

KI für Requirements Engineering - Unterstützung für den Requirements Engineer der Zukunft

Bachelor Thesis

Windisch, 14. August 2025

The screenshot shows the ElicitAI web interface. At the top left is the logo 'e ElicitAI'. At the top right are buttons for 'Abmelden' and a user profile icon. Below the header is a navigation bar with a '← Zurück' button. The main heading is 'Neue Anforderung erfassen'. The content area contains a message: 'Hallo John Doe! Lassen Sie uns gemeinsam eine Anforderung für eine neue Konfiguration in enablerr definieren. Beschreiben Sie bitte kurz den relevanten Arbeitsablauf oder das Ziel, das Sie mit der ERP-Lösung abbilden wollen. Ich werde Ihnen dann gezielte Rückfragen stellen, um daraus eine klar strukturierte Anforderung zu erstellen.' Below this is a sub-message: 'Sie können mit einem einfachen Satz starten, zum Beispiel: "Ich benötige eine Übersicht über die aktuellen Lagerbestände pro Artikel."' A text input field with the placeholder 'Nachricht eingeben...' and a blue send button is positioned below the messages. To the right, under the heading 'Erfasste Anforderungen', there is an empty rectangular box and a blue button labeled 'Anforderungen an pier4all AG senden'.

Studentinnen

Ramona Zürcher

Megan Hollinger

Fachbetreuer/in

Dr. Prof. Norbert Seyff

Dr. Nitish Patkar

Auftraggeberin

pier4all AG

Projektnummer

25FS_IIT22

Abstract

Das Erfassen von strukturierten Anforderungen im Requirements Engineering ist zeitaufwändig und ressourcenintensiv. Es gibt viele Forschungsansätze zu KI-gestützten Methoden in der Anforderungserhebung, jedoch wurde im Rahmen dieser Arbeit noch keine erfolgreich eingesetzte Lösung identifiziert, die den gesamten Anforderungsprozess abdeckt. Auf Basis einer Literaturrecherche und von Experteninterviews wurde in diesem Projekt ein Lösungskonzept entwickelt, das ein Large Language Model mit Retrieval-Augmented Generation verbindet und dessen Verhalten mit einem durchdachten System Prompt gesteuert wird. Der technisch umgesetzte Proof of Concept „ElicitAI“ wurde in einer Evaluation mit Experten und Expertinnen, sowie potenziellen Endnutzenden, auf seine Praxistauglichkeit und Akzeptanz getestet. Die Ergebnisse zeigen, dass sich qualitative Anforderungen im Dialog mit einem Large Language Model auch ohne tiefere technische Kenntnisse erzeugen lassen. Besonders positiv ist die Rolle des Chatbots, der die Nutzenden schrittweise durch den Erfassungsprozess begleitet. Die persönliche Interaktion zwischen Unternehmen und deren Kundschaft, wie auch die menschliche Validierung bleiben jedoch zentral, um eine starke Kundenbindung und fachlich korrekte Anforderungen sicherzustellen.

Keywords: Requirements Engineering, künstliche Intelligenz, Digitalisierung, Large Language Model, System-Prompt, Retrieval-Augmented Generation

Ehrlichkeitserklärung

Wir erklären hiermit, dass wir den vorliegenden Leistungsnachweis selber und selbständig verfasst haben,

- dass wir sämtliche nicht von uns selber stammenden Textstellen und anderen Quellen wie Bilder etc. gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln [z.B. APA oder IEEE] korrekt zitiert und die verwendeten Quellen klar sichtbar ausgewiesen haben;
- dass wir in einer Fussnote oder einem Hilfsmittelverzeichnis alle verwendeten Hilfsmittel (KI-Assistenzsysteme wie Chatbots [z.B. ChatGPT], Übersetzungs- [z.B. DeepL], Paraphrasier- [z.B. Quillbot]) oder Programmierapplikationen [z.B. Github Copilot] deklariert und ihre Verwendung bei den entsprechenden Textstellen angegeben haben;
- dass wir sämtliche immateriellen Rechte an von uns allfällig verwendeten Materialien wie Bilder oder Grafiken erworben haben oder dass diese Materialien von uns selbst erstellt wurden;
- dass das Thema, die Arbeit oder Teile davon nicht bei einem Leistungsnachweis eines anderen Moduls verwendet wurden, sofern dies nicht ausdrücklich mit der Dozentin oder dem Dozenten im Voraus vereinbart wurde und in der Arbeit ausgewiesen wird;
- dass wir uns bewusst sind, dass unsere Arbeit auf Plagiate und auf Drittautorschaft menschlichen oder technischen Ursprungs (Künstliche Intelligenz) überprüft werden kann;
- dass wir uns bewusst sind, dass die Hochschule für Technik und Umwelt FHNW (Hochschule für Informatik FHNW) einen Verstoß gegen diese Eigenständigkeitserklärung bzw. die ihr zugrundeliegenden Studierendenpflichten der Studien- und Prüfungsordnung ihrer Hochschule verfolgt und dass daraus disziplinarische (Verweis oder Ausschluss aus dem Studiengang) Folgen resultieren können.

Windisch, 14.08.2025

Name: Megan Hollinger

Unterschrift: 

Name: Ramona Zürcher

Unterschrift: 

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
1.1	Ausgangslage	9
1.2	Problemstellung	9
1.3	Zielsetzung	9
1.4	Vorgehen	10
1.5	Struktur des Berichts	10
2	Wissenschaftliche Grundlagen und bestehende Ansätze	11
2.1	Requirements Engineering	11
2.1.1	Begriff und Zielsetzung von Requirements Engineering	11
2.1.2	Der Prozess Requirements Engineering	11
2.1.3	Anforderungsermittlung	12
2.2	Künstliche Intelligenz	13
2.2.1	Überblick	13
2.3	KI im Requirements Engineering	14
2.3.1	Vorgehen	14
2.3.2	Forschungsansätze zu KI im RE	15
2.4	Evaluation bestehender Alternativen	19
2.4.1	Lösungen auf dem Markt	19
2.4.2	Übersicht der Funktionen und Tools	23
2.5	Schlussfolgerung	24
3	Interviews mit Experten und Expertinnen	25
3.1	Ziel der Experteninterviews	25
3.2	Vorgehen	25
3.3	Durchführung der Experteninterviews	26
3.4	Auswertung der Interviews	27
4	Konzeptentwicklung und Lösungsdesign für ElicitAI	30
4.1	Ermittelte Kundenanforderungen	30
4.1.1	Use Cases	31
4.2	Proto-Persona	32
4.3	Lösungsansatz	34
4.3.1	Zielsetzung	34

4.3.2	Herleitung des Lösungsansatzes aus der Recherche	34
4.3.3	Abgrenzungen zu bestehenden Lösungen auf dem Markt	35
4.3.4	Hauptkomponenten der Lösung	35
4.3.5	Umsetzung der Kernfunktionen	35
4.4	Fazit der Konzeptentwicklung	38
5	Implementierung des Proof of Concept für ElicitAI	39
5.1	Einschränkungen des PoC gegenüber der Konzeptlösung	39
5.2	Design	39
5.2.1	Design-Prinzipien	39
5.2.2	Interaktiver Figma-Prototyp	40
5.3	Technologien und Frameworks	40
5.3.1	Vue.js	40
5.3.2	Nuxt	41
5.3.3	Supabase	41
5.3.4	Vercel AI SDK	41
5.3.5	Sprachmodell	41
5.4	Systemarchitektur	41
5.5	Datenmodell	43
5.6	Technische Umsetzung	43
5.6.1	Auswahl und Konfiguration des LLM	43
5.6.2	Anbindung an Vercel AI SDK	44
5.6.3	Prompt Engineering und System Prompt	44
5.6.4	Anbindung an Supabase	46
5.6.5	Registrierung und Login	46
5.6.6	Benutzerführung und Darstellung im Frontend	48
5.6.7	Validierung und Speicherung von Anforderungen	50
5.6.8	Versand der Ergebnisse per E-Mail	53
5.6.9	Bereitstellung des PoC	53
6	Empirische Evaluation der Lösung	54
6.1	Vorgehen	54
6.2	Usability-Test	54
6.2.1	Usability-Test Konzept	54
6.2.2	Usability-Test Durchführung	55

6.2.3	Usability-Test Auswertung	55
6.3	PoC Validierung mit der pier4all AG	58
6.3.1	Validierung von generierten Anforderungen	58
6.3.2	Bewertung der generierten Anforderungen des Kunden	59
6.3.3	Ergebnisse der PoC Validierung	60
7	Resultate und Diskussion	61
7.1	Ergebnisse	61
7.2	Interpretation der Ergebnisse	61
7.3	Herausforderungen und Einschränkungen	62
7.4	Reflexion und Lerngewinn	62
7.5	Fazit	63
7.6	Handlungsempfehlung	63
	Abbildungsverzeichnis	65
	Tabellenverzeichnis	66
	Quellenverzeichnis	67
	Hilfsmittelverzeichnis	71
	Anhang	72
A	Projektausschreibung FHNW (Originalwortlaut)	72
B	Projektvereinbarung IP6	73
C	Interview-Leitfaden	92
D	Interview-Protokolle	93
E	Kodierleitfaden	104
F	Inhaltsanalyse	106
G	Prozesse der Use Cases	110
H	Style Guide	114
I	Figma Prototyp	115
J	Protokollierte Fragebogen Usability-Test	123

Glossar

Hinweis zur Terminologie:

Zur besseren Lesbarkeit werden die Fachbegriffe wie „Requirements Engineering“ (RE) oder „Proof of Concept“ (PoC) nach der ersten Nennung im Text teilweise in abgekürzter Form verwendet. Eine Übersicht über die verwendeten Fachbegriffe und Abkürzungen sind in folgendem Glossar zu finden:

API-Key Geheimer Schlüssel zur Authentifizierung bei einer Programmierschnittstelle.

API-Route Pfad in einer Programmierschnittstelle, der auf eine bestimmte Funktionalität verweist.

Backend Serverseitige Logik und Datenverarbeitung einer Softwareanwendung.

Best Practices Bewährte Verfahren zur effizienten und fehlerarmen Umsetzung.

Chatbot Software, die textbasierte Dialoge mit Nutzenden simuliert.

Custom GPT Benutzerdefinierte Instanz eines GPT-Modells mit spezifischem Prompting.

Data Mining Automatische Auswertung grosser Datenmengen zur Bestimmung von Regelmässigkeiten, Gesetzmässigkeiten und Zusammenhängen.

Deep Learning Teilbereich des maschinellen Lernens mit künstlichen neuronalen Netzen.

Dependency Externe Bibliothek oder Komponente, auf die ein Projekt angewiesen ist.

Deployment Auslieferung und Inbetriebnahme von Software auf einem Zielsystem.

Entität Reale oder abstrakte Einheit, die in einem Datenmodell beschrieben wird.

EventHandler Funktion, die auf ein bestimmtes Ereignis in der Benutzeroberfläche reagiert.

Framework Strukturgebendes Softwaregerüst zur Entwicklung von Anwendungen.

Frontend Benutzeroberfläche und clientseitige Logik einer Anwendung.

JavaScript Skriptsprache zur Programmierung dynamischer Webseiteninhalte.

JSON Leichtgewichtiges Format zur Datenstrukturierung und -übertragung.

KI Künstliche Intelligenz. Oberbegriff für Systeme mit lern- oder problemlösenden Fähigkeiten.

Large Language Model Sprachmodell, trainiert auf grossen Textmengen.

Library Sammlung vordefinierter Funktionen oder Klassen.

ML Machine Learning. Das selbstständige maschinelle Lernen eines Computerprogramms.

Mockups Nicht-funktionale Entwürfe von Benutzeroberflächen.

MVP Minimum Viable Product. Minimal lauffähige Version eines Produkts.

NLP Natural Language Processing. Maschinelle Verarbeitung von natürlicher Sprache.

Nodemailer Node.js-Modul zum Versenden von E-Mails aus Serveranwendungen.

Persona Fiktiver Repräsentant einer Zielgruppe.

Plugin Erweiterung einer Software um zusätzliche Funktionen.

PoC Proof of Concept. Machbarkeitsnachweis für eine Idee oder Technologie.

Product Owner Scrum-Rolle mit Verantwortung für alle Anforderungen eines Produkts.

Prompt Eingabeaufforderung zur Steuerung von Sprachmodellen.

Prompt Engineering Gestaltung von Prompts zur gezielten Steuerung von KI-Ausgaben.

Prototyping Entwicklung eines funktionsnahen Modells zur frühen Evaluation.

RAG Retrieval-Augmented Generation. Kombination von Informationsabruf und Textgenerierung.

RE Requirements Engineering. Strukturierte Erhebung, Analyse und Verwaltung von Anforderungen.

REST-API Programmierschnittstelle auf Basis von HTTP zur Kommunikation zwischen Systemen.

Scrum Agile Projektmanagement-Methode für die Entwicklung in kurzen Iterationen.

SDK Software Development Kit. Sammlung von Tools und Bibliotheken zur Entwicklung von Software

Sprint Fester Zeitraum in Scrum zur Umsetzung von Produktfunktionen.

Story Mapping Visualisierung der User Journey in Bezug auf geplante Funktionen.

System Prompt Spezifische Anweisung, die an ein KI-Modell gegeben wird, um dessen Verhalten, Tonalität und Stil zu steuern.

Token Kleinste bedeutungstragende Einheit eines Texts oder Sicherheitselement für Zugriffe.

Usability-Test Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit durch Nutzertests.

Use Case Anwendungsfall der eine Interaktion zwischen Nutzer:innen und System darstellt.

User Experience Gesamterlebnis von Nutzenden bei der Interaktion mit einem System.

User Journey Visualisierte Abfolge der Interaktionen von Nutzenden mit einem Produkt.

Die Erläuterungen zu den Fachbegriffen wurden mithilfe von ChatGPT erstellt und anschliessend auf Korrektheit geprüft.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Künstliche Intelligenz zählt heute zu den wichtigsten Technologie-Themen und wird immer bedeutender. Auch im Bereich des Requirements Engineering (RE) wird künstliche Intelligenz (KI) immer relevanter und wird bereits unterstützend eingesetzt. Besonders spannend sind in diesem Zusammenhang die Steigerung der Effizienz und Automatisierung. So gibt es Unternehmen wie die pier4all AG, die das Potenzial von KI-gestützten Methoden nutzen wollen.

Die pier4all AG ist ein Startup aus der Zentralschweiz, welches 2019 gegründet wurde. Das Unternehmen hat sich auf die Entwicklung und Implementierung einer individuell anpassbaren ERP-Lösung für diverse Branchen spezialisiert. Mit ihrer Plattform „enablerr“ bietet das Unternehmen ihrer Kundschaft die Möglichkeit, ihre Arbeitsprozesse effizient zu gestalten und zu betreiben.

Um die Bedürfnisse ihrer Kundschaft zu erfassen, setzt die pier4all AG auf interaktive Workshops mit Schlüsselpersonen aus den jeweiligen Unternehmen ihrer Kundschaft. Dabei ist es entscheidend, das Geschäft und den Fachbereich der Unternehmen zu verstehen. Aus den gesammelten Informationen werden die funktionalen Anforderungen definiert und anschliessend in die entsprechenden Konfigurationen übersetzt. Spätere Anpassungen an den Konfigurationen werden ebenfalls individuell aufgenommen und durch Mitarbeitende der pier4all AG oder teilweise direkt von der Kundschaft selbst vorgenommen. Dokumentiert werden die Informationen und Anforderungen in Word-Dateien.

1.2 Problemstellung

Mit dem wachsenden Kundenstamm der pier4all AG, nimmt auch der Aufwand für die Anforderungserhebung deutlich zu. Der gesamte Prozess ist stark manuell geprägt: Der Erstkontakt mit der potenziellen Kundschaft beinhaltet ein Kennenlernen und eine individuelle Demonstration des Systems. Bereits in dieser Phase investiert die pier4all AG Zeit, um sich ein genaues Bild vom Unternehmen zu machen und dessen Bedürfnisse abzuholen. Die genauen Anforderungen der Kunden und Kundinnen werden in einem nächsten Schritt im Workshop erfasst, anschliessend manuell in ein Word-Dokument übertragen und dort spezifiziert. Dieser Ablauf und die manuelle Dokumentation sind zeitintensiv und fehleranfällig.

Es stellt sich die Frage, wie der Einsatz von KI die Anforderungserhebung der pier4all AG gezielt unterstützen kann.

1.3 Zielsetzung

Das Projekt verfolgt das Ziel, den aktuellen Stand von künstlicher Intelligenz im Requirements Engineering zu untersuchen und das Potenzial für die gezielte Integration in die Phase der Anforderungserhebung aufzuzeigen. Dabei stehen folgende Forschungsfragen (RQ) im Zentrum:

RQ1: Welcher Ansatz ermöglicht es, Anforderungen im Requirements Engineering mithilfe von künstlicher Intelligenz effizient und strukturiert zu erfassen?

RQ2: Inwieweit kann KI die Konsistenz und Vollständigkeit von Anforderungen während der Erhebung sicherstellen?

Um diese Erkenntnisse in der Praxis umzusetzen, wird ein Proof of Concept (PoC) entwickelt, der mithilfe eines Large Language Models die bestehenden Herausforderungen im Bereich Anforderungserhebung bei der pier4all AG adressiert. Er soll aufzeigen, wie der aktuelle Prozess

effizienter und qualitativ hochwertiger gestaltet werden kann und somit einen Mehrwert für Unternehmen wie die pier4all AG sowie deren Kundschaft bieten kann.

1.4 Vorgehen

Das Projekt folgt einem agilen Ansatz unter Verwendung des Scrum-Frameworks. Dieser Ansatz wurde gewählt, um Flexibilität und Anpassungsfähigkeit in einem Umfeld mit unklaren Anforderungen zu gewährleisten.

Scrum ermöglicht es dem Projektteam, in kurzen Iterationen von meist zwei bis vier Wochen zu arbeiten. Diese Iterationen werden unter Fachpersonen „Sprints“ genannt. Am Ende eines Sprints werden die Ergebnisse in Sprint-Reviews und Sprint-Retrospektiven bewertet. Dies ermöglicht es, schnell auf Feedback von Kundschaft und Benutzenden zu reagieren. (Ameta et al., 2021)

Die Recherche findet vor allem zu Beginn des Projekts statt, damit die Erstellung des Konzepts und die technische Umsetzung darauf abgestimmt werden können. Dafür wird die Fachliteratur aus der Fachdatenbank der Fachhochschule Nordwestschweiz oder aus vertrauenswürdigen Quellen im Internet beschafft.

Für die Erstellung des Lösungskonzepts, werden Interviews und Workshops mit Fachpersonen der pier4all AG sowie anderen Unternehmen durchgeführt. Der Austausch soll während des ganzen Projekts stattfinden, um das Konzept und den PoC gezielt zu optimieren.

Für die Umsetzung des PoC wird zuerst ein Minimum Viable Product (MVP) entwickelt, welches anschliessend nach und nach anhand von Stakeholder-Feedback, Usability-Tests und neuen Erkenntnissen erweitert und verbessert wird.

1.5 Struktur des Berichts

Der Bericht ist in sechs Hauptkapitel gegliedert, die sowohl theoretische Grundlagen als auch die Umsetzung und Evaluation der technischen Lösung umfassen. Die Kapitel 2 bis 4 bilden den theoretischen Teil, während es sich bei Kapitel 5 und 6 um den praktischen Teil handelt.

- Kapitel 2 gibt einen Überblick über das Requirements Engineering und den Einsatz von künstlicher Intelligenz in diesem Bereich. Dabei werden bestehende Forschungsansätze in der Anforderungserhebung, Herausforderungen und alternative Lösungen auf dem Markt analysiert.
- Kapitel 3 widmet sich den Interviews, welche mit Experten und Expertinnen durchgeführt werden. Das Kapitel beschreibt die Zielsetzung, die Vorgehensweise und die Auswertung der Befragungen.
- Kapitel 4 behandelt die Konzeption der Anwendung „ElicitAI“. Dazu werden in Zusammenarbeit mit der Kundschaft Anforderungen ermittelt und anhand der gesammelten Erkenntnisse ein Lösungsansatz mit den zentralen Funktionalitäten definiert.
- Kapitel 5 beschreibt die Umsetzung des Proof of Concept. Es beinhaltet die Systemarchitektur, sowie verwendete Technologien und die technische Umsetzung der Lösung.
- Kapitel 6 stellt das Konzept für die Evaluation vor. Hier wird der Aufbau und das Vorgehen der Usability-Tests beschrieben.
- Kapitel 7 fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen. Die Erkenntnisse werden kritisch reflektiert und dienen als Grundlage für die abschliessende Bewertung.

2 Wissenschaftliche Grundlagen und bestehende Ansätze

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen der Arbeit behandelt. Es werden Informationen zu Requirements Engineering und künstlicher Intelligenz gesammelt und bestehende Forschungsansätze sowie Lösungen auf dem Markt betrachtet. Die Ergebnisse der Literaturrecherche sind der Ausgangspunkt für die spätere Konzeptentwicklung.

2.1 Requirements Engineering

2.1.1 Begriff und Zielsetzung von Requirements Engineering

Requirements Engineering ist ein Prozess, bei welchem Aufgaben rund um Anforderungen behandelt werden. Diese beinhalten die Ermittlung, Dokumentation, Validierung und Verwaltung von Anforderungen. Der Prozess ist ein wichtiger Bestandteil bei der Entwicklung von Systemen, damit das Vorhaben erfolgreich und die Kundschaft zufrieden ist. (Pohl & Rupp, 2021)

Das Ziel dabei ist, das Produkt nach den Wünschen der Kundschaft zu gestalten, damit es für sie einen Mehrwert bietet. Es sollen die Anforderungen berücksichtigt werden, welche die Kundschaft beziehungsweise die Stakeholder benötigen. Gleichzeitig sollen Funktionalitäten weglassen werden, welche nicht nötig sind. So lassen sich Kosten für die Fehlentwicklungen vermeiden und die Erwartungen der Kundschaft erfüllen. (Mey, 2022)

2.1.2 Der Prozess Requirements Engineering

Je nach Projektmethode findet das Requirements Engineering zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt statt. Während beim Wasserfallmodell diese Tätigkeiten nur in einer bestimmten Phase und eher zu Beginn durchgeführt werden, finden sie bei agilen Modellen in jeder Iteration statt. (Pohl & Rupp, 2021)

Der Prozess des RE nach IREB (International Requirements Engineering) umfasst folgende Tätigkeiten:

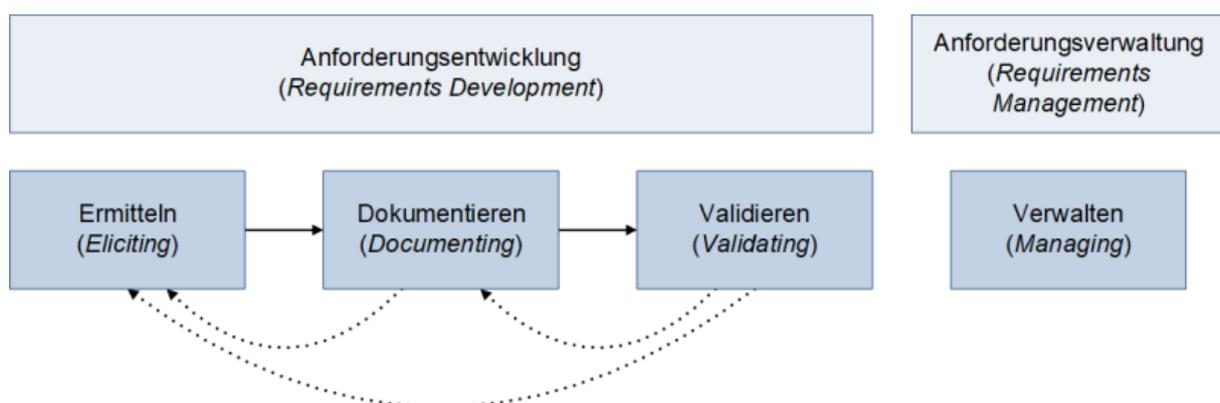


Abbildung 1: Requirements Engineering-Prozess nach IREB. (Peterjohann Consulting, 2024a)

Bei jeder Aufgabe des Requirements Engineering Prozesses können unterschiedliche Methoden angewendet werden.

Ermittlung

Für die Ermittlung von Anforderungen werden die relevanten Stakeholder miteinbezogen. Es gibt verschiedene Ermittlungstechniken, um an die Anforderungen zu gelangen. Etabliert haben

sich Methoden wie Befragung über ein Interview oder Fragebogen, Workshops, Beobachtung und Prozessanalyse. (Peterjohann Consulting, 2024b; Technikum Wien GmbH, n. d.)

Dokumentation

Bei dieser Aufgabe werden die Anforderungen beschrieben und spezifiziert. Es wird zwischen funktionalen sowie nicht-funktionalen Anforderungen unterschieden, wobei Kategorien wie „Muss“, „Soll“ oder „Kann“ vergeben werden, um die Anforderungen zu priorisieren. Die Form der Dokumentation kann in natürlicher Sprache, modellbasiert oder als Mischform erfolgen. Dabei werden häufig Satzschablonen wie User Stories von Mike Cohn oder die Modellierungssprache Unified Modeling Language (UML) verwendet. Üblicherweise werden sogenannte Lasten- oder Pflichtenhefte verwendet, um die einzelnen Anforderungen als Ganzes zusammenzufassen. (Peterjohann Consulting, 2022a; Technikum Wien GmbH, n. d.)

Validierung

In einem nächsten Schritt müssen die Anforderungen validiert werden. Dazu werden sie mit den Stakeholdern inhaltlich abgestimmt. Wichtig ist, dass sie korrekt, vollständig und konsistent sind. Neben der klassischen Überprüfung mit den Stakeholdern, stehen auch Methoden wie Prototyping mit Mockups oder klickbaren Modellen zur Verfügung. (Peterjohann Consulting, 2022b; Technikum Wien GmbH, n. d.)

Verwaltung

Die Anforderungen sollten aktuell gehalten und Änderungen nachvollziehbar gemacht werden. Um diese Aufgabe langfristig und nachhaltig zu erfüllen, sind geeignete Requirements Engineering Tools verfügbar. (SOPHIST.de, n. d.; Technikum Wien GmbH, n. d.)

2.1.3 Anforderungsermittlung

Wie bereits im vorherigen Kapitel erwähnt, werden in dieser Phase die Anforderungen ermittelt. Die Stakeholder spielen dabei eine sehr wichtige Rolle und liefern einen Grossteil der Anforderungen. Weitere Anforderungsquellen können Dokumente wie Gesetze oder Alt- und Umsysteme sein. (Glinz, Martin and van Loenhoud, Hans and Staal, Stefan and Bühne, Stan, 2020)

Für die Ermittlung stehen diverse Techniken und Methoden zur Verfügung. Die folgende Übersicht zeigt die vielfältigen Möglichkeiten nach IREB auf. (Glinz, Martin and van Loenhoud, Hans and Staal, Stefan and Bühne, Stan, 2020)

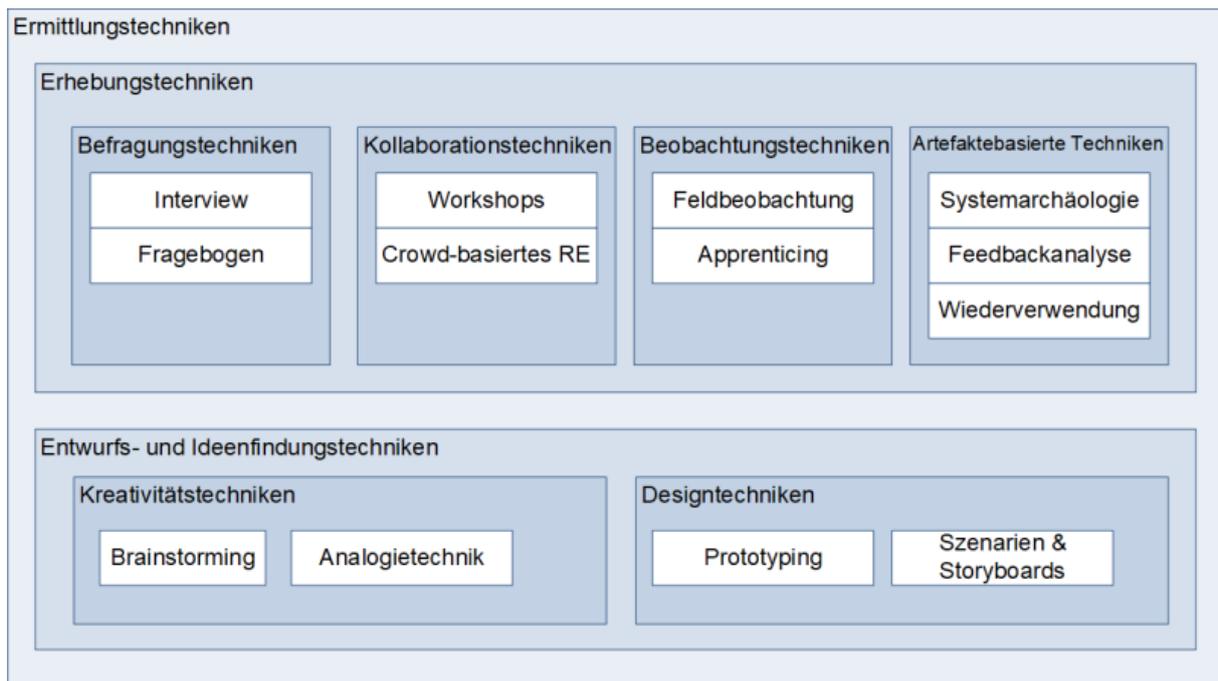


Abbildung 2: Ermittlungstechniken nach IREB. (Peterjohann Consulting, 2024b)

Um sich für eine geeignete Technik zu entscheiden, gibt es Kriterien, die beachtet werden sollten: Neben der Art des zu entwickelnden Systems sind die Projektmethode und die beteiligten Personen relevant. (Glinz, Martin and van Loenhoud, Hans and Staal, Stefan and Bühne, Stan, 2020)

Folgende Herausforderungen erschweren die Anforderungsermittlung:

- Unklare Anforderungen,
- Unvollständige Anforderungen,
- Kommunikationsschwierigkeiten mit den Stakeholdern (Visure Solutions Inc., n. d.).

