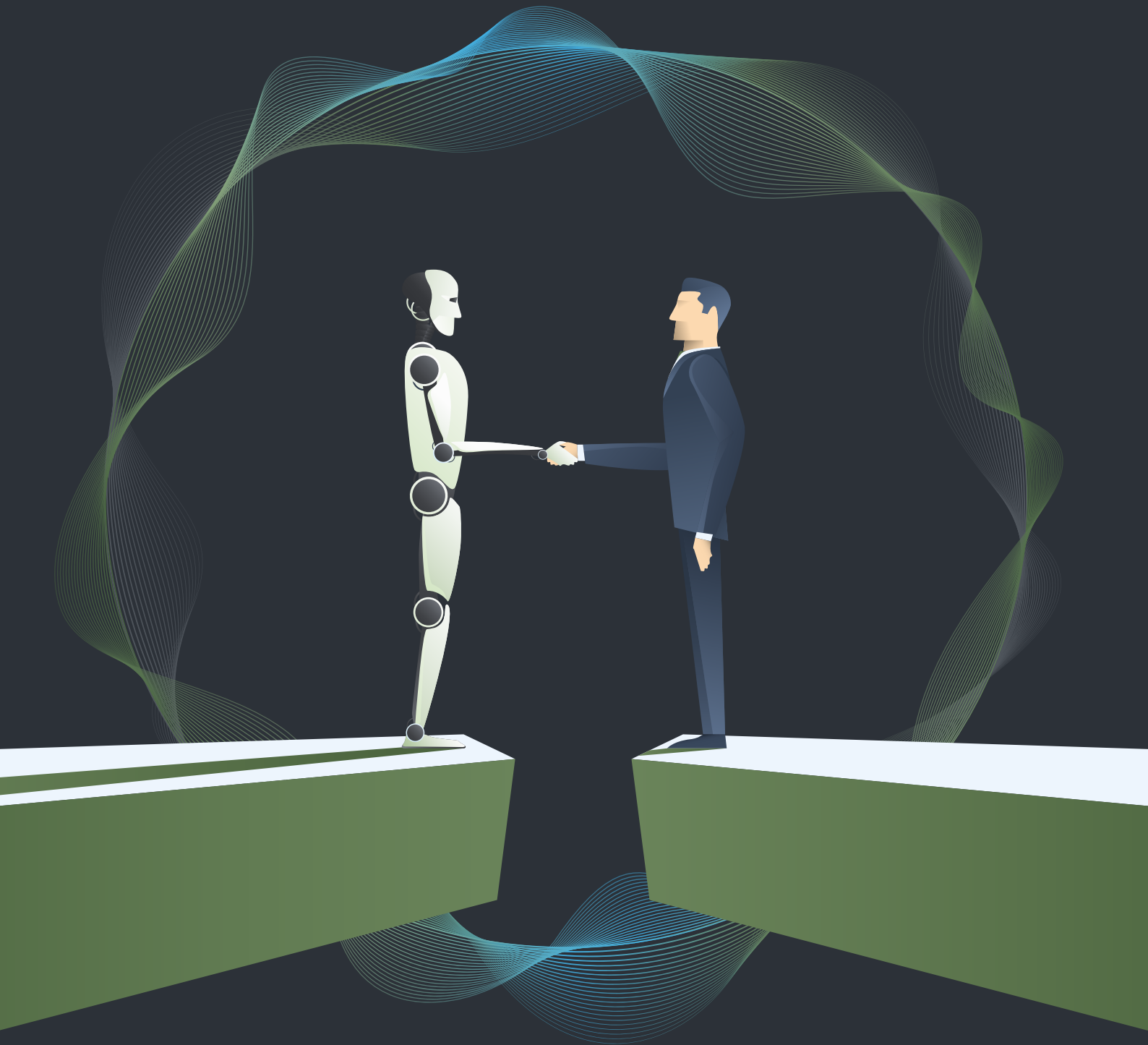


BACHELORARBEIT

Mit Künstlicher Intelligenz zu effizienteren Geschäftsprozessen: Eine Analyse der Anwendungsmöglichkeiten in KMU



Universität St.Gallen
Schweizerisches Institut für KMU
und Unternehmertum

Nicolas Luis Quell

Betreuender Referent:
Dr. Alexander Fust

VERFASSER

Nicolas Luis Quell

Guisanstrasse 70

9010 St. Gallen

Tel.: +41 79 153 23 11

Matrikel-Nr.: 20-616-728

E-Mail: nicolasluis.quell@student.unisg.ch

BETREUENDER REFERENT

Dr. Alexander Fust

Schweizerisches Institut für KMU und Unternehmertum (KMU-HSG)

Dufourstrasse 40a

9000 St. Gallen

E-Mail: alexander.fust@unisg.ch

Abgabe: 22. Mai 2023

ABSTRACT

DE

Die vorliegende Bachelorarbeit beschäftigt sich mit den Anwendungsmöglichkeiten künstlicher Intelligenz (KI) zur Steigerung der Effizienz von Geschäftsprozessen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Dabei wird untersucht, welche Potenziale hinsichtlich KI-Anwendungen für KMU bestehen und welchen Herausforderungen und Risiken sie im Prozess der Implementierung gegenüberstehen. Mittels intensiver Literaturrecherche, der Durchführung qualitativer Interviews und einer Umfrage unter *Chief Executive Officers* (CEOs) von Schweizer KMU wird der Status quo sowie die Meinungslage bezüglich der KI-Implementierung erfasst. Die vorliegende Studie betont die Bedeutung der Identifikation geschäftsorientierter Anwendungsfälle, die Relevanz der Datenbasis sowie geeigneter Anwendungen und Partner. Weiter werden als Erfolgsfaktoren die Mitarbeiterbeteiligung, Transparenz sowie die kontinuierliche Überwachung und Anpassung als essenzielle Erfolgsfaktoren hervorgehoben. Dabei tragen die vorliegenden Erkenntnisse zu einem umfassenderen Verständnis über KI und zu berücksichtigenden Aspekten auf dem Weg zu einer erfolgreichen Implementierung dieser in KMU bei.

EN

This bachelor thesis explores the possible applications and potentials of artificial intelligence (AI) to optimize business processes in small and medium-sized enterprises (SMEs) and examines the potential challenges and risks they face during its implementation. Through extensive literature research, qualitative interviews and a descriptive survey among *Chief Executive Officers* (CEOs) of Swiss SMEs, the existing opinions regarding AI implementation were analyzed, interpreted and discussed. This study emphasizes the importance of business-oriented use cases, the relevance of data integrity, and the suitability of applications and partners. Furthermore, it highlights employee involvement, transparency, and continuous monitoring and adaptation as essential success factors. The findings from the threefold analysis provide a comprehensive understanding of AI and the vital aspects to be considered on its way to being successfully implemented in SMEs, improving their business processes.

VORWORT

Ich möchte dieses Vorwort nutzen, um meinen aufrichtigen Dank an all jene auszusprechen, welche mich bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit unterstützt haben. Ein besonderer Dank gilt Herrn Dr. Alexander Fust, der den Prozess stets mit wertvollen und fachlichen Ratschlägen begleitete. Seine Expertise und Unterstützung war von entscheidender Bedeutung für den Erfolg dieser Forschungsarbeit. Ein herzliches Dankeschön geht an alle Interviewteilnehmer, die ihre wertvolle Zeit und ihr Fachwissen zur Verfügung gestellt haben. In diesen Gesprächen inspirierten sie mich nicht nur mit vielfältigen und wissensreichen Perspektiven, sondern trugen auch maßgeblich dazu bei, Lesern spannende Einblicke in die Welt der Künstlichen Intelligenz zu gewähren. Auch Herrn Julianus Kath möchte ich danken, welcher eine ausschlaggebende Rolle im Prozess der Datenerhebung gespielt hat. Ich möchte mich zudem bei allen Umfrageteilnehmern bedanken, die sich die Zeit genommen haben, zu einem umfangreichen Datensatz und einer vielseitigen Analyse beizutragen. Nicht zuletzt gebührt ein tiefer Dank auch meiner Familie und meinen Freunden, die mich stets auf meinem Weg zweifellos und tatenkräftig unterstützen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Relevanz und Problemstellung	1
1.2 Fragestellung	2
1.3 Aufbau	3
2 Theoretischer Rahmen	4
2.1 KMU	4
2.2 Die Künstliche Intelligenz	5
2.2.1 Die Geschichte der KI	5
2.2.2 KI – Eine Koffer-Definition	6
2.2.3 Daten – Das Fundament einer jeden KI	7
2.2.4 Hardware	8
2.2.5 KI-Technologien und Methoden	9
2.2.6 Effizienz in Geschäftsprozessen	10
2.2.7 KI in Geschäftsprozessen – Anwendungsmöglichkeiten zur Effizienzsteigerung	11
2.3 Schritte und Herausforderungen auf dem Weg zu einer erfolgreichen Implementierung	15
2.3.1 Schritt 1: Bewertung der Geschäftsziele und Bedürfnisse	15
2.3.2 Schritt 2: Datenmanagement, -Vorbereitung und -Sicherheit	15
2.3.3 Schritt 3: Auswahl geeigneter KI-Technologien, -Anbieter und -Budgets	16
2.3.4 Schritt 4: Implementierung und Integration	16
2.3.5 Schritt 5: Überwachung, Evaluierung und Optimierung	17
3 Methodik	18
3.1 Vorgehen und Untersuchungsziel	18
3.2 Untersuchungsgruppen	18
3.2.1 Untersuchungsgruppe der Umfrage	18
3.2.2 Untersuchungsgruppe der Interviews	19
3.3 Datenerhebung	19
3.3.1 Prozess der Datenerhebung durch die Umfrage	19
3.3.2 Prozess der Datenerhebung durch die Interviews	21
3.4 Datenaufbereitung	21
3.4.1 Datenaufbereitung der Umfrageergebnisse	21
3.4.2 Datenaufbereitung der Interviewerkenntnisse	22
4 Empirische Untersuchungen	24
4.1 Übersicht der Interviewpartner	24

4.2	Übersicht der Umfrageteilnehmer	27
4.3	Themenanalyse	28
4.3.1	<i>Chancen und Potenziale der KI-Anwendung für Unternehmen</i>	28
4.3.2	<i>Herausforderungen, Risiken und dessen Bewältigung</i>	33
4.3.3	<i>Bedenken bezüglich der KI-Implementierung</i>	38
4.3.4	<i>Status quo zu KI in KMU</i>	39
4.3.5	<i>KMU gegenüber Grossunternehmen bei der Implementierung von KI</i>	40
4.3.6	<i>Bezugsquellen für KI-Anwendungen</i>	41
4.3.7	<i>Geplantes Budget für KI-Anwendungen in den nächsten drei Jahren</i>	42
4.4	Empfehlungen für KMU zur Implementierung von KI	43
4.4.1	<i>Schritt 1: Bewertung der Geschäftsziele und Bedürfnisse</i>	43
4.4.2	<i>Schritt 2: Datenmanagement, -Vorbereitung und -Sicherheit</i>	43
4.4.3	<i>Schritt 3: Auswahl geeigneter KI-Technologien, -Anbieter und -Budgets</i>	44
4.4.4	<i>Schritt 4: Implementierung und Integration</i>	44
4.4.5	<i>Schritt 5: Überwachung, Evaluierung und Optimierung</i>	44
5	Gesamtfazit – Vorgehensweise für KMU	46
5.1	Schlussfolgerungen	46
5.2	Erkenntnisbeitrag	49
5.3	Limitierungen	49
5.4	Ausblick	50
	Literaturverzeichnis	IX
	Anhang	XVIII
1.	Einverständniserklärung zur Teilnahme am Interview	XVIII
2.	E-Mail an Umfrageteilnehmer	XXI
3.	Fragebogen der Umfrage (<i>Microsoft Forms</i>)	XXIII
4.	Interviewleitfaden	XXV
5.	Lizenzübersicht	XXVII
	Hilfsmittelverzeichnis	XXVIII
	Eigenständigkeitserklärung	XXIX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Häufigkeit der Verwendung des Suchbegriffes «KI» in der Schweiz	5
Abbildung 2: Logik der Datenerhebung	20
Abbildung 3: Erfahrungen mit KI-Anwendungen im Unternehmen (n=113)	27
Abbildung 4: MA-Anzahl (n=113)	27
Abbildung 5: MA-Anzahl (n=82)	27
Abbildung 6: Branchenverteilung der Umfrageteilnehmer für Abschnitte 1, 2 und 4 (n=113)	27
Abbildung 7: Branchenverteilung der Umfrageteilnehmer für Abschnitt 3 (n=82)	27
Abbildung 8: Chancen durch die Implementierung von KI (n=113)	32
Abbildung 9: Hauptziele bei der Implementierung von KI (n=82)	33
Abbildung 10: Hindernisse bei der Implementierung von KI in KMU (n=82)	37
Abbildung 11: Bedenken hinsichtlich der Implementierung von KI in KMU (n=113)	39
Abbildung 12: Bedenken-Skala (n=113)	39
Abbildung 13: Anwendungsbereiche von KI in KMU (n=82)	40
Abbildung 14: Bezug von KI (n=82)	42
Abbildung 15: Budgetplanung für KI in den nächsten drei Jahren (n=113)	43
Abbildung 16: Leitfaden zur erfolgreichen Implementierung von KI	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: KMU-Definitionen im DACH-Raum	4
Tabelle 2: KI-Definitionen im Überblick: Ein Einblick in den Koffer	6
Tabelle 3: Beispiele für KI-Anwendungen	14
Tabelle 4: Potenziell relevante Datenschutzgesetze und -Vorschriften	16
Tabelle 5: Zuteilung von Umfrageteilnehmern genannter Branchen	22
Tabelle 6: Kategoriensystem	23
Tabelle 7: Übersicht über die Interviewpartner	24

Abkürzungsverzeichnis

AGI	Artificial General Intelligence	ML	Machine Learning
AML	Anti-Money Laundering	KI	Künstliche Intelligenz
ANI	Artificial Narrow Intelligence	KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
ASI	Artificial Superintelligence	KPI	Key Performance Indicator
BIP	Bruttoinlandsprodukt	KYC	Know Your Customer
CEO	Chief Executive Officer	LLM	Large Language Model
C-Level	Hochrangige Führungspositionen (Chief-Ebene)	LSE	London School of Economics and Political Science
DACH-Region	Akronym für Deutschland, Österreich und die Schweiz	MA	Mitarbeiter
DSG	Bundesgesetz über den Datenschutz	Mio.	Million(en)
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung	ML	Machine Learning
DSS	Decision Support Systems	NLP	Natural Language Processing
EMS	Electronics Manufacturing Services	p. a.	Per annum
ERP	Enterprise Ressource Planning	revDSG	Revidierte Fassung des Bundesgesetzes über den Datenschutz
ETH Zürich	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich	RM	Reflection Machines
HR	Human Resources	ROI	Return on Investment
IoT	Internet of Things	SEA	Search Engine Advertising
IT	Informationstechnologie	SEO	Search Engine Optimization

Gender-Hinweis

Aus Lesbarkeitsgründen wird in dieser Bachelorarbeit auf die verschiedenen Ansprechweisen, sei es divers, männlich oder weiblich verzichtet. Alle Formulierungen sprechen gleichermassen alle Geschlechter an.

1 Einleitung

1.1 Relevanz und Problemstellung

In der heutigen schnelllebigen Geschäftswelt stehen KMU vor der Herausforderung, den wachsenden Anforderungen und technologischen Fortschritten gerecht zu werden und sich kontinuierlich weiterzuentwickeln. Dabei kann die Effizienz der Geschäftsprozesse von entscheidender Bedeutung für den Erfolg und das Wachstum vieler KMU sein. Laut der Business School Berlin (2021, S. 3, 10) ist die Implementierung digitaler Technologien schon seit geraumer Zeit das Fundament für zunehmende Wettbewerbsfähigkeit, wirtschaftlichen Erfolg und soll Unternehmen zu mehr Wachstum verhelfen. Häufig als die sogenannte «*Vollendung der digitalen Transformation*» beworben, stelle KI längst keine Zukunftsvision mehr dar, sondern sei in unserem Alltag angekommen. Zur Zeit der Forschungsarbeiten lässt sich im Bereich der KI eine bedeutende Blütezeit beobachten. Dabei kämpfen die beiden amerikanischen Unternehmen *Microsoft* und *Google* um die Marktherrschaft (Rahaman et al., 2023, S. 1).

Die weltweit generierte Datenmenge verdoppelt sich alle zwei Jahre (Burgess, 2018, S. 18). Zur Bewältigung der Masse an Daten können inmitten dieser durch KI effizient Muster festgestellt werden, um unter anderem komplexe Entscheidungen und Vorhersagen über menschliches Verhalten zu treffen, visuelle Inhalte zu analysieren oder Spracherkennung zu ermöglichen (Candelon et al., 2020, S. 2). Durch den Einsatz von KI wird ein hohes Wachstumspotenzial prognostiziert. Die Bestrebungen von Unternehmen, die Produktivität ihrer Arbeitskräfte mittels Verwendung von KI zu steigern sowie Prozesse zu automatisieren, wird zu anfänglichen BIP-Zuwächsen führen (PwC, 2017). Dabei rechnet das McKinsey Global Institute bis 2030 mit einem jährlichen Wachstum des globalen BIP von 1,3 %, was die Wachstumsschübe der Dampfmaschine um 0,3 % übertreffen würde (Baierl & Nitzsche, 2021, S. 329; McKinsey Global Institute, 2018, S. 3). Durch maschinelle Lernverfahren und fortgeschrittene Datenanalyse kann KI Unternehmen beispielsweise dazu verhelfen, neue Konsummuster zu erkennen und ihre Produkte zielgruppenspezifischer zu personalisieren (Candelon et al., 2020, S. 1). Sie besitzt die Fähigkeit, tausende Verträge in kürzester Zeit zu lesen, Tumore präziser als Radiologen zu identifizieren sowie Betrugsfälle in Kreditkartentransaktionen frühzeitig zu identifizieren und zu verhindern (Richter et al., 2019, S. 42). Kapazitäten von Unternehmen können erhöht werden, indem sie die Geschäftsprozesse präziser, schneller und kosteneffizienter gestalten kann (Rammer et al., 2020, S. 15). Dabei ist jedoch das Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine unerlässlich (KMU Portal, 2022). Die Nutzung von KI hat strategische Relevanz erreicht und ist nicht mehr ein rein exploratives Feld (Sigrist et al., 2022, S. 11). Bisher galt allgemein, dass ein Unternehmen mit höherer Produktkomplexität und Seriengrösse sowie mit zunehmender Grösse des Betriebes eher KI-Anwendungen einsetzt (Meub & Proeger, 2022, S. 34). Haarmeier (2021, S. 49) hebt jedoch hervor, dass der Zugang zu KI-Anwendungen über die Zeit immer einfacher geworden ist und Lösungen von externen Anbietern gerade kleineren Unternehmen einen Einstieg in die Verwendung von KI ermöglichen, ohne grosse Budgets aufwenden zu müssen. Die meisten Unternehmen (65 %), welche bereits Erfahrungen mit dem Einsatz von Anwendungen KI gemacht haben, stufen dessen Bedeutung als wichtig ein

(Rammer et al., 2020, S. 15). Die bisherige Forschung zeigt, dass KI für den Mittelstand eine bedeutende Technologie ist, welche in Zukunft über internationale Wettbewerbsfähigkeit entscheiden kann (Baierl & Nitzsche, 2021, S. 330). KI hat sich jedoch noch nicht flächendeckend in den Unternehmen durchgesetzt, was unter anderem darauf zurückzuführen ist, dass bis dato noch zu viele Unklarheiten existieren (Deloitte, 2021, S. 10). Diese Arbeit verfolgt das Ziel, einige dieser zu klären und KMU ein Informationsfundament über Potenziale der Technologie sowie zu berücksichtigende Herausforderungen und Risiken in Bezug auf die Implementierung in Geschäftsprozesse hervorzuheben. Sie soll weiter identifizierte Lücken in der Forschung über den Status quo des KI-Einsatzes von KMU in der Schweiz schliessen.

1.2 Fragestellung

Die erläuterte Problemstellung liefert das Fundament im Rahmen der Forschungsarbeit, die Anwendungsmöglichkeiten von KI für KMU zur Verbesserung der Effizienz von Geschäftsprozessen und die mit der Implementierung verbundenen Potenziale und Herausforderungen genauer zu untersuchen.

Hierzu soll folgende Forschungsfrage die Grundlage bieten:

Wie können KI-Anwendungen die Effizienz von Geschäftsprozessen in KMU verbessern und welche Potenziale, Herausforderungen und Risiken sind damit verbunden?

Zur Beantwortung der zentralen Forschungsfrage werden die folgenden Unterfragen untersucht:

- *Wie wird KI definiert und welche Technologien und Methoden sind dabei für KMU von Relevanz?*
- *Welche Potenziale ergeben sich durch den Einsatz von KI zur Verbesserung der Effizienz von Geschäftsprozessen in KMU?*
- *Welchen Herausforderungen und Risiken stehen KMU bei der Implementierung von KI-Anwendungen gegenüber und wie können diese bewältigt werden?*
- *Welche Bedenken existieren bezüglich der Anwendung von KI in KMU?*
- *Was sind die wichtigsten Empfehlungen von Experten, Beratern und erfahrenen Unternehmern für KMU, welche den Einsatz von KI in Betracht ziehen, um den Erfolg und die reibungslose Implementierung sicherzustellen?*

Die Beantwortung der Unterfragen hat zum Ziel, spezifische Einblicke aufzuführen, welche zur Ergründung der Forschungsfrage beitragen und KMU zu fundierten Entscheidungen über den Einsatz von KI zur Verbesserung der Effizienz ihrer Geschäftsprozesse verhelfen soll.

1.3 Aufbau

Die vorliegende Arbeit widmet sich der näheren Untersuchung der Anwendungsmöglichkeiten von KI zur Effizienzsteigerung von Geschäftsprozessen in KMU. Im theoretischen Rahmen der Arbeit erfolgt eine umfassende Literaturübersicht, um die Komplexität der Thematik sowie Unklarheiten über Definitionen und Konzepte zu reduzieren. Um dies herbeizuführen und die aktuellen Entwicklungen besser zu verstehen, soll zunächst die Geschichte der KI und eine angemessene Definition hergeleitet werden. Des Weiteren wird hier näher auf das Fundament dieser eingegangen – Daten – und eine Übersicht über für diese Arbeit relevante KI-Technologien und Methoden geschaffen. Näher erläutert werden zudem die Begrifflichkeiten «*Effizienz*» und «*Geschäftsprozesse*», um darauffolgend einen Blick in die Anwendungsmöglichkeiten zur Effizienzsteigerung von Geschäftsprozessen zu werfen. Abgerundet wird der theoretische Rahmen mit den in der Literatur identifizierten Schritten und Herausforderungen, welche auf dem Weg zu einer erfolgreichen Implementierung von KI zu berücksichtigen sind.

Nach dem theoretischen Teil der Arbeit stellen die darauffolgenden Kapitel die qualitativen und quantitativen Ergebnisse vor. Begonnen wird hier in Kapitel drei mit einer Übersicht über die Methodik. Insgesamt wurden 13 Interviews geführt sowie eine Umfrage geschaltet, welche nach Bereinigung anhand relevanter Auswahlkriterien, verwertbare Antworten von 113 Teilnehmern hervorbrachte. Hierbei wird die Vorgehensweise der Planung und Durchführung sowie der Aufbau des Interviewleitfadens und Fragebogens besprochen. Auch das methodische Vorgehen in Bezug auf die Verwertung der erhobenen Daten wird hier genauer beleuchtet. Kapitel vier dient der Präsentation und Analyse der Ergebnisse. Diese werden anhand von Aussagen aus den Interviews, statistischen Daten aus der Umfrage sowie Rückbezügen zu den im Theorieteil erarbeiteten Erkenntnissen aus der Literatur veranschaulicht. Dabei ist das Kapitel in mehrere Unterkapitel gegliedert, welche sich jeweils auf thematische Kategorien aus den Interviews und Abschnitten in der Umfrage beziehen. Die primären Themen stellen dabei erstens *Chancen und Potenziale der KI-Anwendungen*, zweitens *Herausforderungen, Risiken und deren Bewältigung bei der Implementierung von KI-Anwendungen* sowie drittens der *Status quo zu KI in KMU* dar. Vollendet wird das Kapitel mit Empfehlungen der Interviewpartner, welche an KMU gerichtet sind, die eine Implementierung von KI in Betracht ziehen.

Der Abschnitt «*Gesamtfazit – Vorgehensweise für KMU*» bezweckt die Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse und beantwortet die Forschungsfrage sowie die damit verbundenen Unterfragen. Hier werden die Handlungsempfehlungen für KMU resümiert und visuell veranschaulicht. Vervollständigt wird diese Arbeit mit einer Diskussion über die methodischen und inhaltlichen Limitierungen sowie einem Ausblick über mögliche zukünftige Entwicklungen und Forschungsperspektiven im Bereich des Einsatzes von KI in KMU.

Im Anhang finden sich ergänzende Materialien, wie die detaillierte Darstellung der verwendeten Fragen für die Umfrage, der Interviewleitfaden sowie die Einverständniserklärung zur Teilnahme an den Interviews. Die Transkripte sämtlicher Interviewpartner können auf Anfrage beim Verfasser oder betreuenden Referenten eingesehen werden.

2 Theoretischer Rahmen

Um ein genaueres Verständnis für die Thematik zu vermitteln, werden in diesem Kapitel die wesentlichen Schlüsselbegriffe definiert, relevante Theorien und polarisierende Erkenntnisse aus der Literatur aufgezeigt. Bevor die KI-Grundlagen näher erläutert werden, soll zuerst eine Betrachtung von KMU erfolgen.

2.1 KMU

Gemäss dem Bundesamt für Statistik (2021, S. 3) zählten 99,7 % der im Jahre 2019 in der Schweiz gemeldeten Unternehmen zu der Unternehmensform KMU. Der Schweizer Definition entsprechend dürfen sich alle Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern (MA) zu den KMU zählen. Sie lassen sich dabei in drei Gruppen untergliedern (Fust et al., 2022, S. 10; Habersaat et al., 2001, S. 10): Zu den *Kleinstunternehmen (Mikrounternehmen)* zählen alle Unternehmen mit weniger als zehn MA, welche gemessen an der Anzahl Unternehmen, mit 89,7 % den grössten Anteil ausmachen. Unternehmen mit einer MA-Anzahl zwischen 10 und 49 werden als *Kleinunternehmen* bezeichnet. Zuletzt sind noch die *Mittelunternehmen* zu nennen, welche definitionsgemäss zwischen 50 und 249 MA verzeichnen. Rund zwei Drittel der Schweizer Erwerbsbevölkerung arbeiteten im Jahr 2017 für KMU, wobei zu vermerken ist, dass zwischen 2015 und 2019 ein Anstieg des Anteils der MA in Mittel- und Grossunternehmen gegenüber dem der Kleinst- und Kleinunternehmen zu verzeichnen war (Fust et al., 2022, S. 10, 25). Der hohe Beschäftigungs- und Unternehmensanteil durch KMU zeigt auf, welche Relevanz ein Fokus auf diesen Bereich darstellt. Differenziert man nach Sektoren, so fällt auf, dass mit 76,4 % die Vielzahl der KMU, Dienstleistungsbetriebe darstellen, Industrie- und verarbeitendes Gewerbe (15,0 %) sowie landwirtschaftliche Betriebe (8,6 %) dagegen geringer vertreten sind (Fust et al., 2022, S. 12).

Zu unterscheiden ist hier von anderen Definitionen in der DACH-Region. In Deutschland beispielsweise wird neben der MA-Anzahl noch der Faktor des Jahresumsatzes berücksichtigt. Als KMU zählen demnach Unternehmen, die sowohl weniger als 250 MA, als auch einen Jahresumsatz von weniger als EUR 50 Mio. verzeichnen (Lindner, 2019, S. 6–7). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird einheitlich auf die Schweizer Definition zurückgegriffen. Eine Übersicht über die unterschiedlichen Definitionen im DACH-Raum findet sich in folgender Tabelle:

Tabelle 1: KMU-Definitionen im DACH-Raum

Land	KMU-Kategorie	MA-Anzahl	Jahresumsatz	Bilanzsumme
Schweiz	Mikrounternehmen	< 9	Keine Beschränkung	Keine Beschränkung
	Kleine Unternehmen	10–49		
	Mittlere Unternehmen	50–249		
Deutschland	Kleinstunternehmen	< 9	Bis 2 Mio. EUR	Keine Beschränkung
	Kleinunternehmen	10–49	Bis 10 Mio. EUR	
	Mittlere Unternehmen	50–249	Bis 50 Mio. EUR	
Österreich	Kleinstunternehmen	< 9	Bis 2 Mio. EUR	Bis 2 Mio. EUR
	Kleinunternehmen	10–49	Bis 10 Mio. EUR	Bis 10 Mio. EUR
	Mittlere Unternehmen	50–249	Bis 50 Mio. EUR	Bis 43 Mio. EUR

(eigene Darstellung in Anlehnung an Bundesamt für Statistik, 2021, S. 2, Statistisches Bundesamt, o. J. & Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft, 2005)

Im Allgemeinen zeichnet sich der Mittelstand nach Deloitte (2021, S. 23, 41) durch Flexibilität, Anwendungsorientierung und eine hohe Nähe zum Kunden aus. KMU können häufig im Gegensatz zu grösseren Unternehmen von geringeren Umsetzungsbarrieren profitieren. Haarmeier (2021, S. 40) erwähnt zudem, dass KMU häufig über eine höhere Risikobereitschaft verfügen, was durch kürzere Entscheidungszyklen zu schnellerer Umsetzung der Projekte führen kann.

