und ethische Bedenken (vgl. Hassanien/Bhatnagar/Darwish 2021: S. 5–10; Maor/Networks 2023).

2.6 Potenzial

Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Generative Pre-Trained Transformers (GPT-Modelle) lassen erahnen, dass diese Technologien das Potenzial besitzen, bedeutende Revolutionen in verschiedenen Facetten der Arbeitswelt einzuleiten. Die nachfolgende Darlegung in diesem Kapitel vertieft und illustriert die vielfältigen Potenziale der GPT-Modelle.

Generative Pre-Trained Transformer Modelle besitzen aufgrund ihrer Fähigkeiten in der natürlichen Sprachgenerierung das Potenzial, Dialogsysteme, die mit Chatbots geführt werden, auf eine neue Ebene zu bringen, indem sie die Texte der Konversationen menschenähnlicher gestalten. Aufgrund leistungsstarker Sprachverarbeitung - und Generierung besitzen die Modelle ebenso das Potenzial, als eine Art Suchmaschine verwendet zu werden, um beispielsweise Konzepte zu erklären, die auf den ersten Blick durchaus komplex erscheinen. In Anbetracht des Fachkräftemangels bieten Generative Pre-Trained Transformer das Potenzial diesem Problem entgegenzuwirken, indem sie Mitarbeiter mit ihren Fähigkeiten unterstützen und damit eine gewisse Vorarbeit leisten. In Bereichen wie der IT-Sicherheit ist der Fachkräftemangel allgegenwärtig. Generative Pre-Trained Transformer und im Allgemeinen die KI selbst könnten beispielsweise bei der Anomalie Erkennung unterstützen, um so frühzeitig, einen größeren Schaden für das Unternehmen zu verhindern. Die Technologie der GPT-Modelle ermöglicht es Unternehmen, ressourceneffizienter zu arbeiten, indem es Routineaufgaben automatisiert und die damit freigegebenen Ressourcen, in dem Fall die Fachkräfte, auf komplexere Problemstellung verteilt. Ein weiteres Potenzial besteht in der beschleunigten Entscheidungsfindung, indem mithilfe von Generative Pre-Trained Transformer Daten schneller analysiert werden, wie zum Beispiel im Finanzsektor, umso schneller auf Marktveränderungen reagieren zu können. Neben der Beschleunigung von Entscheidungsfindungen bietet es Potenzial in der Kürzung von Bearbeitungszeiten von Aufgaben. Mitarbeiter können sich so auf komplexere, kreative und wertsteigernde Tätigkeiten konzentrieren, was wiederum zu einem signifikant steigenden Produktivitätswachstum führt. Generative Pre-Trained Transformer-Modelle sind aufgrund ihrer fortschrittlichen Technologie in der Lage, routinemäßige und sich wiederholende Aufgaben wie Dokumentverarbeitung, einfache Kundenbetreuung sowie Dateieingaben zu übernehmen. Somit kann das Unternehmen einhergehende Kapazitäten und Ressourcen für anderes freigeben wie zum Beispiel die Förderung und persönliche Weiterbildung von Mitarbeitern. Die Modelle bieten Arbeitstalenten und angehende Fachkräfte das Potenzial, sich im Unternehmen besser und effektiver zu platzieren (vgl. Dr.A.Shaji George/A.S.Hovan George/A.S.Gabrio Martin 2023: S. 163–164).

Das Potenzial von Generative Pre-Trained Transformer, Mitarbeiter dabei zu unterstützen, neue Berufswege einzuschlagen, besteht darin, dass die GPT-Modelle beispielsweise als persönliche Lernassistent dienen können, um bei der Umschulung hinsichtlich neuer

Fähigkeiten zu unterstützen. Die Rolle der GPT-Modelle als persönlicher Lernassistent zu interagieren, entfacht ein weiteres Potenzial insbesondere in der Bildung und Lehre. Im Kapitel Anwendungsbereiche werden die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Generative Pre-Trained Transformer vorgestellt. Das Potenzial von Generative Pre-Trained Transformer zeigt sich auch in den entstehenden Karrierechancen. Aufgrund von rasanten Technologiesprüngen haben sich in den letzten Jahren die Karrierechancen eindeutig erweitert. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Künstlichen Intelligenz, wo Fachleute sowie KI-Experten, welche die Fähigkeit besitzen, Modelle zu entwickeln, anzupassen und in der Lage sind, diese zu verwalten, besonders gefragt. Gleichzeitig steigt auch die Nachfrage nach höherqualifiziertem Personal. Dies umfasst Positionen wie KI-Berater, Datenwissenschaftler sowie Projektmanager. Ein weiteres Potenzial dieser Modelle besteht darin, neue Jobpositionen, als auch Berufszweige zu schaffen. Eine interessante Entwicklung in diesem Kontext ist die Notwendigkeit, KI-Modelle und -Generatoren mithilfe von "Prompts" oder Befehlen zu steuern. Dies hat zufolge das die Nachfrage für Prompt-Engineers, vor allem in den Vereinigten Staaten, rasant angestiegen ist. Neben KI-Experten sind auch Fachleute gefragt, die in der Lage sind, ethische und gesellschaftliche Aspekte der KI-Entwicklung zu berücksichtigen. Somit wächst auch die potenzielle Bedeutung der Ethik und Verantwortung im Zusammenhang mit KI-Anwendungen. Neben der Entstehung neuer Positionen erhalten so bereits vorhandene Positionen eine neue Bedeutung. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, nicht nur technisches Wissen zu haben, sondern auch ethische und gesellschaftliche Fragestellungen in den Blick zu nehmen, wenn es um KI-Karrieren geht. Das Potenzial von Generative Pre-Trained Transformer neue Ideen umzusetzen, eigene Fähigkeiten weiterzuentwickeln als auch redundante und wiederholende Abläufe abzulegen ist enorm groß. Die durch die Automatisierung mithilfe dieser Modelle entstehen weitere zusätzliche Zeitkapazitäten, die Mitarbeiter unter anderem, in Weiterbildungen sowie Umschulungen investieren und das Prinzip des lebenslangen Lernen effektiv verfolgen können (Golem 2023).

2.7 Anwendungsbereiche

Die Anwendungsbereiche von Generative Pre-Trained Transformer sind breitgefächert, vielseitig und reichen von der Generierung einfacher Textpassagen über das Schreiben von Code bis hin zur Extraktion von spezifischen Daten aus Dokumenten. In Anbetracht des Leistungsspektrums dieser Modelle könnte man diese auch als eine Art „Allzweck-Sprachmodell“ definieren. Gleichzeitig bieten die breitgefächerten Anwendungsmöglichkeiten, Sektoren, wie Bildung, Gesundheitswesen, Automobil und Industrie die Möglichkeit, bereits bestehende und zukünftige Geschäftsprozesse zu revolutionieren. Abbildung 1 verdeutlicht nochmals die einzelnen Anwendungsmöglichkeiten. (vgl. Reddy 2023: S. 14). Schaut man sich zunächst einmal den Bereich Marketing nun einmal näher an, stellt man relativ schnell fest, dass die Generative Pre-Trained Transformer ganz schön kreativ sein können. Die Fähigkeit menschenähnliche Texte zu generieren verleiht den Modellen die Rolle eines digitalen Vermarkters. Statt dass ein Mitarbeiter einer Marketingagentur die Social-Media-Kampagne plant und erstellt, könnte das künftig auch die künstliche Intelligenz übernehmen. Hierzu müsste ein Mitarbeiter lediglich das GPT-Modell dazu auffordern, das benötigte Skript für das Erklärvideo bereitzustellen. Durch maßgeschneiderte Beratung, Inhaltserstellung, Marktanalyse, Kundenkommunikation und Support können die GPT-Modelle Marketingkampagnen und Kundenservice um ein Vielfaches verbessern. Durch die Verbesserung der Marketingeffektivität und Personalisierung durch eine Reihe von Funktionen wie die Erstellung von Anzeigeninhalten, die Segmentierung von E-Mail-Listen und automatisierte Verkaufsanrufe hilft ChatGPT Unternehmen, wettbewerbsfähig zu bleiben (vgl. Reddy 2023: S. 25–26). Im Bereich von Transport - und Logistik ist der Einsatz von GPT-Modellen besonders in den Bereichen Kundenservice, Optimierung von Routen, der Verkehrssteuerung sowie die Schaffung personalisierte Kundenerlebnisse besonders effizient. Da beispielsweise mithilfe von ChatGPT, Übersetzungen unter anderem für Analysen und Berichte generiert werden können sowie der Einsatz im Bereich Optimierung von Fahrzeugsicherheit - und Wartung (vgl. Reddy 2023: S. 19–20). Neben den beiden Bereich Marketing sowie Transport-Logistik bietet ChatGPT auch eine breite Palette an Anwendungen im Bereich Lifestyle. Das Planen einer Reise kann zeitintensiv sein. Dabei kann beispielsweise ChatGPT ebenfalls Abhilfe schaffen und den Reisenden dabei die Aufgabe der Planung abnehmen. ChatGPT ist in der Lage Reiseplanungen durchzuführen, die auf die individuellen Vorlieben eines jeden Reisenden zugeschnitten ist, dabei können zum Beispiel Präferenzen für bestimmte Städte eine Rolle spielen. Neben der Sprachverarbeitung können GPT-Modelle auch Bilder verarbeiten, indem man statt einer Frage beispielsweise ein Bild zuschickt, um ChatGPT dann zu fragen, welches Rezept man mit den Lebensmitteln, welche auf dem Bild zu sehen sind, kochen könnte. Somit können Kochbegeisterte mithilfe von ChatGPT auch inspirierende Rezeptideen wiederfinden. Neben Kochrezepten kann es auch individuelle Trainingspläne erstellen. Des Weiteren kann ChatGPT auch zum Sprachenlernen, für Entspannungstechniken, als Modeberatung und

als Inspiration für kreatives Schreiben genutzt werden. Es dient auch als Gesprächsthema und Ideenquelle für Zeitvertreib und Freizeitgestaltung (vgl. Reddy 2023: S. 22–23). Für ChatGPT gibt es in der Spieleindustrie viele Einsatzmöglichkeiten. Es kann dabei helfen, Ziele und Erzählungen für nicht spielbare Charaktere (NPCs) zu erstellen, spiel-orientierte Ratschläge und Hilfe zu geben und NPCs realistischere Dialoge zu ermöglichen. Auch die Erstellung von Spielmaterial wie Planeten, Ebenen und prozeduralen Komponenten wird einfacher. Darüber hinaus kann ChatGPT genutzt werden, um die Qualität von Spielen zu bewerten und sicherzustellen, indem sie auf Herz und Nieren geprüft werden. Es leistet einen Beitrag zur Vertonung, Synchronisierung und Lokalisierung von Spielen. ChatGPT kann auch KI-gesteuerte Gegner und Charaktere mit Dialogen und Verhalten im Spiel ausstatten. ChatGPT erleichtert die Produktion von Videospielen und verbessert das Spielerlebnis durch eine Reihe von Anwendungen. Es macht den Entwicklungsprozess effizienter und ermöglicht es den Entwicklern, fantasievolle und fesselnde Welten zu schaffen (vgl. Reddy 2023: S. 24–25). In den nun darauffolgenden Abschnitten werden die einzelnen Anwendungsbereiche, die im Schaubild noch nicht genannt worden sind, in Bezug auf die Features von GPT-Modellen, in den nun folgenden Abschnitten nochmals näher beleuchtet. Des Weiteren wird an dieser Stelle das Potenzial dieser Technologie in diesen Bereichen hervorgehoben. Im Anschluss zu diesem Kapitel werden noch mögliche sowie spannende use cases vorgestellt, wie die Technologie ChatGPT dazu beitragen kann, ungenutzte Daten in Form von Text im Automotive Bereich sinnvoll zu nutzen, um diese dann in weiteren Geschäftsprozessen sinnvoll einzusetzen, damit Kunden der bestmögliche Kundenservice angeboten werden kann.

Die Domäne der Softwareentwicklung manifestiert sich für manche Individuen häufig als komplex und frustrierend. In der praktischen Umsetzung erfährt ein Junior-Softwareentwickler häufig Einschränkungen, insbesondere hinsichtlich der Fähigkeit, Code zügig und effizient zu verfassen. Die steigende Komplexität technischer Themen und ihrer Verknüpfungen stellt eine zusätzliche Herausforderung dar. Nichtsdestotrotz fungiert dieses Problem als potenzieller Anwendungsbereich, der Entwicklern möglicherweise dabei behilflich sein könnte, Code schneller zu generieren und eine bessere Nachvollziehbarkeit desselben zu gewährleisten. Die Rede ist hierbei von GPT-gestützten Co-Piloten, die innerhalb einer Entwicklungsumgebung wie Visual Studio Code über die Erweiterungsfunktion integriert werden können. Gleichzeitig würde die Integration eines Co-Piloten die Kultur des Pair-Programming unterstützen. Wo normalerweise zwei Entwickler gleichzeitig physisch vor einem Computer sitzen um, gemeinsam einen Code zu schreiben, könnte einer der beiden durch den Co-Piloten ersetzt werden. Ein Beispiel hierfür ist der GitHub Copilot (Interviewpartner 1.1, 08.11.2023, siehe Appendix F). Der Begriff AI-Copilot ist nicht nur im Bereich der Softwareentwicklung bekannt, auch der Motorsport zählt zu einem Anwendungsbereich der Generative Pre-Trained Transformer. Dort wird der Einfluss der generativen künstlichen Intelligenz ebenfalls als “game-changing” beschrieben. Sowohl auf der Rennstrecke als auch neben der Rennstrecke. Unternehmen wie Mercedes-Benz,

Ferrari und Red Bull, nutzen in der Formel 1 die Technologie der Generative Pre-Trained Transformer, um unter anderem strategische Entscheidungen zu treffen, wie zum Beispiel, der richtige Zeitpunkt eines Reifenwechsels, die Analyse des Kraftstoffverbrauchs oder für die Überwachung und Konzeption einer effizienteren Aerodynamik. Die Aerodynamik bezieht sich auf die Haftung hinsichtlich der Geschwindigkeit innerhalb der Kurven der Rennstrecke. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind das Tracken der Performance der Rennfahrer, tiefergehende Fan-Einbindungen mit KI-gesteuerten Erkenntnissen, das gewinnende Duo Fahrer und die KI, Boxenstopp-Perfektion sowie KI-gesteuerte Simulationen. In diesem Bereich könnte, wie auch schon im Kundenservice, ein GPT-Modell des Weiteren dazu dienen, den Fahrer als virtuellen Assistenten zu nutzen, um zum Beispiel eine Analyse über die Performance im jeweiligen Rennen zu erhalten (vgl. Dhawan 2023). Ein weiterer spannender Anwendungsbereich bietet die Medizin und das Gesundheitswesen. Prinzipiell pflegt der Arzt mit seinem Patienten eine klassische Behandlung, die im Normalfall in einem Krankenhaus oder einer Praxis vollzogen wird. Dabei wird der Arzt von einem medizinischen Fachpersonal während der Untersuchung unterstützt. Jahrelang hat sich die klassische Herangehensweise innerhalb des Gesundheitswesens mit Erfolg durchgesetzt. Wie bereits in den vorangegangenen Abschnitten erörtert wurde, durchdringt die Digitalisierung auch den Gesundheitssektor in zunehmendem Maße. In diesem Kontext fungieren Technologien als Begleiter für Ärzte sowohl in der gegenwärtigen als auch zukünftigen medizinischen Praxis. Die rapide Zunahme von Daten stellt die Mediziner vor neue Herausforderungen, darunter beschränkte Ressourcen für medizinische Forschung, unzureichende Verfügbarkeit und begrenzte Anzahl medizinischer Instrumente sowie die Bewältigung eines umfangreichen Papiervolumens in Form zahlreicher Patientenakten. Mit der Möglichkeit, innovationsgetriebene Technologien einzuführen, wurde auch dieser Bereich neu transformiert. Generative Pre-Trained Transformer bieten dem Gesundheitswesen eine große Bereicherung hinsichtlich der Unterstützung bei medizinischen Services. Es kann das medizinische Personal dabei unterstützen, noch genauere und präzisere Behandlungen zu gewährleisten sowie dabei helfen, inhaltlich korrekte Diagnosen bereitzustellen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass GPTs prinzipiell in der Lage sind enorm große Datenmengen zu verarbeiten, um daraus entsprechende Reports zu erstellen oder auch bei Befunden von unerlaubten Substanzen zu unterstützen. Technologie wie die der GPT-Modelle ermöglichen eine individuelle Behandlung, eine umfangreiche Patientenanalyse sowie die Vorhersagung möglicher Krankheiten, die sich aufgrund der Vorgeschichte, eines Patienten, einschleichen könnten. Die neueste und aktuelle Version der GPT-Modelle ist sogar bereits in der Lage, Input in Form von Bildern, zu analysieren, um so eine entsprechende Aussage über das Bild zu treffen. Dieser Prozess ist vor allem in der Medizin sehr hilfreich, da dem Personal, so eine Unterstützung angeboten wird, dass eine KI dabei unterstützt, eine noch präzisere Aussage über mögliche Krankheitsbildungen vorherzusagen. Ein weiterer essenzieller Aspekt besteht in der Förderung der Arzneimittelentwicklung, bei der die