Für den Projekterfolg und die Zufriedenheit der Stakeholder ist entscheidend, dass diese Herausforderungen bewältigt werden. Dabei können die Erfahrung des Requirements Engineers und die Anwendung von Best Practices einen hohen Einfluss haben.

2.2 Künstliche Intelligenz

2.2.1 Überblick

Bis heute existiert keine gemeinsame Definition für den Begriff „Künstliche Intelligenz“. Je nach fachlicher Betrachtung sind die Zielsetzung und die verwendeten Methoden unterschiedlich. Eine Gemeinsamkeit in den meisten Definitionen ist, dass KI-Systeme Aufgaben ausführen sollen, die eigentlich menschliche Intelligenz voraussetzen. Im Vordergrund steht dabei, dass intelligente Entscheidungen getroffen werden sollen. Eine KI muss also nicht die Eigenschaften eines Menschen imitieren, sondern spezifische Aufgaben durch intelligentes Verhalten lösen. (Lanquillon & Schacht, 2023)

Auch nach der Definition von Gethmann et al. (2022) besitzen KI-Systeme keine eigentliche Intelligenz, sie sind aber in der Lage, kognitive Fähigkeiten nachzuahmen und spezifische Aufgaben automatisch auszuführen. Unter diese Fähigkeiten fallen beispielsweise das Wahrnehmen, Lernen, Wissen und Handeln.

Eines der Beispiele das Gethmann et al. (2022) nennt, ist der virtuelle Sprachassistent Alexa des Unternehmens Amazon. (Gethmann et al., 2022)

Nachfolgend werden zwei bekannte Methoden von KI erläutert, die in der Praxis eingesetzt werden. Diese sind für das Requirements Engineering und somit auch für den Rahmen dieser Arbeit relevant: Natural Language Processing (NLP) und Machine Learning (ML).

Machine Learning ist eine grundlegende Methode der künstlichen Intelligenz, die auf Algorithmen basiert und die Fähigkeit hat, aus Trainingsdaten zu lernen sowie selbstständig Muster und Zusammenhänge zu erkennen (Gronwald, 2024).

Natural Language Processing ist keine eigene Form von KI, sondern ein Anwendungsfeld von Machine Learning und kann gesprochene und geschriebene menschliche Sprache verarbeiten. Mithilfe von ML-Algorithmen ist NLP in der Lage, Sprache zu verstehen, zu interpretieren und zu erzeugen. Besonders in der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine spielt NLP eine wichtige Rolle. (Lanquillon & Schacht, 2023)

2.3 KI im Requirements Engineering

In diesem Kapitel werden bestehende Forschungsansätze zur Anwendung von künstlicher Intelligenz im Requirements Engineering und insbesondere in der Anforderungserhebung detailliert untersucht. Die Erkenntnisse zu Trends und Technologien sollen helfen, Ideen für die eigene Lösung zu erhalten und neue Chancen zu erkennen.

2.3.1 Vorgehen

Die Literaturrecherche zu aktuellen Forschungsansätzen von künstlicher Intelligenz im Requirements Engineering wurde über Google Scholar sowie die Fachdatenbank IEEE Xplore durchgeführt. Es wurde unter anderem der Suchbegriff «("KI" OR "AI" AND "Anforderungsmanagement" OR "Requirements Engineering")» verwendet. Um sicherzustellen, dass die analysierten Studien den aktuellen Stand der Forschung widerspiegeln, wurden ausschliesslich Publikationen aus dem Zeitraum ab 2019 berücksichtigt.

Diese Suche ergab sehr viele Ergebnisse. Allein der oben erwähnte Suchbegriff zeigte ungefähr 14'400 Suchresultate in Google Scholar. Die Resultate wurden nach der Relevanz von Google Scholar sortiert, anschliessend wurden die ersten 30 Publikationen anhand des Titels und des Abstract bewertet. Davon wurden 24 Ergebnisse als nicht relevant genug eingestuft, da es entweder um Requirements Engineering für KI-Systeme ging oder die Publikationen zu wenig Bezug zum Projektthema dieser Arbeit hatten. Die anderen sechs Suchresultate wurden genauer betrachtet.

Um die Suche effizienter und für diese Arbeit relevanter zu gestalten, wurde die Suche auf den Bereich Anforderungserhebung eingegrenzt. Dazu wurde unter anderem mit dem Begriff «("KI" OR "AI") AND ("Anforderungserhebung" OR "Requirements Elicitation")» gesucht. Aus der Analyse von diversen Suchresultaten konnten 18 relevante Forschungsansätze gefunden und im Detail untersucht werden.

Mit dem Suchbegriff «allintitle:("KI" OR "AI") AND ("Anforderungserhebung" OR "Requirements Elicitation") AND ("Workshop")», welcher spezifisch Workshops miteinbezieht, wurden in Google Scholar keine aussagekräftigen Resultate erzielt.

2.3.2 Forschungsansätze zu KI im RE

Durch die Literaturrecherche wie im vorherigen Kapitel beschrieben, wurden Publikationen zum Einsatz von KI im Requirements Engineering identifiziert. Um die für diese Projektarbeit essenziellen Ansätze besser zu beurteilen, wurde der Fokus auf Forschungsansätze gelegt, die sich mit KI in der Anforderungserhebung befassen. Die Publikationen, welche genauer analysiert wurden, sind in nachfolgender Tabelle chronologisch aufgeführt.

Publikation	RE Prozess
Holzmüller (2025)	Spezifikation und Formalisierung
Korn et al. (2025)	Anforderungserhebung
Habib et al. (2025)	Anforderungserhebung
Niebisch et al. (2024)	Anforderungserhebung, Strukturierung, Qualitätsprüfung
Siddeshwar et al. (2024)	Teilbereiche der Anforderungserhebung
Fotrousi & Tavantzis (2024)	Anforderungserhebung
Sami et al. (2024) a	Anforderungserhebung
Sami et al. (2024) b	Anforderungserhebung
Zia (2024)	Anforderungserhebung
Chomal et al. (2024)	Anforderungserhebung
Tumenjargal & Balan (2024)	Anforderungserhebung
Mehraj et al. (2024)	Allgemeine RE-Aktivitäten
Cheng et al. (2024)	Allgemeine RE-Aktivitäten
Arora et al. (2024)	Allgemeine RE-Aktivitäten
Papapanos & Pfeifer (2023)	Anforderungserhebung
Rohleder et al. (2023)	Anforderungserhebung
Dehn et al. (2023)	Allgemeine RE-Aktivitäten
Zwanzig et al. (2023)	Anforderungserhebung und -extraktion aus Interviewdaten
Kaihua Liu et al. (2022)	Anforderungserhebung und -extraktion aus Interviewdaten
Liu et al. (2022)	Teilprozesse des RE
Cheliger et al. (2022)	Anforderungserhebung
Breuninger et al. (2021)	Teilbereiche der Anforderungserhebung
Zhao et al. (2021)	Allgemeine RE-Aktivitäten
Panichella und Ruiz (2020)	Erhebung, Klassifikation und Validierung
Surana et al. (2019)	Anforderungserhebung und -klassifikation
Sharma & Pandey (2019)	Anforderungserhebung

Tabelle 1: Übersicht über relevante Publikationen zu KI-Methoden im Requirements Engineering. (Eigene Darstellung)

KI im Requirements Engineering

Das Forschungsfeld KI im Requirements Engineering hat das Ziel, Effizienz und Qualität in den verschiedenen Phasen des Anforderungsmanagements zu verbessern. Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz bieten vielversprechende Ansätze zur Unterstützung von RE-Aufgaben. Im Forschungsbericht von Zhao et al. (2021) werden folgende Bereiche klassifiziert, in denen KI unterschiedliche RE-Prozesse unterstützen kann:

- Erkennung: Potenzielle Probleme und Inkonsistenzen früh erkennen;
- Extraktion: Automatisch Begriffe innerhalb von Anforderungen ermitteln
- Klassifizierung: Anforderungen zu Kategorien zuordnen. Zum Beispiel in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen;
- Modellierung: Anforderungen in einer standardisierten und verständlichen Form darstellen;
- Suchen: Mit dem Einsatz von Algorithmen nach bestimmten Anforderungen in grossen Dokumentensammlungen suchen, um wichtige Informationen zu finden (Zhao et al., 2021).

In der Praxis werden jedoch sehr wenig von den KI-gestützten Methoden umgesetzt, da ein Leitfaden fehlt, um die Einsatzmöglichkeiten von KI in RE-Prozessen systematisch zu identifizieren (Dehn et al., 2023). Das in der Studie von Dehn et al. (2023) entwickelte Rahmenwerk, genannt Elementary Process Steps (EPS), soll diese Lücke schliessen, indem es RE-Aufgaben in datenverarbeitungsorientierte Einheiten zerlegt.

Weiter gibt es viele Forschungsansätze im Bereich Large Language Models, da diese für unterschiedliche RE-Aufgaben eingesetzt werden können. Sie sind besonders effektiv bei der Anforderungsgenerierung, -verbesserung und bei der Erstellung von strukturierten Dokumentationen (Arora et al., 2024).

Auch Holzmüller (2025) beschreibt einen weiteren Bereich, in welchem LLMs unterstützen können: Die Formalisierung von Anforderungen. Sie zeigt auf, wie mithilfe von LLMs Anforderungen, die in menschlicher Sprache vorliegen, in eine formale Sprache übersetzt werden können. Eine formale Sprache beschreibt ein Set an definierten Zeichen und Regeln. Das ist besonders hilfreich für Requirements Engineers, da das Verstehen und Erlernen einer formalen Sprache mit grossem Aufwand verbunden ist. Die KI wird in diesem Beispiel über spezifische Prompts gesteuert, in denen die Informationen für die Formalisierung mitgegeben werden. Zudem hat seine Untersuchung ergeben, dass moderne LLMs wie GPT-4 durchaus in der Lage sind, qualitative Anforderungen in formaler Sprache zu erzeugen. Jedoch müssen die Daten, die der KI mitgegeben werden, qualitativ hochwertig sein, um ein gutes Ergebnis zu liefern. Zusätzlich ändert sich das Ergebnis bei mehrfacher Durchführung. Das bedeutet, die KI liefert teilweise unterschiedliche Outputs bei gleichem Input. Obwohl Holzmüller der Meinung ist, dass eine manuelle Überprüfung und Qualitätssicherung notwendig sind, stellt sein Forschungsergebnis einen vielversprechenden Ansatz dar, Sprachmodelle auch in anderen Bereichen des Requirements Engineering einzusetzen. (Holzmüller, 2025)

Obwohl der Einsatz von KI im Requirements Engineering erfolgsversprechend ist, bestehen weiterhin zahlreiche Herausforderungen. Bei generativer KI treten beispielsweise Probleme wie geringe Interpretierbarkeit, Reproduzierbarkeit und Kontrollierbarkeit auf, die häufig miteinander korrelieren (Cheng et al., 2023). Auch die Studie von Mehraj et al. (2024) befasst sich mit Herausforderungen im Bereich KI im Requirements Engineering. Sie identifiziert Themen wie Mehrdeutigkeit bei der automatisierten Auswertung von Nutzerberichten mittels Data Mining, sowie sprachliche Hürden aufgrund von Einschränkungen von NLP-Modellen bei der Verarbeitung komplexer Sätze und Datensätzen (Mehraj et al., 2024).

KI in der Anforderungserhebung Auch in der Phase der Anforderungserhebung gibt es viele RE-Aktivitäten, die durch KI unterstützt werden können. Einige Themen wurden intensiver untersucht als andere, wie die folgende Abbildung aus der Studie von Siddeshwar, Alwidian und Makrehchi (2024) zeigt.

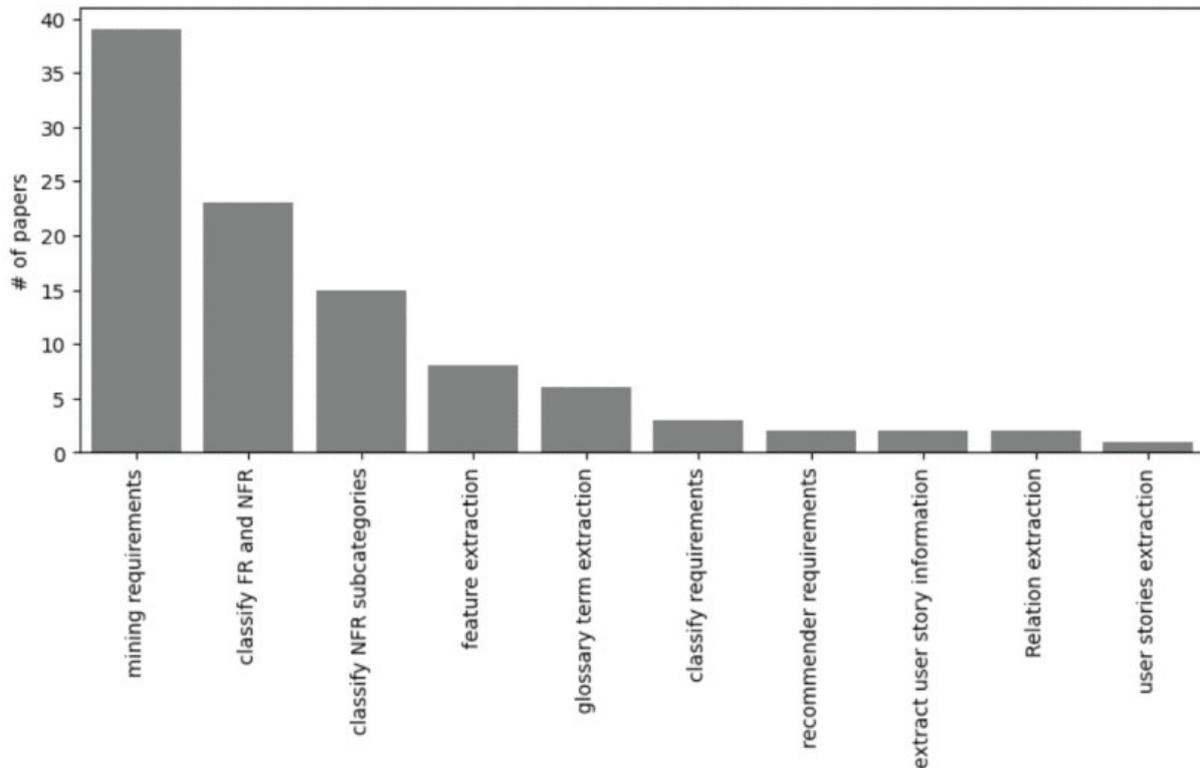


Abbildung 3: Auflistung der RE-Aufgaben und deren Anzahl wissenschaftlicher Publikationen. (Siddeshwar et al., 2024)

Über das Sammeln von Anforderungen wurden die meisten wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht, gefolgt von der Klassifizierung von funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen. Am wenigsten wurde die Extraktion von User Stories berücksichtigt. (Siddeshwar et al., 2024)

Die Studie von Cheligeer et al. (2022) identifizierte allein im Bereich Machine Learning 15 unterschiedliche ML-basierte RE-Aktivitäten für die Anforderungserhebung, welche in die vier Kategorien Vorbereitung, Erfassung, Überprüfung und Verhandlung unterteilt wurden. Diese Ergebnisse können als Grundlage dienen, um Einsatzbereiche von ML im eigenen Projekt zu erkennen.

Viele dieser Forschungsansätze kommen jedoch zum gleichen Ergebnis. Für den Prozess der Anforderungserhebung ist KI gut geeignet (Papapanos & Pfeifer, 2023). Es wurden bereits viele Ideen als System umgesetzt, um diesen Ansatz zu überprüfen. Im Vordergrund steht jeweils ein Chatbot, der Anforderungen aufnimmt. Beispielsweise unterhält sich ReqBrain zuerst mit einem Stakeholder und generiert anschliessend automatisch passende Anforderungen (Habib et al., 2025). Ein anderes System, ReqGenie, das mit Custom GPT Anforderungen aus textbasierten Interviews erhebt, zeigt viel Potenzial für kleine Unternehmen, die damit in kurzer Zeit mit hoher Genauigkeit den Projektumfang definieren können (Fotrousi & Tavantzis, 2024).

Die Studie von Surana et al. (2019) untersucht, wie man mit einem intelligenten Chatbot Softwareanforderungen automatisiert erheben und klassifizieren kann. Der entwickelte Chatbot basiert auf Machine Learning Algorithmen und nutzt NLP, um die Anforderungen aus dem Chat zu

extrahieren und diese in funktionale und nicht-funktionale Anforderungen zu übersetzen. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass der Chatbot funktionale und nicht-funktionale Anforderungen korrekt erfassen und sortieren kann. Jedoch zeigt sich, dass der Bot nur beschränkt in einem spezifischen Bereich eingesetzt werden kann und nur eine begrenzte Menge von Anforderungen erkennen kann. (Surana et al., 2019)

Ein weiterer aktueller Ansatz für eine KI-gestützte Anforderungserhebung wurde von Zwanzig et al. (2023) vorgestellt. In ihrer Studie haben sie untersucht, inwiefern grosse Sprachmodelle in der Lage sind, Nutzeranforderungen aus Interview-Daten automatisiert zu identifizieren und diese in Anforderungen zu übersetzen. Dafür wurde eine manuelle Auswertung mit der Analyse von zwei OpenAI-Modellen verglichen. Die Grundlage bildeten die semi-strukturierten Interviews sowie ein selbst entwickelter Prompt. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass beide Modelle grundsätzlich in der Lage sind, wichtige Anforderungen zu erkennen. Eines der beiden Modelle lieferte vergleichbare oder sogar präzisere Ergebnisse als die manuelle Analyse. Damit bestätigt die Studie das Potenzial von sprachbasierten Modellen in der Anforderungserhebung. (Zwanzig et al., 2023)

Für die Chatbots ist das Prompting ein wichtiger Bestandteil, um die Anforderungen korrekt zu erheben. Um ähnliche Ergebnisse wie bei einem von einer Person geführten Interview zu erreichen, eignet sich die Least-to-Most-Prompting-Methode (Korn et al., 2025). Dabei werden Probleme in Teilprobleme zerlegt und diese einzeln gelöst (Schulhoff, 2024). In der Forschung werden Chatbots auch dazu eingesetzt, Nutzerfeedback zu sammeln und daraus Anforderungen abzuleiten. In einem Experiment erzielte der Chatbot im Vergleich zu einem Standard-Feedbackformular besonders gute Ergebnisse, vor allem in Bezug auf die Vollständigkeit der ermittelten Anforderungen (Tumenjargal & Balan, 2024).

Die Studie von Panichella und Ruiz (2020) befasst sich mit der gleichen Thematik. Das Ziel ihrer Forschungsarbeit ist es, die Zeit von der Anforderungserhebung bis zur Markteinführung zu verkürzen, indem sie das Erheben und Kategorisieren von Anforderungen automatisieren. Dazu haben sie ein Tool entwickelt, welches sie Requirements-Collector nennen. Das entwickelte System besteht aus einer Machine Learning sowie einer Deep Learning Komponente. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass der Requirements-Collector ein vielversprechendes Tool für die Anforderungserhebung ist. Maschinelles Lernen zeigt sich als effektiv in der Analyse von Nutzerfeedback, während Deep Learning besser für die Verarbeitung von Transkripten aus Meetings geeignet ist, dort aber noch viel Optimierungspotenzial besteht. (Panichella & Ruiz, 2020)

Im Forschungsfeld der KI-gestützten Anforderungserhebung bestehen noch weitere Ansätze, welche bislang nicht in funktionsfähige Systeme umgesetzt wurden. Ein Ansatz befasst sich mit der sprachgesteuerten Erfassung von Anforderungen. Das Integrieren von sprachbasierter Interaktion in die Softwarelösung verbessert die Effizienz und Benutzerfreundlichkeit, da die manuelle Texteingabe für die Benutzenden entfällt und die Spracheingabe effizient ist (Zia, 2024). Eine andere Studie untersucht, wie man aus Nutzerbewertungen im E-Commerce und in sozialen Medien Anforderungen automatisch erheben kann (Rohleder et al., 2023). Dazu gibt es jedoch noch keine genauen Ergebnisse, da die Forschung nicht abgeschlossen ist.

Obwohl alle diese Forschungsansätze sehr viel Potenzial aufzeigen, muss je nach Projekt entschieden werden, wann und wo es sinnvoll ist, künstliche Intelligenz einzusetzen. Bei grossen und repetitiven Projekten eignet sich KI sehr gut, während bei Projekten oder Aufgaben, wo der persönliche Kontakt und das Verständnis des Kontexts relevant sind, traditionelle Ansätze sinnvoller sind. (Chomal et al., 2024)

2.4 Evaluation bestehender Alternativen

In diesem Kapitel wird anhand einer Google-Suche nach bestehenden Lösungen auf dem Markt recherchiert, die ähnliche Funktionen und Merkmale anbieten, wie sie von der pier4all AG gewünscht werden. Die relevanten Keywords für die Google-Suche sind „Requirements Engineering“, „Anforderungserhebung“ und „künstliche Intelligenz“ sowie deren englische Übersetzung. Die identifizierten Lösungen werden analysiert, soweit möglich getestet und im Anschluss auf ihre Eignung bewertet.

2.4.1 Lösungen auf dem Markt

Large Language Models

Auf dem Markt gibt es mittlerweile diverse Large Language Models (LLM) wie beispielsweise ChatGPT oder Google Gemini, die in der Lage sind, natürliche Sprache zu verstehen und Texte zu generieren. Darauf basierend können Anforderungen formuliert und strukturiert erstellt werden. Die Ausgabe ist jedoch stark abhängig von der Formulierung des Prompt und den bereitgestellten Informationen.

aqua

Das Tool aqua kombiniert Anforderungsmanagement mit Testmanagement. Mithilfe von NLP werden Anforderungen automatisch generiert, Testfälle aus den Anforderungen abgeleitet und Testbeschreibungen optimiert.

Die für diese Arbeit relevanten Funktionen sind folgende:

- Anforderungen können über eine Texteingabe oder anhand von Dokumenten-Uploads erfasst werden und die KI erstellt eine vollständige Anforderung;
- Die generierten Anforderungen können über Eingabeaufforderungen optimiert oder übersetzt werden;
- Doppelte oder ähnliche Anforderungen werden erkannt und hervorgehoben (aqua cloud GmbH, n. d.; Matusovskiy, 2024).

Die folgenden Abbildungen 4 und 5 zeigen Bildschirmaufnahmen der betrachteten Lösungen.

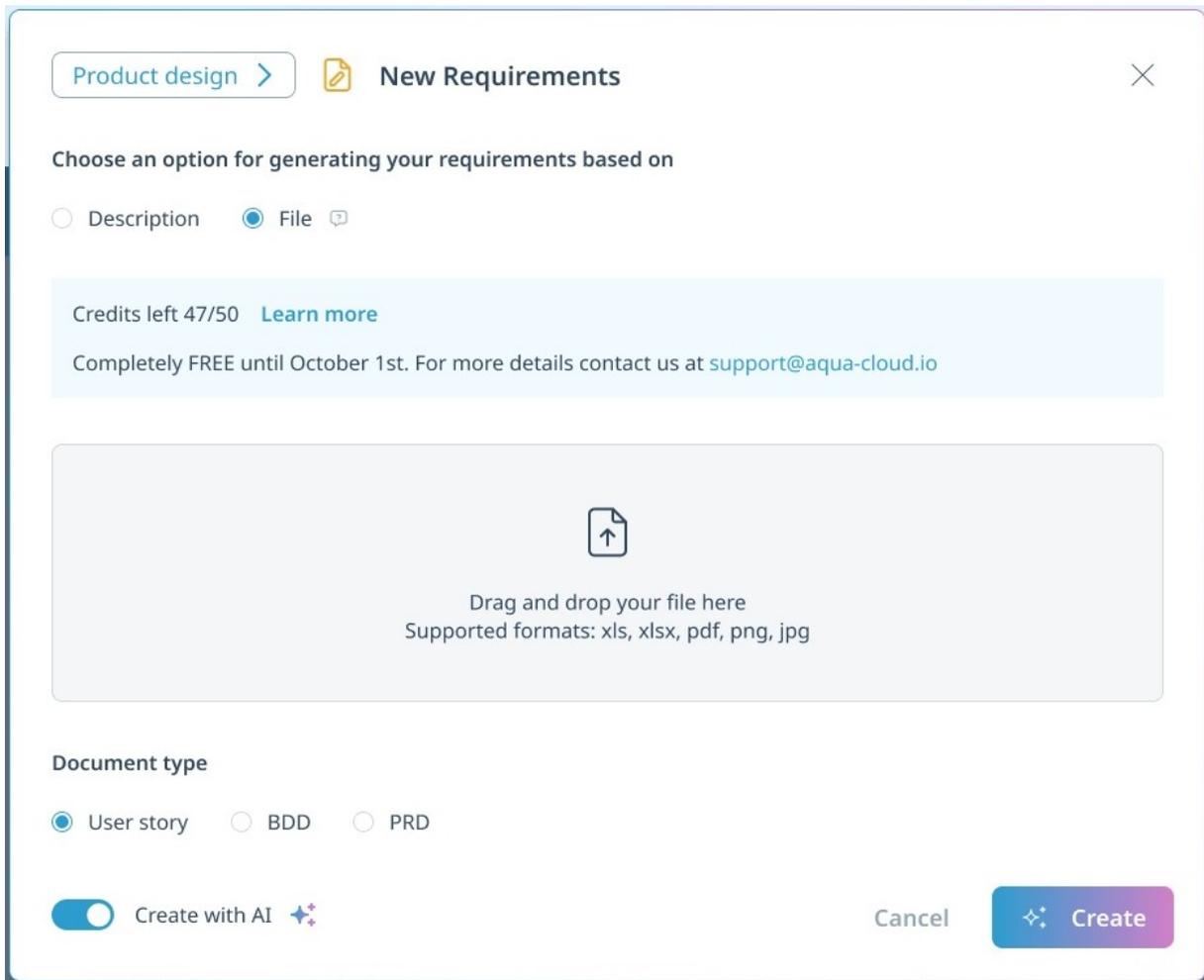


Abbildung 4: Beispiel der Anwendung aqua mit KI, um eine Anforderung zu generieren. (aqua cloud GmbH, n. d.)

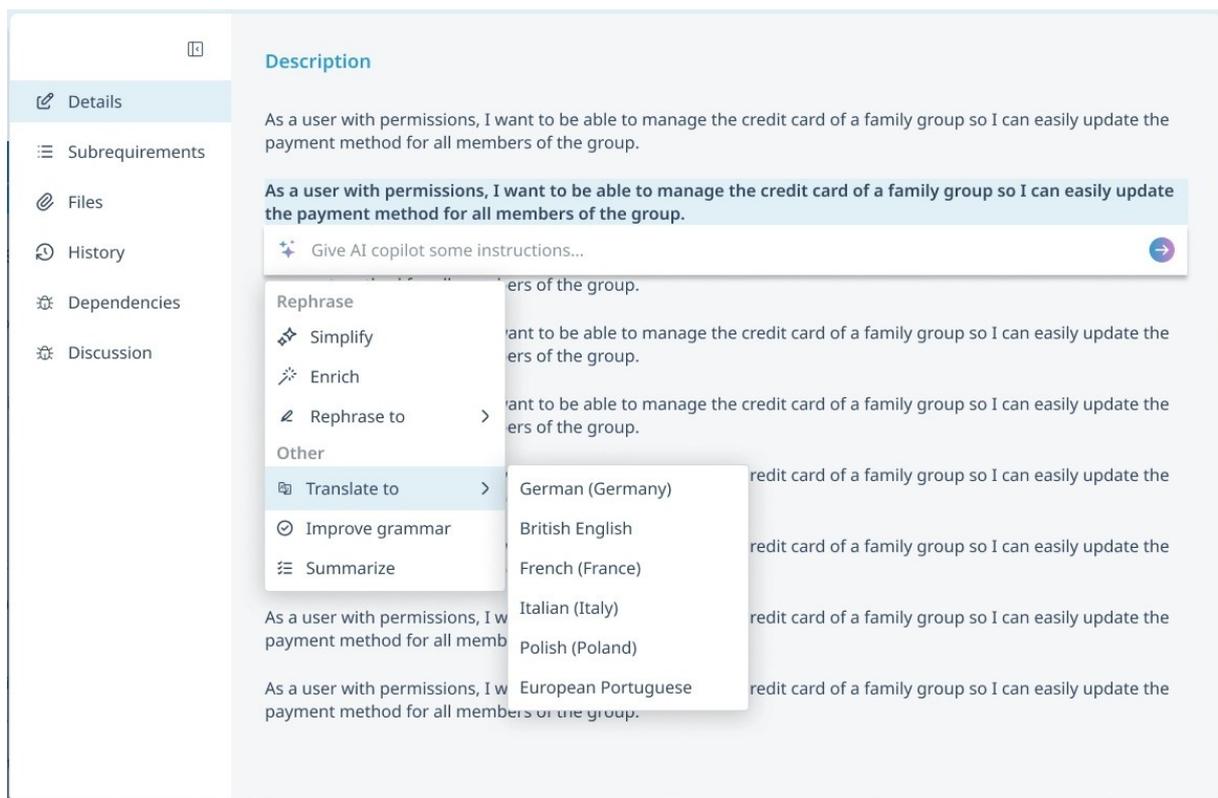


Abbildung 5: Beispiel der Anwendung aqua mit KI, um eine Anforderung zu optimieren. (aqua cloud GmbH, n. d.)