2.2 Die Künstliche Intelligenz

2.2.1 Die Geschichte der KI

Mit seiner Arbeit *«Computing Machinery and Intelligence»* gab Alan Turing im Jahr 1950 den ersten Impuls für ein damals völlig neues Themengebiet – Künstliche Intelligenz (Richter et al., 2019, S. 33; Turing, 1950). Übergreifend stellte er sich die Frage: *«Can machines think?»*, dämpfte jedoch gleich zu Beginn seiner Publikation die Erwartungen mit der Begründung, dass die Verwendung des Wortes *«denken»* in Zusammenhang mit Maschinen unangebracht sei, da sich denken der Definition nach auf Lebewesen beziehe (Turing, 1950, S. 433). Er machte es sich zur Aufgabe, die Begrifflichkeit der *«Intelligenz»* näher zu definieren und initiierte hierzu den heute bekannten *«Turing-Test»* (früher bekannt als das *«Imitation Game»*), in dessen Rahmen er feststellen wollte, ob Probanden nach Einreichung schriftlicher Fragen, Antworten der Computer von menschlichen unterscheiden können (Russell & Norvig, 2021, S. 2). Im Jahre 1955 erreichte die *Rockefeller Foundation* ein Vorschlag des Mathematikers John McCarthy, welcher eine Förderung für ein Forschungsprojekt zum Thema KI im Rahmen des *«Summer Research Projects»* anstrebte: *«Every aspect of learning or any other feature of intelligence can be so precisely described that a machine can be made to simulate it.»* (McCarthy et al., 1955, S. 1; Russell & Norvig, 2021, S. 1020). Eine darauffolgende Konferenz bildete 1956 das Fundament für zahlreiche neue KI-Innovationen (Richter et al., 2019, S. 35).

Ab den 1970er-Jahren wurden die finanziellen Mittel für die KI gekürzt, da nicht genügend Fortschritte sichtbar waren (Richter et al., 2019, S. 35). In den 1980er-Jahren erlebten sogenannte Expertensysteme einen Aufschwung (Taulli, 2022, S. 14). Einige Jahre später gelang 1997 dem Schachcomputer *«Deep Blue»* von IBM ein Meilenstein. Er besiegte den damals amtierenden Schachweltmeister Garry Kasparov und illustrierte erstmalig, dass KI-Systeme dazu in der Lage sind, menschliche Expertise in anspruchsvollen Aufgaben zu übertreffen (Townsend & Hunt, 2019, S. 2). 14 Jahre später gewann das IBM-System Watson die Quizshow *«Jeopardy!»* gegen zwei menschliche Teilnehmer und rückte Zuschauern die Fortschritte maschinellen Lernens ins Blickfeld (Lohr, 2021). Weitere Meilensteine pflasterten seither immer frequenter den Weg des Aufstrebens von KI, bis im November 2022 die Anwendung *ChatGPT* von *OpenAI* die Aufmerksamkeit auf sich zog und bei vielen Menschen auf grosses Interesse gestossen ist (Ali & Aysan, 2023, S. 1). Abbildung 1 verdeutlicht dies anhand der Häufigkeit der Google Suchanfragen des Begriffes *«KI»* in der Schweiz.

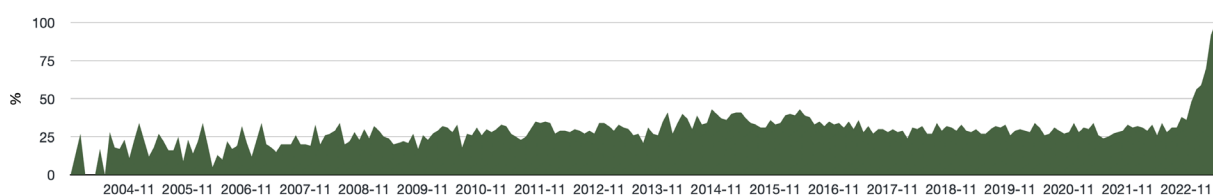


Abbildung 1: Häufigkeit der Verwendung des Suchbegriffes «KI» in der Schweiz
(eigene Darstellung in Anlehnung an Google Trends, 2023)

2.2.2 KI – Eine Koffer-Definition

Zum Verständnis von KI lohnt sich ein Blick auf die Definition menschlicher Intelligenz. Experten sind sich laut Myers (2014, S. 400) nicht einig, ob der Teilbegriff *Intelligenz* als eine oder mehrere Fähigkeiten angesehen werden kann, ob sie mit schneller Auffassungsgabe zu tun habe und überhaupt neurologisch messbar wäre. Sie seien sich jedoch einig darüber, dass Intelligenz ein Konstrukt und kein greifbares Objekt darstellt. Laut Bruhn und Hadwich (2021, S. 7) könne Intelligenz unterteilt werden in die *kreative Intelligenz*, welche für eine unkonventionelle Problemlösung steht, die *analytische Intelligenz* sowie die *praktische Intelligenz*, welche die Fähigkeit darstellt, sich an die Gegebenheiten der Umwelt anzupassen, aber auch definierte Ziele innerhalb einer sozialen Sphäre zu erreichen. Weiter spiele die Lernfähigkeit eine zentrale Rolle, welche Anpassungsfähigkeit erst ermöglicht.

Bis dato gibt es keine einheitliche Definition von KI. Bünthe (2018, S. 5) bezeichnet KI als ein «*Koffer-Wort*», denn es scheine, als würde sie jeder mit der Bedeutung füllen, die er als richtig erachtet. Um einen Einblick in den Koffer zu gewähren, findet sich nachfolgend eine Tabelle mit fünf verschiedenen Definitionen:

Tabelle 2: KI-Definitionen im Überblick: Ein Einblick in den Koffer (eigene Darstellung)

Quellen	KI-Definitionen
(McCarthy, 2007, S. 2)	«It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable.»
(Görz & Wachsmuth, 1995, S. 1)	«„Künstliche Intelligenz“ (KI) ist eine wissenschaftliche Disziplin, die das Ziel verfolgt, menschliche Artefakte, kunstvoll gestaltete technische – insbesondere informationsverarbeitende – Systeme verfügbar zu machen.»
(McKinsey, 2023, S. 1)	«AI is typically defined as the ability of a machine to perform cognitive functions we associate with human minds, such as perceiving, reasoning, learning, and problem solving.»
(Oxford English Dictionary, 2021)	«The capacity of computers or other machines to exhibit or simulate intelligent behaviour; the field of study concerned with this.»
(Heinrich & Stühler, 2018, S. 80)	«KI beschreibt im Allgemeinen die Fähigkeit einer Maschine, komplexe Probleme eigenständig zu interpretieren, zu lösen und von diesem Prozess zu lernen. KIs basieren heute vermehrt auf neuronalen Netzen. Diese erlauben die Simulation der Arbeitsweise eines Gehirns und ermöglichen somit eine Art „biologischer“ Informationsverarbeitung.»

In der Kernaussage sind sich die meisten jedoch ähnlich: KI beschreibt die Entwicklung intelligenter Maschinen und Programme, welche in der Lage sein sollen, menschenähnliche kognitive Funktionen auszuführen. Das Ziel einer KI ist es daher, Aspekte, welche bisher auf den Menschen bezogen waren, zu imitieren (Bruhn & Hadwich, 2021, S. 7). Im Grunde geht es darum, innerhalb eines Systems auf Datenbasis eine digitale Lernfähigkeit aufzubauen und dadurch mit klassischen Systemen bisher nur schwer oder gar nicht umsetzbare Ansätze der Problemverarbeitung möglich zu machen (Business School Berlin, 2021, S. 11). Sie soll den Menschen bei Arbeits- und Entscheidungsprozessen unterstützen.

Allgemein wird eine Unterscheidung getroffen zwischen «*schwacher*», auch bekannt als *Artificial Narrow Intelligence* (ANI), und «*starker*» KI, auch bekannt als *Artificial General Intelligence* (AGI) (Abioye et al., 2021, S. 2). Gemäss Richter et al. (2019, S. 37) spricht man von *schwacher* KI, wenn für den Einsatz einer Anwendung nur geringe oder keine Erwartungen an Merkmale menschlicher Intelligenz gesetzt werden und diese vielmehr der Unterstützung

menschlicher Tätigkeiten dient. Hingegen bezeichnet man mit *starker* KI Systeme, welche über intellektuelle Fähigkeiten verfügen, die denen des Menschen auf gleicher oder sogar über-treffender Ebene ähnlich sind (Röser, 2021, S. 24). Zuletzt erwähnt sei noch die sogenannte *Artificial Superintelligence* (ASI). Eine Intelligenz, welche selbst dem intelligentesten Menschen in allen Aspekten überlegen ist (Baum et al., 2017, S. 419; Richter et al., 2019, S. 37). Dies sei die höchstmögliche Form von KI. Experten sind sich jedoch uneinig darüber, wann und ob eine ASI jemals existieren wird, sowie, welche gesellschaftlichen Auswirkungen die Existenz einer solchen Technologie mit sich bringen würde (Baum et al., 2017, S. 419).

Von klassischen Algorithmen differenziert sich KI insofern, als aus bereitgestellten Eingangsdaten ein Modell gebildet wird, wodurch auch aus vorher nicht bekannten Daten neue Varianten berechnet werden können (Business School Berlin, 2021, S. 14; Haarmeier, 2021, S. 2). Klassische Algorithmen hingegen verknüpfen Eingangs- und Ausgangsdaten stark miteinander. Der Vorgang der Schaffung des genannten Modells wird auch als *«trainieren»* einer KI verstanden und ist massgebender Bestandteil maschineller Lernverfahren (Business School Berlin, 2021, S. 14). Durch dieses Verfahren soll der Computer befähigt werden, aus bereitgestellten Daten neues Wissen eigenständig abzuleiten. Genauer zu maschinellen Lernverfahren findet sich in Kapitel 2.2.5.

2.2.3 Daten – Das Fundament einer jeden KI

Das Fundament einer zuverlässigen KI basiert auf Eingangsdaten unterschiedlichster Form. Hierbei gibt es mehrere zu berücksichtigende Aspekte. Die *Datenquantität* ist eine der Grundvoraussetzungen, um erfolgreich künstliche neuronale Netzwerke zu trainieren (Djeffal, 2020, S. 53). Einer der zentralen treibenden Initianten des Aufstrebens von KI stellt *Big Data* dar. Big Data versteht sich nach Bruhn und Hadwich (2021, S. 10–12) als der wachsende Umfang an Datensammlung und -Speicherung von Unternehmen. Dabei können Daten aus unterschiedlichsten Quellen zur Verwendung gezogen und aus Anwendungen des *Internet of Things* (IoT), sozialen Medien aber auch smarten Endgeräten extrahiert werden. Die verfügbare Datenmenge wächst stetig und ermöglicht gerade durch KI und dessen Fähigkeit, unstrukturierte Datensätze zu analysieren, nie zuvor gesehene Zusammenhänge und Erkenntnisse zu identifizieren (Urbach & Röglinger, 2019, S. 6). Bei Big Data handelt es sich um Datensätze, welche zu voluminös und komplex sind, um mit herkömmlichen Algorithmen effizient prozessiert zu werden (Kersting & Meyer, 2018, S. 5). Nach Urbach und Röglinger (2019, S. 6) verhilft die Fähigkeit, Big Data durch KI zu analysieren, Organisationen zum Treffen besserer Entscheidungen, zur präziseren Identifikation aufkommender Trends, zur Aufdeckung von Effizienzsteigerungspotenzial oder zu einem besseren Verständnis der Bedürfnisse von MA oder Konsumenten.

Einer der Merkmale von Big Data ist zugleich Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit einer KI – die *Datenvielfalt* (IBM, 2019). Eine breite Palette von Datentypen kann die Leistungsfähigkeit der KI verbessern. Unterschiedliche Datenformate, wie Text, Audio, Bilder oder Videos ermöglichen die Verarbeitung vielfältiger Informationen und verhelfen zu umfassenderen Einblicken. Bei internen Datenanalysen ergibt es Sinn, zwischen individualisierten und aggregierten Daten

zu unterscheiden, denn persönliche Daten der MA können auf aggregierter Stufe zu Effizienz- und Qualitätssteigerungen verhelfen sowie auf individueller Ebene Arbeitsprozesse erleichtern (Huchler et al., 2020, S. 11). Ohne eine solche Trennung könnte die Verwendung der Daten gegebenenfalls zu einer starken Transparenz und Leistungskontrolle führen, was die MA-Zufriedenheit senken könnte.

Sollte es einem KMU nicht möglich sein, die notwendige Datenquantität und -vielfalt zu erreichen, könnten Datenplattformen zukünftig Abhilfe leisten. Experten sind sich nach Baierl und Nitzsche (2021, S. 338, 340) einig, dass die Schaffung einer Datenbasis auf Branchenebene einen positiven Einfluss auf die Umsetzbarkeit der Implementierung von KI-Systemen haben kann. Dies würde gerade KMU mit geringer Datenbasis dazu verhelfen, an Daten zu kommen und KI effizient zu trainieren und einzusetzen. Wangermann (2020, S. 4) erwähnt: *«Die Erschließung von Zugängen zu Daten Dritter und ihre Verfügbarkeit sind für die Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle von KMU unabdingbar.»* Bis dato stellen automatisierte Vertrauensprozesse zum Austausch von Daten über Unternehmensgrenzen hinweg häufig eine Herausforderung dar, da Unternehmen ihre Produkt- und Stückgüterdaten nur selten über eine lange Frist (> 20 Jahre) speichern (Dobler et al., 2020, S. 32). Die Grundlage hierfür wäre ein gemeinsames digitales Format zum Austausch von Daten für KMU. Durch kooperative Vorhaben zwischen einer Vielzahl an Betrieben könnten gemeinsame Datengrundlagen geschaffen werden, welche es ermöglichen branchenspezifische KI-Anwendungen zu schaffen (Meub & Proeger, 2022, S. 35).

Nicht zuletzt spielt auch die *Datenqualität* eine entscheidende Rolle. Hier gilt es mangelnde Qualität von Trainingsdaten zu verhindern, welche unter anderem ungerechtfertigte Voreingenommenheit im KI-System verursachen könnte (Strasser & Niedermayer, 2021, S. 124). Es kann festgehalten werden, dass sowohl die Datenquantität, als auch die -Qualität und -Vielfalt die Grundlage einer KI darstellen.

2.2.4 Hardware

In einem Interview der *Deloitte* wies Herr Prof. Dr. Büttner von der *Hochschule Aalen* darauf hin, dass neben der Algorithmenentwicklung auch die gestiegene Rechenkapazität von Grafikkarten einen der wichtigsten Treiber von KI darstellt (Deloitte, 2021, S. 14; Richter et al., 2019, S. 42). Bei der Implementierung von KI-Anwendungen haben Unternehmen die Wahl zwischen verschiedenen Medien, worauf sie die KI ausführen. Etwa 34–37 % der KI-verwendenden Unternehmen führen ihre Anwendung rein auf interner Hardware aus, die verbleibenden setzen auf externe Hardware wie *Cloud-Lösungen* oder auf eine Kombination aus externer und interner Hardware (Rammer et al., 2020, S. 20; Sigrist et al., 2022, S. 13). Bei der Externalisierung zu beachten, sind die Standorte der Server. Dabei sind landesspezifische Datenschutzrichtlinien zu berücksichtigen. In Deutschland beispielsweise wird, mit 94 % der befragten Unternehmen, überwiegend Wert darauf gelegt, dass sich die Hardware in Europa befindet (Rammer et al., 2020, S. 21).

2.2.5 KI-Technologien und Methoden

Der Begriff Künstliche Intelligenz umrahmt zahlreiche Technologien, welche sich der Verarbeitung von Daten widmen und daraus Wissen generieren. Hierbei polarisieren bestimmte technische Ausprägungsformen der KI, die sich stark in dem Grad der Autonomie sowie der Klarheit des Anwendungszweckes unterscheiden (Richter et al., 2019, S. 38). Moderne Anwendungen künstlicher Intelligenz basieren häufig auf dem Prinzip des «*Machine Learning*» (ML) (Rammer et al., 2020, S. 12; Yao et al., 2018, S. 20).

2.2.5.1 Machine Learning

Die grossen Fortschritte des maschinellen Lernens im vergangenen Jahrzehnt haben massgeblich zu der Entwicklung von KI beigetragen (Haarmeier, 2021, S. 8). Hartmann (2018, S. 232) erklärt, dass bei ML ausgehend von Daten, zur Erkennung von Mustern oder Gesetzmässigkeiten, mit dem Training künstlicher sogenannter ML-Modelle begonnen wird, um diese für die Analyse bisher unbekannter Daten zu verwenden. Dabei können ML-Lernprozesse in mehrere Kategorien unterteilt werden (Abioye et al., 2021, S. 3; Netter, 2017, S. 21):

- «*Supervised ML*»
- «*Unsupervised ML*»
- «*Reinforcement Learning*»
- «*Deep Learning*»

Im Folgenden sollen die Prozesse in Kürze vorgestellt werden. Anzumerken ist jedoch, dass es sich um komplexe Methoden handelt, welche im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht im Detail erläutert werden. Beim *Supervised ML* handelt es sich um eine Methode, in welcher die Maschine eine Entscheidung auf Grundlage von mit Informationen versehenen (markierten) Daten trifft (Maglogiannis, 2007, S. 3). Beim *Unsupervised ML* werden die Datensätze hingegen mit keiner Markierung versehen (Gentleman & Carey, 2008, S. 137). Das Modell analysiert dabei Strukturen oder Muster in den Daten, ohne dabei auf vordefinierte Ausgabewerte angewiesen zu sein. Nach van Otterlo und Wiering (2012, S. 3) positioniert sich *Reinforcement Learning* zwischen Supervised und Unsupervised ML und befasst sich mit dem Lernen in sequenziellen Entscheidungsfindungsproblemen, bei welchen es nur begrenzte Rückmeldung gibt. Hierbei lernt das Modell durch die Interaktion mit der Umgebung. *Deep Learning* gilt als die akkurateste und modernste Methode des ML. Hinter Deep-Learning-Prozessen verbergen sich «*Deep Neural Networks*», die eine besonders grosse Anzahl an verdeckten Schichten aus Neuronen verzeichnen (Netter, 2017, S. 21). In ihrer finalen Entwicklungsstufe können Systeme nach Richter et al. (2019, S. 40) einen hohen Grad der Autonomie erreicht haben. Sie ermöglichen selbstständiges Handeln, wie die eigenständige Festlegung von Strategien und sind derzeit Gegenstand vieler Forschungen. *Neuronale Netze* basieren nach Netter (2017, S. 21) auf einer vereinfachten Nachbildung der Struktur des menschlichen Gehirns. Er führt weiter aus, dass *Neuronen* die wesentlichen mathematischen Elemente darstellen, welche als Knotenpunkte Informationen je nach Input und darauffolgender Aktivierung weitergeben. *Synapsen* dienen dabei der Herstellung einer gewichteten Verbindung zwischen Neuronen. Auf Basis grosser Datensätze stellen tiefe neuronale Netzwerke heutzutage häufig die beste Methode für eine Vielzahl an ML und KI-Anwendungen dar (Haarmeier, 2021, S. 9).

Ein weiterer Teilbereich des ML, welcher aktuell an Relevanz besitzt, ist *Natural Language Processing* (NLP). Gemäss Eisenstein (2019, S. 1) stellt NLP die Gesamtheit der Methoden dar, welche menschliche Sprache für Computer zugänglich macht. NLP-Technologien haben schon im vergangenen Jahrzehnt Einzug in unser Leben gehalten. Hierzu gehören unter anderem automatische maschinelle Übersetzungen oder Klassifizierungen von Texten zur Spam-Erkennung in Mail-Postfächern. Die Methode stellt neben Deep Learning auch eine Schlüsselkomponente von *OpenAI* Anwendung *ChatGPT* dar (Einstein1, 2023). Gemäss OpenAI (2023) verwendet diese NLP-Methoden wie «*Sequenzmodellierung*», «*Wordembedding*», «*Tokenisierung*» sowie einen «*Aufmerksamkeitsmechanismus*» zur Reaktion auf die Spracheingaben von Nutzern. Es handelt sich dabei um ein sogenanntes *Large Language Model* (LLM), da es auf umfangreichen Datensätzen trainiert wurde, um natürliche Sprache generieren und verstehen zu können.

2.2.5.2 Decision Support Systems und Reflection Machines

Betrachtet man die Anwendungsmöglichkeiten Künstlicher Intelligenz, so ist häufig von der vollständigen Digitalisierung bestimmter Prozesse die Rede. KI kann jedoch auch unterstützend eingesetzt werden, um die Präzision von menschlichen Abläufen zu erhöhen und als Gedankenstütze zu dienen. Hier kommen sogenannte «*Decision Support Systems*» (DSS) ins Spiel, welche unter anderem ML nutzen, um komplexe Daten zu verarbeiten.

Cornelissen et al. (2022, S. 2) erklären, dass DSS keine eigenen Entscheidungen treffen, sondern Verhaltensempfehlungen generieren, für dessen beste Lösung sich der Nutzer dann entscheiden kann. Sie unterstützen den Denkprozess und regen den Nutzer an, andere Perspektiven einzunehmen. Um dem Risiko der Abhängigkeit in der Entscheidungsfindung entgegenzuwirken, empfehlen die Autoren sogenannte «*Reflection Machines*» (RM) verwenden. Vereinfacht erklärt «*denkt*» das System gezielt nicht für, sondern gegen den Menschen und versucht den Menschen stärker in den Entscheidungsprozess zu involvieren. Haselager et al. (2023, S. 1) erwähnte, dass RM-Systeme beispielsweise gezielte Gegenfragen stellen können, um den Denkprozess des Nutzers anzuregen und Entscheidungen zu hinterfragen. Dies geschieht anhand vordefinierter Parameter der Analyse von Datenbanken.

Beispielsweise können in einem Kundengespräch eines Marketingunternehmens Fragen eingeblendet werden, wie: «*Haben Sie schon in Erwägung gezogen, den Kunden zu fragen, welche Erfolgsindikatoren er für seine Marketingkampagne festgelegt hat? Wenn ja, welche nannte er?*». Aber auch ein Arzt könnte während eines Patientengesprächs Symptome im System eintragen, woraufhin das System gezielte Gegenfragen stellt, um die Präzision der Diagnose zu maximieren.

2.2.6 Effizienz in Geschäftsprozessen

Da «*Effizienz*» ein zentraler Begriff innerhalb der vorliegenden Arbeit ist, lohnt sich ein Blick auf dessen Begriffsdefinition. Gemäss Wilkesmann (2005, S. 122) lassen sich zwei Arten der Effizienz differenzieren: Die *technische Effizienz*, welche gegeben ist, wenn keine Produktions-

faktoren verschwendet werden sowie die *ökonomische Effizienz*, welche vorhanden ist, wenn bei gegebenen Faktorpreisen die Produktmenge zu geringstmöglichen Kosten produziert wird. Er führt weiter aus, dass es in der betriebswirtschaftlichen Betrachtung zu einem *Trade-off* mit der *Effektivität* kommen kann, weswegen betriebliche Massnahmen in Relation zu bewerten sind. Effizienz bedeutet nach Robbins et al. (2012, S. 6), Aufgaben richtig zu erledigen und dabei mit dem geringstmöglichen Aufwand den grösstmöglichen Output zu erzielen.

Gemäss Kenneth und Jane Laudon (2014, S. 41) bezeichnen Geschäftsprozesse eine Reihe logisch zusammenhängender Aufgaben und Verhaltensweisen, welche Unternehmen im Laufe der Zeit entwickeln, um definierte Geschäftsergebnisse zu erzielen. Dabei könne die Art und Weise, wie Unternehmen ihre Geschäftsprozesse durchführen, Quelle für Wettbewerbsvorteile sein. Grundsätzlich lassen sich die Tätigkeiten von Unternehmen unterschiedlichen Unternehmensbereichen zuordnen. Haarmeier (2021, S. 45) definiert hierzu die Folgenden:

- Beschaffung und Einkauf
- Logistik
- Marketing und Vertrieb
- Produktion
- Qualitätskontrolle und -Sicherung
- Service und Kundenmanagement
- Unternehmensinfrastruktur und Personalwesen

Manager müssen mit knappen Ressourcen wie Personal und finanziellen Mitteln umgehen, weswegen sie auf eine effiziente Nutzung dieser bedacht sind und den Ressourcenverbrauch sowie die -Kosten zu minimieren versuchen (Robbins et al., 2012, S. 41). Gerade durch den in jüngster Zeit zunehmenden Fachkräftemangel hat die Bedeutung von Effizienz in Geschäftsprozessen zugenommen (DIHK, 2021).

2.2.7 KI in Geschäftsprozessen – Anwendungsmöglichkeiten zur Effizienzsteigerung

Nachdem in den vergangenen Kapiteln ein grundlegendes Verständnis für KI vermittelt wurde, soll nun genauer darauf eingegangen werden, inwiefern sich diese in Geschäftsprozesse implementieren lässt. Dabei sollen einige Anwendungsmöglichkeiten von KI aufgezeigt werden und zu Inspirationen verhelfen. Als «*Querschnittstechnologie*» findet KI in zahlreichen Feldern Anwendung und ist dadurch ein Wachstums- und Innovationstreiber für die gesamte Wirtschaft (Wirtz & Weyerer, 2019, S. 5). Die Grenze zu setzen, ab wann Technologien einer KI zuzuordnen sind, ist oftmals schwierig und birgt zahlreiche Überlappungen. Unternehmen verwenden häufig unterschiedliche Anwendungen zur Automatisierung von Geschäftsprozessen, wovon sich jedoch nur wenige tatsächlich als Künstliche Intelligenz klassifizieren lassen (Yao et al., 2018, S. 20).

2.2.7.1 Automatisierung von Routineaufgaben

Eine nützliche Unterscheidung bezüglich der Art der Aufgaben im Unternehmen schaffen Cemaloglu et al. (2019, S. 539). Die «*thinking agency*» beschreibt die Freiheit und Fähigkeit, Neues zu kreieren, über Ideen zu diskutieren und diese weiter auszuarbeiten. Die «*executional*

agency» hingegen beschreibt den Vorgang, diese Ideen in Form von Routineaufgaben auszuführen und umzusetzen. In Untersuchungen von Cemaloglu et al. bei einem Beratungsunternehmen hat sich herausgestellt, dass viele MA sich gut vorstellen können, dass Prozesse in der *executional agency* durch KI-Systeme durchgeführt werden. In der *thinking agency* möchten die MA allerdings keine Kompromisse eingehen und sehen hier ihre eigenen Stärken und Fähigkeiten (Cemaloglu et al., 2019, S. 539, 545). Wenn KI-Anwendungen korrekt implementiert werden, ersetzen sie nicht zwangsläufig die MA, sondern nehmen ihnen vielmehr Arbeit ab, welche sie von der *thinking agency* abhalten würde, und fördern den Erfolg kreativer Prozesse. KI ist gerade vorteilhaft für repetitive Aufgaben, welche für Menschen auf Dauer monoton oder fehleranfällig wären (Bayati, 2019, S. 13).

