



FOM Hochschule für Oekonomie & Management

Hochschulzentrum Münster

Bachelor-Thesis

im Studiengang Marketing und Digitale Medien

zur Erlangung des Grades eines

Bachelor of Arts (B.A.)

über das Thema

**Chancen und Herausforderungen der Integration von Künstlicher
Intelligenz in den Arbeitsalltag von Webentwicklern:**

Eine qualitative Analyse

von

Manuel Killert

Erstgutachter: Hüseyin Özdemir M.A.

Matrikelnummer: 606470

Abgabedatum: 28.11.2024

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
1. Einleitung	1
1.1 Gegenstand der Arbeit.....	1
1.2 Begründung der Methodenwahl	2
1.3 Aufbau der Arbeit	3
2. Forschungsstand.....	4
2.1 Künstliche Intelligenz	4
2.1.1 Historische Entwicklung	4
2.1.2 Technologische Hintergründe	5
2.1.2.1 Maschinelles Lernen	5
2.1.2.2 Neuronale Netze	6
2.1.2.3 Natural Language Processing.....	8
2.2 Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz	11
2.2.1 Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt	11
2.2.2 Untersuchungen in der IT-Branche	13
2.2.3 Vergleich von Tools für die Webentwicklung	14
2.2.4 Einflüsse auf die Webentwicklung.....	15
2.3 Perspektiven durch KI im Arbeitsalltag	17
2.3.1 Chancen der KI-Integration.....	17
2.3.2 Herausforderungen der KI-Integration.....	18
2.3.3 Zukunftsperspektiven.....	21
3. Forschungsdesign.....	23
3.1 Forschungsfrage	23

III

3.2 Auswahl der Methodik.....	24
3.2 Datenerhebung	25
3.3 Auswahl der Interviewpartner.....	26
3.4 Entwicklung des Interviewleitfadens	26
3.5 Durchführung der Interviews	27
3.6 Datenauswertung.....	27
4. Ergebnisdarstellung.....	29
4.1 Chancen der KI-Integration.....	30
4.1.1 Produktivität.....	30
4.1.2 Arbeitszufriedenheit.....	31
4.1.3 Einfluss auf die Kreativität.....	32
4.2 Herausforderungen der KI-Integration.....	33
4.2.1 Datenschutz & Urheberrecht.....	33
4.2.2 Neue Anforderungen an Webentwickler.....	34
4.2.3 Grenzen von KI in der Entwicklung	36
4.3 Zukunftsaussichten aus Sicht der Entwickler	38
4.3.1 Rolle des Webentwicklers.....	38
4.3.2 Potenzielle Applikationen	39
5. Diskussion	41
5.1 Beantwortung der Forschungsfrage	41
5.1.1 Produktivitätssteigerung.....	41
5.1.3 Auswirkungen auf die Kreativität	42
5.1.4 Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit.....	43
5.1.5 Neue Anforderungen an Webentwickler.....	43
5.1.6 Grenzen der KI-Integration	44
5.1.7 Datenschutz und Ethik	45

IV

5.2 Implementierung für die Praxis.....	46
5.3 Methodendiskussion.....	48
5.4 Fazit und Ausblick	49
Literaturverzeichnis.....	50
Anhangsverzeichnis	A

Abkürzungsverzeichnis

API	Application Programming Interface
CSS	Cascading Style Sheets
GPT	Generative Pre-trained Transformer
IT	Informationstechnologie
KI	Künstliche Intelligenz
NLP	Natural Language Processing
SQL	Structured Query Language

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bedeutende Meilensteine der KI-Entwicklung	4
Tabelle 2: Weitere Untersuchungen und Erkenntnisse	16
Tabelle 3: Eigenschaften der Interviewteilnehmer	25
Tabelle 4: Kategorienbildung nach Mayring	28
Tabelle 5: Tabellarischer Forschungsstand	4

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Natürliches neuronales Netz vs. künstliches neuronales Netz.....	7
Abbildung 2: One-Hot Encoding vs. Dense Encoding	8
Abbildung 3: Neuronales Netz mit verschiedenen Schichten.....	9
Abbildung 4: Neuronale Schichten eines Language-Modells.....	10
Abbildung 5: Relevanz von KI-Website-Baukästen in Google	15
Abbildung 6: Grunddesign qualitativer Forschung nach Mayring	24
Abbildung 7: Nutzbarkeit von KI in der Webentwicklung.....	45

1. Einleitung

1.1 Gegenstand der Arbeit

Die rapide Entwicklung der Künstlichen Intelligenz (KI) hat in den letzten Jahren weitreichende Veränderungen in nahezu allen Berufsfeldern hervorgerufen. KI ermöglicht einerseits Produktivitätssteigerungen und optimierte Arbeitsprozesse, führt jedoch gleichzeitig zu tiefgreifenden Disruptionen in der Arbeitswelt.¹ Insbesondere durch den Einsatz von Automatisierung und KI-Technologien werden laut einer Studie von McKinsey aus dem Jahr 2023 bis 2030 weltweit bis zu 800 Millionen Arbeitsplätze betroffen sein.² Diese Entwicklung zeigt, dass nicht nur einfache, repetitive Aufgaben automatisiert werden, sondern auch hochqualifizierte Tätigkeiten zunehmend von KI unterstützt und teilweise ersetzt werden könnten. Dies betrifft insbesondere kreative und technische Berufe wie die Webentwicklung, in denen innovative KI-Tools wie ChatGPT bereits zur Automatisierung von Code-Generierung und Fehleranalysen eingesetzt werden.³ Die Auswirkungen dieser Technologien gehen jedoch über Effizienzsteigerungen hinaus: KI verändert grundlegend die Art und Weise, wie Fachkräfte arbeiten, welche Kompetenzen sie benötigen und wie sich ihre beruflichen Rollen entwickeln. Eine Studie des World Economic Forum zeigt, dass 1 von 16 Arbeitern bis 2030 aufgrund dieser Veränderungen möglicherweise seine berufliche Tätigkeit wechseln muss.⁴ Dadurch wird deutlich, dass die Integration von KI nicht nur eine technologische Herausforderung darstellt, sondern auch einen tiefgreifenden Wandel in der beruflichen Praxis mit sich bringt. Vor diesem Hintergrund ist es essentiell, die spezifischen Chancen und Herausforderungen zu verstehen, die mit der erfolgreichen Integration von KI in den Arbeitsalltag, insbesondere in Berufen wie der Webentwicklung, einhergehen. Diese Problematik wird durch die steigende Abhängigkeit von KI in der digitalen Wirtschaft weiter verschärft. Während einige Unternehmen bereits erfolgreich KI implementieren und davon profitieren, bleiben viele Organisationen noch weit hinter den Möglichkeiten zurück, die durch eine umfassende Nutzung von KI geschaffen werden könnten.⁵

¹ Vgl. Dr.A.Shaji George (2024, S. 18-19)

² Vgl. McKinsey (2024)

³ Vgl. Jasur et al. (2024, S. 105)

⁴ Vgl. World Economic Forum (2024)

⁵ Vgl. McKinsey (2024)

1.2 Begründung der Methodenwahl

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Chancen und Herausforderungen zu untersuchen, die sich durch die Integration von KI in den Arbeitsalltag von Webentwicklern ergeben. Der Fokus liegt dabei auf der praktischen Anwendung von KI-gestützten Tools, insbesondere Sprachmodellen wie ChatGPT, und deren Einfluss auf die Effizienz, Kreativität und Arbeitszufriedenheit von Entwicklern. Während KI in vielen Bereichen bereits eine erhebliche Produktivitätssteigerung bewirkt hat, stellt sich die Frage, welche konkreten Vorteile und Probleme bei der Implementierung dieser Technologien in der Webentwicklung entstehen und wie sich die täglichen Arbeitsabläufe dadurch verändern.⁶ Die Arbeit verfolgt das Ziel, durch eine qualitative Untersuchung tiefergehende Einblicke in die subjektiven Erfahrungen von Webentwicklern zu gewinnen. Dabei soll ermittelt werden, welche potenziellen Chancen und Herausforderungen durch die KI-Integration in Webentwicklungsprozesse entstehen können. Die Frage, die im Verlauf der Arbeit beantwortet werden soll lautet:

Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich durch die Integration von Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag von Webentwicklern, und wie wirkt sich dies auf ihre täglichen Arbeitsprozesse und benötigten Kompetenzen aus?

Die qualitative Forschungsstrategie ermöglicht es, persönliche Einschätzungen und emotionale Reaktionen von Webentwicklern detailliert zu erfassen, die oft in quantitativen Studien fehlen.⁷ Diese subjektiven Erfahrungen sind entscheidend, um die Auswirkungen von KI auf Arbeitsprozesse, Kreativität und Effizienz zu verstehen. Webentwickler aus der Praxis eignen sich besonders, da sie direkt mit den Herausforderungen der KI-Integration konfrontiert sind. Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring bietet den methodischen Rahmen, um die gesammelten Daten systematisch auszuwerten und Muster zu identifizieren.⁸ Dies ermöglicht es, sowohl individuelle als auch allgemeine Trends zu den Veränderungen im Arbeitsalltag durch KI herauszuarbeiten und praxisnahe Empfehlungen für die erfolgreiche Integration von KI in die Webentwicklung zu entwickeln.

⁶ Vgl. Ridi Ferdiana (2019, S. 2)

⁷ Vgl. Mayring (2015, S. 1-2)

⁸ Vgl. Mayring (2015, S. 7-8)

1.3 Aufbau der Arbeit

Im ersten Teil der Arbeit wird im theoretischen Hintergrund sowohl die Webentwicklung als auch die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz vorgestellt. Ziel ist es die Funktionsweise moderner KI-Modelle wie ChatGPT-4 zu vermitteln. Anschließend werden die aktuellen KI-Technologien im Bereich der Webentwicklung präsentiert, wobei wichtige Funktionen und Innovationen beleuchtet werden, um den dynamischen Wandel der Branche zu verdeutlichen. Zudem wird der aktuelle Forschungsstand anhand von Studien, Untersuchungen und Befragungen dargelegt. Dies soll nicht nur Fortschritte in diesem Bereich aufzeigen, sondern auch eine potenzielle Forschungslücken identifizieren. Auf Basis dieser Lücke wird die spezifische Forschungsfrage formuliert, die die Grundlage für die weitere Untersuchung bildet.

Im zweiten Teil folgt die Darstellung des Forschungsdesigns, bei der zunächst die Auswahl und Begründung der angewandten Methodik erläutert wird. Ein zentraler Bestandteil ist die Beschreibung des Prozesses zur Erstellung des Fragebogens und des Interviewleitfadens, die der empirischen Untersuchung zugrunde liegen. Diese methodische Herangehensweise soll eine valide Datenerhebung gewährleisten, um die Forschungsfrage zielgerichtet zu beantworten. Nach der Durchführung der Interviews und Fragebögen werden die erhobenen Daten systematisch ausgewertet. Im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse, die nach dem Ansatz von Mayring erfolgt, werden mehrere Kategorien gebildet, welche die zentralen Themen und Herausforderungen bei der Integration von KI in die Webentwicklung widerspiegeln sollen.

Der abschließende Teil der Arbeit widmet sich einer umfassenden Diskussion der Ergebnisse. Dabei werden die zentralen Erkenntnisse in Bezug auf die Integration von KI in den Arbeitsalltag von Webentwicklern kritisch analysiert und in den Kontext bestehender wissenschaftlicher Theorien und Studien eingeordnet. Es wird erörtert, wie die Nutzung von KI-Technologien wie ChatGPT die Produktivität und Kreativität von Entwicklern beeinflusst, welche neuen Anforderungen an deren Fähigkeiten gestellt werden und welche ethischen sowie datenschutzrechtlichen Herausforderungen sich durch den Einsatz von KI ergeben.

2. Forschungsstand

2.1 Künstliche Intelligenz

2.1.1 Historische Entwicklung

Die Ursprünge der künstlichen Intelligenz lassen sich auf die 1930er Jahre zurückführen, als Forscher begannen, Modelle zu entwickeln, die es Computern ermöglichen sollten, menschliche Intelligenz zu simulieren. In den ersten Jahrzehnten wurden vor allem regelbasierte Systeme entwickelt, die auf der Verarbeitung von klar definierten Algorithmen und Logiken basierten.⁹ Wesentliche Meilensteine sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Bedeutende Meilensteine der KI-Entwicklung

Datum	Ereignis
1950	Alan Turing definiert über den Turing-Test Intelligenz von Maschinen und schreibt über lernende Maschinen und genetische Algorithmen
1958	McCarthy erfindet am MIT (Massachusetts Institute of Technology) die Hochsprache LISP. Er schreibt Programme, die sich selbst verändern können
1976	Shortliffe und Buchanan entwickeln MYCIN, ein Expertensystem zur Diagnose von Infektionskrankheiten, das mit Unsicherheit umgehen kann
2003	Die Roboter im RoboCup zeigen, was sie zu leisten imstande sind
2009	Erster Google Self Driving Car fährt auf Freeway in Kalifornien
2017	Die Transformer-Architektur wurde 2017 in der Studie „Attention is All You Need“ vorgestellt und markiert einen wichtigen Durchbruch in der Sequenzmodellierung, speziell bei Aufgaben wie maschineller Übersetzung und Sprachverarbeitung
2020	Das auf Wikipedia und vielen Büchern trainierte Sprachmodell GPT-3 der Firma OpenAI kann akademische Gespräche führen und besteht (fast) den Turing Test

Quelle: In Anlehnung an Ertel (2021, S. 7)

⁹ Vgl. Ertel (2021, S. 6)

2.1.2 Technologische Hintergründe

2.1.2.1 Maschinelles Lernen

Bei dem maschinellen Lernen handelt es sich um eines der wichtigsten Teilgebiete der Künstlichen Intelligenz.¹⁰ Wie wir Menschen müssen auch Systeme und Maschinen lernen, um eine gewisse Intelligenz zu erreichen. Das Ziel ist es, Algorithmen und Modelle zu entwickeln, die es Computersystemen ermöglichen, aus Daten zu lernen und Vorhersagen oder Entscheidungen zu treffen.¹¹ Für maschinelles Lernen sind grundlegende statistische Konzepte wichtig. Die Standardabweichung gibt an, wie stark Daten um den Durchschnitt schwanken; eine hohe Abweichung weist auf große Unterschiede hin.¹² Die Normalverteilung zeigt hingegen, dass Daten meist nahe am Durchschnitt liegen, was hilfreich ist, um allgemeine Muster zu verstehen.¹³ Dies dient dazu relevante Merkmale aus den Daten zu identifizieren, z. B. typische Merkmale eines Gesichts, um eine Person als Mann oder Frau zu erkennen.¹⁴ Die Merkmalsextraktion kann in manchen Fällen fehlerhaft sein. Ein Beispiel aus der Serie *Silicon Valley* veranschaulicht dies näher: Eine App erkennt nur „Hot Dogs“ und „Nicht-Hot Dogs“, weil sie nur mit Bildern von Hot Dogs trainiert wurde. Deshalb macht es keinen Sinn, ein Bild von einem Salat in der App hochzuladen, da das Ergebnis „Nicht-Hot Dog“ lauten würde.¹⁵ Dieses Beispiel zeigt, dass auch KI-Systeme Fehlverhalten entwickeln können. Solche KI-Systeme können ihre Leistung durch Erfahrung und Eingreifen verbessern, indem sie Muster in den Daten erkennen. Drei zentrale Paradigmen im maschinellen Lernen sind das überwachte, unüberwachte und Bestärkungslernen. Im überwachten Lernen werden Modelle mit gekennzeichneten Daten (also Daten mit bekannten Ergebnissen) trainiert, um Muster zu erkennen, die es ihnen ermöglichen, Vorhersagen auf unbekannten Daten zu treffen. Beim unüberwachten Lernen wird mit beschrifteten Daten gearbeitet, die bereits eine Zuweisung der richtigen Antworten enthalten, wie z. B. Fotos von Hunden, die nach Rasse sortiert sind. Diese Beschriftungen erleichtern die Modell-Analyse und verbessern die Genauigkeit, insbesondere wenn große Mengen an Daten verfügbar sind.¹⁶

¹⁰ Vgl. Ertel (2021, S. 201)

¹¹ Vgl. Ertel (2021, S. 202)

¹² Vgl. Taulli (2022, S. 50)

¹³ Vgl. Taulli (2022, S. 50-51)

¹⁴ Vgl. Taulli (2022, S. 52)

¹⁵ Vgl. Taulli (2022, S. 48-49)

¹⁶ Vgl. Taulli (2022, S. 59)

Unüberwachtes Lernen bezieht sich auf das Arbeiten mit nicht beschrifteten Daten, wobei Algorithmen eingesetzt werden, um Muster und Strukturen in diesen Daten zu erkennen. Viele Experten, darunter Yann LeCun, Geoffrey Hinton und Yoshua Bengio, betonen die Bedeutung des unüberwachten Lernens für zukünftige Fortschritte in der KI. Da Menschen und Tiere die Struktur ihrer Umgebung ebenfalls meist durch Beobachtung erfassen, wird unüberwachtes Lernen als Schlüssel für die Weiterentwicklung der KI gesehen.¹⁷ Wie unüberwachtes Lernen konkret umgesetzt wird, wird in Kapitel 2.1.2.3 Natural Language Processing erläutert. Verstärkendes Lernen hingegen ist ein Prozess, bei dem ein Modell durch positive und negative Rückmeldungen lernt, ähnlich wie Lebewesen. Anstatt ein Handbuch zu lesen, lernt das Modell durch Beobachten und Ausprobieren, wobei richtige Aktionen belohnt und Fehler bestraft werden. In Spielen, wie Schach z.B., kann ein Modell durch Millionen von Simulationen trainiert werden und entwickelt so durch „Trial and Error“, die Fähigkeit, komplexe Strategien zu meistern und die bestmöglichen Schachzüge zu verinnerlichen.¹⁸ Die Stärke des Maschinellen Lernens liegt also darin, dass auf Basis großer Datenmengen Muster identifiziert und Entscheidungen getroffen werden. Diese beruhen auf automatisierten Lernmechanismen und statistischen Wahrscheinlichkeiten, anstatt auf vorprogrammierten Anweisungen, was den Arbeitsaufwand der Erstellung von KI-Systemen erheblich reduziert.

2.1.2.2 Neuronale Netze

Menschliche neuronale Netze bestehen aus Nervenzellen im Gehirn von Menschen und Tieren. Das menschliche Gehirn besitzt etwa 10 bis 100 Milliarden dieser Nervenzellen. Durch die komplexe Verschaltung und Anpassungsfähigkeit der Nervenzellen entwickeln wir Menschen unsere Intelligenz und die Fähigkeit, verschiedene motorische und geistige Fertigkeiten zu erlernen und uns an unterschiedliche Umweltbedingungen anzupassen. In nahezu allen Bereichen der Künstlichen Intelligenz wird versucht, kognitive Prozesse nachzubilden, beispielsweise in der Logik oder beim Schlussfolgern. Die dabei eingesetzten Werkzeuge zur Modellierung – wie Mathematik, Programmiersprachen und Digitalrechner – ähneln jedoch kaum dem menschlichen Gehirn.¹⁹

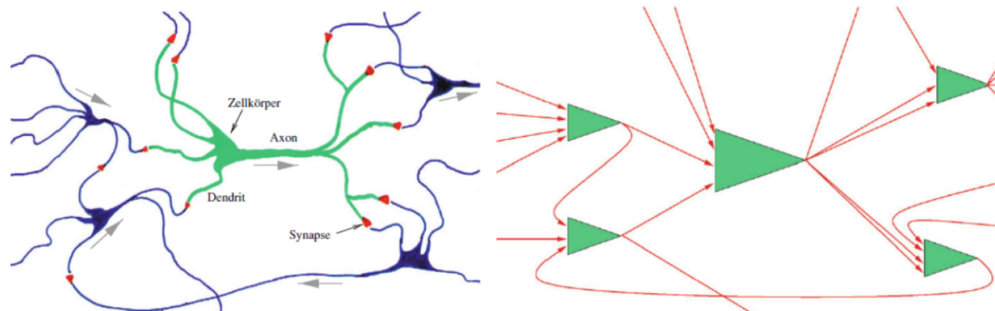
¹⁷ Vgl. Taulli (2022, S. 63)

¹⁸ Vgl. Taulli (2022, S. 61-62)

¹⁹ Vgl. Ertel (2021, S. 285)

Auf Grundlage des Wissens über die Funktionsweise natürlicher neuronaler Netze versucht man diese jedoch zu modellieren, zu simulieren oder in Hardware nachzubilden.²⁰

Abbildung 1: Natürliches neuronales Netz vs. künstliches neuronales Netz



Quelle: Vgl. Ertel (2021, S. 287)

Beim Lernen passt sich das Netzwerk von Verbindungen (Synapsen) zwischen den Neuronen an: Verbindungen, die häufig genutzt werden, werden stärker, während weniger genutzte Verbindungen schwächer werden oder sogar verschwinden. In künstlichen neuronalen Netzen, wie sie in ChatGPT verwendet werden, wird dieses Prinzip nachgebildet. Ein künstliches Neuron funktioniert ähnlich: Es sammelt Signale von anderen Neuronen und verwendet eine sogenannte „Aktivierungsfunktion“, um zu entscheiden, ob es aktiviert wird oder nicht. Diese Aktivierung hängt davon ab, wie stark die eingehenden Signale sind. Wenn eine Verbindung oft genutzt wird, wird sie während des Trainings stärker, und wenn Neuronen oft zusammen aktiv sind, verstärkt sich die Verbindung zwischen ihnen. Das bedeutet, dass das Netzwerk im Laufe des Trainings lernt, bestimmte Muster und Zusammenhänge besser zu erkennen.²¹ In ChatGPT, das auf einem Transformer-Modell basiert, helfen diese verstärkten Verbindungen dabei, die Bedeutung von Wörtern im Kontext eines Satzes besser zu verstehen. Das Modell passt die Verbindungen so an, dass es lernen kann, welche Wörter wichtig sind und wie sie miteinander in Beziehung stehen. Dies ist der Schlüssel dafür, dass ChatGPT sinnvolle und zusammenhängende Antworten generieren kann.²²

²⁰ Vgl. Ertel (2021, S. 286)

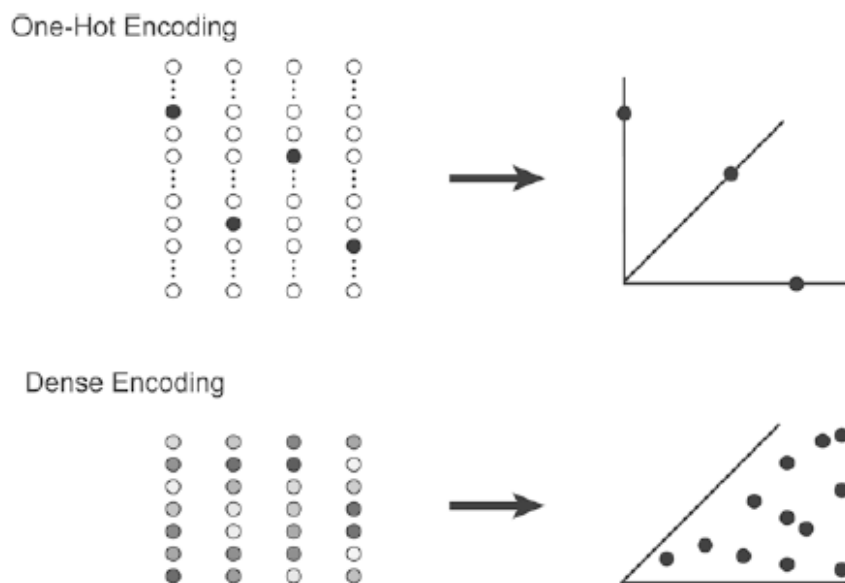
²¹ Vgl. Ertel (2021, S. 290)

²² Vgl. Ertel (2021, S. 290)

2.1.2.3 Natural Language Processing

Damit Computer Sprache verstehen, müssen Wörter in Zahlen umgewandelt werden, die sie verarbeiten können. Wortvektoren sind Zahlenreihen, die Wörter darstellen und ihre Bedeutung und Struktur erfassen. Dadurch können Maschinen Beziehungen zwischen Wörtern lernen.²³ Eine einfache Methode, Wörter technisch zu verarbeiten, ist das sogenannte „One-Hot Encoding“. Dabei wird jedes Wort als ein langer Vektor von Einsen und Nullen dargestellt, in dem nur eine Stelle eine „1“ hat, während alle anderen „0“ sind. Dieses Verfahren ist jedoch ineffizient, weil die Vektoren für große Wortmengen extrem groß werden.²⁴ Ein kompakteres und informativeres Verfahren ist das „Dense Encoding“. Hier werden Wörter in einen kleineren Zahlenraum eingebettet, in dem die Nähe von Wörtern zueinander auch ihre Bedeutung widerspiegelt. Synonyme liegen nah beieinander, während unähnliche Wörter weiter entfernt sind.²⁵

Abbildung 2: One-Hot Encoding vs. Dense Encoding



Quelle: Vgl. Krauss (2023, S. 164)

Word2Vec ist eine Methode zur Erzeugung von Wortvektoren, die neuronale Netze verwendet. Es analysiert große Textmengen und lernt dabei, Beziehungen zwischen Wörtern

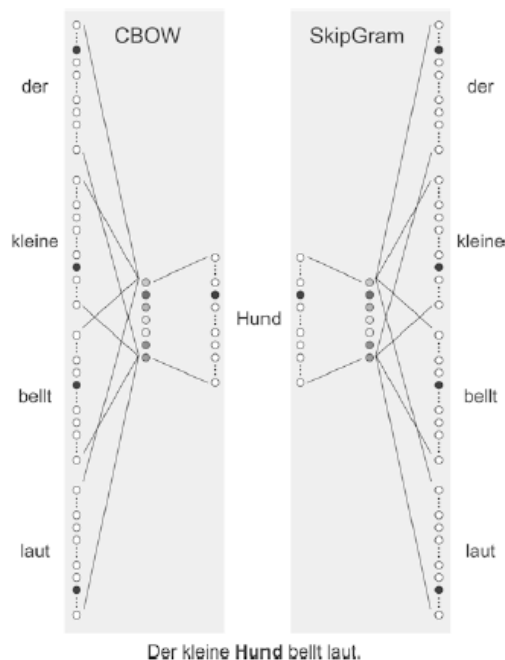
²³ Vgl. Krauss (2023, S. 164)

²⁴ Vgl. Krauss (2023, S. 164)

²⁵ Vgl. Krauss (2023, S. 165)

zu erkennen, ohne dass es markierte Daten benötigt. So entstehen Wortvektoren, die Bedeutungen und Zusammenhänge zwischen Wörtern besser abbilden.²⁶ Word2Vec nutzt zwei verschiedene Ansätze: CBOW und SkipGram. Beim CBOW-Modell wird ein Wort basierend auf den Wörtern in seiner Umgebung vorhergesagt, während im SkipGram-Modell die Umgebung basierend auf einem bestimmten Wort vorhergesagt wird. Beide Methoden verwenden ein dreischichtiges neuronales Netz und erzeugen Wortvektoren in der verborgenen Schicht.²⁷

Abbildung 3: Neuronales Netz mit verschiedenen Schichten



Quelle: Vgl. Krauss (2023, S. 166)

Dabei verwenden Transformer Wortvektoren als Eingabe, um die Bedeutung und Beziehungen der Wörter zu erfassen. Diese Wortvektoren ermöglichen es, dass der Transformer durch Self-Attention kontextbezogene Darstellungen erstellt, in denen jedes Wort unter Berücksichtigung der gesamten Eingabesequenz interpretiert wird. Das ist besonders hilfreich für lange Texte.²⁸

²⁶ Vgl. Krauss (2023, S. 165-166)

²⁷ Vgl. Krauss (2023, S. 166)

²⁸ Vgl. Krauss (2023, S. 168)

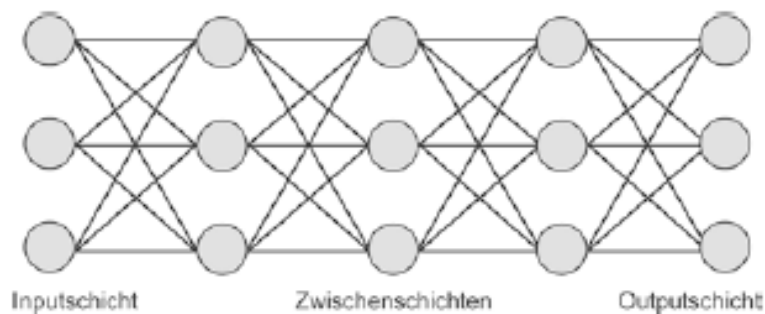
Eine weitere Eigenschaft von Wortvektoren ist die Fähigkeit, mit ihnen rechnerische Operationen durchzuführen – was auf den ersten Blick erstaunlich erscheint. Durch das Addieren und Subtrahieren von Wortvektoren lassen sich neue Vektoren mit sinnvollen Bedeutungen erzeugen.

Ein anschauliches Beispiel dafür wäre:

$$v(\text{"Doktor"}) - v(\text{"Mensch"}) + v(\text{"Tier"}) = v(\text{"Tierarzt"})^{29}$$

Das Transformer-Modell ist eine Art neuronales Netzwerk und bildet die Grundlage für große Sprachmodelle wie ChatGPT. Es besteht aus mehreren Schichten von neuronalen Netzen, die sowohl Self-Attention-Mechanismen als auch vollständig verbundene (Feed-Forward-) Schichten enthalten. Die Self-Attention-Schicht analysiert, wie wichtig jedes Wort in einer Eingabesequenz für die anderen Wörter ist. Dies wird durch gewichtete Verbindungen zwischen den „Neuronen“ des Netzwerks modelliert. Die so gewonnenen Gewichte ermöglichen es dem Modell, die Bedeutung eines Wortes im Kontext aller anderen Wörter in der Sequenz zu verstehen.