Anwendung von Mustererkennungstechnologien in Verbindung mit umfassendem Datenbankwissen dem Fachpersonal entscheidende Unterstützung bei der Identifikation neuer Medikamente bietet. Zusammenfassend kann man sagen, dass die Technologie GPT die Medizin revolutioniert, indem sie zu einer personalisierten medizinischen Behandlung beiträgt, sowie bei Krankheitsvorhersagen und Diagnosen unterstützt, aber auch die Entdeckung neuer und effektiver Arzneimittel. Wie im Abschnitt Herausforderungen bereits ausführlich erläutert, spielt auch diese eine Rolle in der Medizin, hinsichtlich einer möglichen Verzerrung von Daten. Allen voran auch wichtige und relevante rechtliche Fragen, hinsichtlich personalbezogener Daten sowie Datenschutz (vgl. Reddy 2023 S. 15–16). Das Potenzial von Sprachmodellen in der Medizin, die die Effizienz im Gesundheitswesen optimieren, ist auf den ersten Blick groß. Dennoch ist es an dieser Stelle nochmals wichtig zu erwähnen, mit welchen zwei spezifischen Herausforderungen das Gesundheitswesen, hinsichtlich der Nutzung, dieser Technologien konfrontiert ist. Man spricht in diesem Zusammenhang von der Kausalität und der Erklärbarkeit. Beide stützen sich auf die klinische Entscheidungsfindung durch Artificial Intelligence. Die Erklärbarkeit bezieht sich dabei auf die Kapazität eines Modells, möglichst präzise Ergebnisse zu erzeugen, die angemessen begründet werden können. Im Gegensatz dazu betrifft die Kausalität die explizite Aufklärung der Ursachen für spezifische Aufgabenbewältigung. Mit anderen Worten, dass entsprechende Modell sollte in der Lage sein oder die Fähigkeit besitzen, sich selbst zu erklären, also zu erklären, warum es zu der entsprechenden Schlussfolgerung gekommen ist. Für einen Arzt muss es nachvollziehbar sein, warum oder wie die künstliche Intelligenz zu diesem Ergebnis gekommen ist. Das ist besonders wichtig, da das medizinische Fachpersonal sowie Ärzte Vertrauen in die KI-Systeme gewinnen können und um gleichzeitig sicherzustellen, dass die Entscheidungen nachvollziehbar für alle Beteiligten sind. In der Medizin ist es von essenzieller Bedeutung, dass man neben der Diagnose sowie Symptome, die dazugehörigen Ursachen und Zusammenhänge zusammenführt. Denn eine KI oder auch ein Arzt sollte nicht nur erklären, was man für einen Befund beim Patienten vorgefunden hat, sondern auch mitteilen, was genau der Auslöser dafür war, um so die bestmögliche medizinische Versorgung zu gewährleisten. Somit sollte neben der Erklärung der Symptome auch eine KI in der Lage sein, die Ursachen zu identifizieren sowie ausreichend erklären zu können. Sprachmodelle können Patienten Fragen zu physischen Gesundheitszuständen beantworten und die dazu passenden Informationen bezüglich Entspannungstechniken oder auch Strategien zur Bewältigung physischer Schmerzen bereitstellen. Mithilfe von natural language processing (NLP) sowie natural language understanding (NLU) Technologien, können von dem Sprachmodell natürlichsprachliche Beschreibungen über den Zustand eines Patienten generiert werden, die bei der Aktualisierung der elektronischen Gesundheitsakte unterstützt. Patienten könnten jederzeit Fragen auf Gesundheitszustände beantwortet werden, um dann die dazu passenden Behandlungen sowie Medikamentenempfehlung bereitzustellen. Somit ermöglicht es dem Patienten eine hoch personalisierte Betreuung. Durch die Erleichterung der Kommunikation

zwischen dem Patienten und dem betreuendem medizinischen Fachpersonal mittel Sprachmodellen, wird allen voran die Telemedizin deutlich unterstützt. Somit können mögliche aufkommende Fragen zu den medizinischen Abläufen beantwortet werden sowie technische Unterstützung bei der Verwendung von Telemedizin-Tools gewährleistet werden, um bei der Online Termin-Vereinbarung über zum Beispiel einem Anbieter wie Docotorlib zu unterstützen (vgl. Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer 2023: S. 6–7). Ein weiterer wichtiger Bereich, den man an dieser Stelle noch betrachten kann, ist die Verwendung solcher Modelle im Bereich der Arzneimittelentwicklung. Dies geschieht durch die Extraktion strukturierter Daten aus verschiedenen medizinischen Berichten, insbesondere solchen, die sich auf Pharmakokinetik und Pharmakodynamik konzentrieren (vgl. Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer 2023: S. 7–8). Bildung existiert schon seit Jahrhunderten, wo allen voran die traditionelle bzw. die klassische Bildung, die häufigste Form der Lehre ist. Dabei sitzen Schüler in einem physischen Raum einer Bildungseinrichtung, wo ein Lehrer den Schülern gemäß Lernplan das entsprechende Wissen vermittelt. Am Ende eines jeden Lehrplanes wird das erlernte Wissen in Form von Klausuren abgefragt. Die klassische Bildung kann für den ein oder anderen Schüler erfolgreich sein, für den anderen wiederum nicht, da diese Form sehr unflexibel ist, jedoch unterschiedliche Lerntypen existieren. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass die Chance auf individuelle Lerntypen einzugehen, recht gering ist. An dieser Stelle ist Folgendes wichtiges anzumerken: Denn nicht jeder Schüler lernt gleich effizient. Die individuellen Lerntypen werden von dieser Form der Bildung sehr stark eingeschränkt, hinsichtlich des Lernens im eigenen Tempo sowie in dem für sich selbst präferierten Stil. Auch spielen geografische Einschränkungen eine große Rolle, da im klassischen Modell das Weitergeben von Wissen in einem üblichen Klassenraum erfolgt, somit im regulären Fall die Anwesenheitspflicht besteht. Die Technologie der Generative Pre-Trained Transformer bieten für all diese Probleme eine Lösung, um das personalisierte Lernen zu ermöglichen, sowie Informationen im Bildungsbereich frei zugänglich zu machen sowie die optimale Nutzung von Online-Lernplattformen, digitalen Lernbüchern sowie Multimedia-Tools. Somit ist das Greifen auf Informationen von jedem Ort der Welt aus möglich. Auch kann es im Bereich der Kommunikation sowie Zusammenarbeit zwischen Schüler und Lehrer vereinfachen, umso ein interaktive und deutlich dynamischere Lernerfahrung zu ermöglichen. Generative Pre-Trained Transformer sind große Sprachmodelle, die neben der Erzeugung menschenähnlicher Textpassagen auch als nützliches Werkzeug diesen können, hinsichtlich der Entwicklung von Bildungsinhalten sowie Kursmaterialien, sowie den Schülern als Analyse sowie Zusammenfassungstool dienen, um komplexe Texte besser zu verstehen. Mithilfe der Fähigkeit NLP-Anwendungen durchzuführen, können diese Modelle den Bereich der Bildung, sei es in der Schule als auch im Studium sowie in der Ausbildung, revolutionieren. Generative Pre-Trained Transformer können unter anderem als Lernassistenten dienen, indem es den Lehrbeauftragten dabei unterstützt, Lernmaterialien individuell auf jeden Schüler angepasst zu, sowie, auch wenn nötig mehrsprachig

bereitzustellen. Es kann auch bei dem Schreiben wissenschaftlicher Arbeit unterstützen, indem es mögliche Ideen zur Struktur vorschlägt. Darüber hinaus, bietet GPT einem die Möglichkeit personalisiertes Feedback auf einem individuellen Lernfortschritt zu erhalten. Die Rolle des intelligenten Tutoring ist eine weitere Möglichkeit, GPT-Modelle möglichst effizient in der Bildung einzusetzen. Unter dem Begriff intelligenten Tutoring versteht man die Möglichkeit, der Messung der Performance eines Schülers, um so ein personalisiertes Feedback über die aktuelle Leistung zu erzeugen. Somit bietet es einem Schüler die Möglichkeit, sich einen eigenen Überblick über seine Schwächen sowie Stärken zu verschaffen, um eine noch effizientere Lernkurve zu gestalten. Aufgrund der Auswertung der Daten kann das entsprechende Lernkonzept deutlich individueller gestaltet werden und die Motivation sich neues Wissen anzueignen deutlich erhöht werden. Die Nutzung dieser Technologie bietet die Möglichkeit der Förderung von Kreativität sowie automatisierte Beurteilungen (vgl. Reddy 2023: S. 14–16). Durch die Integration von Sprachmodellen im Bildungszweig können Schüler und Studenten zum Beispiel bei Online-Diskussionen unterstützt werden, indem es Antworten auf die Frage der Schüler bereitstellt sowie Fragen und Diskussionsthemen generiert, um sie zum Austausch sowie zum eigenständigen Denken anzuregen. Neben Anregungen für Diskussionen bietet es die Möglichkeit von Echtzeit-Feedback und gewährt den Schülern so eine personalisierte Lernerfahrung, damit die Lern-Performance eines Schülers oder Studenten so stetig verbessert werden kann, dennoch abgestimmt auf den jeweiligen Lerntyp. Durch die Analyse der Leistungsdaten können so auf den Schüler abgestimmte Lernpfade entwickelt werden. Dabei erhalten sie neben dem empfohlenen Lernpfad auch die dazu passenden Lernmaterialien und bieten gleichzeitig eine ständige Möglichkeit der Rückmeldung für Schüler und Studenten. Lehrer sparen sich bei der Generierung von Test-Fragen mithilfe von Sprachmodellen enorm viel Zeit und können gleichzeitig dafür sorgen, dass die Fragen verschiedene Schwierigkeitsgrade sowie Themen, angepasst an jedem einzelnen Schüler, abdecken. Ein Problem, das durch die Integration solcher Modelle gelöst werden kann, sticht besonders heraus, da dieses Problem allgegenwärtig ist. Das Problem, das an dieser Stelle angesprochen wird, handelt um das Zeitmanagement der Lehrer hinsichtlich der Betreuung der Klasse. Eine Klasse besteht aus vielen individuellen Lerntypen, wo die Wissensaufnahme sowie das Verständnis für das transferierte Wissen unterschiedlich lang dauert. In Anbetracht des Lernplanes haben Lehrer sowie Professoren nicht immer Zeit, auf die individuellen Lerntypen gleichviel einzugehen. An dieser Stelle kommt ein GPT-Modell ins Spiel und beugt solche Probleme in der Zukunft vor, mithilfe von Aktivitäten, die bereits zu Beginn dieses Kapitels erwähnt worden sind. Es ermöglicht eine Personalisierung von Bildungsaktivitäten sowie eine deutliche Anpassungsfähigkeit des entsprechenden Lehrmaterials, die wiederum an den individuellen Bedürfnissen der Schüler geknüpft ist. Schüler, die dem sprachlichen Gebrauch weniger mächtig sind, können mithilfe dieser Sprachmodelle ihre Fähigkeiten hinsichtlich ihrer Sprachkünste, durch zum Beispiel Feedback sowie Korrektur der Grammatik und mögliche Änderungsvorschläge deutlich

verbessern. Schreibanregungen fördern die Kreativität von Schüler und Studenten. Betrachtet man den schriftlichen Teil, kann ein Sprachmodell wie ChatGPT beispielsweise bei der Überprüfung von Interpunktions- und Rechtschreibfehlern unterstützen und ggf. eine Korrektur sowie Verbesserungsansätze vorschlagen, Thema Echtzeit-Feedback. Sowie den erstellten Text auch auf inhaltliche Struktur überprüfen lassen. All diese Funktionen könnten dazu beitragen, dass Schüler, aber auch Studenten, die vor allem während ihres Studiums, viele wissenschaftliche Thesen verfassen müssen, ihre Sprachfähigkeiten sowie ihren Sprachgebrauch deutlich verbessern (vgl. Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer, 2023: S. 3–5; Baskara 2023: S. 98).

KI-Modelle, insbesondere Large Language Modelle (LLM) wie ChatGPT gewinnen in der von Software gesteuerten Welt zunehmend an Bedeutung. Sie kann unter anderem dafür genutzt werden, um virtuelle Assistenten, Chatbots sowie funktionsfähigen Code und noch vieles mehr zu entwickeln. Stellt man sich nun einmal folgendes Szenario vor: Ein Softwareentwickler arbeitet neben seinem Hauptberuf als Freelancer und nimmt so weitere Kundenaufträge an. Jedoch ist der Softwareentwickler in diesem Szenario nur auf zwei folgende Programmiersprachen ausgebildet bzw. besitzt umfangreiche Kenntnisse in Java und C++. Jetzt möchte der Kunde aber eine Website haben, wozu der Softwareentwickler unter anderem Kenntnisse im Bereich Webentwicklung benötigt. Diese besitzt er jedoch nicht und an dieser Stelle kommt ChatGPT zum Einsatz. Anstatt sich intensiv mit der Syntax dieser Sprache auseinanderzusetzen, kann der Entwickler einfach eine natürlichsprachliche Beschreibung der gewünschten Funktionalität eingeben. ChatGPT kann dann automatisch den entsprechenden Code in der gewünschten Programmiersprache generieren. Somit spart sich der Entwickler nicht nur Zeit, sondern steigert gleichzeitig die Effizienz seines Entwicklungsprozesses erheblich. Ein weiteres Beispiel ist das Debugging. Wenn ein Entwickler auf ein Problem im Code stößt, kann er einfach eine natürlichsprachliche Beschreibung des Problems an ChatGPT weitergeben. Das Modell kann dann Fehler identifizieren und Lösungsvorschläge auf Grundlage der Beschreibung des Problems unterbreiten. Dies beschleunigt den Debugging-Prozess und unterstützt Entwickler dabei, Fehler effizient zu beheben. Aber ChatGPT geht noch weiter. Im Bereich der Softwaretests kann das Modell Testfälle und Testdaten generieren, indem es natürlichsprachliche Szenarien berücksichtigt. Dies trägt dazu bei, die Effizienz und Effektivität von Softwaretests zu steigern, da Entwickler schnell und einfach umfassende Tests erstellen können. Darüber hinaus spielt Natural Language Processing (NLP) eine entscheidende Rolle. In Visual Studio Code, einer beliebten integrierten Entwicklungsumgebung, können Erweiterungen integriert werden, die auf NLP und Natural Language Understanding (NLU) basieren. Mit solchen Erweiterungen können Entwickler natürlichsprachliche Texte verfassen, die die gewünschten Funktionen des Codes beschreiben. Die Erweiterung kann dann diese Texte in den entsprechenden Code in der gewünschten Programmiersprache umwandeln. Zum Beispiel könnte ein Entwickler schreiben: "Erstelle eine Funktion, die die ersten zehn Primzahlen ausgibt", und die Erweiterung würde automatisch den Code in der

Programmiersprache seiner Wahl generieren. Solche Anwendungen zeigen das enorme Potenzial von ChatGPT in der Softwareentwicklung und wie es Entwicklern dabei hilft, effizienter zu arbeiten und qualitativ hochwertigen Code zu erstellen. Mit NLP und NLU-Erweiterungen in Entwicklungsumgebungen wie Visual Studio Code wird die Art und Weise, wie Software entwickelt wird, weiter transformiert und verbessert (vgl. Fraiwan, Mohammad/Khasawneh, Natheer 2023: S. 5).

Der Finanzsektor umfasst zum einen Unternehmen als auch Institutionen, die sowohl für andere Unternehmen als auch Privatpersonen, Finanzdienstleistungen bereitstellen. Der Geldfluss spielt für die Wirtschaft eine sehr entscheidende Rolle, da dies wiederum die Förderung des Wirtschaftswachstums sicherstellt. Große bekannte Technologien im Zeitalter der Digitalisierung, wie Blockchain, distributed-ledger-Technologien, Machine Learning aber auch Cloud-Computing besitzen die Fähigkeit, den Finanzsektor nicht nur transparenter und sicherer zu machen, sondern auch vertrauenswürdiger sowie skalierbarer und schafft gleichzeitig einen leichteren Zugang zum digitalen Geld. Erste Einflüsse sind bereits in der Automatisierung im Bereich des Kundensupports zu sehen, wo man mit einem digitalen Assistenten, in Form eines Bots, zusammenkommt. Der Chatbot dient als virtueller Assistent, dass neben dem klassischen Frage-Antwort-Spiel auch dabei unterstützen soll, einen möglichen Betrug frühzeitig zu erkennen. Eine weitere Möglichkeit bietet sich in der Beratung von Kunden hinsichtlich des Empfehlens möglicher Investitionen, auf Basis der Finanzdaten eines Kunden. Generative Pre-Trained Transformer sind in der Lage, auf Finanzmarktdaten, die der Vergangenheit entstammen, trainiert zu werden, um so mögliche Wechselkurse, bestimmte Finanzkennzahlen oder zukünftige Trends hinsichtlich des Aktienkurses vorherzusagen. Somit wird für Anleger das Risiko eines nicht liquiden Investments deutlich verringert. Das wiederum garantiert gleichzeitig eine höhere Gewinnmarge und reduziert mögliche Fehlinvestitionen. Finanzprognosemodelle können verbessert werden, indem Forscher und Finanzanalysten zusammenarbeiten und die Fähigkeit zur Analyse der natürlichen Sprache entsprechend nutzen, um im Anschluss die notwendigen Erkenntnisse aus unstrukturierten Daten sowie Nachrichtenartikel herauszufiltern, um entsprechende Prognosen zu treffen. So erschaffen sich die Finanzinstitutionen einen umfangreichen Überblick über die aktuelle Stimmung sowie künftige Markttrends. Dies führt zugrunde, dass durch die entsprechende Analyse großer Datenmengen die Genauigkeit einer Vorhersage stark verbessern können. Risikovorhersage und -management sowie Handelsstrategien sind weitere mögliche Anwendungsgebiete für GPTs im Finanzsektor (vgl. Reddy 2023: S. 27).

Genauso wie die vorher genannten Bereiche produziert ebenfalls die Automobilindustrie enorm große Datenmengen. Viele dieser Datenmengen findet man in diversen Textformaten wieder. Somit stellt sich an dieser Stelle auch die Automobilindustrie vor einer Herausforderung, wie die immens große Produktion an Textdaten möglichst effizient genutzt werden könnten. Beispielsweise in Form von Kundensupport-Interaktionen, technischen Dokumentationen sowie unter anderem Qualitätskontrollberichten. In diesem Kontext wird

in diesem Abschnitt untersucht, wie ChatGPT dazu beitragen kann, Aufgaben zu automatisieren, indem es Textdaten effizient nutzt, um damit neben der Effizienzsteigerung auch die Kundenzufriedenheit zu verbessern bzw. zu steigern. Um dies zu veranschaulichen, bedient man sich hierbei fünf use cases, wie der Einsatz von ChatGPT praktisch umgesetzt werden kann.