IBM Engineering Requirements Quality Assistant (RQA)

Der RQA hilft dabei, die Qualität von Anforderungen zu optimieren, indem er diese analysiert und Hinweise für Verbesserungen aufzeigt. Dazu wird der Service IBM Watson® Natural Language Processing (NLP) eingesetzt. (IBM Corporation, 2023)

WriteMyPrd

Dieses Tool basiert auf GPT-3 von OpenAI, das natürliche Sprache versteht und darauf basierend Produktanforderungsdokumente (PRDs) generiert. Anwender:innen geben Informationen wie Name und Funktionen zum Produkt oder Service an, die der Bot anschliessend verarbeitet. In der Abbildung 6 ist ein solches Szenario dargestellt.

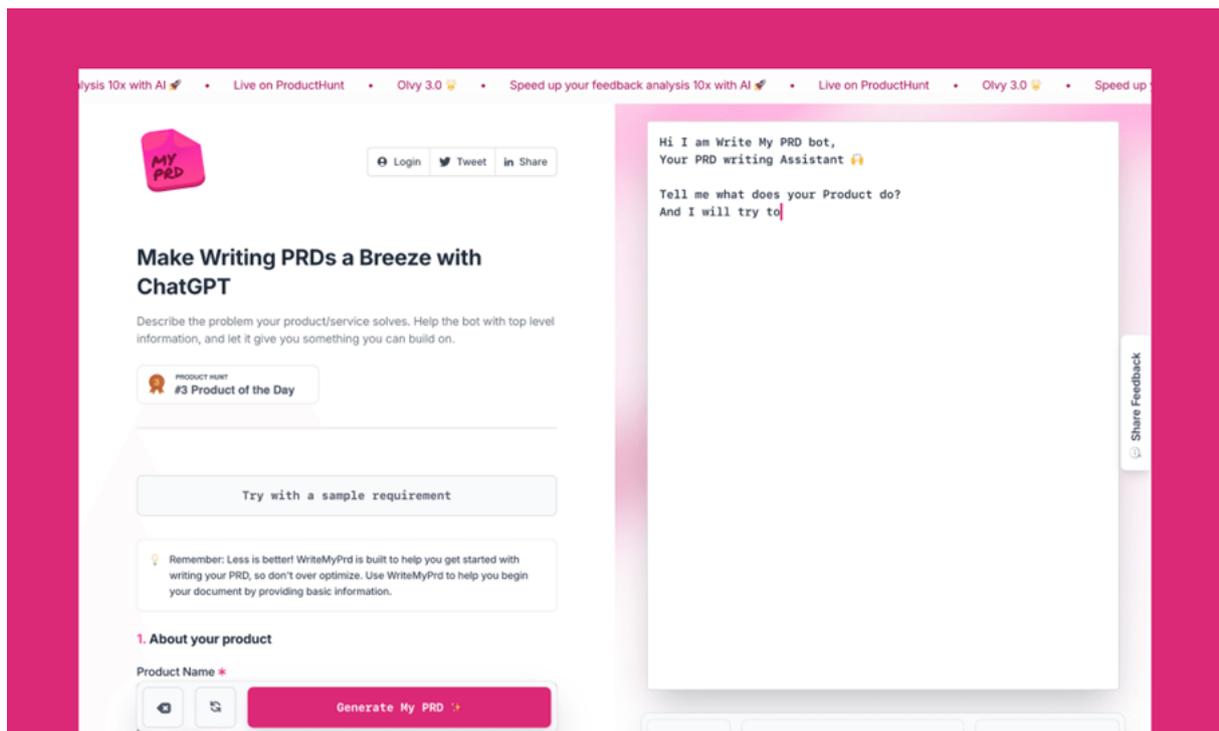


Abbildung 6: Beispiel der Anwendung WriteMyPrd mit KI, um eine Anforderung zu schreiben. (Solomakha, 2025)

objectiF RM

Die Software objectiF RM bildet diverse Funktionen im Requirements Engineering ab und bietet ebenfalls KI-Unterstützung. Die für diese Arbeit relevanten Funktionen sind folgende:

- Es werden Vorschläge zur Erstellung von Anforderungen aufbereitet. Diese können durch eigene Eingabeaufforderungen aus vorhandenen Elementen wie beispielsweise Epics oder User Stories generiert oder optimiert werden;
- Die KI hilft, Anforderungen verständlich zu formulieren wie in Abbildung 7 dargestellt;
- Um die Anforderungen zu visualisieren, werden Beziehungen von der KI automatisch berücksichtigt;
- Redundanzen oder Konflikte werden bei bestehenden Anforderungen analysiert und reduziert wie die Abbildung 8 zeigt. (microTOOL GmbH, n. d. c).

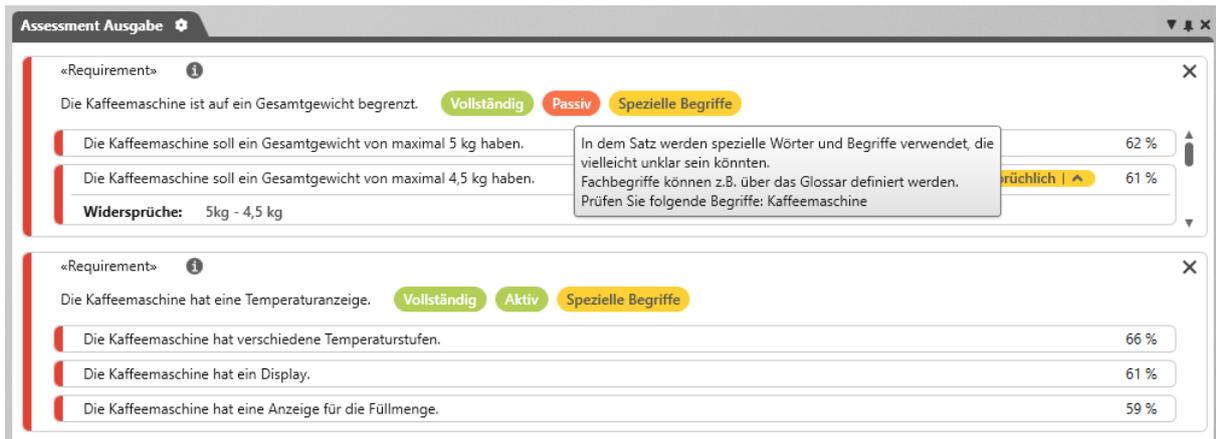


Abbildung 7: Beispiel der Anwendung objectiF RM mit KI, um eine Anforderung zu optimieren. (microTOOL GmbH, n. d. b)

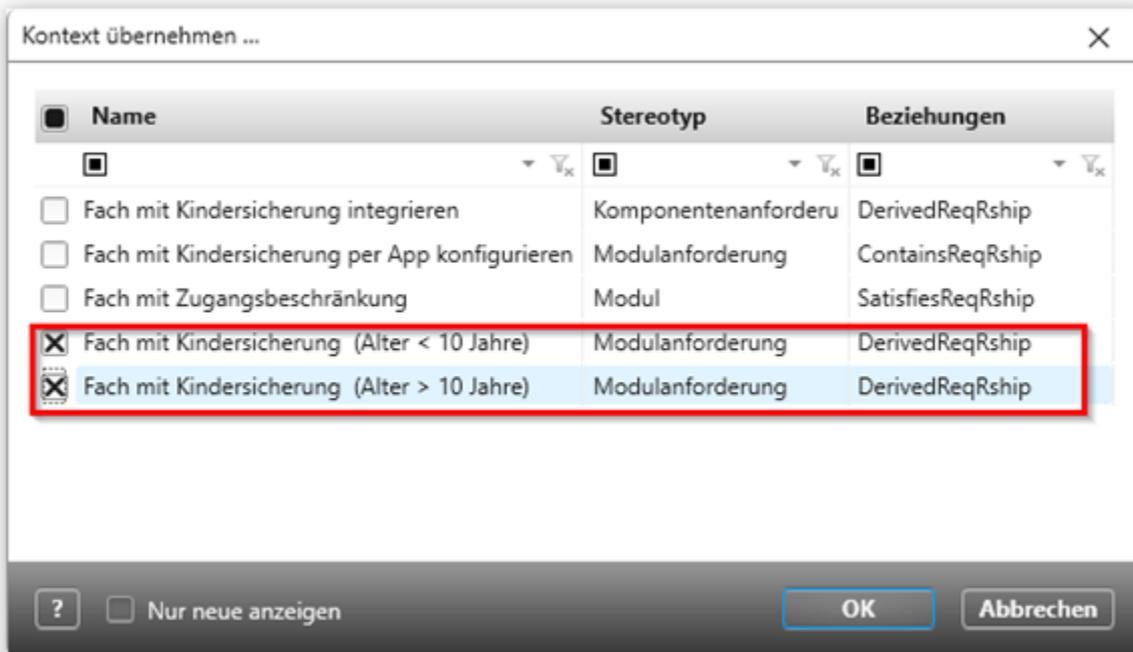


Abbildung 8: Beispiel der Anwendung objectiF RM mit KI, um ähnliche Anforderungen zu erkennen. (microTOOL GmbH, n. d. a)

2.4.2 Übersicht der Funktionen und Tools

Die folgende Matrix zeigt, welche Funktionen die in Kapitel 2.4.1 analysierten Tools abdecken.

Funktionalität	aqua	IBM	WriteMyPrd	objectiF RM
Generierung von Anforderungen	x		x	x
Dokumenten-Upload	x			
Verknüpfung mit Testmanagement	x			x
Erkennung von doppelten Anforderungen	x			x
Qualitätsprüfung bei Anforderungen		x		x
Verbesserungsvorschläge bei Anforderungen		x		x
Erkennung von inkonsistenten Anforderungen				x
Darstellung von Beziehungen zwischen Anforderungen				x

Tabelle 2: Übersicht der von Marktlösungen unterstützten Funktionen. (Eigene Darstellung)

2.5 Schlussfolgerung

Die Literaturrecherche hat ergeben, dass der Einsatz von KI im Requirements Engineering ein hohes Potenzial bietet. Dies auch im spezifischen Bereich der Anforderungserhebung. In den untersuchten Publikationen werden vor allem Methoden auf Basis von Machine Learning und Natural Language Processing untersucht, die Anforderungen extrahieren, klassifizieren und strukturiert darstellen können. Der Einsatz von Large Language Models wird insbesondere in Bezug auf die Generierung und Formalisierung von Anforderungen erforscht. Die Ergebnisse der Studien belegen, dass LLMs in diesem Bereich eine wertvolle Unterstützung bieten können.

Auch die Betrachtung der Marktlösungen hat gezeigt, dass aktuelle Tools häufig nur einzelne Schritte der Anforderungserhebung abdecken. Tools wie aqua, WriteMyPrd und objectiF RM ermöglichen es den Endnutzenden, Anforderungen über eine Texteingabe oder einen Dokumenten-Upload zu generieren. Alle anderen Lösungen setzen formulierte Anforderungen voraus oder richten sich ausschliesslich an Requirements Engineers. Es fehlt eine ganzheitliche, dialogbasierte Lösung, die Anwender:innen gezielt durch den Prozess der Anforderungserhebung führt und dabei auf spezifischen Unternehmenskontext zugreifen kann.

Eine LLM-gestützte Chatbot-Komponente kann diese Lücke schliessen, indem Anwender:innen in direktem Dialog mit dem Chatbot strukturierte Anforderungen erfassen und diese im gewünschten Format speichern. In der Praxis reicht es aber nicht aus, einfach mit einem LLM zu arbeiten, um qualitativ hochwertige Anforderungen zu erzeugen. Die Qualität hängt stark von der Formulierung der Benutzereingaben ab, welche Fachwissen erfordern. Es ist daher nicht realistisch, Benutzende einfach mit offenen Sprachmodellen wie beispielsweise ChatGPT interagieren zu lassen, da die Resultate wohl zu unstrukturiert oder unvollständig wären.

Um dieses Problem zu lösen, wird ein System Prompt eingesetzt, der dem LLM eine klare Rolle und einen definierten Ablauf für die Anforderungserstellung vorgibt. Zusätzlich wird das LLM über eine Retrieval-Augmented Generation Datenbank mit relevanten Informationen versorgt, um präzisere Ergebnisse zu liefern. Eine detaillierte Beschreibung der technischen Umsetzung folgt in Kapitel 5.6.

3 Interviews mit Experten und Expertinnen

Experteninterviews werden vermehrt in der qualitativen Forschung eingesetzt, um Erfahrungen und Einschätzungen von Personen mit besonderer Fachkenntnis zu erfassen. Dies macht das Experteninterview besonders in der frühen Phase der Forschungsarbeit wertvoll, wenn die Forschenden noch keine festen Theorien aufgestellt haben. Eine Person gilt als Experte, wenn sie spezielles Wissen besitzt, das sie sich durch ihre berufliche Funktion oder Position angeeignet hat. Experten können durch ihre Erfahrung erklären, wie Abläufe in ihrem Fachgebiet funktionieren und warum bestimmte Entscheidungen getroffen werden. Ihr Wissen ist also nicht öffentlich zugänglich, sondern stammt aus der Praxis, weshalb Experteninterviews oft Zusammenhänge aufzeigen, die man sonst nicht erhält. (Liebold & Trinczek, 2009)

Für die Experteninterviews wird häufig ein Leitfaden erstellt, da er eine Struktur für die Befragung vorgibt und dafür sorgt, dass das Gespräch beim Thema bleibt. Trotzdem wird genug Raum für offene Fragen und einen spontanen Dialog gelassen. Somit können aus dem Gespräch neue Erkenntnisse und relevante Inhalte resultieren. (Liebold & Trinczek, 2009)

3.1 Ziel der Experteninterviews

Durch die Interviews soll erfahren werden, wie die Anforderungserhebung in anderen Unternehmen abläuft und wie die Experten und Expertinnen den Einsatz von KI im Bereich der Anforderungserhebung beurteilen. Zudem soll ihre Einschätzung zu Herausforderungen und Trends abgeholt werden. Diese Erkenntnisse sollen in die Konzeptentwicklung einfließen.

3.2 Vorgehen

Um den Prozess für die Interviews mit Experten und Expertinnen systematisch durchzuführen, wird das Lehrbuch „Interviews mit Experten - Eine praxisorientierte Einführung“ (Bogner et al., 2014) als Grundlage genommen. Zuerst wird ein Ziel definiert, was mit den Interviews erreicht werden soll beziehungsweise welches Wissen man erfahren möchte. Bogner et al. (2014) definiert drei unterschiedliche Wissensformen: Beim technischen Wissen geht es beispielsweise um Fakten, Daten oder Tatsachen. Das Prozesswissen beinhaltet Wissen über Handlungsabläufe oder Ereignisse. Deutungswissen deckt Aspekte wie Interpretationen, Sichtweisen oder Deutungen ab. Für dieses Projekt hat insbesondere das Prozess- und Deutungswissen eine hohe Relevanz. Es soll ermittelt werden, wie die Anforderungserhebung in der Praxis gehandhabt wird, wie der aktuelle Stand ist und wie die Zukunft von KI in der Anforderungserhebung aussehen könnte.

Als nächstes wird, basierend auf dem Vorgehen von Bogner et al. (2014), der Leitfaden für die Interviews entwickelt. Damit werden wichtige Themen gezielt angesprochen und es bleibt die Möglichkeit für Erkenntnisse offen, die über die definierten Fragen hinausgehen. Bogner et al. (2014) empfiehlt Fragetypen zu differenzieren und zum Beispiel zu kategorisieren. Deshalb werden die Fragen in zwei Bereiche unterteilt. Der erste Teil befasst sich mit der praktischen Arbeit bei der Anforderungserhebung, insbesondere mit den Methoden und bestehenden Herausforderungen. Im zweiten Teil geht es um den Einsatz von KI in diesem Bereich und wo die Potenziale und Grenzen liegen. Innerhalb dieser zwei Teile werden die Fragen vom Groben ins Detail sortiert. Der Leitfaden befindet sich im Anhang C.

Die Auswahl der Experten und Expertinnen nennt sich nach Bogner et al. (2014) Sampling. Es werden Personen gezielt ausgewählt, die einen Bezug zu den Forschungsfragen haben. Da es in diesem Projekt um Requirements Engineering und spezifisch die Anforderungserhebung geht, ist es von Bedeutung, dass die ausgewählten Personen in diesem Bereich Erfahrung haben.

Für die Auswertung empfiehlt sich die Methode von Mayring, welche auch bei Bogner et al. (2014) erwähnt wird. Diese Methode ist gut geeignet für leitfadengestützte Befragungen (Gebhardt, 2022) und wird für die Auswertung der Interviews im Kapitel 3.4 angewendet.

3.3 Durchführung der Experteninterviews

Basierend auf dem gewählten Vorgehen (siehe Kapitel 3.2) werden die Experteninterviews durchgeführt. Die Experten und Expertinnen werden aus bestehenden Kontakten oder durch die Vermittlung von Kontakten für die Experteninterviews gewonnen. Es werden Befragungen mit folgenden Personen durchgeführt:

Aline Blaser

Bison Schweiz AG

10 Jahre Berufserfahrung im Requirements Engineering

Aline nutzt KI gerne, um sich Inspiration für Formulierungen und das Schreiben von User Stories zu holen. Sie würde es toll finden, wenn sie der KI ein bestehendes System geben könnte, damit diese die Methode „System Archäologie“ darauf anwendet.

Simon Affentranger

Bison Schweiz AG

3 Jahre Berufserfahrung im Requirements Engineering

Simon sieht sehr grosses Unterstützungspotenzial mit KI im Bereich Prototyping. Durch KI kann er in kurzer Zeit einen klickbaren Prototyp erstellen und bekommt somit schneller wertvolle Inputs von der Zielgruppe.

Benjamin Wyss

Infometis AG

20 Jahre Berufserfahrung im Requirements Engineering

Benjamin nutzt KI für das Dokumentenstudium und verschafft sich somit mehr Zeit für den persönlichen Kontakt mit der Kundschaft. KI hat für ihn nicht nur einen Mehrwert in Bezug auf die Durchlaufzeit, sondern kann auch Spass machen.

Benjamin Meier

Nagra - Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle

15 Jahre Head of IT mit Berührungspunkten zum Requirements Engineering

Benjamin sieht in der KI-Entwicklung grosses Potenzial für den Einsatz von Agenten und Bots, insbesondere im juristischen Bereich. Doch nicht nur dort: Aus seiner Sicht eröffnen sich in nahezu allen Bereichen eines Unternehmens vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, von der IT über das Personalwesen bis hin zum Kundenservice und der strategischen Unternehmensführung. Entscheidend ist für ihn, dass KI-Systeme die Gesprächshistorie erfassen und kontextgerecht darauf reagieren können.

Die Durchführung der Interviews erfolgt in Einzelgesprächen, um detaillierte Aussagen zu erhalten und das Gespräch individuell zu gestalten. Bogner et al. (2014) empfiehlt für die Transkription die Auswertungsmethode zu berücksichtigen, damit nicht zu wenig aber auch nicht zu viel dokumentiert wird. Deshalb wird für die Interviews ein inhaltsnahes Protokoll geführt, welches jedoch kein Wortprotokoll ist. Die Protokolle befinden sich im Anhang D des Berichts.

3.4 Auswertung der Interviews

Für die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring werden ein Kodierleitfaden sowie die Inhaltsanalyse erstellt, welche sich im Anhang E und F befinden. Der Kodierleitfaden legt fest, welche Kategorien bestehen und wie die Aussagen der Befragten einzuordnen sind. In der Inhaltsanalyse werden die Aussagen den Kategorien des Kodierleitfadens zugeordnet, um Inhalte zu ordnen. Die Ergebnisse pro Kategorie werden wie folgt interpretiert:

Kategorie Anforderungserhebung (KA)

- **KA1 - Ablauf der Anforderungserhebung**

Der Ablauf der Anforderungserhebung bei den befragten Experten und Expertinnen ist sehr unterschiedlich und hängt stark vom Unternehmen sowie der Projektmethode ab.

- **KA2 - Eingesetzte Methoden in der Anforderungserhebung**

Workshops, User Journey und Story Mapping werden gemäss den Aussagen der Befragten sehr häufig eingesetzt. Workshops werden von allen Experten und Expertinnen genutzt, während User Journey und Story Mapping von 75 Prozent eingesetzt werden. Daraus lässt sich das Potenzial für den PoC ableiten und gegebenenfalls die Option, dass Use Cases als Ausgabe definiert werden können.

- **KA3 - Nachteile oder Probleme der Methoden, die in der Anforderungserhebung eingesetzt werden**

Die Nachteile und Probleme, welche die Experten und Expertinnen sehen, sind sehr divers, jedoch wird der Zeitfaktor und die Herausforderung, die richtigen Stakeholder am Tisch zu haben von der Hälfte der befragten Personen erwähnt. Der PoC soll somit unabhängig von Ort und Zeit verfügbar sein.

- **KA4 - Dauer der Anforderungserhebung**

Nicht alle Befragten konnten eine Zeitangabe machen. Hier kommt es auf das Unterneh-

men und die Projektmethode an.

- **KA5 - Zielgruppen, die bei der Anforderungserhebung mitwirken**

Bei diesem Punkt sind die Aussagen der Experten und Expertinnen sehr ähnlich. Nutzer:innen oder Prozessverantwortliche als Zielgruppe wurden bei allen Interviews aufgezählt. Sie sollten immer bei der Anforderungserhebung dabei sein. Oft kommen noch Produktverantwortliche oder Marketing-Fachpersonen dazu und je nach Thema werden auch IT-Fachpersonen, Product Owner / Projektleiter/Projektleiterinnen oder UX-Designer hinzugezogen. Der PoC muss somit für jeden bedienbar sein.

- **KA6 - Häufigkeit von Nachfragen, unvollständigen und doppelten Anforderungen**

Die Experten/Expertinnen müssen sehr oft nachfragen. Doppelte Anforderungen kommen sehr selten vor. Unvollständige Anforderungen tauchen im Durchschnitt zu ungefähr 30 Prozent oder sogar häufiger auf, weil sich die Anforderungen noch entwickeln.

Kategorie KI-Einsatz (KK)

- **KK1 Unterstützungspotenzial von einer KI in der Anforderungserhebung**

KI kann laut Aussagen der Experten/Expertinnen in sehr vielen verschiedenen Aufgaben unterstützen. Diese reichen vom Dokumentenstudium über die Spezifikation und Validierung von Anforderungen bis hin zur Protokollierung und Prototyping, wo Kunden und Kundinnen den Prototypen testen und daraus Anforderungen entstehen. Das Thema Konsistenz wurde bei 75 Prozent der Interviews angesprochen.

- **KK2 Tool und Technologien, welche bereits genutzt werden**

LLM ist das meist genutzte Tool unter den Experten/Expertinnen und wird von allen eingesetzt. Es kommen jedoch verschiedene Anbieter zur Anwendung. Für den PoC ist es interessant, verschiedene Anbieter zu testen, um das beste Ergebnis zu erzielen.

- **KK3 Risiken und Bedenken zum Einsatz von KI in der Anforderungserhebung**

Die Themen „selber Nachdenken“ und „Kommunikation untereinander“ sind bei 50 Prozent der Fachpersonen erwähnt worden. Dies wird der PoC nicht lösen können. Daher ist die Interaktion zwischen Unternehmen und Kunde nach wie vor sehr relevant.

- **KK4 Reaktion von Kunden und Kundinnen, wenn sie direkt mit der KI interagieren sowie Probleme dabei**

Es gibt gemäss den Aussagen beide Extreme: Personen, welche die Interaktion mit KI ablehnen und jene die neugierig sind und es ausprobieren möchten. Es ist relevant für den PoC, dass die Interaktion freundlich gestaltet ist und die Resultate für die Kundschaft transparent sind.

- **KK5 Entwicklungen und Trends im Bereich KI in Bezug auf Anforderungserhebung**

KI spezifisch zu nutzen, wird von 50 Prozent der Experten und Expertinnen als ein Trend angesehen. Der PoC sollte daher mit möglichst vielen vorhandenen Daten von der pier4all AG versorgt werden.

- **KK6 Anforderungen an ein KI-basiertes System**

Security und Datenschutz stellen für alle Befragten ein wichtiges Thema dar.

- **KK7 Mehrwert beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung**

In einem Punkt sind sich die Experten und Expertinnen einig: Die Zeitersparnis ist ein sehr grosser Mehrwert.

4 Konzeptentwicklung und Lösungsdesign für ElicitAI

In diesem Kapitel wird das Lösungskonzept für die Plattform „ElicitAI“ entwickelt. Die Basis des Konzepts bilden die im Workshop gemeinsam mit der pier4all AG erarbeiteten Kundenanforderungen. Ergänzend werden die wissenschaftlichen Grundlagen und Herausforderungen aus Kapitel 2 und insbesondere auch die Inputs aus den Experten-Befragungen aus Kapitel 3 berücksichtigt.

Zuerst werden die ermittelten funktionalen und nicht-funktionalen Kundenanforderungen beschrieben, woraus sich zwei spezifische Use Cases ableiten lassen. Anschliessend wird das Lösungsdesign mit den zentralen Komponenten und Funktionen erläutert.

4.1 Ermittelte Kundenanforderungen

Für den Projekterfolg ist es essenziell, die Anforderungen der Kundschaft zu verstehen und genau zu dokumentieren. Da das Projekt agil umgesetzt wird, können Anforderungen laufend angepasst und somit flexibler umgesetzt werden. Um die initialen Kundenanforderungen aufzunehmen, organisiert das Projektteam einen Workshop mit der pier4all AG.

Folgende funktionale Anforderungen (FA) wurden im durchgeführten Workshop ermittelt:

ID	Beschreibung
FA1	Die Anwendung „ElicitAI“ muss für Kunden und Kundinnen in den Ländern Schweiz und Deutschland nutzbar sein.
FA2	Die Anwendung „ElicitAI“ muss in der Lage sein, mit eingehenden Anforderungen für einen neuen, wie auch bestehenden Prozess, umzugehen.
FA3	Die Anwendung „ElicitAI“ soll Benutzenden die Möglichkeit bieten, im Rahmen eines Dialogs persönliche Daten in mehreren Schritten einzugeben.
FA4	Die Anwendung „ElicitAI“ muss Benutzenden die Möglichkeit bieten, Fragen zu Unternehmensstruktur und Geschäftsprozessen zu beantworten.
FA5	Die Anwendung „ElicitAI“ muss Benutzenden die Möglichkeit bieten, unklare Angaben durch Rückfragen zu präzisieren.
FA6	Die Anwendung „ElicitAI“ muss Benutzenden die Möglichkeit bieten, auf Basis der aktuell eingegebenen Daten Vorschläge zu erhalten.
FA7	Die Anwendung „ElicitAI“ muss Benutzenden die Möglichkeit bieten, Anforderungen einzusehen und zu bestätigen.
FA8	Die Anwendung „ElicitAI“ muss die Möglichkeit bieten, die erhobenen Anforderungen im Format der von der pier4all AG bereitgestellten Tabelle anzuzeigen. Ein Beispiel befindet sich in Kapitel 4.3.5.
FA9	Die Anwendung „ElicitAI“ muss fähig sein, die aktuellen Anforderungsdokumente im PDF-Format automatisch per E-Mail an die Adresse info@pier4all.ch zu senden, sobald ein neuer Exportvorgang abgeschlossen ist.

Tabelle 3: Liste der funktionalen Anforderungen. (Eigene Darstellung)

Folgende nicht-funktionale Anforderungen (NFA) wurden im durchgeführten Workshop ermittelt:

ID	Beschreibung
NFA1	Die Anwendung „ElicitAI“ muss eine Bedienung durch Personen ohne IT-Vorkenntnisse ermöglichen, wobei die maximale Einarbeitungszeit von 30 Minuten nicht überschritten werden darf.

Tabelle 4: Liste der nicht-funktionalen Anforderungen. (Eigene Darstellung)

Diese Anforderungen wurden mit einer Custom Version von ChatGPT (Affentranger, n. d.) optimiert, um die Satzschablone korrekt anzuwenden.