Im Personalwesen können MA-Akquisitionsprozesse mit Vorurteilen behaftet sein, wodurch bestimmte Personengruppen im Bewerbungsprozess vom Unternehmen häufig nicht in Erwägung gezogen werden. Nach Libert und Beck (2017, S. 4) können mittels KI, Muster beim Personalmanagement, wie «*gender pay gaps*» festgestellt und vermerkt werden sowie objektivere Entscheidungen in der Einstellung, wie auf Basis von erbrachten Leistungen treffen. Dies kann dem Bias massgeblich entgegenwirken. Im Bereich Marketing können nach Richter et al. (2019) mittels *Marketing-Automatationen* Parameter definiert werden, um eine Kontaktaufnahme mit dem Kunden zum geeigneten Zeitpunkt zu ermöglichen. Dabei könne die KI zur Feststellung der erfolgversprechendsten Zeitpunkte für die Kontaktaufnahme Milliarden von Datenpunkten der Kunden durchsuchen. Es lässt sich festhalten, dass, indem zeitaufwendige und repetitive Aufgaben automatisiert werden, Ressourcen freigesetzt und MA in höherwertigen Tätigkeiten eingesetzt werden können.

2.2.7.2 Prozessoptimierung und Fehlererkennung

KI besitzt die Fähigkeit, komplexe Sachverhalte in Bruchteilen von Sekunden vereinfacht darzustellen und Muster inmitten grosser Datenvielfalt zu erkennen – Prozesse, welche auch den intelligentesten Menschen schwerfallen (Bayati, 2019, S. 17). Im Bereich Produktdesign können KI-Systeme autonom feststellen, welche Strukturen und Formen in der Anwendung am effizientesten wären, was sowohl auf das Design eines Stuhls, als auch auf die Entwicklung eines Flugzeuges anwendbar ist (Candelon et al., 2020, S. 4). Der Mauer et al. (2019, S. 83–84) erklären, wie die *Porsche AG* KI für *Predictive Maintenance* in der Produktion verwendet. Da jede Maschine aus zahlreichen beweglichen und unbeweglichen Bestandteilen besteht, können durch das Verbauen von Mikrofonen Veränderungen in der Akustik festgestellt werden, welche die Vorhersage potenzieller Schäden im laufenden Betrieb ermöglichen. Die erhobenen akustischen Daten werden dabei von einem trainierten neuronalen Netzwerk verarbeitet. Die *Porsche AG* taufte dies «*Sound Detective*» (Urbach & Röglinger, 2019, S. 7). Gemäss Meub und Proeger (2022, S. 10) ist dabei für KMU die Anwendung von KI und IoT realistischer und kostengünstiger, wenn man schrittweise vorgeht und einzelne Maschinen damit ausrüstet. Es sei demnach nicht notwendig, die ganze Produktion darauf umzustellen.

2.2.7.3 Vorhersage und Planung

KI-Tools können dazu verwendet werden, Vorhersagen über Verkaufszahlen oder Herausforderungen im operativen Tagesgeschäft, wie Notwendigkeiten von Humankapital oder Bestandsveränderungen zu treffen (Candelon et al., 2020, S. 5). Auch im Einzelhandel finden sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. Um diese aufzuzeigen, hat das Deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2020, S. 1–2) einen Report veröffentlicht, der vermittelt, welche Anwendungen Künstlicher Intelligenz gerade für KMU im Einzelhandel von Vorteil sind. Beispielhaft aufzuführen wäre hier vordergründig die dynamische Preisoptimierung, welche es ermöglicht, Produktpreise durch Mustererkennung in Echtzeit vollautomatisch an das Kundenverhalten oder die wirtschaftliche Situation anzupassen. Des Weiteren können durch den Einsatz von robotischen Systemen, wie Drohnen, in Kombination mit KI-Bildverarbeitungsalgorithmen, Daten im Lager erhoben und ausgewertet werden. Dies ermöglicht es, Planungsprozesse zu verbessern oder Schäden aufgrund von beispielsweise mangelhaften Verpackungen und klimatischen Bedingungen festzustellen (BMWK, 2020, S. 8). Richter et al. (2019, S. 44) sehen zudem grosses Potenzial in *Predictive Customer Analytics*, um diejenigen Funktionen zu identifizieren, die am häufigsten für die Kündigung einer Leistung verantwortlich sind. Durch die frühzeitige Erkennung von Kundenbewegungen, können Kunden automatisiert mit Angeboten, Aufforderungen oder Hilfestellungen erreicht werden, um diese von einem potenziellen Abwandern zu bewahren.

Es lässt sich festhalten, dass mithilfe fortschrittlicher Analyseverfahren präzise Prognosen über Kundenverhalten, Verkaufszahlen und operative Herausforderungen generiert werden können. Dies ermöglicht es Unternehmen, ihre Geschäftsprozesse zu optimieren sowie gezielte Entscheidungen zur Effizienzsteigerung zu treffen. Da im Umfang der vorliegenden Arbeit nicht alle Anwendungsmöglichkeiten im Detail behandelt werden können, soll die Tabelle auf der folgenden Seite zu weiteren Inspirationen über potenzielle Anwendungsmöglichkeiten in den einzelnen Geschäftsprozessen verhelfen.

Tabelle 3: Beispiele für KI-Anwendungen (eigene Darstellung)

Geschäftsprozesse nach Haarmeier (2021, S. 45)	Beispiele für KI-Anwendungen
Logistik	• Automatisierte Bestandserfassung • Intelligente Bestandsverwaltung • Automatisierte Paketsortierung • Automatisierte Kommissionierung von Bestellungen • KI-Prognosen über Ankunftszeiten • Optimierte Liefertouren (Kardinal, 2022, S. 1–6)
Marketing und Vertrieb	• Individualisierung von Angeboten • Prognosen für Marketing- und Vertriebsmassnahmen durch Echtzeitauswertung • Cross- und Up-Selling durch die Analyse des Kauf- und Konsumverhaltens • Individualisierung von Produkten und Leistungen (Terstiege & Cinar, 2021, S. 272–273)
Produktion	• Peripheral Head-Mounted Display (Einspiegelungen in Brillen) unterstützt MA bei der Entscheidungsfindung • Automatisierter externer Datenaustausch der Produktionsmaschinen (IoT) • Automatisiertes Erfassen von Produktionsdaten • Automatisierte Rückmeldung von Produkten während der Nutzung zur Auftragsplanung, Wartung und Optimierung (u. a. Predictive Maintenance) (Mockenhaupt, 2021, S. 232–233)
Qualitätskontrolle und -Sicherung	• Anomalie Erkennung in der Produktionspipeline • Text Mining zur Feststellung von Kritikpunkten im Kundenfeedback • Bestimmung der Grösse des Defekts durch KI-Segmentierung (Convolutional Neural Network) (Blies & Wasner, 2019, S. 1) (Aschenbruck & Szepannek, 2020, S. 50) (Frommknecht & Effenberger, 2021)
Service und Kundenmanagement	• Unterstützung bei Kundeninteraktionen durch die Verwendung von Chatbots • Individuelle Kaufberatung anhand vordefinierter Parameter • Intelligente Mahnverfahren durch Mustererkennung • Betrugsmanagement durch die Erkennung von Unregelmässigkeiten (Haarmeier, 2021, S. 31) (BMWK, 2020, S. 25, 27, 32)
Unternehmensinfrastruktur und Personalwesen	• Teilautomatisierung von Bewerbermanagementprozessen • Intelligente Personaleinsatzplanung • Dynamische Preisoptimierung • Intelligentes Energiemanagement durch die automatische Definition von Regelstrategien (Luftqualität, Temperatur etc.) (Haarmeier, 2021, S. 31) (BMWK, 2020, S. 2, 4, 6)

2.3 Schritte und Herausforderungen auf dem Weg zu einer erfolgreichen Implementierung

Bisher wurde ein grundlegendes Verständnis für die Begrifflichkeiten sowie für die Anwendungsmöglichkeiten von KI vermittelt. In folgendem Abschnitt soll nun ein systematischer Überblick darüber geschaffen werden, welchen Schritten sich ein Unternehmen widmen sollte, um KI erfolgreich in ihre Geschäftsprozesse einzubetten.

2.3.1 Schritt 1: Bewertung der Geschäftsziele und Bedürfnisse

Gemäss Haarmeier (2021, S. 35) ist es von Bedeutung, im Implementierungsprozess zuerst zu überlegen, in welchen spezifischen Anwendungsfällen die Implementierung von KI Vorteile bringt, bevor definiert wird, welche Plattform die richtige ist. Der Erfolg der Implementierung von KI-Anwendungen hängt somit stark von der Fähigkeit der Zuständigen ab, eine Vogelperspektive über die unternehmensinternen Prozesse einzunehmen und diese hinterfragen zu können. Dies setze interne Transparenz und Kooperationsbereitschaft voraus. Die Voraussetzung dafür, dass ein Unternehmen dies für sich definieren kann, ist ein grundlegendes Verständnis für die Möglichkeiten der Technologie. Dies bedarf jedoch Zeit und Durchhaltevermögen (Haarmeier, 2021, S. 36). Nicht zu vernachlässigen ist, dass simultan zu der Analyse der Digitalisierungsmöglichkeiten interner Geschäftsprozesse auch potenzielle Risiken in Betracht gezogen werden sollten (Taulli, 2022, S. 164). Auf potenzielle Risiken, welche von KMU vornehmlich wahrgenommen werden, wird in Kapitel 4.3.2 eingegangen. Weiter sollten in der ersten Phase KPIs definiert werden, welche vom Unternehmen gewissenhaft gemessen werden (Taulli, 2022, S. 168). Dabei können unter anderem Aspekte der Kundenzufriedenheit, MA-Akzeptanz, Umsatzsteigerung oder zeitliche Aspekte bei der Definition der Indikatoren berücksichtigt werden.

2.3.2 Schritt 2: Datenmanagement, -Vorbereitung und -Sicherheit

Der CEO von *Landing AI, deeplearning.ai*, ehemaliger Leiter von *Google Brain* sowie Professor für Computer Science an der *Stanford University* Andrew Ng definierte in seiner Veröffentlichung einige Schwerpunkte, welche bei dem Initiieren eines KI-Projektes von Relevanz sind. Besonders hervorzuheben sei die Datenqualität, an welche der Erfolg eines Projektes viel eher gebunden ist als die Datenquantität (Ahrens, 2022, S. 13; Cemaloglu et al., 2019, S. 544; Ng, 2019). Es ist wichtig, dass Unternehmen verfügbare Datenbanken bereinigen und fortlaufend pflegen, um für KI-Systeme ein nachhaltiges Fundament zu schaffen. Bei kleineren Unternehmen ist das Potenzial, Daten zu sammeln, zwangsläufig kleiner als bei grösseren Unternehmen (Baierl & Nitzsche, 2021, S. 331). Näheres zu Daten als Fundament einer KI findet sich in Kapitel 2.2.3. Auch existieren Datensicherheitsbedenken, wenn es um die Implementierung von KI in KMU geht (Begleitforschung Mittelstand Digital, 2019, S. 10). In der Europäischen Union (EU) ist am 25. Mai 2018 die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) in Kraft gesetzt worden (Bundesministerium der Justiz, o. J.-b). Diese regelt bis dato EU-weit einheitliche Datenschutzstandards. Auch in der Schweiz existiert seit 1992 das Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG) (Fedlex, 2019). Am 1. September dieses Jahres wird eine revidierte Fassung desselben (revDSG) in Kraft treten (KMU Portal, 2023). Daher empfiehlt sich eine intensive Sichtung relevanter Gesetzgebung oder der Bezug externer Expertise.

Potenziell für die Implementierung relevante Datenschutzgesetze und -Vorschriften finden sich in folgender Tabelle:

Tabelle 4: Potenziell relevante Datenschutzgesetze und -Vorschriften (eigene Darstellung)

Quellen	Datenschutzgesetze und -Vorschriften	Land/Bündnis
(Fedlex, 2019)	Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)	Schweiz
(Fedlex, 2013)	Bundesgesetz betreffend die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (BÜPF)	Schweiz
(Fedlex, 2012)	Verordnung zum Bundesgesetz über den Datenschutz (VDSG)	Schweiz
(Bundesministerium der Justiz, o. J.-a)	Bundesdatenschutzgesetz (BDSG)	Deutschland
(Bundesministerium der Justiz, o. J.-b)	Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)	Europäische Union
(State of California Department of Justice, 2018)	California Consumer Privacy Act (CCPA)	USA (Kalifornien)

2.3.3 Schritt 3: Auswahl geeigneter KI-Technologien, -Anbieter und -Budgets

In der Regel gibt es gemäss Taulli (2022, S. 162) für die Implementierung von KI im Unternehmen zwei grundlegende Optionen: die *Einbettung von Anbietersoftware* oder die *Erstellung eigener KI*. Tatsächlich geben nach Rammer et al. (2020, S. 19) 60 % der KI-verwendenden Unternehmen an, dass sie diese extern beziehen und nur 16 %, dass sie ausschliesslich in-house entwickelte KI verwenden. Hier kommen häufig begleitend externe Unternehmen ins Spiel, welche eine Beratungsfunktion übernehmen und KMU auf dem Weg der Implementierung begleiten. Diese könnten umsetzen, wozu die Unternehmen nicht in der Lage sind, mit eigenen Ressourcen zu entwickeln (Bauer et al., 2020, S. 5; Wangermann, 2020, S. 5). Auch die Definition eines Budgets für die Implementierung von KI stellt für KMU eine Herausforderung dar. Gemäss einer Studie von Sigrist et al. (2022, S. 4) haben nur 9 % der befragten Schweizer KMU für die KI-Implementierung ein Budget eingeplant, jedoch sagen zugleich 65,5 % der Unternehmen aus, ihre Effizienz durch KI-Anwendungen steigern zu wollen. Die Notwendigkeit für Investitionen im Bereich KI zeigt sich stärker denn je (Sigrist et al., 2022, S. 12). KMU benötigen nur sehr selten komplexe und kostenaufwendige ML-Algorithmen und in den meisten Fällen kann hier auf kostengünstige Anwendungen zurückgegriffen werden (Kaiser et al., 2021, S. 6). Ulrich und Bachlechner (2020, S. 57–58) stellen in ihrer Forschung fest, dass die wirtschaftliche Bewertung von KI eine herausfordernde Aufgabe darstellt, da diese von zahlreichen Unsicherheiten abhängt und eine möglichst objektive Beurteilung voraussetzt. Vielen Unternehmen stellt sich die Frage nach dem *Return on Investment* (ROI). Hier rechnet die Mehrheit der Experten mit einem Amortisationszeitraum bei KI-Projekten von weniger als zwei Jahren (Haarmeier, 2021, S. 40).

2.3.4 Schritt 4: Implementierung und Integration

Nach Candelon et al. (2020, S. 6) gilt es zu vermeiden, ein sogenanntes «*zero-human mind-set*» zu entwickeln. KI müsse überwacht werden. Es sollte keine Bereiche geben, in denen der KI vollständig die Arbeit überlassen wird, ohne überprüft zu werden. Selbst die selbstständigen Algorithmen können über Voreingenommenheit in der Entscheidungsfindung verfügen und

hier bedarf es Expertise und Verständnis des Gesamtkontextes. Zentral für die erfolgreiche Implementierung sind zudem der von den MA wahrgenommene Nutzen sowie die Nutzerfreundlichkeit des Systems (Chatterjee et al., 2021, S. 1). KMU sollten sich ihre Agilität zum Vorteil gegenüber Grossunternehmen machen. Nach dem Motto: *«Einfach mal starten und nicht so schnell aufgeben»* (Haarmeier, 2021, S. 44), können Pilotprojekte zeitnah eingeleitet werden und so zu Wettbewerbsvorteilen führen. Herr Ng (2019) erwähnt, dass KI-Projekte zwischen sechs und zwölf Monaten dauern und mit nachweisbaren Erfolgen verknüpft sein sollten, um Akzeptanz für die Technologie zu schaffen. Iansiti und Lakhani (2020) erwähnen, dass es gerade für traditionellere Unternehmen, welche der Digitalisierung bisher keine Priorität eingeräumt haben, von hoher Bedeutung ist, sich nicht nur auf Prozesseautomatisierung zu fokussieren, sondern vielmehr darauf, eine organisationale Umstrukturierung durchzuführen. Vielen Unternehmen fällt es schwer, der Technologie gegenüber Vertrauen zu entwickeln. Der Digitalisierungsprozess bringt ihnen zufolge das Risiko mit sich, sich angreifbar zu machen. Besonders wichtig ist, dass intern verwendete Systeme transparent agieren, denn ein Mangel an Nachvollziehbarkeit kann bei Beschäftigten zu Unzufriedenheit oder Demotivation führen (Huchler et al., 2020, S. 14).

2.3.5 Schritt 5: Überwachung, Evaluierung und Optimierung

Um den Erfolg der KI-Implementierung zu gewährleisten, sollten die Systeme fortan kontinuierlich überwacht werden. Dabei ist eine regelmässige Evaluierung anhand der in *Schritt 1* vordefinierten KPIs von Vorteil, um Optimierungsmöglichkeiten zu identifizieren und Massnahmen umzusetzen, welche die Geschäftsprozesse weiter verbessern. MA sollten nach Stowasser et al. (2020, S. 30–31) auch hier aktiv beteiligt sowie deren Meinung erfragt werden. Dies fördert nachhaltig die Akzeptanz.

3 Methodik

3.1 Vorgehen und Untersuchungsziel

Die Untersuchungen der Anwendungsmöglichkeiten von KI in KMU basieren auf der sogenannten «*parallelen quantitativ-qualitativen*» Variante der «*Mixed Methods*», unter welcher sich eine zeitgleiche Durchführung von qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden versteht (Kelle, 2022, S. 163, 174). Vorliegend wurden Interviews auf qualitativer Ebene sowie eine deskriptive Umfrage auf quantitativer Ebene durchgeführt. Dieses Vorgehen ermöglicht sowohl einen Einblick in den Status quo der Implementierung von KI in Geschäftsprozesse von Schweizer KMU als auch neue detaillierte Erkenntnisse.

In Absprache mit den jeweiligen betreuenden Referenten der Bachelorarbeiten wurden Teile der Forschungsarbeiten in Kollaboration mit Herrn Julianus Kath durchgeführt, welcher zum Zeitpunkt der Forschungsarbeiten Student an der Radboud-Universität Nijmegen, Niederlande war. Dieser beschäftigte sich im Rahmen seiner Bachelorarbeit zum Thema: «*AI-Assisted Decision Making in Business Operations: Exploring Applications, Implications, and Adoption Challenges in SMBs*», mit Designspezifikationen für KI-basierte Beratungssysteme, welche ethische Überlegungen sowie menschenzentrierte Gestaltungsprinzipien berücksichtigen, um für KMU wirksame Empfehlungen zur Geschäftsentwicklung zu generieren. Aufgrund der Überschneidungen in den Forschungsgebieten, war es naheliegend, in ausgewählten Prozessen kollektiv vorzugehen, um die Quantität und Qualität der Erkenntnisse zu maximieren. Dies beinhaltete die gemeinsame Durchführung von neun der 13 Interviews sowie die Kooperation in der Durchführung und Auswertung der schweizweiten Umfrage zum Einsatz von KI in KMU. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde dabei nur auf jene Ergebnisse eingegangen, welche der Beantwortung der Forschungsfrage dienten. Auf die Kollaboration wurden die Interviewpartner und Umfrageteilnehmer bereits bei der ersten Kontaktaufnahme hingewiesen.

Alle Interviews wurden im Zeitraum vom 4. bis zum 26. April 2023 durchgeführt und anschliessend ausgewertet. Die Umfrageteilnehmer wurden gebeten, den Fragebogen im Zeitraum vom 13. bis 26. April 2023 auszufüllen.

3.2 Untersuchungsgruppen

3.2.1 Untersuchungsgruppe der Umfrage

Gemäss einer Studie von Deloitte (2021, S. 35, 41) gaben 48 % der Unternehmen an, dass KI ein Thema des Top-Managements ist. Herr Prof. Dr. Peter Gentsch von der *DataLovers AG* argumentierte, dass es sich bei KI um ein C-Level-Thema handeln sollte, dies aber häufig auf die IT-Abteilung geschoben wird. Noch wird KI oftmals weniger als strategisch bedeutsame Ressource, sondern eher als reines Prozessthema verstanden. Demzufolge sollte im Rahmen der Forschungsarbeiten eine Studie initiiert werden, dessen Untersuchungsgruppe CEOs von KMU in der Schweiz darstelle. Um einen bestmöglichen Überblick über den Status quo des Einsatzes von KI in Schweizer KMU zu erhalten, sollte sich diese an Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen in allen Kantonen richten. Entscheidend für die Qualität der

Forschungsergebnisse war zudem, dass die Position CEO in der Extraktion von Kontakten gewährleistet, dass ein Unternehmen nicht mehrfach in den Ergebnissen der Umfrage vorkommt.

3.2.2 *Untersuchungsgruppe der Interviews*

Ziel der Durchführung der qualitativen Interviews war es, einen möglichst breiten Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten von KI für effizientere Geschäftsprozesse sowie in die Potenziale und Herausforderungen, die damit verbunden sind, zu erhalten. Um dies zu erreichen, sollten Interviews mit Experten, Beratern renommierter Beratungsunternehmen sowie KMU durchgeführt werden. Die Untersuchungsgruppe Experten stellt Personen dar, welche bereits jahrelang in dem Forschungsgebiet der KI tätig sind, wissenschaftlich publiziert oder durch ihre geschäftlichen Tätigkeiten ein besonderes Fachwissen im Bereich KI erlangt haben. Berater sollten einen wichtigen Teil der qualitativen Forschungsarbeiten darstellen, um durch ihre Fachkenntnisse und Erfahrungen wertvolle Einsichten und Expertise liefern zu können. Nicht zuletzt stellten erfahrene Unternehmer bei KMU als potenzielle Anwender von KI-Technologien eine wichtige Untersuchungsgruppe dar. Dabei sollte Wert darauf gelegt werden, dass die potenziellen Interviewpartner bereits über ein technisches Grundverständnis verfügen, um aufschlussreiche Erkenntnisse zu gewährleisten.

3.3 Datenerhebung

3.3.1 *Prozess der Datenerhebung durch die Umfrage*

3.3.1.1 Kontaktaufnahme

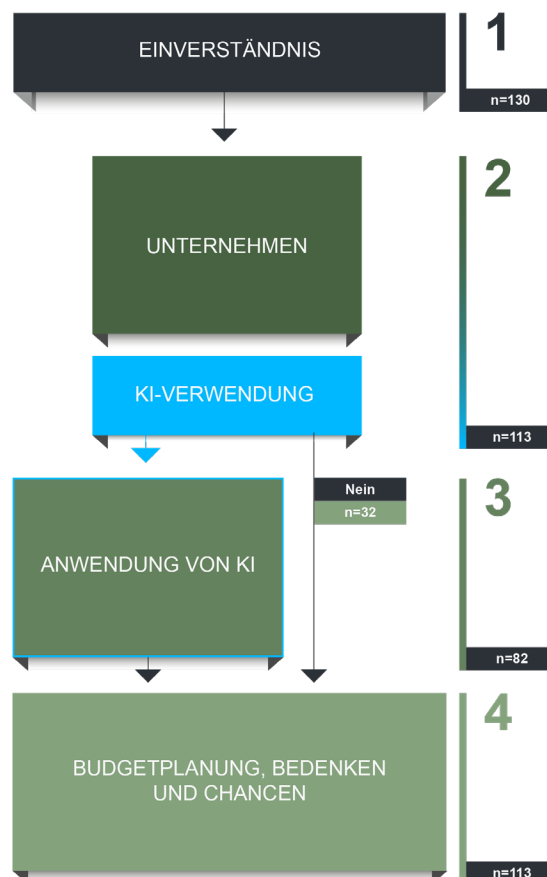
Die Extraktion von Kontakten erfolgte über *RocketReach*, eine Webanwendung zur automatisierten Ermittlung von Kontaktdaten (RocketReach, 2023). Bei der Suche nach Kontaktdaten wurde die *RocketReach* Datenbank nach Grösse des Unternehmens in MA-Anzahl (<250), Hauptsitz in der Schweiz sowie der Position CEO gefiltert. Im Anschluss wurden insgesamt 891 Kontaktdaten extrahiert und als CSV-Datei exportiert. Bereinigt wurde die Datenbank nach Vorliegen einer geschäftlichen E-Mail-Adresse. Die verbleibenden 671 Kontakte wurden weiter nach Sprachregionen in zwei Datenbanken gespalten. Zu der englischen Datenbank (n=119) zugeteilt wurden alle Kontakte mit Herkunft aus Kantonen, welche Deutsch nicht als Hauptsprache besitzen. Dazu zählen: *Genf, Waadt, Neuenburg, Jura* und *Tessin* (Schweiz Tourismus, o. J.). Alle verbleibenden Kontakte aus den zweisprachigen Kantonen sowie Kantonen der deutschsprachigen Schweiz wurden der deutschen Datenbank (n=552) zugeordnet.

Mittels der *Mail Merge*-Funktion von *Microsoft Word* wurde für beide Sprachen eine E-Mail konzipiert, welche über automatische Felder verfügte, die mit den jeweiligen Datenbanken verknüpft war. Dies ermöglichte die automatisierte Ansprache der kontaktierten Person abhängig von Geschlecht, Name, Funktion sowie Unternehmen (Siehe Anhang 2). Durch eine Verknüpfung der *Mail Merge*-Datei mit *Microsoft Outlook* konnten in zwei Schüben am 13. April 2023, 671 Mails personalisiert versendet werden. Ca. 21 % der Mails erwiesen sich entweder als invalide oder die kontaktierte Person wies darauf hin, dass sie nicht mehr in dem Unternehmen tätig sei. Die verbleibenden, korrekt zugestellten Mails führten zu einer Rücklaufquote von ca. 27 %.

3.3.1.2 Umfragedesign

Die Umfrage wurde mittels *Microsoft Forms* umgesetzt. Sie wurde ebenfalls bilingual konzipiert, sodass diese sich dynamisch an die Systemsprache Deutsch oder Englisch bei allen anderen Systemsprachen anpassen konnte. Sie verfügte in der vollständigen Ausführung über 17 interaktive Felder. Zu Beginn der Umfrage wurden Teilnehmer über die Hintergründe der Forschung informiert. Ihnen wurde zudem die Möglichkeit geboten über einen Hyperlink auf einen Informationsbericht zu der Verwendung, Verwertung und Speicherung der Daten zuzugreifen. Folglich stellte die erste Frage für alle Teilnehmenden jene nach dem Einverständnis zur Teilnahme dar. Im zweiten Teil der Umfrage wurden zur Eingrenzung unternehmensspezifische Fragen zu MA-Anzahl, Branche sowie der aktiven Verwendung von KI in den Geschäftsprozessen des Unternehmens gestellt. Die Frage zur MA-Anzahl diente unter anderem dem Ausschluss von fehlerhaft kontaktierten Unternehmen, welche gemäss der Schweizer KMU-Definition mit mehr als 250 MA zu den Grossunternehmen zählen. Teilnehmer, welche angegeben haben, in den vergangenen zwölf Monaten keine KI in den Geschäftsprozessen verwendet zu haben, wurden mittels logischer Weiterleitung zu Abschnitt vier (Budgetplanung, Bedenken und Chancen in Zusammenhang mit KI) umgeleitet. Die verbleibenden Teilnehmer konnten in Abschnitt drei fortfahren, welcher Fragen zu der Anwendung von KI in den Unternehmen der Befragten bereitstellte. Abschliessend wurde den Teilnehmenden ermöglicht, ihre Kontaktdaten für die Zusendung der Forschungsergebnisse bereitzustellen sowie eine optionale Anmerkung hinzuzufügen. Folgende Darstellung veranschaulicht die Logik der Datenerhebung:

Abbildung 2: Logik der Datenerhebung (eigene Darstellung)



3.3.2 Prozess der Datenerhebung durch die Interviews

3.3.2.1 Kontaktaufnahme

Die Kontaktaufnahme fand nach abgeschlossener Literaturanalyse statt, in welcher zahlreiche Experten identifiziert wurden, die sich bereits in Tiefe mit dem Anwendungspotenzial von Künstlicher Intelligenz in Unternehmen beschäftigt hatten. Des Weiteren wurden anhand des *LinkedIn Sales Navigators* sowie einer Online-Recherche weitere Kontakte als potenzielle Interviewpartner eruiert. Zuletzt sind noch die persönlichen Empfehlungen und somit Weiterleitungen zu erwähnen, welche über E-Mail-Verkehr stattfanden. Nach abgeschlossener Festlegung eines geeigneten Termins wurde den Interviewpartnern eine Einverständniserklärung (Anhang 1) zugesendet, welche über die genauen Hintergründe der Forschungsarbeiten, die Verwendung, Speicherung und Verarbeitung der Daten informierte sowie ermöglichte, eine Angabe über die genaue Verwendung der erhobenen Daten zu treffen. Hierzu zählte etwa die Bereitschaft der Nennung des Namens oder Institution in den Bachelorarbeiten.