Abbildung 4: Neuronale Schichten eines Language-Modells



Quelle: Vgl. Krauss (2023, S. 129)

Die neuen Darstellungen der Wörter werden erstellt, indem die Wertvektoren miteinander kombiniert und gewichtet werden. Dabei wird berücksichtigt, wie stark ein Wort mit anderen Wörtern in seiner Umgebung in Verbindung steht. Jedes Wort in einem Satz wird zusammen mit den Wörtern in seiner Umgebung analysiert, sodass eine neue, kontextbezogene Darstellung für jedes Wort entsteht. Dabei stehen Wörter wie Liebe und Heirat in einem stärkeren Kontext als Wörter wie Liebe und Stuhl.³⁰ So können KI-Systeme wie

²⁹ Vgl. Krauss (2023, S. 167)

³⁰ Vgl. Krauss (2023, S. 170)

ChatGPT aus kurzen Eingaben längere Texte generieren, indem sie für jedes Wort die Wahrscheinlichkeit berechnen, dass es als nächstes im Text auftaucht. Bei jeder Vorhersage wird ein Wort basierend auf seiner Wahrscheinlichkeit ausgewählt.³¹ Um genau zu sein, ist eine lange Antwort für KI-Systeme wie ChatGPT nichts anderes als eine Aneinanderkettung verschiedener Variablen auf Basis von Wahrscheinlichkeitsrechnungen. Transformer-Modelle wie ChatGPT lernen dabei durch „selbstüberwachtes Lernen“, das heißt, sie benötigen keine speziell markierten Daten. Sie können daher große Textsammlungen wie Wikipedia zum Trainieren verwenden. Solche Modelle werden „Generative Pre-Trained Transformer“ (GPT) genannt. ChatGPT nutzt Wahrscheinlichkeitsverteilungen, um bei jedem Durchlauf variierende und kontextbezogene Antworten zu erzeugen. Es stellt einen wichtigen Fortschritt in der Verarbeitung natürlicher Sprache dar, da es komplexe Sprachstrukturen effizient versteht und generieren kann. Diese Technologie findet Anwendung in vielen Bereichen, wie z. B. im Kundenservice, im Bildungswesen, in kreativen Inhalten und in der Programmierung.³²

2.2 Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz

2.2.1 Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt

Historische technologische Entwicklungen haben schon immer zu sektoralen Verschiebungen oder Disruptionen auf dem Arbeitsmarkt geführt.³³ Ein Beispiel wäre der Rückgang der Landwirtschaft und der Anstieg des Dienstleistungssektors. Mit dem Aufstieg der KI sind mit ähnlichen Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt zu rechnen.³⁴ So berichten 40% der Geschäftsführer von einer gesteigerten Produktivität durch KI-Automatisierung. Sie helfe bei wiederholenden Aufgaben und Textarbeiten. Es stellte sich heraus, dass sich Mitarbeiter dadurch mehr auf kreative Prozesse konzentrieren konnten.³⁵ Eine weitere Untersuchung von McKinsey geht davon aus, dass bis 2030 133 Millionen neue Arbeitsplätze geschaffen werden könnten. Für arbeitssuchende Fachkräfte soll ein gewisses Maß an KI-Kenntnissen neue Karrieremöglichkeiten öffnen.³⁶ Dies steht jedoch im

³¹ Vgl. Krauss (2023, S. 171)

³² Vgl. Krauss (2023, S. 171)

³³ Vgl. Dr.A.Shaji George (2024, S. 18-19)

³⁴ Vgl. Dr.A.Shaji George (2024, S. 18-19)

³⁵ Vgl. PricewaterhouseCoopers (2024)

³⁶ Vgl. McKinsey (2024)

starken Kontrast zu weiteren Reports, die nahelegen, dass ein signifikanter Teil von Arbeitsstunden und Prozessen zukünftig durch KI automatisiert werden sollen. Accenture berichtet, dass 40 % der Arbeitsstunden durch Large Language Models wie ChatGPT und ähnliche Technologien automatisiert werden könnten. Zu den am stärksten betroffenen Branchen gehören Banken, Versicherungen und die IT.³⁷ Es scheint, dass die Gefahr für Fachkräfte, ihren Job durch Automatisierung zu verlieren, stark von der Branche abhängt, in der sie tätig sind. Greg Hearn et. Al. und andere sehen vor allem Berufe, die traditionelle menschliche Kreativität erfordern wie z.B. Architektur, Journalismus oder die Filmproduktion als zunehmend gefährdet, von KI ersetzt zu werden.³⁸ „Kreative Arbeit“ wird von den Autoren als die Anwendung ästhetischen oder expressiven Wissens definiert, das entweder für sich steht oder in Verbindung mit anderen Wissensformen steht.³⁹ Diese sei in nahezu jedem Sektor der Wirtschaft existent.⁴⁰ Die Studie „Adapting to the AI Disruption: Reshaping the IT Landscape and Educational Paradigms“ behandelt den Einfluss von KI-Disruption noch genauer für die IT-Branche. Traditionelle Arbeitsprozesse in der IT seien obsolet und benötigen Weiterbildungs- und Umschulungsmaßnahmen, um mit den Veränderungen, welche KI mit sich bringt, wettbewerbsfähig bleiben zu können.⁴¹ Ebenso benötigen die veränderten Arbeitsprozesse Veränderungen, die schon bei der Ausbildung von Fachkräften anfangen. Vor allem ethische Aspekte seien für Studierende von großer Bedeutung, um zukünftig verantwortungsvoll mit KI-Systemen umgehen zu können. Da die Integration von KI-Systemen ebenfalls zu Arbeitszeitverkürzungen führen könnte, sei eine 4-Tage-Woche eine Möglichkeit um nicht nur mit den veränderten Arbeitszeiten umzugehen, sondern ebenfalls das Wohlbefinden der Beschäftigten zu steigern.⁴² Ebenso sei gewisse Denkweise hinsichtlich des lebenslangen Lernens vonnöten. Es wird gefordert, kontinuierliche Lern-, Weiter-, und Umschulungsmöglichkeiten für Fachkräfte zur Verfügung zu stellen, um mit neuen Anforderungen auf technischer, kreativer und ethischer Ebene umgehen zu können.⁴³

³⁷ Vgl. Accenture (2023, S. 11)

³⁸ Vgl. Hearn (2020, S. 6-7)

³⁹ Vgl. Hearn (2020, S. 2)

⁴⁰ Vgl. Hearn (2020, S. 2)

⁴¹ Vgl. Ozer et al. (2024, S. 3)

⁴² Vgl. Ozer et al. (2024, S. 5)

⁴³ Vgl. Ozer et al. (2024, S. 5)

2.2.2 Untersuchungen in der IT-Branche

Eine Untersuchung beschäftigte sich genauer mit den subjektiven Einflüssen von KI in der IT-Branche. Es wurden 220 Fachleute befragt, von denen 85% angaben, dass sich ihre Arbeitsaufgaben und Verantwortlichkeiten durch die Integration von ChatGPT verändert haben. Die Automatisierung alltäglicher Aufgaben durch ChatGPT führe dazu, dass menschliche Fähigkeiten wie kritisches Denken, Problemlösung und Kreativität an Bedeutung gewinnen.⁴⁴ Gleichzeitig glauben 75% der Befragten, dass die Nachfrage nach menschlichen Arbeitskräften durch den Einsatz von ChatGPT negativ beeinflusst wird, da bestimmte Aufgaben zunehmend automatisiert werden.⁴⁵ Allerdings sehen etwa 50% der Befragten auch neue Berufsmöglichkeiten, insbesondere in Bereichen wie Datenanalyse und KI-Entwicklung, durch die Integration von ChatGPT entstehen.⁴⁶ Ein Survey von GitHub ergab, dass bereits 92% der Entwickler in den USA Künstliche Intelligenz nutzen. 70% der Befragten sind der Meinung, dass KI ihnen einen Vorteil verschafft, indem sie die Codequalität verbessern, schnellere Projektabschlüsse ermöglichen und weniger Zwischenfälle verursachen.⁴⁷ Zudem berichteten 81% der Entwickler, dass der Einsatz von KI die Zusammenarbeit erleichtert und eine wichtige Rolle bei der Projektplanung sowie Sicherheitsüberprüfung spielt.⁴⁸ Es wird empfohlen, in Mitarbeiterschulungen zu investieren, um Entwicklern durch den Einsatz von KI einen effizienteren Arbeitsablauf zu ermöglichen. Außerdem sollte die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit verstärkt gefördert werden.⁴⁹ Zudem führt die Implementierung von Künstlicher Intelligenz zu effizienteren und genaueren Ergebnissen bei der Automatisierung datenwissenschaftlicher Prozesse. Im Rahmen datenwissenschaftlicher Aufgaben wurden verschiedene Parameter wie Skalierbarkeit, Ressourcenverbrauch und Abschlusszeiten untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass KI-gesteuerte Systeme in diesen Arbeitsprozessen signifikante Produktivitätssteigerungen erzielen können.⁵⁰ Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von KI nicht nur eine bessere Verarbeitung großer Datenmengen, sondern auch die Optimierung von Entscheidungsprozessen, was langfristig zu Kosteneinsparungen

⁴⁴ Vgl. Dr. Kumar Punit Goel (2022, S. 4)

⁴⁵ Vgl. Dr. Kumar Punit Goel (2022, S. 4)

⁴⁶ Vgl. Dr. Kumar Punit Goel (2022, S. 5)

⁴⁷ Vgl. Inbal Shani (2023)

⁴⁸ Vgl. Inbal Shani (2023)

⁴⁹ Vgl. Inbal Shani (2023)

⁵⁰ Vgl. Jawaharlal (2024, S. 15)

und einer höheren Flexibilität in der Datennutzung führt.⁵¹ Diese Erkenntnisse zeigen, dass Künstliche Intelligenz bisher einen signifikanten Einfluss auf die Webentwickler hat, indem sie Produktivität steigert, Routineaufgaben automatisiert und menschliche Fähigkeiten wie Kreativität und Problemlösung stärker in den Fokus rückt. Während in einigen Branchen neue Arbeitsplätze entstehen und KI-Kenntnisse Karrierechancen eröffnen, besteht gleichzeitig die Gefahr, dass durch Automatisierung viele Arbeitsstunden und Prozesse, insbesondere in den Bereichen Banken, Versicherungen und IT, ersetzt werden. Im nachfolgenden werden spezifische Auswirkungen auf die Webentwicklung dargelegt.

2.2.3 Vergleich von Tools für die Webentwicklung

Eine Studie verglich die Leistung von ChatGPT und anderen Sprachmodellen wie Google Bard, Microsoft Bing und Anthropic Claude bei rund 460 Python-Aufgaben. GPT-4 schnitt mit 87,51 % am besten ab, gefolgt von GPT-3.5 (83,18 %), Bing (81,96 %), Bard (76,16 %) und Claude (71,43 %). GPT-4 und GPT-3.5 erzeugten effizienteren und kürzeren Code als Bard, dessen Lösungen oft länger und weniger optimiert waren. GPT-4 zeigte außerdem eine gute Lernfähigkeit und konnte 14 von 16 zuvor falsch gelöste Aufgaben nach Feedback korrigieren, während Bard nur 5 korrigierte. Trotz seines Potenzials als Programmierassistent bleibt GPT-4 jedoch auf menschliches Feedback angewiesen und kann Entwickler noch nicht vollständig ersetzen.⁵² Bucaioni et al. untersuchten ChatGPTs Leistung bei 240 C++- und Java-Problemen von LeetCode. ChatGPT löste 90 % der einfachen und mittelschweren Aufgaben im ersten Versuch, hatte jedoch bei komplexeren Problemen deutlich geringeren Erfolg. Nach drei Versuchen erreichte es bei schweren Aufgaben eine Erfolgsrate von 93,33 %. Die Studie schließt, dass ChatGPT als Programmierassistent vielversprechend ist, jedoch bei anspruchsvolleren Aufgaben noch Verbesserungen benötigt. Zukünftige Studien sollen schwerere Aufgaben und Metriken wie Code-Lesbarkeit einbeziehen.⁵³

⁵¹ Vgl. Jawaharlal (2024, S. 28-30)

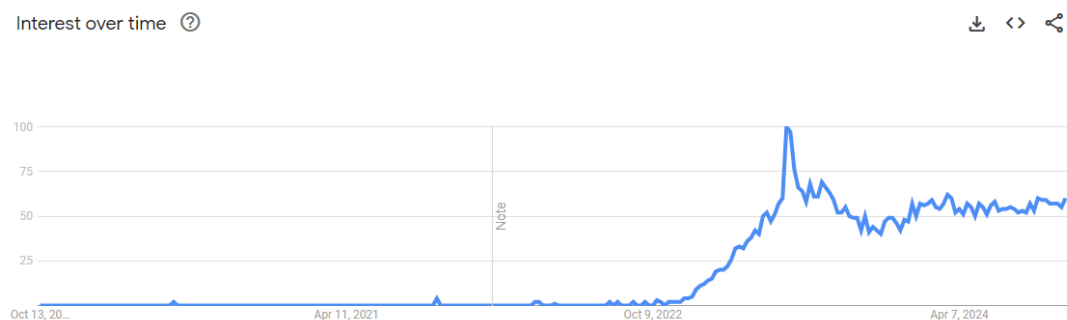
⁵² Vgl. Coello et al. (2024, S. 114-124)

⁵³ Vgl. Bucaioni et al. (2024, S. 6-8)

2.2.4 Einflüsse auf die Webentwicklung

Das Interesse an KI-Website-Baukästensystemen ist in den vergangenen Jahren seit dem Durchbruch der generativen Künstlichen Intelligenz signifikant angestiegen.⁵⁴ Die nachfolgende Abbildung unterstreicht den wachsenden Bedarf an Künstlicher Intelligenz in der Webentwicklung und legt nahe, dass den Bereich der Webentwicklung zunehmende Veränderungen erwarten.

Abbildung 5: Relevanz von KI-Website-Baukästen in Google



Quelle: Vgl. Google Trends (2022)

Eine Studie aus dem Jahr 2024 ergab, dass Künstliche Intelligenz im Rahmen von Entwicklungsarbeiten besonders effektiv zur Steigerung der Produktivität bei repetitiven Aufgaben eingesetzt werden kann, wie beispielsweise bei der Fehlerbehebung, der Erstellung von Entitäten und dem Refactoring von Code.⁵⁵ Jedoch war eine genaue Quantifizierung der Produktivitätsgewinne durch KI schwierig, da sie von vielen Faktoren wie den verwendeten Werkzeugen, der Erfahrung der Entwickler und der Komplexität der Projekte abhängt.⁵⁶ Es zeigte sich ebenfalls, dass das Sprachmodell ChatGPT Entwicklern bei ihren täglichen Aufgaben unterstützen konnte. So konnten Projekte besser organisiert werden, was zu einer erheblichen Zeitersparnis bei der allgemeinen Bearbeitung führte. Die Ergebnisse zeigten, dass der Entwicklungsprozess durch den Einsatz von ChatGPT wesentlich schneller verlief.⁵⁷ Weiterhin sollen KI-Systeme intelligenter in der Code-Vervollständigung, der automatisierten Fehlererkennung, der Code-Optimierung und der Generierung von Testszenarien werden. Künftig wird ebenfalls erwartet, dass KI

⁵⁴ Vgl. Google Trends (2024)

⁵⁵ Vgl. Ridi Ferdiana (2019, S. 1)

⁵⁶ Vgl. Ridi Ferdiana (2019, S. 3)

⁵⁷ Vgl. Seikkinen (2023, S. 32)

proaktiv auf mögliche Fehler hinweist und die Effizienz bei der Code-Generierung und Dokumentation weiter verbessert.⁵⁸

Tabelle 2: Weitere Untersuchungen und Erkenntnisse

Autor	Erkenntnisse
Tian et al.	ChatGPT zeigt großes Potenzial als Programmierassistent für Aufgaben wie Code-Generierung, Fehlerbehebung und Zusammenfassungen, stößt jedoch bei unbekannten Problemen an Grenzen. Verbesserte Prompts und ein klareres Verständnis seiner Limitierungen könnten die Leistung künftig steigern. ⁵⁹
Jasur et al.	Es wurde untersucht, wie KI die Automatisierung von Aufgaben wie dem Design und der Wartung von Webseiten verbessert. KI-gestützte Tools helfen Entwicklern, Layouts automatisch zu erstellen, Bilder zu optimieren und die Reaktionsfähigkeit der Seiten zu verbessern, was den gesamten Entwicklungsprozess effizienter macht. ⁶⁰
Biswas et al.	ChatGPT ist ein nützliches Werkzeug zur Unterstützung von Programmieraufgaben, steigert die Effizienz, reduziert Fehler und spart Zeit durch automatisierte Vorschläge und Dokumentation. Für komplexe Aufgaben bleibt jedoch menschliches Eingreifen unverzichtbar. ⁶¹
Stocco et al.	KI eröffnet große Chancen, etwa durch Sprachsteuerung in Webanwendungen wie Google Assistant oder Amazon Alexa. Sie kann auch die Barrierefreiheit verbessern, z. B. durch automatische Alternativtexte für Bilder oder Braille-Texte für Sehbehinderte. ⁶²

Quelle: Eigene Darstellung

⁵⁸ Vgl. Ridi Ferdiana et al. (2019, S. 10)

⁵⁹ Vgl. Tian et al. (2023, S. 19)

⁶⁰ Vgl. Jasur et al. (2024, S. 101)

⁶¹ Vgl. Biswas et al. (2023, S. 16)

⁶² Vgl. Stocco et al. (2019, S. 50-70)

Künstliche Intelligenz spielt ebenfalls eine entscheidende Rolle bei der Verbesserung der Sicherheit in der Webentwicklung. Ein Beispiel ist die Entwicklung von KI-gestützten Web Application Firewalls (WAF), die auf künstlichen neuronalen Netzen (ANN) basieren. Diese Systeme ermöglichen eine schnelle und effektive Erkennung von Webangriffen, indem sie verdächtige Aktivitäten frühzeitig identifizieren und potenzielle Bedrohungen blockieren. Darüber hinaus zeigt die Forschung, dass KI in der Lage ist, Cyberangriffe proaktiv zu verhindern und die Sicherheit von Benutzerdaten zu gewährleisten. Indem KI große Datenmengen analysiert und Muster erkennt, kann sie potenzielle Sicherheitslücken frühzeitig identifizieren und Sicherheitsmaßnahmen einleiten. Damit trägt sie nicht nur zur Absicherung von Webseiten bei, sondern verbessert auch die Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit moderner Webanwendungen.⁶³

2.3 Perspektiven durch KI im Arbeitsalltag

Im Folgenden sollen die Chancen und Risiken der KI-Integration dargestellt werden. Dabei werden nicht nur die generellen Einflüsse auf den Arbeitstag erläutert, sondern auch spezifische Probleme, die in der Webentwicklung auftauchen können.

2.3.1 Chancen der KI-Integration

In dem vorangegangenen Kapitel wurde bereits skizziert, wie KI für repetitive Aufgaben, für Fehlertests und weitere Arbeitsprozesse genutzt werden kann. Es gibt jedoch weitere Chancen, die sich durch KI-Integration ergeben. So kam eine Studie zum Schluss, dass Tools wie ChatGPT nicht nur für genannte Aufgaben eine wertvolle Ergänzung darstellen, sondern ebenfalls auch als eine nicht zu unterschätzende Hilfe beim Lernen von Programmieren bietet. Es wird empfohlen ChatGPT in den Programmierunterricht zu integrieren, um sowohl den Lernprozess der Studierenden als auch die Effizienz der Lehrkräfte zu unterstützen.⁶⁴ Diese Erkenntnis ist vor allem für Entwickler von Bedeutung, die neu in den Arbeitsmarkt einsteigen und unerfahren sind. So kann ChatGPT als Tutor für Junior-Entwickler fungieren und potenzielle Senior Entwickler im Arbeitsprozess entlasten. Es ergeben sich durch den Einfluss von KI weitere Chancen in diesem Kontext. Da repetitive Aufgaben durch Tools wie GitHub Copilot und ChatGPT automatisiert erledigt

⁶³ Vgl. Jasur et al. (2024, S. 107)

⁶⁴ Vgl. Husain et al. (2024, S. 1-5)

werden können, rücken Tätigkeiten stärker in den Fokus, die menschliches Denkvermögen und Kreativität erfordern. Dies ermöglicht es Entwicklern, sich vermehrt auf konzeptionelle und strategische Aufgaben zu konzentrieren, wodurch nicht nur die Arbeitsprozesse effizienter gestaltet werden können, sondern auch die Qualität und Innovation in Projekten gesteigert wird. Gleichzeitig könnte diese Entwicklung die Arbeitszufriedenheit fördern, da monotone Tätigkeiten reduziert werden und sich die Entwickler auf abwechslungsreichere und anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren können. Diese Verlagerung der Schwerpunkte im Arbeitsalltag hat das Potenzial, die Rolle des Webentwicklers nachhaltig zu verändern und zukunftsorientierter zu gestalten.

Eine Studie untersuchte den Vergleich zwischen menschlichen Softwareentwicklern und Sprachmodellen wie ChatGPT und bei Programmieraufgaben. Dabei lag der Fokus auf nicht-funktionalen Anforderungen wie Leistung, Effizienz und Wiederverwendbarkeit. Die Ergebnisse zeigten, dass ChatGPT bei einfachen und mittelschweren Aufgaben besser abschnitt als Anfänger.⁶⁵ Besonders bei der Wiederverwendbarkeit konnte die KI in einigen Szenarien Vorteile bieten, während sie bei der Leistung keinen signifikanten Vorteil gegenüber erfahrenen Entwicklern zeigte.⁶⁶ Dies unterstreicht, dass insbesondere Entwickler mit umfassender fachlicher Expertise weiterhin stark gefragt sein werden. Sun et al. zeigte ebenfalls, dass der Einsatz von ChatGPT das Programmierverhalten positiv beeinflusst und dass der ChatBot als nützlich und benutzerfreundlich wahrgenommen wird.⁶⁷ Ähnlich wie die Studie von Husain et al., die genauso zu dem Schluss kamen, dass ChatGPT eine wertvolle Ergänzung zum Programmierunterricht darstellen kann. Es wird empfohlen, ChatGPT in den Unterricht zu integrieren, um sowohl die Lernprozesse der Studierenden als auch die Effizienz der Lehrkräfte zu unterstützen.⁶⁸

2.3.2 Herausforderungen der KI-Integration

Dass Künstliche Intelligenz nicht immer die richtigen Antworten zur Verfügung stellt, bestätigt eine Untersuchung eines Gesundheitsalgorithmus, der weniger geneigt war, Patienten mit dunkler Hautfarbe eine notwendige medizinische Behandlung zu empfehlen.⁶⁹

⁶⁵ Vgl. Nascimento et al. (2023, S. 12)

⁶⁶ Vgl. Nascimento et al. (2023, S. 15)

⁶⁷ Vgl. Sun et al. (2024, S. 15)

⁶⁸ Vgl. Husain et al. (2024, S. 19)

⁶⁹ Vgl. Takerngsaksiri et al. (2024 - 2024)

Diese Studie betont die potentiell bedrohlichen Folgen voreingenommener KI-Anwendungen im Gesundheitswesen. Für (Gesundheits)Dienstleister sei dies eine dringende Erinnerung daran, KI-Tools nicht blind zu vertrauen. Modelle wie Galactica und Tay haben gezeigt, dass KI-Modelle nicht nur nützliche, sondern auch unzuverlässige oder schädliche Inhalte generieren können. Diese Problematik betrifft auch fortschrittliche Modelle wie ChatGPT, das trotz seiner Fähigkeiten gelegentlich fehlerhafte oder unsinnige Antworten liefert. Solche Einschränkungen unterstreichen die Notwendigkeit, die Qualität und Sicherheit dieser Modelle weiter zu verbessern.⁷⁰ Künstliche Intelligenz ist nur so gut wie die Daten, mit denen sie trainiert wurde. Ein Bias in den Trainingsdaten kann schwerwiegende Folgen haben, wie das Beispiel des Tesla-Autopiloten zeigt. Hier wurde ein LKW-Anhänger fälschlicherweise als Brücke erkannt, was zu einem tödlichen Unfall führte. Dieses Beispiel verdeutlicht, wie kritisch unvollständige oder verzerrte Trainingsdaten für die Zuverlässigkeit von KI-Systemen sein können.⁷¹ Ebenso gibt es die Problematik der „Halluzinierenden Chatbot“. Chatbots wie ChatGPT oder Galactica haben gezeigt, dass sie aufgrund mangelnder Faktenprüfung falsche oder erfundene Inhalte generieren können. Dieses Problem, auch als "Halluzination" bezeichnet, stellt eine große Herausforderung dar, da die Modelle oft Informationen präsentieren, die plausibel klingen, aber faktisch falsch sind.⁷² Die aktuelle Entwicklung in der Künstlichen Intelligenz erinnert an die Alchemie, da es oft an einem systematischen, wissenschaftlichen Verständnis fehlt. Häufig ist nicht klar, warum bestimmte Modelle besser funktionieren als andere, was zu unvorhersehbaren oder unerklärlichen Ergebnissen führt.⁷³ Eine weitere Problematik ist das Black-Box-Problem. Tiefe neuronale Netze sind häufig intransparent, was es schwierig macht, ihre internen Entscheidungsprozesse nachzuvollziehen. Diese fehlende Nachvollziehbarkeit erschwert es, den Ergebnissen zu vertrauen oder sie zu überprüfen.⁷⁴ Zudem sind KI-Systeme nicht komplett vor Angriffen oder Manipulationen geschützt. Sogenannte „*Adversariale Angriffe*“ zielen darauf ab, maschinelle Lernsysteme gezielt zu manipulieren, um sie zu verwirren und falsche Vorhersagen zu erzeugen. Solche Angriffe können erhebliche Sicherheitsrisiken mit sich bringen, da sie die Zuverlässigkeit

⁷⁰ Vgl. Krauss (2023, S. 175)

⁷¹ Vgl. Krauss (2023, S. 188-189)

⁷² Vgl. Krauss (2023, S. 189)

⁷³ Vgl. Krauss (2023, S. 191)

⁷⁴ Vgl. Krauss (2023, S. 191-192)

sicherheit der betroffenen Systeme untergraben. Besonders in sicherheitskritischen Bereichen wie dem autonomen Fahren oder der medizinischen Diagnostik können falsche Vorhersagen durch solche Angriffe zu gravierenden Fehlentscheidungen führen, was potenziell gefährliche Folgen für die Nutzer und die Gesellschaft insgesamt haben kann.⁷⁵

Auch in der Webentwicklung, wo KI zunehmend in Bereichen wie der Codegenerierung und dem Design eingesetzt wird, ist Vorsicht geboten, um sicherzustellen, dass automatisierte Entscheidungen und generierte Inhalte keine unvorhergesehenen Fehler oder Voreingenommenheiten enthalten, welche die Qualität und Sicherheit von Anwendungen beeinträchtigen könnten. In einigen Fällen können ungenaue oder fehlerhafte Antworten generiert werden. Es bestehe die Gefahr, fehlerhaften Code in Webanwendungen zu implementieren.⁷⁶ Ebenso können begrenzte Ressourcen der KI für Einschränkungen in der Anwendbarkeit sorgen. So können bestimmte Anwendungen schwieriger programmiert werden, wenn die KI über eine nicht ausreichende Wissensbasis dieser Programmiersprache verfügt.⁷⁷ Ebenso zeigte eine Studie in diesem Kontext, dass ChatGPT nicht besser als erfahrene Programmierer abschneidet, wenn man die Codequalität als Indikator nimmt.⁷⁸

Es gibt weitere Bedenken hinsichtlich der „Übernutzung“ der KI. Es besteht die Sorge, dass Studierende und Entwickler in der Anwendung eine zu starke Abhängigkeit von Tools wie ChatGPT entwickeln, und dadurch das eigenständige Lernen und Denken vernachlässigen.⁷⁹ Eine weitere Untersuchung stellte fest, dass KI-gestützte Codegenerierung vor weiteren Herausforderungen steht, wie z. B. der Verfügbarkeit hochwertiger Trainingsdaten, dem Mangel an kontextuellem Verständnis und der Schwierigkeit, komplexe oder mehrdeutige Spezifikationen zu bewältigen.⁸⁰

Ebenso wird vermerkt, dass der Austausch von sensiblen Daten in Interaktionsdialogen mit der KI datenschutzrechtliche Probleme mit sich führen kann. Ein Faktor, der in Zeiten von strikten datenschutzrechtlichen Regulierungen und Gesetzen weitere Aufmerksamkeit benötigt.⁸¹ Dies wird von einer Umfrage unterstrichen die herausfand, dass von 220

⁷⁵ Vgl. Krauss (2023, S. 193)

⁷⁶ Vgl. Husain et al. (2024, S. 14-16)

⁷⁷ Vgl. Husain et al. (2024, S. 13)

⁷⁸ Vgl. Nascimento et al. (2023, S. 12)

⁷⁹ Vgl. Husain et al. (2024, S. 14)

⁸⁰ Vgl. Odeh et al. (2024, S. 123)

⁸¹ Vgl. Husain et al. (2024, S. 14)

Fachkräften, unter anderem der IT-Branche, 42,5% der Befragten ethische Herausforderungen durch den Einsatz von ChatGPT sehen. Insbesondere im Hinblick auf potenzielle Vorurteile und kundenbezogene Daten. Dies betrifft insbesondere die Art und Weise, wie ChatGPT Daten verarbeitet und Entscheidungen trifft.⁸²

Die Frage der Urheberschaft bei KI-generierten Inhalten ist weiterhin ungeklärt: Wer gilt als Urheber – die Person, die den Prompt verfasst hat, der Entwickler der KI oder möglicherweise die KI selbst? Laut §7 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) kann nur eine natürliche Person als Urheber einer "Schöpfung" anerkannt werden.⁸³ Diese Unsicherheit führt zu rechtlichen Konflikten, insbesondere im Bereich des Urheberrechts. Beispielsweise wurden Klagen gegen OpenAI erhoben, weil beim Training der Sprachmodelle geschützte Inhalte ohne vorherige Genehmigung und Lizenzierung verwendet wurden. Während OpenAI bereits mit Medienunternehmen wie der Nachrichtenagentur AP und Axel Springer SE Vereinbarungen getroffen hat, stehen weitere Klagen, etwa durch den Autorenverband Authors Guild und die New York Times, noch aus.⁸⁴ Diese Fälle verdeutlichen, dass die KI-Regulierung eine Herausforderung ist, die klare Standards und Verantwortlichkeiten benötigt.

2.3.3 Zukunftsperspektiven

Krauss beschreibt, dass viele der aktuellen Herausforderungen der Künstlichen Intelligenz zukünftig durch Erkenntnisse aus der Hirnforschung gelöst werden könnten. Die Hirnforschung bietet Inspiration für die Entwicklung neuer neuronaler Netzarchitekturen. So könnte sie das Transferlernen unterstützen, wodurch KI-Modelle effizienter Wissen zwischen verschiedenen Aufgaben übertragen könnten. Zudem könnte sie neue Ansätze für unüberwachtes Lernen liefern und dabei helfen, Vorwissen besser in die Modelle zu integrieren. Schließlich könnten durch ein besseres Verständnis des Gehirns auch die Interpretierbarkeit und Transparenz von KI-Modellen verbessert werden, was das sogenannte Black-Box-Problem adressieren würde.⁸⁵

⁸² Vgl. Kumar Punit Goel (2022, S. 7)

⁸³ Vgl. Ellenberger et al. (2024, S. 10)

⁸⁴ Vgl. Die Zeit (2023)

⁸⁵ Vgl. Krauss (2023, S. 194-195)

Zahlreiche Untersuchungen deuten auf einen stetig wachsenden Einfluss von KI hin. So zeigt eine Umfrage von Accenture, dass 97% der befragten Führungskräfte sich einig sind, dass generative KI die Verwendung über einfache Datenanalysen hinaus auf neue Datenerzeugung revolutionieren wird.⁸⁶

Ebenso soll KI anstatt Arbeitsplätze zu eliminieren, in mehr als der Hälfte der befragten Unternehmen das Arbeitsplatzwachstum stimulieren.⁸⁷ Das Weltwirtschaftsforum sieht dies als ein Zeichen sowohl für Unternehmen als auch für Mitarbeiter, KI-Technologien zu nutzen – nicht nur als Werkzeug für Effizienz, sondern als Treiber für Arbeitsplatzschaffung und wirtschaftliches Wachstum. Zudem stellte sich heraus, dass 50% der befragten Unternehmen planen, in betriebliche und interne Schulungsabteilungen zu investieren, die mit der Einführung von KI zusammenhängen.⁸⁸ Nach einer Prognose soll die Nutzung von NLP-Systemen weiterhin rasant wachsen. Es wird prognostiziert, dass der Markt für NLP auf über 40 Milliarden Dollar geschätzt wird und eine Integration in verschiedene Branchen wie den Einzelhandel, das Gesundheitswesen etc. zu erwarten ist.⁸⁹

Ein weiterer wichtiger Aspekt, welcher die Arbeitswelt von Webentwicklern und IT-Spezialisten maßgeblich beeinflusst, ist der demografische Wandel und der Fachkräftemangel. Laut Bitkom sind in Deutschland 149.000 IT-Stellen unbesetzt (Stand 2023).⁹⁰ Etwa 48% der Unternehmen Künstliche Intelligenz einsetzen wollen, um den Fachkräftemangel zu bewältigen. Dabei wird KI eingesetzt, um Routineaufgaben zu automatisieren und Personalplanungen effizienter zu gestalten.⁹¹ Für Unternehmen stellt dies eine sinnvolle Möglichkeit dar, Engpässe bei der Personalbesetzung zu überbrücken. Auf der anderen Seite wird für Arbeitnehmer deutlich, dass ein solides Verständnis von KI und maschinellem Lernen zunehmend an Bedeutung gewinnt, da diese Technologien in der modernen Arbeitswelt immer stärker integriert werden.