4.1.1 Use Cases

Basierend auf den von pier4all AG zur Verfügung gestellten Unterlagen und Informationen haben sich zwei Use Cases herauskristallisiert.

Use Case 1:

Neue Kundschaft, die sich für die IT-Lösung „enablerr“ interessiert, meldet sich bei der pier4all AG. Es findet eine initiale Demonstration der IT-Lösung statt und die Kundschaft entscheidet sich, mit „enablerr“ zu arbeiten. Der Kunde oder die Kundin wird die Plattform „ElicitAI“ zum ersten Mal verwenden und es bestehen seitens „ElicitAI“ noch keine Anforderungen zu diesem Unternehmen.

Use Case 2:

Bestehende Kundschaft der pier4all AG nutzt die Plattform „ElicitAI“ und hat sich bereits bei der Plattform registriert und Anforderungen generiert. Nun besteht die Möglichkeit, bestehende Anforderungen zu ändern oder eine neue Anforderung an die Software zu generieren.

Für jeden der beiden Use Cases wurde jeweils ein Ablaufdiagramm erstellt, welches aufzeigt, wie die Prozessschritte aufgebaut sind. Die Diagramme befinden sich in Anhang G. Die Anforderung seitens pier4all AG ist, dass Anforderungen von der Kundschaft stufenweise abgefragt werden.

4.2 Proto-Persona

Um sich in die Benutzenden hineinzusetzen, eignet sich die Methode von Proto-Personas. Diese visualisieren und beschreiben typische Endnutzende aus der Zielgruppe. (Rippler, 2022) Aus den Gesprächen mit dem Kunden sowie der Experteninterviews haben sich zwei Typen von Proto-Personas ergeben.



Jana Keller

Alter: **38**
 Ausbildung: **Betriebswirtschaft HF**
 Rolle: **Leiterin Kundenprozesse**
 Branche: **Logistikunternehmen**
 Techniklevel: **Mittel**

Ziele

- Möchte ihre Bedürfnisse schnell und ohne viel Fachsprache mitteilen
- Erwartet, dass ihre Wünsche in klare Anforderungen übersetzt werden
- Möchte möglichst wenige Rückfragen erhalten
- Wünscht sich eine Plattform, die sie nicht überfordert, sondern unterstützt

Frustrationen

- Hat im Alltag wenig Zeit, um lange Texte zu schreiben oder auf Rückfragen zu reagieren
- Fühlt sich in Gesprächen mit der IT oft missverstanden

Kommunikation

- Verwendet eher alltagssprachliche Formulierungen als technische Begriffe
- Redet gerne in Beispielen („So wie bei...“)

Technikaffinität

- Verwendet täglich digitale Tools wie E-Mail, Kalender, MS Teams
- Schätzt Schritt-für-Schritt-Begleitung, mag keine überfrachteten Oberflächen
- Erwartet, dass das System auch bei ungenauen Eingaben hilft, statt sie zu blockieren

Motivation

- Findet es spannend, dass sie ihre Wünsche über einen KI-Chatbot mitteilen kann
- Freut sich, wenn sie ohne technisches Know-how zu einem konkreten Ergebnis kommt
- Sie sieht den Chatbot als modernen Kanal, um Anforderungen einfach und schnell weiterzugeben
- Hat ein gutes Gefühl, wenn sie sieht, dass ihre Aussagen „verstanden und übernommen“ wurden

Abbildung 9: Primäre Proto-Persona. (Eigene Darstellung¹)

¹Portraitbild wurde mit DALL-E (ChatGPT) erstellt



Tim Schalke

Alter: 48

Ausbildung: **Kaufmann EFZ**

Rolle: **Leiter Administration**

Branche: **Handel**

Techniklevel: **Niedrig bis mittel**

Ziele

- Will keine Zeit mit Systemen verbringen, die er nicht auf Anhieb versteht
- Sucht eine Lösung, die wenig Aufwand bedeutet und ihn durch den Prozess führt
- Erwartet, dass jemand ihn im Gespräch leitet und er nur Antworten geben muss

Frustrationen

- Misstraut automatisierten Systemen
- Hat Mühe damit, sich auf Veränderungen einzulassen

Kommunikation

- Gibt Informationen eher allgemein, ohne klare Struktur oder technische Begriffe
- Wird schnell unsicher, wenn Rückfragen unverständlich oder technisch sind

Technikaffinität

- Nutzt Standard-Programme wie E-Mail und Word, fühlt sich aber schnell überfordert von neuen Webtools
- Hat keine Erfahrung mit Chatbots
- Klickt sich lieber durch ein Formular, als in einem Chat „ratlos rumzutippen“

Motivation

- Würde eine Plattform nutzen, wenn er spürt, dass er entlastet wird – nicht, wenn er noch mehr tun muss
- Erwartet Klarheit und ein Gefühl von Kontrolle über das, was er eingibt
- Wünscht sich jederzeit die Option, jemanden persönlich kontaktieren zu können
- Hätte gerne die Möglichkeit, sich Beispiele anzeigen zu lassen, bevor er etwas schreibt
- Akzeptiert neue Tools, wenn er sie rasch versteht oder es ihm erklärt wird

Abbildung 10: Sekundäre Proto-Persona. (Eigene Darstellung²)

²Portraitbild wurde mit DALL-E (ChatGPT) erstellt

4.3 Lösungsansatz

4.3.1 Zielsetzung

Um die bestehenden Herausforderungen bei der pier4all AG anzugehen und die in Kapitel 4.1 identifizierten Anforderungen umzusetzen, wird eine KI-gestützte Lösung entwickelt, die den Prozess der Anforderungserhebung vereinfacht. Das Ziel ist, dass Stakeholder in direkter Interaktion mit einem Chatbot, strukturierte und vollständige Anforderungen erfassen und speichern können. Diese neuartige Methode soll den Namen „Smart Assisted Elicitation“ erhalten. Zentral dafür ist eine intuitive Benutzeroberfläche und eine klare Wegleitung für Nutzende. Für die Konzeptentwicklung soll berücksichtigt werden, dass die Lösung auch über den bestehenden Anwendungsfall hinaus einsetzbar ist, sodass Unternehmen mit ähnlichen Problemstellungen diese auch nutzen können.

Das nachfolgende Diagramm gibt einen Überblick über den Datenfluss zwischen den einzelnen Komponenten.

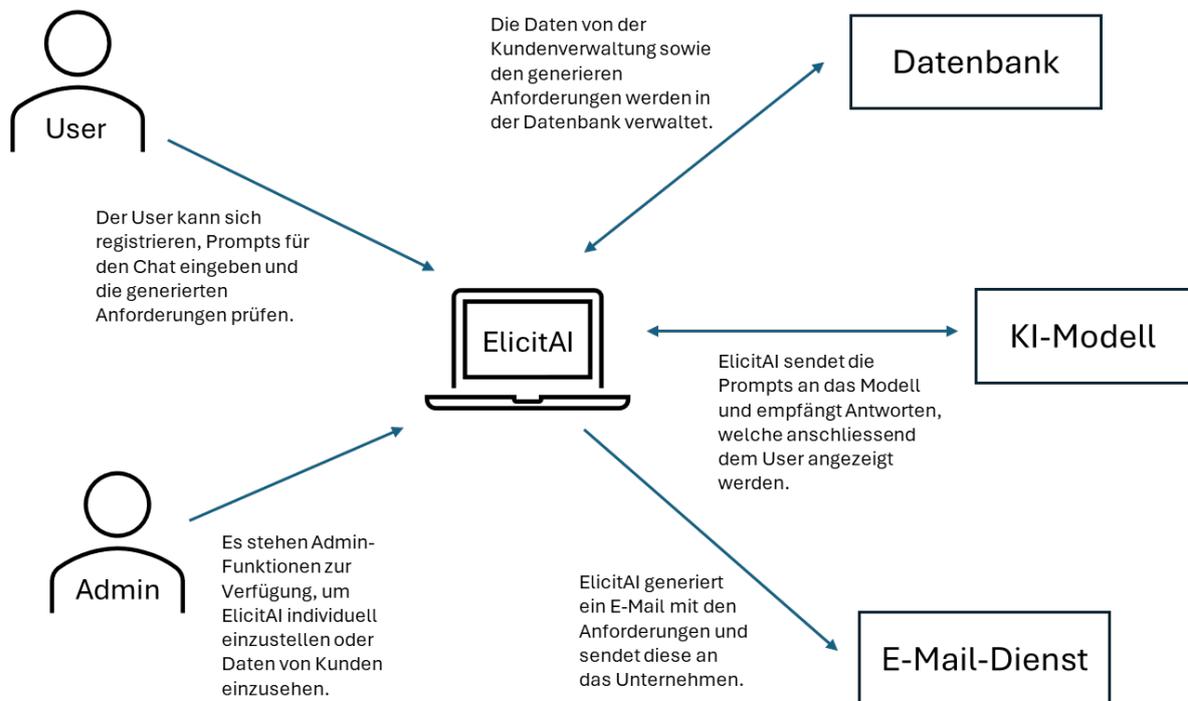


Abbildung 11: Übersicht über Komponenten und Datenfluss. (Eigene Darstellung)

4.3.2 Herleitung des Lösungsansatzes aus der Recherche

Die in Kapitel 2 analysierten Studien zeigen, dass insbesondere Methoden aus dem Bereich Machine Learning in Kombination mit Natural Language Processing und der Einsatz von Large Language Models für den Prozess der Anforderungserhebung wertvoll sind. Mit diesen Methoden kann natürliche Sprache verarbeitet und Nutzereingaben automatisch erkannt und strukturiert werden. Um den bisherigen Kunden-Workshop der pier4all durch eine digitale Lösung mit KI zu ersetzen, reicht es nicht aus, die Anwender:innen einfach mit einem offenen Sprachmodell wie ChatGPT arbeiten zu lassen. Wie auch Holzmüller (2025) zeigt, ist die Qualität von KI-generierten Anforderungen abhängig davon, wie die Eingabe formuliert wird und ob die KI auf relevante Hintergrundinformationen zugreifen kann.

Um dem Workshop möglichst nahe zu kommen, muss die Lösung dialogfähig sein und gute Rückfragen stellen, insbesondere muss sich die KI im vorgegebenen Szenario richtig verhalten und bestehende Informationen der pier4all AG nutzen. Wie auch Zwanzig et al. (2023) hervorheben, eignet sich dazu der Einsatz eines LLMs mit Retrieval-Augmented Generation, wodurch der Chatbot auf unternehmensspezifische Informationen, die im Hintergrund mitgegeben werden, zugreifen kann.

4.3.3 Abgrenzungen zu bestehenden Lösungen auf dem Markt

In der durchgeführten Marktanalyse (siehe Kapitel 2.4) wurde keine Lösung gefunden, die Anforderungen dialogbasiert mit Anwender:innen erstellt und dabei auf firmenspezifische Informationen zugreifen und diese berücksichtigen kann. Viele der Tools decken nur einen Teilbereich der Anforderungserhebung ab, beispielsweise durch Textklassifikation oder die Prüfung von bereits erstellten Anforderungen. Voraussetzung dafür ist, dass die Anforderungen bereits strukturiert und möglichst vollständig erstellt wurden.

4.3.4 Hauptkomponenten der Lösung

Der Lösungsansatz beinhaltet die folgenden Komponenten:

- Benutzeroberfläche: Webbasierte Oberfläche, auf welcher Nutzende Aktionen ausführen
- Sprachmodell: Führt Nutzende durch die Anforderungserhebung, stellt Rückfragen und erstellt strukturierte Anforderungen
- System Prompt und Rollensteuerung: Definiert die Rolle und das Verhalten des Chatbots sowie den groben Ablauf des Gesprächs
- RAG-Komponente: Ermöglicht den Zugriff auf bestehende Anforderungen oder spezifisches Wissen
- Datenbank: Speicherung von strukturierten Anforderungen und Nutzerdaten
- Export- und Validierungsmodul: Konvertiert Anforderungen in gewünschte Formate und stellt sie zur den Nutzenden zur Validierung zur Verfügung

Dieser Aufbau stellt sicher, dass die Lösung auf unterschiedliche Unternehmen und Anwendungsszenarien angepasst werden kann.

4.3.5 Umsetzung der Kernfunktionen

Nachfolgend werden die Hauptfunktionen beschrieben, welche die Umsetzung der Anforderungen aus Kapitel 4.1 sicherstellen. Dabei sind die Funktionen so angeordnet, wie sie im praktischen Ablauf vorkommen: Von der ersten Nutzerinteraktion, über das Erfassen der Anforderung bis zur Ausgabe und Speicherung.

Verfügbarkeit

Die Plattform soll für unterschiedliche Unternehmen mit internationalen Kunden und Kundinnen zur Verfügung gestellt werden. Damit die Plattform von Kunden und Kundinnen aus dem Ausland genutzt und verstanden werden kann, ist es notwendig, einige Punkte zu beachten. Die Kundschaft aus dem Ausland erwartet, dass eine Anwendung in ihrer Landessprache oder zumindest in Englisch zur Verfügung steht. Dazu benötigt die Lösung eine Funktion zur Sprachauswahl mit der entsprechenden Integration von einem Übersetzungsmanagement-Tool. Zusätzlich muss der Datenschutz (DSGVO) berücksichtigt werden, sobald Nutzerdaten aus Europa verarbeitet werden.

Die pier4all AG betreut aktuell Kunden und Kundinnen aus der Schweiz und aus Deutschland. Um die Anforderung FA1 zu erfüllen, wird die Applikation aus den genannten Ländern erreichbar und in der deutschen Sprache verfügbar sein. Der Datenschutz wird dabei auch berücksichtigt.

Kundenverwaltung

Um sicherzugehen, dass die generierten Anforderungen auf der Plattform „ElicitAI“ dem richtigen Unternehmen zugeordnet und nachträglich angepasst oder erweitert werden können, muss ein Unternehmen und zugehörige Anwender:innen identifiziert werden. Dazu ist eine Kundenverwaltung mit Login-Funktion nötig. In der Datenbank werden Informationen zum Unternehmen und Benutzerdaten gespeichert. Nutzer und Nutzerinnen sind jeweils einem Unternehmen zugeordnet, sodass auf die bestehenden Unternehmens- und Anforderungsdaten zugegriffen werden kann. Wenn von einem Unternehmen gewünscht, soll die Option bestehende Anforderungen zu bearbeiten oder nachträglich zu ändern, über die Einstellungen aktiviert oder deaktiviert werden können.

Zusammenfassend soll die Lösung folgende Funktionalitäten bieten:

- Login- und Logout-Funktionalität
- Speicherung der Daten aus dem Dialogsystem in die Datenbank
- Profileinstellungen des Benutzers oder der Benutzerin einsehen und bearbeiten
- Personalisierte Begrüßungen anzeigen
- Administrator-Funktion zum Export der generierten Anforderungen
- Einstellungsmöglichkeiten für das jeweilige Unternehmen

Auch die entwickelte Lösung für die pier4all AG soll den Nutzenden die Möglichkeit geben, bestehende Anforderungen über ein Nutzerprofil wie oben erwähnt zu ändern (siehe Kapitel 4.1, Anforderung FA2).

Dateneingabe

Um dem Dialogsystem Informationen bereitzustellen, muss ein Nutzer oder eine Nutzerin diese eingeben können. Neben klassischer Texteingabe sollen weitere Varianten wie Spracheingabe oder das Hochladen von Dokumenten und Grafiken zur Verfügung stehen. Die Spracheingabe ist besonders interessant, da die Kundschaft in Workshops üblicherweise die Informationen via Sprache übermittelt. Zudem sind die gängigen KI-Dialogsysteme ebenfalls mit dieser Funktion ausgestattet. Eine Funktion zum Hochladen von Dokumenten oder Grafiken könnte auch attraktiv sein, da Unternehmen oft bereits Unterlagen wie Unternehmens- oder ERP-Prozessbeschreibungen dokumentiert haben, die zur Erstellung von Anforderungen verwendet werden können.

Datenverarbeitung durch den Chatbot

Der Chatbot übernimmt die zentrale Aufgabe, die Anforderungen im Gespräch mit dem Nutzer oder der Nutzerin zu erstellen. Dazu verarbeitet er die Texteingabe der Nutzenden und stellt systematisch Rückfragen, um eine Anforderung vollständig und korrekt zu erfassen. Wenn ein Nutzer oder eine Nutzerin eine Anforderung beschreibt, soll das KI-System prüfen, ob bereits eine ähnliche Anforderung im branchenspezifischen Anforderungsset vorhanden ist. Wenn eine passende Anforderung gefunden wird, schlägt der Chatbot diese dem Nutzer oder der Nutzerin automatisch vor und fragt, ob die Standardanforderung den Bedürfnissen entspricht oder ob Anpassungen vorgenommen werden müssen. Dies erleichtert den Anforderungsprozess für Nutzende erheblich. Voraussetzung dafür ist, dass der Chatbot auf die bereits gespeicherten Anforderungen und den Anforderungskatalog zugreifen kann.

Um den Kunden oder die Kundin bei der Erfassung aller benötigten Anforderungen zu Geschäftsprozessen zu unterstützen, soll der Chatbot anhand der generierten Anforderung noch weitere interessante Anforderungen aus dem Anforderungskatalog vorschlagen, beispielsweise auf Basis voneinander abhängiger Arbeitsabläufe.

Da die Kundschaft, wie es bei einem Anforderungsworkshop üblich ist, nicht nur eine Anforderung an das System hat, muss es die Möglichkeit geben, mehrere Anforderungen in einer Session zu erstellen. Dabei soll man möglichst effizient vorgehen und gemeinsam mit dem KI-System einen unternehmensspezifischen Anforderungskatalog erstellen und speichern können. Diese Anforderungen können bei Bedarf im Nachhinein geändert oder erweitert werden.

Anforderungvalidierung

Im aktuellen Anforderungsprozess der pier4all AG wird das im Workshop erarbeitete Word-Dokument mit allen besprochenen Informationen der Kundschaft zur Validierung vorgelegt. Diese hat dann die Möglichkeit, Korrekturen vorzunehmen, sollte es beim Workshop ein Missverständnis gegeben haben oder etwas untergegangen sein. Auch bei der Nutzung von KI-Systemen ist nicht garantiert, dass die Dateneingabe vom Chatbot korrekt verstanden wurde und die Anforderungen richtig generiert werden. Daher sollen Benutzende die Anforderungen validieren, bevor sie in die Datenbank gespeichert werden. Diese Umsetzung erfüllt die Anforderung FA7, welche bei der Lösung für die pier4all AG implementiert wird und gleichzeitig ohne spezielle Anpassungen bei anderen Unternehmen angewendet werden kann.

Datenausgabe

Nach dem Workshop mit der Kundschaft erstellt die pier4all AG für jede High-Level-Anforderung eine Beschreibung mit den wichtigsten Arbeitsschritten und Details dazu. Diese Daten werden anschliessend in eine Anforderungstabelle übertragen, sodass eine Anforderung sauber strukturiert mit allen dazugehörigen Ereignissen abgebildet werden kann. Diese Tabelle ist immer gleich aufgebaut und setzt sich wie folgt zusammen: Es gibt die vier Spalten „Art“, „System-Level“, „Bezeichnung“ sowie „Inhalt“ und jede Zeile der Tabelle beschreibt ein Ereignis aus der Anforderung.

- Die Spalte „Art“ beschreibt die unterschiedlichen Anwendungssichten im System „enabllerr“. Aktuell gibt es drei Möglichkeiten:
 - Bearbeitung: Alle Tätigkeiten und Abläufe, die Anwender:innen im System ausführen.
 - Dashboard: Zeigt eine Übersicht aller Kennzahlen (KPIs) und Informationen auf der Einstiegsseite.
 - Auswertung: Betrifft alle Reporting-Funktionen zur Generierung von Auswertungen.
- In der Spalte „System-Level“ wird die Kategorie der Anforderung definiert. Unterschieden wird zwischen:
 - Information: Die Anforderung bezeichnet die Verarbeitung oder Darstellung von Informationen (z.B. Anzeige von offenen Rechnungen).
 - Agreement: Die Anforderung bezeichnet eine Vereinbarung zwischen Kundschaft und Unternehmen
 - Delivery: Die Anforderungen bezieht sich auf die Lieferung von Waren oder die Erbringung einer Dienstleistung.
 - Compensation: Die Anforderung umfasst die Verrechnung oder Bezahlung von Leistungen zu tun.
- In der Spalte „Bezeichnung“ wird der Use Case mit einem Titel beschrieben.
- Die Spalte „Inhalt“ listet alle Attribute aus dem Use Case auf.

Um dies zu visualisieren, werden mit folgender Tabelle zwei praxisnahe Beispiele dargestellt.

Art	System-Level	Bezeichnung	Inhalt
Bearbeitung	Compensation	Bezahlung des Produkts	Kunde, Produkte, Menge, Preis, Betrag
Dashboard	Information	Offene Rechnungen	Nicht bezahlte Rechnungen

Tabelle 5: Anforderungstabelle in vorgegebener Struktur. (Eigene Darstellung)

Die tabellarische Struktur ermöglicht es der pier4all AG, die benötigten Konfigurationen in „enabler“ einfach zu entwickeln. Daher soll die Ausgabe weiterhin in diesem Format dargestellt werden, womit die Anforderung FA8 abgedeckt wird. Damit das KI-System diese Struktur bei der Ausgabe der Anforderung beibehalten kann, müssen die gewünschten Anweisungen und eine Vorlage hintergründig als Kontext mitgegeben werden.

Jedes Unternehmen geht bei der Anforderungserhebung unterschiedlich vor und verwenden unterschiedliche Vorlagen. Zwei befragte Experten (siehe Kapitel 3.4) betonen, dass die Anforderungen zum besseren Verständnis auch in Use Cases überführt werden könnten. Aus diesem Grund muss die Lösung an dieser Stelle individuell anpassbar sein. Dies geschieht über den in Kapitel 4.3.4 erwähnten System Prompt.

Datenexport

Die pier4all AG hat die Anforderung (FA9), dass nach erfolgreicher Anforderungsermittlung die generierte Tabelle per E-Mail an sie zugestellt wird. Da die E-Mail-Zustellung viele Abhängigkeiten hat und aufgrund dessen fehlschlagen kann, soll die Lösung auch die Möglichkeit bieten, dass Mitarbeitende der pier4all AG die Daten im System über eine Administrator-Funktion abrufen und exportieren können. Damit diese Funktion auch für andere Unternehmen nutzbar ist, müssen entsprechende Einstellungsmöglichkeiten vorhanden sein, um beispielsweise den E-Mail-Versand zu deaktivieren oder die E-Mail-Adresse anzupassen.

E-Mail:

Wann und ob ein E-Mail versendet werden soll, muss für das Unternehmen einstellbar sein. Zudem muss ein individueller E-Mail-Dienst hinterlegt werden können.

Abruf im System:

Die Administrator-Funktion soll so aufgebaut sein, dass sich ein User mit der Administrator-Rolle einloggen kann und somit mehr Zugriffsrechte besitzt, als Standard-Nutzende. Der Administrator kann alle Daten einsehen und kann die Daten exportieren. Die Lösung muss somit auch ein Rollen-Management anbieten.

4.4 Fazit der Konzeptentwicklung

In diesem Kapitel wurde ein ganzheitliches Lösungskonzept entwickelt, welches die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen der pier4all AG abdeckt, sowie weitere relevante und mögliche Funktionalitäten berücksichtigt. Die identifizierten Use Cases sowie die Systemkomponenten und deren Funktionen bilden eine solide Grundlage für die Umsetzung des PoC im nächsten Kapitel (siehe Kapitel 5). Bei der Erarbeitung des Konzepts wurde Rücksicht darauf genommen, wie die Plattform „ElicitAI“ aufgebaut sein muss, um den qualitativen Anforderungen für unterschiedliche Unternehmen zu entsprechen und welche Teile davon notwendig sind, um den Anforderungen der pier4all AG gerecht zu werden.

Im nächsten Kapitel wird beschrieben, wie die konzipierte Lösung in der Praxis umgesetzt wird. Damit soll die gewünschte Funktionalität validiert und relevante Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der Lösung gewonnen werden.

5 Implementierung des Proof of Concept für ElicitAI

In diesem Kapitel wird detailliert erläutert, wie das Lösungskonzept (siehe Kapitel 4) in der Praxis umgesetzt wird. Dafür wird ein Proof of Concept entwickelt, der die wichtigsten Anforderungen und die daraus abgeleiteten Funktionalitäten seitens der pier4all AG beinhaltet. Der PoC soll prüfen, ob die theoretische Lösung in Wirklichkeit zufriedenstellend umgesetzt werden kann.

Zu Beginn des Kapitels wird aufgezeigt und erklärt, welche Einschränkungen der PoC im Vergleich zu der erarbeiteten Konzeptlösung hat. Anschliessend werden die Systemarchitektur, das Datenmodell und die eingesetzten Technologien der Lösung genauer beschrieben. Zum Schluss wird die technische Umsetzung, insbesondere der Zusammenhang zwischen den einzelnen Komponenten wie Datenbank oder Sprachmodell dokumentiert.

5.1 Einschränkungen des PoC gegenüber der Konzeptlösung

Der PoC wird spezifisch für die pier4all AG entwickelt. Im Konzept wurden verschiedene Szenarien und potenzielle Funktionen für eine Erweiterung des PoC beschrieben. Diese werden in einer ersten Umsetzung nicht berücksichtigt, da der Fokus auf die mit der pier4all AG vereinbarten Anforderungen gesetzt wird. Der PoC hat gegenüber der Konzeptlösung somit folgende Einschränkungen:

- Verfügbarkeit der Lösung: Der PoC wird nur in deutscher Sprache umgesetzt, eine Sprachauswahl ist nicht vorgesehen.
- LLM basierter Chatbot: Der System Prompt wird speziell auf die Bedürfnisse der pier4all AG angepasst. Dieser ist über den Projektcode veränderbar.
- Kundenverwaltung: Die Administrator-Funktionen sowie die Einstellungsmöglichkeiten werden nicht umgesetzt.
- Dateneingabe: Die Funktionen Dokument-Upload und Spracheingabe werden nicht implementiert.
- Datenausgabe: Die Datenausgabe wird mit Hilfe des System Prompt spezifisch für die pier4all AG umgesetzt.
- Datenexport: Die Implementierung für den E-Mail-Versand wird hartkodiert. Eine Änderung der E-Mail-Adresse beziehungsweise des E-Mail-Dienstes erfolgt im Projektcode. Die Administrator-Funktion wird nicht umgesetzt.

5.2 Design

5.2.1 Design-Prinzipien

Ein gutes Design ist elementar für die Usability sowie User Experience und hat grossen Einfluss auf die Kundenzufriedenheit der Nutzer und Nutzerinnen. Deshalb wird eine gezielte Recherche zu Design-Prinzipien und Best Practices mithilfe einer Google Suche durchgeführt.

Wenn jemand eine Plattform besucht, verarbeitet das Gehirn innerhalb von Millisekunden das Aussehen, also Farben, Layout und Design. Dieser erste Eindruck beeinflusst, ob die Seite als vertrauenswürdig empfunden wird. Erst danach achtet der Nutzer oder die Nutzerin auf die Inhalte. Ob er oder sie auf der Seite bleibt oder etwas tut, hängt davon ab, wie gut die Plattform wirkt. Auch wenn jeder Mensch eine unterschiedliche Wahrnehmung hat, gilt: Eine benutzerfreundliche Gestaltung erhöht die Chance, dass die Plattform genutzt wird. (Naumann, 2024)

Im Folgenden wurden die für diese Arbeit relevantesten Design-Prinzipien gewählt, die eine positive Nutzererfahrung unterstützen:

- Der Mensch mag Gewohnheiten. Daher ist es ratsam, das Design mit gängigen Elementen und Funktionen zu gestalten. (Yablonski, 2020)
- Interaktive Objekte sollten schnell und einfach anzuwählen sein. Hierbei sind Distanzen und die Grösse der Objekte zu beachten. (Yablonski, 2020)
- Elemente wie Schaltflächen, Farben und Schriften sollten konsistent sein. Dies sorgt für Vertrautheit und bessere Orientierung. (PixCap Pte Ltd, 2024)
- Es ist wichtig, dass Rückmeldungen und Reaktionen sichtbar gemacht werden. Dies beinhaltet zum Beispiel Hover-Effekte und Fehlermeldungen. (PixCap Pte Ltd, 2024)
- Das Design sollte auf das Wesentliche reduziert sein, um die Nutzer:innen zu entlasten. (Hahn, n. d.)

Diese Design-Prinzipien bilden die Grundlage für den Prototyp und werden gezielt in der Umsetzung berücksichtigt, da sie in diesem Kontext als sinnvoll und wirksam erachtet werden.

Damit die Screen-Designs konsistent sind und die Zusammenarbeit vereinfacht wird, werden Richtlinien in einem sogenannten Style Guide zusammengefasst. Der Style Guide befindet sich im Anhang H.

5.2.2 Interaktiver Figma-Prototyp

Um vor der Umsetzung ein Feedback des Kunden abzuholen, wird ein Prototyp mit Figma erstellt.