3.3.2.2 Interviewleitfaden

Insgesamt fanden 13 Interviews via *Microsoft Teams* statt, wovon zwölf auf Deutsch und eines auf Englisch durchgeführt wurden. Sie dauerten zwischen 21 und 65 Minuten. Für die Interviews wurde ein Interviewleitfaden (siehe Anhang 4) konzipiert, welcher in Abhängigkeit der Kategorie des Interviewpartners leicht adjustiert wurde. In der vorliegenden Arbeit wurden die Interviews in semistrukturierter Form ausgeführt. Um den maximalen Fluss der Konversation sowie möglichst viele aufschlussreiche Erkenntnisse zu gewährleisten, wurde von einer strikten chronologischen Einhaltung des Interviewleitfadens abgesehen (Dresing & Pehl, 2015, S. 13).

3.4 Datenaufbereitung

3.4.1 Datenaufbereitung der Umfrageergebnisse

Nach Abschluss der Umfrage ermöglichte *Microsoft Forms* einen Export der Ergebnisse in Form einer XLSX-Datei. Zuerst wurden die Ergebnisse, wie in Abschnitt 3.3.1.2 erläutert, um jene Teilnehmer bereinigt, welche in einem Unternehmen mit mehr als 250 MA tätig sind. In der primären Datei wurden Multiple-Choice Ergebnisse je Frage und Teilnehmer in einer Zelle mit Semikolons getrennt. Zur Auswertung dieser wurden die Zellen zuerst mit *Excels* Textkonvertierungsassistent in mehrere Spalten konvertiert, wodurch im Anschluss die Häufigkeit der Nennungen ermittelt werden konnte. Bei Multiple-Choice-Fragen mit einer Option «*Sonstiges*» in welcher die Teilnehmenden die Möglichkeit hatten, schriftlich einen nicht aufgeführten Punkt anzugeben, mussten diese noch extrahiert werden. Genanntes erfolgte durch die Erkennung von alleinstehenden Werten, welche nicht mit den Antwortmöglichkeiten übereinstimmten.

Von n=130 Teilnehmenden CEOs zählten n=113 zu der vordefinierten Untersuchungszielgruppe. Von den verbleibenden n=113 Teilnehmern haben n=82 bei Frage vier angegeben, dass sie in den vergangenen zwölf Monaten KI-Anwendungen entweder aktiv in ihren Geschäftsprozessen angewendet oder sie diese getestet haben. Die n=31 verbleibenden Teilnehmer wurden zu Abschnitt vier weitergeleitet.

Um die Ergebnisse grafisch anschaulicher zu gestalten wurden die Unternehmen wie folgt zu den von dem Bundesamt für Statistik (2022) definierten Branchen und Sektoren zugeteilt:

Tabelle 5: Zuteilung von Umfrageteilnehmern genannter Branchen
(eigene Darstellung in Anlehnung an das Bundesamt für Statistik, 2022)

Sektoren	Branchen	Branchen der zugeteilten Unternehmen
1 & 2	Verarbeitendes Gewerbe, Herstellung von Waren	- Chemische und pharmazeutische Industrie - Elektronik und Elektrotechnik - Maschinenbau und Anlagebau - Automobilindustrie - Tech-Materialproduzent und Zulieferer - Giesserei - Life Science & Material Science
	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei; übriger Sekundärsektor	Hier erfolgte keine Zuordnung, da aus diesem Sektor keine Teilnahme erfolgte.
	Baugewerbe/Bau	Bauwirtschaft
3	Handel und Reparatur	Handel und Konsumgüterindustrie
	Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	- Finanzdienstleistungen - Employee Benefits
	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	Hier erfolgte keine Zuordnung, da aus diesem Sektor keine Teilnahme erfolgte.
	Gesundheits- und Sozialwesen	Gesundheitswesen
	Übriger Tertiärsektor	- Informations- und Kommunikationstechnologie - Energiewirtschaft - Unternehmensberatung - Immobilien - Medien- und Kreativwirtschaft - Geodienstleister - Verlagswesen - Management Consulting - Consulting - Graphische Branche - Verkehr und Logistik - Tourismus und Freizeitwirtschaft

3.4.2 Datenaufbereitung der Interviewerkenntnisse

Die softwareinterne Transkriptionsfunktion von *Microsoft Teams* ermöglichte eine grobe Transkription des gesprochenen Wortes und diente als Grundlage, um im Nachhinein eine manuelle Überarbeitung durchzuführen. Dabei wurden Transkriptionsfehler bereinigt, Elemente der Umgangssprache angepasst sowie eine Formatierung der Dokumente mit Zeilennummern und übereinstimmenden Sprechertiteln vorgenommen.

Diese bildeten das Fundament für die weitere Analyse, welche mithilfe von *ATLAS.ti* realisiert wurde. Als methodisches Fundament diente die qualitative Inhaltsanalyse nach Philipp Mayring (Mayring & Fenzl, 2019, S. 633–646). Der Interviewleitfaden schuf dabei die Grundlage für die deduktiven Themengebiete. Im Zuge des Kodierungsprozesses wurden induktiv weitere Kategorien identifiziert (Tabelle 6).

Mit insgesamt 534 Zitaten sollte dies die Grundlage für die strukturierte Ausarbeitung der Erkenntnisse schaffen, welche neben der Interpretation der Umfrageergebnisse im folgenden Kapitel erläutert werden.

Im Folgenden findet sich das Kategoriensystem:

Tabelle 6: Kategoriensystem (eigene Darstellung in Anlehnung an Mayring & Fenzl, 2019, S.633–646)

Hauptkategorien	Unterkategorien
Herausforderungen und Risiken	• Bedenken bezüglich der KI-Implementierung • Bewältigung der Herausforderungen • Datenbedarf • Datenqualität • Datenquantität • Datensicherheit und Datenschutz • Externalisierung • Fachkräftemangel • Fehlende interne Expertise und Kompetenzen • Regulatorische und rechtliche Herausforderungen • KPI • Risiken
Chancen und Potenziale	• Automatisierung von Arbeitsabläufen und Prozessen • Realisierbarkeit von KI-Systemen, welche Empfehlungen zur Effizienzsteigerung und strategischen Umpositionierung geben können • Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile und Geschäftsmöglichkeiten • Transformation von Geschäftsmodellen • Verbesserung der Effizienz und Produktivität
Status quo zu der Anwendung von KI in KMU	• Bezug von KI • Erfahrungen der Interviewpartner mit KI in Geschäftsprozessen • Kosten • Nachteile von KMU gegenüber Grossunternehmen • Vorteile von KMU gegenüber Grossunternehmen
Empfehlungen für KMU zur erfolgreichen Implementierung von KI	Keine Unterkategorien
Konzepte	• Coopetition • Datenplattformen • KI • DSS • Effizienz • ML • NLP

4 Empirische Untersuchungen

Nachfolgend werden die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Untersuchungen präsentiert. Das in Abschnitt 3.4.1 nahegelegte deduktiv-induktive Kategoriensystem gilt als Basis für die Auswertung. Dabei dienen die Hauptkategorien der Untergliederung der gesammelten Erkenntnisse zur Beantwortung der Forschungsfrage und der damit verbundenen Teilfragen.

4.1 Übersicht der Interviewpartner

In Folge werden die Interviewpartner in Kürze vorgestellt. Die Zuordnung dieser zu den Kategorien wurde in Abschnitt 3.2.2 näher erläutert.

Tabelle 7: Übersicht über die Interviewpartner (eigene Darstellung)

<i>Interviewpartner</i>	Datum des Interviews	Kategorie	Unternehmen
Arthur Silber	04.04.2023	Experte	Sprylab Technologies GmbH
Reiner Rusnak	04.04.2023	KMU	Embedded Wireless GmbH
Benjamin Freisberg	05.04.2023	Experte	KMU.AI
Manuel Kugler	11.04.2023	Experte	Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW)
Marc Haarmeier	11.04.2023	Experte	Acolad Digital
Dalith Steiger	13.04.2023	Expertin	SwissCognitive & Swiss IT Leadership Forum
Dr. Niclas Meyer	13.04.2023	Experte	BSS Volkswirtschaftliche Beratung AG
Antonius Köster	14.04.2023	KMU	Antonius Köster GmbH & Co. KG
Interviewpartner X	19.04.2023	Experte	Etablierter Business-Software Anbieter
Lukas Wawrla	11.04.2023	Experte	Archlet AG
Dario Kuster	13.04.2023	KMU	Eugen Seitz AG
Dr. Wolfgang Völl	20.04.2023	Berater	Mazars Deutschland
Interviewpartner Y	26.04.2023	Berater	Grosses Beratungsunternehmen

Arthur Silber

Arthur Silber ist einer der drei Geschäftsführer der *Sprylab Technologies GmbH*, einem im Jahre 2007 gegründeten Berliner IT-Dienstleister mit mittlerweile über 70 MA. Der Schwerpunkt des Leistungsspektrums liegt hier bei der Entwicklung von Plattformen und Apps. Seinen Master of Science im Bereich IT-Systems-Engineering hat er am *Hasso-Plattner-Institut* in Potsdam absolviert. Er verfügt über jahrelange Erfahrung in der Softwareentwicklung.

Reiner Rusnak

Als einer der Geschäftsführer der *Embedded Wireless GmbH* beschäftigt sich Reiner Rusnak schon seit über 20 Jahren mit Wireless LAN. Seinen Diplom-Ingenieur hat er in Elektrotechnik an der *Universität Ulm* absolviert. Das Unternehmen ist Designcenter für *Qualcomm* und vertreibt unter anderem Wireless CPU-Module, für welche das Schaltplan-Layout inhouse ent-

worfen, allgemeine Betriebssoftware entwickelt wird und die Fertigung an einen *Electronics Manufacturing Service* (EMS) am Bodensee externalisiert wird.

Benjamin Freisberg

Benjamin Freisberg absolvierte im Jahre 2016 seinen Master in Mathematik an der *Universität Bern*. Er war Data Scientist, Softwareentwickler und Lehrperson. Heute fungiert er als Geschäftsinhaber von *KMU.AI*, einem Unternehmen, welches durch Workshops und effiziente Umsetzung KMU einen unkomplizierten Zugang zum Thema KI bietet.

Manuel Kugler

Als Leiter der Programmschwerpunkte Advanced Manufacturing und KI bei der *SATW*, einer Forschungsförderungsorganisation, setzt sich Manuel Kugler aktiv für die Förderung der Technologieakzeptanz in der Bevölkerung ein. Er absolvierte 2010 seinen Master of Science in Materials Science an der *Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich* (ETH Zürich).

Marc Haarmeier

Marc Haarmeier ist Autor der Publikation *«Künstliche Intelligenz für den Mittelstand»* (2021) und General Manager der *Acolad Group*. Des Weiteren studierte er Electrical Engineering und Business Administration an der *Technischen Universität Berlin*. Er berät Unternehmen und verhilft ihnen, durch den Einsatz moderner Technologien neue Wettbewerbsvorteile sowie gesellschaftlichen Mehrwert zu erlangen.

Dalith Steiger

Als Mitgründerin von *SwissCognitive*, dem *«World-Leading AI Network»*, sowie CEO des *Swiss IT Leadership Forum* gehört Dalith Steiger zu den führenden Pionierinnen im Bereich der kognitiven Technologien und ist eine der wichtigsten digitalen Gestalterinnen und führenden Stimmen im globalen KI-Ökosystem. Sie ist eine globale KI-Strategieberaterin, Rednerin und studierte Mathematik, Statistik und IT an der *Universität Zürich*.

Dr. Niclas Meyer

Herr Dr. Niclas Meyer leitet bei der *BSS Standortattraktivität*, internationale und öffentliche Finanzen und berät Akteure der öffentlichen Hand in allen wirtschaftspolitischen Bereichen. Dabei liegen seine Arbeitsschwerpunkte unter anderem auf der digitalen Transformation und der Forschungs- Technologie und Innovationspolitik. Er absolvierte 2011 seinen PhD in political economy, public policy and technical standardization an der *London School of Economics and Political Science* (LSE).

Antonius Köster

Als General Manager und Besitzer des gleichnamigen KMU *Antonius Köster GmbH & Co. KG* beschäftigt sich Herr Köster seit über 25 Jahren mit additiven Fertigungsverfahren. Spezialisiert hat sich das Unternehmen auf professionelle 3D-Software- und Scannerlösungen. Dabei begleitet er Unternehmen auf dem Weg in die digitale Fertigung.

Interviewpartner X

Interviewpartner X wird im Folgenden auf Wunsch anonymisiert. Er ist CEO eines bekannten und etablierten Business-Software Anbieters in der Schweiz und verfügt über jahrelange Erfahrungen durch leitende Funktionen in mehreren Branchen. Er beschäftigte sich unter anderem mit digitaler Transformation.

Lukas Wawrla

Als Co-Founder & Managing Director der *Archlet AG*, einer intuitiven Plattform für Beschaffungsanalysen verhilft Lukas Wawrla Unternehmen schnellere und fundierte Entscheidungen bei der strategischen Beschaffung zu treffen. Die *Archlet AG* verwendet hierfür unter anderem Anwendungen Künstlicher Intelligenz. Seinen Master of Science in MS, Logistics, Materials and Supply-Chain-Management hat er im Jahr 2020 an der *ETH Zürich* absolviert.

Dario Kuster

Dario Kuster ist Head of Digital Transformation & IT bei der *Eugen Seitz AG*, einem KMU mit ca. 100 MA, welches auf hochwertige Produkte im Bereich der Ventiltechnologie spezialisiert ist. Der Kontakt kam auf Empfehlung von Herrn Wawrla zustande, welcher darauf hinwies, dass die *Eugen Seitz AG* unter den Schweizer KMU ein Vorbild im Hinblick auf die Anwendung von KI sei. Dario Kuster verfügt über jahrelange Erfahrungen im Bereich IT.

Dr. Wolfgang Völl

Herr Dr. Völl verfügt über 15 Jahre Erfahrung in der Beratung und arbeitet als Partner bei *Mazars Deutschland*. Er fokussiert sich dabei auf die Bereiche Digital Finance und ESG-Transformation, wobei er darauf bedacht ist, stets nach Innovation und Automatisierung zu streben. Seinen PhD hat er an der *Universität Duisburg-Essen* absolviert.

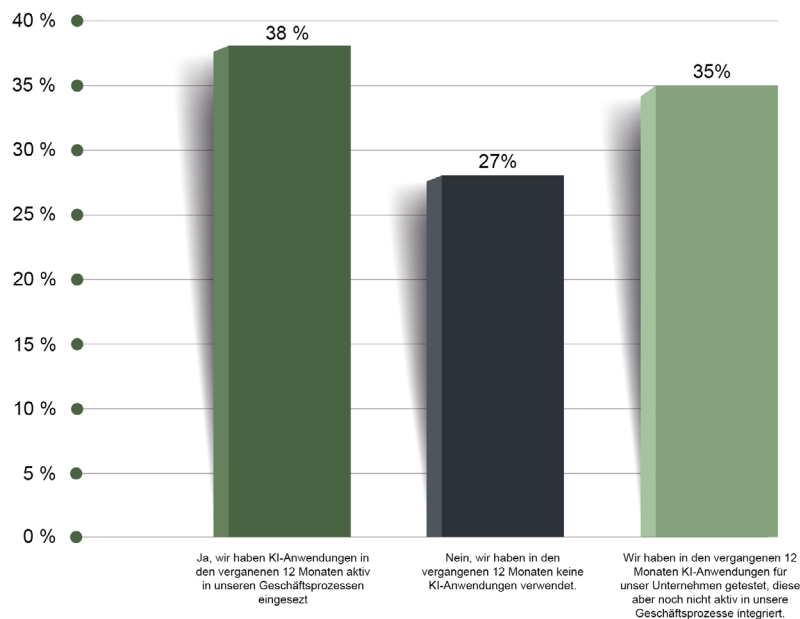
Interviewpartner Y

Als Expert Associate Partner bei einer Spezialeinheit für Künstliche Intelligenz einer der global grössten Beratungsunternehmen und mit über 25 Jahren Erfahrung im Bereich Data Analytics konnte Interviewpartner Y bereits über 300 Implementierungen von Data Analytics Projekten begleiten. Das Unternehmen legt grossen Wert auf die Anonymisierung, weswegen auf die namentliche Nennung verzichtet wird.

Zu vermerken ist, dass die Interviews gemäss der American Psychological Association (2022) der siebten Edition nicht im Literaturverzeichnis aufgeführt werden, die vollständigen Transkriptionen dieser jedoch nicht im Anhang, sondern auf Anfrage verfügbar sind. Zur Anfrage der vollständigen Interviews wenden Sie sich bitte an den Verfasser oder betreuenden Referenten.

4.2 Übersicht der Umfrageteilnehmer

Abbildung 3: Erfahrungen mit KI-Anwendungen im Unternehmen (n=113)¹



Durch die in Abschnitt 3.3.1.2 dargelegte Weiterleitungslogik sind zwei Untersuchungsgruppen in Betracht zu ziehen. Abschnitt drei wurde zusätzlich zu den anderen Abschnitten nur von jenen 73 % der Teilnehmer (n=82) bearbeitet, welche angegeben haben, in den vergangenen zwölf Monaten KI-Anwendungen entweder aktiv in den Geschäftsprozessen eingesetzt oder dessen Verwendung für das Unternehmen getestet haben. Die verbleibenden 27 % der Teilnehmer (n=31) wurden nach Abschluss der Abschnitte eins und zwei direkt an den vierten Abschnitt weitergeleitet. Demzufolge ergeben sich folgende zwei Teilnehmergruppen:

Abbildung 4: MA-Anzahl (n=113)¹

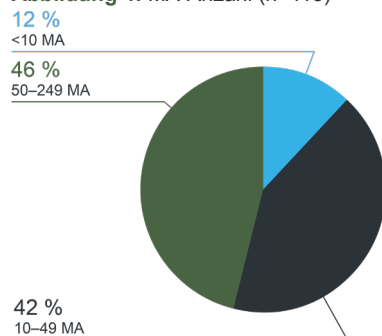


Abbildung 5: MA-Anzahl (n=82)¹

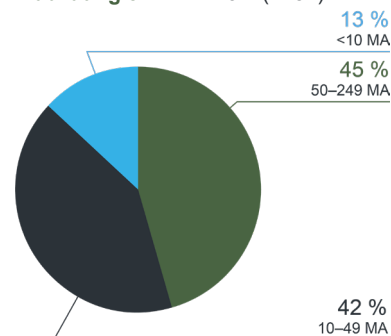


Abbildung 6: Branchenverteilung der Umfrageteilnehmer für Abschnitte 1, 2 und 4 (n=113)¹

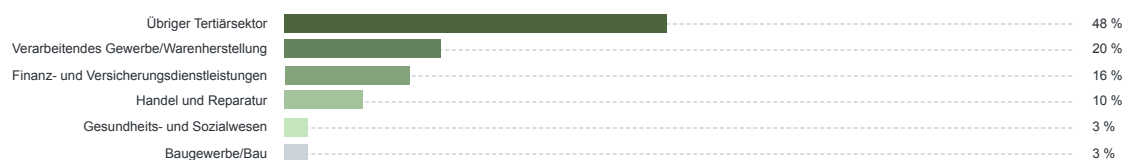
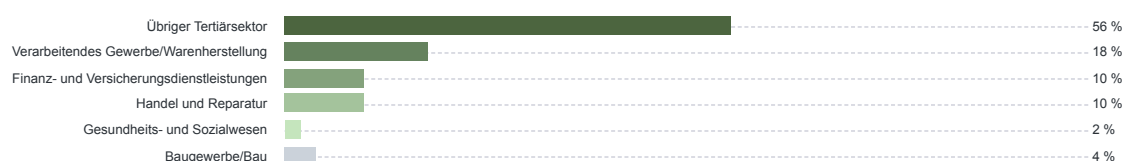


Abbildung 7: Branchenverteilung der Umfrageteilnehmer für Abschnitt 3 (n=82)¹



¹Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

In allen Abschnitten stellen *mittlere Unternehmen* mit einer MA-Anzahl von 50 bis 249 den grössten und *Kleinstunternehmen* mit einer MA-Anzahl von weniger als 10 den mit Abstand kleinsten Anteil der Teilnehmer dar. CEOs von Unternehmen, welche dem *übrigen Tertiärsektor* zugeteilt wurden bildeten mit 48 % (Abschnitte 1, 2 & 4) sowie 56 % (Abschnitt 3) die Mehrheit der Teilnehmer. In Abschnitt 3.4.1 findet sich die Aufschlüsselung der einzelnen Branchen und Sektoren.

4.3 Themenanalyse

Im Verlaufe der Interviews wurden sämtliche Interviewpartner nach Ihrer Einschätzung zu bestimmten Themen befragt. Die Ergebnisse der Umfrage sollen im Folgenden dazu verwendet werden, um die Aussagen der Interviewpartner zu festigen, einen Einblick in den Status quo der Implementierung sowie den Meinungsspiegel darstellen.

4.3.1 Chancen und Potenziale der KI-Anwendung für Unternehmen

4.3.1.1 Verbesserung der Effizienz und Produktivität

Zur Verbesserung der Effizienz und Produktivität von Geschäftsprozessen identifizierten die Interviewpartner einige Chancen und Potenziale. In naher Zukunft werden nach Herrn Freisberg (persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 463–474) gerade Co-Piloten für unterschiedlichste Geschäftsfelder ihren Aufschwung erleben. Dies würde beispielsweise durch automatische Code-Generierung nach Eingabe natürlicher Sprache, Programmierern oder Treuhändern durch automatisierte Verbuchungen die Arbeit erleichtern. Beispielsweise erwähnte Herr Haarmeier (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 136–141), dass sie in Softwareentwicklungsprojekten KI herbeiziehen, um diese als «Co-Entwickler» mitwirken zu lassen. Eine weitere NLP-betreffende Anwendungsmöglichkeit erwähnte Herr Freisberg im Bereich der Protokollierung. Durch das KI-basierte Verfassen und Zusammenfassen von Wortprotokollen können bei KMU demnach Effizienzen hervorgerufen werden (B. Freisberg, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 120–124). Die geäusserten Potenziale erweitern dabei die von Eisenstein (2019, S. 1) in Abschnitt 2.2.5.1 aufgeführten Potenziale, welche durch den Einsatz von NLP-basierter KI entstehen.

Herr Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 61–65) führte beispielhaft anhand eines seiner Projekte auf, dass der Querverweis von Artikeln, um die Nutzungszeit von Onlinemedien zu maximieren, eine bis dato sehr zeitaufwendige Aufgabe von Redakteuren war. Durch KI können diese nun automatisch geschehen und Redakteure können ihre Zeit dafür aufwenden, hochwertigen Content zu generieren. Laut Frau Steiger (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 266–269) bestehen die evidentesten Erfahrungen zur Effizienzsteigerung im Bereich Finance durch die komplexen Buchhaltungsprozesse, das Rechnungswesen, den Spesenabrechnungen, aber auch im Portfolio- und Riskmanagement. Hier liegen grosse Datenmengen vor. Die Verarbeitung dieser sprach auch Herr Rusnak (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 72–74) an, welcher erwähnte, dass KI für die intelligente Informationsbeschaffung notwendig wird. Er beobachte, dass durch die stets zunehmenden Datenmengen die Schwierigkeit besteht, diese zu überblicken. Herr Köster (persönliche Kommunikation, 14.

April 2023, Z. 58–62) erwähnte, dass sie durch den Einsatz von KI in ihren 3D-Scans nun effizienter und besser komplexe Objekte berechnen können.

Eine bedeutsame Thematik sprachen die Interviewpartner in Bezug auf die Weitergabe von Expertise gerade von MA an, welche über besonders viel Erfahrung verfügen. Herr Dr. Meyer (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 158–164) erklärte, dass einige Unternehmen für derartige MA bereits Sensoriken benutzen und mithilfe von KI feststellen konnten, was die fundamentalsten Gründe für die Unterschiede zwischen den Arbeitsgruppen sind. Daraus konnten anschliessend Produktivitätsempfehlungen in Schulungen eingebracht und das Wissen weitergegeben werden. Die Einführungszeit von MA könnte hierdurch deutlich verkürzt werden und KI könnte die neuen MA insofern unterstützen, als im Arbeitsprozess auf bestimmte Ineffizienzen hingewiesen werden könnte (D. Kuster, persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 277–282). Herr Köster (persönliche Kommunikation, 14. April 2023, Z. 81–86, 426–437) sah auch im Hinblick auf das Entgegenwirken des Fachkräftemangels grosse Chancen durch KI und deren Effizienzsteigerungen. Seiner Ansicht nach können Störungen im operativen Tagesgeschäft durch Berater reduziert werden, indem KI-Tools verwendet werden, um die laufenden Prozesse neutraler auszuwerten und Erkenntnisse zu sammeln. Diese können dabei auch Wertschöpfungen von MA identifizieren, welche vorher nicht ersichtlich waren.

4.3.1.2 Automatisierung von Arbeitsabläufen und Prozessen

Herr Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 147–154) sah gerade im Bereich Textextraktion Chancen zur Automatisierung. Er erwähnte das Potenzial der Technologie *«low-level Geschäftsprozesse»*, wie das automatisierte Lesen und Kategorisieren von E-Mails, welches die Personalbedürfnisse entlasten dürfte. Hier sah auch Herr Rusnak (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 22–27) Potenzial, gerade was das automatisierte Verfassen von E-Mails betrifft. MA könnten zukünftig mittels KI-assistierten Mail-Programmen Vorschläge mit Framework-Antworten erhalten, um eine effizientere Kommunikation zu ermöglichen. Interviewpartner X (persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 56–59) erwähnt, sein Unternehmen verwende dies bereits aktiv, wodurch sich die Antwortzeiten massiv verkürzen. Er hob dabei hervor, dass sie Wert darauf legen, KI für Applikationen zu verwenden, bei welchen schlussendlich auch ein Kundennutzen entsteht. Gemäss Herrn Haarmeier (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 129–134) profitieren nämlich alle Arbeitsabläufe mit einem hohen Durchlauf von Automatisierungsmöglichkeiten durch KI. So habe er beispielsweise für eine mittelständische Organisation ein System eingeführt, welches ca. 150.000 Eingangsrechnungen automatisch von der Erkennung bis zur Buchung abwickelte.

Herr Kugler (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 83–88, 125) sah Chancen, im Bereich Industrie 4.0, durch IoT-Anwendungen Predictive Maintenance zu ermöglichen. Er erwähnte, KI bürge grosses Potenzial unter anderem für Prozessüberwachung, Qualitätskontrolle von Fertigungsprozessen sowie Einsatzplanung der Belegschaft. Wie in Abschnitt 2.2.7.2 erläutert, ist die Implementierung von KI für KMU kostengünstiger, wenn hier die Umrüstung schrittweise erfolgt (Meub & Proeger, 2022, S. 10).

Vorgestellt wurde bereits, dass KI im Personalwesen grosses Potenzial besitzt, durch Vorurteile behaftete Entscheidungen objektiver zu gestalten (Libert & Beck, 2017, S. 4). Interviewpartner Y (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 104–107) empfand in selbigem Bereich weitere Optimierungspotenziale: *«For example, screening of profiles in the selection process and prediction of churn for exiting employees [...]»*.

Im medizinischen Bereich erwähnte Frau Steiger (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 369–375) weiter eine Automatisierungsmöglichkeit, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken:

«[...] wenn man einen Roboter hat, der zu den Kindern geht, dann, wenn es ihnen gut geht, das Essen bringt, die Tabletten bringt, denen einen Witz erzählt, mit denen Schach spielt [...] spart man den Hilfskräften Zeit. [...] Wenn es dem Kind aber schlecht geht, dann wäre es doch gut, wenn die Pflegeperson dasitzen kann, vielleicht auch mal eine halbe Stunde, weil dann braucht es den Menschen [...]».

Diese Vorstellung möge bei vielen auf Skepsis treffen, sei jedoch eine ernst zu nehmende Thematik. Der Fachkräftemangel im medizinischen Bereich hat dramatische Ausmasse angenommen. So können gemäss PwC (2022) bis 2035 voraussichtlich knapp 1,8 Mio. offene Stellen im deutschen Gesundheitswesen nicht mehr besetzt werden. 72 % der Ärzte und Pflegekräfte beklagen die körperliche Belastung. KI-Technologien können hier in Zukunft Abhilfe leisten und das Gesundheitswesen entlasten.

4.3.1.3 Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile und Geschäftsmöglichkeiten

«[...] die Kunst besteht wirklich darin, neue Geschäftsmodelle mit dieser Technologie zu entdecken oder zu entwickeln.» (M. Haarmer, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 111–112). Ein Aspekt, welcher gerade von Konsumenten kritisch beleuchtet wird, polarisiert als eine von vielen KMU unidentifizierte Geschäftsmöglichkeit. Interviewpartner Y (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 208–211) erwähnte, dass viele Unternehmen anfangen würden, ihre Datenerhebung zu kommerzialisieren. Diese Geschäftsmöglichkeit würde für viele KMU eine neue Einnahmequelle darstellen. Zu beachten sind hier jedoch datenschutzrechtliche Aspekte, welche in Abschnitt 2.3.2 näher erläutert wurden.