⁸⁶ Vgl. Accenture (2023, S. 6)

⁸⁷ Vgl. Future of Jobs (2023, S.22)

⁸⁸ Vgl. Future of Jobs (2023, S. 57-58)

⁸⁹ Vgl. Thormundsson (2022)

⁹⁰ Vgl. Bitkom e.V. (Mi., 2023)

⁹¹ Vgl. Bitkom e.V. (Mi., 2023)

3. Forschungsdesign

3.1 Forschungsfrage

Die Integration von KI in den Arbeitsalltag von Webentwicklern ist ein fortlaufendes Thema in der wissenschaftlichen Diskussion. Viele Studien, wie die von GitHub (2023), haben die Effizienzsteigerung und Automatisierung durch KI-Tools wie ChatGPT und GitHub Copilot thematisiert.⁹² Andere Untersuchungen, wie von Ferdiana (2023), beschreiben die technischen Herausforderungen, die mit der Implementierung von KI in Backend-Systeme einhergehen.⁹³ Was in der Literatur jedoch nicht explizit bearbeitet wurde, ist eine tiefe Untersuchung der praktischen Auswirkungen auf den Arbeitsalltag von Webentwicklern, insbesondere in Bezug auf deren Rollenverteilung, benötigte Fähigkeiten und tägliche Arbeitsprozesse. Um diese Forschungslücke schließen zu können, wird im Verlauf der nächsten Kapitel folgende Forschungsfrage bearbeitet:

Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich durch die Integration von Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag von Webentwicklern, und wie wirkt sich dies auf ihre täglichen Arbeitsprozesse und benötigten Kompetenzen aus?

Die Forschungslücke liegt also im Fokus auf die praxisnahen Herausforderungen und Chancen, die sich durch die Integration von KI für die berufliche Praxis von Webentwicklern ergeben. Durch eine qualitative Analyse der Erfahrungen von Webentwicklern soll untersucht werden, welche neuen Fähigkeiten erforderlich sind, um KI erfolgreich in den Arbeitsalltag zu integrieren, und wie die tägliche Arbeit dadurch verändert wird. Diese Perspektive – die subjektive Sichtweise der betroffenen Entwickler – wurde in bisherigen Studien kaum berücksichtigt. Ein Vergleich mit bestehenden Untersuchungen zeigt, dass diese Arbeit eine wertvolle Ergänzung darstellt, indem sie die menschliche Komponente und die praktischen Auswirkungen der KI-Nutzung stärker in den Vordergrund rückt.

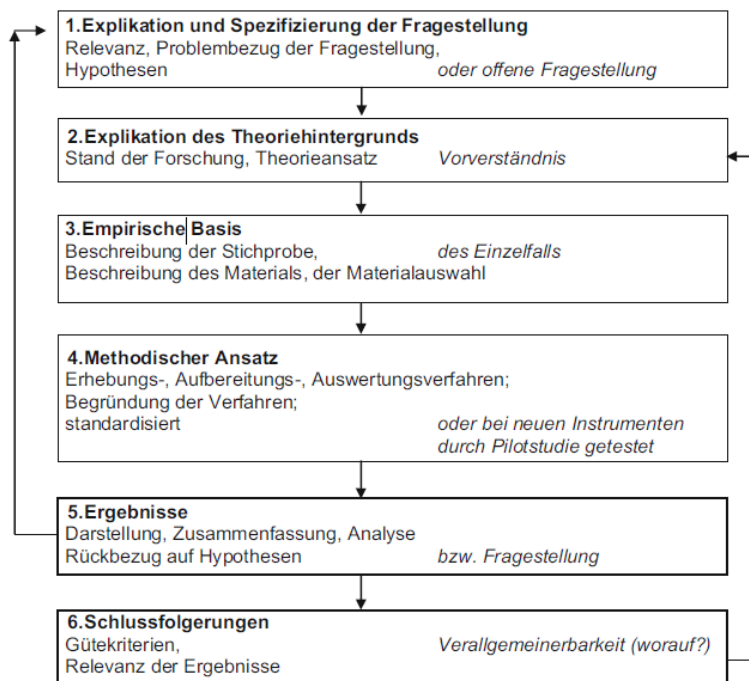
⁹² Vgl. Inbal Shani et al. (2023)

⁹³ Vgl. Ridi Ferdiana et al. (2019, S. 2)

3.2 Auswahl der Methodik

Um die Forschungsfrage zielgerichtet beantworten zu können, wurde die qualitative Inhaltsanalyse als methodischer Ansatz gewählt. Die qualitative Analysen kann Einzelfaktoren und Zusammenhänge identifizieren, um Hypothesen und Theorien zu entwickeln.⁹⁴ Sie erlaubt es ebenfalls den Einfluss und die Veränderungen auf verschiedene Vorgehensweise durch die Prozessanalyse zu beleuchten.⁹⁵ In der deduktiven Kategorienanwendung wurden die Kategorien theoriegeleitet festgelegt und dann gezielt auf das Material angewendet. Dies hilft, vorhandene theoretische Annahmen strukturiert zu überprüfen, indem das Material systematisch auf die Relevanz der vorher festgelegten Kategorien untersucht wird.⁹⁶ In der qualitativen Forschung sind Rückkopplungsschleifen üblich. Das bedeutet, dass die Forschungsergebnisse ständig mit dem Theoried Hintergrund und der Forschungsfrage abgeglichen werden. Dies ist ein iterativer Prozess und verbessert Reflexion und Anpassung während des Forschungsprozesses.⁹⁷

Abbildung 6: Grunddesign qualitativer Forschung nach Mayring



Quelle: Vgl. Mayring, *Qualitative Forschungsdesigns* (2020, S. 8)

⁹⁴ Vgl. Mayring (2015, S. 23)

⁹⁵ Vgl. Mayring (2015, S. 24)

⁹⁶ Vgl. Mey und Mruck (2020, S. 498-500)

⁹⁷ Vgl. Mey und Mruck (2020, S. 8-9)

3.2 Datenerhebung

Um eine erfolgreiche Datenerhebung zu gewährleisten, wurde das Verfahren der Experteninterviews gewählt. Experteninterviews bieten eine Zeitersparnis und einen erleichterten Zugang zu wichtigen Informationen in der Explorationsphase.⁹⁸ In modernen Gesellschaften, die stark von Wissen und Expertise geprägt sind, nehmen Experten eine zentrale Rolle ein. Sie beeinflussen die Definition und Lösung gesellschaftlicher Probleme und tragen zu politischen Steuerungsprozessen bei. Diese Abhängigkeit verdeutlicht den Bedarf an Expertenwissen in sozialen, ökonomischen und politischen Kontexten.⁹⁹ Da sie zudem sehr praxisorientiert sind, eignen sie sich gut, um die Chancen und Herausforderungen der KI-Integration bei erfahrenen Webentwicklern zu untersuchen.¹⁰⁰ Die ausgewählten Interviewpartner haben unterschiedliche Spezialisierungen und berufliche Positionen, was eine breite Perspektive auf die Thematik ermöglicht. Auch die Altersstruktur der Teilnehmer variiert, was weitere Einsichten in die Relevanz von Berufserfahrung und technologischem Wandel bietet. Tabelle 3 gibt einen Überblick über die wesentlichen Eigenschaften der Interviewteilnehmer, einschließlich ihrer Branche, Position, Alter und ihrem Geschlecht. Die diversen Hintergründe erlauben es, Unterschiede in den Erfahrungen und Einschätzungen bezüglich der Integration von KI in die tägliche Arbeit zu analysieren.

Tabelle 3: Eigenschaften der Interviewteilnehmer

Interview	Branche	Position	Alter	Geschlecht
A	Softwareentwicklung	Programmierer	37	männlich
B	Webentwicklung für staatliche Unternehmen	Projektmanager	31	männlich
C	Full-Stack-Entwickler in einem IT-Unternehmen	Programmierer	27	männlich
D	Masterstudent IT	Student	26	männlich

Quelle: Eigene Darstellung

⁹⁸ Vgl. Wolfgang Menz (2002, S. 7-9)

⁹⁹ Vgl. Wolfgang Menz (2002, S. 10-11)

¹⁰⁰ Vgl. Wolfgang Menz (2002, S. 19)

3.3 Auswahl der Interviewpartner

Die Auswahl der Interviewpartner erfolgte auf Grundlage ihrer Erfahrungen im Webentwicklungsbereich. Dabei wurden Personen gewählt, die aktiv selbstständig oder in Unternehmen arbeiten, mehr als 3 Jahre Erfahrung auf dem Gebiet haben und über fundierte Kenntnisse in den entsprechenden Bereichen verfügen. Die Interviewpartner arbeiten in unterschiedlichen beruflichen Positionen und Bereichen, was für die Bearbeitung der Forschungsfrage von Bedeutung ist. Ihre praktischen Erfahrungen und spezifischen Fachkenntnisse eignen sich die Teilnehmer besonders, um subjektive Einblicke in die jeweiligen Themen der Untersuchung zu geben.

3.4 Entwicklung des Interviewleitfadens

Leitfäden helfen, das Wissen der Forschenden zu strukturieren und die wichtigsten Fragen im Interview zu sichern.¹⁰¹ Da der Arbeitsbereich eines Webentwicklers in der Praxis vielfältig und komplex ist, beginnt der Leitfaden mit allgemeinen Fragen zum Tätigkeitsbereich und den täglichen Aufgaben der Entwickler. Dies ermöglicht eine erste Orientierung, bevor auf spezifische Themen eingegangen wird. Im weiteren Verlauf werden zentrale Themen behandelt, die sich auf die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in die Webentwicklung konzentrieren.

Der Leitfaden umfasst folgende Schwerpunkte:

- *Einsatz von KI in der Webentwicklung*
- *Einfluss auf Produktivität, Prozesse, Kreativität und Zufriedenheit*
- *Qualität des KI-generierten Codes*
- *Neue Kompetenzen und Anforderungen*
- *Zukünftige Entwicklungen*

Der detaillierte Leitfaden ist im Anhang dieser Arbeit zu finden.

Der Leitfaden soll sicherstellen, dass alle wichtigen Themen strukturiert abgearbeitet werden, um ein besseres Verständnis für den aktuellen Einsatz und die zukünftigen Möglichkeiten von KI in der Webentwicklung zu gewinnen.

¹⁰¹ Vgl. Mey und Mruck (2020, S. 327-328)

3.5 Durchführung der Interviews

Die Interviews wurden aufgrund der Distanz der Teilnehmer online via Zoom durchgeführt. Es war wichtig, einen Zeitpunkt zu wählen, an dem die Interviewpartner ausreichend Zeit und Ruhe hatten, um detailliert auf die Fragen einzugehen. Deshalb fanden die Interviews am Wochenende statt, da die Teilnehmer zu dieser Zeit keine beruflichen Verpflichtungen hatten und somit in einer entspannten Atmosphäre reflektierte Antworten geben konnten.¹⁰² Mayring betont die Wichtigkeit der Flexibilität des Ansatzes im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse.¹⁰³ Aus diesem Grund wurde eine Pilotstudie durchgeführt, um den Interviewleitfaden in der Praxis zu testen. Dieser wurde auf Basis der Pilotstudie um zwei weitere Fragen erweitert. Zu Beginn der Gespräche wurde durch Smalltalk eine angenehme Gesprächsatmosphäre geschaffen, bevor die eigentlichen Fragen gestellt wurden. Die Interviews konzentrierten sich auf den Einsatz von KI-Tools wie ChatGPT und deren Einfluss auf die Produktivität, kreative Prozessen und Arbeitszufriedenheit der Webentwickler. Dabei lag der Fokus auf den Chancen und Herausforderungen, die mit der Integration von KI in bestehende Entwicklungsprozesse verbunden sind. Die Interviews via Zoom wurden über die Bildschirmübertragung aufgenommen und im Anschluss mit der F4X-Transkription transkribiert.

3.6 Datenauswertung

Die Auswertung der Interviews erfolgte anhand der Kategorisierung gemäß der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring. Dabei wurden zentrale Themen identifiziert und in Kategorien unterteilt, um die wesentlichen Chancen und Herausforderungen der KI-Integration im Arbeitsalltag von Webentwicklern zu erfassen. Die Kategorien spiegeln sowohl die positiven als auch die negativen Aspekte der KI-Nutzung wider und ermöglichen eine Analyse der unterschiedlichen Einflussfaktoren. Es wurden drei Haupt- und acht Unterkategorien gebildet, die aus Tabelle 4 entnommen werden können. Diese Struktur hilft, die unterschiedlichen Sichtweisen der Befragten übersichtlich darzustellen und die Auswirkungen der KI auf den Alltag von Webentwicklern besser zu verstehen.

¹⁰² Vgl. Mey und Mruck (2020, S. 330)

¹⁰³ Vgl. Mayring (2015, S. 52)

Tabelle 4: Kategorienbildung nach Mayring

Nr.	Kategorie	Unterka- tegorie	Definition	Ankerbeispiel
1.	Chancen durch KI- Integra- tion	Produkti- vität	Der Einsatz von KI zur Automatisierung von einfachen oder repetitiven Aufgaben	<i>„Dadurch erziele ich mehr Ergebnisse in kürzerer Zeit. Das spiegelt sich auch darin wider, dass der Kunde am Ende mehr und schneller bekommt.“¹⁰⁴</i>
		Kreativi- tät	Veränderung in Bezug auf Kreativität durch den Einsatz von KI.	<i>„du musst dich dann nicht hundertprozentig auf das Programmieren konzentrieren, sondern kannst dich voll auf das Konzept fokussieren.“¹⁰⁵</i>
		Arbeits- zufrieden- heit	Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit durch KI-Integration	<i>„ich denke, das lässt sich vielleicht nicht direkt messen, es ist eher subjektiv. Aber ich würde sagen, ja, ein bisschen schon.“¹⁰⁶</i>
2.	Herausfor- derungen durch KI- Integra- tion	Daten- schutz & Urheber- recht	Datenschutz- & Urheberrechtliche Fragen die im Alltag von Bedeutung sind.	<i>„Und wenn du jetzt sagst, du hast irgendwie was weiß ich, du hast Schwierigkeiten hier irgendwie in SQL was raus zu kriegen aus der Datenbank und zeigst ihm ein paar Einträge.“¹⁰⁷</i>
		Neue An- forderun- gen	Notwendigkeit, neue Fähigkeiten zu entwickeln, um mit der KI effektiv arbeiten zu können.	<i>„Also damit man gute Ergebnisse mit der KI erzielen kann, ist es halt wichtig der KI auch ausreichend Informationen zu liefern. Man sollte die Aufgabenstellung schon sehr umfangreich beschreiben.“¹⁰⁸</i>

¹⁰⁴ Vgl. Interview A, Zeile 91-93¹⁰⁵ Vgl. Interview D, Zeile 60-62¹⁰⁶ Vgl. Interview A, Zeile 165-166¹⁰⁷ Vgl. Interview C, Zeile 155-157¹⁰⁸ Vgl. Interview B, Zeile 96-98

		Grenzen von KI	Probleme, die bei der KI-Integration im Alltag auftreten können.	<i>..Die Codequalität schwankt natürlich stark, je nach Programmiersprache. Besonders bei neueren Sprachen. Es hängt auch davon ab, wie viel über die jeweilige Programmiersprache im Internet zu finden ist und wie beliebt sie ist..¹⁰⁹</i>
3.	Zukunfts-aussichten	Rolle des Webentwicklers	Veränderte Prozesse & Rollenverteilungen	<i>.. Also du betreust quasi eher eine Architektur von Software als die Software selber zu bauen..¹¹⁰</i>
		Potenzielle Applikationen	Bereiche, die in Zukunft stärker automatisiert werden könnten.	<i>..Vielleicht kann man bei denen irgendwann sagen: "Hey, ich will einen Server mieten, ich will eine Website haben," und dann gibst du einem Programmierer – in Anführungszeichen, bestehend aus einer KI, deine Vorstellungen ein, und die KI entwickelt dir einen Vorschlag..¹¹¹</i>

Quelle: Eigene Darstellung

4. Ergebnisdarstellung

In den folgenden Abschnitten werden die ermittelten Kategorien ausführlich dargestellt. Zunächst werden die Chancen der KI-Integration erläutert, insbesondere in Bezug auf Produktivität, Kreativität und Arbeitszufriedenheit, die durch den Einsatz von KI-Tools verbessert werden können. Anschließend werden die Herausforderungen thematisiert, darunter urheber- und datenschutzrechtliche Bedenken sowie die neuen Anforderungen, die sich für Webentwickler im Umgang mit diesen Technologien ergeben. Schließlich wird auf die Zukunftsaussichten eingegangen, die die potenzielle Veränderung der Rolle des Entwicklers und mögliche zukünftige Anwendungen der KI in der Webentwicklung beleuchten, was weitreichende Implikationen für die Branche hat.

¹⁰⁹ Vgl. Interview C, Zeile 168-170

¹¹⁰ Vgl. Interview C, Zeile 191-192

¹¹¹ Vgl. Interview D, Zeile 225-228

4.1 Chancen der KI-Integration

4.1.1 Produktivität

Die Integration von KI in den Arbeitsalltag von Webentwicklern scheint das Potenzial zu haben, die Produktivität in der Webentwicklung zu steigern. Besonders hilfreich seien KI-Tools wie GitHub Copilot und ChatGPT, da sie kleinere Aufgaben erheblich beschleunigen und beim Debugging unterstützen. Insbesondere bei der Erstellung von Codeschnipseln sind diese Tools äußerst nützlich, was zu einer spürbaren Steigerung der Produktivität führe.¹¹² Ebenso habe sich KI besonders bewährt, wenn es darum ging, Kundenanfragen schnell und effizient zu bearbeiten. In solchen Fällen konnte sie durch die Automatisierung einfacher Prozesse und das Bereitstellen von relevanten Informationen in kurzer Zeit unterstützen.¹¹³ Darüber hinaus war die KI auch bei Machbarkeitsanalysen von großem Nutzen. Sie half dabei, den Weg zum Ziel strukturiert aufzubereiten und bot wertvolle Herangehensweisen, wie bestimmte Lösungen technisch umsetzbar sind, was den Entscheidungsprozess erheblich beschleunigte.¹¹⁴

„...Ich glaube, was KI gut machen kann, sind sich wiederholende Aufgaben, die man öfter ausführen muss, wie zum Beispiel mehrere Unterseiten aufzubauen..“¹¹⁵

Auch wenn es darum ging, neue Aufgaben zu lösen, war die KI eine wertvolle Unterstützung für die Entwickler. Oder bei Aufgaben, mit denen man bisher keine Erfahrung hatte, musste man sich nicht erst lange einarbeiten. Stattdessen konnte ChatGPT befragt werden und man erhielt direkt eine passende Lösung, was den Arbeitsfand erheblich reduzierte.¹¹⁶ Ebenfalls zeigte sich, dass Tools wie ChatGPT für einen Berufseinsteiger äußerst hilfreich sein können, indem sie als eine Art Tutor fungieren. So konnte ChatGPT dabei helfen, eigenständig tiefere Kenntnisse CSS, HTML und Javascript zu verinnerlichen und anzuwenden, wodurch Anfänger schneller Fortschritte machten und eigenständiger arbeiten konnten.¹¹⁷

¹¹² Vgl. Interview B, Zeile 26-29, Vgl. Interview A, Zeile 43-50, Vgl. Interview D, Zeile 66-79

¹¹³ Vgl. Interview C, Zeile 34-56

¹¹⁴ Vgl. Interview C, Zeile 16-20

¹¹⁵ Vgl. Interview D, Zeile 18-19

¹¹⁶ Vgl. Interview D, Zeile 217-220

¹¹⁷ Vgl. Interview D, Zeile 66-79

In einem Fall wurde berichtet, dass mithilfe von ChatGPT sogar eine gesamte API-Schnittstelle entwickelt werden konnte. Da die Entwicklung von API-Schnittstellen oft sehr komplex ist, lag die Lösung bei der Nutzung von ChatGPT in der Formulierung äußerst ausführlicher Prompts, die teilweise bis zu 1000 Wörter umfassten, um die KI mit ausreichend Informationen zu versorgen. In diesem spezifischen Projekt wurde eine Zeitersparnis von zwei Tagen verzeichnet. Dies impliziert, dass der Entwickler ohne den Einsatz von KI-Tools voraussichtlich zwei zusätzliche Tage zur Fertigstellung benötigt hätte. Jedoch wurde dieser Entwicklungsprozess als stark iterativ beschrieben und erforderte mehrere Anläufe, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen.¹¹⁸

„...Es ist wichtig, KI-Ausgaben richtig zu bewerten und halt im Prinzip so eine hybride Arbeitsweise so gut wie möglich zu integrieren, weil dann bist du als Arbeiter produktiver und wenn du als Arbeiter produktiver bist..“¹¹⁹

Allerdings sei der Erfolg der Produktivität und der Codequalität immernoch stark von den Prompts und den Grundkenntnissen der Webentwicklung abhängig. Es bleibt dennoch menschliche Kontrolle und Eingreifen unerlässlich, um Fehler zu vermeiden und die Qualität des Endprodukts sicherzustellen.¹²⁰

4.1.2 Arbeitszufriedenheit

Die Arbeitszufriedenheit scheint durch den Einsatz von KI ebenfalls positiv beeinflusst worden zu sein. Besonders durch die Zeitersparnis und den Wegfall eintöniger Aufgaben. So berichtete ein Interviewpartner:

„...Es macht meine Arbeit interessanter, weil ich mich weniger mit langweiligen, sich wiederholenden Aufgaben beschäftigen muss und mich mehr auf die Entwicklung neuer Features konzentrieren kann..“

Die Möglichkeit, komplexe Aufgaben schneller und effizienter zu erledigen, trägt somit auch scheinbar zur Steigerung der Zufriedenheit bei. Ein weiterer Interviewpartner meinte, dass KI den Stress verringere, indem sie repetitive Aufgaben automatisiert und

¹¹⁸ Vgl. Interview A, Zeile 43-55

¹¹⁹ Vgl. Interview D, Zeile 158-160

¹²⁰ Vgl. Interview D, Zeile 100-110

dadurch den Entwicklern mehr Zeit für konzeptionelle Tätigkeiten ermöglicht. Dies fördert nicht nur effizienteres Arbeiten, sondern schafft auch Raum für innovative Ideen.¹²¹

Jedoch wird KI auch als eine Art „*zweischneidiges Schwert*“ beschrieben. So kann sie auch die Arbeitszufriedenheit negativ beeinflussen, wenn durch fehlerhafte Codeimplementierungen Frustrationen entstehen. So berichtet ein Interviewpartner:

*„KI kann dich eben auch in eine komplett falsche Richtung lenken, und dann stehst du irgendwann da und denkst: 'Oh Mist, ich habe die ganze Zeit versucht, das mit der falschen Methode zu lösen', und am Ende merkst du, dass es alles unnötig war und gar nicht funktioniert hat..“*¹²²

Durch die Integration von KI können weitere Nachteile entstehen, wie zum Beispiel die Implementierung von Fehlern. Diese im Nachhinein zu beheben, kann zu zusätzlichem Aufwand und Stress führen. Mehr zu diesen und weiteren Herausforderungen werden in Kapitel 4.2.3 ‚Grenzen der KI in der Entwicklung‘ erläutert.

4.1.3 Einfluss auf die Kreativität

Interviewpartner B nimmt die Webentwicklung primär als eine technisch geprägte Disziplin wahr, in der Kreativität nur eine untergeordnete Rolle spielt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass der Einsatz von KI in der Webentwicklung das Potenzial hat, kreative Prozesse zu fördern und stärker in den Vordergrund zu rücken.¹²³ KI könne ebenfalls dazu beitragen, Routineaufgaben zu automatisieren und so Raum für gestalterische Ansätze zu schaffen, die bisher aufgrund technischer Anforderungen oft vernachlässigt wurden.¹²⁴

*„...Ja, genau. Es ist fast so, als ob man mit einem Kollegen zusammen arbeitet, der ebenfalls Ideen einbringt. Durch dieses Hin und Her wird man angeregt, und die Kreativität wird dadurch gesteigert..“*¹²⁵

¹²¹ Vgl. Interview D, Zeile 116-119

¹²² Vgl. Interview C, Zeile 87-98

¹²³ Vgl. Interview B, Zeile 62-69

¹²⁴ Vgl. Interview C, Zeile 119-126

¹²⁵ Vgl. Interview A, Zeile 181-183

Durch die Automatisierung bestimmter Aufgaben entsteht mehr Freiraum für kreative Tätigkeiten, wie etwa die Gestaltung der Software-Architektur und die Strukturierung von Projekten, was den Fokus auf innovative Lösungen verstärken könnte.¹²⁶ KI kann ebenfalls gezielt für kreative Prozesse eingesetzt werden, etwa beim Brainstorming und der Ideenfindung, wodurch neue Ansätze und Inspirationen generiert werden können, die den kreativen Schaffensprozess unterstützen.¹²⁷ Interviewteilnehmer B erläutert in diesem Kontext:

„...Ich denke tatsächlich, dass es hilft, den Fokus mehr auf die Kreativität zu legen, wenn man die Hintergrundinformationen zum Programmieren hat und die Ausgaben richtig einschätzen kann..“¹²⁸

Insgesamt verdeutlicht dies, dass KI für die Entwickler nicht als Ersatz für kreative Prozesse dient, sondern vielmehr als Unterstützung fungiert, um kreatives Potenzial freizusetzen und den Entwicklern mehr Raum für innovative Ideen und kreative Aufgaben wie die Konzeption etc. zu geben.

4.2 Herausforderungen der KI-Integration

Es ergeben sich ebenfalls Herausforderungen bei der Integration von KI in den Arbeitsalltag von Webentwicklern. Diese betreffen unter anderem den Datenschutz, neue Anforderungen an die Entwickler und die Grenzen der aktuellen KI-Technologien, auf die man bei der Umsetzung stößt.