Neben den genannten use cases bietet der Einsatz von ChatGPT auch Potenzial im Bereich vernetzte sowie autonome Fahrzeugflotten. GPT-Modelle haben das Potenzial, die Performance von vernetzten Fahrzeugen zu steigern, hinsichtlich komplexer Umgebungswahrnehmungen, intelligente Erkennung von Anomalien, sowie der Entscheidungsfindung während der Fahrt. Aufgrund der Fähigkeit, die ChatGPT besitzt, kann es ebenfalls, als Fahrassistent dienen, da es in dem Fall die natürliche Spracheingabe sowie Verarbeitung des Fahrers verstehen würde. Hinzuzufügen ist, dass aufgrund seines Deep-Learning-Netzwerkes ChatGPT in der Lage ist große Datenmengen zu verarbeiten, die beispielsweise bei der Fahrentscheidung von großen Nutzen sein könnte (vgl. Lei/Zhang/Yang 2023: S. 145–146). Wie ChatGPT dazu beitragen kann, komplexe Umweltwahrnehmungen effizienter zu gestalten, gilt es zunächst einmal zu verstehen, was mit komplexer Umweltwahrnehmung zu verstehen ist. Ein Fahrzeug erhält dutzende Datenmengen aufgrund ihrer angebrachten Fahrzeugsensoren wie Lidar und Kameras, die die Aufgabe besitzen, Informationen aus ihrer Umgebung zu sammeln, um zum Beispiel den Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug zu messen. Aufgrund der sehr schnellen Erzeugung von Daten in einem Fahrzeug kommt es an dieser Stelle oft mal zu Schwierigkeiten, da das Fahrzeug nicht immer in der Lage ist diese schnell zu verarbeiten. An dieser Stelle kann ChatGPT zum Einsatz kommen, um mithilfe seiner fortschrittlichen KI-Technologie, wichtige Informationen an das autonome Fahrersystem zu liefern. Da GPT-4 mittlerweile auch in der Lage ist, neben Text auch Bilder zu verarbeiten, könnte diese Technologie ebenfalls in diesem Bereich eingesetzt werden, um so weitere Unfälle zu vermeiden, die auf Probleme mit KI-basierten Bildverarbeitungsmodellen zurückzuführen ist. Während sich das Fahrzeug in einer ständigen Bewegung befindet, kann ChatGPT ebenfalls dazu genutzt werden, ungewöhnliche Aktivitäten zu tracken, welche von der Norm abweichen sowie mögliche Gefahren rechtzeitig zu erkennen. ChatGPT ist in der Lage Muster zu erkennen sowie selbständig neue dazu lernen. Mithilfe der intelligenten Anomalieerkennung kann so gleichzeitig die Sicherheit von selbstfahrenden Autos erhöht werden. Die Stärke von ChatGPT liegt in der Verarbeitung sowie dem Verstehen der natürlichen Sprache. Ein optimales feature, um es in einem Fahrzeug effizient zu nutzen, denn Unterhaltungs- sowie Fahrhilfeleistungsdienste erfordern eine schnelle sowie effektive Methodik, um mit dem Fahrzeug als auch mit den entfernten Servern zu interagieren. Somit wäre das GPT-Modell aufgrund seines Leistungsspektrums ein hervorragender Sprachassistent im Fahrzeug. Somit kann das bisher eingesetzte In-Car-Interaktionssystem deutlich verbessert werden, indem es die Sprache des Fahrers noch besser versteht und so hilfreiche Antworten bereitstellen kann. Wie bereits im Abschnitt Funktionsweise erklärt,

nutzen GPT-Modelle wie ChatGPT, Mechanismen zu stetiger Verbesserung. Genauso wie wir Menschen, verbessern wir uns in dem, was wir tun, wenn man Feedback erhält. Dabei beinhaltet das Feedback Punkte, die man beim nächsten Mal besser machen muss, um eine noch bessere Effizienz sowie Leistung zu schaffen. Das Gleiche macht an dieser Stelle auch ChatGPT. Indem es von menschlichem Feedback lernt, wird das System stetig besser und verbessert so den Inhalt seiner Antworten. Die verwendete Belohnungsregel kann genutzt werden, um das System so zu verbessern, dass es noch besser wird, gewisse Tätigkeiten selbständig zu tun. Dies ist besonders wichtig, wenn es um das Thema selbstfahrende Fahrzeuge geht, denn diese sollen früher oder später mal, Entscheidungen darüber treffen, ohne dass ein zweiter Akteur, in dem Fall der Fahrer, eingreifen muss. In Bezug auf selbstfahrende Autos hilft diese Methode, den Autos beizubringen, sicher und komfortabel zu fahren, indem sie von menschlichem Verhalten lernen. Sie simuliert menschliche Reaktionen, um autonome Fahrzeuge klüger zu machen, auch wenn es nicht genügend Informationen gibt (vgl. Lei/Zhang/Yang 2023: S. 146–147). Zukünftig betrachtet bietet der Automobilsektor für die Technologie der Generative Pre-Trained Transformer enorm viel Potenzial, unter anderem im Bereich verbessertes Verständnis für die natürliche Sprache, das gerade bei Navigationssystemen zu einer viel höheren Effizienz führen kann. Ebenso kann es dazu verwendet werden, Echtzeit-Verkehrsaktualisierung bereitzustellen sowie jedem Fahrer persönlich auf ihn maßgeschneiderte Empfehlungen aufgrund seiner Präferenzen weiterzugeben. An dieser Stelle ist es noch zu erwähnen, dass Bereiche wie Human Resources und die Versicherungsbranche ebenso von diesen Technologien profitieren könnten.

2.7.1 Anwendungsbereich Automobilindustrie

Die im Überschuss produzierten Textdaten werden oftmals nicht genutzt. Von intelligenten Fertigungslinien, Entwicklung autonomen Fahrzeugen, Optimierung von Produktionsprozesse in den Karosseriefabriken bis hin zu intelligenten virtuellen Assistenten – Generative Pre-Trained Transformer (GPT) spielen auch in dieser Branche eine entscheidende Rolle. Bei der Gestaltung von Kundenerfahrungen als auch bei der Optimierung von Prozesse stellen Generative Pre-Trained Transformer Modelle, wie zum Beispiel ChatGPT, zukünftig eine entscheidende Schlüsselrolle dar. Die intelligenten KI-Systeme könnten unter anderem zukünftig als virtueller Begleiter agieren, um so den Service maßgeblich personalisierter zu gestalten. In dem nun folgenden Abschnitt geht es um die Anwendungsbereiche der GPT-Modelle in der Automobilindustrie. Die Betreuung von Kunden ist ein wichtiger Schlüsselfaktor und trägt maßgeblich zum Erfolg eines Unternehmens bei. Eine ausgezeichnete Kundenbetreuung führt zu einer engeren Kundenbindung. ChatGPT ermöglicht den Kunden der Automobilhersteller eine personalisierte Fahrzeugempfehlung. Dabei spielt die Analyse der Anforderungen, Vorlieben und Fahrverhalten eine bedeutende Rolle. Nimmt man einen Kunden zum Beispiel, die häufig eher langen Strecken zurücklegt und Wert auf Energieeffizienz legt,

könnte ein Generative Pre-Trained Transformer, auf Basis der Analyse des Fahrverhaltens die Empfehlung für ein Hybrid- und Elektrofahrzeug aussprechen. Wie bereits in vorherigen Kapiteln erwähnt, können die GPT-Modelle im Fahrzeug als virtueller Assistent dienen, insbesondere ChatGPT. Seit der Integration der neuen features bei GPT-4 ist das Modell in der Lage als erweiterter Sprach-Assistent im Fahrzeug dienen. Da ChatGPT inzwischen auch in der Lage ist, auf natürliche Sprachbefehle zu reagieren, kann der Fahrer so beispielsweise während seiner Fahrt gezielte Fragen stellen, Navigationseingaben tätigen, Informationen abrufen und bestimmte Funktionen eines Fahrzeuges steuern, ohne die Hände vom Lenkrad nehmen zu müssen. Ein weiterer Vorteil bietet sich auch innerhalb der Fahrzeug-personalisierung. Als virtueller Assistent kann ChatGPT dabei unterstützen, die Fahrzeugeinstellungen auf Basis der Präferenzen des Fahrers zu personalisieren. Dabei können Präferenzen, wie Klimaeinstellung, Musik, bevorzugte Sitzposition berücksichtigt werden, die durch eine gesprochene Anweisung von dem Fahrer, an ChatGPT weitergegeben werden können. ChatGPT kann als Schnittstelle für die sprachgesteuerte Konnektivität im Fahrzeug fungieren. Dies ermöglicht es dem Fahrer, auf externe Dienste zuzugreifen, wie zum Beispiel das Senden von Nachrichten, das Abrufen von Wetterinformationen oder das Steuern von Smart-Home-Geräten. Große LLMs wie ChatGPT können vor allem eine Sache besonders schnell – Analyse großer Datenmengen. ChatGPT ist in der Lage, große Mengen an Kundenrückmeldungen zu analysieren und zu verarbeiten. Dazu gehören auch Umfragen, Bewertungen und Kommentare in Social Media. Somit können Automobilhersteller, durch die Identifizierung möglicher Verbesserungen wertvolle Erkenntnisse gewinnen, die die Kundenerfahrung und Produktentwicklung vorantreiben. Vereinfacht gesagt, möchte ein Automobilhersteller verstehen, welche Aspekte seiner hergestellten Fahrzeuge den Kunden am meisten gefällt bzw. am meisten schätzen oder welche auch bemängelt werden. An dieser Stelle kommt ChatGPT zum Einsatz und durchforstet dabei tausende Kundenbewertungen, um zum Beispiel Muster und wiederkehrende Themen zu identifizieren. Wiederkehrende Themen sind Dinge, die aus Sicht eines Kunden, ständig bemängelt werden und die Qualität eines Fahrzeuges sowie das Image eines Automobilherstellers negativ darstellen lässt. Durch die Analyse von Kundenbewertungen kann ein Unternehmen gezielt, an Verbesserungen in den Bereichen Technologie, Kundenservice und Design arbeiten. GPT-Modelle können ebenfalls gezielt für die Automatisierung des Kundensupports genutzt werden. Es kann routinemäßige Aufgaben wie das Planen von Service-Terminen, das Bereitstellen von Informationen zu Garantieansprüchen sowie häufig auftretende Fahrzeugprobleme weitestgehend automatisieren. Durch die Vereinfachung der Supportprozesse und die daraus resultierende Reduzierung der Antwortzeiten können Automobilunternehmen die Kundenzufriedenheit und -Loyalität deutlich verbessern. Statt dass der Kunde eine halbe Ewigkeit in der Warteschleife sitzt, kann ChatGPT, nachdem der Kunde eine Anfrage für einen Service-Termin gestellt hat, auf Basis von Kalenderverfügbarkeit Termine vorschlagen und gleichzeitig notwendige Informationen zu den Serviceleistungen bereitstellen. Betrachtet

man nicht nur allein das Fahrzeug, bieten vor allem auch die Services im Bereich After-Sales eine großartige Möglichkeit, ChatGPT zu integrieren. Die Automobilindustrie möchte dem Kunden auch nach Kauf eines Fahrzeuges, weiterhin, einen starken Kundensupport bieten, um so die Loyalität und die Zufriedenheit des Kunden möglichst lange aufrechtzuerhalten. ChatGPT kann Kunden bei der Durchführung von routinemäßigen Wartungsaufgaben und der Diagnose häufiger Fahrzeugprobleme unterstützen. Durch Bereitstellung von schrittweisen Anleitungen, Video-Tutorials oder Echtzeitunterstützung über Chat oder Sprache können Automobilunternehmen Kunden befähigen, ihre Fahrzeuge effektiv zu warten, die Zufriedenheit steigern und die Notwendigkeit unnötiger Servicebesuche verringern. Es kann Kunden- und Fahrzeugdaten analysieren, um vorherzusagen, wann eine Wartung oder ein Service erforderlich ist, um dann personalisierte Erinnerungen an Kunden zu senden und die dazu benötigten Termine zu planen. Indem potenzielle Probleme proaktiv angegangen werden, können Unternehmen die Fahrzeugleistung verbessern, die Lebensdauer der Fahrzeuge verlängern und die Kundenzufriedenheit sicherstellen. Durch die Analyse, das Kundenfeedback, Servicebesuchen und Trends können Automobilhersteller insbesondere ihre After-Sales-Support-dienste verbessern, um künftig auch den Kundenerwartungen weiterhin gerecht zu werden. ChatGPT kann bei der Verwaltung von Garantieansprüchen und Rückrufbenachrichtigungen helfen, indem es Kunden zeitnahe Informationen und Unterstützung bietet. Durch Optimierung dieser Prozesse und schnelle Bearbeitung von Kundenanliegen können Automobilunternehmen Vertrauen und Kundentreue aufrechterhalten (vgl. Pedersen 2023).

Fahrzeuge ohne Fahrer – Die Entwicklung autonomer Fahrzeuge transformiert die Automobilindustrie und treibt die digitale Transformation voran. Hierbei kann ChatGPT eine entscheidende Rolle sein, die Leistung und Sicherheit der Fahrzeugsysteme zu verbessern. Künstliche Intelligenz (KI) kann riesige Mengen an Daten von Sensoren, Kameras und anderen Quellen analysieren, um in Bruchteilen von Sekunden Entscheidungen zur Navigation, Hinderniserkennung und Kollisionserkennung zu treffen. Darüber hinaus kann ChatGPT dazu verwendet werden, die Schnittstelle zwischen Menschen und Maschinen zu verbessern und eine nahtlosere Kommunikation zwischen Passagieren und autonomen Fahrzeugen zu ermöglichen.

Folglich kann ChatGPT zur Weiterentwicklung autonomer Fahrzeuge beitragen:

- Echtzeit-Datenanalyse
- Vorbeugende Wartung
- Natürliche Sprachverarbeitung
- Benutzerpersonalisierung
- Simulation und Test
- V2A-Kommunikation

Die natürliche Sprachverarbeitung (NLP) ermöglicht eine nahtlose Kommunikation zwischen Passagieren und autonomen Fahrzeugen, indem ChatGPT natürliche Sprachbefehle versteht und beantwortet. Die Echtzeit-Datenanalyse optimiert durch die Analyse von Sensoren - und Kameradaten die Fahrzeuleistung, Routenplanung und das Verkehrsmanagement. Bei der vorbeugenden Wartung überwacht ChatGPT Leistungsdaten, um vorherzusagen, wann Wartung erforderlich ist, und trägt so zur Aufrechterhaltung optimaler Betriebsbedingungen bei. Durch die verbesserte Entscheidungsfindung analysiert ChatGPT komplexe Daten und berücksichtigt dabei Verkehrsbedingungen, Wetter und Straßenqualität. Die Benutzerpersonalisierung ermöglicht eine individuelle Fahrerfahrung, indem ChatGPT Benutzervorlieben analysiert und Einstellungen wie Sitzposition und Musik anpasst. In der Simulation und Tests unterstützt ChatGPT die Entwicklung autonomer Fahrzeugalgorithmen, indem es verschiedene Fahrscenarien und Umgebungen simuliert. Im Segment der fahrzeugintegrierten Unterhaltung konzipiert ChatGPT interaktive Systeme, die von Aktualisierungen im Nachrichtenbereich bis hin zu Sprachlerninstrumenten reichen, mit dem Ziel, die Reiseerfahrung zu optimieren. In letzter Instanz erleichtert das Fahrzeug-zu-Allem (V2A)-Protokoll die Kommunikation mit ChatGPT und fördert darüber hinaus die Wechselwirkung autonomer Fahrzeuge mit anderen Fahrzeugen, der Infrastruktur sowie diversen Geräten. Insgesamt trägt ChatGPT dazu bei, die Interaktion zwischen Menschen und Maschinen zu verbessern, die Sicherheit autonomer Fahrzeuge zu erhöhen und eine effizientere, angenehmere Fahrt zu ermöglichen. Eine weitere innovative Möglichkeit für ChatGPT bietet sich in den Fahrzeuganpassungsprozess für Kunden. Indem es Informationen über Kundenpräferenzen und Anforderungen sammelt, kann Künstliche Intelligenz (KI) personalisierte Empfehlungen für Fahrzeugmerkmale, Farbschemata und Zubehör generieren. Diese maßgeschneiderte Herangehensweise verbessert die Kundenerfahrung und steigert gleichzeitig so die Kundenzufriedenheit (vgl. Pedersen 2023).

3 KI in der Arbeitswelt

Fortschrittliche Technologien treiben die digitale Transformation und den Wandel in der Arbeitswelt voran. Die rasante Entwicklung im Bereich des Machine Learning macht deutlich, wie fortgeschritten die künstliche Intelligenz heutzutage ist und wie diese in Zukunft auch sein wird. Durch den Einzug Generative Pre-Trained Transformer entstehen neue Berufsbilder in der Arbeitswelt, Tätigkeiten wandeln sich und neue Arbeitsformen entstehen. Künstliche Intelligenz in der Arbeitswelt bedeutet Einspar- und Innovationspotenzial. In der heutigen Arbeitswelt spielt die künstliche Intelligenz vereinzelt eine Rolle. Prinzipiell wird die Technologie in erster Linie dafür genutzt, die Daten innerhalb der Fertigungs- und Produktentwicklung zu analysieren sowie bei der Kundenbetreuung und im Verkauf zu unterstützen. Viele sehen in Bezug auf die Arbeitswelt, die Technologie als eine Abschaffung menschlicher Arbeitskräfte – Automatisierung. Jedoch hat das Kapitel Potenzial gezeigt, dass die Automatisierung nicht zwingend zu einer Welle von Arbeitsplatzverdrängungen führen muss. Die KI zielt in erster Linie darauf ab, wichtige Faktoren wie Produktivität und Effizienz zu steigern, um so den Zeitaufwand zu minimieren. Wie die KI auf die Arbeit innerhalb eines Arbeitsmarktes Einfluss nimmt, hängt von vielen unterschiedlichen Faktoren ab. Faktoren hierfür sind zum Beispiel der Grad der Intelligenz dieser Systeme, wie gut die Arbeitnehmer von der KI profitieren und mit ihr auch umgehen können, sowie die Garantie einer schnellen Umsetzung bzw. Schaffung notwendiger Rahmenbedingungen. Neben den bereits genannten Faktoren zählen soziale Effekte ebenfalls dazu. Die Berücksichtigung sozialer Effekte und Bedingungen in Unternehmen, als auch die Anforderung an einen Arbeitsplatz sind dabei von besonderer Bedeutung. Die künstliche Intelligenz kann die menschliche Komponente mit intelligenter Zuarbeit unterstützen und zugleich ergänzen – Kooperative Automatisierung. Bezogen auf den Arbeitsmarkt hat die künstliche Intelligenz ein besonders hohes Potenzial hinsichtlich der Förderung von Innovationen und Produktivitätswachstum. Die kooperative Automatisierung soll sowohl die Arbeitnehmer als auch die Arbeitgeber auf die Gewinnerseite stellen, um so für beide Seiten eine Win-Win-Situation zu schaffen (vgl. Dr.A.Shaji George/A.S.Hovan George/A.S.Gabrio Martin 2023: S. 154–161).

Das nun folgende Kapitel befasst sich mit weiteren wichtigen Schlüsselbegriffen, die primär mit der rasanten Technologieentwicklung und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Arbeitswelt zusammenhängen und gleichzeitig neue Anforderungen an Unternehmen sowie Mitarbeiter stellt.

3.1 Skill-Biased Technological Change

Der Begriff Skill-Biased Technological Change bezieht sich zum einen, auf den technologischen Wandel in der Arbeitswelt und zum anderen auf die daraus resultierenden Anforderungen an die Arbeitskräfte. Vereinfacht gesagt, wirkt sich der Einsatz fortschrittlicher Technologien, wie zum Beispiel die der Generative Pre-Trained Transformer, auf die Anforderungen, hinsichtlich Arbeitsqualifikationen, an jetzige und zukünftige Mitarbeiter aus. Oftmals geht man davon aus, dass Technologien, insbesondere im Bereich der künstlichen Intelligenz, die Nachfrage nach höher qualifizierten Arbeitsplätzen, wie KI-Experten erhöht und dadurch weniger qualifizierte Arbeitsplätze verdrängt werden (vgl. Eloundou et al. 2023: S. 5). Gleichzeitig heißt es auch, dass Der Fortschritt in der Technologie nicht gleichermaßen alle existierenden Arbeitsplätze betrifft. Der qualifikationsabhängige technologische Wandel ist eng mit dem Aufgabenmodell der Automatisierung verbunden. Der Begriff skill-biased technological change repräsentiert vier wichtige Schlüsselaspekte hinsichtlich der künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt und den weiteren Verlauf der Zukunft der Arbeit. Einer der vier Schlüsselaspekte ist das Bevorzugen von höherqualifizierten Arbeitskräften, die in der Lage sind, mit Technologien wie die der Generative Pre-Trained Transformer umzugehen, um so neue und zugleich innovative Anwendungen sowie Geschäftsmodelle zu entwickeln. Technologischer Fortschritt fordert Veränderungen bei der Nachfrage nach Arbeitskräften – der zweite Schlüsselaspekt. Der Fortschritt führt dazu, dass bestimmte Aufgaben automatisiert werden und beispielsweise Arbeitsplätze wie „white-collar-Jobs“, also Bürotätigkeiten, abhandenkommen könnten. Dies würde zu einer Veränderung in der Nachfrage nach Arbeitskräften mit unterschiedlichen Qualifikationen führen. Skill-Biased Technological Change betont und unterstreicht nochmals die zunehmende Wichtigkeit von lebenslangem Lernen. Dabei spielen Aspekte wie die Bildung und Maßnahmen, in Form von Weiterbildungen und Umschulungen, die Anpassung von Bildungssystemen eine signifikante Rolle. Maßnahmen und Strategien tragen essenziell dazu bei, die Qualifikationen von Arbeitskräften an den verändernden Anforderungen des Arbeitsmarktes anzupassen, um so sicherzustellen, dass die Arbeitskräfte die erforderlichen Qualifikationen, die der technologische Wandel bereithält, besitzen. Der letzte und zugleich ein weiterer Schlüsselaspekt, der durch Skill-Biased Technological Change entstehen kann, ist die zunehmende Ungleichheit, rund um das Thema Beschäftigung und Einkommen. Vereinfacht gesagt, bedeutet das, dass höher qualifizierte Arbeitskräfte vermutlich deutlich mehr von den Vorteilen des technologischen Wandels profitieren können als die weniger qualifizierten Arbeitskräfte. Die Folge einer Automatisierung könnte beispielsweise den Rückgang der Nachfrage nach bestimmten Fähigkeiten beschreiben. Ein Beispiel hierfür ist der Beruf eines Dolmetschers. Die Hauptaufgabe eines Dolmetschers besteht darin, Leuten bei der Übersetzung in eine andere Sprache zu unterstützen. Im Zeitalter von ChatGPT und weiteren KI-basierten-Systemen wie DeepL, agieren diese ebenfalls als seine Art virtueller Dolmetscher. Vereinfacht gesagt könnte mit der zunehmenden Verbesserung dieser KI-Systeme,

gleichzeitig die Nachfrage der Fähigkeit zu übersetzen zurückgehen. Skill-Biased Technological Change ist ein elementarer Bestandteil hinsichtlich der Debatte über die Auswirkungen von fortschrittlicher Technologie auf die aktuelle und zukünftige Arbeitswelt. (vgl. Eloundou et al. 2023: S. 5–6). Sowohl für politische Entscheidungsträger, Bildungseinrichtungen und Unternehmen ist dieser Begriff von besonderer Wichtigkeit, um bestmöglich auf die Veränderungen im Arbeitsmarkt reagieren zu können.