Durch die anonymisierte Verwendung von Kundendaten kann KI ausserdem zu *«Cross- und Upselling»* verhelfen und Kunden branchenspezifische Angebote erstellen: *«Kunde A nutzt diese [...] Applikation, wäre doch für dich jetzt Kunde B auch was [...]»* (Interviewpartner X, persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 96–98). Interviewpartner Y (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 93–96) sieht weitere wettbewerbsrelevante Potenziale durch den Einsatz von KI: *«pricing, dynamic pricing and competitive pricing, benchmarking around pricing is a broad concept and [...] how to personalize content to specific audiences and demand forecasting.»*

Auch im Bereich der Angebotserstellung und Preisfindung bürgt die KI-Verwendung Potenzial zur Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile. Herr Dr. Meyer (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 61–65) erwähnte, dass sie bei der BSS zum Zeitpunkt des Interviews ein Pilotprojekt zur Bestimmung von wettbewerbsfähigen Angeboten führten. Die Bestimmung des richtigen Preises wäre dabei entscheidend für ihren Erfolg. Für die Sprylab Technologies GmbH ist laut Herrn Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 119–135) die Sichtung von Ausschreibungen eine wichtige Aufgabe zur Gewinnung von Neukunden. Die Dokumente sind dabei sehr detailliert, weswegen die Extraktion relevanter Informationen Voraussetzung für die Klassifizierung der Relevanz sei. Zur Bewältigung dieser Aufgabe setzt das Unternehmen KI zur Zusammenfassung der Inhalte ein. Dadurch können sie mehr Unterlagen pro Zeiteinheit verarbeiten.

4.3.1.4 Entdeckung neuer Erkenntnisse und Muster in Daten

Wie Urbach und Röglinger (2019, S. 6) erwähnten, ermöglicht die KI in den zunehmenden Datenmengen die Identifikation von nie zuvor gesehenen Zusammenhängen und Erkenntnissen. In den Interviews stellte sich heraus, dass dies als eines der stärksten Potenziale angesehen wird. *«Es ist nicht jedem so bewusst, dass wir im Augenblick in Erkenntniswachstum durch die exponentiellen Technologiesprünge sind.»* (M. Haarmeier, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 89–90). Herr Rusnak (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 83–89), dessen Unternehmen unter anderem Maschinendatenerfassung anbietet, empfand grosses Potenzial darin, dass durch KI komplexe Zusammenhänge in Daten erkannt werden können, welche man vorher noch nicht wahrgenommen hat. Man könne die Maschinen somit *«besser verstehen»*. Voraussetzung hierfür sei jedoch die umfassende Datenerhebung (siehe Abschnitt 2.2.3). Anhand von Reparaturdaten und Sensorwerten können im Bereich der *Predictive Maintenance* Ausfälle detektiert und im Vorfeld verhindert werden (L. Wawrla, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 196–198). Dies wurde schon am Beispiel des Porsche AG Konzerns in Abschnitt 2.2.7.2 nähergelegt, welcher dieses System *«Sound Detective»* taufte (Urbach & Röglinger, 2019, S. 7).

Durch die Verwendung von KI werden die Analysemöglichkeiten in der statistischen Auswertung immer besser und zukünftig auch aus immer *«dreckigeren Daten»*, Zusammenhänge identifiziert werden können (N. Meyer, persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 134–138). Es gibt für viele Problemstellungen mehr als eine Lösung und hier kann KI unterstützen, Muster zu erkennen, bevor man sie selbst erkenne (A. Köster, persönliche Kommunikation, 14. April 2023, Z. 267–270). Ebenfalls Herr Wawrla (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 186–198) sieht in der Produktion grosses Potenzial. Gerade *Computer Vision* hob er hervor, wodurch Produktionsschritte detaillierter verfolgt und Fehler dediziert werden können.

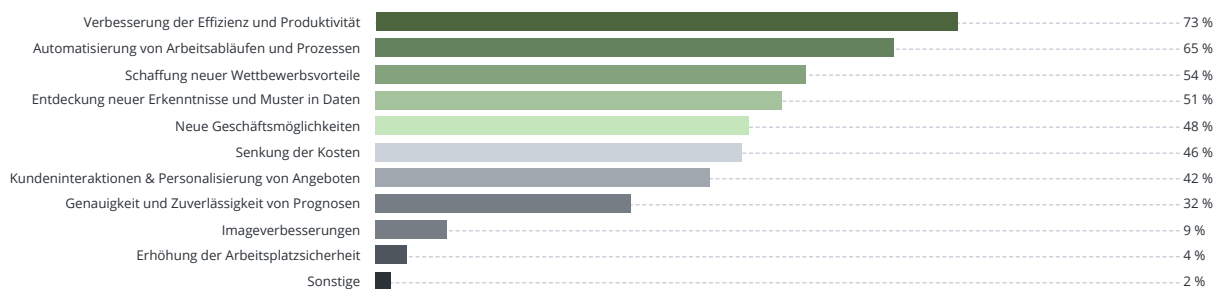
Frau Steiger (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 275–276) erwähnte das grosse Potenzial von KI in der Medizin. Durch Bilderkennung können Muster in Röntgenbildern beispielsweise im Bereich der Brustkrebsfrüherkennung erkannt werden. Eine bahnbrechende Entwicklung in diesem Bereich bildet die von Google vorgestellte Anwendung *Med-PaLM 2*,

welche nach eigenen Angaben bei der *US Medical Examination* eine Genauigkeit von mehr als 85 % erreichte (Google Cloud, 2023).

Ein weiteres Beispiel für die Verbesserung der Entscheidungsfindung im Bereich *ERP¹-Payment* durch KI nannte Herr Wawrla (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 201–204): «[...] zum Beispiel *automatic-spend-clustering*, also wenn du wissen willst: «Wo gibst du wie viel Geld aus?» [...] auch da kann ein KMU relativ schnell KI anwenden [...] *spend-analytics* oder auch *Invoice Management* ist definitiv auch ein Bereich, in dem ich viel Potenzial sehe.».

Ein Blick auf die Umfrageergebnisse soll nun einen allgemeinen Überblick über die Identifikation der Chancen durch KI von den Teilnehmern verschaffen:

Abbildung 8: Chancen durch die Implementierung von KI (n=113)²



Hier wurde von einer deutlichen Mehrheit der Teilnehmer die *Verbesserung von Effizienz und Produktivität* (73 %) durch KI als Chance für Ihr Unternehmen angesehen, gefolgt von *Automatisierung von Arbeitsabläufen und Prozessen* (65 %) sowie der *Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile* (54 %). Weitere häufig genannte Chancen waren die *Entdeckung neuer Erkenntnisse und Muster in Daten* (51 %), *neue Geschäftsmöglichkeiten* (48 %) und *Kostensenkungen* (46 %). Die *Optimierung von Kundeninteraktionen und Personalisierung von Angeboten* (42 %) sowie die *Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Entscheidungen und Prognosen* mit 32 % wurden ebenfalls oft genannt. *Imageverbesserungen* (9 %) und *Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit* (4 %) waren unter Umfrageteilnehmern weniger verbreitete Chancen.

Weiter gaben zwei Personen zusätzlich Folgendes an:

- Besseres MA-Recruiting
- Keine Chancen

Umfrageteilnehmer, welche angaben, Erfahrungen mit KI gemacht zu haben, wurden weiter befragt, welches Ziel im Prozess der Implementierung ihr primäres darstellte (Abbildung 9). Diese Frage besass dabei dieselben Antwortmöglichkeiten wie jene nach den Chancen der Implementierung von KI, welche an die n=82 KI-implementierenden Teilnehmer gerichtet war. 79 % der Teilnehmer definierten die *Verbesserung der Effizienz und Produktivität* als eines Ihrer Hauptziele bei der Implementierung von KI. Auffällig ist, dass im Gegensatz zu den definierten Chancen, als Hauptziel mit 48 % am zweithäufigsten die *Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile* sowie am dritthäufigsten die *Automatisierung von Arbeitsabläufen und Prozessen* (38 %) angegeben wurden. Die *Entdeckung neuer Erkenntnisse und Muster in Daten* (33 %) sowie die *Erschliessung neuer Geschäftsmöglichkeiten* und die *Optimierung von Kundeninteraktionen und*

¹Enterprise-Resource-Planning

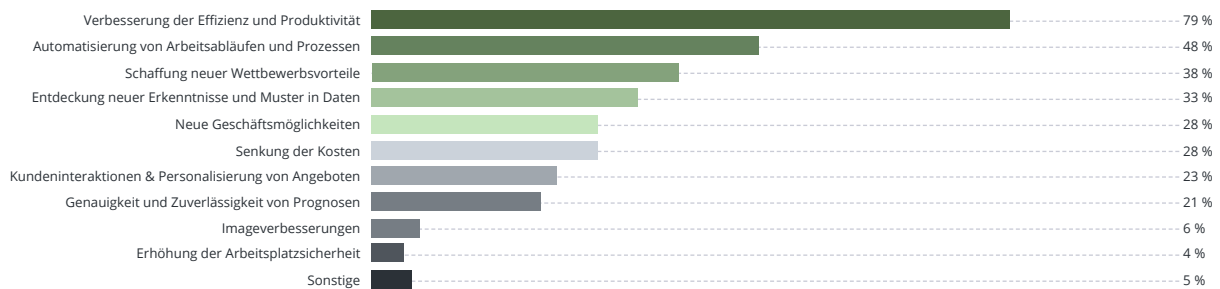
²Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

Personalisierung von Angeboten (beide 28 %) wurden ebenfalls häufig genannt. Die *Senkung der Kosten* (23 %) und die *Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Entscheidungen und Prognosen* (21 %) waren weitere wichtige Ziele. Weniger häufig genannt wurden *Imageverbesserungen* (6 %) und die *Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit* (4 %).

Vier Personen definierten ausserdem weitere Ziele:

- Kennenlernen der Möglichkeiten
- Generierung neuer Ideen
- Finden der richtigen MA
- Entgegenwirken von Fachkräftemangel

Abbildung 9: Hauptziele bei der Implementierung von KI (n=82)¹



4.3.2 Herausforderungen, Risiken und dessen Bewältigung

4.3.2.1 Mangelnde Datenqualität und -verfügbarkeit

Die Anforderungen an die Datenqualität sind in den vergangenen Jahren aus diversen Gründen gestiegen, was eine ernst zu nehmende Herausforderung darstellt (W. Völl, persönliche Kommunikation, 20. April 2023, Z. 41–45). Herr Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 606–608) argumentierte, dass KMU häufig nicht über die notwendige Datenqualität verfügen. Um dieser entgegenzuwirken, bedarf es an Intuition und Fähigkeit, mit unvollständigen Daten arbeiten zu können. Gerade bei Industriebetrieben besteht jedoch häufig die Schwierigkeit, dass man Maschinen auslaufen lässt und diese zum Teil 15 Jahre alt sind, wodurch eine zeitgemässe Datenerhebung erschwert wird (D. Kuster, persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 217–218). Des Weiteren erläuterte Herr Köster (persönliche Kommunikation, 14. April 2023, Z. 161–164, 412–416), dass sich bei vielen KMU die Leistungsanforderungen von Auftrag zu Auftrag stark unterscheiden, was die Verwendbarkeit der Daten erschwert. Gerade die daraus folgenden unterschiedlichen Herangehensweisen können nach ihm den Datenerhebungsprozess erschweren. Herr Kuster (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 161–164) erwähnte, dass sie stets bestrebt sind, Stammdatenbereinigungsinitiativen umzusetzen.

Wichtig hierbei wäre jedoch, dass jemand für die Durchsetzung der Initiativen verantwortlich ist und ein Team dahintersteht, ohne welches eine Umsetzung nicht ordnungsgemäss verfolgt werden könnte. Interviewpartner Y (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 133–141) betonte in diesem Zusammenhang:

¹Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

« [...] garbage in, garbage out and GIGO. Data is usually the greatest challenge [...] consolidation of data, getting data right [...] I would say that is the most underappreciated component of any analytical effort because it consumes the most amount of time and is never understood by the end users or the clients. But it is the foremost challenge, getting the data into place.»

Eine klassische Herausforderung im Bereich der Datenqualität sei der sogenannte *Data Drift*:

«Im Sinne von, man hat die KI trainiert, mit gewissen Daten. Nehmen wir etwa die Körpergrösse als ein Feature. Die lag beim Trainieren immer zwischen 1,70 und 1,80 – und dann kommt plötzlich jemand, der 2 Meter gross ist. Das heisst, die KI kann damit nicht umgehen. Vermutlich wird sie aber trotzdem ein Resultat ausspucken.» (B. Freisberg, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 244–248).

Es ist von Wichtigkeit zu prüfen, wo Systeme *«halluzinieren»* und Informationen angeben, weil sie statistisch wahrscheinlich, aber nicht richtig sind (M. Haarmer, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 179–181).

Bezüglich der Datenverfügbarkeit stellt auch die branchenübergreifende Verwertung von Daten eine Herausforderung dar, da es hier häufig keinen Standard für die Erhebung und das Datenformat gibt:

« [...] diese Interoperabilität ist enorm wichtig und natürlich auch die Schnittstellen, um Daten auszutauschen. [...] Habe ich da einen Punkt oder habe ich ein Komma? Ist das als Float oder als Integer dargestellt? Also solche banalen Dinge. Die sind oft auch gar nicht gelöst.» (R. Rusnak, persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 541–548)

Wenn Unternehmen nun anfangen, die Daten sauber zu sammeln, können sie selbst dazu beitragen, branchenspezifische KI-Co-Piloten zu entwickeln und damit verbunden neue Geschäftsfelder zu öffnen (B. Freisberg, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 481–484). Dies entspricht auch Wangermanns (2020, S. 4) Publikation, in welcher er hervorhebt, dass die Erschliessung von Zugängen zu Daten Dritter für die Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen von KMU unabdingbar sei. Herr Kugler (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 193–196) empfahl, externe Anbieter zurate zu ziehen und damit in die Datenqualität zu investieren, um sich im Klaren darüber zu werden, welche Daten man bereits erfasst und welche zusätzlichen Massnahmen zu ergreifen sind, um weitere sinnvoll zu erheben. Interviewpartner Y (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 185–186) erwähnt: *« [...] you cannot run before you walk, so it's really hard to actually capture the value from advanced editing use cases before you actually work on the foundation.»*

Das Thema Datenschutz und Datensicherheit ist in aller Munde. Wie in Abschnitt 2.3.2 näher erläutert, wird am ersten September in der Schweiz das revDSG in Kraft treten (KMU Portal,

2023). In der EU regelt die DSGVO seit 2018 einheitliche Datenschutzstandards (Bundesministerium der Justiz, o. J.-b). Interviewpartner X (persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 252–256) erwähnte, dass sie mehr Anfragen bezüglich Datenschutz und Sicherheit haben als früher und dabei die Angst vor dem Unbekannten vorherrsche. Viele hätten die Sorge, dass sie nicht mehr Herr ihrer Daten seien und wüssten gerne, wo ihre Daten verteilt sind. Zur Automatisierung werden häufig jedoch eher interne und seltener sensible Kundendaten herbeigezogen, weswegen die Datenschutzthematik in den seltensten Fällen der Automatisierung ein Problem darstellen (B. Freisberg, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 351–355). Empfehlenswert ist es jedoch, Juristen zu konsultieren, welche sich auf das Thema Datenschutz spezialisiert haben, um sicherzugehen, dass die Einhaltung von Datenschutzgesetzen gewährleistet ist (M. Kugler, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 138–144; N. Meyer, persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 379–383). Die Schweiz solle jedoch: «*Einfach lernen von den anderen. Abschauen, wie sie das in Deutschland gemacht haben [...]*», argumentierte Herr Wawrla in Hinblick auf das revDSG (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 355).

Interviewpartner Y (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 291–311) fügte jedoch allgemein hinzu, dass es bei Datenschutz um viel mehr als nur eine *Compliance*-Thematik geht. *Compliance* sollte hier der mindeste Anspruch sein. Es sei wichtig, bei der Verwendung von Daten ethische Aspekte zu berücksichtigen und sich der Verantwortung bewusst zu sein. Weiter argumentierte er, dass es gerade bei komplexeren Lösungen häufig schwierig ist, nachzuvollziehen, was mit den Daten geschieht. Angesichts dessen sei es von Vorteil, auf simplere Modelle zurückzugreifen und dabei Transparenz bei den Involvierten zu gewährleisten, deren Daten verwendet werden.

Bei dem Bestreben der Anonymisierung von Daten ist zu beachten, dass diese häufig zulasten der Datenqualität stattfindet, weswegen hier die Waage gefunden werden muss (N. Meyer, persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 347–348). Einen neuen Ansatz erwähnte hier Herr Freisberg (persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 378–383) mit *Federated Learning*. Diese Methodik ermöglicht seiner Ansicht den Verbleib der Daten in den KMU über die Verlagerung der KI von Unternehmen zu Unternehmen, wodurch sich die KI weiterentwickelt, ohne dabei eine zentrale Datenspeicherung zu benötigen. Diesen Ansatz präsentierte Google 2017, wodurch Modelle gleichzeitig, dezentral und ohne jegliche Herausgabe von Daten auf mehreren Geräten trainiert werden konnten (McMahan & Ramage, 2017). Dies stellt eine zentrale Methode zur Berücksichtigung von Datenschutz- und -sicherheitsaspekten dar.

In Abschnitt 2.2.3 wurde hervorgehoben, dass in Deutschland mit 94 % der Unternehmen überwiegend darauf Wert gelegt wird, dass sich die Hardware in Europa befindet (Rammer et al., 2020, S. 21). Auch die Interviewpartner äusserten sich hierzu. Herr Kuster (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 87–96) erläuterte, dass sie als KMU der Thematik grundsätzlich offen gegenüberstehen würden, jedoch Schweizer Server bevorzugen. So legen sie grossen Wert darauf, dass die Daten über das Schweizer Rechenzentrum von *Microsoft* fliessen. Wichtig sei jedoch, dass die *Eugen Seitz AG* ihre IT-Prozesse von jenen der Tochtergesellschaft in China trenne, um die Sicherheit der digitalen Prozesse zu gewährleisten. Dies widerspiegelt

auch den Eindruck von Herrn Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 3–9), dass die Nachfrage nach Lösungen mit Servern auf eigenem Staatsgebiet zunimmt. Weiter fügte er hinzu, dass dies mittlerweile einwandfrei umzusetzen sei, da es eine Vielzahl der Angebote mittlerweile auch in der EU gibt.

4.3.2.2 Fehlende interne Expertise und Kompetenzen

Gemäss Herrn Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 373–380) bedarf es an Fachkompetenz, um die vorhandenen Daten für ML-Trainingsprozesse zu verwenden. Man benötige gerade bei komplexeren Anwendungsfällen Expertise von Personen, welche über das nötige Know-how verfügen, solche Trainingsprozesse durchzuführen und diese sei bei KMU häufig nicht vorhanden.

Häufig fehlen die Herangehensweise und die Berührungspunkte, da viele KMU nicht wissen, wo sie beginnen sollen und was hinter KI eigentlich stecke (B. Freisberg, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 88–90). Er führte weiter aus, dass das Thema seiner Ansicht nach aktuell noch sehr akademisch behandelt wird und dies zu einer Lücke zwischen Thema und Anwendung bei KMU führt. Auch Herr Kugler (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 77–84) bestätigte dies und erwähnte, dass bei KMU eine grosse Wissenslücke besteht und, dass vielen Unternehmen die fundamentalen Informationen über das Potenzial, den damit verbundenen Aufwand und den Mehrwert der Implementierung solcher Technologien fehlen, um eine Investition objektiv zu rechtfertigen. Häufig beobachtete Herr Dr. Meyer (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, S. 283), dass der Mangel an Know-how zu Widerstand bei der Implementierung führte: *«Was der Bauer nicht kennt, das frisst er nicht.»*. Diese Berührungsangst gilt es laut Interviewpartner X (persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 241–245) zu bewältigen, denn die meisten der KMU seien noch sehr pragmatisch unterwegs. Sehr selten verfügen KMU über einen *Operational Excellence Lead* oder jemanden, der sich ausschliesslich darum kümmert, die operativen Prozesse fortlaufend zu verbessern: *«Das gibt es nicht. Das macht der CEO selbst und wenn der halt mit irgendwelchen anderen Problemen beschäftigt ist, dann fällt das unter den Tisch.»* (L. Wawrla, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 125–129). Herr Köster (persönliche Kommunikation, 14. April 2023, Z. 124–128) sah hier die Herausforderung im Alltag. Er hebt hervor, dass durch die Entwicklungsgeschwindigkeit der Technologien eine Schwierigkeit darin besteht, die interne Weitergabe des Know-hows zu ermöglichen, sodass dieses nicht ausschliesslich *«inselmässig»* im Unternehmen vorhanden ist. Um diesem Mangel an Expertise entgegenzuwirken, ist gemäss Herrn Haarmeier (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 54–59) der Bezug externer Expertise eine hilfreiche Herangehensweise. Dies könne nach Herrn Kugler (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 205–206) auch durch den Besuch von Fachveranstaltungen geschehen.

Es gilt nun zu demystifizieren und Unklarheiten sowie das Einsatzpotenzial von KI klar zu kommunizieren (Interviewpartner X, persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 372–381; Interviewpartner Y, persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 372–381; L. Wawrla, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 249–255).

4.3.2.3 Widerstand oder Skepsis der Mitarbeiter

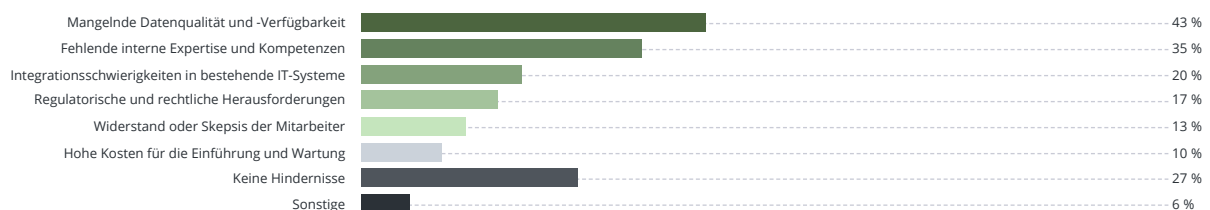
Resistenz sowie Angst vor Veränderung stellen zu bewältigende Herausforderungen dar, denn neue Technologien lösen häufig Ängste aus (L. Wawrla, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 257–259). Hier sei nach Herrn Dr. Völl (persönliche Kommunikation, 20. April 2023, Z. 52–53) insbesondere bei Anwendern Akzeptanz zu schaffen und nach Herrn Kuster (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 308) müsse dazu bei vielen Unternehmen ein Kulturwandel stattfinden. Die Automatisierung von Prozessen kann zur Folge haben, dass eine Transformation in den jeweiligen Zuständigkeiten der MA stattfinden muss. Arthur Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 192–198) argumentierte am Beispiel des Customer Service. Hier würde die Möglichkeit bestehen, dass die MA nicht mehr die Zuständigkeit für das Verfassen der E-Mails, sondern eher für das Überwachen der Operationen der KI besitzen: *« [...] dann verändert sich die Jobbezeichnung. Dann hab' ich halt mehr Durchsatz. »*.

In den Antworten der Interviewteilnehmer widerspiegeln sich auch die Transparenzanforderungen aus Abschnitt 2.3.4 (Huchler et al., 2020, S. 14). Herr Rusnak (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 156–160) führt aus, dass bei den MA schnell eine gewisse Skepsis in Bezug auf die Verwendung von KI entstehen kann. Er meinte, es wäre schwierig, der Technologie zu vertrauen, wenn nicht transparent nachvollziehbar wäre, auf welchen Algorithmen das System basiere und auf welche Weise die Datenselektion stattfinde. Gerade diese Skepsis sei laut Interviewpartner X (persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 115–117) von hoher Bedeutung, da dadurch Ergebnisse der KI hinterfragt werden: *« [...] es muss immer noch der gesunde Menschenverstand dahinter sein. Ist es überhaupt umsetzbar? Ist es überhaupt realistisch, was da vorgeschlagen wird? »*. Dies entspricht auch der von Candelon et al. (2020, S. 6) erwähnten Wichtigkeit der Vermeidung eines *«zero-human mindset»* und der Notwendigkeit eines grundlegenden Verständnisses für den Gesamtkontext. Hierzu empfiehlt es sich, zu sensibilisieren und die Verantwortung aufzuzeigen, welche mit der Verwendung von KI verbunden ist (M. Kugler, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 250–251).

4.3.2.4 Regulatorische und rechtliche Herausforderungen

Eine häufig entwicklungshemmende Herausforderung für Unternehmen stellen Regularien dar (M. Haarmeier, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 167–168). Viele Unternehmen tragen die Sorge, dass sie durch den Einsatz rechtlichen Schwierigkeiten gegenüberstehen (N. Meyer, persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 395–397). Eine Übersicht über potenziell zu beachtende Datenschutzgesetze und -Verordnungen finden Sie in Abschnitt 2.3.2. Diese Erkenntnisse reflektieren sich auch in den Ergebnissen der Umfrage:

Abbildung 10: Hindernisse bei der Implementierung von KI in KMU (n=82)¹



¹Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

43 % der Teilnehmer nannten am häufigsten die *mangelnde Datenqualität und -Verfügbarkeit* als einer der Hindernisse, welche sich bei der Implementierung von KI in ihrem Unternehmen ergaben. *Fehlende interne Expertise und Kompetenzen* stellten für insgesamt 35 % der Befragten ein Hindernis dar. Weiter gaben 17 % an, *regulatorische und rechtliche Hindernisse*, *Integrationsschwierigkeiten in bestehende IT-Systeme* (20 %) und *Widerstand oder Skepsis der Mitarbeiter* (13 %) erlebt zu haben. Wenige Teilnehmer (10 %) sahen *hohe Kosten für Einführung und Wartung* als Hindernis. Interessanterweise gaben 27 % der Teilnehmer an, dass sie *keinen Hindernissen* bei der Implementierung von KI-Anwendungen entgegenstanden.

Fünf Befragte gaben weiter folgende Hindernisse an:

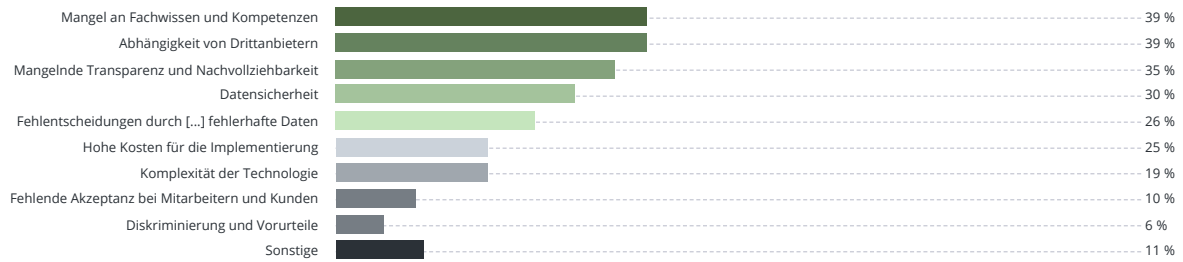
- Fachkräftemangel
- Nachvollziehbarkeit (2x)
- Datenschutz durch Anonymisierungsprobleme der Kundendaten
- Unsicherheit in der Experimentierphase: Vorgehen im «*Trial-and-Error*»-Prinzip

4.3.3 Bedenken bezüglich der KI-Implementierung

Die Interviewpartner äusserten neben den Herausforderungen auch einige Bedenken bezüglich der Anwendung von KI in KMU. Herr Rusnak (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 192–196, 296–302) erwähnte, dass ihm bei Anwendungen wie *ChatGPT* von *OpenAI* die vertrauensbezogenen Soft-Skills fehlen:

«Wenn man einen vertrauten Berater hat und sich mit dem unterhält, der sagt auch schon mal Dinge, die einfach so direkt aus dem Bauch kommen, die direkt aus dem Herz kommen, unter Umständen. Der halt auch mal sagt: «Mach das nicht!». Und warum sagt er das einfach so? Weil er die Person kennt, weil man da Vertrauen hat und er einschätzen kann, ob das jetzt für einen selbst das richtige Ding ist oder nicht.»

