

Niklas Fischer

Immatrikulationsnr.:

E-Mail-Adresse:

Modul: Konzeption einer Implementierungsstrategie (SWE62)

Assignment

Planung einer Implementierungsstrategie für die Einführung einer Künstlichen Intelligenz (KI) im Unternehmen

Betreuerin:

Abgabedatum:



Inhaltsverzeichnis

I. Abbildungsverzeichnis	II
II. Tabellenverzeichnis	II
1. Einleitung	1
1.1 Relevanz des Themas	1
1.2 Ziele der Arbeit	1
1.3 Aufbau der Arbeit	1
2. Grundlagen	2
2.1 Fallstudien und Best Practices	2
2.2 Technologische Herausforderungen	3
2.3 Rechtliche und ethische Aspekte	4
2.4 Qualitätssicherung der Ergebnisse	5
3. Hauptteil	6
3.1 Ist Prozess und Ausgangssituation	6
3.2 Soll-Prozess und Ziele	7
3.3 Entwicklung der Implementierungsstrategie	8
3.3.1 Unternehmensziele und -Anforderungen	8
3.3.2 Kennzahlen	9
3.3.3 Technologie-Auswahl	9
3.3.4 Architektur und Schnittstellen	10
3.4 Risikomanagement	11
3.4.1 Potenzielle Risiken	11
3.4.2 Controlling-Maßnahmen	12
3.5 Changemanagement	13
3.6 Planung	13
3.6.1 Arbeitspakete der Implementierung	13
3.6.2 Vorgehensmodell	15
3.6.3 Budgetplanung	15
3.6.4 Ressourcenallokation	17
3.6.5 Art der Einführung	18
3.7 Nachhaltigkeit und zukünftige Entwicklungen	18
4. Schlussbetrachtung	19
III. Literaturverzeichnis	III
IV. Eidesstattliche Erklärung	Fehler! Textmarke nicht definiert.

I. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Chatbot Infrastruktur	11
--------	-----------------------------	----

II. Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Arbeitspakete	14
--------	---------------------	----

1. Einleitung

1.1 Relevanz des Themas

Die rasanten Entwicklungen auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz in den letzten Jahren veranlasst Unternehmen weltweit dazu, diese neue und revolutionäre Technologie in ihre Produkte und Prozesse zu integrieren. Einige Experten prognostizieren bereits, dass die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in naher Zukunft unweigerlich mit dem Einsatz von künstlicher Intelligenz verbunden sein wird.¹ Diese Arbeit beleuchtet die rechtlichen und ethischen Aspekte sowie Herausforderungen, die für eine erfolgreiche Implementierung von KI berücksichtigt werden müssen. Anhand eines konkreten Praxisbeispiels wird aufgezeigt, wie Unternehmen diese Hürden überwinden und sich so einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil in einer sich wandelnden Geschäftswelt sichern können.

1.2 Ziele der Arbeit

Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit ist die Entwicklung einer Implementierungsstrategie für die Einführung einer Künstlichen Intelligenz im Kundenservice. Zwischenziele bilden die Darstellung von Best Practices, Fallstudien und Herausforderungen, die speziell bei der Einführung einer künstlichen Intelligenz im Unternehmen auftreten können.

1.3 Aufbau der Arbeit

In den Grundlagen der Arbeit werden zunächst Fallstudien und Best Practices vorgestellt (Kapitel 2.1), bevor auf die technologischen Herausforderungen (Kapitel 2.2), die rechtlichen und ethischen Aspekte (Kapitel 2.3) sowie die Qualitätssicherung der Ergebnisse (Kapitel 2.4) eingegangen wird. Im Hauptteil wird die Implementierungsstrategie für einen KI-Chatbot in einem Unternehmen geplant. Dazu wird zunächst der Ist-Prozess analysiert (Kapitel 3.1) und der Soll-Prozess modelliert (Kapitel 3.2). Anschließend wird die Implementierungsstrategie entwickelt (Kapitel 3.3), das Risikomanagement untersucht (Kapitel 3.4) und das Changemanagement beleuchtet (Kapitel 3.5). In Kapitel 3.6 werden verschiedene Aspekte der konkreten Planung skizziert. Abschließend werden die Nachhaltigkeit und zukünftige Entwicklungen herausgearbeitet (Kapitel 3.7).

¹ Vgl. Domke, B. (2020)

2. Grundlagen

2.1 Fallstudien und Best Practices

Derzeit befinden sich die meisten Unternehmen noch in einer frühen Phase der Implementierung von KI-Technologien.² Daher gibt es noch nicht viele Erfahrungen und Fallstudien zu diesem Thema.

Das Fraunhofer-Institut hat in einer Literaturanalyse festgestellt, dass bei der Umsetzung von KI-Projekten die Tendenz besteht, sich auf technische Voraussetzungen und die Qualität der Daten zu fokussieren. Menschliche und organisatorische Aspekte werden häufig vernachlässigt. Nach Ansicht des Fraunhofer-Instituts ein fataler Fehler, denn das Institut hat den Menschen als wichtigste Ressource für die erfolgreiche Umsetzung von KI-Projekten identifiziert. Einerseits können Fachkräfte am präzisesten einschätzen, welches Wissen in den vorliegenden Daten vorhanden ist und dadurch Projekten realistische Zielsetzungen geben. Andererseits verfügen sie über implizites Wissen, welches der KI nicht vorliegt. Um das volle Potenzial der KI auszuschöpfen, muss sie im Rahmen der organisatorischen Umsetzung in die Prozesse integriert werden. Für eine erfolgreiche Implementierung einer KI müssen die drei Säulen Mensch, Organisation und technisches System in Einklang gebracht werden.³

Auf der strategischen Ebene müssen sich Unternehmen und insbesondere das Top Management „mit dem Thema der verantwortungsvollen KI auseinandersetzen“⁴. Zum einen muss das Thema im Top Management verankert werden, zum anderen müssen Leitlinien implementiert werden, die sich den ethischen Aspekten der Anwendung und Implementierung von Künstlicher Intelligenz widmen.⁵

Die Praxis zeigt: „Vermeintlich intelligente Systeme machen Fehler, ebenso wie Menschen“⁶. Mit zunehmender Übernahme von Entscheidungen durch KI steigt das Risiko negativer Auswirkungen, sei es in Form von Umsatzeinbußen, rechtlichen Konsequenzen oder Reputationsschäden für das Unternehmen.⁷ Im Rahmen des Risikomanagements müssen

² Vgl. Stowasser, S. (2021) S. 148

³ Vgl. Kutzias, D. (2021)

⁴ Pohlink, C. (2021) S. 158

⁵ Vgl. Pohlink, C. (2021) S. 159 ff.

⁶ Pohlink, C. (2021) S. 157

⁷ Vgl. Pohlink, C. (2021) S. 157

Unternehmen klar definieren, welche Entscheidungen von künstlicher Intelligenz getroffen werden sollen.

2.2 Technologische Herausforderungen

Eine große Herausforderung bei der Einführung von künstlicher Intelligenz in Unternehmen ist der schnelle technologische Fortschritt in diesem Bereich. Nahezu wöchentlich präsentieren verschiedene Anbieter ihre neuesten, leistungstärkeren KI-Modelle. Technologische Entwicklungen müssen daher kontinuierlich im Blick behalten werden, um die eigenen Strategien und Instrumente entsprechend anpassen zu können.⁸ Unternehmen stehen auch vor der Herausforderung, dass es aufgrund der Neuartigkeit der Technologie schwierig ist, qualifizierte Programmierer für diesen Bereich zu gewinnen. Wenn das erforderliche Know-how im eigenen Unternehmen fehlt, gibt es die Option, externe Dienstleister hinzuzuziehen oder interne Programmierer in diesem Bereich zu schulen.⁹ Dabei ist es ratsam, erste Erfahrungen mit kleineren Projekten zu sammeln, anstatt gleich große Projekte anzugehen.¹⁰

Die Qualität eines KI-Modells steht und fällt mit den Daten, mit denen es während des Trainingsprozesses trainiert wurde. Wenn die zugrundeliegenden Daten fehlerhaft, unvollständig oder verzerrt sind, wird das Modell zwangsläufig unzuverlässige oder ungenaue Ergebnisse liefern. Umgangssprachlich spricht man in diesem Zusammenhang von „garbage in - garbage out“ (dt. Müll rein - Müll raus).¹¹

Allgemein ist zu betonen, dass „ein Großteil der Herausforderungen und der Kosten [...] in der Verarbeitung von Daten, z.B. in der Aufbereitung der Trainingsdaten oder der Verwaltung der gelernten Modelle – auch in Hinblick auf Reproduzierbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Transparenz“¹² liegt.