4.2.1 Datenschutz & Urheberrecht

Während KI viele Vorteile bietet, bestehen auch Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes und des Urheberrechts. Insbesondere wenn es um die Verwendung von Kundendaten in KI-Prompts geht. Zum Beispiel beim Umgang mit sensiblen Daten wie Datenbankeinträgen. Da KI-Systeme unter Umständen auf vertrauliche Informationen zugreifen und diese verarbeiten, besteht das Risiko, dass solche Daten unbeabsichtigt offengelegt oder missbräuchlich verwendet werden. Eine spezifische Problematik wurde folgendermaßen beschrieben:

¹²⁶ Vgl. Interview C, Zeile 68-74

¹²⁷ Vgl. Interview D, Zeile 32-36

¹²⁸ Vgl. Interview D, Zeile 57-63

„...Und wenn du jetzt sagst, du hast irgendwie was weiß ich, du hast Schwierigkeiten hier irgendwie in SQL was raus zu kriegen aus der Datenbank und zeigst ihm ein paar Einträge..“¹²⁹

Unternehmen müssen darauf achten, dass sensible Daten wie z.B. Kundendaten gut geschützt werden. Dies kann zusätzlichen Aufwand und Kosten verursachen. Es gibt Möglichkeiten, die Speicherung von Daten zu deaktivieren, um den Datenschutz zu gewährleisten. In einigen Fällen sei dies jedoch mit höheren Kosten verbunden, da spezielle Maßnahmen, Zusatzabos bei KI-Systemen oder Technologien erforderlich seien, um dies umzusetzen.¹³⁰ Ebenso sei die Frage des Urheberrechts noch ungeklärt. Es bleibe offen, wem die Rechte an dem durch KI generierten Code oder den daraus entwickelten Anwendungen zustehen. Diese Unsicherheit betrifft sowohl die Entwickler als auch die Unternehmen, die solche Tools nutzen. Dies erfordere in Zukunft klare rechtliche Regelungen.¹³¹

4.2.2 Neue Anforderungen an Webentwickler

Mit den neuen Prozessen in der Webentwicklung gehen neue Anforderungen einher. Ein erfolgreicher Einsatz setzt nicht nur präzise Prompts voraus, sondern erfordert auch ein fundiertes Verständnis der zugrunde liegenden Technologien und ihrer Funktionsweise. Nur durch das Zusammenspiel aus klaren Anweisungen und technischem Know-how könne das volle Potenzial der KI ausgeschöpft werden, um optimale Ergebnisse zu erzielen.¹³² Wie ein Interviewteilnehmer folgendermaßen darlegt:

„Also damit man gute Ergebnisse mit der KI erzielen kann, ist es halt wichtig, der KI auch ausreichend Informationen zu liefern. Man sollte die Aufgabenstellung schon sehr umfangreich beschreiben..“¹³³

¹²⁹ Vgl. Interview C, Zeile 155-157

¹³⁰ Vgl. Interview D, Zeile 187-196

¹³¹ Vgl. Interview A, Zeile 318-321

¹³² Vgl. Interview A, Zeile 61-62

¹³³ Vgl. Interview B, Zeile 96-98

Die wichtigste neue Anforderung im Umgang mit Künstlicher Intelligenz sei die Fähigkeit zum gezielten „Prompting“. Dies umfasse die Formulierung klarer und präziser Eingaben, um qualitativ hochwertige und hilfreiche Antworten von der KI zu erhalten. Diese Kompetenz werde zunehmend entscheidend, um die Effizienz und Genauigkeit der KI-basierten Tools optimal zu nutzen.¹³⁴ Das Verständnis der grundlegenden Funktionsweise von Künstlicher Intelligenz habe sich als hilfreich erwiesen, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Ein solides Wissen über die Mechanismen und Algorithmen, die hinter den KI-Systemen stehen, ermögliche ebenfalls eine effektivere Interaktion und Optimierung der generierten Resultate.¹³⁵

Die Teilnahme an Kursen und Weiterbildungen habe sich als förderlich erwiesen, um den Umgang mit Künstlicher Intelligenz zu verbessern. Durch gezielte Schulungen konnten die erforderlichen Fähigkeiten entwickelt werden, um die Potenziale der KI effektiver zu nutzen und deren Integration in den Arbeitsalltag zu optimieren.¹³⁶ Komplexe Entwicklungen gewinnen zunehmend an Bedeutung, da sie durch die fortschreitende Automatisierung einfacher Aufgaben mehr Aufmerksamkeit erfordern. In diesem Kontext wird die Fähigkeit, komplexe und vielschichtige Projekte zu gestalten, zu einer zentralen Kompetenz, insbesondere da KI-gestützte Systeme noch nicht in der Lage seien, solche Herausforderungen vollständig zu bewältigen.¹³⁷ Stetige Weiterbildung und eigenständiges Denken seien langfristig unerlässlich, da die Gefahr bestehe, dass durch eine zunehmende Abhängigkeit von KI die kritischen Denkfähigkeiten und das technische Verständnis der Entwickler nachlassen könnten. Um dieser potenziellen "Verkümmerung" der Fähigkeiten entgegenzuwirken, sei es entscheidend, sich kontinuierlich fortzubilden und KI-Tools bewusst als Unterstützung zu nutzen, ohne dabei die Kontrolle über den Entwicklungsprozess zu verlieren.¹³⁸

¹³⁴ Vgl. Interview A, Zeile 274-277

¹³⁵ Vgl. Interview A, Zeile 216-220

¹³⁶ Vgl. Interview D, Zeile 68-70

¹³⁷ Vgl. Interview A, Zeile 135-139

¹³⁸ Vgl. Interview C, Zeile 133-140

4.2.3 Grenzen von KI in der Entwicklung

Dass die Nutzung von KI auch Nachteile mit sich bringen kann, wurde im Zusammenhang mit der Arbeitszufriedenheit schon erläutert:

„...KI kann dich eben auch in eine komplett falsche Richtung lenken, und dann stehst du irgendwann da und denkst: 'Oh Mist, ich habe die ganze Zeit versucht, das mit der falschen Methode zu lösen', und am Ende merkst du, dass alles unnötig war und nicht funktioniert hat..“

139

Künstliche Intelligenz sei derzeit noch nicht in der Lage, alle gewünschten Anforderungen oder Aufgaben umfassend und vollständig zu erfüllen. Sie zeige zwar großes Potenzial in der Bearbeitung von kleineren Programmieraufgaben, stoße jedoch bei komplexen Aufgaben oft an ihre Grenzen.¹⁴⁰ Gerade wenn es darum geht, spezifische Anforderungen in passgenaue technische Lösungen zu übersetzen, bleibe der menschliche Entwickler unverzichtbar.¹⁴¹ Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine erweise sich dabei als zentral, um die Stärken beider Seiten optimal zu nutzen und hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Dies wird folgendermaßen dargelegt:

„...Ja, genau. Es ist fast so, als ob man mit einem Kollegen zusammenarbeitet, der ebenfalls Ideen einbringt. Durch dieses Hin und Her wird man angeregt, und die Kreativität wird dadurch gesteigert..“¹⁴²

Künstliche Intelligenz könne bei komplexeren Aufgaben gelegentlich in die falsche Richtung lenken, was dazu führe, dass Entwickler zusätzliche Zeit aufwenden müssen, um Fehler zu beheben. Dies kann nicht nur den Arbeitsprozess verlangsamen, sondern auch zu Stress und Frustration führen, wie folgendermaßen erläutert wird:

„...Bei komplexeren Aufgaben stößt man halt immer an seine Grenzen, und man bekommt auch schnell graue Haare, wenn man versucht

¹³⁹ Vgl. Interview C, Zeile 87-98

¹⁴⁰ Vgl. Interview B, Zeile 26-29

¹⁴¹ Vgl. Interview D, Zeile 102-105

¹⁴² Vgl. Interview A, Zeile 181-183

*diese Aufgaben damit zu lösen, aber für so kleinere Aufgaben ist es
echt gut geeignet..*¹⁴³

KI-Halluzinationen, bei denen das System ungenaue oder erfundene Informationen generiert, können ebenfalls dazu führen, dass fehlerhafter Code implementiert wird. Dies stelle ein erhebliches Risiko dar, da solche falschen Codeausgaben unvorhergesehene Probleme in Anwendungen verursachen können.¹⁴⁴ Eine sorgfältige Überprüfung durch erfahrene Entwickler, um potenzielle Fehler zu vermeiden, sei wichtig. Ohne diese Überprüfung bestehe das Risiko, fehlerhaften Code in Anwendungen zu integrieren, was zu funktionalen Problemen und Sicherheitslücken führen kann.¹⁴⁵ Zwischenmenschlicher Dialog bleibe ebenfalls unerlässlich, um Anforderungen im Rahmen des Briefings präzise zu erfassen.¹⁴⁶ Die Fähigkeit, gezielt auf die Wünsche und Erwartungen der Kunden einzugehen, schaffe Vertrauen und verbessere die langfristige Zusammenarbeit. Dies wurde von Interviewpartner A folgendermaßen erläutert:

*„...Ein Entwickler muss sich dann hinsetzen, verstehen, was der Kunde
wirklich möchte, und die richtigen Fragen stellen, um am Ende das
gewünschte Ergebnis zu liefern..*¹⁴⁷

Eine weitere Grenze ist, dass einige Programmiersprachen, wie beispielsweise Ruby, können von KI-basierten Tools nicht effizient verarbeitet werden, da es im Vergleich zu anderen Sprachen eine begrenzte Verfügbarkeit an Trainingsdaten und Ressourcen im Internet gibt. Dies führe dazu, dass der generierte Code häufiger fehlerhaft ist, was den Arbeitsaufwand erhöht, da Entwickler in solchen Fällen den Code manuell korrigieren oder selbst schreiben müssen.¹⁴⁸ Ebenfalls wird erklärt, dass sich hinter der KI eine Black-box befinde, der man nicht immer vertrauen könne.¹⁴⁹

¹⁴³ Vgl. Interview B, Zeile 26-29

¹⁴⁴ Vgl. Interview D, Zeile 49-53

¹⁴⁵ Vgl. Interview C, Zeile 235-238

¹⁴⁶ Vgl. Interview A, Zeile 147-160

¹⁴⁷ Vgl. Interview A, Zeile 143-145

¹⁴⁸ Vgl. Interview C, Zeile 168-178

¹⁴⁹ Vgl. Interview A, Zeile 344-347

4.3 Zukunftsaussichten aus Sicht der Entwickler

Am Ende der Interviews wurden die Teilnehmer gebeten, ihre Erwartungen hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen zu teilen. Die Rolle des Webentwicklers und mögliche Anwendungen, die durch technologische Fortschritte entstehen könnten, werden im Folgenden aus der Perspektive der Webentwickler dargelegt.

4.3.1 Rolle des Webentwicklers

Welche Rolle der Webentwickler in einer Welt mit zunehmender technologischer Entwicklung zukünftig einnimmt, ist von entscheidender Bedeutung. Zwar solle Künstliche Intelligenz in Zukunft eine noch stärkere Rolle im Entwicklungsprozess spielen und viele Aufgaben übernehmen, doch der menschliche Entwickler bleibe unverzichtbar, um komplexe Anforderungen umzusetzen.¹⁵⁰ Während KI in der Lage sein wird, einfache und repetitive Tätigkeiten zu automatisieren, sind es die kreativen, strategischen und oft vielschichtigen Aufgaben, bei denen der menschliche Entwickler weiterhin eine zentrale Rolle spielen wird.¹⁵¹ Besonders in Bereichen, in denen ein tiefes Verständnis für die spezifischen Anforderungen und kreative Lösungsansätze notwendig sind, könne die KI den Menschen nicht vollständig ersetzen.

„Je größer dein Tech-Stack, desto wertvoller bist du....es ist wichtig, mehr Kenntnisse zu haben. Das gilt aber auch für alle Bereiche.“¹⁵²

In der Zukunft könnten Entwickler zunehmend die Rolle von Architekten übernehmen, die KIs steuern und leiten, anstatt selbst programmieren zu müssen. Sie würden sich mehr auf die Gestaltung komplexer Systeme und die Anleitung der KI konzentrieren, während die eigentliche Programmierarbeit zunehmend automatisiert wird.¹⁵³ Diese Verschiebung von der operativen Programmierarbeit hin zu einer strategischeren Rolle könnte auch eine Veränderung der erforderlichen Fähigkeiten mit sich bringen: Entwickler werden stärker in Bereichen wie „Prompt Engineering“, Datenanalyse und KI-Management gefragt sein.¹⁵⁴

¹⁵⁰ Vgl. Interview B, Zeile 44-56

¹⁵¹ Vgl. Interview D, Zeile 58-63

¹⁵² Vgl. Interview D, Zeile 164-167

¹⁵³ Vgl. Interview C, Zeile 151-161

¹⁵⁴ Vgl. Interview C, Zeile 106-114

„... Also du betreust eher eine Architektur von Software als die Software selber zu bauen..“¹⁵⁵

KI könnte in der Zukunft den gesamten Entwicklungsprozess weitgehend automatisieren, jedoch bleibt der Entwickler unverzichtbar für komplexere Aufgaben und das Management der zugrunde liegenden Daten.¹⁵⁶

Zudem wird die Bedeutung von Briefings hervorgehoben, bei denen Entwickler stets die Anforderungen und Wünsche des Kunden berücksichtigen müssen. Sie entwickeln aus den kundenseitigen Ideen konkrete Konzepte, bieten beratende Unterstützung und prüfen die Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Lösungen. Interviewpartner D erläutert die Thematik wie folgt:

„...Solange die Kunden ihre Anforderungen nicht klar genug formulieren können, wird es immer menschliche Entwickler brauchen, um die richtigen Fragen zu stellen und die KI entsprechend zu lenken..“¹⁵⁷

Die Entwickler sehen ihre zukünftige Rolle also trotz zunehmender Automatisierung als weiterhin zentral an, da komplexe und kreative Anforderungen eine menschliche Steuerung und Entscheidungskompetenz benötigten. In der Zukunft könnte die Rolle des Entwicklers sich mehr zur Steuerung und Überwachung der KI-Prozesse verschieben, wobei Fähigkeiten im „Prompt Engineering“ und KI-Management an Bedeutung gewinnen würden.

4.3.2 Potenzielle Applikationen

Die Interviewteilnehmer haben diverse Ausblicke auf potenzielle zukünftige Applikationen erläutert. Ein Potenzial der KI liege in ihrer verstärkten Nutzung in Bereichen wie Monitoring und Cybersecurity. Besonders im Bereich des Testings könnten neue Anwendungen entstehen. Hier könnte die KI automatisierte Tests durchführen, um Sicherheitslücken frühzeitig zu erkennen und potenzielle Angriffe abzuwehren. Durch den Einsatz von KI könnten nicht nur Überwachungsprozesse effizienter gestaltet werden, sondern auch die Sicherheit von Webanwendungen und Netzwerken erheblich verbessert werden,

¹⁵⁵ Vgl. Interview C, Zeile 191-192

¹⁵⁶ Vgl. Interview A, Zeile 262-272

¹⁵⁷ Vgl. Interview D, Zeile 251-254

indem Bedrohungen schneller und präziser identifiziert werden.¹⁵⁸ Ebenso deuten die Interviews darauf hin, dass KI in Zukunft eine immer größere Rolle in der Automatisierung von Webentwicklungsprozessen spielen könnte. Ein Teilnehmer stellte die Vision in den Raum, dass Unternehmen wie Microsoft mit Azure oder Amazon Web Services in naher Zukunft Komplettpakete anbieten könnten, bei denen Nutzer lediglich ihre Anforderungen an eine Website oder einen Server erklären. Dies wurde folgendermaßen erläutert:

„...Vielleicht kann man bei denen irgendwann sagen: "Hey, ich will einen Server haben," und dann gibst du einem Programmierer – in Anführungszeichen, bestehend aus einer KI, deine Vorstellungen ein, und die KI entwickelt dir einen Vorschlag.“¹⁵⁹

Ein weiterer Interviewpartner betonte, dass die technische Grundlage für eine zunehmende Automatisierung durch KI bereits vorhanden sei und sich in Zukunft weiterentwickeln werde. Er stellte in Aussicht, dass auch größere und komplexere Aufgaben zunehmend durch KI-Generatoren gelöst werden könnten. Dabei sei es zweitrangig, ob dies durch ein mächtiges Modell im Hintergrund auf parallelisierten Servern oder durch die Zusammenarbeit vieler kleineren Bots geschehe, die Teilergebnisse zusammenführen. Wichtig sei, dass die Technologie in diese Richtung steuere, was den Automatisierungsgrad in der Webentwicklung erheblich erweitern könnte. Diese Einschätzung verdeutlicht die fortschreitende Entwicklung von KI und die potenziellen Auswirkungen auf zukünftige Arbeitsprozesse in der IT.

„...es wird sich weiter in diese Richtung entwickeln, dass immer größere Aufgaben durch solche Generatoren gelöst werden können.“¹⁶⁰

Alle Interviewpartner sind sich einig, dass KI das Potenzial hat, zukünftig auch komplexere Aufgaben zu automatisieren.¹⁶¹ Jedoch sind sich auch alle in diesem Kontext einig, dass technisches Hintergrundwissen über die Webentwicklung essenziell ist, um diese Automatisierung auch fehlerfrei und verantwortungsbewusst umsetzen zu können. In die-

¹⁵⁸ Vgl. Interview A, Zeile 391-395

¹⁵⁹ Vgl. Interview D, Zeile 225-228

¹⁶⁰ Vgl. Interview A, Zeile 240-242

¹⁶¹ Vgl. Interview D, Zeile 100-110, Vgl. Interview A, Zeile 240-246, Vgl. Interview B, Zeile 44-47, Vgl. Interview C, Zeile 189-192

sem Zusammenhang wird sich die Rolle des Entwicklers eher zur Überwachung und Steuerung der KI-Lösungen entwickeln, während die technische Expertise weiterhin eine Schlüsselkomponente bleibt.¹⁶² Es bleibt jedoch fraglich, ob und wann KI-gestützte Systeme in der Lage sein werden, vollständig ohne menschliche Interventionen zu arbeiten. Klar ist jedoch, dass der Mensch weiterhin die letzte Instanz für die Qualitätskontrolle und das strategische Feintuning der KI-Ergebnisse bleiben wird.

5. Diskussion

Die vorliegende Arbeit hat die Chancen und Herausforderungen der KI-Integration in den Arbeitsalltag von Webentwicklern untersucht. Die Forschungsfrage die durch die Interviews bearbeitet werden sollte, lautete:

Welche Chancen und Herausforderungen ergeben sich durch die Integration von Künstlicher Intelligenz im Arbeitsalltag von Webentwicklern, und wie wirkt sich dies auf ihre täglichen Arbeitsprozesse und benötigten Kompetenzen aus?

Durch die Gegenüberstellung von Forschungsstand und den Ergebnissen der qualitativen Interviews ergeben sich wertvolle Einsichten, die in den folgenden Abschnitten kritisch analysiert und miteinander verglichen werden.

5.1 Beantwortung der Forschungsfrage

5.1.1 Produktivitätssteigerung

Ein zentrales Thema sowohl in der Literatur als auch in den Interviews ist die Produktivitätssteigerung durch den Einsatz von KI. Der Forschungsstand zeigt deutlich, dass KI-Tools wie GitHub Copilot und ChatGPT die Effizienz von Entwicklern erheblich steigern können, insbesondere bei repetitiven und standardisierten Aufgaben.¹⁶³ Die Ergebnisse der Interviews bestätigen diese Erkenntnisse: Ein Entwickler berichtete, dass er durch den Einsatz von KI eine Aufgabe, die normalerweise zwei Tage in Anspruch genommen hätte,

¹⁶² Vgl. Interview C, Zeile 151-161

¹⁶³ Vgl. Inbal Shani (2023)

innerhalb von zwei Stunden erledigen konnte.¹⁶⁴ Dieses Zeitersparnis ist besonders bei Routineaufgaben wie der Code-Generierung oder der Fehlerbehebung spürbar. ChatGPT, Claude und Co. sind in der Lage, komplexe Programmieraufgaben mit einer bemerkenswerten Präzision zu lösen. Dies wird durch verschiedene Untersuchungen bestätigt und zeigt, dass die Lösung von Problemen und die generelle Code-Erstellung eine klare Stärke von KI-Systemen im Rahmen der Webentwicklung sind.¹⁶⁵ Ebenso nutzen Junior-Entwickler KI-gestützte Systeme, um ihre Fähigkeiten in Programmiersprachen wie CSS, HTML und JavaScript schneller auszubauen. Diese duale Rolle – Tutor und Arbeitshelfer – verleiht KI-Systemen eine zusätzliche Bedeutung in der professionellen Entwicklung von Programmierern. Dieser Nutzen wird ebenfalls von Studien betont, die herausgefunden haben, dass sich KI-Systeme positiv auf das Lernverhalten auswirken.¹⁶⁶

5.1.3 Auswirkungen auf die Kreativität

Im Forschungsstand wird häufig diskutiert, ob KI die Kreativität von Entwicklern unterstützt oder hemmt. Laut PricewaterhouseCoopers bietet KI die Möglichkeit, kreative Prozesse zu beschleunigen, indem sie Routinearbeiten automatisiert und Entwicklern mehr Raum für innovative Aufgaben lässt.¹⁶⁷ In den Interviews bestätigten die Befragten diese These: Sie empfanden die Zusammenarbeit mit KI als eine Art „kreativen Dialog“, bei dem die KI als unterstützender Partner fungiert.¹⁶⁸ Ein Entwickler erklärte zudem:

„...Durch den Einsatz von KI habe ich mehr Zeit, um mich auf kreative Lösungen zu konzentrieren, während die KI Aufgaben übernimmt.“

Dennoch gibt es laut dem Forschungsstand auch kritische Stimmen, die argumentieren, dass die zunehmende Automatisierung zu einem Verlust an kreativer Kontrolle führen könnte.¹⁶⁹ Diese Bedenken wurden von den Interviewten nur teilweise geteilt. Während sie die Flexibilität und Unterstützung der KI lobten, äußerten einige Entwickler, dass die KI bei kreativen Prozessen noch Grenzen habe. Insbesondere bei der Erarbeitung von originellen Konzepten oder innovativen Lösungen sei der Mensch weiterhin unersetzlich:

¹⁶⁴ Vgl. Interview A, Zeile 91-93

¹⁶⁵ Vgl. Jawaharlal (2024, S. 28-30)

¹⁶⁶ Vgl. Husain (2024, S. 1-5)

¹⁶⁷ Vgl. PricewaterhouseCoopers (2024)

¹⁶⁸ Vgl. Interview A, Zeile 181-183

¹⁶⁹ Vgl. Nascimento et al. (2023, S. 15)

„Die KI hilft bei bestehenden Best Practices, aber wenn es um wirklich neue Ideen geht, stößt sie schnell an ihre Grenzen“, so ein Interviewpartner.

5.1.4 Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit

Ein zentrales Ergebnis der qualitativen Interviews war, dass KI-Tools wie ChatGPT und GitHub Copilot repetitive und zeitaufwändige Aufgaben automatisieren und den Entwicklern somit Freiraum für anspruchsvollere und kreativere Tätigkeiten verschaffen.¹⁷⁰ Diese Verschiebung im Aufgabenprofil wird von den Interviewpartnern positiv bewertet, da sie die Möglichkeit bietet, sich stärker auf innovative und strategische Aspekte der Webentwicklung zu konzentrieren. Die Reduktion monotoner Tätigkeiten kann daher direkt zur Steigerung der Arbeitszufriedenheit beitragen, da Entwickler vermehrt an komplexen Projekten arbeiten und neue Kompetenzen entwickeln können. Auch die Möglichkeit, Aufgaben schneller zu erledigen und dadurch die Effizienz zu steigern, wird von den Befragten als motivierend beschrieben. Besonders für Berufseinsteiger kann die KI als eine Art "Tutor" fungieren, wodurch die anfängliche Lernkurve erleichtert wird und weniger erfahrene Entwickler raschere Erfolgserlebnisse verbuchen können. Diese schnellen Fortschritte tragen zur Selbstwirksamkeit und somit auch zur Arbeitszufriedenheit bei.

5.1.5 Neue Anforderungen an Webentwickler

Der Forschungsstand hebt hervor, dass die Integration von KI in die Webentwicklung neue Fähigkeiten von Entwicklern erfordert, insbesondere im Bereich des „Prompt Engineering“, also der Fähigkeit, klare und präzise Anweisungen für die KI zu formulieren.¹⁷¹ Diese Anforderung wurde auch in den Interviews betont:

„...Die Qualität des KI-Outputs hängt stark davon ab, wie gut man den Prompt formuliert..“¹⁷²

¹⁷⁰ Vgl. Interview D, Zeile 60-62

¹⁷¹ Vgl. Tian et al. (2023, S. 19)

¹⁷² Vgl. Interview C, Zeile 168-170

Diese Fähigkeit wird immer wichtiger, da Entwickler zunehmend lernen müssen, mit der KI als „Partner“ zu interagieren und ihre Anweisungen entsprechend anzupassen. Zudem weist die Literatur darauf hin, dass Entwickler auch technologische Kompetenzen im Bereich der KI-Modelle und Datenverarbeitung benötigen könnten.¹⁷³ Diese Kompetenzlücke wurde von den Befragten jedoch weniger stark betont. Sie sahen ihre Hauptaufgabe weiterhin in der klassischen Entwicklung und betrachteten die Arbeit mit KI-Tools eher als Ergänzung zu ihren bestehenden Fähigkeiten.

5.1.6 Grenzen der KI-Integration

Ebenso bringt die Integration von KI auch Herausforderungen mit sich, die sich negativ auf die Arbeitszufriedenheit auswirken können. Ein genanntes Problem ist die Frustration, die entsteht, wenn KI-Tools fehlerhafte oder unvollständige Antworten liefern.¹⁷⁴ In solchen Fällen müssen Entwickler zusätzlichen Aufwand betreiben, um die Fehler der KI zu korrigieren, was zu erhöhtem Stress führen kann und die erhoffte Zeitersparnis mindert. Die Unzuverlässigkeit der KI, vor allem bei komplexeren Aufgaben, macht die menschliche Kontrolle weiterhin unverzichtbar und schränkt damit die Effizienzsteigerung ein, die eigentlich durch den Einsatz der KI erzielt werden soll.

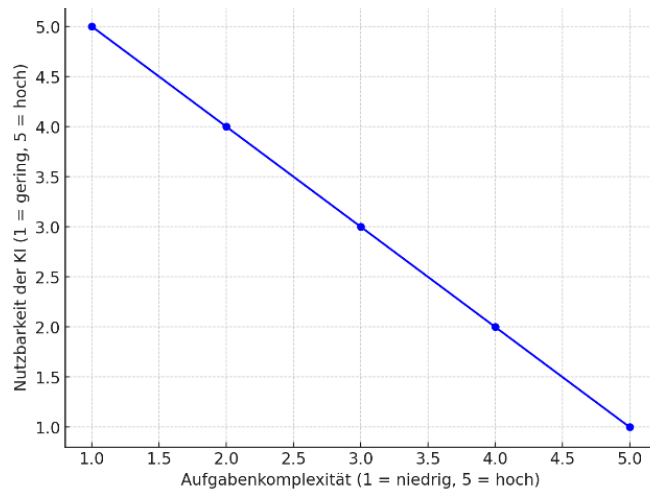
Ein weiteres Risiko für die Arbeitszufriedenheit ist die potenzielle Abhängigkeit von KI-Tools, durch die kritische Denkfähigkeiten und technische Expertise verkümmern könnten.¹⁷⁵ Einige Befragte äußerten die Sorge, dass Entwickler langfristig ihre Fähigkeit zum eigenständigen Problemlösen verlieren könnten, was sich negativ auf das berufliche Wachstum und die persönliche Erfüllung auswirken könnte. Eine kontinuierliche Weiterbildung und der gezielte Erhalt technischer Kompetenzen sind daher unerlässlich, um eine Balance zwischen den Vorteilen der KI und der Beibehaltung menschlicher Expertise zu gewährleisten.¹⁷⁶

¹⁷³ Vgl. Ridi Ferdiana (S. 10)

¹⁷⁴ Vgl. Interview C, Zeile 168-170

¹⁷⁵ Vgl. Husain et al. (2024, S. 13)

¹⁷⁶ Vgl. Interview C, Zeile 133-140

Abbildung 7: Nutzbarkeit von KI in der Webentwicklung

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 7 veranschaulicht die Einschätzungen der Interviewteilnehmer zur Nutzbarkeit von KI in der Webentwicklung. Mit zunehmender Komplexität der Aufgaben gestaltet sich der Einsatz von KI als zunehmend herausfordernd.

5.1.7 Datenschutz und Ethik

Auch ethische Fragestellungen und Datenschutzbedenken nehmen in der Diskussion um den Einsatz von KI einen wichtigen Platz ein. Der Forschungsstand sowie die Erkenntnisse aus den Interviews zeigen, dass vor allem der Umgang mit sensiblen Daten ein großes Risiko darstellt. Studien wie die von Husain et al. warnen davor, dass die Eingabe von Kundendaten in KI-Systeme zu Datenschutzverletzungen führen könnte, wenn diese Daten unbeabsichtigt gespeichert oder weiterverarbeitet werden.¹⁷⁷ Diese Bedenken wurden ebenfalls in den Interviews aufgegriffen:

„...möglich wäre, dass vertrauliche Informationen unbeabsichtigt in die KI eingespeist werden könnten und dann von externen Systemen genutzt werden..“

Die Bewältigung dieser ethischen und datenschutzrechtlichen Herausforderungen ist entscheidend dafür, die Stärken von KI-Systemen in der Webentwicklung erfolgreich und ohne Probleme umzusetzen.

¹⁷⁷ Vgl. Husain et al. (2024, S. 14)

5.2 Implementierung für die Praxis

Die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse bieten nicht nur theoretische Einblicke, sondern auch konkrete Ansätze zur praktischen Umsetzung von KI in der Webentwicklung. Unternehmen sollten KI gezielt in Bereichen einsetzen, in denen Effizienzgewinne klar erkennbar sind und die Fehleranfälligkeit gering ist. Durch den Einsatz von KI in spezifischen und klar definierten Anwendungsfällen können Entwickler ihre Ressourcen gezielt nutzen und gleichzeitig sicherstellen, dass die Technologie zuverlässig arbeitet. Besonders in Bereichen, in denen Routineaufgaben automatisiert werden können, zeigt sich der Mehrwert der KI am deutlichsten. Solche standardisierten Aufgaben lassen sich durch KI effizienter erledigen, während komplexe, kreative Aufgaben weiterhin potenziell mehr die menschliche Expertise erfordern. Auf diese Weise können Webentwickler ihre Zeit und Energie auf anspruchsvollere Tätigkeiten konzentrieren, wodurch die Qualität und Innovation der Arbeitsergebnisse gefördert wird.

Eine kontinuierliche Qualitätsprüfung der KI-Ausgaben bleibt ebenfalls unerlässlich, um Fehlerfreiheit und Genauigkeit zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass Entwickler weiterhin die Verantwortung für die Qualität und Genauigkeit ihrer Arbeit tragen und die KI-Ergebnisse stets kritisch überprüfen. So kann KI optimal als Ergänzung genutzt werden, ohne dass die Qualität der Arbeitsergebnisse leidet. In diesem Kontext macht es Sinn, gezielt spezifische Bereiche der Webentwicklung identifizieren, in denen die Implementierung von KI den größten Nutzen bringt. Im Bereich der Frontend-Entwicklung kann KI beispielsweise bei der automatisierten Erstellung von Layouts oder der Optimierung von UI-Komponenten eingesetzt werden, was nicht nur Zeit spart, sondern auch die Nutzererfahrung potenziell verbessert. In der Backend-Entwicklung bietet KI erhebliche Vorteile bei der Optimierung von Datenbankabfragen, der Generierung von APIs und der Automatisierung wiederkehrender Prozesse, wodurch die Effizienz gesteigert wird. Auch im Bereich Testing und Debugging zeigt sich der Mehrwert von KI deutlich: Durch automatisierte Fehleranalysen und Testverfahren können Probleme schneller erkannt und behoben werden, was die Qualitätssicherung beschleunigt. Diese zielgerichtete Implementierung ermöglicht es Unternehmen, die Effizienz ihrer Entwicklungsprozesse zu maximieren, während Entwickler entlastet und Ressourcen für strategisch wichtigere Aufgaben frei werden.

Für Berufseinsteiger kann KI eine wertvolle Unterstützung darstellen, da Tools wie Chat-GPT als Tutor fungieren können und ihnen helfen, grundlegende Programmierkenntnisse schneller und eigenständiger zu erlangen. Dies erleichtert nicht nur den Einstieg in die Webentwicklung, sondern kann auch erfahrene Entwickler entlasten, die sonst häufig als Ansprechpartner für Anfänger fungieren. Da sich KI-Technologien schnell weiterentwickeln, ist in diesem Kontext auch eine kontinuierliche Weiterbildung für Entwickler notwendig. Besonders wichtig ist es, Fähigkeiten im „*Prompt Engineering*“ und der Datenanalyse auszubauen, da diese Kompetenzen die Grundlage für den effektiven Einsatz von KI-Tools bilden.

Entwickler, die sich regelmäßig fortbilden und ihre Kenntnisse auf dem neuesten Stand halten, sind besser in der Lage, KI-Anwendungen optimal zu nutzen und damit sowohl ihre eigene Arbeitsweise als auch die Qualität der Arbeitsergebnisse zu verbessern. Die zunehmende Automatisierung durch KI kann jedoch dazu führen, dass Entwickler eine Abhängigkeit entwickeln. Wenn Aufgaben ausschließlich mit KI bearbeitet werden, könnte eine potenzielle kognitive Degeneration stattfinden. Um dem entgegenzuwirken, sollten sie in anspruchsvollere Verantwortungsbereiche eingebunden werden, die eine höhere Komplexität und Kreativität erfordern. Auf diese Weise bleibt die Arbeit herausfordernd und die Fachkräfte können ihr volles Potenzial ausschöpfen, was gleichzeitig ihre Motivation und Zufriedenheit am Arbeitsplatz fördern könnte.

Zudem ist ein bewusster und verantwortungsvoller Umgang mit Daten essenziell, um Datenschutzrisiken zu minimieren. Gerade beim Einsatz von KI-Tools, die auf Nutzerdaten zugreifen könnten, sind klare Richtlinien erforderlich. Diese sollten festlegen, wie sensible Daten verarbeitet werden und welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die Vertraulichkeit und Integrität dieser Daten zu gewährleisten. Ein starkes Datenschutzbewusstsein schützt nicht nur die Organisation vor rechtlichen Konsequenzen, sondern erhöht auch das Vertrauen der Kunden und Nutzer. Aus diesen Gründen sollten Unternehmen eine ausgewogene Balance zwischen Automatisierung und menschlicher Kontrolle wahren, klare Datenschutzrichtlinien implementieren und regelmäßige Fortbildungsprogramme anbieten, um die Potenziale der KI optimal zu nutzen.

5.3 Methodendiskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde eine qualitative Forschung mit Experteninterviews als primäre Forschungsmethode gewählt, um die subjektiven Perspektiven von Webentwicklern zur Integration von KI in ihren Arbeitsalltag zu erfassen. Diese Methodik ermöglichte es, tiefergehende Einblicke in die individuellen Erfahrungen der Befragten zu gewinnen. Die Webentwickler konnten ihre Meinungen zu den Chancen und Herausforderungen der KI-Integration frei äußern, was zu reichhaltigen Daten führte, die in einer quantitativen Studie möglicherweise unberücksichtigt geblieben wären. Insbesondere die differenzierten Einschätzungen zur Rolle von KI in kreativen Prozessen oder der Notwendigkeit neuer Fähigkeiten wurden durch die offene Interviewstruktur gefördert. Dennoch weist die qualitative Methode auch Schwächen auf.