Prototyping ist ein wichtiger Bestandteil im Designprozess und dient dazu, das Produkt greifbar und früh testbar zu machen. Besonders im kollaborativen Umfeld, also wenn Nutzer und Nutzer:innen oder andere Stakeholder miteinbezogen werden, hilft es, ein gemeinsames Verständnis für das Produkt zu entwickeln und unterschiedliche Perspektiven zu berücksichtigen. Das Ziel ist, mit wenig Aufwand funktionale Modelle zu entwickeln, die schnelles Feedback ermöglichen (Esau-Held et al., 2024). Die erstellten Screen-Designs befinden sich im Anhang I.

5.3 Technologien und Frameworks

Für die Umsetzung des Proof of Concept bestehen seitens der pier4all AG keine technologischen Vorgaben. Dadurch kann der Technologie-Stack frei definiert und auf die Anforderungen des Projekts abgestimmt werden. Ziel ist es, moderne und flexibel integrierbare Technologien zu wählen, sodass die webbasierte Plattform effizient entwickelt werden kann und die Kompatibilität aller Komponenten untereinander sichergestellt ist. Damit die Softwareentwicklung standardisiert umgesetzt wird, kommen bewährte Frameworks zum Einsatz. Sie bilden eine stabile Grundlage für das Projekt.

Der PoC wird mit dem nachfolgend beschriebenen Technologie-Stack realisiert.

5.3.1 Vue.js

Vue.js ist ein modernes JavaScript-Framework, mit dem man interaktive Benutzeroberflächen für Webanwendungen erstellen kann. In diesem Projekt wird Vue.js verwendet, um die grafische Oberfläche (Frontend) zu entwickeln. Der Aufbau mit einzelnen Komponenten ermöglicht eine einfache Trennung von der Darstellung und der Logik. Besonders für die Umsetzung der Chat-Komponente ist Vue.js ideal, da es eine flexible Benutzeroberfläche unterstützt.

5.3.2 Nuxt

Nuxt ist ein Framework, das auf Vue aufbaut und weitere Funktionalitäten wie automatisiertes Routing und API-Endpunkte ermöglicht. In diesem Projekt übernimmt Nuxt alle Aufgaben des Backends. Es verarbeitet Nutzereingaben, greift auf die Datenbank zu und regelt die Benutzeranmeldung (Authentifizierung) sowie die Kommunikation mit dem Sprachmodell. Mit Nuxt ist es möglich, das Frontend und Backend gemeinsam in einer Anwendung zu entwickeln, ohne dass ein separates Serversystem aufgesetzt werden muss.

5.3.3 Supabase

Supabase ist eine Open-Source-Plattform, die auf PostgreSQL basiert. Sie bietet Funktionen wie Authentifizierung, Datenbankzugriff und Echtzeitdaten. Im PoC wird Supabase als zentrale Datenbank verwendet, sowohl für die Speicherung von Nutzerdaten und Anforderungen wie auch für die Speicherung von vektorbasierten Informationen. Supabase wird über ein REST-API direkt aus der Nuxt-Anwendung angesprochen.

5.3.4 Vercel AI SDK

Das Vercel AI SDK steuert die Kommunikation mit einem Sprachmodell. Es stellt die technische Funktionalität bereit, sodass Chatverläufe gestreamt, der Chatzustand verwaltet und Antworten vom Sprachmodell empfangen und gesendet werden können. Ein grosser Vorteil dieses SDKs ist seine Modellunabhängigkeit. Es ermöglicht die Anbindung von unterschiedlichen Sprachmodellen (z.B. OpenAI), ohne dass der Source-Code verändert werden muss. Somit kann flexibel entschieden werden, welches KI-Modell für die Interaktionen verwendet werden soll. Im PoC wird der gesamte Dialog über das SDK gesteuert: Es nimmt die Nutzereingaben entgegen, leitet diese weiter an das Sprachmodell und verwaltet den Chatverlauf. Dadurch kann der Chatbot intelligent reagieren, Rückfragen stellen und gezielt die notwendigen Anforderungen erfassen.

5.3.5 Sprachmodell

Das Sprachmodell ist die zentrale Komponente für den Dialog mit dem Anwender oder der Anwenderin. Es verarbeitet und reagiert auf Eingaben, stellt gezielte Rückfragen und erstellt daraus die Anforderungen. Somit wird der Anforderungsprozess benutzerfreundlich und effizient gestaltet. In Verbindung mit Retrieval-Augmented Generation kann das Sprachmodell zusätzlich auf unternehmensspezifisches Wissen zugreifen und kontextbezogene Antworten geben.

5.4 Systemarchitektur

Die folgende Grafik visualisiert die Systemarchitektur des PoC. Sie zeigt, aus welchen Komponenten das System besteht und wie diese über Schnittstellen miteinander kommunizieren.

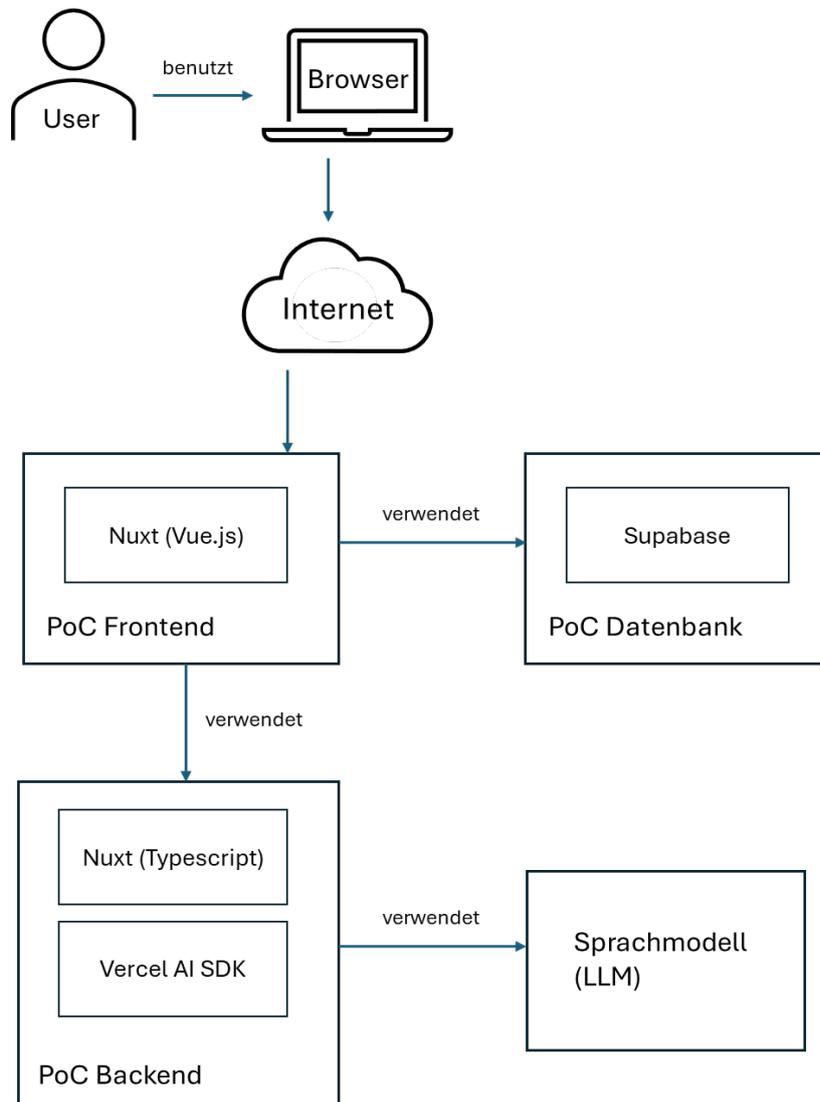


Abbildung 12: Systemarchitektur des PoC. (Eigene Darstellung)

Benutzende greifen über den Browser auf das Frontend der Webplattform zu. Wenn ein Nutzer oder eine Nutzerin eine Eingabe im System macht, wird diese an die API-Route /api/chat übermittelt. Diese Route verarbeitet die Eingaben und stellt dann eine Verbindung mittels dem Vercel AI SDK zu dem angehängten Sprachmodell (z.B. ChatGPT von OpenAI) her. Das Sprachmodell analysiert und verarbeitet die Eingabe, anschliessend wird die Antwort über das SDK gestreamt, sodass es in Echtzeit angezeigt wird. Die Login-Informationen sowie validierte Informationen aus dem Dialog werden in der Supabase Datenbank verwaltet.

5.5 Datenmodell

Das vereinfachte Datenmodell zeigt die Datenbasis des PoC und bildet die zentralen Entitäten und deren Beziehungen ab. Für den PoC wurden drei relevante Entitätstypen identifiziert: Unternehmen, User und Anforderung.

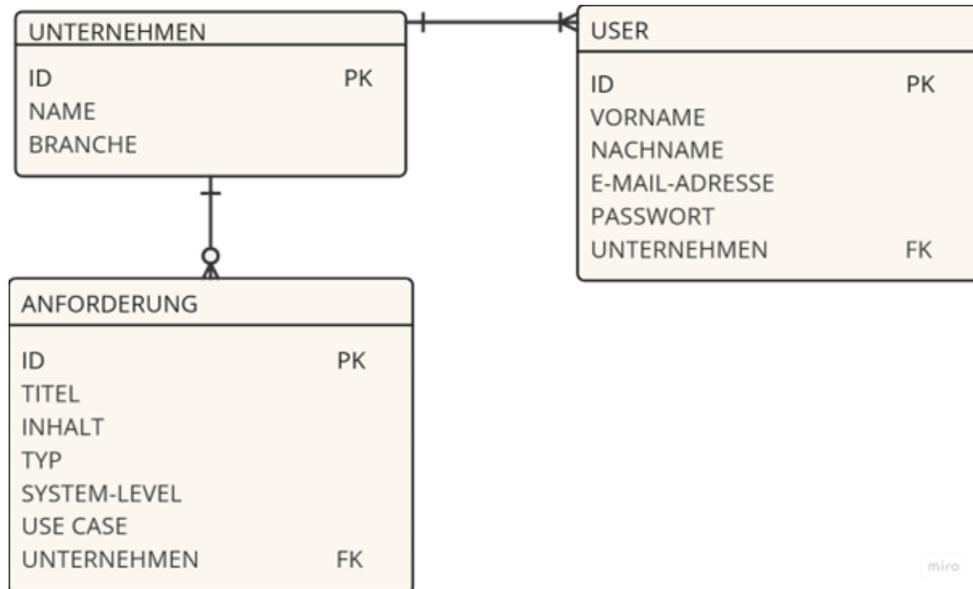


Abbildung 13: Vereinfachtes Datenmodell des PoC. (Eigene Darstellung mit Miro)

Jede Entität besitzt eine eindeutige Identifikation über den Primärschlüssel (PK). Die Verknüpfung der Entitäten ist über den Fremdschlüssel (FK) abgebildet und stellt die Beziehung der Entitäten dar.

Ein Unternehmen kann einen oder mehrere User und keine oder mehrere Anforderungen verwalten. Ein User gehört jeweils genau zu einem Unternehmen. Auch jede Anforderung ist genau einem Unternehmen zugeordnet. Jede der Entitäten enthält domänenspezifische Attribute, die die jeweiligen Eigenschaften der Entität beschreiben.

5.6 Technische Umsetzung

In diesem Kapitel wird die technische Umsetzung des PoC für „ElicitAI“ beschrieben.

5.6.1 Auswahl und Konfiguration des LLM

Für eine erste Implementierung und zu Testzwecken wurde durch das Projektteam ein persönlicher OpenAI API-Key erzeugt. In Absprache mit der pier4all AG wurde anschliessend eine Kostenübersicht verschiedener Anbieter erstellt und bewertet. Kriterien für die Bewertung waren insbesondere die Kosten pro Tokenutzung und Modellqualität.

Die Nutzung erfolgt über die Vercel AI SDK, sodass ein Wechsel zu einem anderen API-Anbieter auch nachträglich einfach umgesetzt werden kann. Da die pier4all AG bereits über eine aktive Lizenz von OpenAI verfügt, wurde entschieden, für den PoC mit diesem Anbieter fortzufahren.

Der folgende Code-Ausschnitt zeigt, wie das LLM im Code konfiguriert wird.

```
1     return createDataStreamResponse({
2       execute: async (dataStream) => {
3         const result = streamText({
4           model: openai("gpt-4o-mini"),
5           messages: messagesWithContext
6         })
7
8         result.mergeIntoDataStream(dataStream)
9       },
10    })
```

Abbildung 14: Code-Ausschnitt Sprachmodell aus dem Projektcode. (Eigene Darstellung)

5.6.2 Anbindung an Vercel AI SDK

Die Kommunikation mit dem Sprachmodell erfolgt über die Vercel AI SDK. Diese stellt unterschiedliche Funktionen zur Verfügung, sodass Benutzernachrichten empfangen, Prompts verarbeitet und Antworten erzeugt werden können.

Um dieses Software Development Kit (SDK) einzubinden, müssen einige Standards eingehalten werden. Diese befinden sich in der Dokumentation von Vercel (<https://vercel.com/docs>). Durch die Definition der entsprechenden Dependencies wird die Funktionalität des Vercel AI SDK eingebunden. Die Hinterlegung des API-Key ermöglicht eine Verbindung zur API des Sprachmodells. Danach stehen die notwendigen Funktionen zur Verfügung, um den Chat zu konfigurieren. Anschliessend wird eine API-Route erstellt. Die Files folgen einer Namenskonvention, sodass unterschiedliche Routen definiert werden können, z.B. chat.post.ts für POST-Anfragen.

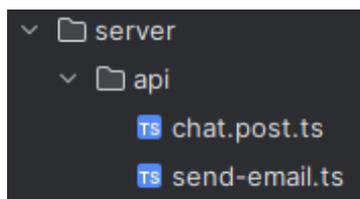


Abbildung 15: Screenshot der API-Routen aus dem Projektcode.

Zusätzlich wird ein Eventhandler definiert, der auf die Nachrichten wartet. Darin werden die Nachrichten extrahiert und an das Modell gesendet, worauf eine Antwort des Modells als Stream folgt. Somit wird der Text in der Benutzeroberfläche fortlaufend angezeigt und Verzögerungen in der Antwortgenerierung nicht bemerkt.

5.6.3 Prompt Engineering und System Prompt

Ein Prompt ist ein Text, der in natürlicher Sprache erfasst wird und mit dem Nutzende einem Chatbot wie ChatGPT einen Befehl erteilen. Der Prompt beschreibt, was der Chatbot tun oder beantworten soll.

Von Prompt Engineering spricht man, wenn dieser Text gezielt erarbeitet wird, sodass der Chatbot möglichst genau die gewünschte Antwort liefert. Die Qualität der Ausgabe des Chatbots

hängt also stark von der Formulierung und Struktur der Prompts ab. Es gibt verschiedene Techniken und Strategien, um den Prompt so spezifisch wie möglich zu gestalten.

Dabei werden zwischen normalen Benutzereingaben und System Prompts unterschieden, da ein System Prompt nicht von einem Nutzer oder einer Nutzerin eingegeben, sondern dem Sprachmodell hintergründig als Kontext mitgegeben wird. Er gibt dem Chatbot beispielsweise eine Rolle vor, beschreibt wie er sich verhalten soll und spezifiziert weitere wichtige Anforderungen an das Modell. (Bangerl et al., 2025)

Integration des System Prompt im PoC

In der umgesetzten Lösung werden zwei System Prompts verwendet. Diese sind klar gegliedert und enthalten mehrere Elemente, die relevant für die Gesprächsführung sind:

- Rollenzuweisung: Dem Chatbot wird die spezifische Rolle des Requirements Engineers zugewiesen, der gezielte Fragen stellt, um eine vollständige und korrekte Anforderung zu generieren.
- Hauptaufgaben: Der Chatbot erhält die Anweisung, die Benutzenden durch einen Dialog zu führen und mit ihnen strukturierte Anforderungen zu generieren.
- Verhalten: Dem Chatbot wird vorgegeben, wie er sich zu verhalten und seine Antworten zu formulieren hat.
- Einschränkungen: Der Chatbot soll nur Fragen beantworten, die zu seinen Hauptaufgaben gehören.

Ein Auszug aus einem der verwendeten System Prompts lautet:

Du bist ein Requirements Engineer, der Kundenanforderungen für das System „enabllerr“ professionell erhebt. Deine Aufgaben sind:

...

5. Führe den Dialog mit Rückfragen so lange, bis die Anforderung vollständig ist. Eine vollständige Anforderung enthält folgende Informationen:

- **Titel:** Kurzer Titel der Anforderung
- **Typ:** Bearbeitung | Auswertung | Dashboard | Report
- **System-Level:** Information | Agreement | Delivery | Compensation
- **Inhalt:** Kurze, präzise Beschreibung der Anforderung
- **Use Case:** Ein kurzer, konkreter Anwendungsfall, wie Benutzende diese Anforderung im Alltag verwenden

...

Diese Prompts sind zentraler Bestandteil des PoC, denn sie steuern das Verhalten des Chatbots und stellen sicher, dass sich der Chatbot je nach Szenario korrekt verhält. Das ist besonders relevant für die beiden in Kapitel 4.1.1 beschriebenen Use Cases, die in diesem Projekt Anwendung finden.

System Prompt Testing

Der beschriebene System Prompt wurde eingehend und wiederholt getestet. Dazu wurde die Basis des System Prompts, mit Rolle und Verhaltensvorschriften ausgearbeitet und anschließend Schritt für Schritt weiterentwickelt. Zwischen den einzelnen Erweiterungen wurde jeweils ein spezifisches Szenario durchgespielt, um sicherzustellen, dass der Chatbot sich gemäss den definierten Vorschriften verhält und die zugewiesenen Aufgaben erfüllt. Das umfassende Testen und Überarbeiten des System Prompt war enorm wichtig, um sicherzustellen, dass der Chatbot eine Konsistenz in seinem Verhalten und der Dialogführung zeigt.

5.6.4 Anbindung an Supabase

In Supabase wurde ein separates Projekt erstellt, welches als Datenbanklösung für den PoC dient. Innerhalb dieses Projekts werden alle benötigten Tabellen und Felder gemäss dem Datenmodell in Kapitel 5.5 erzeugt. Die Verbindung zwischen der Datenbank und dem implementierten PoC erfolgt über einen projektspezifischen Supabase API-Key, der im Backend Code hinterlegt ist. Das ermöglicht dem PoC, über einen sicheren Weg auf die Datenbank zuzugreifen und Daten zu lesen und zu schreiben. Für diese Anbindung wird die JavaScript Bibliothek supabase-js verwendet. Sie ermöglicht es, CRUD-Operationen (Create, Read, Update, Delete) und die Authentifizierung direkt über das Nuxt-Backend auszuführen.

id	created_at	title	type	systemlevel	content
7	2025-07-04 12:10:45.126765+00	Übersicht über offene Verkaufstouren	Dashboard	Information	Anzeige der offenen Verkaufstouren
8	2025-07-04 13:09:22.292414+00	Übersicht über offene Lieferanten-Bestell	Dashboard	Information	Anzeige einer Übersicht über offene Lieferanten-Bestellungen
10	2025-07-06 13:29:14.134695+00	Manuelle Rechnungserstellung	Bearbeitung	Compensation	Manuelle Erstellung von Rechnungen
11	2025-07-16 08:45:29.171193+00	Übersicht über offene Bestellungen	Dashboard	Information	Das Dashboard zeigt eine Übersicht über offene Bestellungen
12	2025-07-20 14:33:25.101359+00	Artikel erfassen	Bearbeitung	Information	Möglichkeit zur Erfassung neuer Artikel
24	2025-07-30 09:18:20.744532+00	Lieferanten-Rechnung erfassen	Bearbeitung	Compensation	Erfassung und Verwaltung von Lieferantenrechnungen
25	2025-07-30 13:36:06.622658+00	Produkt-Bewegung verwalten	Bearbeitung	Information	Die Anforderung ermöglicht das Verwalten von Produktbewegungen

Abbildung 16: Screenshot aus Supabase von der Tabelle Anforderungen.

5.6.5 Registrierung und Login

Damit der PoC genutzt werden kann, ist eine einmalige Registrierung notwendig. Somit können Benutzerinnen und Benutzer eindeutig identifiziert und wiedererkannt werden. Anschliessend authentifiziert sich der Nutzer oder die Nutzerin über ein Login mit seinen Nutzerdaten. Dieser Prozess wird mit dem Nuxt Modul @nuxtjs/supabase abgewickelt, da es Methoden für die Registrierung sowie Login und Logout bereitstellt. Die Nutzerdaten wie E-Mail und Passwort werden bei der Registrierung direkt an Supabase übermittelt und dort gespeichert. So wird sichergestellt, dass nur verifizierte Benutzende Zugriff auf die Plattform erhalten, was insbesondere in Bezug auf Datenschutz von Bedeutung ist.

Die Abbildung 17 zeigt das Formular für die Registrierung für ElicitAI und die Abbildung 18 die Login-Funktion.

Anmelden Registrieren

Registrierung

Sie haben bereits ein Konto? [Anmelden](#)

Vorname

Nachname

E-Mailadresse

Passwort
 

Name der Unternehmens

Branche des Unternehmens

Wenn Sie fortfahren, bestätigen Sie, dass Sie den [Nutzungsbedingungen](#) von ElicitAI zustimmen. Hier finden Sie unsere [Datenschutzrichtlinie](#).

Registrieren

Abbildung 17: Screenshot von der Registrierung im PoC.

e ElicitAI Anmelden Registrieren

Login

Sie haben noch kein Konto? [Registrieren](#)

E-Mailadresse

Passwort
 

Anmelden

Abbildung 18: Screenshot vom Login im PoC.

5.6.6 Benutzerführung und Darstellung im Frontend

Nach der erfolgreichen Registrierung beziehungsweise Anmeldung auf der Plattform wird der Nutzer oder die Nutzerin auf die Hauptseite der Anwendung weitergeleitet. Dort besteht die Möglichkeit, entweder eine neue Anforderung zu erfassen oder eine bestehende zu ändern. Dies wird in der Abbildung 19 dargestellt.

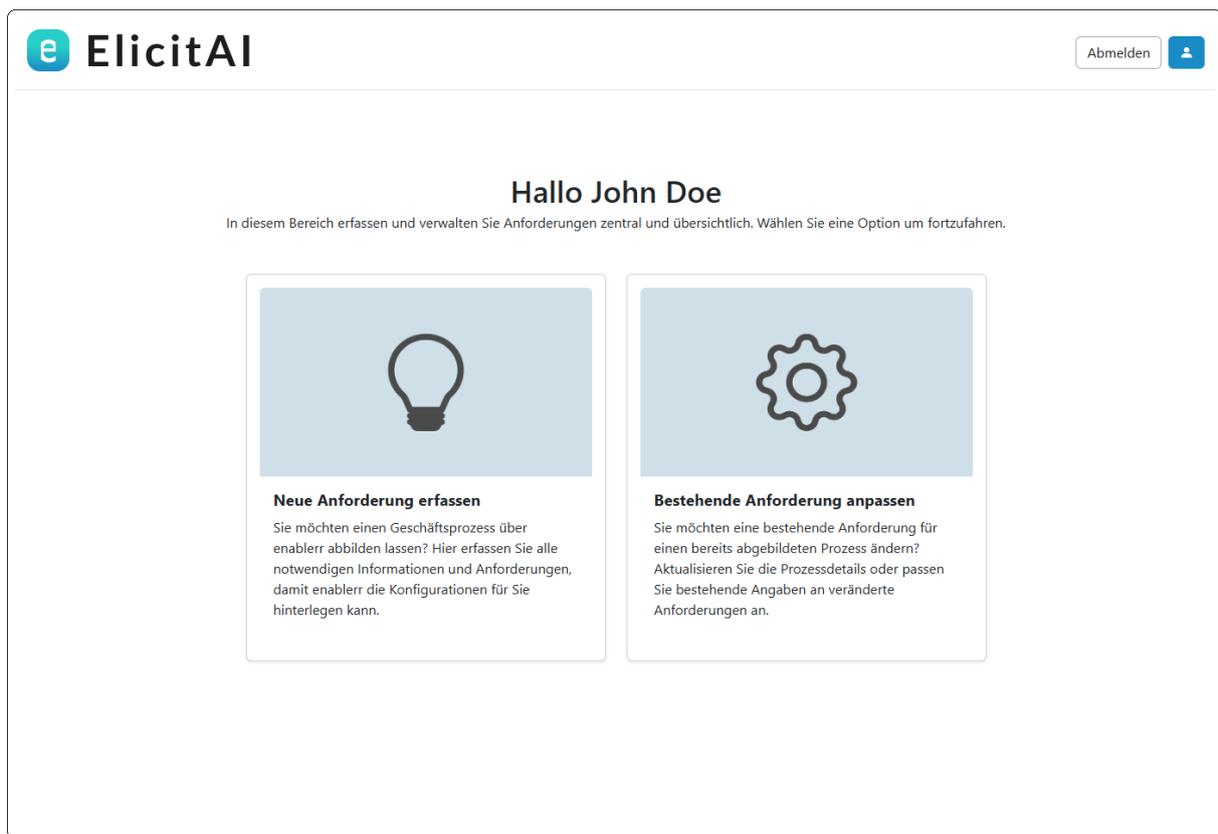


Abbildung 19: Screenshot vom Dashboard im PoC.

Die Hauptkomponente der Anwendung ist der Chatbereich, wo ein Nutzer oder eine Nutzerin die Anforderungen erstellt. Die Kommunikation mit dem Sprachmodell erfolgt textbasiert und in natürlicher Sprache. Die Abbildung 20 zeigt eine solche beispielhafte Kommunikation. Dadurch, dass der Fliesstext jeweils gestreamt angezeigt wird, entsteht das Gefühl eines Dialogs. Wenn die Anforderungen zufriedenstellend erfasst und vollständig sind, werden diese zur Validierung für den Benutzer oder die Benutzerin nochmals übersichtlich in Textform dargestellt. Sobald diese Anforderungen validiert und bestätigt wurden, werden sie in der Datenbank gespeichert und direkt unter den bestehenden Anforderungen angezeigt. Der Benutzer oder die Benutzerin hat dann die Möglichkeit, diese Anforderungen einzeln einzusehen, zu verändern oder zu erweitern.

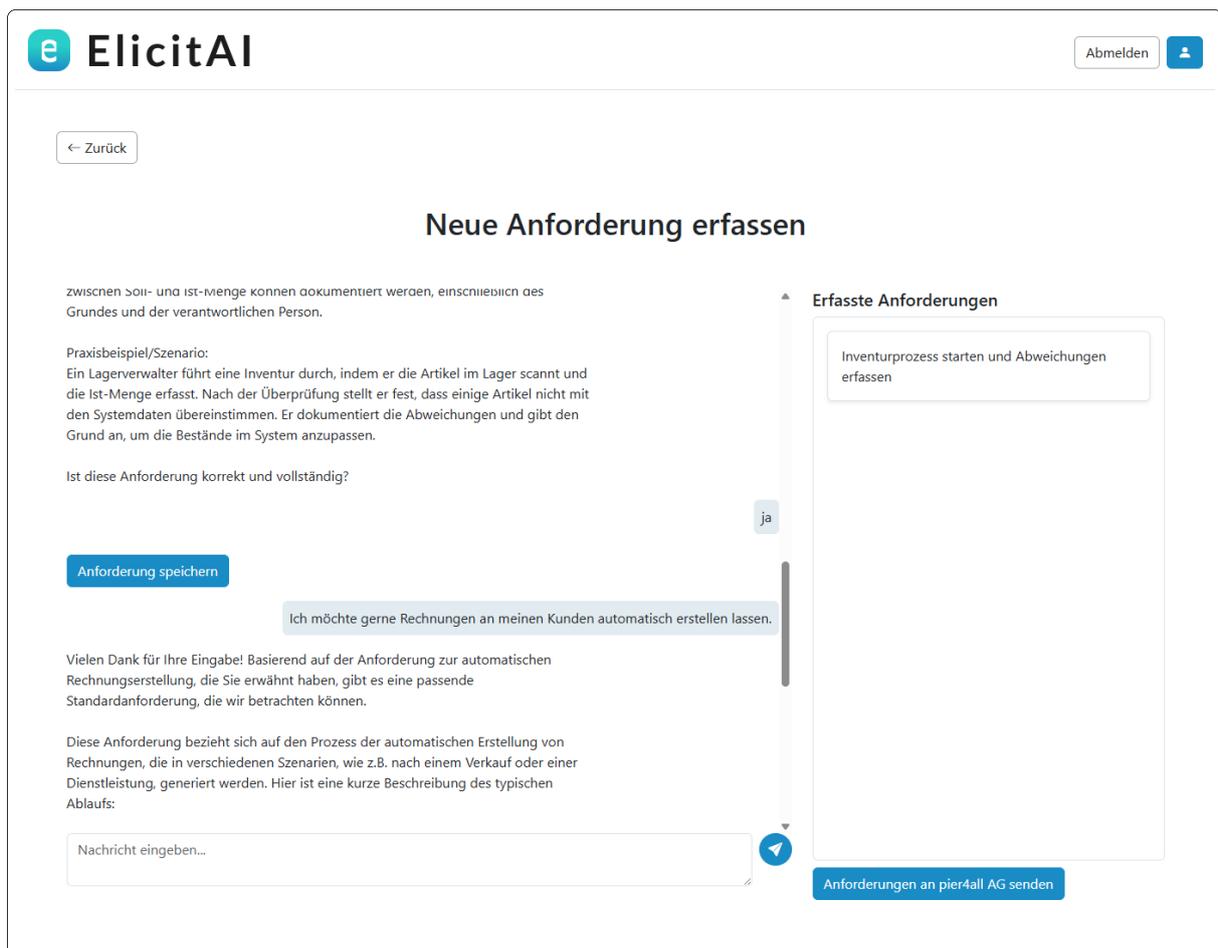


Abbildung 20: Screenshot vom Chat im PoC.