Unternehmen sehen sich auch mit der technologischen Herausforderung konfrontiert, ihre Modelle vor Missbrauch zu schützen. Immer wieder gelingt es Angreifern, die Regeln von KI-Systemen durch geschickte Textaufforderungen zu umgehen. Diese Form der Manipulation

⁸ Vgl. Haarmeier, M. (2021) S. 39

⁹ Vgl. Rozić, O. (2019)

¹⁰ Vgl. Klein, H. (2017) S. 9

¹¹ Vgl. Hechler, E. (2023) S. 10 f.; vgl. Pohlink, C. (2021) S. 159

¹² Winter, J. (2020) zitiert nach Haarmeier, M. (2021) S. 40

wird als "Jailbreaking" bezeichnet.¹³ So brachte ein Nutzer den Chatbot der Chevrolet Website dazu, sich als Tesla-Verkäufer auszugeben, Argumente für den Kauf eines Teslas anzuführen sowie ein Auto für 1 Dollar zu verkaufen.¹⁴ Diese Form der Einflussnahme mag auf den ersten Blick amüsant erscheinen, es ist jedoch kritisch, solche Manipulationsmöglichkeiten ernst zu nehmen, insbesondere bei Systemen, die Entscheidungen treffen müssen, wie z.B. Content Moderation.

2.3 Rechtliche und ethische Aspekte

KI-Systeme müssen im Einklang mit dem geltenden Recht stehen, insbesondere im Hinblick auf die Verarbeitung personenbezogener Daten. Beim Training des KI-Modells ist darauf zu achten, dass die Trainingsdaten keine personenbezogenen Daten enthalten. Grund hierfür ist, dass eine Verarbeitung durch KI-Systeme einer Zustimmung seitens der betroffenen Personen erfordert und diese personenbezogenen Daten zu einem späteren Zeitpunkt wieder nach außen gelangen könnten. Gegenwärtig befinden sich zudem verschiedene Unternehmen und Privatpersonen wegen mutmaßlicher Urheberrechtsverletzungen in rechtlichen Streitigkeiten mit Herstellern von KI-Systemen.¹⁵

Ein weiterer Aspekt, der in diesem Kontext nicht außer Acht gelassen werden darf, ist der potenzielle Einfluss von Vorurteilen in den Trainingsdaten. Wenn diese Daten Diskriminierung enthalten, wird das KI-Modell diese Muster übernehmen und in seinen Entscheidungen widerspiegeln. Dieser sogenannte "Bias" kann zu ungewollten Ungleichheiten führen und die ethische Integrität des KI-Systems beeinträchtigen. Denkbar sind z.B. Benachteiligungen im Bewerbungsverfahren aufgrund von Hautfarbe, Herkunft, Geschlecht oder Alter.¹⁶

Diese Herausforderung wird dadurch erschwert, dass Entscheidungen von KI-Systemen von außen oft nur schwer nachvollziehbar sind. Das Phänomen wird allgemein als Black-Box-Problematik bezeichnet.¹⁷

¹³ Vgl. Albrecht, S. (2023) S. 27

¹⁴ Vgl. Vgcmn5 (2023); vgl. Bremmer, M. (2023), vgl. Bakke, C. (2023); vgl. Notopoulos, K. (2023)

¹⁵ Vgl. O'Brien, M. (2023); vgl. Duffy, C. (2024)

¹⁶ Vgl. Buxmann, P. (2021) S. 219

¹⁷ Vgl. Mockenhaupt, A. (2021) S. 73

Im Vergleich zur Einführung klassischer Software ist bei der Einführung von KI-Software mit größeren Widerständen der Mitarbeiter zu rechnen, da diese um ihren Arbeitsplatz fürchten.¹⁸ Um diesen Widerständen entgegenzuwirken, ist es von großer Bedeutung, Veränderungen aktiv und transparent zu kommunizieren sowie gemeinschaftlich zu gestalten.¹⁹ Das Management muss dabei den Wandel vorleben.²⁰

Die Implementierung von KI sollte zudem nicht ausschließlich als Maßnahme zur Kostensenkung oder Rationalisierung wahrgenommen werden. Das Motto sollte lauten: Wachstum, nicht Rationalisierung.²¹ Im Fokus steht die Delegation einfacher und routinemäßiger Aufgaben an die KI, während Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Schulung für kreative Tätigkeiten unterstützt werden.²²

Neben dem Datenschutz sind weitere rechtliche Aspekte relevant. Im Dezember 2023 haben Unterhändler des Europaparlaments und der EU-Mitgliedstaaten sich auf eine vorläufige Fassung des Artificial Intelligence Acts (AIA) geeinigt. Je nach Einsatzbereich und potenziellem Risiko müssen KI-Systeme unterschiedliche Anforderungen erfüllen. Hochrisikosysteme wie solche der kritischen Infrastruktur, Justizverwaltung und Emotionserkennung unterliegen strengen Anforderungen z.B. „im Hinblick auf Risikominderungssysteme, hochwertige Datensätze, die Protokollierung der Vorgänge, die genaue Dokumentation, klare Informationen für die Nutzer, die menschliche Aufsicht sowie ein hohes Maß an Robustheit, Genauigkeit und Cybersicherheit“²³. In einigen Bereichen wie zum Beispiel dem Social Scoring ist der Einsatz von KI vollständig untersagt. Verstöße sollen mit zum Teil hohen Strafen geahndet werden.²⁴

2.4 Qualitätssicherung der Ergebnisse

Die Besonderheit bei der Qualitätssicherung der Ergebnisse besteht darin, dass das Testen der KI-Software schwieriger ist, da die Ausgabe der KI nicht immer identisch ist, d.h. die Ergebnisse

¹⁸ Vgl. Kutzias, D. (2021)

¹⁹ Vgl. Stowasser, S. (2021) S. 148 ff.; vgl. Stuard, J. L. (o.D.) S. 27; vgl. Raps, A. (2017) S. 301

²⁰ Vgl. Zielowski, C. (2006) S. 191 f.

²¹ Vgl. Grottke, M. (o.D.) S. 32/34/50

²² Vgl. Klein, H. (2017) S. 9

²³ EU-Kommission (2023)

²⁴ Vgl. Schmid, K. (2023a); vgl. Sonder, N. (2023) ; vgl. Schmidt, K. (2023b); vgl. ahe (2023) ; vgl. EU-Kommission (2023)

nicht immer reproduzierbar sind.²⁵ Hinzu kommt, wie bereits in Kapitel 2.3 erläutert, die schwierige Erklärbarkeit der Ergebnisse.

KI-Modelle neigen zudem dazu, „in Momenten der Unsicherheit“²⁶ Fakten zu erfinden, wofür sich in Fachkreisen der Begriff der Halluzination eingebürgert hat.²⁷ Diese Halluzinationen können dazu führen, dass die KI falsche Informationen generiert. Es ist entscheidend, diese Tendenz im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, um die Zuverlässigkeit und Genauigkeit des KI-Modells zu verbessern. Zu diesen Maßnahmen gehört die automatisierte und manuelle Überprüfung der Trainingsdaten.²⁸

Unternehmen müssen einen Rahmen schaffen, KI-Modelle kontinuierlich - so weit wie möglich automatisiert - zu überwachen.²⁹ In diesem Zusammenhang könnte ein Überwachungssystem eingerichtet werden, um das Verhalten von KI-Systemen während ihres gesamten Lebenszyklus anhand klar definierter Leistungsindikatoren (KPIs) zu messen.³⁰ Selbst OpenAI, die Firma hinter ChatGPT und Pionier auf diesem Gebiet, hat festgestellt, dass sich ihre KI ohne Aktualisierung quasi selbständig verändert hat.³¹

All diese Umstände führen dazu, dass die Qualitätssicherung von KI-basierter Software mehr Ressourcen in Anspruch nimmt als bei herkömmlicher Software.