Weiter führte er aus, KI sei systemimmanent und könne auch manipulativ verwendet werden. Es wäre schwieriger, diese zu durchschauen als einen Menschen und er wäre vorsichtig dabei, sich vollständig auf eine beratende KI zu verlassen. Am Beispiel *ChatGPT* erwähnte Herr Dr. Meyer (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 94–101), dass die Ergebnisse bisher banal seien und dieses gerade für komplexere Vorhaben eher unbrauchbar wären. Auch Interviewpartner X (persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 132–138) war überzeugt, dass KI zwar die Basis und Impulse für strategische Entscheidungen liefern könne, diese jedoch mit gesundem Menschenverstand verknüpft werden sollte. Er glaubt nicht, dass diese Berater ersetzen könne. Herr Dr. Völl (persönliche Kommunikation, 20. April 2023, Z. 175–179) erwähnte, dass er nicht daran glaube, dass es in den nächsten drei bis fünf Jahren eine allumfassende KI-Lösung für sämtliche Geschäftsprozesse gebe. Schauen man sich an, welche technologischen Möglichkeiten bereits heute gegeben sind und wie hoch der Durchdringungsgrad in den Unternehmen sei, dann könne man beobachten, dass noch deutlich zu viele manuelle Prozesse existieren.

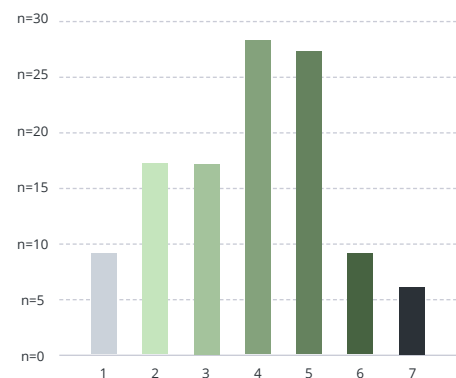
Abbildung 11: Bedenken hinsichtlich der Implementierung von KI in KMU (n=113)¹

Die Teilnehmer der Umfrage äusserten ihre Bedenken auch hinsichtlich der Implementierung von KI-Anwendungen in ihren Unternehmen. Hauptsächlich genannt wurden hier die *Abhängigkeit von Drittanbietern* sowie *mangelndes Fachwissen und Kompetenzen* (beide 39 %). Weitere Bedenken betrafen die *mangelnde Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI-Entscheidungen* (35 %), die *Datensicherheit* (30 %), *Fehlentscheidungen durch ungenaue oder fehlerhafte Daten* (26 %) sowie *hohe Kosten für die Implementierung* (25 %). Seltener genannte Bedenken waren die *Komplexität der Technologie* (19 %), *fehlende Akzeptanz bei Mitarbeitern und Kunden* (10 %) sowie *Diskriminierung und Vorurteile* (6 %).

11 % der Teilnehmer gaben zudem Folgendes an:

- Korrektheit der Ergebnisse
- Personalkapazitäten
- IP-Protection
- Keine Bedenken (4x)
- Derzeit fehlender Anwendungsbereich
- Regulatorische Risiken bzw. Unklarheiten (z. B. Zulässigkeit von KI für KYC- oder AML-Prozesse im Bankwesen)
- Reduktion der Wettbewerbsvorteile durch KI
- Schwierigkeiten, die richtige Anwendung zu finden
- Compliance (GDPR etc.)

Die Frage hinsichtlich der Zuordnung der Bedenken auf einer Skala von 1 (schwache Bedenken) bis 7 (starke Bedenken) ergab, dass mit 54 % die Mehrheit der Befragten *moderate bis stärkere Bedenken* (Bewertungen 4 bis 7) in Bezug auf die Implementierung von KI in KMU haben. *Schwächere Bedenken* (Bewertungen 1 bis 3) äusserten 38 % der Teilnehmer.

**Abbildung 12:** Bedenken-Skala (n=113)^{1, 2}

4.3.4 Status quo zu KI in KMU

4.3.4.1 Verwendung von KI-Anwendungen

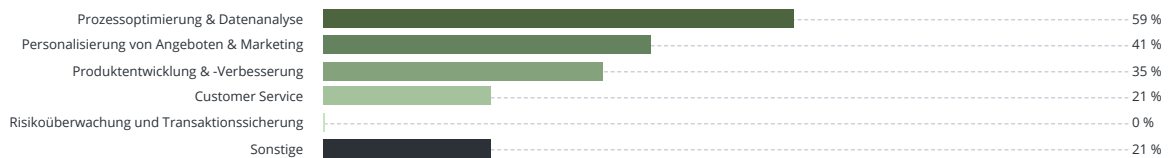
Herr Haarmeier (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 54–63) erwähnte, dass der Mittelstand sich bis dato mit dem Einsatz von KI gerade durch fehlende Ressourcen und fehlendes Know-how noch schwertut. Man höre im Mittelstand vielfach die Frage: «Wann bringt

¹Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

²[(1-Schwach) - (7-stark)] hinsichtlich der Implementierung von KI in KMU

es mir was, und wie hoch ist das Risiko?». Wie bereits in Abschnitt 4.2 dargestellt, gaben 38 % der Befragten an, in den vergangenen 12 Monaten aktiv KI-Anwendungen in den Geschäftsprozessen eingesetzt zu haben. 35 % gaben an, in genanntem Zeitraum KI-Anwendungen für ihr Unternehmen getestet, diese jedoch nicht aktiv in deren Geschäftsprozesse integriert zu haben. Erstaunlicherweise gaben nur 27 % der Teilnehmer an, keine KI-Anwendungen verwendet zu haben.

Abbildung 13: Anwendungsbereiche von KI in KMU (n=82)¹



Jene 82 CEOs, welche angegeben haben, in den vergangenen zwölf Monaten geschäftlich mit KI interagiert zu haben, wurden weiter befragt, inwiefern dieses im Unternehmen eingesetzt wird. Dabei zeigen die Umfrageergebnisse, dass KI-Anwendungen mit 59 % am häufigsten für *Prozessoptimierung und Datenanalyse* verwendet werden. Des Weiteren werden KI-Anwendungen von KMU für die *Personalisierung von Angeboten & Marketing* (41 %), die *Produktentwicklung & -Verbesserung* (35 %) sowie für den *Customer Service* (21 %) eingesetzt. Konträr dazu gab keiner der Teilnehmer an, KI-Anwendungen für *Risikoüberwachung oder Transaktionssicherung* einzusetzen (0 %).

21 % der Befragten gaben unter dem Feld *Sonstiges* die folgenden Anwendungsgebiete an:

- Bilderkennung oder Bearbeitung (3x)
- Marktanalysen
- SEA & SEO
- Content Generation (2x)
- Automatisierung von Verkaufsaufgaben
- Investorenansprache
- Übersetzungen
- Programmierung (2x)
- HR oder Employee Performance Management (3x)
- Mustererkennung
- Recherche
- Regulatory Monitoring

4.3.5 KMU gegenüber Grossunternehmen bei der Implementierung von KI

Die Interviewteilnehmer wurden gefragt, welche Unterschiede sie in Bezug auf die Implementierung von KI in KMU gegenüber Grossunternehmen sehen. Interviewpartner Y und Herr Silber (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 355–358; persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 508–518) erwähnten, dass gerade kleine Unternehmen, auch wenn sie keine vergleichbaren finanziellen Ressourcen haben, schneller iterieren und somit durch eine agilere Entscheidungsfindung in Kürze Prototypen implementieren können. Herr Freisberg und Herr Kugler (B. Freisberg, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 519–522; M. Kugler, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 336–339) hoben hervor, dass gerade durch kleinere Teams und weniger Hierarchiestufen bei vielen KMU eine ganz andere Dynamik vorherrscht. Dies könne Herr Köster auch von seinem KMU behaupten: «*Ich kann sofort eine Entscheidung fällen, und das geht in einem grossen Betrieb nicht!*» (A. Köster, persönliche Kommunika-

¹Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

tion, 14. April 2023, Z. 104–105). Interviewpartner X (persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 273–275) spezifizierte weiter, dass hier gerade Kleinst- und Kleinunternehmen durch geringere Aufwände im Change-Management schneller Digitalisierungsprozesse durchführen können. Des Weiteren erläuterte Herr Haarmeier (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 65–66), dass der Mittelstand häufig ein besseres Gefühl für das Timing und der Unterscheidung zwischen Technologie-Hype und realen Chancen Prozesse zu verbessern habe. Einen weiteren Vorteil stelle ausserdem die Datenqualität in KMU dar, welche häufig sehr gut sei: *«[...] die haben oft ein ERP-System, einfach nur eines und nicht 200.»* (L. Wawrla, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 122–123). Dies widerspricht dem von Herrn Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 606–608) erläuterten Mangel an Datenqualität in KMU (Abschnitt 4.3.2.1).

4.3.6 Bezugsquellen für KI-Anwendungen

Herr Silber (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 328–335) argumentierte, dass viele KMU weniger daran interessiert sind, sich eigene ML-Teams aufzubauen und viel eher das Risiko minimieren möchten, indem Lösungen von Drittanbietern bezogen werden, was die Vorhersage der Kosten vereinfache. Vorhandene Lösungen eigenständig zu implementieren sei eine Angelegenheit der Kleinst- und Kleinunternehmen, denn mittlere Unternehmen involvieren häufig noch eine Drittfirma im Implementierungsprozess (Interviewpartner X, persönliche Kommunikation, 19. April 2023, Z. 277–280).

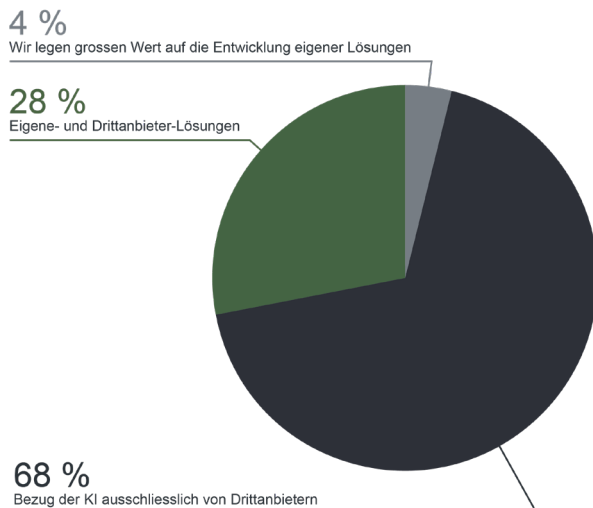
Entgegen den von Taulli (2022, S. 162) definierten zwei Optionen zur Implementierung von KI in Unternehmen, erwähnte Herr Wawrla (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 217–227), es gäbe drei gängige Wege, welche man als KMU anvisieren könne. Zum einen *Libraries* und *Building Blocks* von *Hyper Scalern*, wie *Microsoft*, *Amazon* oder *Google*. Hier müsse man mittlerweile nicht mehr viel Know-how, sondern eher Kapazitäten besitzen. So gehe beispielsweise auch das KMU *Eugen Seitz AG* im Sicherheitsbereich vor (D. Kuster, persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 58–61). Der zweite Weg stelle das Beiziehen von externen *«Third Parties»* dar, welche die Prozesse zuerst analysieren. Die dritte Option wäre das Beauftragen von Beratungsunternehmen und die Verwendung derer personalisierter Anwendungen. Er hob aus eigener Erfahrung hervor: *«Sie benötigten aber immer Hilfe bei der Umsetzung, weil sie einfach selbst die Kapazität nicht hatten.»* (L. Wawrla, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 137–138).

Entgegen der Externalisierung stellt Interviewpartner Y einen Trend der vergangenen Jahre bei der Innovation eigener Anwendungen für KMU fest:

*«What's happening in the market, and it's happening for quite a few years, is that we're getting **low code, no code solutions** into the AI space and auto-ML solutions, for example, **that facilitate the creation of AI products with very low technical understanding**. Now these solutions have typically been reserved for the upper part of the pyramids in terms of companies because they're expensive, but they're quickly, quickly coming down in terms of price [...] and now that you have **code assistance** with generative AI*

and a complement code assistance with the auto ML, it becomes even easier to use these third-party solutions in order to develop your own AI products. I see that trend coming into all types of companies.» (persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 249–258, Hervorhebung hinzugefügt)

Abbildung 14: Bezug von KI (n=82)¹



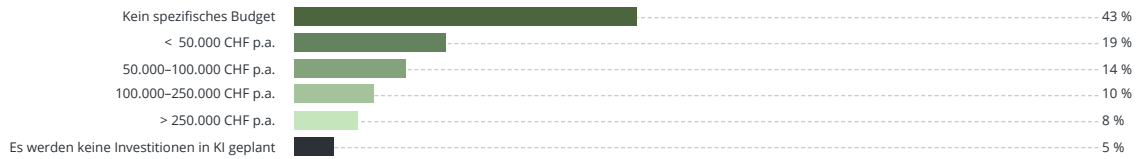
Die Umfrageteilnehmer wurden befragt, woher sie ihre KI-Anwendungen beziehen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrheit der KMU (68 %) angibt, ihre *KI-Anwendungen von Drittanbietern* zu beziehen. Etwa ein Viertel der Befragten (28 %) nutzen sowohl *eigene Lösungen als auch Lösungen von Drittanbietern*. Mit 4 % legt bisher nur ein kleiner Anteil ausschliesslich grossen Wert auf die *Entwicklung eigener Lösungen*.

4.3.7 Geplantes Budget für KI-Anwendungen in den nächsten drei Jahren

Die Investitionen eines Unternehmens hängen häufig von vordefinierten Budgets ab. Sowohl Herr Köster als auch Herr Kuster erwähnten jedoch, dass sie bis dato intern kein spezifisches Budget für KI-Anwendungen definiert haben (A. Köster, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 351–357; D. Köster, persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 340). Dabei hob Herr Köster (persönliche Kommunikation, 14. April 2023, Z. 351–368) hervor, dass sie sich den Vorteil von KMU, Budgetplanungen spontan zu vollziehen, zunutze machen und sich nicht nach fixen Budgets richten würden.

Dies zeigt sich auch in den Umfrageergebnissen (Abbildung 15). Bezüglich der Budgetplanung für KI-Anwendungen in den nächsten drei Jahren gaben 43 % der Befragten an, *kein spezifisches Budget für KI-Anwendungen* eingeplant zu haben. Bei den übrigen Unternehmen verteilen sich die Budgets wie folgt: 19 % der Befragten planen mit *weniger als 50.000 CHF* pro Jahr, 14 % planen jährlich *zwischen 50.000 und 100.000 CHF*, 10 % planen *zwischen 100.000 und 250.000 CHF* und 8 % planen mit *mehr als 250.000 CHF* jährlich. Lediglich 5 % der Unternehmen planen in den nächsten drei Jahren *keine Investitionen in diesem Bereich*. Diese Erkenntnisse widersprechen massgeblich den in Abschnitt 2.3.3 vorgestellten Studienergebnissen von Sigrist et al. (2022, S. 4), welche hervorhoben, dass nur 9 % der KMU für die KI-Implementierung ein Budget eingeplant hatten. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass in Bezug auf die Budgetierung in dem Zeitraum zwischen den Datenerhebungen durch das Aufstreben der Thematik und dessen zunehmende Relevanz ein Wandel stattgefunden hat.

¹Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

Abbildung 15: Budgetplanung für KI in den nächsten drei Jahren (n=113)¹

4.4 Empfehlungen für KMU zur Implementierung von KI

Den Interviewpartnern wurde die Frage gestellt, ob sie in Kürze erläutern können, was sie KMU empfehlen würden, um eine erfolgreiche Implementierung von KI in ihre Geschäftsprozesse zu ermöglichen. Nachfolgend sollen die Empfehlungen den in Kapitel 2.3 erarbeiteten Schritten zugeordnet werden und dadurch ergänzende Erkenntnisse veranschaulichen.

4.4.1 Schritt 1: Bewertung der Geschäftsziele und Bedürfnisse

Laut Herrn Freisberg (persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 11, 421–423) sollte man sicherstellen, dass durch die Implementierung von KI ein Business Problem gelöst wird und der Mehrwert klar messbar ist. Diesen Business-orientierten Anwendungsfall zu definieren, stellt dabei eine gleichwertige Aufgabe dar, wie die Technologien zu implementieren sind. Dabei ist es von Vorteil, mit einem Prototyp anzufangen, welcher die Messbarkeit sicherstellt. Dieser Meinung ist auch Herr Wawrla (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 447–454), welcher argumentierte, dass es nicht darum ginge, KI zu implementieren, sondern die Problemlösung in den Vordergrund zu stellen:

«[...] finde das Problem, dass dir am meisten weh tut und löse das mit der Technologie und wenn die beste Technologie daraus KI sein sollte, dann mach es mit KI, aber fokussiere dich wirklich nicht auf die Technologie, sondern auf die Lösung des Problems!».

Dass man vor der Auswahl der geeigneten Plattform erst die Vorteile, welche die Implementierung von KI mit sich bringen kann, identifizieren sollte, erwähnte auch Herr Haarmeier (2021, S. 35) in seiner Publikation. Herr Dr. Völl (persönliche Kommunikation, 20. April 2023, Z. 181–185) sieht dies als den legitimsten Weg und empfiehlt eine Annäherung an die KI-Thematik durch einzelne Use Cases, wodurch sich die Unternehmen schrittweise weiterentwickeln können. Bei der Implementierung von KI ist es gemäss Frau Steiger (persönliche Kommunikation, 13. April 2023, Z. 319–320, 337–338) auch hilfreich, zu hinterfragen, ob man statt links oder rechts einfach mal *«[...] mittendurch [...]»* geht: *«Macht es Sinn oder soll man es nicht destruktiv, ganz anders machen? Müssen wir es überhaupt noch so machen oder geht es eben anders?».*

4.4.2 Schritt 2: Datenmanagement, -Vorbereitung und -Sicherheit

Um die einzelnen Use Cases zu ermöglichen, lohnt sich nach der Identifikation ein tiefer Blick in die Organisation und Bereinigung der spezifischen Daten (Interviewpartner Y, persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 328–330). Die Unternehmen sollten dabei die internen Prozesse dahin gehend analysieren und feststellen, über welche Daten sie verfügen und welche Prozesse digital abgebildet werden können (M. Kugler, persönliche Kommunikation, 11. April

¹Eigene Darstellung in Anlehnung an Umfragedaten des Autors, 2023

2023, Z. 294–296). Es ist an der Zeit, dass viele KMU ein Verständnis dafür entwickeln, welche Bedeutung die Daten durch ihr grosses Analysepotenzial darstellen (Interviewpartner Y, persönliche Kommunikation, 26. April 2023, Z. 161–163).

4.4.3 Schritt 3: Auswahl geeigneter KI-Technologien, -Anbieter und -Budgets

Es ist sinnvoll, einen externen Partner herbeizuholen, um gerade in der Anfangsphase Geschwindigkeit zu gewinnen (M. Haarmeier, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 273–276; A. Silber, persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 476–477). Wichtig sei nicht nur ein *Proof of Concept*, sondern man sollte: « [...] letztlich gleich auch in das *«all out»* gehen oder das direkt vor Augen haben, um in die Umsetzung zu kommen. » (M. Haarmeier, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 259–260). Essenziell sei zudem, dass der Einsatz so erfolgt, dass man sich von anderen Marktteilnehmern unterscheidet (M. Haarmeier, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 118–121).

4.4.4 Schritt 4: Implementierung und Integration

Nach Herrn Freisberg (persönliche Kommunikation, 5. April 2023, Z. 263–269) ist es von Bedeutung, den MA gegenüber Transparenz zu gewährleisten und sie in den Prozess der Implementierung einzubeziehen. Man sollte dabei den Mehrwert aufzeigen und den MA demonstrieren, dass sie durch den Wandel von Vorteilen profitieren. Dieser Meinung ist auch Herr Rusnak (persönliche Kommunikation, 4. April 2023, Z. 395–400), welcher zusätzlich hervorhebt, dass gerade die Geschäftsleitung Vertrauensarbeit leisten und sicherstellen sollte, sodass es sich um eine sichere und faire Angelegenheit handelt. Denn, wenn die MA nicht davon überzeugt sind, könnte dies die Vorteile der KI zunichtemachen. Man benötigt eine innovationsfreundliche Kultur, in der Fehler toleriert werden (M. Haarmeier, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 291–292; W. Völl, persönliche Kommunikation, 20. April 2023, Z. 220–221).

4.4.5 Schritt 5: Überwachung, Evaluierung und Optimierung

KMU sollten nicht davon ausgehen, dass ein Blick nach hinten immer die beste Basis für eine Prognose nach vorn ist:

«Das erlebe ich jetzt oft in der Diskussion, gerade dann auch mit kleinen bis zu grossen Mittelständlern, die sagen: «Ja, aber das Thema gibt es schon so lange und es gab so viel Hype darum und das hat vor vier Jahren nicht funktioniert und vor drei Jahren nicht funktioniert. Wir haben das ausprobiert.». Um **daraus abzuleiten, dass es auch jetzt nicht funktioniert** oder in ein oder zwei Jahren, **ist gerade im Bereich KI fahrlässig**, weil **die Technologiesprünge eben nicht linear sind** und die Entwicklung **nicht linear ist, sondern exponentiell**. Wir Menschen denken aber letztlich linear.» (M. Haarmeier, persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 74–81, Hervorhebung hinzugefügt).

Herr Haarmeiers (persönliche Kommunikation, 11. April 2023, Z. 242–251) Botschaft an all jene Unternehmen, welche noch keine KI verwenden ist deutlich:

«Vor allen Dingen sollten Sie anfangen!»

Man solle sich den Vorteil von KMU, dass Signalfunktionen das Unternehmen schneller durchdringen können, zunutze machen und dabei das Thema auf Management- und Geschäftsführungsebene weiter vorantreiben, statt es der IT zu überlassen.

5 Gesamtfazit – Vorgehensweise für KMU

5.1 Schlussfolgerungen

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von KI zur Effizienzsteigerung in den Geschäftsprozessen von KMU eingehend untersucht und ausgiebig dargelegt. Dabei wurde die genannte Erhöhung von Effizienz in den Geschäftsprozessen als zentraler Aspekt betrachtet, da sie unter anderem auf den langfristigen Erfolg und die Wettbewerbsfähigkeit der KMU direkten Einfluss hat. Die im einleitenden Kapitel vorgestellte Forschungsfrage lautet:

Wie können KI-Anwendungen die Effizienz von Geschäftsprozessen in KMU verbessern und welche Potenziale, Herausforderungen und Risiken sind damit verbunden?

Zur Beantwortung dieser und der damit verbundenen Unterfragen wurden neben der Literaturrecherche 13 Interviews sowie eine Umfrage unter CEOs von Schweizer KMU durchgeführt. Die erste Unterfrage bezog sich auf die Definition von KI und die Identifikation von für KMU relevanter Technologien und Methoden. Hierbei zeigte sich, dass es keine einheitliche Definition von KI gibt, sie häufig mit unterschiedlichen Bedeutungen gefüllt wird und dadurch ein «Koffer-Wort» darstellt. KI bezeichnet allgemein die Entwicklung intelligenter Maschinen und Systeme, welche menschenähnliche kognitive Funktionen ausführen können. Das Fundament einer jeden KI stellt ein umfangreiches, vielfältiges und qualitativ hochwertiges Datenfundament dar, wobei unterschiedliche ML-Trainingsmethoden zur Verarbeitung der Daten notwendig sind. DSS- und RM-Systeme können gezielte Fragen stellen, als Gedankenstütze dienen und damit bessere Entscheidungen ermöglichen, wobei die Effizienz von Geschäftsprozessen ein zentrales Anliegen darstellt, um mit geringstmöglichem Aufwand den höchstmöglichen Ertrag zu erzielen.

Nachdem das Informationsfundament zur Beantwortung der Forschungsfrage geschaffen wurde, widmete sich die vorliegende Arbeit der zweiten Unterfrage nach der Feststellung von Potenzialen, welche sich durch den Einsatz von KI zur Verbesserung der Effizienz von Geschäftsprozessen in KMU ergeben. Es zeigte sich, dass KMU durch die Implementierung von KI in multiplen Bereichen die Effizienz ihrer Geschäftsprozesse verbessern können. So können unter anderem KI-Anwendungen dazu verhelfen, Mitarbeiter von monotonen und fehleranfälligen Routineaufgaben zu entlasten, um sich auf anspruchsvollere Tätigkeiten konzentrieren zu können. Sie tragen zudem dazu bei, Vorurteile in Rekrutierungsprozessen zu reduzieren, indem sie objektivere Entscheidungen treffen können. Im Marketing wird die automatisierte Ansprache von Kunden zum optimalen Zeitpunkt durch KI-gestützte Automatisierungen möglich. In der Produktion kann KI zur Fehlererkennung, Produktionsplanung und Qualitätssicherung eingesetzt werden und damit Ressourcen sparen sowie Ausfälle verhindern. KI spielt gerade im Bereich Vorhersage und Planung seine Stärken aus. Anwendungen können KMU zur präziseren Vorhersage über operative Herausforderungen und Kundenverhalten verhelfen. Daran angeknüpft, können mithilfe von dynamischer Preisoptimierung Produktpreise in Echtzeit an

multiple Faktoren angepasst werden. Die Implementierung von KI ermöglicht es KMU zudem neue Geschäftsmöglichkeiten und Wettbewerbsvorteile zu schaffen.

Die dritte Unterfrage diente der Darlegung potenzieller Herausforderungen und Risiken, welchen KMU bei der Implementierung von KI-Anwendungen gegenüberstehen und wie diese bewältigt werden können. Es hat sich gezeigt, dass einer der zentral zu bewältigenden Herausforderungen die Identifikation unternehmensinterner Anwendungsfälle ist. Diese sollten mit passenden KPIs zur Erfolgsmessung von KI-Anwendungen im ersten Schritt definiert werden. Sichergestellt werden sollte, dass jegliche KI-Projekte auf interner Transparenz und ausgiebiger Kommunikation basieren. Man sollte dabei mit Bedacht, Risiken identifizieren und diese beobachten. Die auch von Umfrageteilnehmern am häufigsten identifizierte Herausforderung stellt das Thema Daten dar. Als Fundament jeder KI müssen KMU darauf versiert sein, ihre Datenbanken stets zu pflegen, zu bereinigen und sich aktiv mit dem Thema *Data Drift* und *Interoperabilität* von Daten auseinanderzusetzen. Datenschutz- und Sicherheitsaspekte sowie die Beachtung der damit verbundenen Gesetze und Vorschriften ist eine zentrale Herausforderung. Bei der Auswahl geeigneter Technologien und Anbieter empfiehlt es sich, sofern intern keine Expertise besteht, externe Anbieter oder Beratungsunternehmen zu Rate zu ziehen sowie Schulungen und Fachveranstaltungen zu besuchen, um das Know-how zu erweitern und fehlender interner Expertise und Kompetenzen entgegenzuwirken. KI-Anwendungen sind häufig nicht mehr mit hohen Kosten verbunden und es gibt zahlreiche Lösungen, die gerade für KMU von Relevanz sind. Im Prozess der Implementierung sollte gezielt die Zusammenarbeit und Kommunikation mit den Mitarbeitern im Zentrum stehen, um den Erfolg nachhaltig sicherzustellen. Hier kann auch ein Kulturwandel vonnöten sein. Dabei können KMU sich ihre Agilität zum Vorteil machen, um Pilotprojekte zu starten und unterschiedliche Technologien auszuprobieren. Ferner ist auch die Überwachung, Evaluierung und Optimierung der implementierten Systeme herausfordernd, um frühzeitig Verbesserungspotenzial festzustellen. Die Beobachtung definierter KPIs können hier Abhilfe leisten. Damit verbunden sollte die vierte Unterfrage über Bedenken bezüglich der Anwendung von KI in KMU aufklären und dabei den Meinungsspiegel darlegen. Dabei wurde in der Umfrage der Mangel an Fachwissen und Kompetenzen am häufigsten genannt. Die Interviewpartner gingen hier auf das fehlende Vertrauen in die Technologie sowie die Manipulationsmöglichkeiten von KI-Systemen ein. In den Umfrageergebnissen zeigte sich, dass die Mehrheit der Teilnehmer moderate bis starke Bedenken hinsichtlich der Implementierung von KI in KMU besitzt.