5.6.7 Validierung und Speicherung von Anforderungen

Die Validierung der Anforderung erfolgt bereits während des Dialogs zwischen Sprachmodell und Anwender:in. Das Sprachmodell prüft, ob alle relevanten Attribute wie Titel, Inhalt, Typ und Systemlevel vorhanden sind (siehe. Kapitel 4.3.5, Datenausgabe). Erst wenn diese Informationen in der generierten Anforderung korrekt sind, wird die finale Anforderung definiert und dem Nutzer oder der Nutzerin nochmals übersichtlich angezeigt. Zusätzlich werden die Informationen im JSON-Format bereitgestellt, sodass sie anschliessend in der Datenbank gespeichert werden können. Die Speicherung der Anforderung wird ausgelöst, sobald der Benutzer oder die Benutzerin auf den Button „Speichern“ klickt. Dann wird die Anforderung an die Supabase Datenbank geschickt und dort in der Tabelle „Anforderungen“ gespeichert. Für jede Anforderung wird festgehalten, welchem Unternehmen sie zugeordnet ist, damit sie später erneut geladen und bearbeitet werden kann.

In der Abbildung 21 wird ein Chat-Verlauf dargestellt, wo der User die erstellte Anforderung als vollständig eingestuft hat.

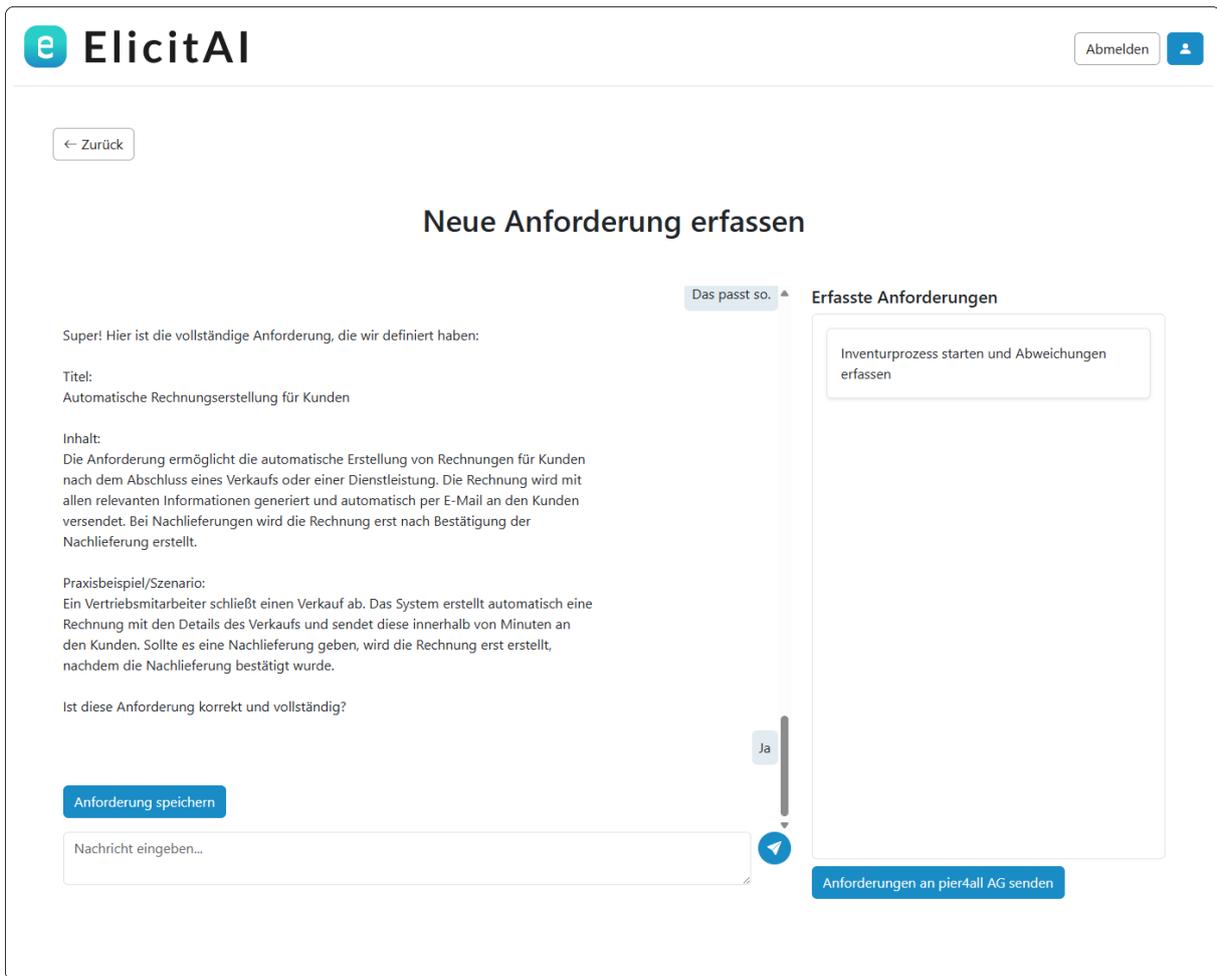


Abbildung 21: Screenshot vom Chat mit Validierung im PoC.

Die Übersicht über die bestehenden Anforderungen mit der Möglichkeit diese zu ändern, wird in den folgenden beiden Abbildungen 22 und 23 aufgezeigt.

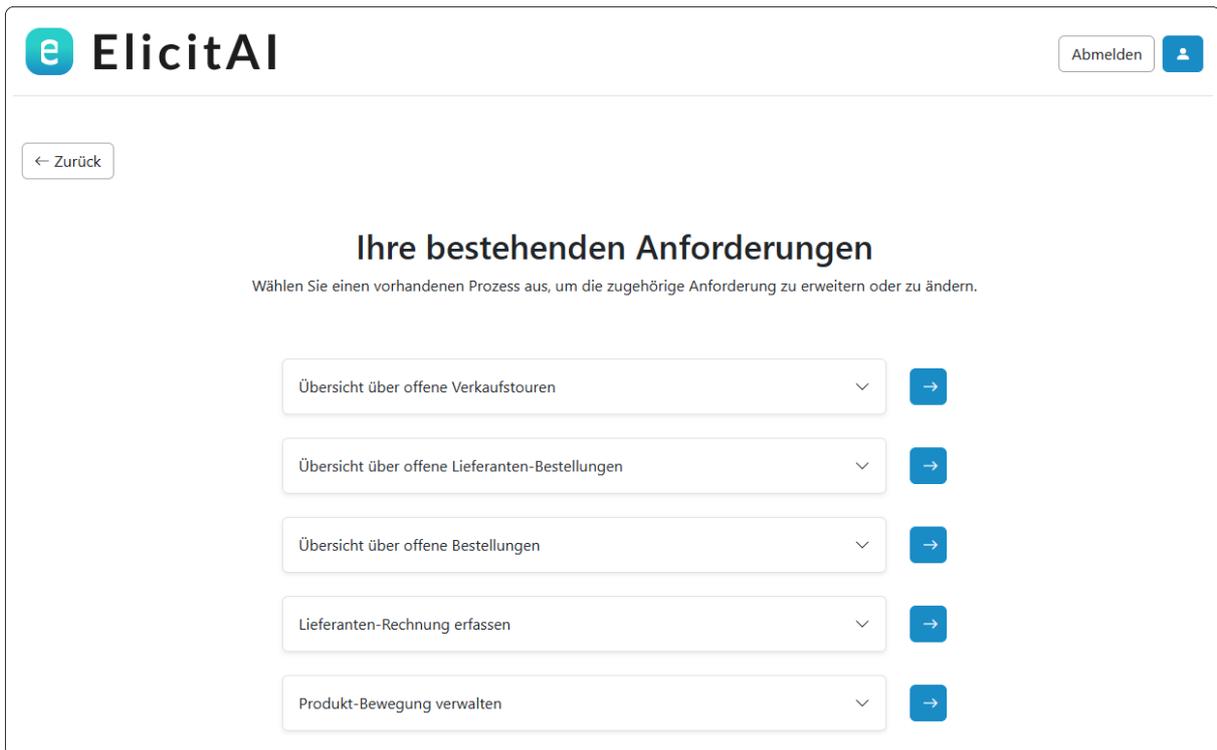


Abbildung 22: Screenshot von der Übersicht der Anforderungen im PoC.

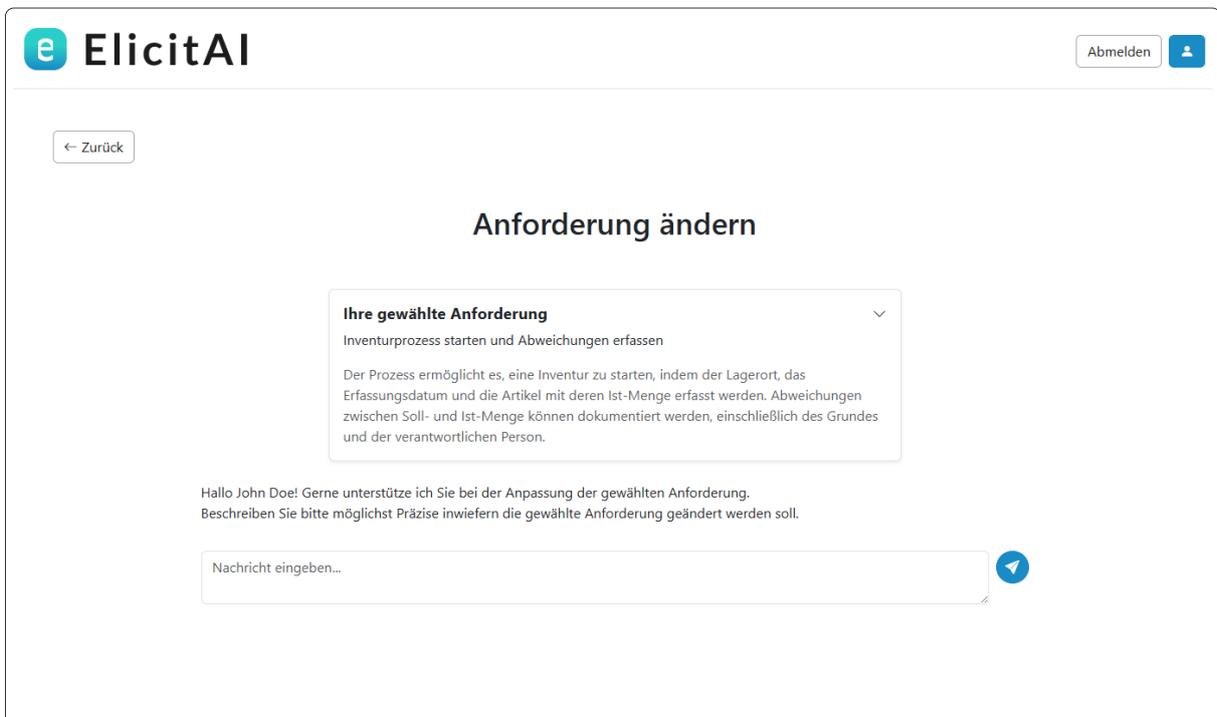


Abbildung 23: Screenshot vom Chat für eine bestehende Anforderung im PoC.

5.6.8 Versand der Ergebnisse per E-Mail

Wenn die gewünschten Anforderungen erfasst und gespeichert wurden, können diese über den Button „Anforderungen an pier4all AG senden“ gesamthaft per E-Mail versendet werden. Der Versand wird über das Package Nodemailer und den Gmail-Service durchgeführt. Es wurde eine neue E-Mail-Adresse für das Projekt angelegt. Um zwischen neuen und geänderten Anforderungen zu unterscheiden, wird das E-Mail mit einer entsprechenden Betreffzeile versendet.

Von: requirement@enablerr.online <requirement@enablerr.online>
Gesendet: Donnerstag, 14. August 2025 09:38
An: Ramona Zürcher (s) <ramona.zuercher@students.fhnw.ch>
Betreff: Neue Anforderung von ElicitAI

Firmenname: DoeJoe GmbH
Branche: Handel

Titel: Inventurprozess verwalten
Typ: Bearbeitung
System-Level: Delivery

Inhalt: Der Inventurprozess ermöglicht es, die realen Bestände der Artikel im Lager zu erfassen und mit den im System verzeichneten Beständen zu vergleichen. Mitarbeiter können den Lagerort auswählen, das Erfassungsdatum festlegen und die Artikel scannen oder manuell eingeben. Abweichungen werden dokumentiert und die Bestände entsprechend angepasst. Eine Inventurliste wird erstellt, die eine Übersicht aller inventarisierten Artikel, Abweichungen und Korrekturen enthält.

Use Case: Ein Lagerarbeiter führt eine Inventur durch, indem er die Artikel im Lager scannt und die Ist-Menge erfasst. Nach Abschluss der Inventur vergleicht er die erfassten Bestände mit den im System verzeichneten und dokumentiert eventuelle Abweichungen. Die aktualisierten Bestände werden im System angepasst.

Titel: Rechnungserstellung automatisieren
Typ: Bearbeitung
System-Level: Compensation

Inhalt: Die Rechnungserstellung erfolgt automatisch, sobald eine Lieferung oder ein Dienstleistungsbesuch abgeschlossen ist. Rechnungen aus Außendienst-Besuchen werden 24 Stunden zurückgehalten, um die Richtigkeit der Informationen zu gewährleisten. Für Nachlieferungen werden Rechnungen erst erstellt, nachdem die Nachlieferungen bestätigt wurden. Das System generiert das Dokument und versendet es automatisch per E-Mail an den Kunden.

Use Case: Nach einem Außendienstbesuch wird die Rechnung automatisch erstellt, jedoch 24 Stunden zurückgehalten. Nach dieser Frist wird die Rechnung an den Kunden per E-Mail versendet. Bei Nachlieferungen wird die Rechnung erst erstellt, nachdem die Nachlieferung bestätigt wurde.

Abbildung 24: Screenshot von einer aus dem PoC generierten E-Mail.

5.6.9 Bereitstellung des PoC

Für eine saubere Übergabe des Projekts nach Projektabschluss wird die Anwendung vollständig auf einer SWITCHengine Instanz der Fachhochschule Nordwestschweiz bereitgestellt. SWITCHengine stellt eine Cloud-Infrastruktur bereit, auf der virtuelle Server eingerichtet und betrieben werden können. So wird sichergestellt, dass die Anwendung auch nach der Übergabe an die pier4all AG in einer stabilen Umgebung läuft.

6 Empirische Evaluation der Lösung

Dieses Kapitel beschreibt das Verfahren der Evaluation, das Konzept sowie die Ergebnisse der Usability-Tests und die Validierung des PoC mit der pier4all AG.

6.1 Vorgehen

Die Evaluation der entwickelten Lösung findet in zwei Phasen statt. In der ersten Phase werden Usability-Tests mit Experten und Personen aus der Zielgruppe durchgeführt. In der zweiten Phase erfolgt eine Validierung des PoC mit der Kundschaft. Beide Tests werden mit dem implementierten PoC durchgeführt.

Als methodische Grundlage für den Aufbau und das Vorgehen des Usability-Tests dienen Prinzipien aus dem Buch „Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests“ von Rubin & Chisnell (2008) sowie „Usability Testing Essentials: Ready, Set ...Test!“ von Barnum (2020). Diese empfehlen eine strukturierte Vorgehensweise, welche die Definition eines Ziels, realitätsnahe Aufgaben und genaue Beobachtung empfehlen.

6.2 Usability-Test

6.2.1 Usability-Test Konzept

Ziel des Usability-Tests

Der Usability-Test soll die Gebrauchstauglichkeit der Anwendung aus Sicht der Endnutzenden und der Experten und Expertinnen bewerten. Es werden insbesondere folgende Aspekte untersucht:

- Wie intuitiv und verständlich die Benutzerführung gestaltet ist
- Ob Benutzende in der Lage sind, eigenständig konkrete Anforderungen mithilfe des KI-gestützten Chatbots zu formulieren
- An welchen Stellen Missverständnisse oder Bedienungsschwierigkeit auftreten
- Wie zufrieden die Benutzenden insgesamt mit der Anwendung und ihrer Nutzerfreundlichkeit sind
- Wie die Experten und Expertinnen den PoC aus fachlicher Sicht bewerten

Anhand der Erkenntnisse aus den Testresultaten können gezielte Optimierungen an der Anwendung vorgenommen werden, um die Akzeptanz des PoC zu steigern.

Testmethode

Für die Evaluation werden qualitative Usability-Tests in Einzelsitzungen durchgeführt. Diese finden entweder remote über ein Videokonferenz-Tool oder persönlich statt. Die gewählte Methode ermöglicht es, das Nutzerverhalten genau zu beobachten und zu analysieren. Die Testpersonen erhalten realitätsnahe Aufgaben, die sie mit dem aktuellen Stand des PoC ausführen sollen. Ziel ist es, eine möglichst realistische Situation abzubilden, wie sie eventuell später im produktiven Einsatz vorkommt.

Während des Tests übernimmt eine Person aus dem Projektteam die Rolle der Moderatorin und führt die Testpersonen durch die Aufgaben. Die Testpersonen werden immer ermutigt, ihre Gedanken, Erkenntnisse und Schwierigkeiten bei der Aufgabe laut mitzuteilen, damit die Reaktionen und Entscheidungen der Testpersonen vom Projektteam nachvollzogen werden können. Die zweite Person aus dem Projektteam dokumentiert die Rückmeldungen und Interaktionen. Somit wird sichergestellt, dass ein umfangreiches und lückenloses Protokoll resultiert. Die Test sind jedoch anonym und werden nicht mit einer Kamera aufgezeichnet.

Testpersonen

Wie das Ziel des Usability-Test zeigt, werden zwei verschiedene Arten von Testpersonen gesucht. Bei der einen Gruppe handelt es sich um Experten und Expertinnen aus dem RE-Umfeld und bei der anderen Gruppe um die Zielgruppe analog der Proto-Persona aus Kapitel 4.2. Die Auswahl der Testpersonen für die zweite Gruppe erfolgt nach definierten Kriterien, damit das Feedback die tatsächlichen Bedürfnisse widerspiegelt. Die Teilnehmenden sollen:

- zur tatsächlichen Zielgruppe gehören (Prozessverantwortliche, Fachpersonen oder allgemeine Endnutzende, welche die Anforderungen an ihre Prozesse und Systeme kennen)
- über durchschnittliche technische Kenntnisse verfügen (keine IT-Profis oder KI-Experten)

Da die pier4all AG keinen Zugang zu mehreren Testpersonen hatte, wurde beschlossen, Personen aus dem Umfeld und dem bestehenden Netzwerk anzufragen.

Metriken

Für den Usability-Test werden folgende Metriken festgelegt, die sich auf die Fragen aus dem Fragebogen beziehen:

- Benutzerfreundlichkeit vom Chatbot (Frage 1, 10): Likert-Skala 1-5
- Struktur und Vollständigkeit der Anforderung (Frage 2, 5): Likert-Skala 1-5
- Kommunikationsfähigkeit des Chatbots (Frage 3, 4, 6, 8, 11): Likert-Skala 1-5
- Effizienz für die Erfassung der Anforderung (Frage 7): Likert-Skala 1-5
- Erwartung an die Anforderung und den PoC (Frage 9, 12, 13): Likert-Skala 1-5

Auswertung

Die Testergebnisse werden anhand der Metriken analysiert, um den Erfolg oder Misserfolg zu überprüfen. Die Rückmeldungen aus den Tests werden in positive und negative Punkte zusammengefasst und Vorschläge für weitere Funktionen aufgelistet.

6.2.2 Usability-Test Durchführung

Der Test mit dem PoC von „ElicitAI“ findet über fünf Tage hinweg in mehreren Sitzungen gemäss der in Kapitel 6.2.1 erwähnten Testmethode statt. Es werden acht Personen befragt, davon vier Experten und vier Personen aus der Zielgruppe und die protokollierten Fragebogen der Tests befinden sich im Anhang J.

6.2.3 Usability-Test Auswertung

Die Fragebogen werden ausgewertet und pro Frage den Durchschnitt (gerundet auf eine Komma-stelle) aller Antworten berechnet.

Frage Nr.	Metrik	Bewertung im Durchschnitt
1	Benutzerfreundlichkeit vom Chatbot	4.6
2	Struktur und Vollständigkeit der Anforderung	4.1
3	Kommunikationsfähigkeit des Chatbots	3.6
4	Kommunikationsfähigkeit des Chatbots	4.5
5	Struktur und Vollständigkeit der Anforderung	3.9
6	Kommunikationsfähigkeit des Chatbots	4.4
7	Effizienz für die Erfassung der Anforderung	4.6
8	Kommunikationsfähigkeit des Chatbots	4.0
9	Erwartung an die Anforderung und den PoC	4.3
10	Benutzerfreundlichkeit vom Chatbot	5.0
11	Kommunikationsfähigkeit des Chatbots	4.1
12	Erwartung an die Anforderung und den PoC	4.9
13	Erwartung an die Anforderung und den PoC	4.4

Tabelle 6: Auswertung des Usability-Tests pro Frage. (Eigene Darstellung)

Anschliessend werden die Werte aus der Tabelle 6.1 der entsprechenden Metrik zugewiesen und der Durchschnitt (gerundet auf eine Kommastelle) der Anzahl Fragen in dieser Kategorie berechnet.

- Benutzerfreundlichkeit vom Chatbot: 4.8
- Struktur und Vollständigkeit der Anforderung: 4.0
- Kommunikationsfähigkeit des Chatbots: 4.1
- Effizienz für die Erfassung der Anforderung: 4.6
- Erwartung an die Anforderung und den PoC: 4.5

Bei der im Testkonzept definierten Likert-Skala kann eine maximale Punktzahl von 5 erreicht werden. Aus den obigen Zahlen lässt sich schliessen, dass der PoC für Endnutzende gebrauchstauglich ist, da er in allen Kategorien über dem Wert von 4 ist. Ab dem Schwellenwert 3.0 ist der Wert über der Mitte und kann als positiv betrachtet werden. Aus den Zahlen ergeben sich ausserdem folgende Erkenntnisse:

- Die Benutzerfreundlichkeit ist sehr gut.
- Die Kommunikationsfähigkeit des Chatbots kann verbessert werden, damit die Anforderungen strukturierter und vollständiger werden.
- Die Erfassung der Anforderungen kann als effizient angesehen werden.
- Die erstellte Anforderung entspricht meistens der Erwartung der Testperson und der PoC würde in Zukunft von den meisten weiter benutzt werden.

Neben den Fragen mit der Antwortskala wurden auch offene Fragen gestellt. Dieses Feedback wurde gesammelt, zusammengefasst und in positive und negative, beziehungsweise Verbesserungsvorschläge, eingeteilt.

Positives Feedback:

- Sehr einfach zum Bedienen
- Übersichtlich und klar strukturiert
- Selbsterklärend
- Gute User-Führung
- Interaktiv und intuitiv zum Chatten
- Rückfragen waren spannend und Vorschläge des Chatbots gut
- Rückfragen bei der Änderung der Anforderung war super
- Es war immer klar, was als nächstes zu tun ist
- Use Case hilft
- Sehr neutral, übersichtlich und ansprechend
- Nicht überladen

Negatives Feedback oder Verbesserungsvorschläge:

- Nach Speicherung der Anforderung war nicht klar was passiert (bei neuer wie auch bestehender Anforderung)
- Wie man die Anforderung speichert, war nicht klar
- Detailgrad war nicht klar bei der Erfassung der Anforderung
- Bei verschachtelten Prozessen hat der Chatbot Mühe
- Möglichkeit einbauen, mehrere Anforderungen einzugeben und zusammen zu senden
- Bei Erstellung einer neuen Anforderung, war nicht direkt klar, was zu tun ist
- Mehr Rückfragen / Detailfragen / Vorschläge gewünscht
- KI muss mehr eingegrenzt antworten
- Die Antworten der KI waren nicht kontext-spezifisch
- Die Anforderungen sollten umfassender beschrieben werden, da man ansonsten die Befürchtung hat, dass Informationen fehlen oder Falschannahmen getroffen werden
- Nach «Speichern und senden» war nicht klar, was passiert
- Bei Anforderung speichern und senden muss die Option bestehen, die Anforderung doch noch zu erweitern oder anzupassen
- Die Bestätigungsmeldung ist nicht optimal und geht zu schnell weg
- Nach Speichern zusätzlichen Button einbauen, damit man nicht nach oben scrollen muss
- Ein Chat für alles
- Chat-Verläufe anzeigen
- System erlaubt kein Ende (wenn kein Stopp, dann kann man immer chatten)
- Button einbauen, wo man vom Profil direkt zu Anforderung ändern kommt
- Passwort: keine Fehlermeldung, wenn zu kurz
- Scroll-Verhalten anpassen
- Shift-Return für Umbrüche einbauen
- Typ und System-Level Attribute in der generierten Anforderung unklar
- Alles viel zu unpersönlich
- Begriffe manchmal schwierig zu interpretieren

Von den Testpersonen wurden folgende Ideen für weitere Funktionen genannt:

- Status der Anforderung einsehbar (z.B. Übermittelt, in Entwicklung, umgesetzt)
- Benachrichtigung, wenn Anforderung von der pier4all AG umgesetzt ist
- Historie der Anforderung
- Bei mehreren Anforderungen wäre es gut, wenn man eine Priorität ergänzen kann
- Einen Report generieren (Anforderungen als PDF ausdrucken)
- Download von Chatverlauf oder Zusammenfassung
- FAQs zum Chatbot
- Tipps zu Anforderungen

- Big Picture aus vorherigen Workshops
- Passwort / E-Mail ändern
- Dropdown, um Branche auszuwählen

6.3 PoC Validierung mit der pier4all AG

In einem abschliessenden Austausch mit der pier4all AG, wurde der entwickelte PoC nochmals besprochen, getestet und bewertet. Der Kunde gab eine sehr positive Rückmeldung und bestätigte, dass der PoC seinen Erwartungen entspricht. Der Anforderungsprozess mit dem LLM wurde besonders hervorgehoben, da er als hilfreich wahrgenommen wurde und die Arbeit erleichtert. Die vom Kunden eigenständig generierte Anforderung wurde vom LLM korrekt erfasst und war zufriedenstellend. Damit das System aber wirklich alle Anforderungsprozesse abdecken kann, ist eine Erweiterung des Anforderungskatalogs notwendig, sodass der PoC zukünftig alle relevanten Prozesse je Branche abdeckt.

(Paraphrasierte Wiedergabe des Gesprächs vom 31.07.2025 mit Hr. Jean-Claude Schmidig)

6.3.1 Validierung von generierten Anforderungen

Die zentrale Frage bei der Validierung durch den Kunden war, ob die von Benutzenden generierten Anforderungen inhaltlich genug aussagekräftig sind, um vollständige und korrekte Konfigurationen daraus zu entwickeln (siehe Kapitel 1.3, RQ2). Dazu wurden vier zufällig gewählte Anforderungen aus den zuvor durchgeführten Usability-Tests, sowie die durch den Kunden generierte Anforderung, betrachtet.

GA1 - Generierte Anforderung 1

- Erstellt durch: Testperson
- Titel: Standardisierter Wareneingangsprozess für Handelswaren
- Typ: Bearbeitung
- System-Level: Delivery
- Inhalt: Einführung eines strukturierten und standardisierten Wareneingangsprozesses im ERP-System, der die systemgestützte Buchung jeder eingehenden Lieferung ermöglicht. Die gelieferten Mengen, Artikelnummern, Lieferanten und zugehörigen Bestellungen werden eindeutig zugeordnet. Der Prozess umfasst die Erstellung eines digitalen Wareneingangsbelegs mit Scan-Funktion, automatisierte Prüfungen gegen Bestellungen, Erfassung von Abweichungen, direkte Aktualisierung des Lagerbestands und Benachrichtigungen bei Lieferabweichungen.
- Use Case: Ein Mitarbeiter im Lager scannt die Artikelnummern der gelieferten Waren, das System prüft automatisch die Lieferung gegen die Bestellung und aktualisiert den Lagerbestand. Bei Abweichungen wird der Einkauf benachrichtigt, um schnell reagieren zu können.

GA2 - Generierte Anforderung 2

- Erstellt durch: Testperson
- Titel: Automatische Bestellung von Reinalkohol
- Typ: Bearbeitung
- System-Level: Agreement
- Inhalt: Automatische Bestellung von Reinalkohol, wenn der Lagerbestand auf 2 x 20 Liter Kanister sinkt. Der Hauptlieferant ist ein in der Schweiz ansässiges Unternehmen, und die Bestellung berücksichtigt die Alkoholsteuern. Eine Benachrichtigung wird an einen Sachbearbeiter gesendet.