3.2 Aufgabenbasierte Automatisierung

Die aufgabenbasierte Automatisierung umfasst die Übernahme spezifischer Teilaufgaben sowie Prozesse durch KI-basierte Systeme. Primär fokussiert sich die aufgabenbasierte Automatisierung auf die Unterstützung eines Mitarbeiters und weniger auf die Abschaffung ganzer Berufsfelder. Wie auch schon beim Skill-Biased Technological Change existieren einige wichtige und essenzielle Schlüsselaspekte. Die aufgabenbasierte Automatisierung ermöglicht neue Türen hinsichtlich Flexibilität und ermöglicht es Unternehmen so, die zugrundeliegenden Automatisierungstools, auf die Unternehmens- und bereichsspezifischen Bedürfnissen anzupassen. Da sie nur darauf abzielt Teilaspekte einer Tätigkeit zu automatisieren, ist es nicht notwendig einen ganzen Arbeitsplatz zu ersetzen. Durch die granulare Steuerung des Einsatzes aufgabenbasierter Automatisierung, sind es vor allem die Arbeitskräfte, die von dieser Technologie profitieren können, indem sie, ihre Fähigkeiten mit dem der künstlichen Intelligenz ergänzen – Kooperative Automatisierung. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Förderung einer Kollaboration zwischen Mensch und Maschine durch die aufgabenbasierte Automatisierung. Sowohl die vollständige Automatisierung als auch die aufgabenbasierte, bringen Veränderungen in den Qualifikationen und Fähigkeiten von Arbeitskräften. Zugleich könnten dadurch insbesondere die menschlichen Fähigkeiten, wie emotionale Intelligenz, Kreativität und die Lösung komplexer Probleme deutlich gefragter sein (vgl. Eloundou et al. 2023: S. 6-8).

3.3 Potenzielle Auswirkungen von Large Language Models (LLMs)

Große Large Language Modelle wie ChatGPT haben gezeigt, wie fortschrittlich NLP-Systeme heutzutage sein können. Das trägt dazu bei, dass die Integration dieser Modelle in den verschiedenen Branchen, potenziell weitreichende Auswirkungen haben. Der Fortschritt im Bereich von natural language processing (NLP) könnte Arbeitskräfte künftig als wertvolles Werkzeug dienen. Beispielsweise könnten Arbeitskräfte die Fähigkeiten von LLM nutzen, um ihre eigenen und persönlichen Aufgaben, ob privat oder in der Arbeit, effizienter und schneller zu erledigen. Jedoch verweist die Verwendung großer und leistungsstarker Sprachmodelle auch auf diversen wichtigen ethischen Fragen. Insbesondere Themen wie der potenzielle Missbrauch von KI-Technologien, Einhalten des Datenschutzes und die Wahrung von Geschäftsgeheimnissen. Sprachmodelle besitzen das Potenzial den Arbeitsalltag vieler Arbeitskräfte zu erleichtern, gleichzeitig hat die

zunehmende Nutzung von LLMs Auswirkungen auf die Arbeitswelt. Die Auswirkungen beziehen sich unter anderem auf die zunehmende verbesserte Übersetzung durch Maschinen, Content - und Textgenerierung, Entwicklung virtueller Assistenten sowie Chatbots und Veränderungen im Bereich der Bildung. Zunächst einmal ist es wichtig zu verstehen, dass die Auswirkungen von Large Language Modellen davon abhängen, wie diese eingesetzt werden (vgl. Eloundou et al. 2023: S. 9–10).

3.4 General-Purpose Technologies

General-Purpose Technologies beschreiben Technologien, dessen Anwendbarkeit breit gefächert sind und tiefgreifende Auswirkungen auf viele unterschiedliche Sektoren in der Wirtschaft als auch in der Gesellschaft besitzen. Generative Pre-Trained Transformer zeichnen sich beispielsweise durch ihre Vielseitigkeit hinsichtlich ihrer Fähigkeiten aus und tragen maßgeblich zur Transformation von unter anderem Geschäftsmodellen bei. General purpose Technologies wie Elektrizität, Dampfmaschine, Informationen sowie Kommunikationstechnologien (IT und ICT) sind einige Beispiele dafür (vgl. Heikkilä/Rissanen/Ali-Vehmas 2023: S. 1). Technologien, die zu dem General-Purpose gehören, haben gemeinsame Merkmale wie eine breite Anwendungspalette und die Fähigkeit andere Technologien zu verbessern oder auch zu erweitern. Generative Pre-Trained Transformer im Sinne von General Purpose Technologies bezieht sich auf die, wie bereits zu Beginn dieses Abschnitts beschrieben, auf die breite und vielfältige Anwendbarkeit (vgl. Eloundou et al. 2023: S. 6).

3.5 Kooperative Automatisierung

Automatisierung im Team, gemeinschaftliche Entscheidungsfindung, Mensch-Maschinen-Kollaboration – alle drei Begriffe sind wichtige Bestandteile einer kooperativen Automatisierung, die sich auf die Zusammenarbeit zwischen KI-Technologien und Mensch beziehen. Die kooperative Automatisierung zielt darauf ab, zwischen Menschen und KI-Systemen eine erfolgreiche Kollaboration zu schaffen, statt gegeneinander zu arbeiten. Eine erfolgreiche Kollaboration bedeutet, dass beispielsweise Teams von KI-Systemen, welche in Koordination mit menschlichen Teams arbeiten, gemeinsam Aufgaben bewältigen als auch gemeinsam Ziele erreichen. Ein besonderer Vorteil dabei ist, dass den Mitarbeitern so die Angst genommen wird, zunehmend von Maschinen ersetzt zu werden und gleichzeitig die Einstellung gegenüber KI-Technologien durch eine kooperative Automatisierung positiv beeinflusst wird. Somit kann sich der Mitarbeiter selbst davon überzeugen, dass KI-Technologien wie Generative Pre-Trained Transformer, nicht gleich die Abschaffung menschlicher Arbeitskräfte bedeutet, sondern durchaus auch als eine Art, wie im Kapitel Stand der Forschung, Personal Assistance genutzt werden kann. Die gemeinschaftliche Entscheidungsfindung beschreibt eine Umgebung oder eine Situation, wo die menschliche Komponente, in dem Fall ein Mitarbeiter und die automatisierte Komponente, in dem Fall das KI-System, gemeinsam Entscheidungen treffen, um ein gemeinsames Ziel, wie ein Projektziel, zu erreichen. Eine gemeinschaftliche Entscheidungsfindung ist bereits in den Bereichen Gesundheitswesen und Finanzwesen zu finden. Im Bereich Gesundheitswesen, unterstützt die KI bereits, wie im Kapitel Anwendungsbereiche, das Fachpersonal bei einer Diagnose und damit auch bei der Entscheidungsfindung bezüglich einer passenden Behandlung. Hingegen im Finanzbereich die KI bei möglichen Prognosen hinsichtlich Aktienverlauf unterstützt oder auf potenzielle Marktveränderungen aufmerksam macht. KI-Systeme und Mitarbeiter können bei einer gemeinsamen Entscheidungsfindung auch die jeweils spezifischen Stärken miteinbringen. Vereinfacht gesagt können sich die Stärken, die KI-Systeme besitzen, mit den Stärken, die ein Mitarbeiter mit sich bringt, ergänzen und andersrum. Eine Mensch-Maschinen-Kollaboration betont nochmals die Win-win-Situation auf der Seite der Mitarbeiter wie auch Unternehmen. Das bedeutet, dass Mitarbeiter und Unternehmen durch die Nutzung von GPT-Modellen, nicht nur menschliche Fähigkeiten mithilfe dieser Technologie ergänzen, sondern allen voran die Produktivität als auch die Effizienz steigern oder auch die eigenen persönlichen Fähigkeiten verbessern können. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass ein Unternehmen dadurch in der Lage ist, seine Ziele noch schneller zu erreichen und Mitarbeiter ihre Aufgaben deutlich effizienter abarbeiten können als auch deutlich schneller. Ein besonders wichtiger Vorteil der KI-Systeme, ist das Zeitersparnis, das vor allem Mitarbeitern zugutekommt und somit auch zu einer 4-Tage-Woche positiv beitragen könnte (Interviewpartner 1.3, 10.11.2023, siehe Appendix H). Im nächsten Abschnitt werden die Maßnahmen und Strategien, wie eine kooperative Automatisierung erzielt werden kann, nun einmal vorgestellt.

3.5.1 Maßnahmen und Strategien

Damit eine kooperative Automatisierung erfolgen kann, brauchen Unternehmen Strategien, um unter anderem Schulungsmaßnahmen für menschliche Arbeitskräfte zu gewährleisten. Neben passenden Maßnahmen liegt es allen voran an Unternehmen innerhalb der bestehenden Unternehmenskultur, auch eine dazu ergänzte KI-Kultur zu schaffen, um eine erfolgreiche kooperative Automatisierung zu etablieren. An dieser Stelle gilt es zu betonen, dass Maßnahmen hinsichtlich Förderung der Akzeptanz und Zusammenarbeit gegenüber KI-Systemen unerlässlich sind, da sie dazu beitragen könnten, dass Menschen sich bei einer Zusammenarbeit mit KI-Systemen wohlfühlen und gleichzeitig bereit sind, mit GPT-Modellen eine Kollaboration einzugehen. Des Weiteren könnten die Strategien dazu beitragen, eine innovativere und zugleich produktivere Zukunft der Arbeit zu schaffen. Aufgrund von technologischem Fortschritt und dem digitalen Wandel ist die Notwendigkeit von geeigneten Maßnahmen und Strategien, die sich aktiv mit der Problematik der Arbeitsplatzverdrängung auseinandersetzen, essenziell (vgl. Dr.A.Shaji George/A.S.Hovan George/A.S.Gabrio Martin 2023: S. 176). Wie die Maßnahmen im Detail aussehen können, werden im Kapitel Upskilling und Reskilling nochmals näher beleuchtet.

Die meisten Unternehmen besitzen Schnittstellen wie zum Beispiel eine IT-Abteilung, die unter anderem die technische Integration von KI-Systemen gewährleisten und die dazu benötigte Infrastruktur bereitstellen bzw. sicherstellen. Allerdings weisen sich hierbei wesentliche Defizite auf hinsichtlich der Etablierung einer KI-Unternehmenskultur sowie einer kooperativen Automatisierung. Bei einer kooperativen Automatisierung sind es vor allem die nicht-technischen Aspekte, wie zum Beispiel Benutzererfahrung, kultureller Wandel und Aufklärung, die eher dazu beitragen, dass eine Kooperation, wo sich Mensch und Maschine gegenseitig ergänzen, zustande kommt. Es zeigt sich das eine erfolgreiche Integration von KI-basierten Systemen, wie GPT-Modelle, mehr als nur technisches Know-how erfordern, sondern eine umfassende und koordinierte Herangehensweise, beispielsweise in Form eines digital Office (Interviewpartner 1.1, 08.11.2023, siehe Appendix F). Dabei kann das digitale Office, ebenfalls, wie die IT-Abteilung, als eine Art Schnittstelle betrachtet werden, die Unternehmen bei der Schaffung einer kooperativen Automatisierung unterstützt (Interviewpartner 1.2, 09.11.2023, siehe Appendix F). Sowohl der Enterprise Account Executive bei einem großen Tech-Konzern, als auch der Head of IM Design & Development for Engineering, sind sich darüber einig, dass die Etablierung eines digital Office innerhalb eines Unternehmen eine wichtige Schlüsselkomponente bildet, um zum einen, die kooperative Automatisierung voranzutreiben und auch das Thema Change-Management miteinzubeziehen. Die Berücksichtigung des Themas Change-Management ist besonders wichtig, da Mitarbeiter primär eine natürliche Angst vor Veränderungen pflegen. Die Etablierung eines digitalen Office kann sich positiv auf die Ängste der Mitarbeiter auswirken, indem es neben Schulungsprogrammen und Informationsvermittlung vor allem die menschliche Komponente im Großen und Ganzen betont als auch hervorhebt.

Vereinfacht gesagt kann die Schaffung solch einer Schnittstelle, den Mitarbeiter die Möglichkeit bieten, mehr über diese Technologien auf der einen Seite zu erfahren, aber sich selbst auch dadurch klarmachen, wie KI-Technologie die eigenen menschlichen Fähigkeiten ergänzen kann und mehr Raum für kreative sowie strategische Tätigkeiten bereitstellt (Interviewpartner 1.1, 08.11.2023, siehe Appendix F).

An dieser Stelle sind einige wichtige Schlüsselbegriffe zu erwähnen, die wiederum einzelne Strategien abbilden, wobei ein Digital office unterstützen kann, um indirekt gleichzeitig den Mitarbeitern auch die Angst vor Veränderungen zu nehmen: Förderung der Kollaboration

- Schaffung einer Transparenz durch Informationsvermittlung
- Partizipation und Mitspracherecht
- Entwicklung von UI und UX

Die Strategie zur Förderung der Kollaboration umfasst neben Maßnahmen wie Weiterbildungen oder Schulungen, vor allem einen kontinuierlichen Wissensaustausch zwischen Mitarbeitern sowie KI-Experten innerhalb eines Unternehmens, um Best Practices zu teilen und voneinander zu lernen. Des Weiteren hilft der Wissensaustausch auch dabei, das vorhandene mangelnde Transparenz über die Funktionsweise sowie Aufbau der GPT-Modelle mehr oder weniger aus dem Weg zu räumen. Der Wissensaustausch erfolgt in der Regel durch Schulungen, internen Plattformen, Workshops oder auch durch Vorträge von Experten innerhalb eines Unternehmens. Durch eine Schulung, die von den Experten des digitalen Office durchgeführt werden, könnten Mitarbeiter mit den Grundlagen der Automatisierung als auch mit der Technologie von GPT-Modellen oder allgemein KI-Systemen vertraut gemacht werden. Mithilfe von Schulungen unterstützt man Mitarbeiter dabei, Vertrauen aufzubauen gegenüber KI-Technologien sowie auf wichtige Fragen der Mitarbeiter einzugehen, um weitere mögliche Bedenken aus dem Weg zu räumen. Durch interne Plattformen wie einem Digi-Hub, eine Website des internen digitalen Office, können weitere Informationen zu diesen Technologien bereitgestellt werden, Best Practices miteinander geteilt werden, Bekanntmachung von Workshops sowie Vorträge von den Experten des digital Office. Workshops, Schulungen als auch Vorträge helfen Mitarbeiter dabei, sich mit den neuesten KI-Systemen vertraut zu machen, um diese dann selbst später einmal anwenden zu können. Ebenso wie die Förderung der Kollaboration ist ein weiterer wichtiger Aspekt das Change-Management. Um die Akzeptanz der neuen Arbeitsweise zu fördern, kann das digitale Office auch dazu beitragen, indem es eine effektive Change-Management-Strategie implementiert. Diese Strategie könnte zum einen eine umfassende Kommunikation umfassen hinsichtlich Veränderungen in der Arbeitswelt und die Arbeitsweise, als auch das Nennen wichtiger Vorteile, die mit der Integration von KI-Systemen im Zusammenhang steht und zum anderen auch das Ansprechen von Bedenken. Das Ansprechen von Bedenken, die eventuell auch ein Mitarbeiter teilt, der zuvor noch nie was mit der Technologie zu tun hatte, erfordert gleichzeitig auch Lösungen, um diese Bedenken zu reduzieren. Die Entwicklung oder Gestaltung von Benutzeroberflächen (UI)

und Benutzererfahrungen (UX) sind entscheidend, allen voran eine positive Benutzererfahrung, um die Akzeptanz insbesondere der Mitarbeiter zu gewinnen, um so die Zusammenarbeit zwischen KI-Systemen und Menschen zu erleichtern. Partizipation und Mitspracherecht ist eine weitere wichtige Strategie, da es Mitarbeiter involviert, aktiv in die Implementierungsprozesse einzubinden und gibt den Mitarbeitern so auch die Möglichkeit Feedback zu geben. Ein weiterer Vorteil entsteht auch bei der Erhöhung der Wahrscheinlichkeit, dass die Automatisierungslösungen besser auf die Bedürfnisse eines einzelnen Mitarbeiters oder eines ganzen Teams zugeschnitten sind (Hüsch 2023: S. 18–19).

Der technologische Wandel bringt eine weitere Strategie an die Oberfläche, die für eine erfolgreiche kooperative Automatisierung ebenso wichtig ist – das lebenslange Lernen. Eine weitere Strategie ist die Etablierung einer Kultur, wo Mitarbeiter bereit sind, lebenslang zu lernen und das auch zu einem gewissen Maß akzeptieren. Die Strategie zielt darauf ab, die Mitarbeiter dahingehend zu motivieren, ihre Fähigkeiten zu verbessern und zu erweitern, indem sie auch neue Fähigkeiten erlernen. Neben den Verbesserungen der Fähigkeiten gilt es auch, sich vor allem in technischen Themen hin und wieder weiterzubilden, um so die Funktionsweise von Technologien zu verstehen und den Nutzen in diesen Technologien zu sehen. Gleichzeitig soll es auch den Gedanken einer kooperativen Automatisierung, gerade für die Mitarbeiter attraktiv machen.