Nicht zuletzt zielte die fünfte Unterfrage darauf ab, Empfehlungen von Experten, Beratern und erfahrenen Unternehmern für KMU einzuholen und aufzuführen. Hier polarisierte, dass KMU im ersten Schritt sicherstellen sollten, dass durch KI-Anwendungen ein konkretes Business-Problem gelöst wird und der Mehrwert dabei messbar ist. Einige Interviewpartner hoben hervor, dass in einem nächsten Schritt KMU die vorhandenen Daten und internen Prozesse analysieren sollen. Ein Verständnis für die Bedeutung von Daten und deren Analysepotenzial ist hier grundlegend. Weiter sollen sich KMU externe Partner hinzuholen, um Geschwindigkeit zu gewinnen. Man soll eine klare Vision für die Umsetzung haben und sich von anderen Marktteilnehmern differenzieren. Zudem ist es zentral, die Mitarbeiter in den Implementierungsprozess

einzubeziehen und eine innovationsfreundliche Kultur zu schaffen, in welcher Fehler toleriert werden. Dies gewährleistet Vertrauen und Mitarbeiterzufriedenheit. Nicht zuletzt sollten KMU sich nicht auf vergangene Erfahrungen verlassen, sondern anerkennen, dass die Entwicklungen von KI-Technologien exponentiell sind. KMU sollten frühestmöglich mit der Implementierung beginnen und das Thema auf der Ebene des Managements oder der Geschäftsführung vorantreiben.

Um den Lesern einen Mehrwert zu verschaffen, soll nun folgende Darstellung Aspekte hervorheben, welche in den einzelnen Schritten auf dem Weg zur erfolgreichen KI-Implementierung von Relevanz sind. Die Darstellung soll als übersichtlicher Leitfaden die komplexen Informationen visuell prägnant darstellen.



Abbildung 16: Leitfaden zur erfolgreichen Implementierung von KI¹
¹(eigene Darstellung in Anlehnung an die gesammelten Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit)

5.2 Erkenntnisbeitrag

Nachdem die Inhalte dieser Arbeit in den Schlussfolgerungen abgeleitet wurden, wird nachfolgend reflektiert, welches Potenzial die erzielten Forschungsergebnisse bieten. Einerseits wurde durch die Synthese der bedeutsamsten in der Literatur ersichtlichen Informationen ein Überblick über relevante Definitionen und Methoden geschaffen, welche einem grundlegenden Verständnis über KI dienen. Andererseits wurde dadurch ein wichtiger Beitrag zur derzeitigen Wissenslandschaft geleistet, indem durch die Umfrageergebnisse und aufschlussreiche Erkenntnisse aus den Interviews, der Status quo der KI-Implementierung bei KMU beleuchtet wurde. Dabei trägt die Aufführung von Potenzialen, Herausforderungen und Risiken sowie Empfehlungen von Experten, Beratern und erfahrenen Unternehmern zur Entwicklung einer umfassenderen Klarheit über KI-Anwendungsmöglichkeiten in KMU bei. Sie dient als Orientierungshilfe für jene Unternehmen, welche in Erwägung ziehen, KI in ihre Geschäftsprozesse zu implementieren. Werden die qualitativen und quantitativen Untersuchungen kritisch reflektiert, können gewisse Verzerrungen festgestellt werden.

5.3 Limitierungen

In diesem Abschnitt werden die Limitierungen im Zusammenhang mit den qualitativen und quantitativen Elementen der Forschungsarbeit erörtert. Obwohl die Forschungsergebnisse wertvolle Einblicke in das Thema liefern, ist es von Bedeutung, die Grenzen der vorliegenden Studie zu identifizieren und diskutieren. Die Berücksichtigung dieser Aspekte gewährleistet die umfassende und kritische Bewertung der vorliegenden Arbeit sowie eine Einschätzung über die Gültigkeit und Verallgemeinerbarkeit der Forschungsergebnisse.

Obwohl eine Umfrage mit verwertbaren Antworten von 113 Teilnehmern und 13 Interviews durchgeführt wurden, könnte die Stichprobengrösse als begrenzt aussagekräftig angesehen werden. Eine grössere Stichprobe könnte hier eine breitere Perspektive auf die Verwendung von KI in KMU ermöglichen. Des Weiteren zeigt die Verteilung der Teilnehmer auf die MA-Anzahl und die jeweilige Branche der Unternehmen, dass die Verteilung nicht der in Kapitel 2.1 aufgeführten entspricht. Diese Abweichung könnte unter anderem auf die Datenerhebungsmethodik sowie Algorithmen von *RocketReach* zurückzuführen sein. Unternehmen, welche über keine Online-Präsenz sowie keine besetzte Stelle mit dem Titel «CEO» verfügen, waren demnach nicht in der Datenbank vertreten. Dabei ist es wichtig zu beachten, dass die Ergebnisse nicht für alle KMU in der Schweiz verallgemeinert werden können. Bezüglich der Interviewpartner lag hier im Selektionsprozess der Schwerpunkt auf den Experten. Um die Vielfalt der Erkenntnisse zu stützen, wären hier noch Gespräche mit weiteren KMU, welche fortschrittliche KI-Anwendungen in ihre Geschäftsprozesse implementiert haben, wünschenswert gewesen.

Zudem kann die vorliegende Arbeit nicht alle spezifischen Besonderheiten und Herausforderungen berücksichtigen, die mit der Verwendung und Implementierung von KI in unterschiedlichen KMU-Kontexten verbunden sind. KMU können in verschiedenen Branchen tätig sein und unterschiedliche Merkmale aufweisen. Aufgrund der formalen Anforderungen ist es nicht möglich, auf alle gewonnenen Erkenntnisse sowie die KI-Anwendungen im Detail einzugehen.

Um den Umfang angemessen zu berücksichtigen und einen Überblick für KMU zu schaffen, konzentrierte sich diese Arbeit daher auf die relevantesten Erkenntnisse.

Auch externe Faktoren, wie die mediale Präsenz von KI im Zeitraum der Forschungsarbeiten, können einen Einfluss auf die Antworten der Umfrageteilnehmer sowie der Interviewpartner gehabt haben. Dieser potenzielle Faktor und dessen Auswirkungen auf die Ergebnisse sollte berücksichtigt werden.

5.4 Ausblick

Die vorliegende Arbeit liefert wertvolle Erkenntnisse über Anwendungsmöglichkeiten und die aktuelle Nutzung von KI in Schweizer KMU. Der spannende und vielschichtige Themenbereich KI bietet einige bis dato wenig erforschte Bereiche und Aspekte, welche Material für weiterführende Forschung bieten. Einerseits wäre aufgrund der Schnelllebigkeit und ständigen Weiterentwicklung der Technologie eine Langzeitstudie zum Einsatz von KI von Relevanz. Diese könnte Erkenntnisse über langfristige Veränderungen, den Erfolg und weiterführende Hindernisse offerieren. Damit verbunden könnten Benchmark-Studien durchgeführt werden, welche die Verwendung von KI in KMU mit Unternehmen vergleicht, die auf genannte Technologien bisher verzichten. Andererseits wäre eine mit Anwendungsmöglichkeiten verknüpfte Evaluation der spezifischen KI-Anwendungen von Vorteil, die Wirksamkeit, Implementierungsfreundlichkeit sowie Benutzerfreundlichkeit für KMU hervorhebt, um KMU bei der Auswahl geeigneter Technologien weiter zu unterstützen.

Literaturverzeichnis

- Abioye, S. O., Oyedele, L. O., Akanbi, L., Ajayi, A., Davila Delgado, J. M., Bilal, M., Akinade, O. O., & Ahmed, A. (2021). Artificial intelligence in the construction industry: A review of pre-sent status, opportunities and future challenges. *Journal of Building Engineering*, 44, 103299. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103299>
- Ahrens, S. (2022). Digitalisierung des Einzelhandels. Statista. <https://de.statista.com/statistik/studie/id/69402/dokument/digitalisierung-des-einzelhandels/>
- Ali, H., & Aysan, A. F. (2023). What will ChatGPT Revolutionize in Financial Industry? (SSRN Scholarly Paper Nr. 4403372). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4403372>
- American Psychological Association. (2022, Juli). Personal communications. <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/citations/personal-communications>
- Aschenbruck, R., & Szepannek, G. (2020). Einsatz von KI zur Qualitätssicherung. <https://itwirtschaft.de/wp-content/uploads/2020/02/magazin-wissenschaft-trifft-praxis-ausgabe-13.pdf#page=49>
- Baierl, R., & Nitzsche, B. (2021). Künstliche Intelligenz im deutschen Mittelstand – Empfehlungen für eine erfolgreiche Implementierung. In M. Bruhn & K. Hadwich (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz im Dienstleistungsmanagement: Band 1: Geschäftsmodelle – Serviceinnovationen – Implementierung* (S. 314–329). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-34324-8_13
- Bauer, M., van Dinther, C., & Kiefer, D. (2020, August 10). Machine Learning in SME: An Empirical Study on Enablers and Success Factors. https://www.researchgate.net/publication/344651203_Machine_Learning_in_SME_An_Empirical_Study_on_Enablers_and_Success_Factors
- Baum, S., Barrett, A., & Yampolskiy, R. V. (2017). Modeling and Interpreting Expert Disagreement About Artificial Superintelligence (SSRN Scholarly Paper Nr. 3104645). <https://papers.ssrn.com/abstract=3104645>
- Bayati, M. (2019). AI in Consulting [Bachelor's thesis]. <http://www.theseus.fi/handle/10024/266319>
- Begleitforschung Mittelstand Digital. (2019). Künstliche Intelligenz im Mittelstand. <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/kuenstliche-intelligenz-im-mittelstand.html>

- Blies, P., & Wasner, C. (2019). KI erkennt nicht akzeptierbare Produktfehler. JOT Journal für Oberflächentechnik, 59(3), 12–13. <https://doi.org/10.1007/s35144-019-0140-3>
- BMWK. (2020). Anwendungen von Künstlicher Intelligenz im Einzelhandel. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/A/anwendungen-von-kuenstlicher-intelligenz-einzelhandel.html>
- Bruhn, M., & Hadwich, K. (2021). Künstliche Intelligenz im Dienstleistungsmanagement – Anwendungen, Einsatzbereiche und Herangehensweisen. In M. Bruhn & K. Hadwich (Hrsg.), Künstliche Intelligenz im Dienstleistungsmanagement: Band 1: Geschäftsmodelle – Serviceinnovationen – Implementierung (S. 2–49). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-34324-8_1
- Bundesamt für Statistik. (2021). Porträt der Schweizer KMU, 2011-2019. <https://www.bfs.admin.ch/asset/de/20565477>
- Bundesamt für Statistik. (2022). Branchenstruktur. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/wohlfahrtsmessung/gueter/oekonomische-gueter/branchenstruktur.html>
- Bundesministerium der Justiz. (o. J.-a). BDSG - nichtamtliches Inhaltsverzeichnis. Abgerufen 14. Mai 2023, von https://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_2018/
- Bundesministerium der Justiz. (o. J.-b). Datenschutzgrundverordnung. Bundesministerium der Justiz. Abgerufen 14. Mai 2023, von https://www.bmj.de/DE/Themen/FokusThemen/DSGVO/DSVGO_node.html
- Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft. (2005). KMU in Österreich. Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft. <https://www.bmaw.gv.at/Services/Zahlen-Daten-Fakten/KMU-in-Österreich.html>
- Bunte, C. (2018). Definition von Künstlicher Intelligenz. In C. Bunte (Hrsg.), Künstliche Intelligenz – die Zukunft des Marketing: Ein praktischer Leitfaden für Marketing-Manager (S. 5–6). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23319-8_2
- Burgess, A. (2018). The Executive Guide to Artificial Intelligence. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63820-1>
- Business School Berlin. (2021). KI-Kochbuch. <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/zentrum-kommunikation-ki-kochbuch.html>

- Candelon, F., Reichert, T., & Duranton, S. (2020). The Rise of the AI-Powered Company in the Postcrisis World. BCG. <https://bcghendersoninstitute.com/wp-content/uploads/2020/04/The-Rise-of-the-AI-Powered-Company-in-the-Post-Crisis-World.pdf>
- Cemaloglu, C., Chia, J., & Tam, J. (2019). Agency and AI in Consulting: Pathways to Prioritize Agency-Enhancing Automations. *Ethnographic Praxis in Industry Conference Proceedings*, 2019(1), 533–553. <https://doi.org/10.1111/1559-8918.2019.01306>
- Chatterjee, S., Chaudhuri, R., Vrontis, D., & Basile, G. (2021). Digital transformation and entrepreneurship process in SMEs of India: A moderating role of adoption of AI-CRM capability and strategic planning. *Journal of Strategy and Management*. <https://doi.org/10.1108/JSMA-02-2021-0049>
- Cornelissen, N. A. J., van Eerd, R. J. M., Schraffenberger, H. K., & Haselager, W. F. G. (2022). Reflection machines: Increasing meaningful human control over Decision Support Systems. *Ethics and Information Technology*, 24(2), 19. <https://doi.org/10.1007/s10676-022-09645-y>
- Deloitte. (2021). Künstliche Intelligenz im Mittelstand: Deloitte Studie. Deloitte Deutschland. <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/mittelstand/contents/kuenstliche-intelligenz-im-mittelstand.html>
- der Mauer, M. A., Behrens, T., Derakhshanmanesh, M., Hansen, C., & Muderack, S. (2019). Applying Sound-Based Analysis at Porsche Production: Towards Predictive Maintenance of Production Machines Using Deep Learning and Internet-of-Things Technology. In N. Urbach & M. Röglinger (Hrsg.), *Digitalization Cases: How Organizations Re-think Their Business for the Digital Age* (S. 79–97). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95273-4_5
- DIHK. (2021). Fachkräftemangel – mit gravierenden Folgen. <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/fachkraefte/beschaeftigung/fachkraeftereport-2021/fachkraeftemangel-mit-gravierenden-folgen--61818>
- Djeffal, C. (2020). Künstliche Intelligenz. In T. Klenk, F. Nullmeier, & G. Wewer (Hrsg.), *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung* (S. 51–62). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23668-7_3
- Dobler, M., Schumacher, J., Kurth, M., Schleyer, C., Prenzler, J., Piai, G., Wüst, M., & Selm, B. (2020). Internationale Musterfabrik Industrie 4.0: I4Production. Wie KMU ihre Produktion zukunftssicher, effizient und produktiv gestalten können. <https://doi.org/10.25924/opus-3799>
- Dresing, T., & Pehl, T. (2015). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (7. Aufl.). <https://d-nb.info/1077320221/34>

- Einstein1. (2023, Februar 13). Chat GPT: Das revolutionäre Sprachverarbeitungstool von Open AI | Einstein1. Einstein1 Digitales Gründerzentrum. <https://www.einstein1.net/chat-gpt/>
- Eisenstein, J. (2019). Introduction to Natural Language Processing. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262042840/introduction-to-natural-language-processing/>
- Fedlex. (2012, Oktober 16). SR 235.11 – Verordnung vom 14. Juni 1993 zum Bundesgesetz über den Datenschutz (VDSG). https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1993/1962_1962_1962/de
- Fedlex. (2013, Februar 27). SR 780.1 – Bundesgesetz vom 18. März 2016 betreffend die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (BÜPF). <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2018/31/de>
- Fedlex. (2019, März 1). SR 235.1 – Bundesgesetz vom 19. Juni 1992 über den Datenschutz (DSG). https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1993/1945_1945_1945/de
- Frommknecht, A., & Effenberger, I. (2021). KI-basierte Bildverarbeitung in der Qualitätssicherung. <https://publica.fraunhofer.de/handle/publica/414241>
- Fust, A., Fueglistaller, U., Brunner, C., Züger, T., & Graf, A. (2022, März). Schweizer KMU: Eine Analyse der aktuellsten Zahlen (Ausgabe 2022). OBT AG. <https://www.alexandria.unisg.ch/266150/>
- Gentleman, R., & Carey, V. J. (2008). Unsupervised Machine Learning. In F. Hahne, W. Huber, R. Gentleman, & S. Falcon (Hrsg.), Bioconductor Case Studies (S. 137–157). Springer. https://doi.org/10.1007/978-0-387-77240-0_10
- Google Cloud. (2023, April 13). Sharing Google’s Med-PaLM 2 medical large language model, or LLM. Google Cloud Blog. <https://cloud.google.com/blog/topics/healthcare-life-sciences/sharing-google-med-palm-2-medical-large-language-model>
- Google Trends. (2023, Mai 16). Suchinteresse für „KI“ nach Zeitraum, Ort und Beliebtheit bei Google Trends erkunden. Google Trends. <https://trends.google.de/trends/explore?date=all&geo=CH&q=KI&hl=de>
- Görz, G., & Wachsmuth, I. (1995). Einleitung zu G. Görz (Ed), Einführung in die Künstliche Intelligenz. Einführung in die Künstliche Intelligenz. <https://pub.uni-bielefeld.de/record/2608523>
- Haarmeier, M. (2021). Künstliche Intelligenz für den Mittelstand: Erfolgreiche Einführung und Nutzung von KI-Anwendungen in Unternehmen. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36085-6>

- Habersaat, M., Schönenberger, A., & Weber, W. (2001). Die KMU in der Schweiz und in Europa. Staatssekretariat für Wirtschaft. <https://www.alexandria.unisg.ch/handle/20.500.14171/73297>
- Hartmann, M. (2018). Machine Learning und IT-Security. Datenschutz und Datensicherheit - DuD, 42(4), 231–235. <https://doi.org/10.1007/s11623-018-0913-5>
- Haselager, P., Schraffenberger, H., Thill, S., Fischer, S., Lanillos, P., van de Groes, S., & van Hooff, M. (2023). Reflection Machines: Supporting Effective Human Oversight Over Medical Decision Support Systems. Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics: CQ: The International Journal of Healthcare Ethics Committees, 1–10. <https://doi.org/10.1017/S0963180122000718>
- Heinrich, C., & Stühler, G. (2018). Die Digitale Wertschöpfungskette: Künstliche Intelligenz im Einkauf und Supply Chain Management. In C. Gärtner & C. Heinrich (Hrsg.), Fallstudien zur Digitalen Transformation: Case Studies für die Lehre und praktische Anwendung (S. 77–88). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18745-3_4
- Huchler et al. (2020). Kriterien für die Mensch-Maschine-Interaktion bei KI - Ansätze für die menschengerechte Gestaltung in der Arbeitswelt. acatech. <https://www.acatech.de/publikation/kriterien-fuer-die-mensch-maschine-interaktion-bei-ki-ansaetze-fuer-die-menschengerechte-gestaltung-in-der-arbeitswelt/>
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2020, Januar 1). Competing in the Age of AI. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2020/01/competing-in-the-age-of-ai>
- IBM. (2019, Dezember 9). Big Data Analytics. <https://www.ibm.com/de-de/analytics/hadoop/big-data-analytics>
- Kaiser, J., Terrazas, G., McFarlane, D., & de Silva, L. (2021). Towards low-cost machine learning solutions for manufacturing SMEs. AI & SOCIETY. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01332-8>
- Kardinal. (2022). Künstliche Intelligenz in der Logistik: 6 Anwendungsbeispiele. <https://kardinal.ai/de/bericht-kuenstliche-intelligenz-in-der-logistik-6-anwendungsbeispiele/>
- Kelle, U. (2022). Mixed Methods. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung (S. 163–177). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37985-8_9
- Kersting, K., & Meyer, U. (2018). From Big Data to Big Artificial Intelligence? KI - Künstliche Intelligenz, 32(1), 3–8. <https://doi.org/10.1007/s13218-017-0523-7>

- KMU Portal. (2022, Oktober 7). Die Chancen der künstlichen Intelligenz. <https://www.kmu.admin.ch/kmu/de/home/fakten-und-trends/kuenstliche-intelligenz.html>
- KMU Portal. (2023, Februar 2). Neues Datenschutzgesetz (revDSG). <https://www.kmu.admin.ch/kmu/de/home/fakten-und-trends/digitalisierung/datenschutz/neues-datenschutzgesetz-revdsg.html>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). Management Information Systems: Managing the Digital Firm (13. Aufl.). Pearson. <https://www.pearson.de/management-information-systems-managing-the-digital-firm-global-edition>
- Libert, B., & Beck, M. (2017). AI May Soon Replace Even the Most Elite Consultants. <https://hbr.org/2017/07/ai-may-soon-replace-even-the-most-elite-consultants>
- Lindner, D. (2019). Definition und Besonderheiten von KMU. In D. Lindner (Hrsg.), KMU im digitalen Wandel: Ergebnisse empirischer Studien zu Arbeit, Führung und Organisation (S. 5–7). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-24399-9_2
- Lohr, S. (2021, Juli 16). What Ever Happened to IBM’s Watson? The New York Times. <https://www.nytimes.com/2021/07/16/technology/what-happened-ibm-watson.html>
- Maglogiannis, I. G. (2007). Emerging Artificial Intelligence Applications in Computer Engineering: Real Word AI Systems with Applications in EHealth, HCI, Information Retrieval and Pervasive Technologies. IOS Press.
- Mayring, P., & Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In N. Baur & J. Blasius (Hrsg.), Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung (S. 633–648). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_42
- McCarthy, J. (2007). WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE? <https://www.diochnos.com/about/McCarthyWhatIsAI.pdf>
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. AI Magazine, 27(4), Article 4. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- McKinsey. (2023). An executive’s guide to AI. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-ai>
- McKinsey Global Institute. (2018). Modeling the global economic impact of AI. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy>

- McMahan, B., & Ramage, D. (2017, April 6). Federated Learning: Collaborative Machine Learning without Centralized Training Data. <https://ai.googleblog.com/2017/04/federated-learning-collaborative.html>
- Meub, L., & Proeger, T. (2022). Künstliche Intelligenz in Handwerk und Mittelstand: Ein Forschungsüberblick (Research Report Nr. 1). Göttingen: Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh). <https://doi.org/10.47952/gro-publ-105>
- Mockenhaupt, A. (2021). Digitalisierung und KI in der Produktion. In A. Mockenhaupt (Hrsg.), Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Produktion: Grundlagen und Anwendung (S. 227–269). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-32773-6_10
- Myers, D. G. (2014). Intelligenz. In D. G. Myers (Hrsg.), Psychologie (S. 399–436). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40782-6_11
- Netter, F. (2017). Künstliche Intelligenz im Auto – Applikationen, Technologien und Herausforderungen. ATZe Elektronik, 12(1), 20–25. <https://doi.org/10.1007/s35658-017-0064-8>
- Ng, A. (2019, Februar 6). How to Choose Your First AI Project. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2019/02/how-to-choose-your-first-ai-project>
- OpenAI. (2023, Mai 14). <https://openai.com/product/gpt-4>
- Oxford English Dictionary. (2021). artificial intelligence: Oxford English Dictionary. <https://www.oed.com/viewdictionaryentry/Entry/271625#>
- PwC. (2017). PwC's Global Artificial Intelligence Study: Sizing the prize. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>
- PwC. (2022). Fachkräftemangel im deutschen Gesundheitswesen 2022. <https://www.pwc.de/de/gesundheitswesen-und-pharma/fachkraeftemangel-im-deutschen-gesundheitswesen-2022.html>
- Rahaman, M. S., Ahsan, M. M. T., Anjum, N., Rahman, M. M., & Rahman, M. N. (2023). The AI Race is on! Google's Bard and OpenAI's ChatGPT Head to Head: An Opinion Article (SSRN Scholarly Paper Nr. 4351785). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4351785>
- Rammer, C., Bertschek, I., Schuck, B., Demary, V., & Goecke, H. (2020). Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft: Stand der KI-Nutzung im Jahr 2019 [Research Report]. ZEW-Gutachten und Forschungsberichte. <https://www.econstor.eu/handle/10419/222374>

- Richter, A., Gačić, T., Kölmel, B., & Waidelich, L. (2019). Künstliche Intelligenz und potenzielle Anwendungsfelder im Marketing. In Deutscher Dialogmarketing Verband e.V. (Hrsg.), Dialogmarketing Perspektiven 2018/2019: Tagungsband 13. Wissenschaftlicher interdisziplinärer Kongress für Dialogmarketing (S. 31–52). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25583-1_2
- Robbins, S. P., DeCenzo, D. A., & Coulter, M. A. (2012). Fundamentals of Management: Essential Concepts and Applications. Pearson.
- RocketReach. (2023). RocketReach – Find email, phone, social media for 450M+ professionals. RocketReach. <https://rocketreach.co/>
- Röser, A. M. (2021). Charakterisierung von schwacher und starker Künstlicher Intelligenz. Arbeitspapiere Der FOM, Article 79. <https://ideas.repec.org//p/zbw/fomar/79.html>
- Russell, S., & Norvig, P. (2021, Mai 13). Artificial Intelligence, Global Edition. Pearson Deutschland. <https://elibrary.pearson.de/book/99.150005/9781292401171>
- Schweiz Tourismus. (o. J.). Sprachen in der Schweiz. Schweiz Tourismus. Abgerufen 5. Mai 2023, von <https://www.myswitzerland.com/de-de/planung/ueber-die-schweiz/zahlen-und-fakten/facts-about-switzerland/sprachen-in-der-schweiz/>
- Sigrist, Dr. S., Suter, Dr. D., & Pabst, S. (2022). Swiss AI Report. W.I.R.E and Mindfire. <https://ai-con.ch/blog/aicon2022/>
- State of California Department of Justice. (2018, Oktober 15). California Consumer Privacy Act (CCPA). State of California - Department of Justice - Office of the Attorney General. <https://oag.ca.gov/privacy/ccpa>
- Statistisches Bundesamt. (o. J.). Kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Statistisches Bundesamt. Abgerufen 13. Mai 2023, von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Kleine-Unternehmen-Mittlere-Unternehmen/Glossar/kmu.html>
- Stowasser, S., & Suchy, O. (2020). Einführung von KI-Systemen in Unternehmen Gestaltungsansätze für das Change-Management. https://www.verdi.de/++file++6270fb361a-ba155942c489e6/download/AG2_Whitepaper_Change_Management.pdf
- Strasser, K., & Niedermayer, B. (2021). Unvoreingenommenheit von Künstliche-Intelligenz-Systemen. Die Rolle von Datenqualität und Bias für den verantwortungsvollen Einsatz von künstlicher Intelligenz. In R. Altenburger & R. Schmidpeter (Hrsg.), CSR und Künstliche Intelligenz (S. 121–135). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63223-9_6

- Taulli, T. (2022). Implementierung von KI. In T. Taulli (Hrsg.), *Grundlagen der Künstlichen Intelligenz: Eine nichttechnische Einführung* (S. 1–179). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66283-0_8
- Terstiege, M., & Cinar, M. (2021). KI als Effizienztreiber von Marketing und Vertrieb. In U. Lichtenthaler (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz erfolgreich umsetzen: Praxisbeispiele für integrierte Intelligenz* (S. 265–277). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-34670-6_15
- Townsend, D. M., & Hunt, R. A. (2019). Entrepreneurial action, creativity, & judgment in the age of artificial intelligence. *Journal of Business Venturing Insights*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2019.e00126>
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(October), 433–460. <https://doi.org/10.1093/mind/lix.236.433>
- Ulrich, M., & Bachlechner, D. (2020). Wirtschaftliche Bewertung von KI in der Praxis – Status Quo, methodische Ansätze und Handlungsempfehlungen. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 57(1), 46–59. <https://doi.org/10.1365/s40702-019-00576-9>
- Urbach, N., & Röglinger, M. (2019). Introduction to Digitalization Cases: How Organizations Rethink Their Business for the Digital Age. In N. Urbach & M. Röglinger (Hrsg.), *Digitalization Cases: How Organizations Rethink Their Business for the Digital Age* (S. 1–12). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95273-4_1
- van Otterlo, M., & Wiering, M. (2012). Reinforcement Learning and Markov Decision Processes. In M. Wiering & M. van Otterlo (Hrsg.), *Reinforcement Learning: State-of-the-Art* (S. 3–42). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-27645-3_1
- Wangemann, T. (2020). KI in KMU: Rahmenbedingungen für den Transfer von KI-Anwendungen in kleine und mittlere Unternehmen. Konrad Adenauer Stiftung. <https://www.jstor.org/stable/resrep25292>
- Wilkesmann, U. (2005). Effizienz. In K. Schubert (Hrsg.), *Handwörterbuch des ökonomischen Systems der Bundesrepublik Deutschland* (S. 122–122). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-322-80897-4_28
- Wirtz, B. W., & Weyerer, J. C. (2019). Künstliche Intelligenz: Erscheinungsformen, Nutzungspotenziale und Anwendungsbereiche. *WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 48(10), 4–10. <https://doi.org/10.15358/0340-1650-2019-10-4>
- Yao, M., Zhou, A., & Jia, M. (2018). *Applied Artificial Intelligence: A Handbook for Business Leaders*. Topbots.