Da es sich um eine kleine Stichprobe handelt, ist die Generalisierbarkeit der Ergebnisse begrenzt. Die individuellen Erfahrungen der befragten Entwickler können nicht ohne Weiteres auf die gesamte Branche übertragen werden. Eine weitere Herausforderung bestand in der Durchführung der Interviews über digitale Plattformen. Zwar erleichterte dies die Teilnahme der Befragten, doch es könnten nonverbale Signale verloren gegangen sein, die bei einem persönlichen Gespräch möglicherweise wertvolle Zusatzinformationen geliefert hätten. Zudem könnte der technische Hintergrund der Interviewten Einfluss auf die Tiefe ihrer Antworten genommen haben, da einige Befragte möglicherweise spezifische technologische Aspekte stärker betont haben als andere.

Insgesamt war die Wahl der qualitativen Methode für diese Untersuchung geeignet, da sie die notwendige Flexibilität bot, um ein tiefes Verständnis der subjektiven Erfahrungen der Webentwickler zu erhalten. Allerdings wäre es sinnvoll, in zukünftigen Studien zusätzliche quantitative Erhebungen durchzuführen, um die gewonnenen Erkenntnisse auf einer breiteren Basis zu validieren und möglicherweise eine umfassendere Analyse der Auswirkungen der KI-Integration in der Webentwicklung zu ermöglichen.

5.4 Fazit und Ausblick

Die Rolle von Entwicklern wird sich mit der zunehmenden Integration von KI potenziell mehr in Richtung eines Architekten verschieben, der nicht mehr nur programmiert, sondern vor allem KI-gestützte Systeme überwacht und lenkt. Menschliche Expertise bleibt dennoch unverzichtbar, da KI kreative und vor allem komplexe Aufgaben bisher noch nicht vollständig übernehmen kann. Entwickler werden weiterhin entscheidend in strategischen Entscheidungen eingebunden sein, um die bestmöglichen Ergebnisse aus KI-Systemen herauszuholen. Zukünftig könnte KI zwar potenziell den gesamten Entwicklungsprozess weitgehend automatisieren. Dennoch wird menschliche Anleitung in Bereichen wie Datenverwaltung und der Bewältigung komplexer Aufgaben erforderlich bleiben, um eine präzise und vor allem sichere Anwendung der Technologie zu gewährleisten. Diese Entwicklung könnte auch dem Fachkräftemangel in der IT-Branche entgegenwirken, indem der Fokus vermehrt auf Entwickler gelegt wird, die sich mit besonders komplexen und spezialisierten Aufgaben auseinandersetzen können.

Es besteht zudem die Möglichkeit, dass sich eine neue, abgewandelte Berufsgattung etabliert, die verstärkt auf Webentwicklungskonzeption ausgerichtet ist und sich weniger mit operativen Entwicklungen auseinandersetzt. Diese Fachkräfte würden strategische, konzeptionelle und technische Fähigkeiten kombinieren, um KI-gestützte Systeme für die Entwicklung von Webanwendungen zu nutzen. Insgesamt zeigen die Ergebnisse der Arbeit, dass KI in der Webentwicklung viele Chancen bietet, insbesondere im Hinblick auf die Produktivitätssteigerung und die Effizienz bei standardisierten Aufgaben. Gleichzeitig gehen mit den Chancen der KI auch Herausforderungen einher, welche in Zukunft noch bewältigt werden müssen. Datenschutz- und ethische Fragen erfordern klare Regelungen, und die Rolle des Webentwicklers spielt eine entscheidende Rolle bei diesem Problem.

Literaturverzeichnis

- Accenture (2023): Gen AI LLM - A new era of generative AI for everyone.
- Biswas, Som (2023): Role of ChatGPT in Computer Programming. In: Mesopotamian Journal of Computer Science, S. 8–16
- Bucaioni, Alessio; Ekedahl, Hampus; Helander, Vilma; Nguyen, Phuong T. (2024): Programming with ChatGPT: How far can we go? In: Machine Learning with Applications
- Coello, Carlos Eduardo Andino; Alimam, Mohammed Nazeh; Kouatly, Rand (2024): Effectiveness of ChatGPT in Coding: A Comparative Analysis of Popular Large Language Models. In: Digital, 4 (1), S. 114–125.
- Dr Kumar Punit Goel (2022): the impact of chatgpt on job roles and employment dynamics.
- George, Dr. A. Shaji (2024): Artificial Intelligence and the Future of Work: Job Shifting Not Job Loss
- Bitkom e. V. (2023): Rekord-Fachkräftemangel: In Deutschland sind 149.000 IT-Jobs unbesetzt. Bitkom e. V., 13. Dezember.
- Ellenberger, Jürgen; Götz, Isabell; Grüneberg, Christian (2024): Bürgerliches Gesetzbuch: Mit Nebengesetzen ... 83. Auflage. München: C. H. Beck.
- Ertel, Wolfgang (2021): Grundkurs Künstliche Intelligenz. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Generative AI and the future of work in America (2024): Online unter: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/generative-ai-and-the-future-of-work-in-america> [Zugriff am 7. Oktober 2024].
- Google Trends (2024): Google Trends. Online unter: <https://trends.google.com/> [Zugriff am 18. Oktober 2024].
- Hearn, Greg (Hrsg.) (2020): The future of creative work: Creativity and digital disruption. Northampton: Edward Elgar Publishing.

- Husain, Anas (2024): Potentials of ChatGPT in Computer Programming: Insights from Programming Instructors. In: Journal of Information Technology Education: Research
- Inbal Shani, GitHub Staff (2023): Survey reveals AI's impact on the developer experience. Online unter: <https://github.blog/news-insights/research/survey-reveals-ais-impact-on-the-developer-experience/> [Zugriff am 26. September 2024].
- Jasur (2024): The Role Of Artificial Intelligence In Web Sites;
Jawaharlal Nehru; Hyderabad - Vardhaman: Exploring The Potential Of AI-Driven Systems For Automating Data Science.
- Jerke, Lennart; dpa; AFP (2023): Künstliche Intelligenz: "New York Times" reicht Klage gegen OpenAI und Microsoft ein. In: Die Zeit, 27. Dezember.
- Krauss, Patrick (2023): Künstliche Intelligenz und Hirnforschung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim: Beltz Verlagsgruppe.
- Mey, Günter; Mruck, Katja (Hrsg.) (2020): Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie: Band 2: Designs und Verfahren. 2. Aufl. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Nascimento, Nathalia; Alencar, Paulo; Cowan, Donald (2023): Artificial Intelligence versus Software Engineers: An Evidence-Based Assessment Focusing on Non-Functional Requirements.
- Odeh, Ayman; Odeh, Nada; Mohammed, Abdul Salam (2024): A Comparative Review of AI Techniques for Automated Code Generation in Software Development: Advancements, Challenges, and Future Directions. In: TEM Journal, S. 726–739
- PricewaterhouseCoopers (2024): 2024 AI Business Predictions. Online unter: <https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/> [Zugriff am 18. Oktober 2024].
- Ridi Ferdiana (2019): The Impact of Artificial Intelligence on Programmer Productivity.
Stocco, Andrea: How artificial intelligence can improve web development and testing.

- Seikkinen, E. (2023). *How to Use ChatGPT for Programming* [Bachelorarbeit, Metropolia University of Applied Sciences]. Studiengang Information and Communications Technology.
- Sun, Dan; Boudouaia, Azzeddine; Zhu, Chengcong; Li, Yan (2024): Would ChatGPT-facilitated programming mode impact college students' programming behaviors, performances, and perceptions? An empirical study. In: International Journal of Educational Technology in Higher Education
- Survey: AI adoption proves its worth, but few scale impact (2024): Online unter: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/global-ai-survey-ai-proves-its-worth-but-few-scale-impact> [Zugriff am 7. Oktober 2024].
- Takerngsaksiri, Wannita; Warusavitarn, Cleshan; Yaacoub, Christian; Hee Keng Hou, Matthew; Tantithamthavorn, Chakkrit (2024): Students' Perspectives on AI Code Completion: Benefits and Challenges. In: 2024 IEEE 48th Annual Computers, Software, and Applications Conference
- Taulli, Tom (2022): Grundlagen der Künstlichen Intelligenz. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Thormundsson, Bergur (2022): Natural language processing market revenue worldwide 2017–2025. Veröffentlicht am 17. März 2022. Online unter: <https://www.statista.com/statistics/1220780/natural-language-processing-market-revenue-worldwide/> [Zugriff am 20. November 2024].
- Wolfgang Menz (2002): Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- World Economic Forum (2024): The forces shaping the future of work, according to McKinsey. Online unter: <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/future-of-work-ai-digital-technology/> [Zugriff am 7. Oktober 2024].

Anhangsverzeichnis

I. Interviewleitfaden	2
II. Tabellarischer Studienüberblick	4
Interview A.....	8
Interview B.....	22
Interview C.....	28
Interview D.....	37
III. Codierungstabelle.....	46
IX. Eidesstattliche Erklärung	48

I. Interviewleitfaden

1. Einleitung und Hintergrund

Hauptfrage: Kannst du mir einen kurzen Überblick über deine berufliche Laufbahn als Webentwickler geben? (Berufserfahrung, aktuelle Rolle, Art der Projekte)

evtl. Rückfrage: Welche Aufgaben oder Prozesse in deinem Arbeitsalltag nehmen besonders viel Zeit in Anspruch? Gibt es Bereiche, in denen du bereits KI-Tools einsetzt?

2. Produktivität, Automatisierung & Code-Qualität

Hauptfrage: Wie hat der Einsatz von KI-Tools (z. B. ChatGPT) deine Produktivität als Webentwickler verändert? (z. B. Codegenerierung, Debugging, Testing)

evtl. Rückfrage: Hast du das Gefühl, dass KI-Tools in bestimmten weniger hilfreich sind? (Warum?)

evtl. Rückfrage: Gibt es Probleme die bereits bei der Implementierung von Künstlicher Intelligenz in Arbeitsprozesse aufgetaucht sind? Wenn ja, welche?

evtl. Rückfrage: In welchen Bereichen siehst du für dich das größte Potenzial, durch den Einsatz von KI-Tools produktiver zu werden? Gibt es auch Bereiche, in denen du dich zurückhaltender fühlst?

evtl. Rückfrage: Wie wirkt sich der Einsatz von KI-Tools auf die langfristige Qualität des generierten Codes aus? Werden häufiger Bugs oder Wartungsprobleme festgestellt, die durch KI-Generierung entstanden sind?

3. Kreativität und Kontrolle

Hauptfrage: Wie hat der Einsatz von KI-Tools deine kreative Arbeit als Webentwickler beeinflusst? Gibt es Aufgaben, die du jetzt anders angehst?

evtl. Rückfrage: Könnte es sein, dass die Implementierung dafür sorgt, dass die kreativen Arbeitsbereiche eines Webentwicklers mehr in den Fokus fallen?

4. Berufliche Rollen und Zusammenarbeit

Hauptfrage: Hat sich durch den Einsatz von KI deine Rolle im Team oder die Art und Weise, wie du mit anderen Fachleuten (z. B. Designer, Projektmanager) zusammenarbeitest, verändert?

evtl. Rückfrage: Welche Auswirkungen hat KI auf die Zusammenarbeit in deinem Team? Siehst du eher eine Arbeitserleichterung oder zusätzliche Herausforderungen durch die Automatisierung von Aufgaben?

evtl. Rückfrage: Hat die KI dafür gesorgt dass du weniger Leute für Projekte einstellen musstest? Oder auch in anderen Bereichen?

5. Neue Fähigkeiten und Kompetenzanforderungen

Hauptfrage: Welche neuen Fähigkeiten oder Kenntnisse hast du durch den Einsatz von KI-Tools erlernen müssen? (z. B. Umgang mit neuen Tools, Verständnis von KI-Modellen)

evtl. Rückfrage: Gibt es eine Verschiebung der Schwerpunkte in den Arbeitsprozessen, welche der Webentwicklung durch die Künstliche Intelligenz mehr an Fokus gewonnen haben oder auch verloren?

evtl. Rückfrage: Was sind deiner Meinung nach gute Maßnahmen, um diese Schwerpunkte im Arbeitsprozess für Unternehmen zu optimieren? (Schulungen, Kurse etc.)

6. Berufszufriedenheit

Hauptfrage: Hat der Einsatz von KI-Tools deine Zufriedenheit mit deiner Arbeit als Webentwickler beeinflusst? Falls ja, in welcher Weise?

evtl. Rückfrage: Siehst du KI eher als Bedrohung für bestimmte Aufgaben in deinem Beruf oder als Unterstützung, die deine Arbeit bereichert?

7. Ethik und Transparenz

Hauptfrage: Welche ethischen Bedenken ergeben sich durch den Einsatz von KI in der Webentwicklung? Wie sollte mit Themen wie Urheberrecht, Datenschutz und der Verantwortung für KI-generierte Inhalte umgegangen werden?

8. Zukünftige Entwicklungen

Hauptfrage: Wie siehst du die zukünftige Entwicklung von KI in der Webentwicklung? Welche Aufgabenbereiche könnten deiner Meinung nach in Zukunft noch stärker automatisiert werden?

evtl. Rückfrage: Befürchtest du, dass KI langfristig bestimmte Rollen im Webentwicklungsbereich überflüssig machen könnte? Oder siehst du eher Chancen für neue Berufsfelder?

evtl. Rückfrage: Welche Verbesserungen oder Erweiterungen würdest du dir in Zukunft von KI-Tools wünschen, um deinen Arbeitsalltag noch effizienter zu gestalten?

8. Abschließende Gedanken

Hauptfrage: Hat der Einsatz von KI-Tools deine Fähigkeit, über den "Tellerrand" hinauszudenken und innovative Lösungen zu finden, beeinflusst?

evtl. Rückfrage: Gibt es etwas, das wir deiner Meinung nach nicht angesprochen haben, das aber wichtig wäre, um das Thema „KI und Webentwicklung“ besser zu verstehen?

evtl. Rückfrage: Wenn du in die Zukunft blickst, welche Rolle siehst du für dich selbst als Webentwickler in einer zunehmend automatisierten Umgebung?

II. Tabellarischer Studienüberblick

Tabelle 5: Tabellarischer Forschungsstand

Nr.	Titel	Ergebnis
Künstliche Intelligenz und Ihre Auswirkungen		
1.	<i>The impact of artificial intelligence on programmer productivity</i>	Die Untersuchung unterstreicht, dass KI-Tools wie GitHub Copilot die Produktivität erheblich steigern können, indem sie Aufgaben automatisieren und Codevorschläge machen, während dennoch Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Qualität des generierten Codes besteht.
2.	<i>Survey reveals ai's impact on the developer experience</i>	KI-Tools werden von den meisten Entwicklern genutzt und die Zusammenarbeit sowie die Developer Experience werden verbessert, während weiterhin Herausforderungen bei Wartezeiten und unzureichender Berücksichtigung der Zusammenarbeit als Leistungsindikator bestehen.
Ethische Überlegungen und Herausforderungen bei der Implementierung von KI		
3.	<i>Ethical Considerations in the Development and Deployment of AI Systems</i>	Die Zusammenarbeit zwischen Regierungen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass KI-Systeme im Einklang mit gesellschaftlichen Werten entwickelt und eingesetzt werden.
4.	<i>The impact of chatgpt on job roles and employment dynamics</i>	Die Ergebnisse weisen auf eine deutliche Steigerung der Effizienz und Produktivität hin, aber auch auf die Notwendigkeit, sich mit ethischen Fragen auseinanderzusetzen. ChatGPT könnte bestimmte Jobrollen ersetzen, aber gleichzeitig neue spezialisierte Positionen schaffen.
5.	<i>The impact of artificial intelligence implementation on job satisfaction and its moderation by locus of control</i>	Auswirkungen der Implementierung von KI auf die Arbeitszufriedenheit und zeigt, dass KI diese in den meisten Bereichen verringert, außer bei den Aufstiegsmöglichkeiten, wobei der locus of control keinen Einfluss auf die Veränderungen der Zufriedenheit hat.

Spezifische Anwendungen von KI in der Webentwicklung		
6.	<i>Artificial intelligence in automated system for webinterfaces visual testing</i>	Die Untersuchung zeigt, dass der Einsatz von KI und Computer-Vision-Techniken für automatisierte visuelle Tests von Web-Interfaces die Genauigkeit erhöht, die Anzahl von Fehlalarmen reduziert und eine effizientere Analyse von Benutzeroberflächen ermöglicht.
7.	<i>Design and implementation of an artificial intelligence-based web application firewall model</i>	Die Studie präsentiert eine neue Firewall für Webanwendungen, die Künstliche Intelligenz nutzt, um bekannte und unbekannte Angriffe zu erkennen. Das System kombiniert zwei Methoden, um Angriffe sehr genau zu erkennen und ist damit effektiver als frühere Lösungen.
8.	<i>How artificial intelligence can improve webdevelopment and testing</i>	Die Studie zeigt, dass KI die Webentwicklung beschleunigt, das Testen erleichtert, aber Herausforderungen in der Modell-Komplexität mit sich bringt, während sie auch neue Chancen für bessere Benutzererfahrung und Barrierefreiheit bietet.
9.	<i>Role of chatgpt in computer programming</i>	Es wurde aufgezeigt, dass Entwickler durch Aufgaben wie Code-Vervollständigung, Fehlerbehebung, Dokumentation und Text-zu-Code-Generierung effektiv unterstützt und die Programmierprozesse effizienter macht, jedoch menschliche Programmierer nicht vollständig ersetzen kann.
10.	<i>Exploring the potential of ai-driven systems for automating data science</i>	Die Arbeit zeigt, dass KI-gestützte Systeme große Potenziale zur Automatisierung datenwissenschaftlicher Aufgaben bieten, was die Effizienz und Genauigkeit erhöht, gleichzeitig jedoch Herausforderungen bei Skalierbarkeit und ethischen Fragen wie Datenschutz bestehen bleiben.
Spezifischer Einsatz von ChatGPT in der Programmierung		
11.	<i>How to use chatgpt for programming</i>	Die Bachelorarbeit untersucht den Einsatz von ChatGPT in der Programmierung, insbesondere zur Effizienzsteigerung bei der Entwicklung einer mobilen Anwendung, und

		bewertet sowohl die Vorteile der Prozessbeschleunigung als auch die Einschränkungen, wie die Notwendigkeit fundierter Programmierkenntnisse.
12.	<i>Programming with chatgpt: how far can we go?</i>	Die Studie von Bucaioni et al. zeigt, dass ChatGPT bei einfachen und mittleren Programmierproblemen gute Ergebnisse erzielt, jedoch bei komplexeren Aufgaben in Laufzeit, Speichernutzung und Effizienz hinter menschlichen Programmierern zurückbleibt und noch weiterentwickelt werden muss.
13.	<i>Potentials of chatgpt in computer programming: insights from programming instructors</i>	Die Studie hebt hervor, dass ChatGPT im Programmierunterricht Vorteile wie personalisiertes Lernen, interaktive Übungen und Fehlerbehebung bietet, aber auch Herausforderungen wie ungenaue Antworten, technische Einschränkungen und ethische Bedenken mit sich bringt, wobei eine komplementäre Nutzung neben traditionellen Lehrmethoden empfohlen wird.
14.	<i>Would chatgpt-facilitated programming mode impact college students' programming behaviors, performances, and perceptions? An empirical study</i>	Die Studie zeigt, dass ChatGPT im Programmierunterricht Vorteile wie personalisiertes Lernen, interaktive Übungen und Fehlerbehebung bietet, aber auch Herausforderungen wie ungenaue Antworten, technische Einschränkungen und ethische Bedenken mit sich bringt, wobei eine komplementäre Nutzung neben traditionellen Lehrmethoden empfohlen wird.
15.	<i>Is chatgpt the ultimate programming assistant- how far is it?</i>	Die Studie zeigt, dass ChatGPT großes Potenzial als Programmierassistent für Aufgaben wie Code-Generierung, Fehlerbehebung und Code-Summarization hat, jedoch bei der Generalisierung auf unbekannte Probleme und der Handhabung komplexer Eingaben Einschränkungen aufweist, wobei eine verbesserte Prompt-Erstellung die Leistung in Zukunft steigern könnte.
Vergleich von KI-Tools in der Softwareentwicklung		
16.	<i>Effectiveness of chatgpt in coding: a comparative</i>	Die Untersuchung zeigt, dass ChatGPT, insbesondere GPT-4, bei der Programmieraufgabengenerierung und

	<i>analysis of popular large language models</i>	Fehlerbehebung eine hervorragende Leistung erbringt, jedoch bei der Generalisierung auf unbekannte Probleme und in der Speichereffizienz gegenüber anderen großen Sprachmodellen wie Google Bard und Anthropic Claude Einschränkungen aufweist.
17.	<i>Artificial intelligence versus software engineers: an evidence-based assessment focusing on nonfunctional requirements</i>	Die Untersuchung vergleicht die Leistung und Speichereffizienz von Softwareingenieuren und KI-Systemen (wie ChatGPT und Auto-ML) bei der Lösung von Programmieraufgaben und zeigt, dass KI insbesondere bei der Wiederverwendbarkeit von Lösungen überlegen ist, jedoch in Bezug auf Leistung und Speichereffizienz nicht mit erfahrenen Ingenieuren mithalten kann.
Herausforderungen und Chancen bei der Integration von KI in Backend-Systeme und Webentwicklung		
18.	<i>Integration of machine learning models into backend systems: challenges and opportunities</i>	Die Studie untersucht die Herausforderungen und Chancen der Integration von Machine-Learning-Modellen in Backend-Systeme, wobei sie insbesondere auf Skalierbarkeit, Wartung und kontinuierliche Überwachung eingeht und die Notwendigkeit robuster Lösungen für Echtzeit-Datenverarbeitung und Sicherheitsstrategien betont.
19.	<i>A comparative review of ai techniques for automated code generation in software development: advancements, challenges, and future directions</i>	Die Studie bietet einen umfassenden Überblick über verschiedene KI-Techniken zur automatisierten Codegenerierung und analysiert deren Fortschritte, Herausforderungen sowie zukünftige Forschungsrichtungen, wobei insbesondere maschinelles Lernen und tiefes Lernen vielversprechende Ansätze darstellen.
21.	<i>The role of artificial intelligence in web sites</i>	Die Studie zeigt, dass Künstliche Intelligenz die Webentwicklung revolutioniert, indem sie Design, Wartung und Automatisierung von Aufgaben verbessert, die Personalisierung von Inhalten fördert, die Benutzererfahrung steigert und die Sicherheit von Webseiten durch maschinelles Lernen optimiert.

1 **Interview A**

2 **Person 1:** Ich fange einfach mal an und lege los. Wie war deine Laufbahn als Webent-
3 wickler? Wie hast du angefangen?

4 **Person 2:** Also ich glaube, ich habe im Alter von 14 Jahren mit der Webentwicklung als
5 Hobby angefangen und dann auch ein bisschen professioneller weitergemacht. Als ich 17
6 war, haben wir zusammen mit Freunden Webseiten erstellt und diese dann auch verkauft.
7 So haben wir quasi Webentwicklung gelernt. Dabei haben wir gemerkt, dass man damit
8 Geld verdienen kann. Da habe ich mir gedacht: Okay, wenn man das jetzt noch professi-
9 oneller lernt, vielleicht sogar studiert, könnte man sich damit selbstständig machen und
10 das Einkommen nutzen.

11 **Person 1:** Du bist auch selbstständig, oder?

12 **Person 2:** Genau. Ich habe Wirtschaftsinformatik studiert und bin direkt nach dem Stu-
13 dium in die Softwareentwicklung eingestiegen. Da ich neben dem Studium bereits genug
14 Erfahrung gesammelt habe und nebenbei gearbeitet habe, habe ich dann direkt als Free-
15 lancer angefangen.

16 **Person 1:** Ja, cool. Was sind heute deine Hauptprozesse und Programmiersprachen, mit
17 denen du arbeitest?

18 **Person 2:** Als Freelancer arbeite ich an verschiedenen Projekten für unterschiedliche
19 Kunden. Damals habe ich als Mobile-Entwickler angefangen, vor allem mit der Entwick-
20 lung von iOS- und Android-Apps. Seit 2018 konzentriere ich mich fast ausschließlich auf
21 die Android-App-Entwicklung. Wir nutzen Android Studio und Kotlin als Programmier-
22 sprache. Seit etwa einem Jahr arbeiten wir auch mit einer Multiplattform-Technologie,
23 mit der man die Apps in einer gemeinsamen Sprache entwickelt und die Logik für ver-
24 schiedene Plattformen, inklusive iOS, wiederverwenden kann. Auch das User Interface
25 wird dabei quasi Cross-Platform-fähig gemacht.

26 **Person 1:** Du arbeitest ja auch viel mit JavaScript, PHP, HTML und CSS, oder?

27 **Person 2:** In der App-Entwicklung aktuell eigentlich nicht, aber ich könnte dir von älteren
28 Projekten erzählen, bei denen das der Fall war. Ich habe neben dem Studium noch als
29 Webentwickler, quasi als Student gearbeitet und dort ein paar Webseiten mitentwickelt.

30 **Person 1:** Okay, vielleicht bleiben wir dann mehr in dem Bereich, weil es ja auch um
31 Webentwicklung geht. Bei der Thesis könnte man die KI vielleicht auch mehr auf diesen
32 Bereich beziehen. Da hast du ja wahrscheinlich auch schon Erfahrungen sammeln kön-
33 nen, oder?

34 **Person 2:** Meinst du KI? Ja.

35 **Person 1:** Ja, KI und Webentwicklung.

36 **Person 2:** Also, ich habe Erfahrung in der Webentwicklung und einige Kurse zu Data
37 Science und Machine Learning gemacht. In manchen Kundenprojekten haben wir auch
38 mit Machine Learning gearbeitet. Ich war in diese Projekte involviert, aber hauptsächlich
39 dafür zuständig, die Daten bereitzustellen. Die Entwicklung der Modelle haben dann
40 meine Kollegen übernommen.

41 **Person 1:** Wie hat der Einsatz von KI generell – nicht nur in der Software- und Webent-
42 wicklung, sondern insgesamt – eure Produktivität oder deine im Alltag verändert?

43 **Person 2:** Erheblich. Zum Beispiel beim Entwickeln: Für relativ einfache, sich wieder-
44 holende Aufgaben, auf die man keine Lust hat, obwohl man weiß, dass es Best Practices
45 gibt, die man wiederverwenden könnte, kann man KI wie ChatGPT nutzen, um diese
46 Funktionen schnell zu erstellen. Wenn etwas im Android SDK nicht direkt bereitgestellt
47 wird, kann man sich so schnell Lösungen generieren lassen. Ein Beispiel: Ich musste ei-
48 nen bestimmten Diagrammtyp in eine Android-App einbauen. Es gab dafür zwei oder
49 drei Frameworks, die kombiniert werden mussten. Mit einem detaillierten Prompt habe
50 ich genau den Code bekommen, den ich am Ende gebraucht habe.

51 **Person 1:** Das ging ja richtig schnell.

52 **Person 2:** Ja, es ging ziemlich fix. Man muss zwar noch etwas Vorarbeit leisten, aber
53 letztlich hat es etwa zwei bis drei Stunden gedauert. Wenn man das komplett selbst ge-
54 macht hätte, inklusive des Lesens der API-Dokumentation und allem drum und dran, hätte
55 es mindestens einen, vielleicht sogar zwei Tage gedauert.

56 **Person 1:** Zwei komplette Arbeitstage?

57 **Person 2:** Ja, genau.

58 **Person 1:** Und das hast du dann in zwei Stunden fertig bekommen. Du hast ja den Prompt
59 angesprochen. Was war wichtig beim Prompt, damit das richtige Ergebnis dabei heraus-
60 kam?

61 **Person 2:** Ich musste natürlich genau beschreiben, was ich bereits an Programmcode und
62 Schnittstellen habe, was ich verwenden will, wie das Ergebnis aussehen soll und eventuell
63 auch, wie ich zu diesem Ergebnis kommen möchte.

64 **Person 1:** Hat das dann direkt beim ersten Versuch gepasst, oder musstest du den Prompt
65 ein paar Mal ändern?

66 **Person 2:** Ich musste den Prompt ein bisschen anpassen. Das Diagramm, das ich erstellen
67 wollte, war ein spezieller Typ, ich glaube es heißt "STF" oder "short time for CFD" – da
68 musste ich ein paar Feinheiten korrigieren.

69 **Person 1:** Also, es ging um eine Schnittstelle, die...?

70 **Person 2:** Es mussten Reproduktionsdaten in einem bestimmten Diagrammtyp angezeigt
71 werden. Unsere Kollegen, die Physiker sind, kennen sich damit viel besser aus. Sie haben
72 mir erklärt, was genau sie brauchen und was ein STF ist, und wie man das in der Android-
73 App umsetzt. Das habe ich dann mithilfe von ChatGPT gemacht.

74 **Person 1:** Okay, aber man brauchte schon das grundlegende Wissen über Schnittstellen
75 und Code, also dieses Grundverständnis. Ohne das wäre es wahrscheinlich nicht möglich
76 gewesen, oder?

77 **Person 2:** Genau, ohne dieses Wissen hätte man den Prompt nicht schreiben können, und
78 man hätte das Ergebnis auch nicht in die App einbauen können.

79 **Person 1:** Berücksichtigst du das bei deinen Angeboten? Es ist ja eine deutliche Produk-
80 tivitätssteigerung. Wenn du ein Angebot für den Kunden schreibst, fließt das mit ein oder
81 bleibt es dann im Endeffekt ein Angebot ohne Berücksichtigung der KI?

82 **Person 2:** In meinen Freelancer-Projekten werde ich meist auf Stundenbasis bezahlt, da-
83 her kann ich das nicht direkt berücksichtigen. Ich muss keine Kostenvoranschläge ma-
84 chen. Ansonsten bin ich generell mehr daran interessiert, eigene Projekte umzusetzen.
85 Langfristig versuche ich, vom Freelancer-Dasein wegzukommen und hin zur Entwick-
86 lung eigener Produkte. Zum Ergebnis das Ergebnis. Verkaufen, das man dann Produkte
87 verkauft anstatt Services.

88 **Person 1:** Würdest du sagen, dass es im Vergleich zu früher ohne KI gleich geblieben
89 ist? Verkauft man immer noch denselben Workload, auch wenn man heutzutage eher das
90 Ergebnis verkauft als die Zeit?

91 **Person 2:** Generell nutze ich KI auch, wenn ich für Kunden arbeite. Dadurch erziele ich
92 mehr Ergebnisse in kürzerer Zeit. Das spiegelt sich auch darin wider, dass der Kunde am
93 Ende mehr und schneller bekommt, als er vielleicht erwartet hätte. Ja, genau.

94 **Person 1:** Führt die Nutzung von KI auch zu besserer Qualität?

95 **Person 2:** Ja, auf jeden Fall. Ich nutze KI oft, wenn ein bestimmter Bug auftritt. Ich ko-
96 piere einfach den Code zusammen mit der Fehlermeldung und dem Stack Trace hinein.
97 Häufig kann die KI den Fehler eingrenzen und mir sagen, an welcher Stelle ich genauer
98 nachschauen sollte. Also das Debugging verläuft auch einfach viel schneller.