3.5.2 Upskilling und Reskilling

Unter den Begriffen Reskilling und Upskilling versteht man zum einen, die Höherqualifizierung sowie die Weiterbildung von Mitarbeitern und Maßnahmen, die bei der Schaffung einer kooperativen Automatisierung unterstützen. Mit der Weiterbildung Upskilling und Reskilling zielt es darauf ab, die Qualifikationen und Fähigkeiten von Mitarbeitern in Unternehmen zu verbessern und an die digitale Transformation anzupassen. Gleichzeitig deckt es das Konzept des lebenslangen Lernens ab, welches wiederum darauf abzielt, die Kenntnisse und Fähigkeiten der Mitarbeiter up to date zu halten gemäß den Anforderungen neuer Technologien zu halten, um dem ständigen Wandel in der Arbeitswelt gerecht zu werden. Die Gründe, warum upskilling und reskilling auf das lebenslange Lernen abzielen, sind vielfältig und sehen wie folgt aus:

- Anpassungsfähigkeit
- Arbeitsmarktdynamik
- Digitale Transformation
- Häufige Karrierephasen

Dabei könnten die Methoden des Upskilling und Reskilling unterstützen, die entsprechenden beruflichen Qualifikationen an den verschiedenen Karrierephasen anzupassen. Neue Prozesse als auch weiterentwickelte Technologien bringen Veränderungen in der Arbeitswelt, dabei bleibt den Mitarbeitern, auch in Anbetracht der digitalen Transformation oftmals nichts anderes übrig, als sich an diesen neuartigen Prozess anzupassen. Um die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen sowie dessen Mitarbeiter zu sichern, könnten diese Maßnahmen dazu beitragen, die Fähigkeiten der Mitarbeiter zu fördern, um sie deutlich besser, anpassungsfähiger zu machen. Indirekt impliziert die technologische Revolution auch die ständige Weiterentwicklung des Arbeitsmarktes. Reskilling und Upskilling können dazu beitragen, die Beschäftigungsfähigkeit zu steigern und den Mitarbeitern die Möglichkeit bieten, neue berufliche Chancen zu ergreifen und neue Berufszweige auszuüben. Somit bietet es den Mitarbeitern, sich gleichzeitig auch neu zu entdecken. Die Technologie transformiert nicht nur die Arbeitswelt, sondern fördert auch gleichzeitig die ständige Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen. Das bedeutet wiederum, dass Mitarbeiter ebenfalls auf dem neuesten Stand sein müssen, damit sie zum einen, wettbewerbsfähig bleiben können und zum anderen, neuartige Technologien möglichst effizient für sich selber während ihres Arbeitsalltages nutzen können. An dieser Stelle ist es auch wichtig zu verstehen, inwiefern Mitarbeiter von diesen Methoden profitieren können. Durch eine Weiterentwicklung oder Umschulung haben die Mitarbeiter die Möglichkeit, neben einer Arbeitsplatzsicherung auch ihre bereits vorhandenen

Fähigkeiten so wie zukünftig entwickelte Fähigkeiten an die digitale Transformation anzupassen sowie sich dem technologischen Wandel gleichzeitig anzupassen. Ein weiterer positiver Aspekt ist die Chance einer beruflichen Weiterentwicklung hinsichtlich, raus aus der Komfortzone und auch mit Bereichen in Kontakt kommen, mit den man zuvor noch nie etwas zu tun hatte. Reskilling und Upskilling tragen ebenfalls dazu bei, Unternehmensziele zu erreichen, wie zum Beispiel eine Produktivitätssteigerung oder die Etablierung einer KI-Unternehmenskultur. Eine wichtige Maßnahme, die vor allem ein Unternehmen in die Hand nehmen muss, ist die Investition in Bildung, genauer gesagt in Form von Weiterbildungen/Umschulungsprogrammen oder dem Mitarbeiter ein jährliches Weiterbildungsbudget anbieten sowie eine vereinbarte Stundenanzahl, um den Weiterbildungsmaßnahmen nachgehen zu können. Dabei sollte das Ziel der Programme sein, Mitarbeitern Fähigkeiten zu vermitteln sowie bereit bereits vorhandene Fähigkeiten weiterzuentwickeln, die sowohl gefragt sind als auch auf verschiedene Branchen anwendbar sind (Hüsch 2023: S. 13-25; Interviewpartner 1.3, 10.11.2023, siehe Appendix H).

4 Fazit

Gespalten zwischen der Festlegung, ob es sich nun um eine bahnbrechende Innovation oder ein Papagei-ähnliches Sprachmodell handelt, haben Generative Pre-Trained Transformers (GPTs) erstaunliche und zugleich gemischte Eindrücke bei dem Ein oder anderen hinterlassen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, den Einfluss der Generative Pre-Trained Transformer auf die Zukunft der Arbeit zu untersuchen sowie einige wichtige Teilaspekte dieser Technologie näher zu beleuchten. Die Befürchtung, dass die zukünftige Arbeitswelt von einer Welle der Arbeitsplatzverdrängung überrollt wird und unzählige Arbeitsplatzverluste mit sich zieht, ist Stand heute und der zugrundeliegenden Forschung vorerst eher unwahrscheinlich. Der Schwerpunkt bei der Anwendung bzw. dem Einsatz von GPT-Modellen liegt darauf, menschliche Arbeitsprozesse durch die Implementierung aufgabenbasierter Automatisierung effizienter zu gestalten, mit dem Ziel, den täglichen Arbeitsablauf zu erleichtern. Es ist wichtig zu betonen, dass Automatisierung nicht zwangsläufig negative Auswirkungen mit sich bringt. Im Gegenteil zeigen die Fähigkeiten der GPTs, dass sie in der Lage sind menschliche Arbeitskräfte zu unterstützen. Dies ermöglicht eine förderliche kooperative Automatisierung, welche gleichzeitig die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine stärkt.

Generative Pre-Trained Transformer beeinflussen die Zukunft der Arbeit auf vielfältiger Weise und in den unterschiedlichsten Bereichen. Die Auswirkungen dieser Zusammenarbeit können weitreichend sein, von der Förderung eines signifikanten Produktionswachstums bis hin zu der Ermöglichung einer 4-Tage-Woche. Die Generative Pre-Trained Transformer tragen somit nicht nur dazu bei, den Arbeitsalltag effizienter zu gestalten, sondern eröffnen zugleich auch Möglichkeiten für eine ausgewogene Work-Life-Balance und eine Steigerung der Gesamtproduktivität. In diesem Kontext zeigt sich, dass die Anwendung von GPT-Modellen eine transformative Kraft besitzt, die nicht nur primär auf die Automatisierung abzielt, sondern auch darauf, die menschliche Arbeitskraft durch gezielte Unterstützung, in Form von aufgabenbasierter Automatisierung, zu stärken und damit fortlaufend die kooperative Automatisierung zu stärken.

Durch die effiziente Nutzung von freigewonnenen Ressourcen, insbesondere der Zeit, besteht die Möglichkeit, gezielte Investitionen in die Weiterbildung von Mitarbeitern zu tätigen. Die Verminderung monotoner und repetitiven Aufgaben durch Generative-Pre-Trained Transformer-Modelle eröffnet zusätzlich die Perspektive für die Implementierung sowie Umsetzung von Job Enrichment. Hierbei wird angestrebt, eine Vielfalt an Arbeitsaufgaben zu schaffen, neue Herausforderungen für Mitarbeiter einzuführen und die Förderung von beruflichen Entwicklungen zu unterstützen. Die Anwendung von GPT-Modellen könnte somit eine flexible Job-Rotation ermöglichen, die effektiv gegen Frustration, Unterforderung und Langeweile am Arbeitsplatz wirkt.

5 Appendix

Appendix A

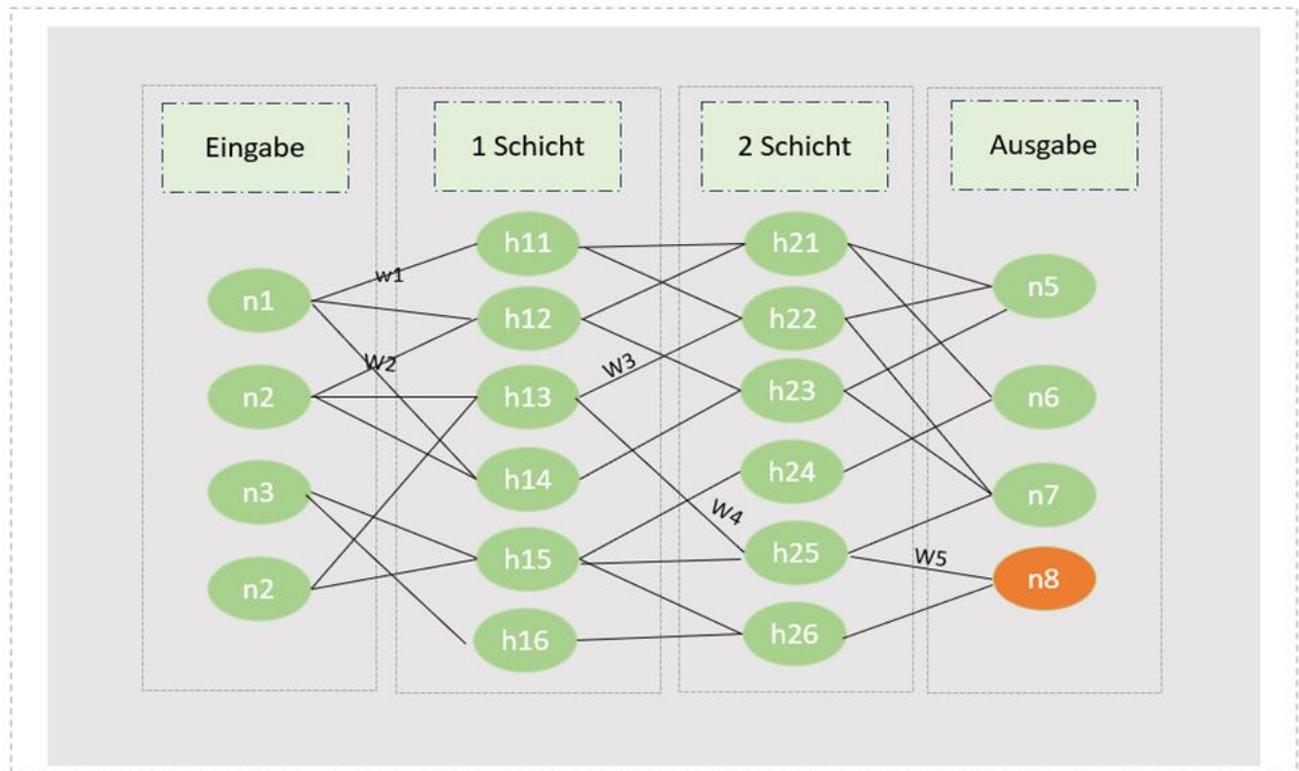


Abbildung 1: Darstellung und Aufbau eines neuronalen Netzwerkes mit seiner Eingabeschicht, verborgenen Schicht, die durch Schicht 1 und 2 repräsentiert werden und der Ausgabeschicht.

Quelle: https://miro.medium.com/max/1400/1*YgJ6SYO7byjfCmt5uV0PmA.png

Appendix B



Abbildung 2: Darstellung möglicher Anwendungsbereiche der künstlichen Intelligenz.

Quelle: Yenduri, 2023, S.14

Appendix C

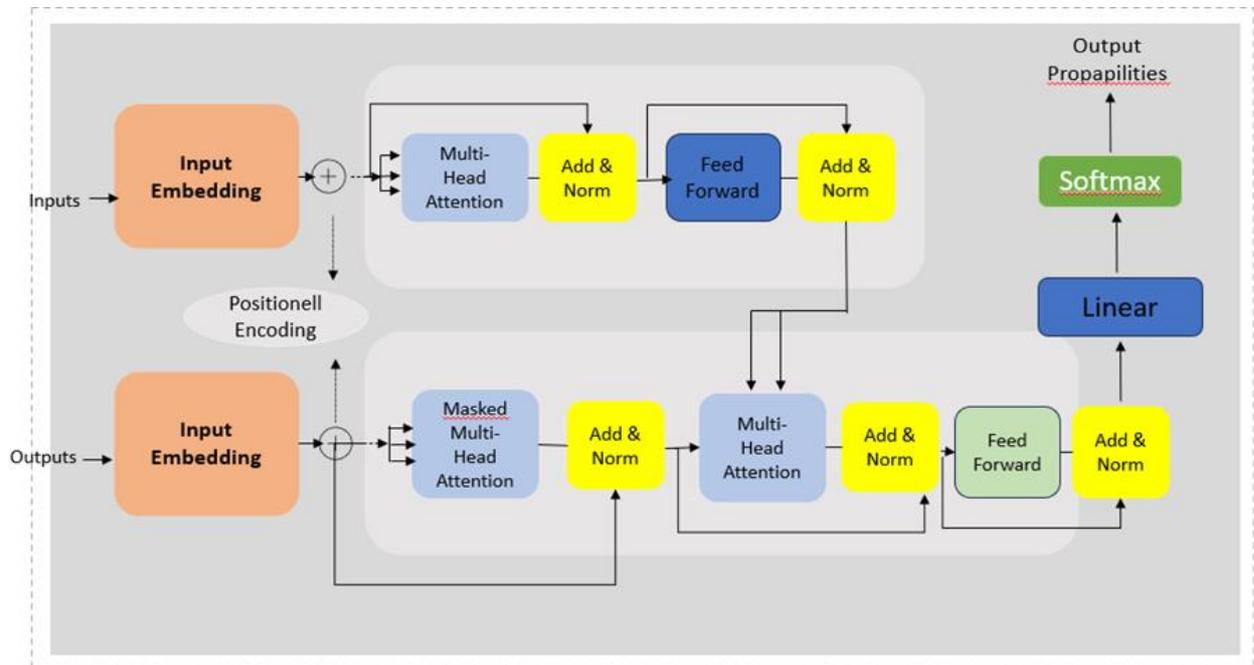


Abbildung 3: Schema einer Transformer-Architektur und die Darstellung der einzelnen Komponenten innerhalb der Architektur. Quelle: Yenduri, 2023, S.9

Appendix D

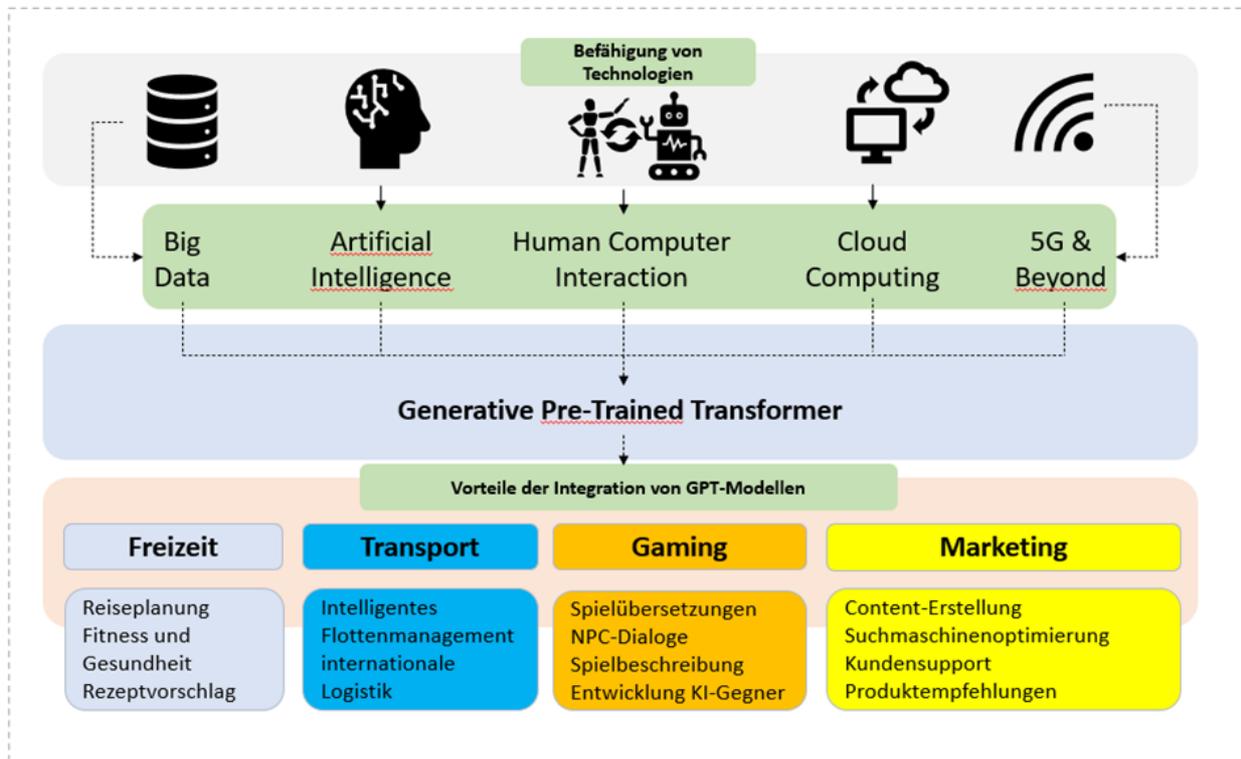


Abbildung 4: Darstellung des Einflusses von Generative Pre-Trained Transformer auf weitere Technologien und die Darstellung weiterer Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Marketing, Transport, Gaming und Freizeit. Quelle: Yenduri, 2023, S.14

Appendix E

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wurde eine semistrukturierte Interviewmethode genutzt, um eine tiefgreifende sowie umfassende Datenanalyse zu ermöglichen. Die Entscheidung für diese Methode wurde getroffen, um Flexibilität in den Fragen zu gewährleisten und gleichzeitig sicherzustellen, dass bestimmte Schlüsselthemen systematisch abgedeckt wurden. Die Fragen waren so gestaltet, dass den Befragten Raum für individuelle Antworten gelassen wurde, während gleichzeitig ein Rahmen für die Erfassung relevanter Informationen bereitgestellt wurde. Die Wahl der semistrukturierten Interviews ermöglichte eine qualitative Analyse der gesammelten Daten und trug dazu bei, ein umfassendes Verständnis für die untersuchten Phänomene zu entwickeln. Die Durchführung und Auswertung der Interviews erfolgten gemäß den ethischen Richtlinien und Standards für qualitative Forschung. Details zu den verwendeten Interviewfragen und dem Ablauf finden sich im Anhang, Seite 69-88.

Eröffnung des Interviews

- Wichtig für den Ablauf des Interviews ist, dass man sich Gedanken zu der Einstiegsfrage macht und diese so offen wie möglich gestaltet, dennoch Bezug auf sein Forschungsthema nimmt. Des Weiteren ist es wichtig den Leitfaden, der die Grundlage für das Interview bildet, einige Male zu proben.
- Man muss vor dem Interview zum einen die Technik des Aufnahmegeräts überprüfen und damit auch vertraut sein. Vor Beginn des Interviews sollte die Funktionalität des Aufnahmegeräts überprüft werden.
- Für das Interview ist es wichtig, in der Einleitung eine offene und angenehme Atmosphäre aufzubauen und dem gegenüber zu danken, dass derjenige sich die Zeit genommen hat an dem Experteninterview teilzunehmen. Wichtig ist es auch, zu Beginn des Interviews, das nochmal verständlich gemacht wird, wieso das Interview stattfindet und wie der weitere Verlauf aussieht. Man geht kurz auf das Thema ein, dennoch wird die Nennung der Forschungsfrage an dieser Stelle weggelassen, damit das Thema nicht beeinflusst wird.
- Geschlossen Fragen sowie Schlüsselfragen sollten zum Schluss des Interviews gestellt werden.