- Use Case: Der Sachbearbeiter erhält eine Benachrichtigung, wenn der Lagerbestand von Reinalkohol auf 2 x 20 Liter Kanister sinkt, und die Bestellung wird automatisch beim Hauptlieferanten ausgelöst.

GA3 - Generierte Anforderung 3

- Erstellt durch: Testperson
- Titel: Rechnungserstellung und Nachverfolgung
- Typ: Bearbeitung
- System-Level: Information
- Inhalt: Manuelle Erstellung von Rechnungen mit Artikelbezeichnungen, Menge, Rabatt, ohne MwSt, Datum, CHF-Währung, Total, Absender, Empfänger und Logo. Das Tool soll auch den Status der Rechnungen verwalten und Mahnungen erstellen können.
- Use Case: Ein Nutzer oder eine Nutzerin erstellt eine Rechnung manuell, fügt alle erforderlichen Informationen hinzu, speichert sie und kann den Status der Rechnung nachverfolgen sowie Mahnungen generieren, wenn die Rechnung überfällig ist.

GA4 - Generierte Anforderung 4

- Erstellt durch: Testperson
- Titel: Auswahl mehrerer Lieferanten bei Anfrage mit Übersicht und Status
- Typ: Bearbeitung
- System-Level: Agreement
- Inhalt: Bei der Erstellung einer Anfrage für einen Lieferanten soll die Möglichkeit bestehen, mehrere Lieferanten aus einer vordefinierten Liste auszuwählen. Die ausgewählten Lieferanten werden gleichzeitig benachrichtigt. Zusätzlich soll eine Übersicht der angefragten Lieferanten mit dem Status der einzelnen Anfragen (z. B. 'Anfrage gesendet', 'Antwort erhalten', 'Abgelehnt') sowohl in der Detailansicht des erstellten Falls als auch in einem Dashboard angezeigt werden.
- Use Case: Ein Nutzer oder eine Nutzerin erstellt eine Anfrage für ein Produkt, wählt mehrere Lieferanten aus und erhält eine Übersicht aller angefragten Lieferanten mit deren Status sowohl im Fall als auch im Dashboard, um den Überblick über die Anfragen zu behalten.

GA5 - Generierte Anforderung 5

- Erstellt durch: pier4all AG
- Titel: Übersicht über geplante Rechnungen für Lizenz-Kosten
- Typ: Report
- System-Level: Information
- Inhalt: Der Report zeigt alle geplanten Rechnungen für Lizenz-Kosten an, inklusive Kunde als Lizenznehmer, Monat und Betrag. Die Daten sind nach Kunde und Monat sortiert.
- Use Case: Ein Buchhalter möchte die Übersicht über alle geplanten Rechnungen für Lizenz-Kosten einsehen, um die finanziellen Verpflichtungen für die kommenden Monate zu planen.

6.3.2 Bewertung der generierten Anforderungen des Kunden

Damit eine aussagekräftige Auswertung gemacht werden kann, werden dem Kunden vier Kriterien für die Bewertung vorgegeben:

- K1 - Wurde der Konfigurations-Typ vom Sprachmodell korrekt erkannt?
- K2 - Wurde das System-Level vom Sprachmodell korrekt erkannt?
- K3 - Kann mit den vorhandenen Informationen eine Konfiguration ohne Rückfragen an den Endkunden oder die Endkundin erstellt werden?

- K4 - Sind Rückfragen notwendig, um die Anforderung noch individueller zu gestalten? (Konfiguration, die über den Standard hinaus geht)

Die Anforderungen wurden vom Kunden wie folgt bewertet:

	GA1	GA2	GA3	GA4	GA5
K1	ja	ja	ja	ja	ja
K2	ja	ja	nein	ja	ja
K3	ja	ja	ja	nein	ja
K4	ja	ja	nein	ja	nein

Tabelle 7: Bewertung der generierten Anforderungen der pier4all AG. (Eigene Darstellung)

6.3.3 Ergebnisse der PoC Validierung

Aus der Bewertung des Kunden werden die nachfolgenden Ergebnisse abgeleitet:

- In 5 von 5 Fällen wurde der Typ vom Sprachmodell richtig erkannt.
- In 4 von 5 Fällen wurde das System-Level vom Sprachmodell richtig erkannt.
- In 4 von 5 Fällen kann eine Konfiguration ohne Rückfragen erstellt werden.
- In 3 von 5 Fällen würden Rückfragen an den Endkunden oder die Endkundin gestellt werden, um die Anforderung noch individueller zu gestalten.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Qualität der Anforderungen, die vom Chatbot erstellt wurden, bereits zufriedenstellend sind. In den meisten Fällen wurden die Attribute richtig gesetzt und der Inhalt der Anforderung war plausibel. Bei einer Anforderung hätte das Team der pier4all AG Rückfragen zur Verständlichkeit stellen müssen.

7 Resultate und Diskussion

7.1 Ergebnisse

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein dialogbasierter und KI-gestützter Ansatz entwickelt, der Unternehmen, insbesondere die pier4all AG bei der Anforderungserhebung unterstützt. Der Ansatz wurde in Form eines PoC mit dem Namen „ElicitAI“ umgesetzt. Das Ziel war es, die beiden Forschungsfragen mithilfe des PoC zu beantworten:

RQ1: Welcher Ansatz ermöglicht es, Anforderungen im Requirements Engineering mithilfe von künstlicher Intelligenz effizient und strukturiert zu erfassen?

RQ2: Inwieweit kann KI die Konsistenz und Vollständigkeit von Anforderungen während der Erhebung sicherstellen?

Die umfassende Evaluation wurde durch qualitative Experteninterviews, Usability-Tests mit Experten und Expertinnen sowie Zielpersonen und zusätzlich durch eine Validierung der pier4all AG sichergestellt.

Die wichtigsten Erkenntnisse und Resultate lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der KI-gestützte Chatbot konnte Anforderungen strukturiert und im gewünschten Format der pier4all AG erfassen.
- Rückfragen durch den Chatbot waren plausibel und trugen zur Vollständigkeit der Anforderung bei. Es wurden jedoch mehr Rückfragen und Vorschläge vom Chatbot gewünscht.
- Die Benutzerführung durch den Chatbot wurde weitgehend positiv bewertet, insbesondere durch die Dialogführung.
- Eine erste Einschätzung der pier4all AG bestätigt eine Zeitersparnis bei der Anforderungserhebung. Auch die Testpersonen empfinden die Erfassung sowie Änderung der Anforderungen als effizient.
- Das Layout und Design des PoC wurde sehr positiv wahrgenommen.

Die Resultate bilden die Basis für die Diskussion und Einordnung.

7.2 Interpretation der Ergebnisse

Effizienz der Anforderungserhebung (RQ1)

Die Ergebnisse aus der Evaluation zeigen, dass der dialogbasierte Ansatz mit einem ausgereiften System Prompt und dem Einsatz einer RAG-Datenbank den Anforderungsprozess bedeutend effizienter macht. Der Aufwand des Unternehmens für einen Anforderungsworkshop entfällt und die Kundschaft wird dennoch, wie es in einem Workshop der Fall ist, gezielt durch den Prozess begleitet. Davon profitieren auch Kunden und Kundinnen mit weniger Erfahrung in diesen Bereichen, da der Chatbot in der Lage ist, Anforderungen strukturiert zu erfassen, bestehende Informationen richtig zuzuordnen und Vorschläge für passende Standardanforderungen zu unterbreiten.

Diese Ergebnisse bestätigen, dass der gewählte Lösungsansatz praktikabel ist. Wenn der Chatbot über vordefinierte System Prompts gesteuert wird und auf vorhandene Unternehmensbezogene Daten, wie beispielsweise bestehende Standardanforderungen, zugreifen kann, wird die Lösung besonders wirksam.

Konsistenz und Vollständigkeit der Anforderungen (RQ2)

Durch Rückfragen des Chatbots können unklare oder unvollständige Anforderungen, die gemäss Aussagen der Experten in der Praxis häufig vorkommen, grösstenteils ergänzt und ausgearbeitet werden. Die Vollständigkeit sowie die Konsistenz der generierten Anforderungen waren schwierig zu erreichen und konnten nicht zur vollen Zufriedenheit umgesetzt werden. Um

die Konsistenz über mehrere gleiche Anforderungen sicherzustellen, ist ein umfangreicher und besser strukturierter Anforderungskatalog notwendig. Um eine vollständige Anforderung generieren zu können, wären mehr Rückfragen vom Chatbot nötig.

7.3 Herausforderungen und Einschränkungen

Obwohl die Evaluation positive Ergebnisse hervorbrachte, bestehen mehrere Herausforderungen und Einschränkungen.

- Bei mehrfacher identischer Eingabe lieferte der Chatbot jeweils unterschiedliche Ausgaben. Das beeinträchtigt die Konsistenz der Anforderungen, womit eine manuelle Validierung durch eine Fachperson nicht umgangen werden kann. Dies wurde bereits durch Holzmüller (2025) in Bezug auf die Formalisierung von Anforderungen festgestellt.
- Eine durch den Kunden validierte Anforderung war zu allgemein formuliert und nicht interpretierbar. Dies ist auf den System Prompt zurückzuführen, welcher in gewissen Fällen zu wenig spezifisch nach Anforderungsdetails gefragt hat.
- Es konnte durch den Kunden zu wenig qualitativer Kontext für die RAG-Datenbank geliefert werden. Somit wurde durch das Projektteam ein Anforderungskatalog erstellt, der aus bereitgestellten Informationen des Kunden sowie eigens generierten Anforderungen besteht.
- Die fehlenden qualitativen Informationen zu Standardanforderungen des Systems hatten direkten Einfluss auf die Antworten des Sprachmodells.
- Obwohl die Mehrheit der Testpersonen die Interaktion mit dem Chatbot als positiv und hilfreich einschätzten, gab es teilweise Bedenken in Bezug auf Vertrauenswürdigkeit und Transparenz der Anwendung. Dies wurde bereits bei den Experteninterviews deutlich.

7.4 Reflexion und Lerngewinn

Das methodische Vorgehen, bestehend aus Literaturrecherche, Experteninterviews, schrittweise Entwicklung des Konzepts und anschliessender umfangreicher Evaluation hat sich als sinnvoll erwiesen. Durch die Experteninterviews wurden bereits vor der Konzeption wertvolle Erkenntnisse gewonnen, die bei der anschliessenden Erarbeitung des Konzepts eingeflossen sind. Durch die Evaluation mit Experten und Expertinnen sowie Zielpersonen, konnte die Praktikabilität des PoC realistisch eingeschätzt werden.

Einige Erkenntnisse aus der Literaturrecherche konnten direkt im Projekt umgesetzt werden. Die theoretische Annahme, dass LLMs in Verbindung mit einem System Prompt für die Anforderungserhebung geeignet sind, wurde in der entwickelten Lösung bestätigt.

Eine weitere gewonnene Erkenntnis ist, dass die Arbeit mit grossen Sprachmodellen komplexer ist, als vom Projektteam erwartet. Besonders die Steuerung eines Sprachmodells über System Prompts stellt eine Herausforderung dar. Kleine Änderungen am Prompt können zu grossen Unterschieden in den Ergebnissen führen. Diese Problematik zu beheben war anspruchsvoll und konnte nicht zur vollen Zufriedenheit umgesetzt werden, da trotz identischer Eingaben immer unterschiedliche Ergebnisse resultierten. Die weitere technische Umsetzung des PoC war zufriedenstellend. Die gewählten Technologien mit Web-Framework, Datenbank und der Integration des LLMs über eine SDK ermöglichte eine gut strukturierte Entwicklung. In diesem Kontext galt es den technischen, konzeptionellen und kundenbasierten Anforderungen gerecht zu werden. Hier stellte sich der vorhandene Zeitdruck als grösste Herausforderung dar, wodurch es beispielsweise nicht möglich war, verschiedene Varianten der Umsetzung zu testen.

Der entwickelte PoC „ElicitAI“ verfolgt einen innovativen Ansatz und ermöglicht es den Benutzenden eigenständig mit der Unterstützung von KI, qualitative Anforderungen zu erfassen, ohne

auf klassische Methoden wie Workshops oder Interviews angewiesen zu sein. Eine vergleichbare Lösung, die bereits produktiv eingesetzt wird, wurde auf Basis der Literatur- und Marktanalyse nicht gefunden. Durch die Zusammenarbeit von KI mit System Prompt und RAG-Kontext ist eine Methode der Anforderungserhebung entstanden, die durch das Projektteam als „Smart Assisted Elicitation“ eingeordnet wird.

7.5 Fazit

Die Anforderungserhebung ist ein aufwändiger Prozess, der Zeit und Ressourcen beansprucht. Das Ziel war es, einen innovativen Ansatz zu entwickeln, welcher die Anforderungserhebung mithilfe von KI effizient und qualitativ hochwertig gestaltet. Die Evaluation zeigt, dass der Ansatz mit einem gesteuerten LLM diese Problemstellung adressiert und gemäss Aussage der pier4all AG eine sinnvolle Unterstützung bietet. Somit konnten die gesetzten Ziele weitgehend erfüllt werden. Mit der Entwicklung von „ElicitAI“ wurde ein Beitrag zur KI-gestützten Anforderungserhebung geleistet. Die geschaffene Basis lässt sich zu einer vollwertig einsetzbaren Anwendung weiterentwickeln.

7.6 Handlungsempfehlung

Auf Basis der entwickelten Lösung „ElicitAI“ lassen sich konkrete Handlungsempfehlungen ableiten. Diese richten sich einerseits an das direkt involvierte Unternehmen pier4all AG, aber auch allgemein an andere interessierte Unternehmen, die sich „ElicitAI“ zukünftig zu Nutze machen wollen.

Zusätzlich werden aus dem aktuellen Stand des PoC die Funktionen definiert, die für eine produktive Nutzung umgesetzt werden sollten.

Handlungsempfehlung für die pier4all AG

Damit die Anwendung für die pier4all AG im realen Umfeld langfristig nutzbar ist, sollten folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Datenbasis erstellen:
Die Qualität der vorgeschlagenen und generierten Anforderungen des Chatbot hängen stark von den zur Verfügung gestellten Daten ab. Für den produktiven Einsatz sollte die pier4all AG die vollständigen Datensets pro Branche aufbereiten und in der RAG-Datenbank hinterlegen.
- Umfassendes Testing in realen Szenarien:
Der PoC wurde in einem eingeschränkten Anwendungskontext validiert. Für den Einsatz mit realen Stakeholdern der pier4all AG, sollte die Anwendung zuerst in realen Szenarien mit Kunden und Kundinnen aus unterschiedlichen Branchen getestet werden. So kann langfristig sichergestellt werden, dass der Chatbot zwischen den Datensets unterscheiden und die korrekten Informationen herauslesen kann.

Allgemeine Empfehlungen für den Einsatz von ElicitAI

Im Allgemeinen lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten, die für Unternehmen relevant sind, welche „ElicitAI“ einsetzen werden.

- Persönlicher Kontakt:
Der Austausch mit Stakeholdern ist essenziell für eine starke Kundenbindung und Vertrauen. Deshalb ist es besonders in der frühen Projektphase wichtig, den persönlichen Kontakt mit der Kundschaft herzustellen. Ein KI-System kann einen Dialog imitieren, aber nicht vollständig ersetzen.

- Nutzer und Nutzerinnen müssen den Kontext verstehen:
Ein Anwender oder eine Anwenderin muss in den Prozess eingeführt werden und verstehen, wie das Vorgehen der Anforderungserhebung definiert ist. Eine Anwendung wie „ElicitAI“ ist nur dann zuverlässig, wenn die Kundschaft in etwa weiss, welche Informationen sie eingeben muss.
- Menschliche Validierung:
Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Anforderungen, welche mit KI erstellt wurden, zu hundert Prozent akkurat und vollständig sind. Eine manuelle Validierung ist deshalb stets empfohlen.

Empfehlung für die Weiterentwicklung von ElicitAI

Der umgesetzte PoC deckt alle Standardfunktionalitäten ab die notwendig sind, um eine Anforderung strukturiert zu erfassen und anschliessend an die pier4all AG zur Entwicklung der Konfiguration zu senden. Einige Bereiche können jedoch weiter optimiert werden, um die Anwendung noch zielführender einzusetzen. Es wird deshalb empfohlen, den PoC durch folgende Funktionalitäten weiterzuentwickeln:

- Mehrsprachigkeit:
Aktuell ist der PoC nur in deutscher Sprache verfügbar. Um die Anwendung auch für internationale Kundschaft einzusetzen, muss Sprachumschaltung in die gewünschten Sprachen implementiert werden.
- Flexibilität des System Prompt:
Der System Prompt ist aktuell auf die pier4all AG abgestimmt. Dieser wurde bewusst im Projektcode in einem separaten Ordner abgelegt, sodass er einfach konfigurierbar und austauschbar ist.
- Wahl des LLM:
Aktuell ist der PoC mit ChatGPT von OpenAI konfiguriert. Es empfiehlt sich, weitere LLMs auszuprobieren, um zu prüfen, ob damit bessere Ergebnisse erzielt werden können.
- Verwaltungsfunktionen:
Der PoC verzichtet auf Verwaltungsfunktionen wie die Rollenverwaltung. Für eine langfristig produktive Anwendung ist dies aber essenziell, um Zugriffsrechte zu steuern und Nutzeraktionen nachvollziehen zu können.
- Dateneingaben erweitern:
Die Dateneingabe im PoC erfolgt ausschliesslich textbasiert. Um die Benutzerfreundlichkeit zu erhöhen wird empfohlen, die Anwendung mit gängigen Eingabemöglichkeiten wie Dokumenten-Upload oder Spracheingabe zu erweitern. Das kann bei komplexeren Anforderungen einen erheblichen Mehrwert für die Benutzenden bieten.
- Datenausgabe und Exportfunktionalität:
Im PoC ist aktuell nur der automatisierte Export via E-Mail implementiert. Für den produktiven Betrieb sollte es möglich sein, die generierten Anforderungen auch in anderen Formaten wie beispielsweise PDF zu exportieren. Dies sollte es den Benutzenden ermöglichen, wichtige Informationen wie den Chatverlauf und die finale Anforderung ausserhalb der Anwendung zu speichern.
- Sicherheitsmassnahmen:
Im produktiven Betrieb ist es enorm wichtig, die Systeme und Daten mit geeigneten technischen Massnahmen zu schützen. Deshalb wird dringend empfohlen, Datenbankzugriffe noch mehr einzuschränken und weitere Massnahmen zum Schutz von Personen- und Unternehmensdaten zu ergreifen.

Abbildungsverzeichnis

1	Requirements Engineering-Prozess nach IREB. (Peterjohann Consulting, 2024a) .	11
2	Ermittlungstechniken nach IREB. (Peterjohann Consulting, 2024b)	13
3	Auflistung der RE-Aufgaben und deren Anzahl wissenschaftlicher Publikationen. (Siddeshwar et al., 2024)	17
4	Beispiel der Anwendung aqua mit KI, um eine Anforderung zu generieren. (aqua cloud GmbH, n. d.)	20
5	Beispiel der Anwendung aqua mit KI, um eine Anforderung zu optimieren. (aqua cloud GmbH, n. d.)	21
6	Beispiel der Anwendung WriteMyPrd mit KI, um eine Anforderung zu schreiben. (Solomakha, 2025)	22
7	Beispiel der Anwendung objectiF RM mit KI, um eine Anforderung zu optimieren. (microTOOL GmbH, n. d. b)	23
8	Beispiel der Anwendung objectiF RM mit KI, um ähnliche Anforderungen zu er- kennen. (microTOOL GmbH, n. d. a)	23
9	Primäre Proto-Persona. (Eigene Darstellung)	32
10	Sekundäre Proto-Persona. (Eigene Darstellung)	33
11	Übersicht über Komponenten und Datenfluss. (Eigene Darstellung)	34
12	Systemarchitektur des PoC. (Eigene Darstellung)	42
13	Vereinfachtes Datenmodell des PoC. (Eigene Darstellung mit Miro)	43
14	Code-Ausschnitt Sprachmodell aus dem Projektcode. (Eigene Darstellung)	44
15	Screenshot der API-Routen aus dem Projektcode.	44
16	Screenshot aus Supabase von der Tabelle Anforderungen.	46
17	Screenshot von der Registrierung im PoC.	47
18	Screenshot vom Login im PoC.	48
19	Screenshot vom Dashboard im PoC.	49
20	Screenshot vom Chat im PoC.	50
21	Screenshot vom Chat mit Validierung im PoC.	51
22	Screenshot von der Übersicht der Anforderungen im PoC.	52
23	Screenshot vom Chat für eine bestehende Anforderung im PoC.	52
24	Screenshot von einer aus dem PoC generierten E-Mail.	53

Tabellenverzeichnis

1	Übersicht über relevante Publikationen zu KI-Methoden im Requirements Engineering. (Eigene Darstellung)	15
2	Übersicht der von Marktlösungen unterstützten Funktionen. (Eigene Darstellung)	24
3	Liste der funktionalen Anforderungen. (Eigene Darstellung)	30
4	Liste der nicht-funktionalen Anforderungen. (Eigene Darstellung)	31
5	Anforderungstabelle in vorgegebener Struktur. (Eigene Darstellung)	38
6	Auswertung des Usability-Tests pro Frage. (Eigene Darstellung)	56
7	Bewertung der generierten Anforderungen der pier4all AG. (Eigene Darstellung) .	60

Quellenverzeichnis

- Affentranger, S. (n. d.). *Anforderungen nach Satzschablone formulieren*. Verfügbar 1. Mai 2025 unter <https://chatgpt.com/g/g-67efad14372881918ad216925ea5d02d-anforderungen-nach-satzschablone-formulieren>
- Ameta, U., Patel, M., & Sharma, A. K. (2021). *Emerging Trends in Data Driven Computing and Communications: Proceedings of DDCT 2021*. Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-3915-9>
- aqua cloud GmbH. (n. d.). *Test Management mit KI*. Verfügbar 13. März 2025 unter <https://aquacloud.io/de/ai-in-aqua/>
- Arora, C., Grundy, J., & Abdelrazek, M. (2024). Advancing Requirements Engineering Through Generative AI: Assessing the Role of LLMs. In *Generative AI for Effective Software Development* (S. 129–148). Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-55642-5>
- Bangerl, M. M., Kopkow, A., & Pammer Schindler, V. (2025). ChatGPT, Large Language Modelle und Prompt Engineering. <https://doi.org/10.3217/5e1ek-qft39>
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten - Eine praxisorientierte Einführung*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Cheng, H., Husen, J. H., Lu, Y., Racharak, T., Yoshioka, N., Ubayashi, N., & Washizaki, H. (2023). Generative AI for Requirements Engineering: A Systematic Literature Review. *wileyonlinelibrary.com/journal/*. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2409.06741>
- Chomal, V. S., Patel, J. K., Shah, I. A., & Solanki, B. T. (2024). AI-Driven Software Requirements Elicitation: A Novel Approach. *Madhya Pradesh Journal of Social Sciences*, 28(2).
- Dehn, S., Jacobs, G., Zerwas, T., Berroth, J., Hötter, M., Korten, M., Müller, M., Gossen, N., Striegel, S., & Fleischer, D. (2023). On identifying possible artificial intelligence applications in requirements engineering processes. *Forschung im Ingenieurwesen*, 87(1), 497–506. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10010-023-00657-8>
- Esau-Held, M., Krauß, V., & Essing, B. (2024). Digitale Gestaltung. In *Verbraucherinformatik* (S. 261–300). Springer Vieweg, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-662-68706-2_6
- Fotrousi, F., & Tavantzis, T. (2024). ReqGenie: GPT-Powered Conversational-AI for Requirements Elicitation. *Proceedings of the 25th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement (PROFES 2024)*, 15452, 352–359. https://doi.org/10.1007/978f3f1031f178386f9_25
- Gebhardt, L. (2022, 11. September). *Experteninterview Auswertung – Leitfaden zum Erfolg*. Verfügbar 17. Mai 2025 unter <https://www.bachelorprint.ch/methodik/experteninterview-auswertung/>
- Gethmann, C. F., Buxmann, P., Distelrath, J., Humm, B. G., Lingner, S., Nitsch, V., Schmidt, J. C., & Spiecker genannt Döhmann, I. (2022). *Künstliche Intelligenz in der Forschung* (Bd. 48). Springer. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-63449-3_2
- Glinz, Martin and van Loenhoud, Hans and Staal, Stefan and Bühne, Stan. (2020, 11. November). *Certified Professional for Requirements Engineering*. Verfügbar 1. Mai 2025 unter https://cockpit.ireb.org/media/pages/downloads/cpre-foundation-level-handbook/fb22836a6c-1733311662/cpre_foundationlevel_handbook_de_v1.2.pdf
- Gronwald, K.-D. (2024). *Data Management: Der Weg zum datengetriebenen Unternehmen*. Springer Vieweg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-68668-3>
- Habib, M. K., Graziotin, D., & Wagner, S. (2025). ReqBrain: Task-Specific Instruction Tuning of LLMs for AI-Assisted Requirements Generation (Techn. Ber.). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2505.17632>

- Hahn, M. (n. d.). *Die 25 UX-Gesetze für ein wirksames Webdesign*. Verfügbar 1. Mai 2025 unter <https://www.webdesign-journal.de/ux-gesetze-gestaltgesetze/>
- Holzmüller, B. (2025). Formalisierung von Anforderungen mit KI. *Informatik Spektrum*, 127, 38–41. <https://doi.org/10.1007/s35148-025-2206-2>
- IBM Corporation. (2023, 5. Mai). *Overview of RQA*. Verfügbar 13. März 2025 unter <https://www.ibm.com/docs/en/erqa?topic=assistant-overview>
- Korn, A., Gorsch, S., & Vogelsang, A. (2025). *LLMREI: Automating Requirements Elicitation Interviews with LLMs* (Techn. Ber.). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.02564>
- Lanquillon, C., & Schacht, S. (2023). Künstliche Intelligenz: Ein Überblick. In *Knowledge Science – Grundlagen* (S. 5–21). Springer Vieweg, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-41689-8_2
- Liebold, R., & Trinczek, R. (2009). Experteninterview. In *Handbuch Methoden der Organisationsforschung* (S. 32–56). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-531-91570-8_3
- Matusovskiy, D. (2024, 29. August). *Test Management mit KI*. Verfügbar 13. März 2025 unter <https://aqua-cloud.io/de/ai-tools-for-requirements-management/>
- Mehraj, A., Zhang, Z., & Systä, K. (2024). A Tertiary Study on AI for Requirements Engineering. In *Proceedings of the 30th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality* (S. 159–177). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57327-9_10
- Mey, M. (2022, 24. Juni). *Warum sich Requirements Engineering lohnt*. Verfügbar 6. März 2025 unter <https://www.digicomp.ch/blog/2022/06/24/requirements-engineering-gruende-nutzen-aufgaben>
- microTOOL GmbH. (n. d. a). *Ähnliche Anforderungen suchen – KI trifft objectiF RPM*. Verfügbar 13. März 2025 unter <https://www.microtool.de/objectif-rpm-anwenden/aehnliche-anforderungen-suchen-ki-trifft-objectif-rpm/>
- microTOOL GmbH. (n. d. b). *Mit KI gegen widersprüchliche Anforderungen im Entwicklungsprozess*. Verfügbar 13. März 2025 unter <https://www.microtool.de/objectif-rm-anwenden/mit-ki-gegen-widerspruechlicheanforderungen-im-entwicklungsprozess/>
- microTOOL GmbH. (n. d. c). *Requirements Engineering mit integrierter generativer KI*. Verfügbar 13. März 2025 unter <https://www.microtool.de/funktionen/ki/>
- Naumann, J. (2024). *Setzen Sie auf gutes Webdesign*. Springer Vieweg. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-44655-0>
- Panichella, S., & Ruiz, M. (2020). Requirements-Collector: Automating Requirements Specification from Elicitation Sessions and User Feedback. *2020 IEEE 28th International Requirements Engineering Conference (RE)*, 404–407. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9218156>
- Papapanos, K., & Pfeifer, J. (2023). *A Literature Review on the Impact of Artificial Intelligence in Requirements Elicitation and Analysis* [Master's Thesis]. Stockholm University, Department of Computer und Systems Sciences.
- Peterjohann Consulting. (2022a, 2. April). *Das Dokumentieren von Anforderungen*. Verfügbar 6. März 2025 unter <https://www.peterjohann-consulting.de/dokumentieren-von-anforderungen/>
- Peterjohann Consulting. (2022b, 2. April). *Das Validieren von Anforderungen*. Verfügbar 6. März 2025 unter <https://www.peterjohann-consulting.de/validieren-von-anforderungen/>
- Peterjohann Consulting. (2024a, 2. Oktober). *Prozesse im Requirements Engineering*. Verfügbar 6. März 2025 unter <https://www.peterjohann-consulting.de/prozesse-im-requirements-engineering/>

- Peterjohann Consulting. (2024b, 10. Oktober). *Ermittlungstechniken für das Requirements Engineering*. Verfügbar 6. März 2025 unter <https://www.peterjohann-consulting.de/ermittlungstechniken/>
- PixCap Pte Ltd. (2024, 24. April). *12 grundlegende UX-Design-Prinzipien, die Sie beachten sollten*. Verfügbar 1. Mai 2025 unter <https://pixcap.com/de/blog/ux-design-prinzipien-einleitfaden-fur-3d-designer-und-animatoren>
- Pohl, K., & Rupp, C. (2021). *Basiswissen Requirements Engineering* (5. Aufl.). dpunkt.verlag.
- Rippler, S. (2022). *Customer Centricity im Recruiting: Warum Sie Personas brauchen*. Springer Gabler Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38979-6>
- Rohleder, C., Kusumah, I., & Salinesi, C. (2023). AI-Based Requirement Elicitation for Product Innovation in Data-Driven Marketing: A Case Study. *International Journal of Innovation Engineering and Science Research*, 7(4).
- Schulhoff, S. (2024, 7. August). *Least-to-Most Prompting*. Verfügbar 3. August 2025 unter https://learnprompting.org/docs/intermediate/least_to_most?srsltid=AfmBOorcby4vpwoTDZ4cxdivgRdtVdoL-VoM0ivmA5WJ7EIY2QWWO-pN8
- Siddeshwar, V., Alwidian, S., & Makrehchi, M. (2024). A Systematic Review of AI-Enabled Frameworks in Requirements Elicitation. *IEEE Access*, 12. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3475293>
- Solomakha, V. (2025, 10. März). *ChatPRD is an AI-powered copilot for product managers and startup founders. We'll review its key features, pricing, and alternatives*. Verfügbar 13. März 2025 unter <https://www.banani.co/blog/chatprd-ai-review>
- SOPHIST.de. (n. d.). *Requirements Engineering Ein Immunsystem für die Entwicklung*. Verfügbar 6. März 2025 unter <https://sophist.de/wissen/requirements-engineering-anforderungsanalyse-und-ermittlung/#:~:text=Das%20Verwalten%20von%20Anforderungen%20ist,alles%20findet%2C%20was%20er%20braucht>
- Surana, C., Surana, R. K., Shriya, Shankar, S. P., & Gupta, D. B. (2019). Intelligent Chatbot for Requirements Elicitation and Classification. *2019 4th International Conference on Recent Trends on Electronics, Information, Communication & Technology (RTEICT-2019)*, 866–870. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9016907>
- Technikum Wien GmbH. (n. d.). *Was ist Requirement Engineering und Requirement Management?* Verfügbar 6. März 2025 unter <https://academy.technikum-wien.at/ratgeber/was-ist-requirements-engineering/>
- Tumenjargal, A., & Balan, S. (2024). *Requirements Elicitation From User Feedback Using Real-Time Conversational AI* [Bachelor's Thesis]. University of Gothenburg, Department of Computer Science und Engineering. <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/84482>
- Visure Solutions Inc. (n. d.). *Die größten Herausforderungen des Anforderungsmanagements*. Verfügbar 6. März 2025 unter <https://visuresolutions.com/de/requirements-management-traceability-guide/biggest-challenges-of-requirements-management/>
- Yablonski, J. (2020). *Laws of UX*. O'Reilly Media, Inc. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17547075.2020.1822074>
- Zhao, L., Alhoshan, W., Ferrari, A., Letsholo, K. J., Ajagbe, M. A., Chioasca, E.-V., & Batista-Navarro, R. T. (2021). Natural Language Processing for Requirements Engineering: A Systematic Mapping Study. *ACM Computing Surveys*, 54. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3444689>
- Zia, K. (2024). *Improving the Software Requirements Elicitation Process by Integrating AI-Driven Speech Functionalities* (Bachelor's Thesis). Leiden Institute of Advanced Computer Science (LIACS), Leiden University.
- Zwanzig, D., Kahl, A., & Dietrich, U. (2023). SIENA: Sprachmodellbasierte Identifikation und Extraktion von Nutzeranforderungen – Eine innovative Methode zur automatisierten Anforderung

derungsanalyse. *INFORMATIK 2023 - Designing Futures: Zukünfte gestalten*, P-335, 159–160. https://doi.org/10.18420/inf2023_23

Hilfsmittelverzeichnis

Folgende Hilfsmittel wurden zur Unterstützung während der Erstellung dieser Arbeit eingesetzt.