99 **Person 1:** Welche Unterstützung gibt es noch, um Code viel schneller schreiben zu kön-
100 nen?

101 **Person 2:** Zum Beispiel bei Unit Tests. Wenn man in einer App oder einer Website immer
102 wiederkehrende Screens hat, die einer bestimmten Architektur folgen, und auch eine be-
103 stimmte Art hat, Unit Tests zu schreiben, kann man der KI ein Beispiel dieser Architektur
104 geben. Wenn man dann einen neuen Screen oder eine neue Funktionalität erstellt, kann
105 man die KI bitten, passende Unit Tests zu schreiben. Zu einem gewissen Grad klappt das
106 auch gut. Die grobe Struktur wird erstellt, und die Details kann man dann selbst anpassen,
107 was wiederum Zeit spart.

108 **Person 1:** Krass. Hast du sonst noch ein paar Ideen, wo KI nützlich sein könnte? Du
109 musst es gar nicht so ausführlich erklären.

110 **Person 2:** Man könnte zum Beispiel UI-Elemente schneller erstellen. Früher hat man
111 dafür XML verwendet.

112 **Person 1:** Das grafische meinst.

113 **Person 2:** Du jetzt genau das User Interface wie das die Screens aussehen. Also da hat
114 man früher bei Android Apps XML verwendet dafür, das kann auch relativ schnell schrei-
115 ben natürlich. Kann man ihn nicht so einfach erklären, wie der Screen aussehen soll. Aber
116 man kann wenigstens sagen, welche Elemente sich darauf befinden sollen und die kann
117 man danach visuell selber noch mal anpassen. Ja, jetzt. Dadurch, dass wir Cam verwen-
118 den, ändert sich das auch die Art und Weise, wie wir die UI definieren. Früher waren das

119 XML Dokumente und heute schreibt man die Mit Hilfe von Compose, JPEG, Compose
120 und auf iOS mit. Swift, UI und bei KTM gibt es quasi eine gemeinsame Schnittstelle und
121 man kann quasi so alte Apps relativ leicht auch migrieren. Genau da würde ich sagen das
122 Migrieren von alten Apps und Android Apps zu KTM. Äh kann. Es kann auch einem Zeit
123 ersparen, so dass man am Endeffekt neue ein neues SDK hat, also Compose, wo dann die
124 Android App am Ende sogar. Auf iOS zu iOS exportierbar ist durch Cross Plattform
125 Kompatibilität. Okay, natürlich muss man immer noch selber ein bisschen was anpassen,
126 aber. Es hilft einem sehr dabei. Genau.

127 **Person 1:** Okay, welche Tools aus dieser Zeit nutzt du sonst noch viel?

128 **Person 2:** Ja, für Recherchezwecke. Ich glaube, es heißt so, aber ich kenne den genauen
129 Namen gerade nicht. Vielleicht kennst du es?

130 **Person 1:** Schon mal davon gehört?

131 **Person 2:** Ich glaube, damit kann man wissenschaftliche Paper zu einer Forschungsfrage
132 finden. Ähm, ich glaube, es hieß "Elise" oder so ähnlich.

133 **Person 1:** Gibt es Bereiche, in denen du KI überhaupt nicht siehst, wo sie nicht hilft, und
134 wo der Mensch unersetzlich bleibt, sei es für immer oder zumindest zurzeit?

135 **Person 2:** Ja, aktuell sieht man, dass KI die Arbeit von Wissensarbeitern stark vereinfacht
136 oder unterstützt. Aber überall dort, wo Menschen noch physisch eingreifen müssen, zum
137 Beispiel im Bereich Robotik, denke ich, dass wir davon noch etwas entfernt sind. Das
138 liegt auch daran, dass Robotik ein höheres Investment erfordert als der einfache Zugang
139 zu KI-Tools.

140 **Person 1:** Ich meinte jetzt speziell im Bereich der Entwicklung.

141 **Person 2:** Ja, manche versuchen, von den Anforderungen her Software komplett automa-
142 tisch erstellen zu lassen. Aber oft können Kunden nicht einmal einem Menschen genau
143 erklären, was sie brauchen. Ein Entwickler muss sich dann hinsetzen, verstehen, was der
144 Kunde wirklich möchte, und die richtigen Fragen stellen, um am Ende das gewünschte
145 Ergebnis zu liefern. Oft wissen die Kunden selbst zu Beginn nicht genau, was sie eigent-
146 lich wollen.

147 **Person 1:** Okay, du meinst das Briefing und der ganze Prozess?

148 **Person 2:** Anforderungen Requirements Engineering? Genau.

149 **Person 1:** Auch in der Konzeption?

150 **Person 2:** Ja, genau. Oft haben Kunden nur eine grobe Idee, und als Entwickler hilft man
151 ihnen, diese Idee in ein konkretes Ergebnis umzuwandeln. Man unterstützt sie dabei, den
152 Weg zum fertigen Produkt zu finden, sei es durch eine Agentur oder ein Unternehmen.

153 **Person 1:** Man muss da schon tief reingehen und die Informationen richtig herauskitzeln.

154 **Person 2:** Genau. Und ich denke, dass KI da noch weit entfernt ist. Sie hilft nur bei sehr
155 klar definierten und heruntergebrochenen Aufgaben.

156 **Person 1:** Ja, ich glaube, diese Kommunikation, also das Zwischenmenschliche, kann KI
157 auch gar nicht ersetzen. Gespräche von Person zu Person, diese emotionale Ebene, das...

158 **Person 2:** Ja, genau.

159 **Person 1:** Das ist ja auch ein Aspekt, der einfach...

160 **Person 2:** Genau, man kann sogar an der Körpersprache des Kunden erkennen, was ihm
161 wichtig ist aber auch, ob der zufrieden ist oder wieder drauf ist. Gut aufgestanden oder
162 nicht?

163 **Person 1:** Hat die KI deine Arbeitszufriedenheit irgendwie beeinflusst? Positiv oder ne-
164 gativ?

165 **Person 2:** Ich denke, das lässt sich vielleicht nicht direkt messen, es ist eher subjektiv.
166 Aber ich würde sagen, ja, ein bisschen schon. Ich habe auch vorher schon gute Ergebnisse
167 für meine Kunden geliefert, deshalb kann man das nicht vollständig auf die KI zurück-
168 führen. Aber sie hilft definitiv, Zeit zu sparen.

169 **Person 1:** Beeinflusst KI deine Kreativität bei der Entwicklung? Oder gab es überhaupt
170 jemals so etwas wie Kreativität in der Entwicklung?

171 **Person 2:** Ja, auf jeden Fall. Softwareentwicklung ist ein kreativer Prozess, weil es viele
172 Wege gibt, um ein Ergebnis zu erreichen. Manchmal programmiere ich bestimmte Funk-
173 tionen und weiß, dass sie bereits das gewünschte Ergebnis liefern. Aber wenn ich iterativ
174 daran weiterarbeite, kann ich sie verbessern. Ich kann auch die KI fragen, ob sie die Funk-
175 tion basierend auf Best Practices optimieren kann, die sie kennt.

176 **Person 1:** Hat dich die Zusammenarbeit mit der KI kreativer gemacht?

177 **Person 2:** Ja, man lernt dabei auch Dinge, die man vorher vielleicht ignoriert hat. Das
178 erweitert definitiv den Horizont. Ich würde sagen, es steigert dadurch auch die Kreativität.

179 **Person 1:** Ja, auch die Dynamik und Flexibilität. Man hat wahrscheinlich auch mehr Ka-
180 pazität für andere Dinge.

181 **Person 2:** Ja, genau. Es ist fast so, als ob man mit einem Kollegen zusammenarbeitet, der
182 ebenfalls Ideen einbringt. Durch dieses Hin und Her wird man angeregt, und die Kreati-
183 vität wird dadurch gesteigert. Genau, das ist wirklich so.

184 **Person 1:** Hat die KI die Rollen und die Zusammenarbeit im Team verändert? Bei euch,
185 bei den Projektmanagern oder Designern, gab es da irgendwelche Einflüsse?

186 **Person 2:** Hm, ich würde sagen, jeder nutzt die KI eher für sich selbst. Ich habe mich
187 noch nicht in großem Ausmaß mit meinen Kollegen darüber unterhalten, wie viel sie die
188 KI nutzen. Bis jetzt hat es die Rollen, würde ich sagen, noch nicht wirklich beeinflusst.

189 **Person 1:** Es ist also schon recht autonom, aber jeder macht noch sein eigenes Ding. Es
190 ist noch nicht wirklich miteinander verschmolzen, oder?

191 **Person 2:** Ich würde sagen, noch nicht. Nein.

192 **Person 1:** Projektplanung und Zeitmanagement. Du hast ja schon gesagt, dass alles viel
193 schneller geht.

194 **Person 2:** Ja, genau. Die Entwicklung selbst geht auf jeden Fall schneller.

195 **Person 1:** Und die Projektplanung? Wie hat die KI die Projektplanung beeinflusst?

196 **Person 2:** Bisher hat es die Projektplanung eigentlich noch nicht beeinflusst.

197 **Person 1:** Also ist es wahrscheinlich im Wesentlichen immer noch das Gleiche, oder?

198 **Person 2:** Genau. Man müsste vielleicht einfach mal ausprobieren und überlegen, wie
199 man KI im Projektmanagement einsetzen könnte.

200 **Person 1:** Ist wahrscheinlich auch noch mal ein anderes Thema, dann. Ja, schießt ein
201 bisschen weit, weit hinaus.

202 **Person 2:** Aber es ist eine gute Idee. Ich würde es auf jeden Fall ausprobieren.

203 **Person 1:** Welche neuen Fähigkeiten und Kenntnisse braucht man, um KI ideal imple-
204 mentieren zu können? Du hast schon das Prompting angesprochen, also die Fähigkeit, zu
205 verstehen, was man der KI sagen muss, um das gewünschte Ergebnis zu bekommen. Gibt
206 es sonst noch Fähigkeiten, die man braucht?

207 **Person 2:** Ja, ich denke, man muss auch ein bisschen kreativ sein. Früher, als man zum
208 ersten Mal Suchmaschinen genutzt hat, sprach man oft mit ihnen, als würde man mit

209 einem Menschen sprechen. Mit der Zeit lernte man dann, die Suchanfragen anders zu
210 formulieren, um bessere Ergebnisse zu bekommen, zum Beispiel indem man die Wörter
211 anders anordnet oder keine vollständigen Fragen stellt. Ähnlich ist es auch mit KI. Je
212 mehr man sie nutzt, desto besser wird man im Prompt Engineering. Man lernt die Fähig-
213 keiten der KI besser kennen und weiß, wie man mit einem gut formulierten Prompt das
214 letzte bisschen mehr aus ihr herausholen kann.

215 **Person 1: Ja.**

216 **Person 2:** Man muss auch in der Lage sein, komplexe Aufgaben in kleinere Teile herun-
217 terzuberechnen. Man sollte sich Teilergebnisse anschauen, die die KI liefert, und diese dann
218 zu einem großen Ganzen zusammenfügen. Ich denke, das ist wichtig. Große, komplexe
219 Aufgaben kann die KI noch nicht so gut, aber bei kleineren Aufgaben ist sie ziemlich
220 stark.

221 **Person 1:** Ich verstehe. Man kann nicht einfach sagen: "Hier ist ein komplexes Projekt,
222 mach das mal fertig." Man muss es selbst in kleinere Teile gliedern und dann wie ein
223 Puzzle zusammensetzen. Ist das, was du meinst?

224 **Person 2:** Ja, genau. Es gibt dafür auch ein bestimmtes Prinzip, aber der Name fällt mir
225 gerade nicht ein. Es ist, als würden mehrere Bots gleichzeitig an einem Problem arbeiten.
226 Ich kann später noch mal nachschauen, wie das genau heißt. Der CEO von OpenAI, Sam
227 Altman, hat auch gesagt, dass dieses Konzept mit den Bots in der Zukunft eine große
228 Rolle spielen wird. Ich meine, dass er das so erwähnt hat.

229 **Person 1:** Also, dass jeder Bot eine bestimmte Aufgabe hat?

230 **Person 2:** Genau. Es ist wie ein System, bei dem die Fragen oder Aufgaben in kleine
231 Tasks heruntergebrochen werden. Diese Tasks werden dann parallel abgearbeitet, und die
232 Teilergebnisse werden am Ende zu einem großen Gesamtergebnis zusammengeführt.

233 **Person 1:** Siehst du die Zukunft der KI auch in diese Richtung gehen?

234 **Person 2:** Ja, genau. Wenn man darüber nachdenkt, kann auch ein Mensch nicht alles
235 allein, aber wenn viele Menschen zusammenarbeiten und jeder eine Teilaufgabe über-
236 nimmt, fügt man diese Aufgaben am Ende zu einem großen Ganzen zusammen. So er-
237 reicht man mehr – und ähnlich könnte es auch mit KI laufen.

238 **Person 1:** Meinst du, dass KI in Zukunft auch komplexe Aufgaben von alleine lösen
239 kann, wie zum Beispiel eine komplizierte Schnittstelle, die Authentifizierung regelt?

240 **Person 2:** Irgendwann, ja, theoretisch ist das möglich. Ich denke, theoretisch ist alles
241 möglich.... Ich glaube, die Grundlagen dafür sind schon vorhanden, und es wird sich
242 weiter in diese Richtung entwickeln, dass immer größere Aufgaben durch solche Gene-
243 ratoren gelöst werden können. Ob das dann im Hintergrund durch ein noch größeres Mo-
244 dell auf stärker parallelisierten Servern mit mehr Leistung oder durch viele kleine Bots
245 erledigt wird, die die Teilergebnisse zusammenführen, ist letztlich egal. Aber es wird ver-
246 mutlich in diese Richtung gehen. Ich glaube, die Grundlagen sind bereits da, und es wird
247 sich weiter dahin entwickeln, dass immer größere Aufgaben durch solche Generatoren
248 umgesetzt werden können. Wie genau das im Hintergrund abläuft – ob durch ein noch
249 größeres Modell auf stärker parallelisierten Servern mit noch mehr Rechenleistung oder
250 durch viele kleine Bots, die die Teilergebnisse zusammenführen – ist im Grunde egal.
251 Aber wahrscheinlich wird es in diese Richtung gehen.

252 **Person 1:** Ähm, jetzt habe ich die Frage vergessen. Ich hatte eine richtig gute Frage, aber
253 jetzt fällt sie mir nicht mehr ein. Einen Moment.

254 **Person 2:** Ging es um große Aufgaben, die die KI umsetzt?

255 **Person 1:** Ob der Job des Entwicklers durch die KI gefährdet ist?

256 **Person 2:** Nein, noch lange nicht.

257 **Person 1:** Warum? Ist es wegen dem, was ich schon angesprochen habe – dass der Kunde
258 ganz genau beschreiben müsste, was er eigentlich will?

259 **Person 2:** Ja, ein Entwickler wird immer gebraucht. Meinst du, es könnte sein, dass man
260 weniger Entwickler braucht? Das könnte passieren, ja. Es ist wahrscheinlich nur eine
261 Frage der Zeit, wie lange es dauert.

262 **Person 1:** Ist es aktuell schon so, dass man für ein Projekt weniger Entwickler braucht?
263 Du hast vorhin gesagt, ihr arbeitet an einem Projekt mit 400 Leuten, aber das sind wahr-
264 scheinlich auch andere Bereiche, oder?

265 **Person 2:** Ja, das sind nicht nur Entwickler.

266 **Person 1:** Aber wenn man ein Entwicklerteam von acht oder zehn Personen hat, meinst
267 du, dass man vor der KI vielleicht 20 gebraucht hätte?

268 **Person 2:** Noch nicht, nein, im Moment noch nicht.

269 **Person 1:** Also, vor zehn Jahren hättet ihr das auch mit acht Leuten machen können?

270 **Person 2:** Ja, genau. Es hilft einem schon sehr, aber... es kann noch nicht so weit gehen,
271 dass man sagen könnte, dass es z.B. X Prozent eines Teams von sechs Leuten ersetzen
272 kann. Das ist noch nicht möglich.

273 **Person 1:** Aber du meinst, das kommt noch?

274 **Person 2:** Ja, irgendwann bestimmt, aber ich denke, das ist noch weit entfernt. Man wird
275 trotzdem immer eine Mindestanzahl an Entwicklern brauchen, die die Anforderungen in
276 die richtige Sprache und Prompts übersetzen und die Ergebnisse der KI überprüfen, ana-
277 lysieren und ins große Ganze integrieren.

278 **Person 1:** Ja, das wird wahrscheinlich auch niemals komplett ersetzt werden können,
279 oder? Es muss ja mindestens eine Person geben, die sich mit der Entwicklung auskennt,
280 damit man sagen kann: „Das Projekt ist jetzt gut so“, oder?

281 **Person 2:** In den nächsten 5 bis 10 Jahren wird man auf jeden Fall noch Leute dafür
282 brauchen. Aber die Entwicklung schreitet so schnell voran, dass es schwer zu sagen ist.
283 Was auch interessant ist, ist der Gedanke an General AI – nur so eine könnte Menschen
284 komplett ersetzen. Aber seit über 40 Jahren sagen Forscher, dass in den nächsten fünf
285 Jahren Computer die Menschen ersetzen werden. Das sagen sie halt schon seit 40 Jahren.

286 **Person 1:** Also ist da auch viel Panikmache dabei?

287 **Person 2:** Ja, ein interessantes Prinzip ist "human in the loop". Es besagt, dass Computer
288 uns zwar viel Arbeit abnehmen werden, aber wir Menschen weiterhin Teil des Prozesses
289 bleiben. Wir sind dafür da, die Ergebnisse der KI zu beurteilen und die nächsten Schritte
290 zu beeinflussen.

291 **Person 1:** Ja, das macht Sinn. Wie hieß das noch mal? "Human in the loop"? Bezieht sich
292 das speziell auf KI oder generell?

293 **Person 2:** Genau, das bezieht sich auf KI. Es bedeutet, dass Menschen weiterhin in den
294 Prozess eingebunden sind. Ein Beispiel wäre eine Website mit einem Chatbot, der Kun-
295 denfragen beantwortet. Zum Beispiel bei KLM, der niederländischen Fluggesellschaft,
296 wird das so umgesetzt: Wenn ein Kunde eine Frage stellt, entscheidet der Chatbot anhand
297 einer Wahrscheinlichkeit, ob er die Frage selbst beantworten kann. Wenn der Schwellen-
298 wert unterschritten wird und der Chatbot unsicher ist, wird die Frage an einen Menschen
299 weitergeleitet, der sie beantwortet. Diese menschliche Antwort fließt dann zurück ins Ma-
300 chine-Learning-Modell, damit der Chatbot diese Frage beim nächsten Mal selbst beant-
301 worten kann. So entsteht diese "Human in the loop"-Schleife, die den Chatbot ständig

302 verbessert. Es wird immer weiter optimiert und automatisiert, dass man immer weniger
303 menschlichen Einfluss braucht.

304 **Person 1:** Siehst du dabei irgendwelche ethischen Bedenken bei der Arbeit von KI in der
305 Webentwicklung? Zum Beispiel im Bereich Sicherheit oder Datenschutz?

306 **Person 2:** Ja, es gibt definitiv Bedenken, vor allem wenn Entwickler Kundendaten in die
307 Prompts eingeben und dabei vielleicht einen Account verwenden oder falsch konfigurieren,
308 sodass diese Daten beispielsweise von OpenAI genutzt werden, um die Modelle zu
309 trainieren. In solchen Fällen könnten bestimmte Informationen eventuell irgendwann ge-
310 leakt werden.

311 **Person 2:** Bei Premium-Accounts werden die Daten nicht für das Training der Modelle
312 verwendet.

313 **Person 1:** Gott sei Dank, ich habe einen Premium-Account.

314 **Person 2:** Man muss den Account aber auch richtig konfigurieren, da gibt es so ein Häk-
315 chen, das man setzen muss.

316 **Person 1:** Okay, ja, verstehe. Aber du hast vorhin auch das Urheberrecht bei generiertem
317 Code angesprochen – könnte das ein Problem sein?

318 **Person 2:** Ja, genau. Zurzeit ist noch nicht geklärt, wer das Urheberrecht an den gene-
319 rierten Inhalten hält, die Chatbots wie ChatGPT erstellen. Solange diese Frage offen ist,
320 bewegt man sich rechtlich in einer Grauzone, wenn man Softwarecode durch KI erstellen
321 lässt und diesen dann in eigenen oder Kundenprojekten verwendet.

322 **Person 1:** Na ja, okay. Man verkauft den Code ja dann auch und bekommt dafür Geld,
323 wahrscheinlich.

324 **Person 2:** Ja, genau.

325 **Person 1:** Okay, aber wenn man den Code verkauft, liegt das Urheberrecht danach doch
326 auf jeden Fall beim Kunden, oder?

327 **Person 2:** Die Frage ist, ob man den Code überhaupt verkaufen darf, wenn er von einer
328 KI generiert wurde.

329 **Person 1:** Ach so, ja, stimmt.

330 **Person 2:** Genau, es ist fast so, als würde man jemand anderen am Kundenprojekt arbei-
331 ten lassen, ohne dass dieser eine Datenschutzerklärung unterschrieben hat. Theoretisch

332 könnte diese Person dann Ansprüche auf den Code, das Produkt oder sogar auf den Um-
333 satz aus dem Verkauf der Software erheben.

334 **Person 1:** Meinst du, dass solche Konsortien, wie die, die JavaScript oder HTML entwi-
335 ckelt haben, Anspruch darauf hätten, daran mitzuverdienen?

336 **Person 2:** Ja, das ist eine gute Frage. Wenn KI-Modelle mit bestimmten Inhalten trainiert
337 wurden, hoffe ich, dass dafür entsprechende Verträge abgeschlossen wurden, die die Nut-
338 zung erlauben. Aber wenn die KI mit frei verfügbarem Content aus dem Internet trainiert
339 wurde, befindet man sich, glaube ich, noch in einer rechtlichen Grauzone. Das ist bisher
340 noch nicht vollständig geklärt.

341 **Person 1:** Es ist schwierig, diese KI auf die Menschen loszulassen, weil man gar nicht
342 genau weiß, was der Inhalt ist. Es gibt ja eine Basis für die KI, aber man weiß nicht, woher
343 alles kommt. Es stammt aus Bibliotheken, Blogs und vielen verschiedenen Quellen.

344 **Person 2:** Genau, das ist ja das Problem. Ein neuronales Netzwerk ist im Grunde wie eine
345 Blackbox – man weiß nicht genau, was es im Detail gemacht hat. Dazu kommt noch das
346 sogenannte "Halluzinieren" der KI, bei dem sie Content generieren kann, der gar nicht
347 wahr ist.

348 **Person 2:** Man muss die Ergebnisse auch noch mal verifizieren, um zu sehen, ob sie
349 stimmen.

350 **Person 1:** Ja, ob das, was die KI liefert, auch wirklich korrekt ist. Beim Coden sieht man
351 es ja recht schnell, ob es stimmt oder nicht, durch Fehler, die angezeigt werden. Aber in
352 anderen Bereichen, wie zum Beispiel bei medizinischen Diagnosen, wäre es natürlich
353 kritisch, wenn falsche Informationen generiert würden. Genau, okay.

354 **Person 1:** Wir haben schon richtig viel abgearbeitet. Hat sich der Schwerpunkt in den
355 Arbeitsprozessen verschoben? Kann man jetzt den Fokus mehr auf andere Dinge legen,
356 weil bestimmte Bereiche einfacher entwickelt werden können?

357 **Person 2:** Ich würde sagen, noch nicht. Nein. Also ganz viele Bereiche, da muss man
358 selber noch Hand anlegen.

359 **Person 1:** Also würdest du generell sagen, es ist immer noch der gleiche Prozess wie vor
360 drei Jahren, nur dass es jetzt leichter geworden ist?

361 **Person 2:** Ja, würde ich sagen. Die Nutzung von KI, wie ich sie beschrieben habe, ist
362 eher die Ausnahme. Ich nutze sie noch nicht jeden Tag beim Entwickeln, dafür ist sie
363 vielleicht noch nicht gut genug in die Entwicklungsumgebung integriert. Aber das ändert

364 sich ja auch. Es gibt ja bereits Integrationen, wie zum Beispiel von Gemini, aber die habe
365 ich selbst noch nicht ausprobiert.

366 **Person 1:** Hast du sonst noch Anregungen oder Ideen für die Untersuchung, vielleicht
367 für die Zukunft oder generell Anmerkungen, die man mit aufnehmen sollte?

368 **Person 2:** Was interessant wäre, ist, wenn man sein Repository oder seine CI/CD-Pipe-
369 line mit GPT verbindet und automatisiert im Hintergrund nach Bugs suchen lässt. Das
370 könnte ein spannender Ansatz sein. Genau, dass man den Code, den man in die Versions-
371 verwaltung eincheckt, noch einmal von GPT auf Bugs überprüfen lässt. Oder dass man
372 es sogar so verbindet, dass man JIRA, also das Projektmanagement-Tool, wo die Anfor-
373 derungen stehen, mit der Versionsverwaltung verknüpft. So könnte man überprüfen, ob
374 alle Anforderungen umgesetzt wurden. Wenn die CI/CD-Pipeline durchläuft, könnte eine
375 Aufgabe sein: "Überprüfe die Anforderungen." Ich denke, es wäre lohnenswert, das wei-
376 ter zu erforschen.

377 **Person 1:** Also, dass man so ein Tool entwickelt, meinst du?

378 **Person 2:** Genau, dass man so ein Tool entwickelt. Ich glaube, das wäre sehr hilfreich
379 für die Entwickler. Es könnte quasi wie ein automatisiertes Code-Review funktionieren,
380 bei dem die KI den Code überprüft und vielleicht direkt Kommentare bei GitHub hinter-
381 lässt. Man könnte es sogar so konfigurieren, dass nur wirklich relevante Kommentare
382 hinterlassen werden – also nicht zu viele Kleinigkeiten, die die Entwickler ablenken, son-
383 dern nur bei wirklich gravierenden Problemen, die einen echten Mehrwert bringen.

384 **Person 1:** Ähm, okay. Du hast gesagt, dass wir noch weit davon entfernt sind, dass KI
385 Menschen ersetzt, richtig? Gibt es sonst noch Bereiche, die deiner Meinung nach in Zu-
386 kunft stärker automatisiert werden? Welcher Bereich wird deiner Meinung nach als
387 nächstes durch KI automatisiert?

388 **Person 2:** Ja, alles, was mit Monitoring zu tun hat. Besonders in Bereichen, wo man leicht
389 an Daten herankommt.

390 **Person 1:** Ja.

391 **Person 2:** Vielleicht Cybersecurity, möglicherweise sogar Penetration Testing – also das
392 Überprüfen von Sicherheitslücken in Systemen. Ich habe mich damit zwar nicht intensiv
393 beschäftigt, aber das könnte man als Black-Box- oder White-Box-Test durchführen, bei
394 dem entweder der Code nach Sicherheitslücken durchsucht wird oder das System selbst
395 überprüft wird.

396 **Person 1:** Ja.

397 **Person 2:** Ob man das als Bereich nutzen kann?

398 **Person 1:** Ja genau.

399 **Person 2:** Das wüsste ich jetzt so genau garnicht.

400 **Person 1:** Alles klar das waren glaube ich erstmal genug Fragen für die Bachelorarbeit.

401 Danke für all deine Antworten. Das war aufschlussreich.

402

403

404

405

1 **Interview B**

2 **Person 1:** Kannst du mir einen kurzen Überblick über deine berufliche Laufbahn als We-
3 bentwickler geben?

4 **Person 2:** Ich hab schon früh angefangen zu programmieren, ungefähr mit 15. Dann habe
5 ich irgendwann mal meine Ausbildung zum Fachinformatiker angefangen und mich da-
6 nach selbstständig zu machen. So hat sich das halt im Laufe der Zeit immer weitergeführt.
7 Heute bin ich Teilhaber eines Unternehmens und wir bearbeiten größere Projekte für
8 staatliche Unternehmen.

9 **Person 1:** Und welche Aufgaben oder Prozesse in deinem Arbeitsalltag nehmen beson-
10 ders viel Zeit in Anspruch? Gibt es Bereiche, in denen du bereits KI-Tools einsetzt?

11 **Person 2:** Also hauptsächlich entwickeln wir verschiedene Schnittstellen und Backend
12 Anwendungen. Wenn z.B. jemand etwas beim Arbeitsamt beantragen muss, wurde ja frü-
13 her alles immer über Papier gemacht. Wir sorgen halt dafür dass das digital funktionieren
14 kann über QR Codes und Authentifizierungssysteme.

15 **Person 1:** Welche Programmiersprachen nutzt ihr für diese Arbeit?

16 **Person 2:** Also ich würde sagen zu 70% auf jedenfall PHP und dann wohl Javascript.
17 Eventuell sogar 40 % Javascript weil es ja schon relevanter geworden ist über die letzten
18 Jahre.

19 **Person 1:** Was sind so die Tools mit den größten Nutzen?

20 **Person 2:** Ich würde sagen auf jedenfall GitHub Copilot. Kann man halt direkt in VS Code
21 installieren und dann Kommentare schreiben lassen oder kleinere Codeschnipsel. Github
22 hat halt schon eine riesige Datenbank von Codeschnipseln und Problemen, das ist ja
23 auch ein Forum für solche Angelegenheiten. Deswegen ist das auch so der größte Nutzen
24 neben ChatGPT halt.

25 **Person 1:** Und wie wird ChatGPT dann bei euch genutzt?

26 **Person 2:** Also immer für kleinere Code Entities. Bei komplexeren Aufgaben stößt man
27 halt immer an seine Grenzen und man bekommt auch schnell graue Haare wenn man
28 versucht diese Aufgaben damit zu lösen aber für so kleinere Aufgaben ist es echt gut
29 geeignet.

30 **Person 1:** Wie hat der Einsatz von KI-Tools deine Produktivität als Webentwickler ver-
31 ändert?

32 **Person 2:** Also kleine Aufgaben gehen auf jedenfall viel schneller von der Hand. Wenn
33 man kurze Enteties erstellen muss, dann kann das GitHub Copilot oder ChatGPT wirklich
34 gut umsetzen. Auch für die Fehlerfindung ist ChatGPT ein hilfreiches Tool. Man kann
35 halt den Code einfach in den Chat packen und ChatGPT zeigt einem dann welchen code
36 man debuggen muss.

37 **Person 1:** Hast du das Gefühl, dass KI-Tools in bestimmten Bereichen deine Arbeit be-
38 schleunigen, oder gibt es auch Bereiche, in denen sie weniger hilfreich sind?

39 **Person 2:** Also weniger Hilfreich ist Künstliche Intelligenz bei komplexeren Program-
40 mieraufgaben. Da zerbricht man sich eher den Kopf und nervt sich als dass man entspannt
41 arbeiten kann. Weil die KI einfach selbst noch zu viele Fehler in dem Bereich macht.

42 **Person 1:** Meinst du denn das wird in Zukunft noch möglich sein? Also auch komplexere
43 Aufgaben durch die KI zu lösen?