Fragebogen Leitfaden:

Datum:	
Geschlecht (männlich/weiblich/divers):	
Berufliche Tätigkeit:	
Leitfrage/Erzählaufforderung	
Welche Rolle spielen Generative Pre-Trained Transformer ihrer Meinung nach bei der Gestaltung der Zukunft der Arbeit?	
Könnten Sie erläutern, wie GPT-Modelle am Beispiel von ChatGPT, im Kontext der Arbeit eingesetzt werden?	
Was ist ihrer Meinung nach, also welche Herausforderungen und welche Chancen sehen sie in diesen Modellen hinsichtlich der Zukunft der Arbeit?	
Wo sehen sie da die Chancen in diesem Modell? Denken Sie es werden auch durch diese ChatGPT-Modelle beispielsweise neue Jobs entstehen?	
In welchen Berufszweigen sowie Berufsfelder sehen Sie das größte Potenzial für die Nutzung von diesen KI-Modellen?	
Welche Jobs primär denken Sie werden auf jedenfall von der Automatisierung betroffen sein?	
Welche konkreten Auswirkungen sehen sie, die der Einsatz von GPT auf die Art und Weise hat, wie wir in Zukunft arbeiten werden?	
Wie denken sie, können Unternehmen sicherstellen das beispielsweise die Belegschaft von den neuen Möglichkeiten durch den Einsatz von diesen Modellen, unter anderem von KI-technologien profitieren können? Wie könnten sie sich die Strategie für die	

Unternehmen vorstellen/ Wie könnte ein Unternehmen sicherstellen, dass gerade die Mitarbeiter von diesen Technologien profitieren?
Die neuen Technologien sind auch nicht aufzuhalten, die kommen ja auch mehr. Was könnten sie sich unter future skills vorstellen? Was könnten sie sich für neue skills vorstellen, die Mitarbeiter benötigen, um mit dieser Technologie zu arbeiten?
Es existieren Start-Ups, die KI-Dienstleistungen anbieten. Jetzt kommt das Unternehmen OpenAI daher und entwickelt ebenfalls fortlaufend neue features. Denken Sie das Start-Ups, die primär KI-Dienstleistungen anbieten, in Form von Erweiterung, bankrottgehen könnten?
Inwieweit sind ethische Überlegungen und Datenschutzbedenken relevant, wenn es um den Einsatz von GPT in der Arbeitswelt geht?
Jobverlust oder die große Chance, wie sehen sie den Einsatz von KI-Technologien, wie GPT-Modelle in der Arbeitswelt?

Appendix F

Fragebogen Leitfaden:

Datum:	08.11.2023
Geschlecht (männlich/weiblich/divers):	Männlich
Berufliche Tätigkeit:	Enterprise Account Executive
Leitfrage/Erzählaufforderung	
Welche Rolle spielen Generative Pre-Trained Transformer ihrer Meinung nach bei der Gestaltung der Zukunft der Arbeit?	
<p>Eine sehr wichtige Rolle und ich glaube das es langfristig auch darum gehen wird wer die besten vortrainierten Modelle hat. Das man einfach so wenig Zeit wie möglich als Business user damit verbringen muss das Technische anzupassen, sondern quasi im Idealszenario einfach Plug and Play hat und das Ding funktioniert. Also ich glaube, wo wir jetzt stehen und wo wir in paar Jahren stehen werden wird der Unterschied sein das wir wesentlich weniger Zeit brauchen werden das product ready zu machen und ich glaube das ist von daher die Rolle bzw. darum sehr wichtig.</p>	
Könnten Sie erläutern, wie GPT-Modelle am Beispiel von ChatGPT, im Kontext der Arbeit eingesetzt werden?	
-	
Was ist ihrer Meinung nach, also welche Herausforderungen und welche Chancen sehen sie in diesen Modellen hinsichtlich der Zukunft der Arbeit?	
<p>Die Herausforderung ist denke ich das die use cases extrem breit sein werden. Die Chancen auf der anderen Seite sind das man natürlich unfassbar effizient Prozesse gestalten kann. Die teilweise auch ganze , also man sieht das auch mit anderen Projekten, wenn zum Beispiel , mit der Automatisierung von Helpdesk etc, da kann man wirklich teilweise bei Firmen die viele Tickets pro Tag haben , kann man teilweise wirklich ganze Abteilungen dadurch ersetzen das die Dinge automatisiert werden und deutlich effizienter laufen.</p>	
Wo sehen sie da die Chancen in diesem Modell? Denken Sie es werden auch durch diese ChatGPT-Modelle beispielsweise neue Jobs entstehen?	
<p>Ich denke ja. Ich denke es werden definitiv neue Jobs entstehen. Ich denke der Großteil wird aber, also die große opportunity wird daran liegen, dass die Jobs von vielen Leuten deutlich effizienter</p>	

<p>gemacht werden. Also ein gutes Beispiel ist halt auch Coding. Vorher war es halt so oke man kommt nicht weiter, man geht auf Google man sucht es, man sucht auf StackOverflow, man sucht das ganze Internet, bis man die Lösung findet. Ich meine, wenn man coded heiß das nicht das du jede einzelne Zeile immer und immer wieder neu schreibst, sondern das ist eigentlich nur die vorhandenen Stücke zusammensetzen und so effizient wie möglich das Produkt zu bauen das du gerade bauen sollst. Und ich glaube, wenn du da eben die Möglichkeit hast das du da eine AI-Unterstützung hast, die dir die ganzen Bausteine, die du gerade suchst in zwei drei Sekunden liefert als Feedback zurückgibt, das ist halt gerade so eine große Opportunity. Von daher ich glaube nicht das es jetzt wirklich alle Jobs ersetzen wird, sondern dass es eher als ein personal assistant für jeden Mitarbeiter extrem viel Effizienz einbringen wird.</p>
<p>In welchen Berufszweigen sowie Berufsfelder sehen Sie das größte Potenzial für die Nutzung von diesen KI-Modellen?</p>
<p>Größte Nutzung als Personal Assistance</p>
<p>Welche Jobs primär denken Sie werden auf jeden Fall von der Automatisierung betroffen sein?</p>
<p>Ich denke einfache Jobs, die sehr viel gleichmäßige Routineabläufe haben. Also man sieht es teilweise ja zum Beispiel am Flughafen in Düsseldorf. Da ist ja diese Schwebebahn, die ist ja heute schon automatisiert, da sitzt ja niemand mit drinnen. Also so ich sage mal einfache Abläufe, die man sehr simpel abbilden kann, ich denke das sind so die ersten Jobs. Langfristig werden das auch, wie wir gerade drüber gesprochen haben, Dinge sein wie mit Waymo. Das sind dann wieder komplexere Sachen, weil im Straßenverkehr kann sehr viel unterschiedliche Dinge passieren und ja. Ich denke so wird das natürlich schrittweise mit der Evolution immer mehr werden.</p>
<p>Welche konkreten Auswirkungen sehen sie, die der Einsatz von GPT auf die Art und Weise hat, wie wir in Zukunft arbeiten werden?</p>
<p>-</p>
<p>Wie denken sie, können Unternehmen sicherstellen das beispielsweise die Belegschaft von den neuen Möglichkeiten durch den Einsatz von diesen Modellen, unter anderem von KI-technologien profitieren können? Wie könnten sie sich die Strategie für die Unternehmen vorstellen/ Wie könnte ein Unternehmen sicherstellen, dass gerade die Mitarbeiter von diesen Technologien profitieren?</p>
<p>Prinzipiell glaube ich persönlich dran das jede Firma oder das viele Firmen in Deutschland eine IT-Abteilung haben die noch sehr humanitär aufgestellt sind. Ich glaube was viele Firmen nicht realisieren das man neben der IT-Abteilung auch eigentlich eine digitale Schnittstelle haben sollte, also zum Beispiel sowas wie ein Digital office, dass sich genau um solche Themen kümmert und es ermöglicht den Mitarbeitern eben diese Tools zu Verfügung zu stellen. Weil es gibt ein großes Angebot, jede Firma ist anders, jede Firma hat andere Anforderungen und die Frage ist, was ist das beste Tool für jeden Mitarbeiter. Und da wäre es optimal sowas wie ein Digitaloffice zu haben was sich um genau solche Anforderungen kümmert und dann sicherstellt das jeder Mitarbeiter das richtige Tool zur Hand hat.</p>

Die neuen Technologien sind auch nicht aufzuhalten, die kommen ja auch mehr. Was könnten sie sich unter future skills vorstellen? Was könnten sie sich für neue skills vorstellen, die Mitarbeiter benötigen, um mit dieser Technologie zu arbeiten?

Prinzipiell ist das eine gute Frage. Ich meine prinzipiell ist das so für den Endnutzer ist es ja extrem einfach gemacht. Ich gehe hin, ich nehme Bart als Beispiel, ich gebe meine Frage in Bart ein , er gibt mir die Antwort, ich kann das nehmen um ein Text weiter zu verarbeiten. Als Endnutzer muss ich ja eigentlich keine wirklichen Skills haben, das ist ja für mich eher ein assistance. Wenn ich Entwickler bin zum Beispiel, dann frag ich den Code an und krieg das feedback also eigentlich so gesehen muss ich keine zusätzlichen skills haben, um jetzt wirklich rein die Technologie zu nutzen und sinnvoll einzusetzen. Ich glaube was eher wichtig ist, also eher so das generelle Thema Digitalisierung, aber das ist jetzt bisschen losgelöst von den Endnutzer von solchen Anwendungen.

Es existieren Start-Ups, die KI-Dienstleistungen anbieten. Jetzt kommt das Unternehmen OpenAI daher und entwickelt ebenfalls fortlaufend neue features. Denken Sie das Start-Ups, die primär KI-Dienstleistungen anbieten, in Form von Erweiterung seitens Unternehmen wie zum Beispiel OpenAI, bankrottgehen könnten?

Absolut. Da gibt es in der Historie auch ganz viele Beispiele, zum Beispiel bei Google Ads war das auch nichts anderes früher. Da gab es Tools, die haben dafür hast du dann extra bezahlt, teilweise monatlich wirklich mehr als 1000 Euro um quasi deine Google Adds zu automatisieren zu optimieren etc. Irgendwann kam Google und hat gesagt hei wir haben jetzt all diese features in der Konsole selbst umgesetzt und damit waren eigentlich alle Tools von heute auf morgen obsolet. Also so Sache. Wenn du solche Services anbietest und die selbst nicht weiterentwickelst dann läufst du immer Gefahr das dein Produkt halt ein Ablaufdatum hat und das kann dann auch teilweise wirklich von heute auf morgen der gesamte value sich in Luft auflösen. Wenn ein großer Hersteller dann herkommt und sagt wir machen das jetzt dann schwierig.

Inwieweit sind ethische Überlegungen und Datenschutzbedenken relevant, wenn es um den Einsatz von GPT in der Arbeitswelt geht?

-

Jobverlust oder die große Chance, wie sehen sie den Einsatz von KI-Technologien, wie GPT-Modelle in der Arbeitswelt?

Weniger Jobverlust mehr Chance. Ich sehe es eher als ein Personal Assistance.

Appendix G

Fragebogen Leitfaden:

Datum:	09.11.2023
Geschlecht (männlich/weiblich/divers):	Männlich
Berufliche Tätigkeit:	Head of IM Design & Development for Engineering
Leitfrage/Erzählaufforderung	
Welche Rolle spielen Generative Pre-Trained Transformer ihrer Meinung nach bei der Gestaltung der Zukunft der Arbeit?	
<p>Es spielt eine größere Rolle, weil ich glaube durch diese Effizienz -und Produktivitätssteigerung, die auch jedes Unternehmen irgendwo haben will, wird man immer wieder Themen finden, wo ChatGPT oder GPT-Lösung und Modelle eben entsprechend unterstützen können. Zum Beispiel Analyse großer Dateien oder komplexe Daten, zum Codieren von Daten die nach außen gegeben werden sollen. Zum Beispiel Supportfall bei Drittherstellern. Deswegen glaube ich schon, dass es für die Effizienz und Produktionssteigerung eine wesentliche Rolle spielen wird in vielen Unternehmensbranchen und Zweigen.</p>	
Könnten Sie erläutern, wie GPT-Modelle am Beispiel von ChatGPT, im Kontext der Arbeit eingesetzt werden?	
-	
Was ist ihrer Meinung nach, also welche Herausforderungen und welche Chancen sehen sie in diesen Modellen hinsichtlich der Zukunft der Arbeit?	
<p>Nachdem viele Berufszweige davon auch profitieren und wahrscheinlich überwiegend die wiederkehrenden Aufgaben abhandeln. Ich glaube so der Klassiker ist die Steuererklärung wo ich sag das könnte wirklich ChatGPT ausfüllen, für mich war das ja immer wieder nach Gesetztestexten entsprechende Werte suchen und wieder eintippen nach einer gewissen Logik. Das glaube kann KI schneller als ein Mensch und besser als ein Mensch. Interessant wird es dann</p>	

wahrscheinlich nur wie kann ich es nochmal prüfen, was die KI da wirklich macht. Und das ist genau das, was dann spannend wird oder beispiel Abwicklung von Bankgeschäften, da kann KI bzw. ChatGPT sicherlich unterstützen. Oder Autosuche grad das mit dem Vergleich von vielen features, Add-Ons die man buchen kann das man vergleichbare Modelle auch wirklich vergleichbar macht. Ich glaube da sind solche GPT-Lösungen. Lässt einem wieder viel Zeit zum Leben. Ich glaube die eigentliche große Herausforderung was jetzt noch komplett unterschätzt wird das man eine gewisse governance braucht ähnlich wie bei DSGVO wo man eine Abteilung hat die sich um Datenschutzbestimmungen kümmert oder IT Security die sich um Security-Maßnahmen kümmert braucht man eben auch so eine GPT-Governance oder eine KI-Governance wie man sie nennen mag die eben dann genau überwacht und prüft was darf man mit einer KI tun, für welchen Entwicklungsfall oder Anwendungsfall wird KI verwendet und bis zu welchem Grad darf ich es den tun eben das da wirklich auch ja neue Berufsgruppe oder eine neue Abteilung in großer oder vielen Unternehmen geben werden muss die eben diese Governance-Rolle wahrnehmen dürfen.

Wo sehen sie da die Chancen in diesem Modell? Denken Sie es werden auch durch diese ChatGPT-Modelle beispielsweise neue Jobs entstehen?

Definitiv. Weil ich glaub das keiner blind diesen Modellen vertrauen wird, sondern du brauchst kreative Menschen die natürlich das bewerten können wie realistisch ist das den jetzt, was mir das Modell ausgespuckt hat. Die Prüfung und das Füttern, das Steuern von diesen, also man muss das ja steuern sonst bräuchte man auch keine governance, das sind natürlich auch wieder irgendwelche neuen Jobs, die aus dem Boden sprießen werden. Das heißt es wird sicherlich irgendeine Umlagerung stattfinden von der Steuerfachangestellte, die macht nicht mehr die Steuererklärung für die einzelnen Privatpersonen, sondern ich brauche jemanden, wo das prüft und füttert mit den Informationen die es vielleicht noch quercheckt und dann das Ergebnis zum Schluss entsprechend analysiert und bewerten kann, ob es nahezu das ist, was auch herauskommen müsste.

In welchen Berufszweigen sowie Berufsfelder sehen Sie das größte Potenzial für die Nutzung von diesen KI-Modellen?

Alle Berufszweige, die komplexe, aber wiederkehrende logische Aufgaben erledigen. Also ziemlich viel wo man auf Basis von Mathematik oder Algorithmik arbeitet. Ebenso können Berufsbilder, die nach bestimmten Schemata arbeiten profitieren. Auf Anhieb fällt mir der Steuerberater ein. Abwicklung von Bankgeschäften, Autosuche etc.

Welche Jobs primär denken Sie werden auf jeden Fall von der Automatisierung betroffen sein?

Ich meine 1980 Industrialisierung, wo die ersten Roboterarme Autos zusammenschraubt haben, da waren ja auch erstmal die Personen bzw. die Jobs gefährdet die weniger hochwertige Tätigkeiten nachgegangen sind deswegen hat es aber nicht zu einer Arbeitslosenquote geführt von heute auf morgen, wo dann plötzlich die ich sage, jetzt Mal de weniger qualifizierte Bevölkerung nichts mehr zu tun gehabt hätte. Sondern es war ein Wandel da und es wurden neue Jobs erzeugt und geschaffen die man eben braucht, wie zum Beispiel die Steuerung des Roboters. Oder auch hier Industrie 4.0 wo man eben mit neuen Technologien irgendwo

Arbeitererleichterung, Effizient Steigerung herbeiführt wo entsprechend zwar Jobs wegfallen aber neue entstehen. Und dann ist es eher wieder ein Managementgrund oder Entscheidung, wie kann ich die Mitarbeiter wo ich die Jobs nicht mehr brauche, so weiterbilden und ausbilden das sie auch andere Jobs wahrnehmen können. Kohle bau macht ja heute auch keiner mehr. Viele Jobs wo mit Algorithmen und Logik zu tun haben und eben Beispiel Steuererklärung wieder oder Mathematiker. Ich glaube das da die Modelle relativ schnell zum Ergebnis kommen können. Und schneller als der Mensch. Das heißt man hat zumindest eine grobe Komplexität und eine gewisse Logik wie man an die Sache rangehen kann wo man mit KI sich selbstlernendes System beibringen kann das Problem zu lösen.

Welche konkreten Auswirkungen sehen sie, die der Einsatz von GPT auf die Art und Weise hat, wie wir in Zukunft arbeiten werden?

Natürlich viele Pro und Cons versteckt. Zum einen kann es unangenehme Arbeiten wie Dokumentation, Steuererklärung deutlich erleichtern, aber zugleich kann es natürlich auch eine Bedrohung darstellen, wenn man die Technik nicht im Griff hat oder sogar von Kriminellen missbraucht wird. Daher gibt es sicherlich Tätigkeiten, die wegfallen, aber zugleich auch neue Berufsfelder wie zum Beispiel eine KI / AI Governance, die auch in Unternehmen genau prüfen wird, in wie weit diese Technologien verwendet werden darf.

Wie denken sie, können Unternehmen sicherstellen das beispielsweise die Belegschaft von den neuen Möglichkeiten durch den Einsatz von diesen Modellen, unter anderem von KI-Technologien profitieren können? Wie könnten sie sich die Strategie für die Unternehmen vorstellen/ Wie könnte ein Unternehmen sicherstellen, dass gerade die Mitarbeiter von diesen Technologien profitieren?

Da sind wir fast wieder mit dem Thema Change-Management verbunden. Wie kann ich den die Menschen die Angst nehmen und überhaupt mit der Technik mal überhaupt beizubringen, was diese Technik überhaupt macht.

Denken Sie das an dieser Stelle eventuell eine Art Digital Office weiterhelfen könnte?