3. Hauptteil

3.1 Ist Prozess und Ausgangssituation

In der folgenden Fallstudie wird ein detaillierter Blick auf die Implementierung von künstlicher Intelligenz im Kundenservice des fiktiven Unternehmens LearnDigital GmbH geworfen.

Obwohl es sich bei der LearnDigital GmbH um ein fiktives Unternehmen handelt, sind die Umstände, die verwendete Technologie und die Herausforderungen, mit denen das Unternehmen konfrontiert ist, direkt der Praxis entnommen.

²⁵ Winter, J. (2020) zitiert nach Haarmeier, M. (2021) S. 40

²⁶ Lightman, H. (2023) S. 1

²⁷ Vgl. OpenAI (2023) S. 46

²⁸ Vgl. Chui, M. (2021) S. 10

²⁹ Vgl. Pohlink, C. (2021) S. 161

³⁰ Vgl. Mehrabi et al. (2019) zitiert nach Pohlink, C. (2021) S. 161

³¹ Vgl. ChatGPT (2023)

Das Unternehmen betreibt eine Online-Lernplattform, die sich an Bildungseinrichtungen der Primarschulen (Grundschulen) und Sekundarstufe 1 richtet. Die Plattform bietet interaktive digitale Lernmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler.

Im Rahmen der Marktentwicklungsstrategie strebt das Unternehmen in einem Jahr eine Erweiterung des Kundenkreises an, insbesondere durch die Ansprache von Privathaushalten mit schulpflichtigen Kindern. Es wird erwartet, dass dies zu einer signifikanten Zunahme der Supportanfragen führen wird, mit einem prognostizierten Anstieg von 100 Prozent.

Zusätzlich dazu wird ein unterschiedliches Nutzerverhalten prognostiziert.

Während Nutzer*innen aus Schulen die Plattform vorrangig werktags zwischen 8 und 16 Uhr nutzen, wird erwartet, dass private Haushalte vermehrt unter der Woche zwischen 14 und 20 Uhr sowie am Wochenende ganztags auf die Plattform zugreifen. Diese Unterschiede erfordern eine Anpassung der Supportzeiten, um auch zu diesen Zeiten und an diesen Wochentagen erreichbar zu sein.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind drei Mitarbeiter*innen im Support tätig. Die Bearbeitung der Kundenanfragen erfolgt über ein internes Tool, in dem E-Mail- und Telefonanfragen erfasst werden. Das Unternehmen beschäftigt darüber hinaus drei Full-Stack-Programmierer, die sich um die Weiterentwicklung und technische Infrastruktur der Plattform kümmern.

3.2 Soll-Prozess und Ziele

Um den erweiterten Kundenkreis und die erweiterten Nutzungszeiten erfolgreich bedienen zu können, will das Unternehmen einen durch künstliche Intelligenz gesteuerten Chatbot im Kundenservice einsetzen, den die Nutzerinnen und Nutzer direkt über die Plattform nutzen können.

Die bestehenden Kommunikationskanäle sollen beibehalten werden, da einige Kundinnen und Kunden Vorbehalte gegenüber Chatbots haben, die KI neue und komplexe Fragen nicht beantworten kann und es zu datenschutzsensiblen Fragen kommen kann, auf die die KI keinen Zugriff haben soll (z. B. Rechnungsdaten).³² Darüber hinaus sollen Nutzer immer die Möglichkeit

³² Vgl. Gnewuch, U. (2022) S. 65

haben, mit einem/einer Servicemitarbeiter*in per Chat zu kommunizieren, solange diese verfügbar sind.

Um die Koordination und Erfassung der verschiedenen Kommunikationssysteme - Chatbot, E-Mail und Telefon - zu optimieren, wird die bestehende interne Ticketing-Plattform erweitert. Diese Plattform dient bereits als zentraler Ort für den Empfang von E-Mails und Anrufen und soll in Zukunft auch für die Erfassung sämtlicher Chatbot-Interaktionen genutzt werden.

3.3 Entwicklung der Implementierungsstrategie

3.3.1 Unternehmensziele und -Anforderungen

Die Unternehmensziele lassen sich grundsätzlich in drei Kategorien unterteilen.³³

Zentrales Sachziel ist die Marktanteilssteigerung sowie die Erschließung neuer Marktsegmente. Konkret hat sich das Unternehmen zum Ziel gesetzt, seine Marktführerschaft weiter auszubauen. Als weiteres Sachziel hat sich das Unternehmen die Vorreiterrolle bei der Digitalisierung gesetzt, die nicht nur die Produkte, sondern alle Bereiche des Unternehmens betrifft.

Im Rahmen der Wertziele strebt das Unternehmen höhere Gewinne, eine Steigerung des Unternehmenswertes sowie Kostenreduzierungen an.

Die Sozialziele des Unternehmens konzentrieren sich auf eine positive Unternehmenskultur und soziale Verantwortung. Dazu gehören die Einhaltung von Umweltauflagen, die Bereitstellung interessanter Aufgaben für die Mitarbeiter, die Steigerung der Kundenzufriedenheit und die kontinuierliche Weiterentwicklung der Fähigkeiten der Mitarbeiter.

Wie alle Unternehmen muss sich das Unternehmen an geltendes Recht halten.

Besondere Aufmerksamkeit ist im Kontext der Implementierung einer KI dem Bereich Datenschutz zu widmen. Das Unternehmen hat sich zudem zum Ziel gesetzt, dass ihre KI-Systeme fair und diskriminierungsfrei sind. Hohe Anforderungen werden auch an die Sicherheit gestellt, wobei Aspekte wie Authentifizierung, Autorisierung, Integrität und Verschlüsselung berücksichtigt werden. Eine weitere Anforderung an die Technologie des Unternehmens ist neben der Sicherheit die einfache Skalierbarkeit.

³³ Vgl. Hungenberg, H. (2021) S. 65

3.3.2 Kennzahlen

Das Unternehmen hat die folgenden Kennzahlen zur Bewertung des Projekts identifiziert:

1. *Kundenzufriedenheit*: Allgemeine Zufriedenheit der Kunden.
2. *Antwortzufriedenheit*: Zufriedenheit mit der Antwort des Chatbots bzw. des Kundensupports.
3. *Lösungsrate* (Resolution Rate): Prozentsatz der Anfragen, die erfolgreich gelöst wurden.
4. *Antwortzeit* (Time-to-Response): Zeit bis auf eine Anfrage geantwortet wird.
5. *Lösungszeit* (Time-to-Resolution): Durchschnittliche Zeit von erster Anfrage bis das Anliegen erfolgreich gelöst wurde.
6. *Kundenanfragen pro Monat* (Interactions-per-month): Durchschnittliche Anzahl an Beantwortete Anfragen pro Zeitraum.
7. *Kosten pro Interaktion* (Cost-per-Interaktion): Durchschnittliche Kosten für die vollständige Bearbeitung einer Kundenanfrage.
8. *Abbruchrate* (Abandonment Rate): Prozentsatz der Kunden, die den Supportvorgang abbrechen, bevor sie eine Lösung erhalten.
9. *Fehlerquote* (Error-per-Interaktion): Anteil der Fälle, in denen eine falsche oder unzureichende Antworten geliefert wird.

Die Ergebnisse können nach Faktoren wie Kommunikationskanal oder Zielgruppe weiter aufgeschlüsselt werden. Bei einer Analyse sollten Indikatoren nicht isoliert, sondern als Gesamtkonzept, bewertet werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die KI zwar eine niedrige Antwortzeit aufweist, gleichzeitig jedoch eine unzureichende Lösungsrate verzeichnet.