44 **Person 2:** Also in Zukunft bestimmt. Wenn man sich die Entwicklung so anschaut. Das
45 geht ja immer schneller. Deswegen irgendwann schon aber ganz ohne den Menschen wird
46 es denke ich nie gehen denn über mehrere Schnittstellen hinweg alles über die KI laufen
47 zu lassen, sowas kann ich mir nicht vorstellen wie das funktionieren soll.

48 **Person 1:** Gibt es Probleme die bereits bei der Implementierung von Künstlicher Intelli-
49 genz in Arbeitsprozesse aufgetaucht sind? Wenn ja, welche?

50 **Person 2:** Ja wie gesagt die komplexeren Aufgaben sind halt sehr problematisch. Da ist
51 die KI noch nicht so weit die Aufgaben zuverlässig zu lösen wie es sein müsste um es
52 erfolgreich anwenden zu können.

53 **Person 1:** Wie hat der Einsatz von KI-Tools deine kreative Arbeit als Webentwickler
54 beeinflusst? Gibt es Aufgaben, die du jetzt anders angehst?

55 **Person 2:** Also Kreativität war bei mir sowieso noch die vorhanden. Die wurde deswegen
56 auch null beeinflusst.

57 **Person 1:** Also meinst du die Webentwicklung ist generell ein sehr unkreativer Beruf?

58 **Person 2:** Ja eher trocken würde ich sagen, man muss schon echt Lust drauf haben weil
59 einem sonst sehr viel Kopfschmerz droht.

60 **Person 1:** Könnte es sein, dass die Implementierung dafür sorgt, dass die kreativen Ar-
61 beitsbereiche eines Webentwicklers mehr in den Fokus fallen?

62 **Person 2:** Also, ich denke schon, dass die Implementierung neuer Technologien, gerade
63 durch Automatisierungen und KI, dazu führen kann, dass die kreativen Aspekte der Ar-
64 beit als Webentwickler mehr in den Vordergrund rücken. Traditionell sind ja viele Auf-
65 gaben eines Entwicklers eher technisch und wiederholend, wie zum Beispiel das Schrei-
66 ben von Boilerplate-Code, das Testen oder das Debuggen. Durch den Einsatz von Tools,
67 die bestimmte Dinge automatisieren – wie etwa die Generierung von Standard-CSS oder
68 das automatische Finden von Bugs – kann man viel Zeit sparen. Und genau diese Zeit
69 könnte dann in kreativere Bereiche fließen.

70 **Person 1:** Kannst du ein Beispiel dafür nennen?

71 **Person 2:**

72 **Person 1:** Hat sich durch den Einsatz von KI deine Rolle im Team oder die Art und
73 Weise, wie du mit anderen Fachleuten (z. B. Designer, Projektmanager) zusammenarbei-
74 test, verändert?

75 **Person 2:** Früher habe ich viel Zeit mit der Optimierung der Ladezeiten oder mit dem
76 Testen auf verschiedenen Browsern verbracht. Heute übernehme ich zwar noch die Ver-
77 antwortung dafür, aber viele dieser Dinge laufen teilweise automatisiert. Das bedeutet,
78 ich kann mich mehr darauf konzentrieren, wie ich eine Seite so gestalte, dass sie nicht nur
79 funktioniert, sondern auch Spaß macht und gleichzeitig ästhetisch ansprechend ist.

80 **Person 1:** Wie nutzt du KI zum testen der Browser?

81 **Person 2:** Es gibt Tools wie LambdaTest oder BrowserStack, die teilweise auf KI-ba-
82 sierte Mechanismen setzen, um Webseiten auf verschiedenen Browsern und Geräten zu
83 testen. Diese Tools simulieren automatisch verschiedene Umgebungen, z.B. unterschied-
84 liche Betriebssysteme und Browserversionen, um sicherzustellen, dass die Webseite
85 überall funktioniert. KI hilft hier, indem sie automatisch herausfindet, wo es Probleme
86 gibt, und sogar Vorschläge zur Behebung von Rendering-Problemen macht.

87 **Person 1:** Welche Auswirkungen hat KI auf die Zusammenarbeit in deinem Team? Siehst
88 du eher eine Arbeitserleichterung oder zusätzliche Herausforderungen durch die Auto-
89 matisierung von Aufgaben?

90 **Person 2:** Also bei uns hat jede Abteilung sowieso schon immer sehr Autonom gearbeitet,
91 deswegen gabs jetzt auch keinen Einfluss auf Teamdynamiken oder ähnliches. Aber man
92 kann sagen, dass jede Abteilung für sich selbst KI nutzt und das auch sehr Produktivitäts-
93 steigernd. Aber halt nur auf eine andere Art und Weise.

94 **Person 1:** Welche neuen Fähigkeiten oder Kenntnisse hast du durch den Einsatz von KI-
95 Tools erlernen müssen? (z. B. Umgang mit neuen Tools, Verständnis von KI-Modellen)

96 **Person 2:** Also damit man gute Ergebnisse mit der KI erzielen kann ist es halt wichtig
97 der KI auch ausreichend Informationen zu liefern. Man sollte die Aufgabenstellung schon
98 sehr umfangreich beschreiben, damit man nicht Gefahr läuft irgendeinen Quatsch aus
99 dem Chat herauszubekommen.

100 **Person 1:** Gibt es auch irgendwelche technischen oder nicht-technischen Fähigkeiten
101 siehst du als notwendig an, um mit KI-Tools effektiv zu arbeiten?

102 **Person 2:** Das eigentlich nicht direkt, nein. Da hat sich bei uns im Unternehmen zumin-
103 dest nichts getan.

104 **Person 1:** Glaubst du denn, dass KI-Tools bestimmte technische Fähigkeiten obsolet ma-
105 chen? Wenn ja, welche?

106 **Person 2:** Also dass die KI irgendwelche Aufgaben komplett übernehmen können ohne
107 dass man jemand braucht der darüber schaut, davon sind wir denke ich noch weit entfernt.
108 Bei uns in der operativen Programmierung zumindest. Würde man jetzt einen Chatbot auf
109 KI Basis für einen Kundensupport in unser Unternehmen integrieren, dann wäre der Sup-
110 port Obsolet aber das wäre ja auch nochmal etwas anderes. Ich denke ein gewisses Grund-
111 verständnis wird immer gebraucht um selbst die KI für die Webentwicklung zu nutzen.

112 **Person 1:** Gibt es eine Verschiebung der Schwerpunkte in den Arbeitsprozessen, welche
113 der Webentwicklung durch die Künstliche Intelligenz mehr an Fokus gewonnen haben
114 oder auch verloren?

115 **Person 2:** Nein eigentlich garnicht. Also mit anderen Bereichen wie Konzeption & De-
116 sign hatten wir sowieso nie große Überschneidungen und da hat die KI auch nichts bei
117 geändert. Es war wirklich nur so, dass die KI kleine Aufgaben für einen löst.

118 **Person 1:** Hat der Einsatz von KI-Tools deine Zufriedenheit mit deiner Arbeit als We-
119 bentwickler beeinflusst? Falls ja, in welcher Weise?

120 **Person 2:** Nunja es kommt drauf an. Dass die KI einfache Aufgaben übernehmen kann
121 ist ja schön und gut aber wenn man versucht eine komplexe Schnittstelle mit ChatGPT
122 zu programmieren und nur Fehler entstehen und man diese alle selbst im Nachhinein de-
123 buggen muss, können einem schnell Graue Haare wachsen.

124 **Person 1:** Siehst du KI eher als Bedrohung für bestimmte Aufgaben in deinem Beruf oder
125 als Unterstützung, die deine Arbeit bereichert?

126 **Person 2:** Ich betrachte die KI eher als Unterstützung. Wie gesagt, dass sie mich ersetzen
127 kann, davon sind wir noch sehr weit entfernt. Man muss sich halt nur überlegene, wo und
128 wie man sie am besten einsetzen kann. Einerseits um effizienter zu sein und andererseits
129 keinen Schaden anzurichten.

130 **Person 1:** Wie siehst du die zukünftige Entwicklung von KI in der Webentwicklung?
131 Welche Aufgabenbereiche könnten deiner Meinung nach in Zukunft noch stärker auto-
132 matisiert werden?

133 **Person 2:** Ich denke es wird sich alles einfach immer weiterentwickeln und die Produk-
134 tivität auch weiterhin steigern. Jedoch denke ich nicht, dass die KI so schnell noch mehr
135 Aufgaben übernehmen könnte als sie es jetzt schon tut. Klar es gibt bestimmte Bereiche
136 die sehr von KI profitieren aber dieser Punkt, dass die KI wirklich sehr Komplexe Auf-
137 gaben lösen kann, davon sind wir einfach noch zu weit entfernt.

138 **Person 1:** Befürchtest du denn, dass KI langfristig bestimmte Rollen im Webentwick-
139 lungsbereich überflüssig machen könnte? Oder siehst du eher Chancen für neue Berufs-
140 felder?

141 **Person 2:** Also meinen Job werde ich auf jedenfall noch für bis meine Rente behalten so
142 viel ist sicher haha. Aber es wäre natürlich möglich dass es einfach neue Schwerpunkte
143 geben könnte wie z.B. Entwickler die darauf spezialisiert sind, Unternehmen so zu digi-
144 talisieren, sodass sie von dem KI boom profitieren.

145 **Person 1:** Wie würde dieser Alltag dann wohl aussehen? Deiner Meinung nach.

146 **Person 2:** Ja also die Entwickler müssten sich sehr mit Maschinellern Lernen und NLP
147 auskennen auf jeden Fall. Ein sehr komplexes Themengebiet. Aber ich glaube dafür gibt es
148 auch schon eigene neue Berufsfelder.

149 **Person 1:** Wenn du in die Zukunft blickst, welche Rolle siehst du für dich selbst als We-
150 bentwickler in einer zunehmend automatisierten Umgebung?

151 **Person 2:** Ich sehe mich also in Zukunft weniger als jemanden, der den ganzen Tag mit
152 Syntax und Debugging beschäftigt ist, sondern mehr als jemanden, der Konzepte entwi-
153 ckelt, komplexe Systeme entwirft und eng mit Designern und anderen Kreativen zusam-
154 menarbeitet, um einzigartige, maßgeschneiderte Lösungen zu schaffen. Es wird mehr
155 Raum geben für Innovation und für die kreative Umsetzung von Ideen, weil die KI den
156 „Handwerksteil“ der Arbeit übernimmt.

157 **Person 1:** Also wenn ihr jetzt 150 Stunden statt 200 Stunden braucht im Vergleich zu
158 früher, macht sich das in den Angeboten erkenntlich?

159 **Person 2:** Nein also der Umfang der Angebote ist schon noch der selbe weil man ja auch
160 noch Kundenkontakt hat und andere Bearbeitungen die von der KI jetzt nicht so beein-
161 flusst werden wie komplexere Programmierungen.

162 **Person 1:** Alles klar ich glaube das waren erstmal genug Fragen. Ich danke dir!

1 **Interview C**

2 **Person 1:** Okay. So, dann starten wir mal! Wie hat KI denn so den Einfluss seines Alltags
3 beeinflusst? In der Webentwicklung.

4 **Person 2:** In der Webentwicklung, im Alltag? Ähm, meinst du das jetzt im Sinne von,
5 wobei es mir besonders hilft, oder eher allgemein, wo ich oft damit in Kontakt komme?

6 **Person 1:** Fangen wir damit an, wo du in Kontakt damit gekommen bist.

7 **Person 2:** Ähm, hauptsächlich habe ich Kontakt damit, wenn ich, sagen wir mal, eine
8 Aufgabe oder ein Ticket bekomme. Zum Beispiel: In der App muss XY gemacht werden.
9 Da wird dir ja nicht unbedingt gesagt, wie du es genau programmieren sollst, sondern nur,
10 was der User am Ende haben möchte. Und dann nutze ich oft KI, um den ersten Schritt
11 einer Art Machbarkeitsanalyse zu machen. Manchmal hast du ja schon eine erste Idee und
12 fragst dann zum Beispiel: 'Hey, ChatGPT, könnte man das so und so umsetzen?' Und
13 dann kriegst du von ihm erste Ansätze oder Möglichkeiten, Machbarkeitsanalysen. Und
14 genau dafür nutze ich es persönlich am meisten.

15 **Person 1:** Und das ist dann Konzeption oder generell die Planung auch?

16 **Person 2:** Ja, genau. Und vor allem geht es dabei auch um die Machbarkeit mit dem, was
17 gerade zur Verfügung steht. Also, wenn du zum Beispiel eine Webapplikation hast und
18 der Kunde sagt: 'Ja, ich würde gerne damit irgendwas mit meinem Gerät steuern', dann
19 kannst du schnell sagen: 'Oh, okay, warte, du nutzt JavaScript. Das wird so auf jeden Fall
20 nicht funktionieren.

21 **Person 1:** Ah ja, ja, okay, verständlich. Und wo hilft es dir am meisten?

22 **Person 2:** Ja, genau. Also das, was ich gerade gesagt habe, bringt mir den meisten Nutzen.
23 Zusätzlich kann man natürlich noch erwähnen: Im Web gibt es ja viele, viele Ebenen. Es
24 geht nicht nur darum, dass du hier programmierst oder mit einer bestimmten Program-
25 miersprache arbeitest, sondern im Web stößt du auf viele verschiedene Dinge, wie zum
26 Beispiel HTTP-Requests. Da gibt es ja unterschiedliche Header, und dann fragst du dich
27 plötzlich: 'Okay, was ist ein Multipart-Form-Data-Request?' oder 'Wie sieht eine XML-
28 Datei aus?' Das sind typische Datenformate. Und da kann KI natürlich schnell helfen,
29 wenn du sagst: 'Ich brauche das jetzt als XML oder als CSV und nicht als JSON.' Zum

30 Beispiel bei der Umwandlung von Daten. Weil man kennt sich ja wahrscheinlich nicht
31 immer super mit jedem Datenformat aus.

32 **Person 1:** Also hilft es dir auch dabei, neue Dinge zu lernen? Auf jeden Fall interessant.
33 So, Thema Produktivität. Wie hat es das so beeinflusst?

34 **Person 2:** Äh, ja. Besonders, wenn es darum geht, dass der Kunde schnell etwas haben
35 will. Klar, manchmal kann man auch Pech haben, aber oft, wenn du sagst: 'Okay, das
36 muss jetzt einfach schnell fertig werden, egal wie', dann ist es unglaublich schnell.

37 **Person 1:** Wird das nicht berücksichtigt in der Planung? Wenn also oder euer Zeitma-
38 nagement, wie viel schneller funktioniert das so ein Projekt dadurch, dass ihr KI nutzt.

39 **Person 2:** Hm, ich kann die halt schlecht eine Bilanz daraus ziehen, weil ich noch nie
40 quasi ohne, also komplett ohne KI so gesehen gearbeitet habe. Also in einem betriebli-
41 chen Projekt, wo es halt wirklich um die Zeit geht, ne?

42 **Person 1:** Ah, okay.

43 **Person 2:** Deswegen ist es schwer zu sagen, ob es schneller geht. Ich glaube aber auch,
44 dass es egal, weil man berechnet das jetzt, wenn man zum Beispiel eine Zeit schätzt für
45 irgendetwas, berechnet man sie ja unterbewusst schon ein. Lässt man irgendwie benutzt.

46 **Person 1:** Hm, also wird das schon berücksichtigt bei euch in der Planung. Das ist einfach
47 viel schneller, auch für fürs Angebot, dass das das Angebot dann auch einfach schneller
48 geht als früher.

49 **Person 2:** Äh, ja, klar. Also, du kannst ja günstiger. Ach so, nee.

50 **Person 1:** Das also?

51 **Person 2:** Ich dachte, du meinst jetzt im Sinne von schneller. Aber ich meine.

52 **Person 1:** Jetzt auch von der Angebotsberechnung. Man berechnet das ja an Stunden, ob
53 man dann irgendwie weniger Stunden berechnet oder ob das gleich geblieben ist.

54 **Person 2:** Ne, ne, das bleibt ja gleich, weil du ja quasi auch weniger Zeit dann dafür in
55 Anspruch nimmst. Deswegen ist ja trotzdem eine gleiche Bezahlung. Mhm. Ich meine,
56 schneller geht.

57 **Person 1:** Cool. Ja. Kommen wir mal zum Thema Kreativität. Hat das irgendwie deine
58 Kreativität beeinflusst im Alltag?

59 **Person 2:** Ähm, genau. Ich glaube, gerade weil man, äh, normalerweise durch die übli-
60 chen Foren geht, die uns ja schon ewig zur Verfügung stehen, wie Stack Overflow oder
61 so. Jetzt überlegt man nicht mehr unbedingt selbst, wie man etwas machen könnte, son-
62 dern fragt einfach direkt: 'Wie kann man das machen?' Anstatt sich selbst eine Idee zu
63 überlegen oder in Foren herumzustöbern, wie andere es gemacht haben, lässt man sich
64 von ChatGPT direkt einen Lösungsweg geben.

65 **Person 1:** Steckt du dadurch auch einfach mehr Zeit in kreative Prozesse wie die Kon-
66 zeption oder ähnliches? Weil ChatGPT ja auch solche repetitiven Aufgaben viel besser
67 und schneller erledigen kann.

68 **Person 2:** Ja, ich kann grundsätzlich alles, was ich tue, etwas breiter anlegen, damit es
69 eventuell irgendwann für jemand anderen, der daran arbeiten muss, viel leichter zu ver-
70 stehen ist. Weil ich weniger Zeit für das tatsächliche Programmieren brauche, kann ich
71 mich mehr auf die Software-Architektur im Allgemeinen konzentrieren. Also darauf, wie
72 das Projekt aufgebaut ist, wie es strukturiert ist, sodass es gut gegliedert ist, wenn jemand
73 später daran arbeiten muss. Dafür habe ich jetzt viel mehr Zeit, was ja letztendlich für alle
74 Beteiligten positiv ist.

75 **Person 1:** Mhm ja okay. Ähm, wie hat das Ganze deine Arbeitszufriedenheit beeinflusst?

76 **Person 2:** Hm? Mal mehr, mal weniger. Also das kann sowohl, würde ich sagen, in die
77 eine gute als auch in eine schlechte Richtung gehen.

78 **Person 1:** Kannst du Beispiele anwenden für beides?

79 **Person 2:** Ich würde sagen, im Positiven ist, dass du manchmal, wenn du die ganze Zeit
80 gegen eine Wand läufst, plötzlich eine super Lösung findest, die gar nicht so kompliziert
81 ist. Häufig ist es ja so, dass du in Firmen immer mit großen Frameworks arbeitest, und
82 diese bieten oft schon extrem gute Lösungen an, die du aber nicht kennst, weil du dir nicht
83 die Zeit genommen hast, um die komplette Dokumentation des Frameworks durchzule-
84 sen. Dann kommt es vor, dass du plötzlich eine Methode findest, die das Framework
85 schon bereitstellt, und du denkst dir: 'Okay, geil, das hat mir jetzt eine Menge Zeit ge-
86 spart.' Im negativen Sinne kann es jedoch auch manchmal passieren, dass es nicht 'bullet-
87 proof' ist. Die KI kann dich eben auch in eine komplett falsche Richtung lenken, und dann
88 stehst du irgendwann da und denkst: 'Oh Mist, ich habe die ganze Zeit versucht, das mit

89 der falschen Methode zu lösen', und am Ende merkst du, dass es alles unnötig war und
90 gar nicht funktioniert hat.

91 **Person 1:** Hat es denn so deinen Stresspegel irgendwie beeinflusst, dass du weniger
92 Stress hattest im Alltag?

93 **Person 2:** Hm, ich glaube, da würde ich eher im Gegenteil plädieren.

94 **Person 1:** Weil.?

95 **Person 2:** Ja, weil du quasi durch AI immer so die Erwartungshaltung hast, dass du etwas
96 super schnell hinkriegst. Weswegen du wahrscheinlich meistens bestimmte Tickets zeit-
97 lich unterschätzt. Und wenn dadurch hast du dann in dem Moment, in dem du merkst, ich
98 komme gerade nicht weiter, machst du halt auch noch mal Stress.

99 **Person 1:** Ah, okay. Krass. Ja, man sollte sich da nicht unterschätzen.

100 **Person 2:** Ja, das ist richtig.

101 **Person 1:** Okay, dann kommen wir mal zu neuen Fähigkeiten. Hast du neue Fähigkeiten
102 gelernt oder braucht es zu neue Fähigkeiten? Ja, mit der KI umzugehen.

103 **Person 2:** Äh, Ach so, du meinst mit der KI umgehen oder was? Womit ich durch der KI
104 mit Sachen umgehen kann?

105 **Person 1:** Ja, genau. Beides.

106 **Person 2:** Der Umgang mit KI ist, glaube ich, hauptsächlich das sogenannte 'Prompting'.
107 Man lernt dabei, wie man besser formuliert, um von der KI bessere Lösungen zu bekom-
108 men. Das spart auch Zeit, weil wenn du eine längere Konversation hast, fängt die KI oft
109 an, immer wieder alles von vorne aufzurollen. Wenn du aber richtig promptest, bekommst
110 du manchmal prägnantere Lösungen, was dir viel Zeit sparen kann, und es ist oft auch
111 übersichtlicher und weniger fehleranfällig. Gerade im Webdevelopment, wie ich vorhin
112 schon angedeutet habe, sind da all die Nebensachen, die im Webdevelopment dazukom-
113 men. Es geht nicht nur darum, einfach JavaScript zu programmieren und dann habe ich
114 eine App. Da gibt es noch viele weitere Layer, wie zum Beispiel: Wie baue ich diese
115 Anwendung? Wie packe ich sie auf den Server? Was muss ich auf dem Server tun, damit
116 ich bestimmte Webserveranfragen überhaupt weiterleiten kann? Solche Dinge kommen
117 da eben auch ins Spiel.

118 **Person 1:** Man ist dadurch breiter aufgestellt. Irgendwie.

119 **Person 2:** Ja, genau. Und ich habe dadurch auch Zugang zu Dingen, die für mich nicht
120 unbedingt eine Kernfähigkeit sind. Für mich ist es einfach wichtig, dass die Anwendung
121 am Ende auf dem Server läuft. Der modernste Weg dafür ist zum Beispiel Docker. Ich
122 weiß aber nicht unbedingt genau, wie Docker funktioniert – mittlerweile natürlich schon
123 etwas besser, weil ich viel damit arbeite. Aber da gibt es eben auch wieder solche Dinge,
124 wie zum Beispiel verschiedene Datenformate wie YAML, oder wie man überhaupt ein
125 Docker-Image erstellt und es dann auf den Server bekommt. Das sind moderne Deploy-
126 mentverfahren, für die man nicht immer die Zeit hat, alles selbst zu lernen.

127 **Person 1:** Ja, also es hilft einem beim Lernen einerseits und auch generell bei der bei der
128 Zeit. Was siehst du denn so für Herausforderungen bei der Implementierung? Welche
129 Implementierung von KI jetzt in den Alltag?

130 **Person 2:** Also wenn ich kann in meinen Alltag implementiere.

131 **Person 1:** Ja genau. Was gibt es da so für Herausforderungen, die entstehen könnten?
132 Vielleicht auch ethisch? Mal als Stichwort.

133 **Person 2:** Ethisch gesehen ist das auf jeden Fall ein Thema. Es gibt so ein bisschen die
134 Gefahr der 'Verdummung'. Manchmal, wenn ich mich mit anderen Entwicklern unterhalte
135 oder neben ihnen sitze, fällt mir das auf. Ich kann mich hinsetzen und einfach coden, und
136 ich bin auch in der Lage, den Fehler zu verstehen, wenn der Compiler mir einen Fehler
137 meldet, weil ich falsch gecodet habe. Es gibt aber Leute – die auch Entwickler sind – für
138 die ist dann schon Schluss, wenn ein Fehler auftaucht. Ohne die Unterstützung der KI
139 könnten sie sich nicht einfach in den Editor setzen und losprogrammieren, weil sie extrem
140 von der KI abhängig sind.

141 **Person 1:** Naja, Abhängigkeit dann.

142 **Person 2:** Ja auf jeden Fall.

143 **Person 1:** Hm. Und irgendwie datenschutzrechtlich?

144 **Person 2:** Ja, genau. Also, ich weiß es nicht genau. Klar, wenn du ein großes Kunden-
145 projekt hast und ständig mit irgendwelchen Daten hantierst, dann überlegt man schon
146 zweimal, bevor man die irgendwo preisgibt. Damit meine ich jetzt nicht unbedingt den
147 Sourcecode, der ist wahrscheinlich weniger interessant. Aber nehmen wir mal an, du

148 zeigst irgendwie Datenbankeinträge von wichtigen Kunden. Da überlegt man glaube ich
149 zweimal, ob man die einfach so in die Konsole reinschreibt.

150 **Person 1:** Guter Ansatz. Ist auch eine gute Frage. Wie und wann man das regelt. Urheberrechtlich noch irgendwelche Ideen?

152 **Person 2:** Ich meine, es geht ja auch um urheberrechtliche Dinge. Nehmen wir mal an,
153 du betreust einen Kunden. Wie bei uns zum Beispiel, da könnte ich mal Schockemöhle
154 als Beispiel nennen, die Hilfe für Pferde anbieten. Und da sind ja auch vertrauliche Daten
155 von den Pferden drin und so ähnliches. Und wenn du jetzt sagst, du hast irgendwie was
156 weiß ich, du hast Schwierigkeiten hier irgendwie in SQL was raus zu kriegen aus der
157 Datenbank und zeigst ihm ein paar Einträge. So, und dann denkst du alles okay? Vielleicht darf man das gar nicht gerade. Vielleicht sollte man das. Kann man das? Darf man das gar nicht mit der AI teilen? Hm.

160 **Person 1:** Ja. Interessant.

161 **Person 2:** Urheberrechtlich, ob du da noch drauf hinauswillst, weil häufig nimmt ja auch
162 irgendwer das Wissen her, ne.

163 **Person 1:** Ja, genau. Die Frage ist ja, wer eigentlich das Urheberrecht an dem generierten
164 Code hat?

165 **Person 2:** Ja, da muss man natürlich wissen, woher zB das Wissen bezieht. Open Source darf der ja wiedergeben wie er möchte.

167 **Person 1:** Ja. Okay. Was sagst du denn zur Codequalität an sich?

168 **Person 2:** Die Codequalität schwankt natürlich stark, je nach Programmiersprache. Besonders bei neueren Sprachen. Es hängt auch davon ab, wie viel über die jeweilige Programmiersprache im Internet zu finden ist und wie beliebt sie ist. Zum Beispiel haben wir
169 eine Programmiersprache, die heute weniger populär ist – Ruby. Mitte der 2000er war sie
170 sehr populär, aber mittlerweile ist es schwieriger, aktuelle Best Practices zu finden. Man
171 findet eher noch ältere Bücher dazu, und im Internet ist die Dokumentation nicht mehr so
172 gut. Das heißt, wenn man gutes Wissen und Best Practices haben will, muss man ein
173 wenig vom üblichen Weg abweichen. Dadurch sieht man häufiger schlechte Implementierungen von GPT-generiertem Code.

177 **Person 1:** Ja, okay. Das ist ja auch sehr aufgefallen in einem Projekt mal.

- 178 **Person 2:** Äh, ja, also ich, wenn wir was mit Ruby machen, nutze ich fast gar nicht mehr.
179 Da bin ich dann mittlerweile auch einfach. Weiß ich meistens besser.
- 180 **Person 1:** Ja, Interessant. Haben sich die beruflichen Rollen oder die Zusammenarbeit im
181 Team irgendwie verändert im Unternehmen?
- 182 **Person 2:** Durch AI würde ich sagen nicht. Also kann kann ich mir jetzt gerade nichts
183 vorstellen irgendwie.
- 184 **Person 1:** Naja, ich dachte, dass man jetzt irgendwie mehr auch irgendwie als Konzepti-
185 onist oder Manager fungiert. Weißt du, dadurch, dass die KI einen so viele Aufgaben
186 abnimmt oder so sich die Rollenverteilung ein bisschen ändert?
- 187 **Person 2:** Gut vorstellen, aber bei uns auf jeden Fall nicht.
- 188 **Person 1:** Was siehst du? Wie siehst du denn KI in Zukunft?
- 189 **Person 2:** Hm. Ich denke, das ist einfach für die. Also für gute Entwickler. Einfach ein
190 super begleitendes Tool bleiben kann. Weißt du, was einem mehr erlaubt? Engineer zu
191 sein und weniger Software Engineer? Also du betreust quasi eher eine Architektur von
192 von Software als die Software selber zu bauen.
- 193 **Person 1:** Also wie so ein Puzzle.
- 194 **Person 2:** Ja so eine Art also. Oder sagen wir so du managt halt quasi eher die AI in
195 deinem Projekt. So könnte ich mir das gut vorstellen.
- 196 **Person 1:** Kannst dir das dann vorstellen, dass die KI irgendwann mal komplett alles
197 übernimmt?
- 198 **Person 2:** Ich könnte mir ganz schwierig nur vorstellen, dass die in der Lage ist, die den
199 Prozess von einer Anwendung bis zum Deployment zu übernehmen. Wird bestimmt ir-
200 gendwann mal geben, aber wahrscheinlich eher in simplerer Fassung. Und es gibt halt
201 einfach. Ich weiß halt, wie die Kunden funktionieren So, das ist. Ich glaube, das wäre für
202 eine KI sehr schwierig, gerade weil man darf ja nicht unterschätzen wie. Ich weiß nicht,
203 ob du schon mal Kontakt mit als wie, ähm. Komm, komm. Wie heißt nochmal diese Bil-
204 der? Bilder?
- 205 **Person 1:** KI hm. Mit Journey?

206 **Person 2:** Nein, ich meine die Source Engine dafür. Ähm, lass mich kurz nachsehen, ich
207 weiß, wie sie heißt... (...) Ah, Stable Diffusion heißt das. Das ist im Grunde der Source
208 Code, der hinter den meisten Bildgenerierungsmodellen steckt. Ich glaube, es ist nicht
209 unbedingt einfach, für bestimmte Sachen präzise Prompts zu erstellen. Und ich könnte
210 mir vorstellen, dass es ziemlich frustrierend für jemanden sein kann, der eine klare Vor-
211 stellung davon hat, wie das Endergebnis aussehen soll – besonders für Kunden, die keinen
212 Bezug zur Webentwicklung haben. Wir könnten zwar die KI nutzen, um etwas zu erzeu-
213 gen, das ähnlich aussieht, und dann die letzten Anpassungen vornehmen, die noch fehlen.

214 **Person 1:** Mhm, ja, man braucht immer einen Experten, der dahinter steht?

215 **Person 2:** Ja, auf jeden Fall.

216 **Person 1:** Denkst du denn, es könnten Stellen abgebaut werden oder halt weniger ge-
217 braucht werden dadurch, dass es halt irgendwie effizienter wird?

218 **Person 2:** Ich könnte mir das nicht vorstellen. Ich glaube das. Es ist eher einfach besser
219 wird für Entwickler. Ich glaube Stellen werden halt nur frei für Leute, die es nicht nutzen,
220 weil es nicht zu nutzen ist. (...) Weil du kannst. Du kannst einfach die die Effizienz, die
221 es dir gibt, nutzen, um noch effizienter zu sein.

222 **Person 1:** Ja, auf jeden Fall.

223 **Person 2:** Wird sie auf jeden Fall nicht nicht alles für dich übernehmen.