Ja definitiv. Vielleicht ist der Begriff Digital Office auch nett vom Begriff. Vielleicht wär auch sowas wie ein Digital Change-Agent der dann quasi den Wandel mitbegleitet mit den Einzelnen ja sei es Personen, Personengruppen, Abteilungen Prozesse oder Funktionen.

Die neuen Technologien sind auch nicht aufzuhalten, die kommen ja auch mehr. Was könnten sie sich unter future skills vorstellen? Was könnten sie sich für neue skills vorstellen, die Mitarbeiter benötigen, um mit dieser Technologie zu arbeiten?

Ist jetzt schwierig zum Greifen. Aber nachdem ich eine hohe Datenbasis habe eine hohe Komplexität muss ich natürlich irgendwo skills haben diese Komplexität, auch wenn ich sie nicht greifen kann, weil es schon so komplex ist das man nicht innerhalb von 15 Minuten einfach durchlesen und verstanden hat. Brauche ich aber trotzdem irgendeine Fähigkeit abzuschätzen wie komplex ist es und natürlich auch darf ich es den tun also es wird ja irgendein Entscheider geben sind das jetzt wirklich ethische Daten, darf ich sie bearbeiten, darf ich sie nicht bearbeiten und allein dieses skill was traue ich mir zu, was ist gut für das Unternehmen und was darf ich tun.

Das sind definitiv, wie im Datenschutz wo man dann halt braucht. Darf ich jetzt Hautfarbe mit in eine Datenbank schreiben und im ähnlichen musst du da auch die Fähigkeit haben abzuschätzen befinde ich mich da noch auf den sauberen für mich auch vertretbaren Weg und für das Unternehmen vertretbaren Weg.

Es existieren Start-Ups, die KI-Dienstleistungen anbieten. Jetzt kommt das Unternehmen OpenAI daher und entwickelt ebenfalls fortlaufend neue features. Denken Sie das Start-Ups, die primär KI-Dienstleistungen anbieten, in Form von Erweiterung seitens Unternehmen wie zum Beispiel OpenAI, bankrottgehen könnten?

Das glaube ich nicht aus einem einfachen Grund. Also sicherlich wird's irgendwelche nicht mehr geben das ist aber normal, das Start-ups aus dem Boden sprießen und dann auch mal manche schaffen es manche nicht. Meistens gewinnt der schnellere. Aber viele der Startups sind ja teilweise auch schon übernommen worden in anderes großes Firmen, die genau dieses Knowhow brauchten. Und diese Start-ups haben irgendeine Idee die darauf abzielen so eine KI-Plattform zu erweitern. Wenn man da die richtige Idee hat und da sind ja viele junge Start-ups junge Unternehmer am Start die mit sehr guten Ideen da sind. Die werden unter Umständen zwar vielleicht geschluckt oder sie können ihre Lösung zusätzlich features an andere Unternehmen verkaufen oder direkt in den KI-Herstellern miteinbetten. Deswegen glaube ich nach wie vor, dass da die Ideen, die da generiert werden und das sind ja sehr viele kleine Boden mit sehr guten Ideen. Ich sehe es ja im Brillensegment da sind so viele neue Unternehmen etc. aus dem Boden gespritzt, gesprossen die letzten Jahre sodass da ein wahnsinniger Konkurrenzkampf da ist und eine schnelle Weiterentwicklung dar und ganz ganz tolle features rausgekommen die ohne die Start-Ups gar nicht da gewesen wären. Und diese features werden natürlich auch wieder aufgegriffen von anderen Herstellern um dann die Funktionalität auch zu erweitern.

Inwieweit sind ethische Überlegungen und Datenschutzbedenken relevant, wenn es um den Einsatz von GPT in der Arbeitswelt geht?

Ein Stückweit bereits auch mit dem Governance Grundgedanken angesprochen. Ich bin fest davon überzeugt, dass man eine Starke Überwachung von KI-Systemen schaffen muss, die ähnlich wie beim Datenschutz den Datenfluss und Speicherort überwachen muss. Diese neue „Governance“ muss sicherlich unabhängig von Unternehmerischen Vorhaben eine Bewertung auf ethischen Grund. Haben einen höheren Stellwert, weil wir ja diese Daten aus Datenschutzgründen schützen muss. Das heißt ich werde dann auch mit KI-Modellen mit KI-Logik diese Daten nicht missbrauchen dürfen. Und die Wahrscheinlichkeit das KI die Daten dann plötzlich hat und missbraucht und ggf. Sogar wieder weiterverarbeitet und in der cloud weiterentwickelt braucht man definitiv wie vorher gesagt eine Überwachung, deswegen ist es ganz wichtig, dass man irgendwelche governance-struktur innerhalb eines Unternehmens aufbaut und das nochmal eine zentral gesteuerte governance-struktur über Deutschland und Europa oder wie auch immer geben wird. Das eben genau diese ethischen nicht missbraucht werden.

Jobverlust oder die große Chance, wie sehen sie den Einsatz von KI-Technologien, wie GPT-Modelle in der Arbeitswelt?

Wie auch immer sowohl als auch. Sind heute etliche Berufe bereits von Industrie abgelöst worden, wird es auch in diesem Umfeld ein Wendel geben Zum einen braucht man Kollegen, um die

Governance Funktionalitäten abzudecken, zum anderen wird es wiederum immer noch Berufe geben, die auf ethische Sicht nicht KI Fähig sein werden.

Welchen Vorteil würden Sie für die Mitarbeiter sehen durch diese Integration dieser Modelle? Wie denken sie darüber?/ Gerade im Arbeitsalltag, wie könnten Mitarbeiter von solchen fortgeschrittenen Modellen profitieren?

Profitieren ist so eine Sache. Also es ist zumindest Mal eine Veränderung der in der Arbeitswelt stattfindet. Mitarbeiter oder Menschen haben ja erstmal immer Angst vor Veränderungen. Man profitiert sicherlich dafür, dass sie eben das Wissen nicht mehr Schwerpunkt der Tätigkeit sein wird, das heißt befreit auch, also man kann sich irgendwo im Kopf lösen also das ist nicht mehr meine Aufgabe. Oder ich muss nur noch das Wissen haben das wenn was mit der Technik ist das ich einspringen kann. Also wie so ein Springer am Band. Interessant ist natürlich auch Work Life Balance etc. Das man eben, wenn man die Themen klar strukturiert für was man zuständig ist das dann die Arbeitslast und viele sind ja überlastet entsprechend gerechter verteilt werden kann.

Welche Auswirkungen hat die Integration von solchen Modellen hinsichtlich der Zukunft der Arbeit? Denken Sie wir werden durch die Modelle effektiver arbeiten und können beispielsweise die Zeit für komplexere Aufgaben nutzen oder gerade solche Aufgaben, die eine höhere emotionale Intelligenz bedarf wie zum Beispiel Menschenführung oder Teamleiter?

Wenn man GPT wirklich richtig einführt und implementiert, glaube ich zumindest das eine schneller Abwicklung von Aufgaben stattfinden kann. Weil Maschinen mit GPU schneller sein müssen wie der Mensch. Dann hat man eventuell eine schnellere grobe Abschätzung auch von komplexen Vorhaben also vielleicht auch gerade in der Baubranche, statische Berechnungen also ist es überhaupt machbar oder geeignet oder Suche ein Grundstück, wo genau mein Vorhaben geeignet ist. Ich glaube das kann, wenn man die richtigen Daten parat hat, relativ schnell auch mit KI berechnen. Man hat auch eine recht hohe Analysefähigkeit und dadurch hat man auch eine recht hohe Effizienz und eine Produktivitätssteigerung, wenn ich mit solchen Modellen, wo ich als Mensch vielleicht eins in der Woche schaffe plötzlich tagtäglich, weil die Maschine auch nachts rechnet, täglich eins produzieren kann.

Wie denken sie darüber das Automatisierung primär nicht etwas Schlechtes bedeuten muss? Welchen Gewinn können Mitarbeiter daraus ziehen?

Wenn ich mir die Vergangenheit anschau, wo automatisiert wurde bzw. es eine gewissen Arbeitserleichterung gab. Ich sag jetzt mal weg von der Kutsche und ab ins Auto oder genau das gleiche Beispiel wie vorher mit der Automobilindustrie wo ein Roboterarm Reifen mutieren wo vorher Mitarbeiter Reifen montiert haben. Haben sich die Jobs dahingehend verändert das man qualitativ höhere Themen bekommen hat. Heißt derjenige der früher die Reifen montiert hat, hat jetzt zumindest die Qualitätsbrille auf und prüft ist der Reifen richtig montiert. Das heißt als quality manager hast du natürlich dann eine andere Aufstiegschance und eine andere Wahrnehmung als ich bin ein Reifenmonteur. Und deshalb war es immer bei der Automatisierung und auch jetzt, wenn man eine governance braucht, du brauchst ja trotzdem einen der sich mit dem Prozess auskennt. Deswegen wandeln sich die Jobs eigentlich eher zu irgendwas Höherwertigem. Deswegen ist das für mich eigentlich schon klar, wenn ich es irgendwo automatisieren kann, wo

ich nicht immer nur den gleichen Knopf drücken muss sondern drei zwei Knöpfe berühren bedienen muss, dass das dann eine wertigere Stelle ist, das heißt das wird sich dann auch in der Gehaltszahlung widerspiegeln, es wird sich in der Menschlichkeit also wie fühle ich mich bestätigt und meistens ist man ja dann happy, wenn man ein Aufstieg auch hinter sich hat. Die meisten Menschen sollten es sein. Deswegen glaube ich das dann schon positiv beiträgt. Und wenn man eben dann wirklich nicht mehr nur Schicht arbeitet, sondern nur in Führungsstrichen wertiger gemeint die Qualität-Checks macht, die Qualitäts-checks analysieren muss, die Ergebnisse von der KI analysieren muss, ob alle Reifen richtig montiert worden sind. Dann hast du natürlich auch die Chance das, dir die Zeit so einzuteilen mit einer hohen Flexibilität. Das heißt rein theoretisch, ob du es in der Früh kontrollierst oder am Nachmittag ist egal und du kannst davon profitieren das du auch mal vormittags für die Kinder oder für die Familie zur Verfügung stehst oder auch mal nachmittags. Gerade auch mal Wochenende frei, weil eben wenn KI am Wochenende rechnet und ich am Montag die Ergebnisse habe dann habe ich am Wochenende frei.

Was könnten Sie sich unter einer kooperativen Automatisierung vorstellen?

Kooperative Automatisierung das wäre jetzt Mensch Maschine ist nebeneinander. Der Mensch ist der erste Akteur der sagt starte mal, dann schiebt er quasi stückweit irgendwelche Daten in diese Maschine rein, es passiert irgendetwas was man vorher definiert hat was rauskommen soll und nach einem Stück ich sag mal Analyse kommt man wieder ein stückweit rüber und dann sagt der Mensch jup die Analyse schaut ganz gut aus , drückt auf Design , mach mal ein Grobentwurf , dann geht's wieder zurück zur Maschine und so geht das pö a pö stufenweise raus wo ich dann auch immer die Möglichkeit habe Qualitychecks mittendrin zu machen , jetzt bin ich noch auf den richtige Pfad und auch die Möglichkeit zu haben das ich rechtzeitig auch abrechnen kann wenn ich komplett falsch liege.

Denken Sie das es auch bestimmte Bereiche oder Arbeitsbereiche oder Arbeitssektoren, wo die Integration solcher Modelle überhaupt nicht in Frage kommen würde?

Überhaupt nicht, ich habe kein Bereich entdeckt, wo mir nicht mindestens ein Einfallbeispiel eingefallen ist. HR habe ich erwähnt, Produktion habe ich glaube ich erwähnt, Finanzen mit Steuerberatung, auch da haben wir komplexe Systeme, ERP-Systeme wo auch sicherlich KI mithelfen kann. Ich glaube die einzigen Bereiche, wo man ethisch aufpassen sollte, ist sowas wie Betriebsrat, Behindertenvertretung, die ganzen ethischen Bereiche. Wo ich glaube ich mich nicht trauen würde mit solchen Technologien wo es auf einer menschlichen Basis noch zu tun hat, da würde ich wahrscheinlich wenig Einsatzzwecke sehen. Weil die menschlichere Komponente die wichtigste ist.

Was denken Sie über die Integration dieser Modelle im Sektor Rüstungsindustrie?

Rüstung ist nicht gleich Rüstung. Ich sag jetzt mal in Deutschland ist es sicherlich schwieriger einzuführen und zu erproben als in anderen Ländern. Aber dennoch muss man die Daten also es wird kommen. Die Combat-Cloud ist ja auch wo viele Daten zusammenschließen sollen, wo aus Hubschraubern, Flugzeuge etc. Informationen gewonnen werden um dann, wenn man so ein komplexes Lagebild hat, wo befindet sich wer in welcher Not, sicherlich auch dann KI eine interessante Methodik um entsprechend auch zu priorisieren. Jetzt auch gerade im helferischem Bereich in der Rüstung, wo muss den der Rettungshubschrauber zuerst hin, wo sind vielleicht

mehrere Verletzte, wo ist die Bedrohungslage kritischer, wo ist vielleicht noch Zeit kritischer, wenn noch ein Erdbeben nachkommt. Das sind lauter KI-Funktionalitäten, die ich mir schon wünsche die dann relativ auch schnell zur Verfügung stehen auch die Information wo dann natürlich einer auch drüber schauen muss ist da auch wirklich kein Fehler reingekommen. Nicht das wir uns von der Maschine in die Irre führen lassen.

Appendix H

Fragebogen Leitfaden:

Datum:	10.11.2023
Geschlecht (männlich/weiblich/divers):	Weiblich
Berufliche Tätigkeit:	Product Owner
Leitfrage/Erzählaufforderung	
Welche Rolle spielen Generative Pre-Trained Transformer ihrer Meinung nach bei der Gestaltung der Zukunft der Arbeit?	
<p>Sie werden zunehmend immer eine wichtigere Rolle in Zukunft spielen.</p> <p>Ich denke folgendes sind wichtige Bereiche:</p> <p>1. Automatisierung beziehungsweise Prozessoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsabläufe können vereinfacht werden, z.B. kann in einer Medienagentur der Text automatisch erstellt werden und Redakteure müssen nur noch darüber schauen <p>2. Personalisierung von Dienstleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trainierte Modelle können hier auch auf die speziellen Eigenschaften der Kunden eingehen und dadurch werden maßgeschneiderte Lösungen für die Kunden/Nutzer angeboten. <p>3. Sprachübersetzung beziehungsweise Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kommunikation kann über Sprachbarrieren hinweg erleichtert werden, indem Echtzeit-Übersetzungen und Interpretationen angeboten werden, wie zum Beispiel bei Microsoft Teams. 	

Dadurch können Teams effektiver zusammenarbeiten, unabhängig von ihrer geografischen Lage oder Sprache

4. Training und Weiterbildung

- GPT- Modelle können in Bezug auf die Aus- und Weiterbildung in der Erstellung von Lernmaterialien, dem Anbieten von interaktiven Lernplattformen und sogar bei der Erstellung von virtuellen Lehrern oder Tutoren eine Rolle spielen

5. Entwicklung neuer Technologien und Innovationen

- Durch die Unterstützung bei der Generierung neuer Ideen und Konzepte können GPT-Modelle Unternehmen bei der Innovation und Entwicklung neuer Technologien unterstützen

Könnten Sie erläutern, wie GPT-Modelle am Beispiel von ChatGPT, im Kontext der Arbeit eingesetzt werden?

Welche Bereiche habe ich schon in der vorherigen Frage beantwortet. Wie genau das technisch eingesetzt werden kann, kann ich nicht erläutern. Wichtig finde ich jedoch noch zu benennen, dass in dem Kontext auch jeweilig auf Datenschutz, ethische Bedenken und möglichen Fehler geachtet werden muss.

Was ist ihrer Meinung nach, also welche Herausforderungen und welche Chancen sehen sie in diesen Modellen hinsichtlich der Zukunft der Arbeit?

Es vereinfacht Arbeitsabläufe und Mitarbeiter können sich auf andere Bereiche fokussieren. Ich denke da kann einiges an Arbeitszeit gespart werden. Eventuell ermöglicht dies durch die Zeit-Ersparnis eine 4 Tage Woche für die Mitarbeiter. Herausforderungen werden auf jeden Fall die anfängliche Fehleranfälligkeit sein. Man benötigt auf jeden Fall Mitarbeiter, die noch über die Tätigkeiten darüber schauen, wie zum Beispiel über Texte, die von Chat GPT für Redaktionen erstellt werden.

Wo sehen sie da die Chancen in diesem Modell? Denken Sie es werden auch durch diese ChatGPT-Modelle beispielsweise neue Jobs entstehen?

1. Entwicklung und Wartung von KI-Systemen: Die Implementierung von ChatGPT erfordert Fachleute, die diese Systeme entwickeln, anpassen und warten können. Dies schafft Arbeitsplätze für Ingenieure, Entwickler, Data Scientists und KI-Spezialisten.

2. Kundenservice und Support: Unternehmen, die ChatGPT in ihre Kundenbetreuung integrieren, benötigen Mitarbeiter, um Chatbots zu überwachen, zu trainieren und zu verbessern. Das kann die Schaffung von Arbeitsplätzen im Kundenservice und Support bedeuten.

3. Inhaltserstellung und Redaktion: ChatGPT kann Content-Erstellern und Redakteuren helfen, Ideen zu generieren, Entwürfe zu optimieren und Texte zu erstellen. Dadurch könnten neue Arbeitsplätze im Bereich der Content-Produktion entstehen, die sich auf die Zusammenarbeit mit KI-Systemen konzentrieren.

<p>4. Datenaufbereitung und -analyse: Die Nutzung von ChatGPT erfordert qualitativ hochwertige Daten. Daher könnten Arbeitsplätze entstehen, die sich auf die Aufbereitung, Pflege und Analyse von Daten konzentrieren, um die Leistung von KI-Modellen zu verbessern.</p> <p>5. Beratung und Schulung: Die Einführung von ChatGPT in Unternehmen erfordert möglicherweise Experten und Trainer, die Mitarbeitern beibringen, wie sie effektiv mit KI-Systemen arbeiten und diese optimieren können. Dies kann Beratungs- und Schulungsarbeitsplätze schaffen.</p> <p>6. Ethik, Recht und Regulierung: Die zunehmende Verwendung von KI-Technologien wie ChatGPT erfordert Richtlinien, Gesetze und ethische Rahmenbedingungen. Es könnten Arbeitsplätze im Bereich der Ethik, Rechtsberatung und Regulierung von KI-Technologien entstehen.</p>
<p>In welchen Berufszweigen sowie Berufsfelder sehen Sie das größte Potenzial für die Nutzung von diesen KI-Modellen?</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Medienagenturen - Lernplattformen - Beratung/ Consulting - Kundensupport
<p>Welche Jobs primär denken Sie werden auf jedenfall von der Automatisierung betroffen sein?</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Consulting - Kundensupport - Redakteur/in in einer Medienagentur - Betreuung und Analyse von Lernplattformen
<p>Welche konkreten Auswirkungen sehen sie, die der Einsatz von GPT auf die Art und Weise hat, wie wir in Zukunft arbeiten werden?</p>
<p>Wir werden immer mehr mit einem höheren Einsatz von KI zusammenarbeiten.</p>
<p>Wie denken sie, können Unternehmen sicherstellen das beispielsweise die Belegschaft von den neuen Möglichkeiten durch den Einsatz von diesen Modellen, unter anderem von KI-technologien profitieren können? Wie könnten sie sich die Strategie für die Unternehmen vorstellen/ Wie könnte ein Unternehmen sicherstellen, dass gerade die Mitarbeiter von diesen Technologien profitieren?</p>
<p>Es müssen Schulungen für die Belegschaft angeboten werden, in denen der Umgang gezeigt und erläutert wird. Wichtig ist hierbei auch, dass eventuelle Ängste genommen werden und rechtliche/ethische/datenschutztechnische Aspekte angesprochen werden.</p>
<p>Die neuen Technologien sind auch nicht aufzuhalten, die kommen ja auch mehr. Was könnten sie sich unter future skills vorstellen? Was könnten sie sich für neue skills vorstellen, die Mitarbeiter benötigen, um mit dieser Technologie zu arbeiten?</p>
<p>Technisches Wissen</p>

Es existieren Start-Ups, die KI-Dienstleistungen anbieten. Jetzt kommt das Unternehmen OpenAI daher und entwickelt ebenfalls fortlaufend neue features. Denken Sie das Start-Ups, die primär KI-Dienstleistungen anbieten, in Form von Erweiterung, bankrottgehen könnten?