3.3.3 Technologie-Auswahl

Das Unternehmen hat sich dazu entschieden die künstliche Intelligenz Lex V2 von AWS einzusetzen und diese mit eigenen Daten zu trainieren. Die KI gehört zum Bereich der Large Language Models (LLMs), bei denen es sich um leistungsfähige Modelle für die Verarbeitung und Generierung natürlicher Sprache handelt. LLMs zeichnen sich durch ihre Fähigkeit aus,

große Mengen von Sprachdaten zu verstehen, zu lernen und darauf basierend komplexe Aufgaben zu bewältigen.³⁴

Damit setzt das Unternehmen nicht auf die Integration von Allzweck-KI³⁵ wie ChatGPT, die sich über eine API-Schnittstelle auf einer Website integrieren lassen, sondern auf individualisierte KI. Der Grund dafür liegt einerseits darin, dass Allzweck-KIs wenig oder kein Wissen über typische Anfragen der Kunden*innen haben. Andererseits bestehen bei externen Anbietern weniger Kontrollmöglichkeiten, insbesondere hinsichtlich des Datenschutzes. Darüber hinaus bietet Lex V2 die Möglichkeit, Konversationsabläufe vorzugeben, so dass typische Interaktionen abgebildet und vorgegeben werden können.³⁶

3.3.4 Architektur und Schnittstellen

Die KI soll in die bestehende Technologielandschaft des Unternehmens integriert werden. Das Unternehmen nutzt das Full-Stack-Framework Next.js, welches im Frontend die Bibliothek React verwendet. Als Datenbank wird das relationale Datenbankmanagementsystem MySQL eingesetzt. Die gesamte Infrastruktur wird von Amazon Web Services (AWS) gehostet. Auch bei der KI setzt das Unternehmen mit Lex V2³⁷ auf AWS. Neben dem Frontend, das den Nutzer*innen Zugriff auf die Plattform ermöglicht, existiert ein Dashboard für den Kundenservice, auf dem alle Kommunikationskanäle (E-Mail, Telefon und Chatbot) zusammenlaufen und bearbeitet werden.

Die Kommunikation zwischen dem Client und der KI läuft über das WebSocket-Protokoll ab. Dies hat den Vorteil, dass eine bidirektionale Kommunikation in Echtzeit möglich ist und bei vielen Nachrichten im Vergleich zu HTTP (Hypertext Transfer Protocol) weniger Daten anfallen.³⁸ Entscheidet sich der Benutzer, die Anfrage direkt an den Kundensupport zu senden, wird eine WebSocket-Verbindung zum Frontend des Kundensupports aufgebaut.

Die Verbindung zum Chatbot entfällt dann dementsprechend. Die Chats werden in der MySQL-Datenbank, die ebenfalls in der AWS-Umgebung läuft, mit Hilfe von SQL gespeichert und abgerufen. Die Verbindung wird nicht direkt zwischen dem Client und der KI bzw. dem

³⁴ Vgl. Kreutzer, R. T. (2023) S. 245

³⁵ Angelehnt an den Begriff Standard-Software aus dem Bereich der Softwareentwicklung.

³⁶ Vgl. AWS (o.D.-a)

³⁷ Vgl. AWS (o.D.-b)

³⁸ Vgl. Goll, M. (2020) S. 201

Kundensupport hergestellt, sondern läuft über das Next.js Backend. Dies hat den Vorteil, dass die KI nicht von außerhalb der AWS-Umgebung angesprochen werden kann und die Nutzungsdaten einfacher ausgewertet werden können. Allerdings gehen damit höhere Kosten für zusätzliche Verbindungen einher.

Die folgende Abbildung zeigt ausschließlich die Infrastruktur für die Verwendung des Chatbots. Elemente, die bei normaler Nutzung der Plattform zum Einsatz kommen, wurden weggelassen.

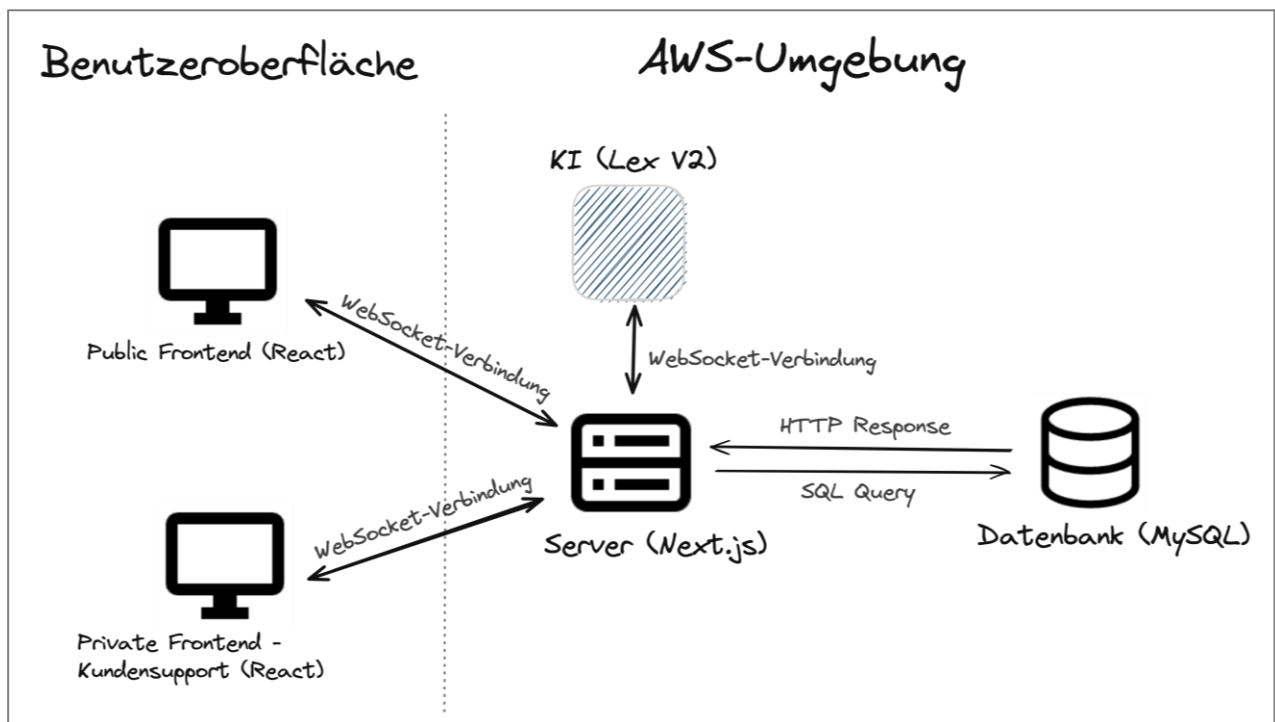


Abbildung 1: Chatbot Infrastruktur (Eigene Darstellung)³⁹

3.4 Risikomanagement

3.4.1 Potenzielle Risiken

Bei der Implementierung wird das Unternehmen mit verschiedenen Risiken konfrontiert. Eines dieser Risiken ist die Möglichkeit einer Datenschutzverletzung, insbesondere wenn Trainingsdaten persönliche Informationen wie E-Mail-Adressen, Namen oder Anschriften enthalten und diese im Chat an andere Nutzer weitergegeben werden.⁴⁰ Um dieses Risiko zu vermeiden, sollten die Trainingsdaten sowohl manuell als auch automatisch durch Filter für

³⁹ Eigene Darstellung mit Icons von Malsija, A. (2023), Bemis, C. (2020) und Google Fonts (o.D.)

⁴⁰ Der rechtlichen Frage, ob solche Daten ohne Zustimmung der Nutzer überhaupt zum Trainieren der KI genutzt werden darf, soll hier nicht weiter diskutiert werden, da dies über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen würde.

sensible Daten gründlich bereinigt werden. Zusätzlich muss die KI so konfiguriert sein, dass sie solche Daten niemals ausgibt. Um diese Funktionen zu testen, sind umfassende Tests erforderlich. Wird im Live-System eine Fehlfunktion festgestellt, muss die KI leicht deaktivierbar sein. Um den personellen Mehraufwand, welcher durch einen längeren Ausfall des Systems entsteht aufzufangen, muss eine Strategie entwickelt werden, die möglicherweise temporäre Mitarbeiter oder externe Ressourcen einbezieht. Mit den gleichen Maßnahmen lässt sich ebenfalls einem Missbrauch des Chatbots durch Nutzer*innen entgegenwirken.