Anhang

1. Einverständniserklärung zur Teilnahme am Interview

Informationen zu der Forschungsarbeit:

Mit Künstlicher Intelligenz zu effizienteren Geschäftsprozessen: Eine Analyse der Anwendungsmöglichkeiten in KMU

Informationen über den Forschenden:

Forscher: Nicolas Quell

Supervisor: Dr. Alexander Fust

Kontakt: nicolasluis.quell@student.unisg.ch

Institut: Universität St. Gallen (HSG) – Schweizerisches Institut für KMU und Unternehmertum

Adresse: Dufourstrasse 50, 9000 St. Gallen, Schweiz

Titel der Bachelorarbeit:

Mit Künstlicher Intelligenz zu effizienteren Geschäftsprozessen: Eine Analyse der Anwendungsmöglichkeiten in KMU

Thematik:

Unternehmen verwenden bereits zahlreiche digitale Tools zur Effizienzsteigerung ihrer Prozesse. Im Gegensatz zu handelsüblichen quantitativen Anwendungen verfügt KI über die Fähigkeit, immens große Datenmengen zu analysieren und Muster zu erlernen, wodurch die Unterstützung bei komplexen Entscheidungen, neue Stufen der Personalisierung und die Vorhersage menschlichen Verhaltens möglich wird (Boston Consulting Group, 2020, S. 2-3). KI-basierte virtuelle Assistenzen können menschliche Interaktionen nachahmen und sofortige Rückmeldungen gewährleisten (Bayati, 2019, S. 21).

Die im November 2022 veröffentlichte Anwendung von OpenAI «ChatGPT» zeigt hierbei das Potenzial KI- und text- basierter Dialogsysteme auf und kann auf Basis einer Vielzahl an Informationen aus Datenbanken progressive und kreative Lösungen vorgeschlagen. Den Möglichkeiten scheinen kaum Grenzen gesetzt zu sein. Aktuell lässt sich ein sehr hoher Bedarf der Implementierung KI-basierter Produkte feststellen, jedoch ist das Angebot bisher limitiert. Gründe dafür sind unter anderem die Anwendungskomplexität, die hohen Kosten, aber auch der Bedarf an der notwendigen Expertise. (Bayati, 2019, S. 25) KI besitzt das Potenzial zu transformieren, wie Unternehmen operieren. Umso relevanter ist die weitere Erforschung, inwiefern sich genannte Technologien gerade bei Unternehmen einsetzen lassen, welche häufig nicht über geeignete finanzielle Mittel verfügen, grosse und kostenaufwendige Beratungsunternehmen zu beauftragen – KMU.

Es gilt nun nicht den Anschluss zu verlieren und dem Bedarf nach progressiven Lösungen nachzukommen. Das Ziel dieser Thesis ist es zu erforschen, inwiefern Anwendungen Künstlicher Intelligenz gerade kleinere und mittelgrosse Unternehmen zu Effizienzsteigerungen in den Geschäftsprozessen verhelfen können. Dabei soll der Fokus dieser Thesis auf der strategischen und weniger der technischen Ebene liegen.

Informationen zu Daten:

Datensammlung

- Die im Rahmen dieser Interviews gesammelten Daten werden in Form von Audio- und Videoaufnahmen erfasst. Dies geschieht ausschließlich zum Zweck der Transkription, die zur Analyse der Interviews erforderlich ist, um eine gültige Einsicht in das Thema zu gewinnen und Erkenntnisse zu der obigen Forschungsthematik zu sammeln. Die aus den Interviews gewonnenen Erkenntnisse werden zur Entwicklung von Design-Empfehlungen für KI-Beratungssystemen und KI-Implementierungsempfehlungen beitragen.

Datenschutz

- Um den DSGVO-Standards zu entsprechen, werden die Daten auf einem lokalen Laufwerk gespeichert und auf "Surfdrive" abgelegt. Dieser Speicherort entspricht den DSGVO-Vorschriften.

Datenspeicherung

- Die Daten werden vertraulich, aber nicht anonym gespeichert, es sei denn, dies wird ausdrücklich vom Teilnehmer angefordert. Dies liegt daran, dass die Audio- / Videoaufzeichnung zur Transkription gespeichert wird. Transkriptionsdaten werden anonymisiert, sofern dies in der Einwilligungserklärung nicht anders angegeben ist. Anonymität bedeutet, dass die Teilnehmer nicht mehr über ihre Bilder und/oder Stimme identifiziert werden können - nur die Transkription des Interviews bleibt erhalten. Die Daten werden in codierter Form (z. B. Teilnehmer1, Teilnehmer2, ...) gespeichert, um die Interviews nachverfolgen zu können. Wenn so angegeben, wird die Transkription auch keinen Hinweis auf den Namen, die Berufsbezeichnung oder die Institutionsbezeichnung enthalten.
- Die Video- und Audio-Daten werden nicht länger gespeichert als nötig. Die Frist für die Abschlussarbeit ist der 22. Mai. Im Anschluss werden nicht notwendige Daten gelöscht. Der Forscher Nicolas Quell wird für die Verwaltung der Daten verantwortlich sein.

Wenn es Fragen oder Bedenken bezüglich der Studie gibt, wenden Sie sich bitte an Nicolas Quell.

Die folgende Seite (Seite 3) enthält das Einwilligungsformular, das vor Durchführung der Interviews unterzeichnet werden muss.

Einverständniserklärung

Zur Teilnahme an den Forschungsarbeiten für die Bachelorarbeit: «Mit Künstlicher Intelligenz zu effizienteren Geschäftsprozessen: Eine Analyse der Anwendungsmöglichkeiten in KMU»

Erklärung des Teilnehmenden

Mir wurde das Ziel der Forschungsstudie erläutert. Ich hatte die Möglichkeit, Fragen zur Forschungsstudie zu stellen. Ich nehme freiwillig an der Forschungsstudie teil. Ich verstehe, dass ich jederzeit während der Forschungsstudie aufhören kann, falls ich dies wünsche. Ich verstehe, wie die Daten der Forschungsstudie gespeichert und verwendet werden. Ich stimme der Teilnahme an der Forschungsstudie zu.

Zusätzlich, willige ich zu folgendem ein:

Ja Nein

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--|
| ☐ | ☐ | dass Video-/Audioaufnahmen von mir gemacht werden (Microsoft Teams) |
| ☐ | ☐ | dass die Audioaufnahmen transkribiert werden |
| ☐ | ☐ | dass anonymisierte Transkripte für wissenschaftliche Forschungszwecke genutzt werden |
| ☐ | ☐ | dass Zitate von mir verwendet werden dürfen |
| ☐ | ☐ | dass ich namentlich genannt werden darf |
| ☐ | ☐ | dass meine Qualifikationen angegeben werden dürfen |
| ☐ | ☐ | dass meine Institution genannt werden darf |

Allem zustimmen: ☐

Name:

.....

Signatur:

Datum:

Erklärung des verantwortlichen Forschers:

Ich erkläre, dass ich die oben genannte Person korrekt über die Forschungsstudie informiert habe.

Name: Nicolas Quell

Signatur:

Datum:

2. E-Mail an Umfrageteilnehmer

Sehr geehrter Herr «Last_Name»,

wir führen derzeit eine Umfrage über den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Schweizer KMU durch. Als «Title» der «Employer» ist Ihre Meinung zu diesem Thema sehr wertvoll und wir wären Ihnen dankbar, wenn Sie sich hierfür ca. **drei Minuten** Zeit nehmen würden.

Ziel dieser Umfrage ist es, Einblicke in den Status quo der Implementierung von KI-Technologien in Schweizer Unternehmen zu erlangen sowie zu verstehen, wie das Potenzial der Technologie eingeschätzt wird. Wir führen diese Umfrage im Rahmen unserer **Bachelorarbeiten** an der **Universität St. Gallen** (Schweiz) und der **Radboud Universität** (Niederlande) durch.

Ihre Teilnahme an dieser Umfrage wird, sofern nicht anders gewünscht, vertraulich behandelt und Ihre Antworten werden anonym bleiben. Gerne können wir Ihnen nach Beendigung der Bachelorarbeit unsere Forschungsergebnisse zukommen lassen!

Teilnahme unter folgendem Link: <https://forms.office.com/e/G5TqEcxBxv>

Sollten Sie Fragen haben, stehen wir Ihnen selbstverständlich zur Verfügung. Wir freuen uns, dass Sie sich die Zeit nehmen und einen Beitrag zu unserer Forschung leisten!

Mit freundlichen Grüßen

Nicolas Quell

Major Betriebswirtschaftslehre (6. Sem.)

Universität St. Gallen (HSG) | Dufourstrasse 40a | CH-9000 St. Gallen

(+41) 79 153 23 11 | nicolasluis.quell@student.unisg.ch | unsig.ch

Wichtiger Hinweis: *Der Inhalt dieser Mail ist vertraulich und nur für den Adressaten bestimmt. Ohne ausdrückliche Einwilligung ist es nicht gestattet, den Inhalt dieser Mail zu publizieren, zu verwerthen, zu kopieren oder weiterzugeben. Falls Sie nicht der angegebene Adressat sind, senden Sie bitte diese E-Mail mit einem Vermerk an den Absender zurück. Entfernen Sie danach diese Nachricht aus Ihrem System.*

Dear «Gender» «Last_Name»,

we are currently conducting a survey on the use of artificial intelligence (AI) in Swiss SMEs. As the «Title» of «Employer», your opinion on this topic is very valuable, and we would be grateful if you would be interested in assisting our research by completing this survey. It would take approximately **three minutes to complete**.

The aim of this survey is to gain insights of the current state of AI implementations in Swiss SMEs and to understand how the potential of the technology is assessed. We conduct this survey as part of our **bachelor theses** at the **University of St. Gallen** (Switzerland) and **Radboud University** (Netherlands).

Your participation in this survey will be treated confidentially, and your responses will remain anonymous, unless otherwise requested. We are happy to send you our research results after completing our projects!

Please find the survey following this link: <https://forms.office.com/e/G5TqEcfBxv>

For any clarifications, feel free to contact us. Thank you in advance for taking the time to contribute to our research!

Yours sincerely,

Nicolas Quell

Major Betriebswirtschaftslehre (6. Sem.)

University of St. Gallen (HSG) | Dufourstrasse 40a | CH-9000 St. Gallen(+41) 79 153 23 11
| nicolasluis.quell@student.unisg.ch | unsig.ch

Important note: *The content of this mail is confidential and intended only for the addressee. Without express consent, it is not permitted to publish, use, copy or pass on the content of this mail. If you are not the specified addressee, please return this e-mail with a note to the sender. After that, remove this message from your system.*

3. Fragebogen der Umfrage (Microsoft Forms)

Umfrage zur Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) in KMU

Hallo und herzlich willkommen zu unserer Umfrage über den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Diese wird im Rahmen der Bachelorarbeit von Nicolas Quell an der **Universität St. Gallen** (Schweiz) und der Bachelorarbeit von Julianus Kath an der **Radboud Universität** (Niederlande) durchgeführt. Mit dieser Umfrage möchten wir Einblicke in den aktuellen Stand der KI-Nutzung in KMU gewinnen. Die Bearbeitung wird dabei **ca. 3 Minuten** in Anspruch nehmen.

Diese Informationen werden uns helfen, die Bedürfnisse und Herausforderungen bei der Implementierung von KI in KMU besser zu verstehen. Wir bedanken uns für Ihre Zeit und Ihren Beitrag zum Ausfüllen dieser Umfrage. Unter folgendem Link können Sie sich über den Hintergrund der Umfrage und die genaue Verwendung Ihrer Daten informieren: <https://survey-consent-form.tiny.site>. Alle Informationen werden, sofern nicht anders angegeben, vertraulich behandelt.

Gerne werden wir Ihnen nach Beendigung der Bachelorarbeit eine Zusammenfassung möglicher KI-Anwendungsmöglichkeiten zusenden, sofern Sie uns Ihre E-Mail-Adresse in der Umfrage mitteilen.

Abschnitt 1

Einverständnis zur Teilnahme an der Umfrage

1. Ich stimme zu, an dieser Umfrage teilzunehmen und dass meine Antworten für Forschungszwecke verwendet werden dürfen. *

- ☐ Ja
☐ Nein

Abschnitt 2

Allgemeine Fragen zu Ihrem Unternehmen

2. Bitte geben Sie Ihre Mitarbeiteranzahl an (Single-Choice): *

- ☐ <10
☐ 10–49
☐ 50–249
☐ >250

3. Bitte geben Sie an, in welcher Branche Ihr Unternehmen tätig ist: *

Ihre Antwort auswählen

4. Haben Sie in den vergangenen 12 Monaten KI-Anwendungen aktiv in Ihren Geschäftsprozessen verwendet? (Single-Choice) *

KI-Anwendungen allenfalls auch von Drittanbietern

- ☐ Ja, wir haben KI-Anwendungen in den letzten 12 Monaten aktiv in unseren Geschäftsprozessen eingesetzt.
☐ Wir haben in den letzten 12 Monaten KI-Anwendungen für unser Unternehmen getestet, diese aber noch nicht aktiv in unsere Geschäftsprozesse integriert.
☐ Nein, wir haben in den letzten 12 Monaten keine KI-Anwendungen verwendet.

Abschnitt 3

KI-Anwendungen in Ihrem Unternehmen

5. Woher beziehen Sie Ihre KI-Anwendungen? (Single-Choice) *

- ☐ Wir beziehen unsere KI-Anwendungen von Drittanbietern
☐ Wir legen grossen Wert auf die Entwicklung eigener Lösungen
☐ Wir verwenden sowohl eigene Lösungen als auch Lösungen von Drittanbietern

6. Wie setzt Ihr Unternehmen derzeit KI-Anwendungen ein? (Mehrfachantworten möglich) *

Geben Sie auch sehr gerne im Feld "Sonstiges" an, in welchen anderen Bereichen in Ihrem Unternehmen KI zum Einsatz kommt.

- ☐ Prozessoptimierung & Datenanalyse
☐ Personalisierung von Angeboten & Marketing
☐ Produktentwicklung & -verbesserung
☐ Customer Service
☐ Risikoüberwachung & Transaktionssicherung (bspw. Betrugserkennung)
☐ Sonstiges

7. Erläutern Sie gerne kurz, wie Sie KI in Ihrem Unternehmen verwenden. (Optional)

Ihre Antwort eingeben

8. Wie gewährleisten Sie die Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen, die mithilfe von KI getroffen werden? (Mehrfachantworten möglich) *

«Transparenz und Nachvollziehbarkeit» bezieht sich hierbei darauf, dass die von KI-Systemen getroffenen Entscheidungen für Menschen verständlich und erklärbar sind, damit die Entscheidungen nachvollzogen werden können und die Grundlagen dafür überprüft werden können.

- ☐ Nachvollziehbare Trainingsmethoden für KI-Modelle
☐ Überprüfung durch menschliche Experten
☐ Zugänglicher Quellcode
☐ Verwendung von «Explainable AI-Models»
☐ Wir haben hierfür keine internen Richtlinien definiert

9. Was war das **Hauptziel** der Implementierung Künstlicher Intelligenz in Ihr Unternehmen? (Mehrfachantworten möglich) *

- ☐ Senkung der Kosten
☐ Optimierung von Kundeninteraktionen und Personalisierung von Angeboten
☐ Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile
☐ Verbesserung der Effizienz und Produktivität
☐ Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit
☐ Automatisierung von Arbeitsabläufen und Prozessen
☐ Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Entscheidungen und Prognosen
☐ Entdeckung neuer Erkenntnisse und Muster in Daten
☐ Neue Geschäftsmöglichkeiten
☐ Imageverbesserungen
☐ Sonstiges

10. Welche **Hindernisse** ergaben sich bei der Implementierung von KI in Ihrem Unternehmen? (Mehrfachantworten möglich) *

- ☐ Mangelnde Datenqualität und -verfügbarkeit
☐ Integrationsschwierigkeiten in bestehende IT-Systeme
☐ Fehlende interne Expertise und Kompetenzen
☐ Hohe Kosten für Einführung und Wartung
☐ Regulatorische und rechtliche Herausforderungen
☐ Widerstand oder Skepsis der Mitarbeiter
☐ Keine
☐ Sonstiges

Status quo

11. Welches Budget planen Sie für KI-Anwendungen in den nächsten drei Jahren p.a.? (Single-Choice) *

- ☐ < 50.000 CHF p.a.
- ☐ 50.000–100.000 CHF p.a.
- ☐ 100.000–250.000 CHF p.a.
- ☐ > 250.000 CHF p.a.
- ☐ Wir haben kein spezifisches Budget für KI-Anwendungen eingeplant.
- ☐ Wir planen keine Investitionen in diesem Bereich.

12. Welche **Bedenken** haben Sie bezüglich der Implementierung von KI-Anwendungen in Ihrem Unternehmen? (Mehrfachantworten möglich) *

- ☐ Mangelnde Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI-Entscheidungen
- ☐ Abhängigkeit von Drittanbietern
- ☐ Hohe Kosten für die Implementierung
- ☐ Mangel an Fachwissen und Kompetenzen
- ☐ Fehlentscheidungen durch ungenaue oder fehlerhafte Daten
- ☐ Komplexität der Technologie
- ☐ Diskriminierung und Vorurteile
- ☐ Fehlende Akzeptanz bei Mitarbeitern und Kunden
- ☐ Datensicherheit
- ☐ Sonstiges

13. Wie gross sind Ihre Bedenken, dass sich Nutzer von KI-Systemen zu sehr auf dessen Ergebnisse verlassen und Abhängigkeiten entwickeln? *

	Keine Bedenken (1)	2	3	4	5	6	Starke Bedenken (7)
Skala 1–7	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

14. Welche **Chance(n)** sehen Sie durch die Anwendung von KI für Ihre Firma? (Mehrfachantworten möglich) *

- ☐ Senkung der Kosten
- ☐ Optimierung von Kundeninteraktionen und Personalisierung von Angeboten
- ☐ Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile
- ☐ Verbesserung der Effizienz und Produktivität
- ☐ Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit
- ☐ Automatisierung von Arbeitsabläufen und Prozessen
- ☐ Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Entscheidungen und Prognosen
- ☐ Entdeckung neuer Erkenntnisse und Muster in Daten
- ☐ Neue Geschäftsmöglichkeiten
- ☐ Imageverbesserungen
- ☐ Sonstiges

15. Wünschen Sie, eine Anmerkung hinzuzufügen? (Optional)

Ihre Antwort eingeben

16. Möchten Sie über die Ergebnisse der Forschungsarbeit informiert werden? Mit der Angabe Ihres Namens und Ihrer E-Mail-Adresse stimmen Sie der Kontaktaufnahme durch uns zu.

Name:

4. Interviewleitfaden

I. Einführung: Faktenabfrage

- Begrüssung und kurze Vorstellung des Interviewpartners
- Kurze Einführung in das Thema des Interviews

II. Erfahrungen mit KI in Geschäftsprozessen

1. Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Einsatz von KI in Geschäftsprozessen?
2. Wie wurden KI-Systeme Ihrer Erfahrung nach eingesetzt, um Geschäftsprozesse zu optimieren? (KMU)

III. Potenziale von KI in KMU

1. Was halten sie davon, dass Geschäftsmodelle in Richtung Automatisierung transformiert werden?
2. In welchen Bereichen sehen Sie das grösste Potenzial für den Einsatz von KI zur Verbesserung der Entscheidungsfindung in KMU?
3. Welche Arbeitsabläufe würden Ihrer Meinung nach am meisten von einer Automatisierung profitieren (in KMU)?
4. Wie realistisch finden Sie ein KI-System, das auf der Grundlage der internen Daten Empfehlungen zur Steigerung der Effizienzen sowie strategischer Umpositionierung ausspricht?

IV. Herausforderungen und Risiken bei der Implementierung von KI in KMU

1. Was sind die häufigsten Herausforderungen/Risiken, denen KMU bei der Implementierung von KI-Anwendungen gegenüberstehen, und wie können diese Herausforderungen bewältigt werden?
2. Wie können KMU sicherstellen, dass ihre KI-Anwendungen datenschutzkonform und die Daten ihrer Kunden und Mitarbeiter angemessen geschützt sind?

V. Verantwortung und Nutzung von KI in Unternehmen (relevant für Julianus Kath)

1. Wer soll für Fehlentscheidungen einer KI Ihrer Meinung nach Verantwortung tragen? Wie lässt sich dies Unternehmensintern handhaben?
2. Wie kann vermieden werden, dass sich Nutzer in ihrer Entscheidungsfindung zu sehr auf KI-Systeme verlassen?
3. Welche Möglichkeiten gibt es, KI-Anwendungen so zu gestalten, dass sie die Lern- und Entwicklungsprozesse unterstützen und zur Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter beitragen?

VI. An das Fachgebiet des Experten adjustierte Fragen (2)

...Bsp.: *Wie haben Sie bis dato KMU durch die Implementierung von [KI-basierten] Predictive-*

Maintenance-Systemen unterstützt, die Effizienz ihrer Geschäftsprozesse zu erhöhen? (Gerne konkrete Vorteile, welche die Kunden durch die Nutzung dieser Technologie erfahren haben)

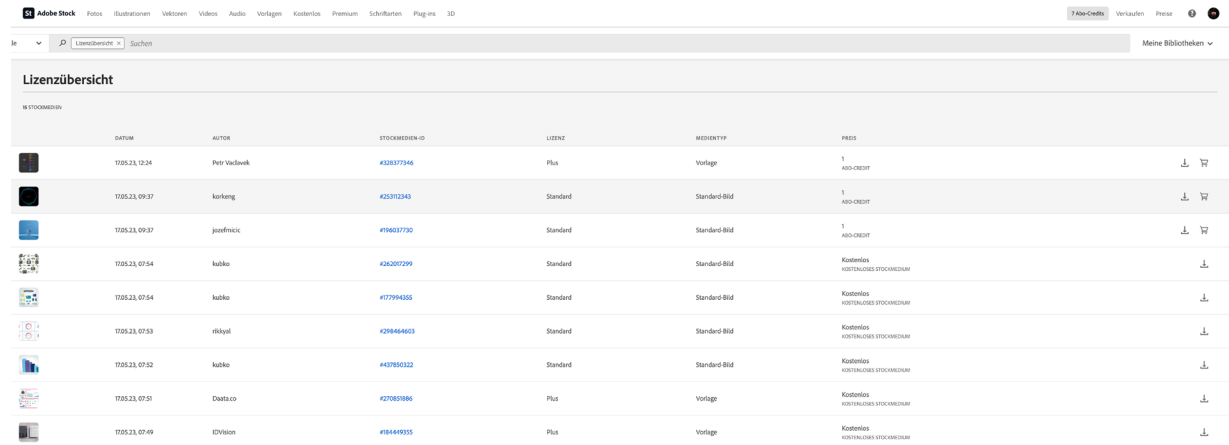
VII. Abschliessende Fragen

1. Was würden Sie KMU empfehlen, die in nächster Zeit die Implementierung von KI in Erwägung ziehen?
2. Wo sehen Sie Vorteile von KMU gegenüber grösserer Unternehmen?
3. Was wären Ihre Erwartungen an ein On-Demand-KI-Empfehlungssystem (für KMU) und wie wichtig ist Ihnen hierbei „Hybride Intelligenz“?

*Abklärung, ob Interviewpartner über die Forschungsergebnisse informiert werden möchten.
Dank und Verabschiedung.*

5. Lizenzübersicht

Folgende Adobe Stock Lizenzübersicht dient als Nachweis für die Nutzungsrechte der modifizierten Darstellungen in dem vorliegenden Dokument.



	Datum	Autor	STOCK-MEDIEN-ID	LIZENZ	MEDIENTYP	PREIS		
	10.05.23, 12:24	Petr Vachek	#328377346	Plus	Vorlage	1 ADD-CREDIT	↓	🔖
	10.05.23, 09:37	kofeng	#253712343	Standard	Standard-Bild	1 ADD-CREDIT	↓	🔖
	10.05.23, 09:37	joefmcc	#196037730	Standard	Standard-Bild	1 ADD-CREDIT	↓	🔖
	10.05.23, 07:54	kuko	#262007299	Standard	Standard-Bild	Kostenlos KOSTENLOSSES STOCK-MEDIUM	↓	
	10.05.23, 07:54	kuko	#177994355	Standard	Standard-Bild	Kostenlos KOSTENLOSSES STOCK-MEDIUM	↓	
	10.05.23, 07:53	rikyl	#219484603	Standard	Standard-Bild	Kostenlos KOSTENLOSSES STOCK-MEDIUM	↓	
	10.05.23, 07:52	kuko	#427802122	Standard	Standard-Bild	Kostenlos KOSTENLOSSES STOCK-MEDIUM	↓	
	10.05.23, 07:51	Datz.co	#270821886	Plus	Vorlage	Kostenlos KOSTENLOSSES STOCK-MEDIUM	↓	
	10.05.23, 07:49	IDVision	#184419335	Plus	Vorlage	Kostenlos KOSTENLOSSES STOCK-MEDIUM	↓	

Hilfsmittelverzeichnis

<i>Hilfsmittel</i>	Verwendung	Betroffene Stellen
ATLAS.ti	Verwendung zur Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse im Kodierungsprozess.	Ab Kapitel 3 relevant
OpenAI – ChatGPT	Verwendung zur Ideenfindung, Zusammenfassung von Inhalten, Generierung potenziell relevanter Fragen, Strukturierung sowie zur Überprüfung von Informationen auf Richtigkeit. Des Weiteren wurde die Anwendung ausgiebig getestet, um im Rahmen der Bachelorarbeit ein umfassenderes Verständnis über die Technologie zu erlangen.	Gesamte Arbeit
Excel	Auswertung, Bereinigung und Analyse der Umfragedaten.	Ab Kapitel 3 relevant
Adobe Illustrator	Verwendung zur Erstellung und Bearbeitung von Grafiken.	Gesamte Arbeit
Adobe InDesign	Verwendung für das Design der vorliegenden Arbeit sowie zur Erstellung von Grafiken.	Gesamte Arbeit
LinkedIn Sales Navigator	Kontaktaufnahme mit einigen Interviewpartnern.	Ab Kapitel 3 relevant
Microsoft Forms	Erstellung der Umfrage sowie Export der Umfrageergebnisse.	Ab Kapitel 3 relevant
Microsoft Teams	Verwendung zur automatischen Transkription der Interviews, welche die Grundlage für die Verschriftlichung der Interviews bildete.	Gesamte Arbeit
Notion	Verwendung für Ideenfindung, Interviewpartnermanagement und Notizen.	Ab Kapitel 3 relevant
RocketReach	Verwendung zur Extraktion von den Kontaktdaten der Umfrageteilnehmer.	Ab Kapitel 3 relevant
Zotero	Hierüber erfolgte die automatische Zitation und Generierung des Literaturverzeichnisses.	Ab Kapitel 1
Lektorat (Familie und Freunde)	Überprüfung der vorliegenden Arbeit auf logische Konsistenz sowie Sprachstil.	Gesamte Arbeit
LanguageTool	Verwendung zur sprachlichen Überprüfung des Textes.	Gesamte Arbeit
DeepL	Verwendung als Inspiration für die Formulierungen im Abstract.	Abstract

Eigenständigkeitserklärung

«Ich erkläre hiermit,

- dass ich die vorliegende Arbeit eigenständig verfasst habe,
- dass ich die Arbeit nur unter Verwendung der im Verzeichnis angegebenen Hilfsmittel verfasst habe;
- dass alle mit Hilfsmitteln erbrachten Teile der Arbeit präzise deklariert wurden;
- dass ich sämtliche verwendeten Quellen erwähnt und gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln korrekt zitiert habe;
- dass ich sämtliche immateriellen Rechte an von mir allfällig verwendeten Materialien wie Bilder oder Grafiken erworben habe oder dass diese Materialien von mir selbst erstellt wurden;
- dass das Thema, die Arbeit oder Teile davon nicht bereits Gegenstand eines Leistungsnachweises einer anderen Veranstaltung oder Kurse waren, sofern dies nicht ausdrücklich mit der Referentin oder dem Referenten im Voraus vereinbart wurde und in der Arbeit ausgewiesen wird;
- dass ich mir über die rechtlichen Bestimmungen zur Publikation und Weitergabe von Teilen oder der ganzen Arbeit bewusst bin und ich diese entsprechend einhalte;
- dass ich mir bewusst bin, dass meine Arbeit elektronisch auf Plagiate und auf Drittautorschaft menschlichen oder technischen Ursprungs überprüft werden kann und ich hiermit der Universität St.Gallen laut Prüfungsordnung das Urheberrecht soweit einräume, wie es für die Verwaltungshandlungen notwendig ist;
- dass ich mir bewusst bin, dass die Universität einen Verstoss gegen diese Eigenständigkeitserklärung verfolgt und dass daraus disziplinarische wie auch strafrechtliche Folgen resultieren können, welche zum Ausschluss von der Universität resp. zur Titelaberken- nung führen können.»

Mit Einreichung der schriftlichen Arbeit stimme ich mit konkludentem Handeln zu, die Eigenständigkeitserklärung abzugeben, diese gelesen sowie verstanden zu haben und, dass sie der Wahrheit entspricht.

Nicolas Quell

St. Gallen, den 22. Mai 2023