Ich denke nicht, ich denke immer noch, dass eventuell die Startups auch noch mehr auf die Kunden eingehen können und somit auch ihr Daseins-Recht auf dem Markt haben

Inwieweit sind ethische Überlegungen und Datenschutzbedenken relevant, wenn es um den Einsatz von GPT in der Arbeitswelt geht?

Die zunehmende Verwendung von KI-Technologien wie ChatGPT erfordert Richtlinien, Gesetze und ethische Rahmenbedingungen.

Jobverlust oder die große Chance, wie sehen sie den Einsatz von KI-Technologien, wie GPT-Modelle in der Arbeitswelt?

Ich denke, dass auf jeden Fall Jobs zukünftig wegfallen werden. Jedoch sehe ich hier auch eine sehr große Chance und Potential, dass neue Jobs und neue Herausforderungen kommen werden, dabei jedoch die Menschen ein immer größeres Maß an Affinität zur Technik mitbringen müssen.

Appendix I

Fragebogen Leitfaden:

Datum:	11.11.2023
Geschlecht (männlich/weiblich/divers):	Männlich
Berufliche Tätigkeit:	System Engineer
Leitfrage/Erzählaufforderung	
Welche Rolle spielen Generative Pre-Trained Transformer ihrer Meinung nach bei der Gestaltung der Zukunft der Arbeit?	
Die Rolle eines GPT wird in der Zukunft immer eine wichtigere Rolle in unserem beruflichen Leben einnehmen, da diese als eine Art Personal Assistance dienen könnten und uns dahingehend unterstützen kann, uns auf wichtigere komplexere Aufgaben zu fokussieren und noch mehr.	
Könnten Sie erläutern, wie GPT-Modelle am Beispiel von ChatGPT, im Kontext der Arbeit eingesetzt werden?	
GPT kann man sich sehr gut als Assistenten vorstellen. Beispielfhaft kann ChatGPT E-Mails, Dokumente etc. einem vorlesen und durch die eigenen Eingaben komplette Texte für einen schreiben, um die kostbare Zeit bei der Arbeit für andere Dinge zu nutzen.	
Was ist ihrer Meinung nach, also welche Herausforderungen und welche Chancen sehen sie in diesen Modellen hinsichtlich der Zukunft der Arbeit?	
Die Herausforderung wird es sein mit sensiblen Daten umzugehen. Es muss gewährleistet werden, dass der Input des Users eines GPT nicht weitergereicht werden kann. Wobei die Chancen definitiv die Erleichterung des beruflichen Alltags wäre, wie schon in der vorherigen Frage geschildert.	
Wo sehen sie da die Chancen in diesem Modell? Denken Sie es werden auch durch diese ChatGPT-Modelle beispielsweise neue Jobs entstehen?	

Ein möglicher Job durch ein ChatGPT wäre ein Firmeninternes ChatGPT Modell zu erstellen und diese. zu pflegen/erweitern. Somit könnten auch Jobs, die eine erhöhte Sicherheit erfordern ein ChatGPT Modell nutzen.
In welchen Berufszweigen sowie Berufsfelder sehen Sie das größte Potenzial für die Nutzung von diesen KI-Modellen?
In der Theorie können KI-Modelle fast in jedem Berufsfeld eingesetzt werden. Ein großes Potenzial sehe ich Fertigungslinien, wo eine KI dem Menschen unterstützen könnte oder auch in unternehmensbezogene Dienstleistungen.
Welche Jobs primär denken Sie werden auf jedenfall von der Automatisierung betroffen sein?
Jobs, die durch KI betroffen sein können, wären: - Programmierer. -Mathematiker, -Journalist, -Dolmetscher, -Etc. Es gibt meiner Meinung nach viele Jobs die durch eine KI betroffen sein werden. Jedoch sollte eine KI als unterstützende Rolle gesehen werden und nicht den kompletten Job übernehmen.
Welche konkreten Auswirkungen sehen sie, die der Einsatz von GPT auf die Art und Weise hat, wie wir in Zukunft arbeiten werden?
Es könnte sein das wir der Technologie so viel Vertrauen schenken, dass wir anfangen schlampiger zu arbeiten und somit viel mehr Flüchtigkeitsfehler in unsere Arbeit einfließen. Außerdem werden wir durch GPT in unserem Job weniger gefordert.
Wie denken sie, können Unternehmen sicherstellen das beispielsweise die Belegschaft von den neuen Möglichkeiten durch den Einsatz von diesen Modellen, unter anderem von KI-technologien profitieren können? Wie könnten sie sich die Strategie für die Unternehmen vorstellen/ Wie könnte ein Unternehmen sicherstellen, dass gerade die Mitarbeiter von diesen Technologien profitieren?
Eventuell können Personen mithilfe von KI-Technologien mehrere arbeiten gleichzeitig tätigen und somit den Profit der Firma steigern. Durch den Einsatz der KI können dann auch die Mitarbeiter profitieren, da sie ihre meist doppelte oder Dreifache Arbeit in Projekten mithilfe von GPT erleichtern können.
Die neuen Technologien sind auch nicht aufzuhalten, die kommen ja auch mehr. Was könnten sie sich unter future skills vorstellen? Was könnten sie sich für neue skills vorstellen, die Mitarbeiter benötigen, um mit dieser Technologie zu arbeiten?
Ein Mitarbeiter muss definitiv verstehen können, wie eine KI in Grundzügen funktioniert. Außerdem muss ein Mitarbeiter die KI richtig „füttern“ können. Das heißt ein Mitarbeiter muss sich

skills aneignen, um mit einer KI zu arbeiten. Zum Beispiel welche Wörter gebe ich dem ChatGPT, damit es mir den richtigen Text rausspuckt.
Es existieren Start-Ups, die KI-Dienstleistungen anbieten. Jetzt kommt das Unternehmen OpenAI daher und entwickelt ebenfalls fortlaufend neue features. Denken Sie das Start-Ups, die primär KI-Dienstleistungen anbieten, in Form von Erweiterung, bankrottgehen könnten?
Nein das denke ich nicht. Die KI ist ein so großer Bereich, in denen ganz viele Unternehmen ihren Platz finden werden.
Inwieweit sind ethische Überlegungen und Datenschutzbedenken relevant, wenn es um den Einsatz von GPT in der Arbeitswelt geht?
Das wird eines der schwierigsten Fragen sein, die es zu beantworten gibt bei dem Einsatz von GPT. Wie können meine Daten sicher sein?
Jobverlust oder die große Chance, wie sehen sie den Einsatz von KI-Technologien, wie GPT-Modelle in der Arbeitswelt?
Ich sehe die KI-Technologie als eine große Chance für die Arbeitswelt. Dadurch erleichtert man die bestehen Jobs und es entstehen neue Jobs durch die Technologie.

6 Literaturverzeichnis

Aggarwal, Charu C. (2018): Neural Networks and Deep Learning. Cham: Springer International Publishing.

Ahmadi, Mohsen: The Impact of Artificial Intelligence on the Evolution of Digital Education. A Comparative Study of OpenAI Text Generation Tools including ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Ernie, S. 1–38. URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2309/2309.02029.pdf> (20.09.2023).

Azam, Naem (2023): A briefreviewof ChatGPT Limitations Challenges and Ethical-SocialImplications, S. 1–15. URL: https://www.researchgate.net/publication/368397881_A_brief_review_of_ChatGPT_Limitations_Challenges_and_Ethical-Social_Implications/link/63e67030e2e1515b6b8749a6/download (01.10.2023).

Baskara, FX. Risang (2023): The Promises and Pitfalls of Using Chat GPT for Self-Determined Learning in Higher Education: An Argumentative Review. In: Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai, 2. Jg., S. 95–101 (02.09.2023).

Borkowsky, Maximilian (2023): GPT-4 – Revolutionäre Features und signifikante Unterschiede zu GPT-3. URL: <https://www.melibo.de/blog/gpt-4-revolutionare-features-und-signifikante-unterschiede-zu-gpt-3> (08.09.2023).

Brien, Jörn (2023): Update für ChatGPT: OpenAI verpasst dem KI-Chatbot Ohren, Augen und eine Stimme. URL: <https://t3n.de/news/update-chatgpt-sprache-bilder-1578442/> (26.09.2023).

Burzer, Jörg (2023): Prozesse und Fehler in Echtzeit analysieren Mercedes-Benz testet ChatGPT in der intelligenten Produktion. URL: <https://group.mercedes-benz.com/innovation/digitalisierung/industrie-4-0/chatgpt-in-der-produktion.html> (24.09.2023).

Dehouche, N. (2021): Plagiarism in the age of massive Generative Pre-trained Transformers (GPT-3). In: Ethics in Science and Environmental Politics, 21. Jg., S. 17–23.

Dhawan (2023): The Game-Changing Impact of AI in Formula 1, Both On and Off the Tracks! URL: <https://medium.com/formula-one-forever/the-game-changing-impact-of-ai-in-formula-1-both-on-and-off-the-tracks-52e9647df745> (20.10.2023).

Dr.A.Shaji George/A.S.Hovan George/A.S.Gabrio Martin (2023): ChatGPT and the Future of Work: A Comprehensive Analysis of AI's Impact on Jobs and Employment, S. 154–185. URL: https://www.researchgate.net/publication/371811652_ChatGPT_and_the_Future_of_Work_A_Comprehensive_Analysis_of_AI's_Impact_on_Jobs_and_Employment/link/6496aa90c41fb852dd2c8e44/download (29.10.2023).

Eloundou, Tyna et al. (2023): GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. URL: <http://arxiv.org/pdf/2303.10130v5>.

ERGO Group AG: ERGO Whitepaper ChatGPT und Sprachmodelle, S. 1–33.

Feuerriegel, Stefan/Hartmann, Jochen/Janiesch, Christian/Zschech, Patrick: Generative AI, S. 1–29. URL: https://www.researchgate.net/publication/370653602_Generative_AI/link/64c838c6b7d5e40f3319290f/download (28.07.2023).

Filges, Tristan/Niemsch Victoria (2023): Chat GPT 4: Was die kostenpflichtige Version der KI-Software kann und wie viel ihr dafür pro Monat zahlen müsst. URL: <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/chat-gpt-4-diese-vorteile-bietet-die-ki-und-das-kostet-sie/> (04.09.2023).

Fraiwan, Mohammad/ Khasawneh, Natheer (2023): A Review of ChatGPT Applications in Education, Marketing, Software Engineering, and Healthcare: Benefits, Drawbacks, and Research Directions, S. 1–22. URL: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2305/2305.00237.pdf> (28.09.2023).

- Golem (2023): <https://karrierewelt.golem.de/blogs/karriere-ratgeber/gpt-4-ki-und-die-zukunft-des-arbeitsmarkts>. URL: <https://karrierewelt.golem.de/blogs/karriere-ratgeber/gpt-4-ki-und-die-zukunft-des-arbeitsmarkts> (05.11.2023).
- Hannemann, Patrick (2023): ChatGPT in Zahlen: So stellt die KI gerade einen Rekord auf. URL: https://www.chip.de/news/ChatGPT-in-Zahlen-So-stellt-die-KI-gerade-einen-Rekord-auf_184689605.html (31.10.2023).
- Hassanien, Aboul Ella/Bhatnagar, Roheet/Darwish, Ashraf (Hrsg.) (2021): *Advanced Machine Learning Technologies and Applications*. Singapore: Springer Singapore. URL: https://www.researchgate.net/publication/341652370_Deep_Learning_Techniques_An_Overview/link/5f26b077a6fdcccc43a2d8f3/download (29.09.2023).
- Heikkilä, Jussi/Rissanen, Julius/Ali-Vehmas, Timo (2023): Coopetition, standardization and general purpose technologies: A framework and an application. In: *Telecommunications Policy*, 47. Jg. (4), S. 102488.
- Hirschle, Jochen (2022): *Deep Natural Language Processing. Einstieg in Word Embedding, Sequence-to-Sequence-Modelle und Transformer mit Python*. 2. Auflage. München: Carl Hanser.
- Hohlfeld, Ralf et al. (2020): *Fake News und Desinformation: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG*. URL: https://www.researchgate.net/publication/344352201_Fake_News_und_Desinformation_Herausforderungen_fur_die_vernetzte_Gesellschaft_und_die_empirische_Forschung/link/5f7205f0a6fdcc00864399d6/download (15.10.2023).
- Hüsch, Alexander (2023): *Einsatzmöglichkeiten von GPT in Finance, Compliance und Audit Vorteile, Herausforderungen, Praxisbeispiele*. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Imamguluyev, Rahib (2023): The Rise of GPT-3: Implications for Natural Language Processing and Beyond. In: *International Journal of Research Publication and Reviews*, 4. Jg. (3), S. 4893–4903.
- Iskender, Ali (2023): Holy or Unholy? Interview with Open AI's ChatGPT. In: *European Journal of Tourism Research*, 34. Jg., S. 1–11. URL: <https://ejtr.vumk.eu/index.php/about/article/view/3169/602> (19.09.2023).
- Kass, Michael (2019): *Textklassifikation mit neuronalen Netzen und klassischen Modellen* (2019-01), S. 2–38 (10.09.2023).
- Kettermann, Matthias (2022): *UNESCO-Empfehlung zur Ethik Künstlicher Intelligenz*, S. 1–26. URL: https://www.unesco.de/sites/default/files/2022-03/DUK_Broschuere_KI-Empfehlung_DS_web_final.pdf (01.10.2023).
- Koubaa, Anis (2023): GPT-4 vs. GPT-3.5: A Concise Showdown. URL: https://www.researchgate.net/publication/369552209_GPT-4_vs_GPT-35_A_Concise_Showdown (28.09.2023).
- Krüger, Ralf (2021): Die Transformer-Architektur für Systeme zur neuronalen maschinellen Übersetzung – eine popularisierende Darstellung. In: *trans-kom*, S. 278–324. URL: <http://www.trans-kom.eu> (01.09.2023).
- Lei, Lei/Zhang, Hao/Yang, Simon X. (2023): ChatGPT in connected and autonomous vehicles: benefits and challenges. In: *Intelligence & Robotics*, 3. Jg. (2), S. 145–148. URL: https://www.researchgate.net/publication/371155668_ChatGPT_in_connected_and_autonomous_vehicles_benefits_and_challenges/link/6478ce3679a722376503f0b3/download (25.10.2023).
- Liu, Yiheng et al. (2023): Summary of ChatGPT-Related Research and Perspective Towards the Future of Large Language Models. In: *Meta-Radiology*, 1. Jg. (2), S. 1–22. URL: <http://arxiv.org/pdf/2304.01852v4> (01.09.2023).
- Maor, Etoy/Networks, Cato (2023): ChatGPT und Cybersicherheit – positive und negative Aspekte. URL: <https://www.bigdata-insider.de/chatgpt-und-cybersicherheit-positive-und-negative-aspekte-a-b92329e2f40e54a6e5f9c3c51cb390e4/> (01.10.2023).

- Pedersen, Kasper (2023): Leveraging NLP with language models like GPT in the Automotive Industry. Practical applications and use cases. URL: <https://aganalytics.dk/en-uk/blog/ai-nlp-automotive/> (15.08.2023).
- PwC: PwC's Global Artificial Intelligence. Sizing the prize. In: pwc, S. 1–32. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (01.08.2023).
- Reddy, Gadekallu (2023): Generative Pre-trained Transformer: A Comprehensive Review on Enabling Technologies, Potential Applications, Emerging Challenges, and Future Directions. URL: <https://arxiv.org/abs/2305.10435> (18.08.2023).
- Resume, Builder (2023): 1 in 4 companies have already replaced workers with ChatGPT. URL: <https://www.resumebuilder.com/1-in-4-companies-have-already-replaced-workers-with-chatgpt/> (09.09.2023).
- Rotter, Brian (2023): Alles neu bei ChatGPT: Was OpenAI vorgestellt hat. URL: <https://t3n.de/news/chatgpt-neue-funktionen-1587063/> (08.11.2023).
- Sathya, R./Abraham, Annamma (2013): Comparison of Supervised and Unsupervised Learning Algorithms for Pattern Classification. In: International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence, 2. Jg. (2), S. 34–37. URL: https://www.researchgate.net/publication/273246843_Comparison_of_Supervised_and_Unsupervised_Learning_Algorithms_for_Pattern_Classification/link/56bcab6c08aed69599457aad/download (10.09.2023).
- Suresh, Satyavarapu: Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. In: pwc. URL: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/impact_of_automation_on_jobs.pdf (02.08.2023).
- Vaswani, Ashish et al. (2017): Attention Is All You Need. URL: <http://arxiv.org/pdf/1706.03762v7> (01.10.2023).
- Wu, Tianyu et al. (2023): A Brief Overview of ChatGPT: The History, Status Quo and Potential Future Development. In: IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, 10. Jg. (5), S. 1122–1136.
- Wu, Xiaodong/Duan, Ran/Ni, Jianbing (2023): Unveiling Security, Privacy, and Ethical Concerns of ChatGPT. URL: <http://arxiv.org/pdf/2307.14192v1> (20.09.2023).
- Ye, Junjie (2023): A Comprehensive Capability Analysis of GPT-3 and GPT-3.5 Series Models. URL: <https://arxiv.org/abs/2303.10420> (19.09.2023).
- Zhu, Q./Luo, J. (2022): Generative Pre-Trained Transformer for Design Concept Generation: An Exploration. In: Proceedings of the Design Society, 2. Jg., S. 1825–1834. URL: https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/41894D82DCBC0610B5B6E68967B7047F/S2732527X22001857a.pdf/generative_pretrained_transformer_for_design_concept_generation_an_exploration.pdf (28.10.2023).
- Goldman Sachs (2023): Generative AI could raise global GDP by 7%: Internetquellen, [online] <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html> (10.09.2023).
- Chui, Michael; Roberts, Roger; Yee, Lareina (2022): Generative AI is here: How tools like ChatGPT could change your business, [online] <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/generative-ai-is-here-how-tools-like-chatgpt-could-change-your-business> (10.09.2023).