Das Unternehmen hat beschlossen, aufgrund mangelnder interner Erfahrung in diesem Bereich, zusätzlich externe Dienstleister einzubeziehen, um die Datenschutzprüfung sowie die Bewertung der Resilienz gegenüber Manipulationsversuchen und Datenlecks durchzuführen.

Untersuchungen zeigen, dass bei fast drei Viertel aller Umsetzungen der Zeitbedarf steigt, was ein zusätzliches Risiko darstellt.⁴¹ Dies könnte zu einer längeren Bindung der Mitarbeiter*innen und einer möglichen Budgetüberschreitung führen. Da KI eine neue Technologie mit noch teilweise unbekannten Herausforderungen ist, steigt die Wahrscheinlichkeit dieser Risiken.⁴² Ein Grund für die Überschreitung des Zeitrahmens ist der Top-down-Ansatz des Managements.⁴³ Aus diesem Anlass hat das Unternehmen beschlossen, Zeitpläne Bottom-Up zu realisieren, Puffer für unerwartete Kosten einzuplanen, ein flexibles Vorgehensmodell (Kapitel 3.6.2) zu wählen und regelmäßige Feedbackschleifen zu integrieren.

3.4.2 Controlling-Maßnahmen

In einem ersten Schritt wird ein System zur kontinuierlichen Überwachung der KI-Modelle etabliert, um Leistungsänderungen oder Abweichungen von den Erwartungen frühzeitig zu erkennen. Als Grundlage dienen die in Kapitel 3.3.2 definierten KPIs.

Regelmäßige Audits, sei es durch interne Mitarbeiter oder externe Dienstleister, im Bereich Datenschutz und Technik, sollen sicherstellen, dass die Implementierung den Compliance-Anforderungen entspricht.

⁴¹ Vgl. Raps, A. (2017) S. 311

⁴² Vgl. Haarmeier, M. (2021) S. 39

⁴³ Vgl. Raps, A. (2017) S. 311

Durch das Einrichten von Feedbackmechanismen kann kontinuierlich Feedback von Benutzern gesammelt und analysiert werden, um auf mögliche Probleme oder Verbesserungsmöglichkeiten zu reagieren.

Abschließend müssen im in der Implementierung und insbesondere in der Programmierung alle Schritte und Programmteile umfassend dokumentiert werden, um die Transparenz zu gewährleisten und bei Bedarf eine effektive Fehlerbehebung zu ermöglichen.

3.5 Changemanagement

Möglichen Widerständen bei den Mitarbeiter*innen des Support-Teams wird durch eine klare Kommunikation der Vorteile, regelmäßige Konferenzen sowie die frühe Einbindung der Mitarbeiter*innen in den Implementierungsprozess entgegengewirkt. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollen nicht nur Ideen einbringen, sondern auch Teilverantwortung im Projekt übernehmen.⁴⁴ Die Einbindung von Mitarbeitern in den Implementierungsprozess ist wichtig, da diese Mitarbeiter ein tiefes Verständnis für die verschiedenen Arten von Anfragen haben und beurteilen können, welche direkt vom Chatbot bearbeitet werden können. Dazu gehören beispielsweise Anfragen zum Zurücksetzen von Passwörtern, Lizenzfragen sowie Fragen zur Plattform. Ihre zukünftige Aufgabe wird es sein, neben dem Kundenservice die groben Chatabläufe zu entwerfen, an denen sich die KI orientieren wird, und die KI mit typischen Anfragen zu testen.

Die Weiterbildung des Personals für interne und externe Systeme muss organisiert werden. Hier ist es besonders wichtig, den Mitarbeiter*innen genug Zeit für solche Maßnahmen zu geben.

3.6 Planung

3.6.1 Arbeitspakete der Implementierung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Arbeitsschritte der Implementierung. Dabei ist zu beachten, dass diese Schritte nicht sequenziell, sondern parallel ablaufen können.

⁴⁴ Vgl. Raps, A. (2017) S. 298 ff.

Beschreibung	Gruppen
Anforderungsanalyse	Geschäftsführung, Management
Definition von KI-Compliance Regeln und KI-Anforderungen	Geschäftsführung, Management
Identifikation relevanter KPIs	Geschäftsführung, Kundenservice, Programmierer, Management
Identifikation relevanter Chatabläufe	Geschäftsführung, Kundenservice
Sammeln und Bereinigung der Daten (automatisch und manuell)	Kundenservice, Programmierer
Schulung des Supports hinsichtlich Erstellung von Chat-Abläufen ⁴⁵	Kundenservice
Schulung Programmierer hinsichtlich AWS-Integration	Programmierer
Transkripte in das richtige Format übertragen ⁴⁶	Programmierer
Erstellen der Chatabläufe	Kundenservice
Technische Umsetzung der KI	Programmierer
Testen der KI	Kundenservice, Programmierer, externe Tester
UI/UX-Design des User Frontends	Designer (extern)
User Frontend Programmierung	Programmierer
Integration in das User Management System	Programmierer
Entwicklung von Schnittstellen der Systeme	Programmierer
Testen Zielsystem	Kundenservice, Programmierer, Management
Dokumentation der verschiedenen Systeme	Programmierer
Pilotbetrieb an einzelnen Usern	Programmierer, Management

⁴⁵ Siehe dazu AWS (o.D.-c)

⁴⁶ Siehe dazu AWS (o.D.-d)

Release planen und abnehmen	Programmierer, Management
Erfassung von KPIs	Programmierer
Auswertung KPIs	Management
Einrichtung von Feedback-Systemen	Programmierer
Kontinuierliche Überwachung des Systems	Programmierer, Management, Kundenservice
Identifikation fehlerhafter Chatabläufe	Kundenservice, Programmierer
Analyse der Chatabläufe und Identifikation häufiger Kundenprobleme mit der Plattform	Kundenservice, Programmierer

Tabelle 1: Arbeitspakete⁴⁷

3.6.2 Vorgehensmodell

Um flexibel auf mögliche Veränderungen reagieren zu können, wurde das agile Vorgehensmodell Kanban gewählt. Kanban ist durch seine kontinuierliche Arbeitsweise charakterisiert. Im Gegensatz zu anderen agilen Ansätzen, wie zum Beispiel Scrum, zeichnet sich Kanban durch eine einfache Implementierung in die Organisation aus. Die einzelnen Aufgaben werden auf einem Kanban-Board visualisiert und von den Projektmitgliedern nach dem Pull-Prinzip⁴⁸ abgearbeitet. Regelmäßige Feedbackschleifen ermöglichen es, den Fortschritt zu überwachen und gegebenenfalls anzupassen. Die Projektleitung kann grobe Zeitpläne und Prioritäten vorgeben.⁴⁹

3.6.3 Budgetplanung

Für die Budgetplanung werden hauptsächlich externe Aufwendungen berücksichtigt. Kosten wie Gehälter der Mitarbeiter, Mietkosten usw. werden nicht einbezogen.

Die Kosten bei AWS sind stark von der tatsächlich späteren Nutzung der KI abhängig. Das Unternehmen rechnet damit, dass durchschnittlich 90 Nutzer*innen den Chat an einem Tag nutzen, wobei ein Nutzer im Durchschnitt vier Nachrichten schreibt. Die folgende Rechnung zeigt, dass die Kosten bei AWS nur einen kleinen Teil der Gesamtkosten des Projekts

⁴⁷ In Anlehnung an Intel Corporation (o.D.) S. 3 und Stowasser, S. (2021) S. 149 ff.

⁴⁸ Bei diesem System entscheiden die einzelnen Teammitglieder, welche Aufgaben sie bearbeiten.

⁴⁹ Vgl. Böhm, J. (2019) S. 30 ff.; vgl. Diehl, A. (2023); vgl. Kusay-Merkle, U. (2021) S. 52 ff.

ausmachen. Andere Posten wie Gehälter, Mieten oder externe Dienstleister fallen deutlich stärker ins Gewicht.