224 **Person 1:** Kannst du noch mal sagen, was du für was es für Aufgaben sonst noch so für
225 dich übernimmt? Stichwort debugging repetitive Aufgaben oder irgendwie so entities?

226 **Person 2:** Ich würde sagen, Debugging kann man damit auf jeden Fall machen. Sagen
227 wir mal so: Es ist nicht immer von Erfolg gekrönt. Aber den ersten Ansatz kannst du
228 damit auf jeden Fall starten. Du schaust dir die Fehlermeldung an und denkst dir: Ich weiß
229 nicht, was das bedeuten soll. So funktionieren Compilerausgaben halt manchmal. Du
230 fragst dich: Was heißt das jetzt? Dann schickst du deinen Source Code plus die Fehler-
231 meldung, die ausgegeben wurde, und manchmal bekommst du einen Fix. Manchmal auch
232 nicht. Aber der Versuch ist es manchmal wert, wenn man nicht weiterkommt.

233 **Person 1:** Ich schau noch mal. Hast du sonst noch irgendwie so irgendwas, was du mir
234 mitgeben möchtest?

235 **Person 2:** Ich würde grundsätzlich sagen, dass man einfach, wie ich es vorhin schon an-
236 geschnitten habe, darauf achten sollte, dass es ein zweiseitiges Schwert ist. Manchmal
237 ist es besser, es einfach nicht zu benutzen und sich die Zeit zu nehmen, etwas selbst hin-
238 zubekommen. Aber man sollte es auf keinen Fall ignorieren, weil das wäre auch naiv.

239 **Person 1:** Ja, das ist dann dafür gesorgt, dass du mehr Spaß hast bei der Arbeit.

240 **Person 2:** Äh. Ich würde sagen, nicht. Und mir macht. Mir macht Programmieren halt
241 einfach Spaß. Und manchmal macht es mir auch Spaß, wenn ich. Wenn ich mich da
242 durchbeißen muss.

243 **Person 1:** Ja, alles klar. Danke für deine Zeit.

1 **Interview D**

2 **Person 1:** Hmm, was würdest du sagen, sind die Hauptaufgaben in deinem Alltag, wenn
3 es um Entwicklung geht?

4 **Person 2:** Du meinst Data Engineering, richtig? Um ein bisschen einzusteigen, würde ich
5 gerne vorher ein Projekt erklären, nämlich meine Bachelorarbeit, wenn das in Ordnung
6 ist. Klar, weil da musste ich mir unter Zeitdruck ganz schnell aneignen, wie man Webde-
7 sign effizient und zeitsparend umsetzt. Natürlich kannte ich vorher schon HTML, CSS
8 und auch das Backend, aber in der Bachelorarbeit hatte ich die Möglichkeit, ChatGPT zu
9 nutzen, um meinen Prototypen zu entwickeln. Dabei habe ich gemerkt, dass es mir wirk-
10 lich viele Probleme abnimmt und mir hilft, die Dinge besser zu verstehen. Das hat den
11 Anfang der Lernkurve extrem beschleunigt, sodass ich sehr schnell erste Entwürfe ma-
12 chen konnte und gleich mit den ersten Sachen starten konnte. Ich konnte auch Fragen
13 stellen, die mir mehr oder weniger gut beantwortet wurden. Das heißt, ich glaube, für das
14 erste Lernen ist es wirklich mega gut, um erstmal etwas aufs Papier zu bekommen – also
15 um einen ersten kleinen Entwurf zu haben.

16 **Person 1:** Ähm, was ich generell zur KI sagen wollte, ist, dass man dennoch... wenn wir
17 über Aufgaben oder Prozesse sprechen...

18 **Person 2:** In dem Projekt überlegen sollte. Ich glaube, was KI gut machen kann, sind sich
19 wiederholende Aufgaben, die man öfter ausführen muss, wie zum Beispiel mehrere Un-
20 terseiten aufzubauen. Da kann KI mega gut helfen, weil das im Prinzip einfach nur Fleiß-
21 arbeit und Schreibarbeit ist, die die KI abnehmen kann. Ich denke, das Design insgesamt
22 muss man aber noch selbst entwickeln. Man kann sich natürlich Feedback einholen oder
23 die KI mit ins Boot holen, aber wenn es speziell um Webdesign geht, brauchst du eine
24 eigene Idee und einen kreativen Kopf. Du musst dir das Layout selbst ausdenken und
25 wissen, was du hier einbauen möchtest. Welche Effekte will ich auf der Website haben?
26 Das alles musst du letztendlich selbst gestalten.

27 **Person 1:** Also meinst du die Konzeption? Dass das Konzept im Grunde einfach von
28 Grund auf selbst entwickelt wird? Das das einer der Bereiche ist, die man immer noch
29 selbst machen sollte?

30 **Person 2:** Ja, genau. Aber ansonsten kann man die KI gut für Ideen nutzen. Wenn es ums
31 Brainstorming geht, kann man sie auch gut einbeziehen und ihre Vorschläge einbauen,
32 weißt du?

33 **Person 1:** Ja, sehr guter Ansatz. Das ist auf jeden Fall sehr wichtig, was du gesagt hast,
34 weil das bisher noch niemand erwähnt hat. Okay, ich habe auch erst zwei Interviews ge-
35 macht, aber trotzdem – das ist ein sehr guter Ansatz. Also du hast angesprochen, dass
36 Produktivität durch die Automatisierung wiederkehrender Aufgaben auf jeden Fall ge-
37 steigert wird.

38 **Person 2:** Genau, und auch das Lernen in Bereichen, in denen man noch nicht fit ist. Das
39 ist einfach hilfreich. Aber ich würde auch immer eine kleine Einschränkung machen –
40 klar, wir sprechen hier von einer Momentaufnahme und darüber, wie die KI gerade ist.
41 Das entwickelt sich alles sehr schnell, das wissen wir. Aber ich sehe auch ein bisschen
42 eine Gefahr darin, dass Leute wie ich, die wirklich darauf angewiesen sind, natürlich
43 durch ChatGPT Unterstützung bekommen und schnell etwas hinbekommen. Aber die
44 grundlegenden Basics, die notwendig sind, um zu erkennen, ob das, was ChatGPT gerade
45 auswirft, richtig oder falsch ist, fehlen ihnen dann. Weißt du? Für mich ist das auch so.

46 **Person 1:** Ja, genau. Die Grundlagen müssen einfach vorhanden sein, bzw. das Wissen
47 muss da sein, um einschätzen zu können, ob die Ausgaben von GPT oder anderen KIs
48 richtig sind oder nicht, weil sie immer noch Fehler machen. Immer noch.

49 **Person 2:** Genau, weil die Codegenerierung oft nicht nach den gängigen Best Practices
50 funktioniert, wie zum Beispiel Loose Coupling oder dass Funktionen möglichst klein ge-
51 halten werden. Der generierte Code ist oft einfach nur, was halt irgendwie funktioniert,
52 weißt du? Und du musst als Endnutzer bzw. als User der KI unterscheiden können, ob der
53 Code, der generiert wurde, tatsächlich sinnvoll ist oder ob er Fehler enthält.

54 **Person 1:** Ja, das ist auf jeden Fall ein wichtiger Punkt, dass man die Grundlagen drauf-
55 haben muss. Würdest du denn sagen, dass KI deine Kreativität in der Arbeit eher erhöht
56 oder eingeschränkt hat? Was meinst du?

57 **Person 2:** Hm. Also, ich glaube nicht, dass die Kreativität per se eingeschränkt wurde.
58 Das würde ich auf keinen Fall behaupten. Ich denke tatsächlich, dass es hilft, den Fokus
59 mehr auf die Kreativität zu legen, wenn man die Hintergrundinformationen zum Program-

60 mieren hat und die Ausgaben richtig einschätzen kann. Du musst dich dann nicht hun-
61 dertprozentig auf das Programmieren konzentrieren, sondern kannst dich voll auf das
62 Konzept fokussieren und sagen: "Hey, ich kann mich hier kreativ austoben und die KI
63 hilft mir beim Codieren." Sie nimmt mir die lange Arbeitszeit ein Stück weit ab.

64 **Person 1:** Mhm. Hast du durch die Arbeit mit der KI neue Fähigkeiten oder Kompetenzen
65 erlernt, um besser damit umgehen zu können?

66 **Person 2:** Also, ich glaube, es ist viel Learning by Doing. Irgendwann merkst du, welche
67 Muster sich bei der KI ergeben, also dass sie ähnliche Fehler oder ähnliche Ausgaben
68 macht. Das heißt, ein gewisses Kennenlernen muss schon da sein. Mir hat es immer ge-
69 holfen, aufgrund meines Studienhintergrunds zu wissen, wie diese KI aufgebaut ist und
70 wie sie überhaupt funktioniert. Um klar sagen zu können: "Hey, das ist eigentlich nur ein
71 Wortgenerator, der es geschafft hat, Zusammenhänge mehr oder weniger zu verstehen
72 oder Ergebnisse zu liefern, die für uns logisch klingen, aber nicht immer hundertprozentig
73 stimmen müssen." Ja, genau. Aber die KI nimmt auf jeden Fall viel Arbeit ab. Früher war
74 es beim Codieren so, dass man gerade beim Debugging, wenn etwas nicht funktioniert
75 hat, wie zum Beispiel ein verschobenes HTML-Element, immer auf Stack Overflow
76 schauen musste, ob andere ein ähnliches Problem hatten. Du konntest dann deren Lösung
77 sehen und hoffen, dass sie auch bei dir funktioniert. Jetzt hast du sozusagen einen direkten
78 Ansprechpartner, fast wie Nachhilfe. Du kannst direkt deine Frage stellen und bekommst
79 sofort eine Antwort.

80 **Person 1:** Kleiner Lehrer Nee, so ein Tutor.

81 **Person 2:** Ja, absolut. Und es hilft total, weil man dadurch beim Entwickeln viel schneller
82 wird. Man wird auch beim Implementieren viel schneller.

83 **Person 1:** Also, wenn man an Projekten arbeitet, wird das bei der Bezahlung berücksich-
84 tigt, die man vom Kunden nimmt? Verlangt man dann weniger, weil man schneller ist,
85 oder bleibt die Bezahlung gleich?

86 **Person 2:** Gute Frage. Das kann ich dir nicht sagen, weil ich Angestellter ist. Ja, ich bin
87 Angestellter.

88 **Person 1:** Ja, macht Sinn. Macht Sinn. Wäre aber mal interessant. Könnte man auch noch
89 mal untersuchen.

90 **Person 2:** Ja, absolut. Das ist sowieso auch eine interessante Frage. Ich habe das Gefühl,
91 wenn ich auf mein Bachelorarbeitsprojekt zurückblicke, bei dem ich noch nicht so viel
92 mit HTML, CSS und Webdesign im Allgemeinen gemacht hatte, dass gerade in der Pro-
93 grammierwelt so eine Art Demokratisierung stattfindet. Jeder bekommt Zugang zu Pro-
94 grammierkenntnissen – durch GPT. Es gilt immer das Prinzip von Angebot und Nach-
95 frage. Wenn mehr Leute mehr können und das auch schneller, dann gewinnt letztlich
96 derjenige, der es am günstigsten anbietet. Wenn jemand sagt: "Ich mache es günstiger",
97 dann.

98 **Person 1:** Aber was würdest du denn zu Codequalität sagen? Dass die Codequalität ge-
99 nau so gut wie wenn man selber programmiert oder vielleicht sogar besser?

100 **Person 2:** Das ist immer nur eine Momentaufnahme. Zur Zeit meiner Bachelorarbeit habe
101 ich oft gemerkt, dass das KI-System sich manchmal in eine falsche Richtung verfängt.
102 Man muss dann ein bisschen eingreifen und es wieder in die richtige Richtung lenken,
103 damit es wieder funktioniert. Oder man muss sagen: "Hey, das funktioniert nicht wegen
104 XYZ." Das heißt, ein gewisses Maß an Kenntnissen muss definitiv noch vorhanden sein,
105 um weiterzukommen. Es ist auch ein integrativer Prozess, der sich ständig verbessert.
106 Vielleicht ist es gerade noch so, aber in Zukunft könnte es anders sein. Im Grunde erstellt
107 die KI meistens guten Code und erklärt ihn meiner Meinung nach auch ziemlich gut. Aber
108 man muss immer selbst nachvollziehen, was da gemacht wird, weil es sonst wie eine
109 Blackbox ist und man nicht weiß, was dabei herauskommt. Das bringt viele Risiken mit
110 sich.

111 **Person 1:** Was würdest du zur Arbeitszufriedenheit sagen? Bei dir hat. Wird sich das so
112 ausgewirkt?

113 **Person 2:** Meinst du in Richtung, ob ich zufriedener mit der Arbeit bin?

114 **Person 1:** Ja, im Alltag – bist du dadurch entspannter, weniger gestresst oder vielleicht
115 sogar mehr gestresst?

116 **Person 2:** Gestresst bin ich auf jeden Fall nicht, weil ich das Gefühl habe, dass mir viele
117 der repetitiven Aufgaben und die Fleißarbeit abgenommen werden, indem ich sie einfach
118 generieren lassen kann. Vielleicht bedeutet das nicht, dass ich mehr entspannen kann,
119 aber ich kann mehr Zeit in die Konzeption und in den kreativen Teil investieren.

120 **Person 1:** Sind das Sachen, die auch mehr Spaß machen?

121 **Person 2:** Ja, also wer Webdesigner ist, dem sollte der kreative Teil wahrscheinlich mehr
122 Spaß machen als der andere, oder?

123 **Person 1:** Ja, wahrscheinlich. Man weiß ja nicht. Das ist wirklich einer meinte auch We-
124 bentwicklung ist kann kein kreativer Prozess sein. Das ist trockene Arbeit. Aber ich
125 meine, wenn man Probleme löst und dafür verschiedene Herangehensweisen hat, dann ist
126 das, glaube ich, immer kreativ, immer.

127 **Person 2:** Ich denke auch, Lösungsfindung ist eigentlich immer kreativ. Ich bezog mich
128 eher auf Dinge wie Farbgebung, Design und solche Sachen.

129 **Person 1:** Mhm. Ja. Okay. Gibt es dann irgendwelche Bedenken oder Risiken? Heraus-
130 forderungen?

131 **Person 2:** Hm. Die Herausforderungen, die für mich hauptsächlich bestehen, habe ich,
132 glaube ich, schon angesprochen. Klar, es gibt meiner Meinung nach eine gewisse Demo-
133 krtisierung, weil mehr Leute Zugriff auf Programmierkenntnisse haben. Aber die Gefahr
134 ist, dass das, was die KI ausgibt, nicht überprüft wird und sich die KI bei der Program-
135 mierung verirrt, sodass am Ende nur Unsinn herauskommt. Meiner Meinung nach muss
136 immer jemand da sein, der ein gewisses Verständnis von der Sache und dem Fachbereich
137 hat – also im Bereich Programmieren –, damit ausgeschlossen wird, dass da irgendein
138 Unsinn implementiert wird.

139 **Person 1:** Ja, ja, verstehe. Und wie sieht es ethisch aus? Ich meine, welche ethischen
140 Überlegungen gibt es – gerade in Bezug auf die Zukunft der Softwareentwicklung und
141 des Webdesigns?

142 **Person 2:** Dann ist ja eine wichtige Frage auch, die man sich stellen muss. Ich kann mir
143 vorstellen, dass der Bedarf in Zukunft niedriger sein wird aufgrund von dem Fakt, dass
144 diese Modelle gerade immer schneller, immer besser werden und auch immer mehr
145 Kontext und immer mehr. Da hatte ich nur mehr Kontext, sondern halt auch mehr mehr
146 Fähigkeiten aufnehmen, so dass es langfristig schon sein kann, dass viele Menschen des-
147 wegen. Ihren Job verlieren, weil der Bedarf einfach nicht mehr so groß ist. Weil wenn du,
148 wenn du zehn Softwareentwickler hast, die halt repetitive Aufgaben auch machen. Aber
149 jetzt an eine KI hast, die dann fünf Entwickler nutzen können, deswegen schneller sind

150 und sich auf andere Sachen fokussieren können. Das heißt gleichzeitig produktiver wer-
151 den, während sie auch noch die die die Ausgaben von der KI überprüfen. Dann wird
152 jedes Unternehmen sagen ich nehme halt die KI plus die fünf Entwickler statt der zehn,
153 weil es einfach möglich ist und weil es günstiger ist und und es ist ja alles auf Profit
154 getrimmt und die anderen fünf Entwickler dann hinkommen ist dann die andere Frage.
155 Ich glaube ein Grund also was wir machen können, um uns zu schützen, ist. Ironischer-
156 weise, das ist zumindest meine Meinung, versuchen zu lernen, wie man diese KI Tools
157 effizient nutzt. Zu unterscheiden. Hey, was ist? Was ist ein guter Use Case? Was ist ein
158 schlechter Use Case für für die KI Ausgaben von der KI richtig zu bewerten und halt im
159 Prinzip so eine hybride hybride Arbeitsweise so gut wie möglich zu integrieren, weil dann
160 bist du als Arbeiter produktiver und wenn du als Arbeiter produktiver bist, dann bist du
161 wertvoller für das Unternehmen. Man könnte.

162 **Person 1:** Meinst du, es macht auch Sinn, sich ein breiteres Spektrum an Kompetenzen
163 anzueignen?

164 **Person 2:** Absolut. Je größer dein Tech-Stack, desto wertvoller bist du. Und falls es mal
165 irgendwo nicht klappt oder du, sagen wir, gekündigt wirst – gerade in der Tech-Branche,
166 wo es aktuell in Amerika viele Kündigungen gibt – ist es wichtig, mehr Kenntnisse zu
167 haben. Das gilt aber für alle Bereiche, überall.

168 **Person 1:** Was für Kenntnisse sind das im Bereich Entwicklung?

169 **Person 2:** Zum Beispiel unterschiedliche Programmiersprachen, unterschiedliche Frame-
170 works, die du nutzen kannst. Statt nur Frontend-Entwickler zu sein, könntest du dich auch
171 im Backend weiterentwickeln. Bedarf gibt es derzeit auf jeden Fall. Ich kann zwar nicht
172 in die Glaskugel schauen, aber viele werden sich vermutlich ins Management retten – in
173 Führungszeichen. Man kann nur mutmaßen, was passieren wird. Andererseits kann
174 man die Zukunft auch nicht aufhalten. Es wird so oder so kommen, und man muss sich
175 so gut wie möglich darauf vorbereiten, indem man so viele Kenntnisse und Fähigkeiten
176 aufbaut, wie es geht.

177 **Person 1:** Meinst du, der Designbereich spielt auch eine wichtige Rolle? Design und
178 Entwicklung gehen ja irgendwie Hand in Hand. Design ist ja oft der erste Schritt. Meinst
179 du, es könnte wichtig sein, in dem Bereich mehr Kenntnisse zu sammeln, damit man die
180 Schnittstelle besser versteht?

181 **Person 2:** Ich habe so ein bisschen das Gefühl, dass man, um gut im Designbereich zu
182 sein, schon eine gewisse Passion dafür haben muss – eine Leidenschaft, weißt du? Das
183 liegt nicht jedem, und man muss dafür der richtige Typ sein. Wenn ich zum Beispiel im
184 Backend für eine Website arbeite und das verwalte, bin ich vielleicht nicht die Person,
185 die sagen kann, wie die Website am schönsten aufgebaut ist. Weißt du?

186 **Person 1:** Gibt es dann irgendwie Datenschutzbedenken, die du siehst?

187 **Person 2:** Jein. Also, wenn man KI einfach so nutzt, auf jeden Fall. Aber es gibt auch
188 Lösungen, wie zum Beispiel Copilot von Unternehmen, bei denen sichergestellt wird,
189 dass unternehmensbezogene oder kundenbezogene Daten nicht von OpenAI oder Micro-
190 soft verarbeitet werden. Dafür gibt es spezielle Abkommen, aber das ist natürlich sehr
191 teuer. Die Firmen müssen da schon viel Geld investieren. Generell ist der Datenschutz
192 ein großes Thema, vor allem was die Frage angeht: Was passiert mit all den Bildern von
193 Künstlern oder den Texten von Autoren, die im Web verfügbar sind? Das wird alles in
194 die KI eingespeist. Alle Bilder, die irgendwie im Internet verfügbar sind, werden einge-
195 speist, und es kann gut sein, dass die Kunst eines Künstlers von der KI übernommen wird.
196 In diesem Fall könnte der Künstler dann eins zu eins ersetzt werden.

197 **Person 1:** Ja, das ist eben auch die andere Seite. Wenn die KI mit solchen Daten gefüttert
198 wird, dann ist das auf jeden Fall problematisch, denke ich.

199 **Person 2:** Ja, genau. Nur zu sagen, dass Entwickler ersetzbar sind, ist glaube ich auch nur
200 die halbe Wahrheit. Ich denke, viele Künstler werden in Zukunft auch damit Probleme
201 haben, weil man über DALL-E jedes beliebige Foto generieren lassen kann, und das nach
202 bestimmten Vorgaben. Ich weiß nicht, ich finde das Thema auf jeden Fall sehr spannend
203 und bin gespannt, welche Auswirkungen das auf unsere Gesellschaft haben wird. Ähm,
204 ja, einen Moment. Ich muss kurz etwas erledigen.

205 **Person 1:** Gibt es sonst noch irgendwelche positiven Einflüsse auf deinen Arbeitsalltag
206 durch die KI?

207 **Person 2:** Ja, ein weiterer Aspekt ist, glaube ich, das Testing. Wenn man neuen Code
208 entwickelt und automatische Tests schreibt. DevOps spielt dabei auch eine Rolle, weil es
209 darum geht, die Entwicklung und das Deployment von Code zu automatisieren und so
210 schnell wie möglich durchzuführen – also von der Entwicklung bis hin zur Veröffentli-
211 chung auf der Website, um den Prozess zu beschleunigen. Tests sind da ein wichtiger

212 Bestandteil, und automatisches Testen ist da sehr hilfreich. Normalerweise war es für
213 mich immer ein bisschen aufwändig, all die Tests für jede Funktion zu schreiben, die ich
214 entwickelt habe. Gerade da kann die KI extrem gut helfen und einen lästigen Teil erset-
215 zen, der für viele einfach nur nervig ist. Wenn man eine Funktion oder Methode schreibt,
216 muss man normalerweise fünf Tests schreiben, um sicherzustellen, dass die Funktion wei-
217 terhin funktioniert, wenn jemand eine neue Version des Codes hochlädt. Da kann die KI
218 definitiv viel helfen. Auch beim Debugging hat es mir sehr geholfen, weil man quasi
219 einen direkten Ansprechpartner hat und nicht auf Stack Overflow nach ähnlichen Proble-
220 men suchen muss, um eine Lösung zu finden.

221 **Person 1:** Was sind deine abschließenden Gedanken dazu? In welche Richtung wird sich
222 das in Zukunft entwickeln? Was ist in fünf, zehn oder zwanzig Jahren möglich?

223 **Person 2:** Ich kann mir gut vorstellen, dass Unternehmen wie Microsoft oder andere, die
224 Server hosten, in Zukunft ein Komplettpaket anbieten werden. Microsoft hat ja Azure und
225 Amazon hat Web Services – das sind alles Server-Anbieter. Vielleicht kann man bei de-
226 nen irgendwann sagen: "Hey, ich will einen Server mieten, ich will eine Website haben,"
227 und dann gibst du einem Programmierer – in Anführungszeichen, bestehend aus einer KI
228 – deine Vorstellungen ein, und die KI entwickelt dir einen Vorschlag. Das ist jetzt eher
229 eine Vorstellung für die etwas fernere Zukunft, aber wenn dir der Vorschlag gefällt,
230 kannst du ihn direkt nutzen. Ich kann mir schon gut vorstellen, dass die Entwicklung in
231 Richtung einer KI geht, die solche Dinge komplett managen kann.

232 **Person 1:** Boah, das wäre wirklich krass. Definitiv. Aber wenn wir hier von 20 Jahren
233 sprechen, dann sehe ich das tatsächlich schon als eine Möglichkeit. Das wäre fast das
234 Endlevel der Automatisierung in der Entwicklung, so wie du das beschrieben hast. Na-
235 türlich bleibt die Frage, wie sich das alles weiterentwickelt. Es kann ja auch sein, dass
236 wir aktuell ein sehr schnelles Wachstum erleben, das sich dann verlangsamt, und wir ir-
237 gendwann bei einer ähnlichen Version wie heute stecken bleiben. Ganz ehrlich, so wie
238 du es jetzt beschrieben hast, klingt das einfach sehr realistisch. So eine Idee würde für
239 Amazon oder OpenAI sicherlich Sinn ergeben, wenn sie Server hätten oder das imple-
240 mentieren würden.

241 **Person 2:** Ja, ich glaube auch, das wäre für sie gar nicht das größte Problem. HTML und
242 CSS könnten sie ja problemlos einfügen. Die Frage wäre dann eher, inwieweit der Nutzer

243 überhaupt noch Wissen oder Grundwissen zu dem Thema braucht – sei es zu Design,
244 Marketing oder zur Wartung. Vielleicht geht es in eine ähnliche Richtung wie bei
245 Shopify. Bei Shopify kannst du ja auch Websites erstellen, aber da wählst du aus Modulen
246 aus, was du auf deiner Website haben möchtest. Das wäre vielleicht ein noch besserer
247 Ansatz, weil sie dann wirklich kontrollieren können, wie das auch im Backend alles funk-
248 tioniert. Bei AWS, also Amazon, oder Microsoft müssten sie dann sicherstellen, dass die
249 ganzen Module, die du nutzt – alle Funktionen, die von der KI erstellt werden – auch
250 reibungslos funktionieren.

251 **Person 1:** Ja, genau, das ist die Frage – wer haftet dann für Fehler oder für Unterneh-
252 mensschäden? Ich glaube auch, das wird schwierig, wenn es um komplexere Webseiten
253 geht. Ich denke, solche Projekte werden immer einen Backend-Entwickler brauchen, ge-
254 rade wenn es um Datenmanagement oder ähnliche Aufgaben geht.

255 **Person 2:** Ja, wer weiß, wer weiß, wie das in 20 Jahren aussieht. Die Welt sah vor zwei
256 Jahren schon komplett anders aus als jetzt. Das ist echt verrückt. Ich glaube, da kommt
257 noch sehr viel auf uns zu. Ob das gut oder schlecht ist, kann ich nicht sagen, denn die
258 gesellschaftlichen Folgen sind noch schwer abzusehen. Ich denke auch, dass Berufe wie
259 Handwerk in Zukunft wieder relevanter werden, weil es Dinge sind, die nicht von einer
260 KI übernommen werden können. Selbst wenn ich jetzt KI-Berater werden will – wer
261 weiß, ob das in 20 Jahren noch ein gefragter Beruf ist. Vielleicht ist die KI bis dahin
262 schlauer als alle anderen und kann besser beraten als jeder Mensch. Das stellt irgendwie
263 die Grundsäulen unserer Gesellschaft in Frage. Wenn wir uns anschauen, was die KI
264 heute schon alles kann, frage ich mich wirklich, welche Jobs es in Zukunft überhaupt
265 noch geben wird.

266 **Person 1:** Ja, das ist eine wirklich gute Frage. Ich werde das Interview jetzt kurz beenden,
267 da wir alle Fragen durch haben. Es war sehr aufschlussreich – vielen Dank

III. Codierungstabelle

Nr.	Kategorie	Unterka- tegorie	Definition	Ankerbeispiel
1.	Chancen durch KI- Integra- tion	Produkti- vität	Der Einsatz von KI zur Automatisierung von einfachen oder repetitiven Aufgaben	<i>„Dadurch erziele ich mehr Ergebnisse in kürzerer Zeit. Das spiegelt sich auch darin wider, dass der Kunde am Ende mehr und schneller bekommt.“¹⁷⁸</i>
		Kreativi- tät	Veränderung in Bezug auf Kreativität durch den Einsatz von KI.	<i>„du musst dich dann nicht hundertprozentig auf das Programmieren konzentrieren, sondern kannst dich voll auf das Konzept fokussieren.“¹⁷⁹</i>
		Arbeits- zufrieden- heit	Einfluss auf die Arbeitszufriedenheit durch KI-Integration	<i>„ich denke, das lässt sich vielleicht nicht direkt messen, es ist eher subjektiv. Aber ich würde sagen, ja, ein bisschen schon.“¹⁸⁰</i>
2.	Herausfor- derungen durch KI- Integra- tion	Daten- schutz & Urheber- recht	Datenschutz- & Urheberrechtliche Fragen die im Alltag von Bedeutung sind.	<i>„Und wenn du jetzt sagst, du hast irgendwie was weiß ich, du hast Schwierigkeiten hier irgendwie in SQL was raus zu kriegen aus der Datenbank und zeigst ihm ein paar Einträge.“¹⁸¹</i>
		Neue An- forderun- gen	Notwendigkeit, Fähigkeiten, um mit der KI effektiv zu arbeiten.	<i>„Also damit man gute Ergebnisse mit der KI erzielen kann ist es halt wichtig der KI auch ausreichend Informationen zu liefern. Man sollte die Aufgabenstellung schon sehr umfangreich beschreiben.“¹⁸²</i>

¹⁷⁸ Vgl. Interview A, Zeile 91-93

¹⁷⁹ Vgl. Interview D, Zeile 60-62

¹⁸⁰ Vgl. Interview A, Zeile 165-166

¹⁸¹ Vgl. Interview C, Zeile 155-157

¹⁸² Vgl. Interview B, Zeile 96-98

		Grenzen von KI	Probleme die bei der KI-Integration im Alltag auftreten können.	<i>..Die Codequalität schwankt natürlich stark, je nach Programmiersprache. Besonders bei neueren Sprachen. Es hängt auch davon ab, wie viel über die jeweilige Programmiersprache im Internet zu finden ist und wie beliebt sie ist..¹⁸³</i>
3.	Zukunfts-aussichten	Rolle des Webentwicklers	Veränderte Prozesse & Rollenverteilungen	<i>.. Also du betreust quasi eher eine Architektur von Software als die Software selber zu bauen..¹⁸⁴</i>
		Potenzielle Applikationen	Bereiche, die in Zukunft stärker automatisiert werden könnten.	<i>.. Vielleicht kann man bei denen irgendwann sagen: "Hey, ich will einen Server mieten, ich will eine Website haben," und dann gibst du einem Programmierer – in Anführungszeichen, bestehend aus einer KI, deine Vorstellungen ein, und die KI entwickelt dir einen Vorschlag..¹⁸⁵</i>

¹⁸³ Vgl. Interview C, Zeile 168-170

¹⁸⁴ Vgl. Interview C, Zeile 191-192

¹⁸⁵ Vgl. Interview D, Zeile 225-228

IX. Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, insbesondere dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Ich versichere auch, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version übereinstimmt. Weiterhin erkläre ich, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde/Prüfungsstelle vorgelegen hat. Ich erkläre mich damit einverstanden/nicht einverstanden, dass die Arbeit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Digitalversion dieser Arbeit zwecks Plagiatsprüfung auf die Server externer Anbieter hochgeladen werden darf. Die Plagiatsprüfung stellt keine Zurverfügungstellung für die Öffentlichkeit dar.

Ort, Datum

Quakenbrück, 27.11.2024

Eigenhändige Unterschrift

A handwritten signature in grey ink, reading "Manuel Kille". The signature is written in a cursive style with a large, stylized 'M' and 'K'.