Für das Training der KI fallen Kosten in Höhe von 0,50 USD pro (Trainings-) Minute an.

Die Dauer des Trainings variiert abhängig von verschiedenen Faktoren wie der Menge der Transkripte und der Komplexität der Inhalte. Im Durchschnitt werden etwa 500 Zeilen Transkripte pro Minute analysiert.⁵⁰ Bei dem Trainingsset, welches ungefähr 50.000 Zeilen umfasst, ist damit von Kosten in Höhe von 50 USD zu rechnen.

Die Schulung der Support-Mitarbeiter und Programmierer ist bei AWS für Lex V2 kostenlos.⁵¹

Pro Eingabeaufforderung an die KI entstehen Kosten in Höhe von 0,00075 USD bei AWS Lex V2.

Auf den Monat hochgerechnet ergeben sich Kosten von $(90 \times 4 \times 30 \times 0,00075 \text{ USD})$: 8,10 USD.

Im ersten Jahr erhält das Unternehmen ein kostenloses Kontingent von 10 000

Textaufforderungen pro Monat.⁵²

Für die WebSocket-Verbindung berechnet AWS für die ersten eine Milliarde Nachrichten pro Monat 1,14 US-Dollar für eine Million Nachrichten. Die Beantwortung einer Nachricht führt zu insgesamt vier⁵³ WebSocket-Nachrichten. Demzufolge prognostiziert das Unternehmen Kosten in diesem Bereich deutlich unter einem Dollar $(90 \times 4 \times 30 \times 4 \times [1,14\$:1\ 000\ 000] = 0,049\$)$ pro Monat, selbst wenn deutlich mehr Nutzer*innen Anfragen an den Chatbot stellen.

Hinzu kommen 0,285 US-Dollar pro eine Million Verbindungsminuten.

Zu beachten sind auch die Kosten für die Datenspeicherung bei AWS, die sich auf 0,137 \$ pro GB belaufen.⁵⁴ Zudem ist mit einem Anstieg der Kosten für die Lambda-Funktionen und die Datenbank zu rechnen. Hierzu gehören insbesondere Kosten im Zusammenhang mit Lese- und Schreibzugriffen sowie Datenbackups.⁵⁵ Auch das Erfassen der KPIs mittels Lambda-Funktionen kann sich stark auf das Budget des Unternehmens auswirken.

⁵⁰ Vgl. AWS (o.D.-e)

⁵¹ Vgl. AWS (o.D.-c)

⁵² Vgl. AWS (o.D.-e)

⁵³ Zunächst erfolgt die Nachricht vom Nutzer zum Backend, daraufhin die Kommunikation vom Backend zur KI, gefolgt von der Antwort der KI an das Backend und schließlich der Rückübermittlung vom Backend zum Nutzer.

⁵⁴ Vgl. AWS (o.D.-g)

⁵⁵ Vgl. AWS (o.D.-g)

Für den UI/UX-Designer, welcher den Chat im Frontend gestalten soll, rechnet das Unternehmen mit Kosten in Höhe von 5 000 €.

Für das Testen der KI durch einen externen Dienstleister, der sich auf diese Art von Programmen spezialisiert hat, sowie für einen Datenschutz-Audit kalkuliert das Unternehmen Kosten in Höhe von 30 000 €.

3.6.4 Ressourcenallokation

Während der Projektdurchführung sind das Personal und die Arbeitszeit der Projektmitglieder (Geschäftsführung, Management, Programmierer und Support) wahrscheinlich die wichtigsten Ressourcen. Da das Unternehmen nur 16 Mitarbeiter hat, können die Projektmitglieder nicht in eine eigenständige Projektorganisation ausgegliedert werden. Stattdessen steht das Unternehmen vor der Herausforderung das Tagesgeschäft während des Projekts am Laufen zu halten. Insbesondere Fehler (Bugs) auf der Plattform können Programmierer lange binden und zu Verzögerungen im Projekt führen. Man hat sich deshalb dazu entschieden, zunächst mit einem langen Projektzeitraum von neun bis zwölf Monaten zu rechnen.

Historisch betrachtet gehen im Zeitraum der Schulferien Anfragen an den Kundenservice stark zurück. Dementsprechend bietet es sich an, das Training dieser Mitarbeiter, die manuelle Überprüfung der Trainingsdaten und Erstellung der Chatabläufe in dieser Zeit durchzuführen.

Zum aktuellen Zeitpunkt lässt sich nur schwer abschätzen, wie gut die Kundinnen und Kunden den Chatbot annehmen werden. Sollten Anfragen für den klassischen Kundensupport signifikant zurückgehen, überlegt das Unternehmen, auch organisatorische Veränderungen durchzuführen und einzelne Mitarbeiter umzuschulen bzw. in anderen Bereichen einzusetzen. So hatten sich z.B. einige Großkunden (Schulträger) in einer von dem Unternehmen durchgeführten Befragung gewünscht, dass das Unternehmen verstärkt Online-Seminare (Webinare) anbietet. Der Aufgabenbereich des Kundensupports wird um das manuelle Testen der KI erweitert. Sollten ausreichend personelle Ressourcen dafür nicht vorhanden sein, erwägt das Unternehmen die Einstellung neuer Mitarbeiter oder die Beauftragung eines externen Dienstleisters für diese Aufgabe.

3.6.5 Art der Einführung

Für die Einführung der KI-Plattform plant das Unternehmen zunächst eine Pilotierung mit schrittweiser Einführung. Dies bedeutet, dass die KI-Funktionalitäten in einem begrenzten und kontrollierten Umfeld nur für ausgewählte Nutzer verfügbar gemacht werden.⁵⁶

Durch diese Pilotphase beabsichtigt das Unternehmen, gezielt Feedback und Erfahrungen zu sammeln, bevor die KI-Plattform auf eine breitere Anwenderbasis ausgeweitet wird.

Die Pilotierung ermöglicht es, die Leistungsfähigkeit, Effektivität und mögliche Herausforderungen der KI-Anwendung zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vor einer umfassenderen Implementierung vorzunehmen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Kosten, die für den späteren Betrieb der KI anfallen, besser eingeschätzt werden können.

3.7 Nachhaltigkeit und zukünftige Entwicklungen

Nach der erfolgreichen Erstimplementierung des Chatbots steht die kontinuierliche Erweiterung seiner Fähigkeiten sowie die Behebung auftretender Fehler im Fokus. Hier setzt das Unternehmen neben den in Kapitel 3.3.2 definierten Kennzahlen auf die Nutzer*innen der Plattform. Sollte ein Nutzer mit der bereitgestellten Antwort des Chatbots unzufrieden sein, besteht die Möglichkeit, dies unkompliziert durch einen Klick auf die Dislike-Taste neben der Nachricht zu melden. Der Kundensupport passt dann die KI an, so dass bei erneuten Anfragen eine bessere Antwort geliefert wird.

Das System kann außerdem dahingehend erweitert werden, dass die KI verstärkt teil- oder vollautomatisch in der E-Mail-Kommunikation sowie bei Anrufen als Sprachassistent eingesetzt wird. Im letzteren Fall verfügt Lex V2 bereits über diese Funktionalität, die KI müsste nur mit den Anruferdaten des Unternehmens trainiert werden.

Im Bereich der Künstlichen Intelligenz sind in den kommenden Jahren weitere Fortschritte, insbesondere im Bereich der Leistungsfähigkeit und Effizienz, zu erwarten.

Um Weiterentwicklungen auf diesem Gebiet stets im Blick zu behalten, plant das Unternehmen, regelmäßige Schulungen durchzuführen und neu erlangtes Wissen in regelmäßigen Austauschrunden zu teilen. Darüber hinaus sollen Besuche auf relevanten Messen und der Austausch mit Experten in der Branche ermöglichen, dass das Team stets über innovative

⁵⁶ Vgl. Staud, J. L. (o.D.) S. 18

Technologien und Best Practices informiert ist. Zudem sollte das Unternehmen Feedback von Nutzern und Stakeholdern sammeln, um mögliche Verbesserungsbereiche zu identifizieren. Zwar verwendet das Unternehmen bereits die aktuellste Version von AWS Lex, im Falle einer Veröffentlichung einer neuen Version muss das Unternehmen entscheiden, ob eine Aktualisierung sinnvoll ist.

4. Schlussbetrachtung

Mit der erfolgreichen Implementierung einer KI im Unternehmen sind diverse technologische Herausforderungen sowie rechtliche und ethische Aspekte verbunden. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der fehlenden Erfahrung mit der Technologie, dem Datenschutz und den Mitarbeitern. Für die Planung einer Implementierungsstrategie sind Schritte wie die Analyse des Ist-Prozesses, Definition von Kennzahlen, Auswahl der KI-Technologie, Integration in die bestehende Infrastruktur, Planung der Weiterentwicklung der Mitarbeiter*innen, Definition des Risiko- und Change-Managements sowie die Budgetplanung unerlässlich. Bei Beachtung dieser Aspekte wird das Risiko eines Scheiterns des Projekts minimiert.

Die Integration von Künstlicher Intelligenz in Prozesse und Produkte wird für immer mehr Unternehmen ein Thema werden. Die Leistungsfähigkeit von KI-Systemen wird auch in Zukunft weiter zunehmen. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass die Einstiegshürden durch SaaS-Lösungen (MLaaS⁵⁷) sinken, die erforderlichen Datenmengen für das Training der Modelle abnehmen und Zertifizierungs- sowie Sicherheitsaspekte an Bedeutung gewinnen.⁵⁸

Da die meisten Unternehmen sich noch am Anfang einer KI-Implementierung befinden, finden sich in der Literatur nur wenige Praxisbeispiele. Um dennoch eine umfassende Darstellung zu ermöglichen, wurde teilweise auf graue Literatur zurückgegriffen. Bei der Umsetzung wurde auf eine ausführliche Diskussion der rechtlichen Aspekte, insbesondere des Datenschutzes, verzichtet. Für die Darstellung der Infrastruktur wurde eine stark vereinfachte Abbildung gewählt. Bei einigen der in Kapitel 3.6.3 verwendeten Kosten handelt es sich um Schätzungen, was die Genauigkeit der finanziellen Bewertung beeinträchtigen kann. Betriebskosten wie Büromieten oder Personalkosten wurden ebenfalls nicht berücksichtigt. Aufgrund der

⁵⁷ Machine-Learning-as-a-Service

⁵⁸ Vgl. Haarmeier, M. (2021) S. 49

spezifischen Zielgruppe wurde der Aspekt der aktiven Einbindung einzelner Kunden in den Implementierungsprozess nicht weiter vertieft. In anderen Unternehmen oder Projekten könnte eine solche Integration jedoch zum Erfolg beitragen.

III. Literaturverzeichnis

- [ahe, 2023] ahe, leg (2023): Zügel für die künstliche Intelligenz: AI Act der EU. Deutschlandfunk, <https://www.deutschlandfunk.de/ai-act-eu-kuenstliche-intelligenz-gefahr-regulierung-100.html> (Abgerufen am 28.12.2023)
- [Albrecht, S., 2023] Albrecht, S. (2023): ChatGPT und andere Computermodelle zur Sprachverarbeitung – Grundlagen, Anwendungspotenziale und mögliche Auswirkungen. Bundestag, <https://www.bundestag.de/resource/blob/944148/30b0896f6e49908155fcd01d77f57922/20-18-109-Hintergrundpapier-data.pdf> (Abgerufen am 08.12.2023)
- [AWS, o.D.-a] Amazon Web Services (o.D.): Grundlegendes zum Konversationsflussmanagement. AWS, https://docs.aws.amazon.com/de_de/lexv2/latest/dg/understanding-new-flows.html (Abgerufen am 16.12.2023)
- [AWS, o.D.-b] Amazon Web Services (o.D.): Was ist Amazon Lex V2? AWS, https://docs.aws.amazon.com/de_de/lexv2/latest/dg/what-is.html (Abgerufen am 16.12.2023)
- [AWS, o.D.-c] Amazon Web Services (o.D.): Erste Schritte mit Amazon Lex. AWS, <https://aws.amazon.com/de/lex/getting-started/> (Abgerufen am 16.12.2023)
- [AWS, o.D.-d] Amazon Web Services (o.D.): Gesprächstranskripte werden importiert. AWS, https://docs.aws.amazon.com/de_de/lexv2/latest/dg/designing-import.html (Abgerufen am 16.12.2023)
- [AWS, o.D.-e] Amazon Web Services (o.D.): Amazon Lex – Preise. AWS, <https://aws.amazon.com/de/lex/pricing/> (Abgerufen am 16.12.2023)

- [AWS, o.D.-f] Amazon Web Services (o.D.): Amazon API Gateway – Preise. AWS, <https://aws.amazon.com/de/api-gateway/pricing/> (Abgerufen am 16.12.2023)
- [AWS, o.D.-g] Amazon Web Services (o.D.): Amazon RDS für MySQL – Preise. AWS, <https://aws.amazon.com/de/rds/mysql/pricing/> (Abgerufen am 16.12.2023)
- [Bakke, C., 2023] Bakke, C. (@ChrisJBakke) (18.12.2023): I just bought a 2024 Chevy Tahoe for \$1. Twitter, <https://twitter.com/ChrisJBakke/status/1736533308849443121> (Abgerufen am 26.12.2023)
- [Bemis, C., 2020] Bemis, C./Perkins, E./ (2020): database-24.svg. GitHub, <https://github.com/primer/octicons/blob/main/icons/database-24.svg> (Abgerufen am 07.01.2024)
- [Böhm, J., 2019] Böhm, J. (2019): Erfolgsfaktor Agilität: Warum Scrum und Kanban zu zufriedenen Mitarbeitern und erfolgreichen Kunden führen. Wiesbaden: Springer Gabler
- [Bremmer, M., 2023] Bremmer, M. (2023): Chevrolet-Chatbot verkauft Autos für 1 Dollar. Computerwoche, <https://www.computerwoche.de/a/chevrolet-chatbot-verkauft-autos-fuer-1-dollar,3698163> (Abgerufen am 26.12.2023)
- [Buxmann, P., 2021] Buxmann, P./Schmidt, H. (2021): Ethische Aspekte der Künstlichen Intelligenz. In: Buxmann, P./Schmidt, H. (Hrsg.): Künstliche Intelligenz - Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Springer Gabler, S. 215-230

- [ChatGPT, 2023] ChatGPT (@ChatGPTapp) (2023): we've heard all your feedback about GPT4 getting lazier! we haven't updated the model since Nov 11th, and this certainly isn't intentional. model behavior can be unpredictable, and we're looking into fixing it. Twitter, <https://twitter.com/ChatGPTapp/status/1732979491071549792> (Abgerufen am 12.12.2023)
- [Chui, M., 2021] Chui, M./Hall, B./Singla, A (u.a.) (2021): The state of AI in 2021. McKinsey, <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Global%20survey%20The%20state%20of%20AI%20in%202021/Global-survey-The-state-of-AI-in-2021.pdf> (Abgerufen am 07.12.2023)
- [Diehl, A., 2023] Diehl, A. (2023): Agile Methoden Übersicht – Die wichtigsten agilen Arbeitsmethoden. Digitale Neuordnung, <https://digitaleneuordnung.de/blog/agile-methoden/> (Abgerufen am 18.12.2023)
- [Domke, B., 2020] Domke, B. (2020): Zu lange gewartet. Harvard Business Manager, <https://www.manager-magazin.de/harvard/innovation/ki-im-mittelstand-was-passieren-kann-wenn-nichts-passiert-a-00000000-0002-0001-0000-000168896719> (Abgerufen am 07.01.2024)
- [Duffy, C., 2024] Duffy, C. (2024): OpenAI claims copyright lawsuit from The New York Times is 'without merit'. CNN, <https://edition.cnn.com/2024/01/08/tech/openai-responds-new-york-times-copyright-lawsuit/index.html> (Abgerufen am 10.01.2024)

- [EU-Kommission] EU-Kommission (2023): Kommission begrüßt politische Einigung über das Gesetz über künstliche Intelligenz*. Europäische Kommission,
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_23_6473 (Abgerufen am 28.12.2023)
- [Gnewuch, U., 2022] Gnewuch, U./Maedche, A. (2022): Hybride Mensch-KI Service-Agenten. In: Bruhn, M./Hadwich, K. (Hrsg.): Smart Services: Band 3: Kundenperspektive – Mitarbeiterperspektive – Rechtsperspektive. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 63-72
- [Goll, M., 2020] Goll, M. (2020): JavaServer Faces: JSF verstehen und praktisch einsetzen, 3., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler
- [Google Fonts, o.D.] Google Fonts (o.D.): desktop_windows. Google Fonts,
https://fonts.google.com/icons?icon.query=desktop_windows
(Abgerufen am 09.01.2024)
- [Grottke, M., o.D.] Grottke, M. (o.D.): Grundlagen der digitalen Transformation (DIT442): Management der digitalen Transformation: Theoretische Grundlagen. Stuttgart: AKAD Bildungsgesellschaft mbh
- [Haarmeier, M., 2021] Haarmeier, M. (2021): Künstliche Intelligenz für den Mittelstand: Erfolgreiche Einführung und Nutzung von KI-Anwendungen in Unternehmen. Wiesbaden: Springer Gabler
- [Hechler, E., 2023] Hechler, E./Oberhofer, M./Schaeck, T. (2023): Einsatz von KI im Unternehmen: IT-Ansätze für Design, DevOps, Governance, Change Management, Blockchain und Quantencomputing. Berkeley: Springer Vieweg
- [Hungenberg, H., 2021] Hungenberg, H./Wulf, T. (2021): Grundlagen der Unternehmensführung, 6., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler

- [Intel Corporation, o.D.] Intel Corporation (o.D.): KI-Implementierung: In kleinen Schritten zum Ziel: Ein praktischer Leitfaden zur Einführung einer datengetriebenen Unternehmenskultur. Intel, <https://www.intel.de/content/dam/www/public/emea/de/de/documents/guides/enterprise-and-government-ai-eguide-for-distribution.pdf> (Abgerufen am 16.12.2023)
- [Klein, H., 2017] Klein, H./Stein, J. P./Binding J. (u.a.) (2017): Smartening up with Artificial Intelligence (AI): What's in it for Germany and its Industrial Sector? (Full Report). McKinsey, <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/smartening-up-with-artificial-intelligence#/> (Abgerufen am 25.11.2023)
- [Kreutzer, R. T., 2023] Kreutzer, R. T. (2023): Künstliche Intelligenz verstehen: Grundlagen – Use-Cases – unternehmenseigene KI-Journey, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden Springer Gabler
- [Kusay-Merkle, U., 2021] Kusay-Merkle, U. (2021): Agiles Projektmanagement im Berufsalltag: Für mittlere und kleine Projekte, 2., erweiterte und verbesserte Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler
- [Kutzias, D., 2021] Kutzias, D. (2021): Triple KI: Die drei Säulen erfolgreicher KI-Implementierung im Unternehmen. Fraunhofer, <https://blog.iao.fraunhofer.de/triple-ki-die-drei-saeulen-erfolgreicher-ki-implementierung-im-unternehmen/> (Abgerufen am 25.11.2023)
- [Lightman, H., 2023] Lightman, H./Kosaraju, V./Burda, Y. (u.a.) (2023): Let's Verify Step by Step. arxiv, <https://arxiv.org/pdf/2305.20050.pdf> (Abgerufen am 04.12.2023)

- [Malsija, A., 2023] Malsija, A. (2023): database.png. GitHub, <https://github.com/astrit/css.gg/blob/master/icons/png/black/database.png> (Abgerufen am 07.01.2024)
- [Mehrabi, N., 2019] Mehrabi, N./Morstatter, F./Saxena, N., (u.a.) (2019). A survey on bias and fairness in machine learning. arXiv preprint, <https://arxiv.org/pdf/1908.09635.pdf> (Abgerufen am 05.01.2024)
- [Mockenhaupt, A., 2021] Mockenhaupt, A. (2021): Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Produktion: Grundlagen und Anwendung. Wiesbaden: Springer Vieweg
- [Notopoulos, K., 2023] Notopoulos, K. (2023): A car dealership added an AI chatbot to its site. Then all hell broke loose. Business Insider, <https://www.businessinsider.com/car-dealership-chevrolet-chatbot-chatgpt-pranks-chevy-2023-12> (Abgerufen am 26.12.2023)
- [O'Brien, M., 2023] O'Brien, M. (2023): Photo giant Getty took a leading AI image-maker to court. Now it's also embracing the technology. The Associated Press, <https://apnews.com/article/getty-images-artificial-intelligence-ai-image-generator-stable-diffusion-a98eeaaeb2bf13c5e8874ceb6a8ce196> (Abgerufen am 12.12.2023)
- [OpenAI, 2023] OpenAI (2023): GPT-4 Technical Report. OpenAI, <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf> (Abgerufen am 04.12.2023)
- [Pohlink, C., 2021] Pohlink, C./Fischer, S. (2021): Verantwortungsvolle und robuste KI in Unternehmen: Wie man KI-bezogene Risiken gegen Bias und Diskriminierung beherrscht. In: Knappertsbusch, I./Gondlach, K. (Hrsg.): Arbeitswelt und KI 2030: Herausforderungen und Strategien für die Arbeit von morgen. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 155-163

- [Raps, A., 2017] Raps, A. (2017): Erfolgsfaktoren der Strategieimplementierung: Konzeption, Instrumente und Fallbeispiele, 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler
- [Rozić, O., 2019] Rozić, O. (2019): 4 Tipps zum Einsatz von KI im Unternehmen. Sage, <https://www.sage.com/de-de/blog/4-tipps-zum-einsatz-von-ki-im-unternehmen/> (Abgerufen am 25.11.2023)
- [Schmid, K., 2023a] Schmidt, K. (2023): Grundrechte versus Innovationen: EU-Einigung auf KI-Gesetz. Tagesschau, <https://www.tagesschau.de/ausland/europa/eu-kuenstliche-intelligenz-regulierung-104.html> (Abgerufen am 28.12.2023)
- [Schmid, K., 2023b] Schmidt, K. (2023): EU will KI-Anwendungen streng regulieren: Einigung zum "AI Act". Tagesschau, <https://www.tagesschau.de/ausland/europa/eu-kuenstliche-intelligenz-regulierung-100.html> (Abgerufen am 28.12.2023)
- [Sonder, N., 2023] Sonder, N. (2023): Die neue EU-KI-Verordnung und ihre Auswirkungen auf den öffentlichen Sektor. PWC, <https://legal.pwc.de/de/news/fachbeitraege/die-neue-eu-ki-verordnung-und-ihre-auswirkungen-auf-den-oeffentlichen-sektor> (Abgerufen am 2023)
- [Staud, J. L., o.D.] Staud, J. L. (o.D.): Konzeption einer Implementierungsstrategie (MIP501-RG). Stuttgart: AKAD Bildungsgesellschaft mbh
- [Stowasser, S., 2021] Stowasser, S. (2021): Erfolgreiche Einführung von KI im Unternehmen. In: Knappertsbusch, I./Gondlach, K. (Hrsg.): Arbeitswelt und KI 2030: Herausforderungen und Strategien für die Arbeit von morgen. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 145-154

- [Vgcmn5, 2023] Vgcmn5 (2023): I gaslit the Chevrolet support bot into thinking it was Tesla support. Reddit, https://www.reddit.com/r/ChatGPT/comments/18kvlzc/i_gaslit_the_chevrolet_support_bot_into_thinking/ (Abgerufen am 26.12.2023)
- [Winter, J., 2020] Winter, J. (2020): Künstliche Intelligenz zum Nutzen der Gesellschaft gestalten: Potenziale und Herausforderungen für die Erforschung und Anwendung von KI. München: Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz
- [Zielowski, C., 2006] Zielowski, C. (2006): Managementkonzepte aus Sicht der Organisationskultur: Auswahl, Ausgestaltung und Einführung. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag/GWV Fachverlag GmbH