Hilfsmittel	Verwendung	Betroffene Stellen
Overleaf	Verwendung zur Erstellung und Bearbeitung des Projektberichts	Projektbericht
IntelliJ IDEA	Verwendung zur Erstellung und Bearbeitung des Projektcode	Projektcode
ChatGPT	Verwendung zur Inspiration bei der Strukturierung konzeptioneller Inhalte	Ganze Arbeit
ChatGPT	Verwendung zur Erstellung von Bildern	Portraitbilder in Abbildung 9, Seite 33 und Abbildung 10, Seite 34
ChatGPT	Verwendung zur Erstellung der Erläuterungen im Glossar	Glossar, Seite 8 und 9
ChatGPT	Erstellung der Quellenangaben im Latex-Format	Quellenverzeichnis in Overleaf
ChatGPT	Anwendung der Satzschablone auf Anforderungen	Kapitel 4.1
DeepL	Übersetzen von Abschnitten aus englischen Forschungsarbeiten zum besseren Verständnis	Kapitel 2

Anhang

A Projektausschreibung FHNW (Originalwortlaut)

25FS_IIT22: KI für Requirements Engineering - Unterstützung für den Requirements Engineer der Zukunft

Betreuer: [Norbert Seyff](#)
[Nitish Patkar](#)

Priorität 1
Arbeitsumfang: P6 (360h pro Student)

Priorität 2

Teamgrösse: 2er Team

Sprachen: Deutsch oder Englisch
Studiengang: Informatik

Ausgangslage

Künstliche Intelligenz (KI) hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung im Softwareentwicklungsprozess gewonnen, insbesondere in der Phase des Requirements Engineering (RE). Diese umfasst Aufgaben wie die Erhebung, Validierung und Verwaltung von Anforderungen sowie die Durchführung spezifischer Methoden wie Workshops und Interviews. Während erste KI-basierte Ansätze für RE existieren, ist deren Anwendung oft punktuell und es fehlt an einer umfassenden Integration in den gesamten RE-Prozess.

Ziel der Arbeit

Das Ziel dieses Projekts ist es, den Einsatz von KI im Requirements Engineering zu untersuchen und eine prototypische Lösung zu entwickeln. Die Software soll zeigen, wie KI typische Aufgaben wie das Erheben, Dokumentieren, Validieren und Verwalten von Anforderungen unterstützen kann. Alternativ können Studierende sich auf spezifische Methoden wie Workshops oder Interviews konzentrieren und demonstrieren, wie diese durch KI verbessert werden können.



Die Vision

Problemstellung

Im Rahmen des Projekts sollen die folgenden Fragestellungen bearbeitet werden:

- Stand der Technik: Was ist der aktuelle Stand der Forschung und Praxis in Bezug auf KI für RE, und welche Aufgaben oder Methoden werden derzeit durch KI unterstützt?
- KI-gestützter RE-Prozess: Wie könnte ein RE-Prozess gestaltet werden, der KI effektiv für typische Aufgaben und Methoden integriert?
- Herausforderungen: Welche technischen, organisatorischen oder ethischen Herausforderungen treten bei der Umsetzung eines KI-unterstützten RE-Prozesses auf?

Diese Fragestellungen sollen durch die Analyse bestehender Ansätze sowie durch die Konzeption und Implementierung eines Prototyps beantwortet werden.

Technologien/Fachliche Schwerpunkte/Referenzen

TBD

B Projektvereinbarung IP6

Windisch, 30.03.25

Informationen zum Projektablauf & Projektvereinbarung IP6, KI für Requirements Engineering

Betreuer: Herr Norbert Seyff
Herr Nitish Patkar

Auftraggeber: Pier4all

Projektdauer: 17.02.2025 bis 16.08.2025

Aufgabenstellung

1. Einarbeitung

1.1 Erwartungen zum Projektablauf

Termine

Fixieren Sie Termine frühzeitig, d.h. Reviews mit dem Kunden und ca. alle 2-3 Wochen einen Besprechungstermin mit Ihren Betreuern. Klären Sie allfällige Abwesenheiten gleich zum Projektstart.

Meetings

Meetings sind grundsätzlich dazu vorgesehen, den aktuellen Projektstand zu besprechen, Fragen zu klären, Ideen zu diskutieren und die nächsten Schritte zu planen.

Senden Sie vorgehend eine Traktandenliste sowie alle weiteren nötigen Unterlagen an die Betreuenden. Erläutern Sie zu Beginn jedes Projektmeetings den aktuellen Projektstand, die Fortschritte und Probleme sowie die geplanten Schritte.

Sie können die Meetings nach Absprache und bei Bedarf auch für spezifische Fragestellungen nutzen (z.B. Micro-Teaching, Brainstorming, Präsentation von Ergebnissen oder Mentoring). Kommen Sie jedoch mit möglichst konkreten Fragestellungen an eine Besprechung.

Bitte halten Sie die besprochenen Inhalte und Entscheide zeitnah protokollarisch fest.

1.2 Vorgaben für die Vereinbarung

Als erste Aufgabe in Ihrer Arbeit müssen Sie diese Vereinbarung (vgl. Punkt 3) vervollständigen. Eine erste Version ist bis ca. 2-4 Wochen (BB 4-6 Wochen) nach dem Kickoff zu erstellen. Bei Projekten die technische Analyse benötigen, kann es sinnvoll sein eine erste Implementationsiteration vor der Abgabe der Projektvereinbarung durchzuführen. Bitte füllen Sie folgende Punkte aus:

Ausgangslage

Formulieren Sie das Projekt und die Ausgangslage in eigenen Worten.

Projektvision

Beschreiben Sie, welche Ziele und Resultate mit dem Projekt erreicht werden sollen. Die Vision dient der Ableitung von Qualitätskriterien.

Projektspezifische Fragestellungen

Formulieren Sie zusätzlich zu den allgemeinen Fragestellungen 2-3 projektspezifische Fragestellungen. Diese dienen Ihnen als Basis für eine wissenschaftlich strukturierte Recherche und die Ableitung geeigneter Lösungsansätze.

Beispiele von Fragestellungen und Lösungsansätzen:

- Mit welchen Ansätzen erreichen Sie die definierte Zielgruppe?
Lösungsansatz: Entwicklung von Konzepten für nutzerzentrierte Ansätze und Umsetzung des User Interface der Applikation, z.B. in Form von Storyboards mit einer durchgehenden User Story oder GUI-Prototypen.
- Mit welchem technischen Konzept erreichen Sie die gewünschte Lösung?
Lösungsansatz: Technologie-Evaluation, Entwicklung technisches Lösungskonzept (PoC), Definition von Subsystemzerlegung, Architekturstil und Technologien.
- Welche Interaktionskonzepte, Interfacegestaltungen und Bildsprachen eignen sich für Ihren Ansatz?
Lösungsansatz: Entwicklung von Interaktionskonzepten und graphisch sorgfältig gestalteter, klar strukturierter Bildsprache für das Interface Design, welche den Anforderungen an eine innovative User Experience gerecht werden.
- Mit welcher technischen Umsetzung erfüllen Sie die Anforderungen an Funktionalität, Benutzbarkeit, Zuverlässigkeit, Effizienz und Wartbarkeit?
Lösungsansatz: Implementation einer lauffähigen Applikation für ein zuvor evaluiertes Setup und definierte Nutzungsszenarien basierend auf geeigneten Technologien und Frameworks
- Für die erfolgreiche Einführung der Software sind die Korrektheit, die Benutzbarkeit und die Zuverlässigkeit zentral. Wie können Sie diese sicherstellen und testen?
Lösungsansatz: Eingehendes Testing von Korrektheit, Benutzbarkeit und Zuverlässigkeit, Dokumentation von Testresultaten, Demonstration der Erfüllung der Anforderungen mittels Live-Test.

Methodik

Beschreiben Sie, wie die Ziele erreicht werden. Welche Methodiken setzen Sie dafür ein (z.B. Scrum, Agile, wissenschaftliches Vorgehen, etc.).

Planung

Erstellen Sie eine initiale Projektplanung. Definieren Sie Arbeitspakete sowie deren Deliverables.

Risiko Assessment

Identifizieren und bewerten Sie Risiken innerhalb des Projektes und entwickeln Sie Strategien, wie Sie mit diesen umgehen.

2. Dokumentation

2.1 Schriftliche Dokumentation (Thesis Rapport)

Dokumentieren Sie schriftlich und elektronisch Ihre Vorgehensweise, den theoretischen Hintergrund, die Anwendung von Methoden und Konzepten, die Implementierungen und Testresultate. Überprüfen Sie auch den geplanten mit dem tatsächlichen Zeitplan, die Zielerreichung und reflektieren Sie Erfahrungen.

Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie persönliche Kommentare von Fakten strikte trennen. **Der Hauptteil der Dokumentation ist vollständig faktenbasiert.** Das bedeutet, dass keine Sätze der Art „Dann hatten wir das Problem x und versuchten es mit y zu lösen.“ auftreten dürfen. Falls ein solches Problem x aber wirklich existiert und nicht nur Sie damit nicht gleich zu Rande kamen, dann sollen Sie schreiben: „Tests z haben klar gezeigt, dass ein Problem x besteht. Mögliche Ansätze, um das Problem x zu lösen, sind a, b und c. Wir haben uns aus den Gründen e und f für Variante c entschieden.“ Erst in einem Extraabschnitt können Sie Ihre persönlichen Eindrücke, Erlebnisse, Probleme und dergleichen formulieren.

Wichtig ist auch, dass eine gute Dokumentation auch noch nach vielen Jahren gelesen werden können muss und dass sie dem Leser ein gut abgerundetes Bild vermittelt, auch dann, wenn er nicht direkt an der Arbeit beteiligt war. Bitte legen Sie auch grossen Wert auf sprachliche Qualität.

Das Zielpublikum dieser Dokumentation sind die Betreuer, die Experten, der Auftraggeber und zukünftige Studierende, welche in diesem Bereich weiterarbeiten wollen. Die Dokumentation wird im Projektverlauf erstellt. Für das zweite Coaching Meeting soll ein Inhaltsverzeichnis des Berichts vorbereitet werden, damit dieses mit den Betreuenden rückgesprochen werden kann. **Die Teile zur Recherche und Analyse sind nach dem ersten Projektdrittel zu präsentieren.**

Auf dem Web-Portal der FHNW erstellen Sie eine Projektpräsentation (Web-Summary). Für Bachelorarbeiten im Frühlingsemester erstellen Sie zusätzlich ein Plakat für die Ausstellung. Beide Artefakte sind vor Veröffentlichung mit den Betreuenden zu besprechen.

Folgende Informationen sind auf allen Publikationen zu nennen:

- Logo FHNW
- Semesterprojekt IP5 bzw. Bachelorthesis (IP6)
- Projektname
- Frühlings- oder Herbstsemester 202x, Studiengang Informatik (Profilierung iCompetence), Hochschule für Technik, Fachhochschule Nordwestschweiz
- Vorgelegt von: Name Studierende
- Eingereicht bei: Name Betreuende
- Auftraggeber: Firma / Institution
- Datum

Weitere Informationen bezüglich des Verfassens von Berichten finden sie auch auf der [Plattform Informationskompetenz](#)

2.2 Präsentationen

Präsentationen finden in Absprache mit den Betreuenden und dem Auftraggeber statt. Bei der Verteidigung Ihrer Bachelorthesis wird auch die Expertin oder der Experte anwesend sein.

Präsentationen verschaffen einerseits einen Überblick über das gesamte Projekt und die erreichten Ergebnisse und vertiefen ein oder zwei wichtige interessante Fragestellungen. Ebenfalls Teil der Präsentation ist eine prägnante Demonstration der Benutzung Ihrer Software. Bei den Zuhörern dürfen Sie von einem technisch versierten Fachpublikum ausgehen. Planen Sie 30' für die Präsentation und Demonstration ein und reservieren Sie 30' für Fragen und Diskussion.

2.3 Publikation der Projektergebnisse

Werden die Arbeit oder Teile der Arbeit veröffentlicht, sind alle Namen der Projektbeteiligten (Studierende, Betreuende, Auftraggeber) sowie der Name der Institution (FHNW) zu nennen. Vor jeder Veröffentlichung müssen Betreuende und Auftraggeber vorgängig um ihr Einverständnis gebeten werden.

2.4 Protokolle

Protokolle bilden einen wichtigen Teil der Dokumentation. Professionell geführte Protokolle enthalten folgende Punkte:

- Datum, Raum, Zeit, Teilnehmende, Entschuldigte
- Traktanden
- Projektstand (ggf. mit Screenshots, Skizzen, o.ä; Stand gemäss Planung)
- Inhalt (faktenbasiert, thematisch strukturiert und inhaltlich nachvollziehbar; Entscheidungen sind festgehalten)
- Offene Fragen
- Nächste Schritte; Termine & Aufgaben (wer, was & bis wann)

2.5 Dokumentenablage

Richten Sie für die Betreuer Zugriffe auf Ihre Dokumentenablage ein. Falls keine zwingenden Gründe dagegen sprechen verwenden Sie dafür die Gitlab Infrastruktur der FHNW¹. Verwenden Sie diese Dokumentablage auch, um zusätzliche Dokumentation abzulegen, z.B. wie Ihr Code ausgeführt werden kann. Stellen Sie sicher, dass eine adäquate Commit-History für die Betreuenden sichtbar ist.

2.6 Abgabe

Die Projektabgabe umfasst (sofern nicht anders mit dem Projektbetreuer definiert) die folgenden Artefakte:

- Schriftliche Dokumentation (Thesis Rapport)
- Projektvereinbarung (in der Regel als Anhang in der Thesis)
- Codebase (dokumentiert & mit readme zur Erläuterung des Setup), gehostet auf Gitlab der FHNW ([https://gitlab.fhnw.ch/iit-projektschiene/\[Semester\]/\[Projekt\]](https://gitlab.fhnw.ch/iit-projektschiene/[Semester]/[Projekt])) und als ZIP-Archiv
- Link zum Projektauftritt auf dem Web-Portal der FHNW
- weitere Artefakte, falls vorhanden (Screencast empfohlen, ...)

¹ <https://gitlab.fhnw.ch/>

3. Projektspezifische Vereinbarung

3.1 Ausgangslage

Die Softwareentwicklung befindet sich in einem stetigen Wandel und Künstliche Intelligenz gewinnt dabei zunehmend an Bedeutung. Besonders im Bereich des Requirements Engineering gibt es bereits vielversprechende KI-gestützte Methoden. Das RE umfasst diverse Aufgaben wie das Sammeln von Anforderungen durch Workshops und Interviews, Validierung und Abstimmung mit Stakeholdern und die Verwaltung und Anpassung dieser Anforderungen über den ganzen Entwicklungszyklus hinweg. Diese Aufgaben sind oft zeitintensiv und fehleranfällig. Zudem hängt die Qualität der Anforderungen stark von der menschlichen Interpretation ab.

Durch die bereits vorhandenen KI-Ansätze in diesem Bereich, können beispielsweise Texte automatisch analysiert werden und Anforderungen aus unstrukturierten Dokumenten extrahiert werden.

Die pier4all AG ist ein Startup Unternehmen aus der Zentralschweiz, welches sich auf die Entwicklung und Implementierung von massgeschneiderten IT-Lösungen spezialisiert hat. Mit ihrer Plattform enablerr bietet das Unternehmen ihren Kunden/Kundinnen die Möglichkeit, ihre ERP-Systeme effizienter zu gestalten und zu betreiben. Mit enablerr lassen sich einzelne Funktionen und Module mittels einfacher Plugins erzeugen, die nahtlos in Umsysteme integriert werden können.

Um die Bedürfnisse ihrer Kunden/Kundinnen zu erfassen und daraus konkrete Anforderungen zu formulieren, setzt die pier4all AG auf interaktive Workshops. Aus den gesammelten Informationen werden die funktionalen Anforderungen spezifiziert und anschliessend in die entsprechenden Konfigurationen übersetzt. Spätere Anpassungen an den Konfigurationen werden ebenfalls individuell aufgenommen und durch Mitarbeitende der pier4all AG oder teilweise direkt von der Kundschaft selbst vorgenommen. Dokumentiert werden die Informationen und Anforderungen in einem Word-Dokument. Mit dem wachsenden Kundenstamm des Startups, bedeutet dies viel manuellen Aufwand und zeitintensive Anforderungsdokumentation.

Es stellt sich also die Frage, wie KI die Anforderungserhebung der pier4all AG gezielt unterstützen kann. Aus diesem Grund wird der Fokus im Rahmen dieser Arbeit auf die Anforderungserhebung gelegt, also das Erfassen und Strukturieren von Kundenbedürfnissen. Die Weiterverarbeitung der generierten Anforderungen in konkrete Konfigurationen im System, ist nicht Teil dieser Arbeit und wird in einem anderen Bachelor-Projekt parallel erarbeitet.

3.2 Projektvision

Das Projekt verfolgt das Ziel, den aktuellen Stand von künstlicher Intelligenz im Requirements Engineering zu untersuchen und das Potenzial für die gezielte Integration in die Phase der Anforderungserhebung aufzuzeigen. Im Zentrum steht dabei die Entwicklung eines Proof of Concept (PoC), der mithilfe von KI, existierende Herausforderungen im Bereich Anforderungserhebung bei der pier4all AG adressiert. Er soll aufzeigen, wie die bestehenden Prozesse effizienter und qualitativ hochwertiger gestaltet werden können.

Zu Beginn werden bestehende KI-Methoden wie Natural Language Processing (NLP) und Machine Learning (ML) analysiert, deren Forschungsergebnisse womöglich relevant für die spätere Umsetzung sein werden. Anschliessend findet eine Detailrecherche zu bestehenden Forschungsansätzen und Praxisbeispielen statt, um einen Überblick über bestehende Lösungen und deren Potential im Bereich KI-gestützte Anforderungserhebung zu gewinnen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen soll sichergestellt werden, dass die entwickelte Lösung einen effektiven Mehrwert für die spezifischen Herausforderungen der pier4all AG bietet.

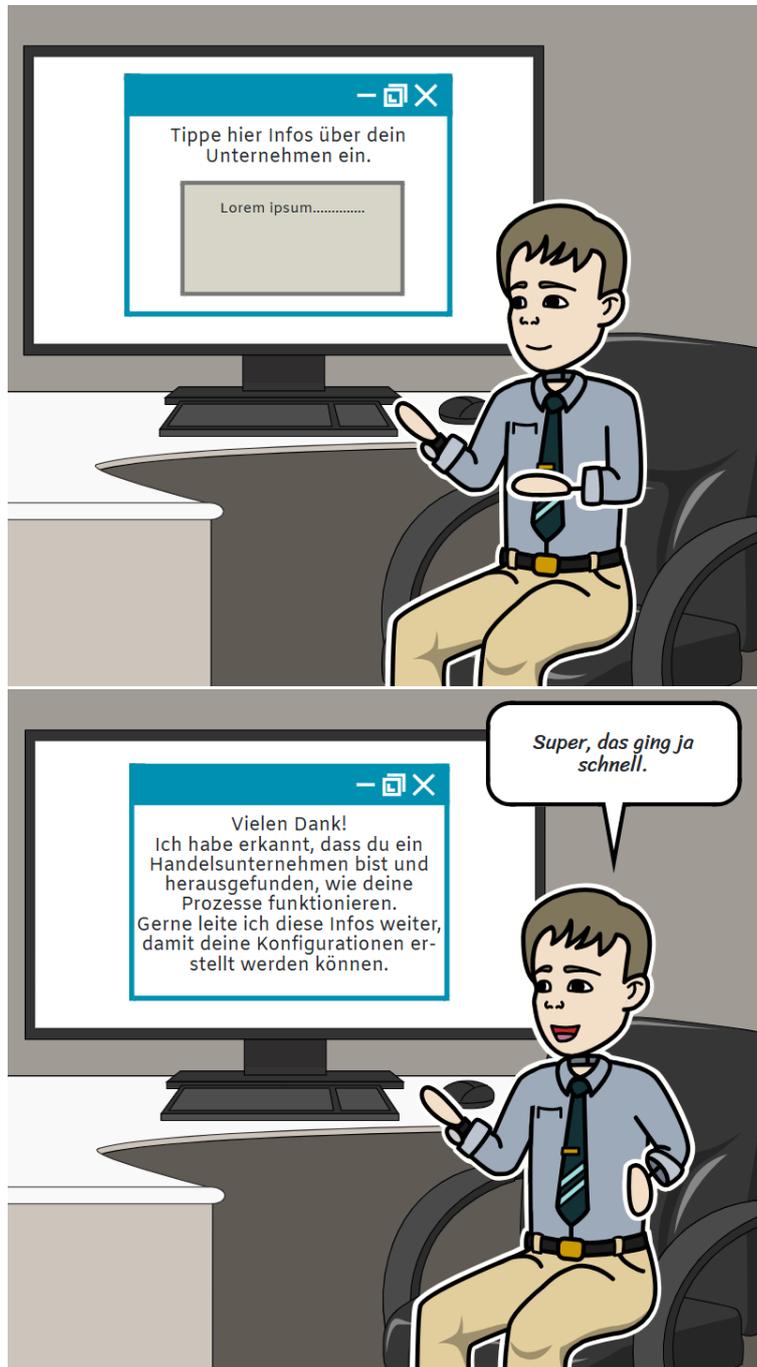
Für die Umsetzung des PoC werden zusätzlich Informationen aus verschiedenen Quellen der pier4all AG berücksichtigt, beispielsweise bestehende Konfigurationen und Feedback der Kunden. Diese Quellen umfassen Gesprächsprotokolle aus Workshops und Interviews sowie Daten aus bestehenden Prozess-Systemen der pier4all AG. Mithilfe einer intelligenten Analyse sollen diese heterogenen Daten dann in klar formulierte Anforderungen überführt werden.

Das Ergebnis des Projektes umfasst einen funktionsfähigen PoC, der demonstriert, wie mithilfe von KI eine verbesserte und effizientere Anforderungserhebung möglich ist. Die gewonnenen Erkenntnisse sowie die prototypische Umsetzung sollen als Grundlage für zukünftige Entwicklungen im Bereich KI-gestütztes Requirements Engineering dienen.

Die nachfolgenden Storyboards veranschaulichen zwei Szenarien, in dem KI die Anforderungserhebung gezielt unterstützen kann:

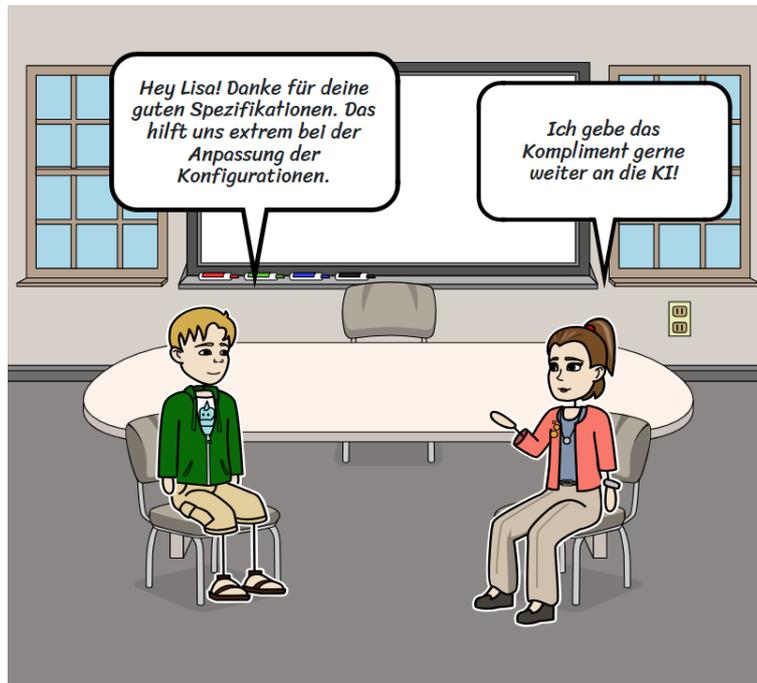
Ermittlung von Anforderungen vor der Nutzung der Software





Ermittlung von Anforderungen bei der bestehenden Nutzung der Software





3.3 Fragestellungen

- A. Wie können Anforderungen im Requirements Engineering mithilfe von KI effizient und strukturiert erfasst werden?
- B. Wie kann KI die Konsistenz und Vollständigkeit von Anforderungen während der Erhebung sicherstellen?

Nebst den projektspezifischen Fragestellungen sollen die nachfolgenden generischen Fragestellungen bei der Umsetzung ihrer Arbeit betrachtet werden:

- C. Identifikation geeigneter Szenarien und User Interface Prototyping: Mit welchen Ansätzen erreichen Sie die definierte Zielgruppe?
- D. Technisches Konzept: Mit welchem technischen Konzept erreichen Sie die gewünschte Lösung?
- E. User Interface Design: Welche Interaktionskonzepte, Interfacegestaltungen und Bildsprachen eignen sich für Ihren Ansatz?
- F. Implementierung: Mit welcher technischen Umsetzung erfüllen Sie die Anforderungen an Funktionalität, Benutzbarkeit, Zuverlässigkeit, Effizienz und Wartbarkeit?
- G. Testing: Für die erfolgreiche Einführung der Software sind die Korrektheit, die Benutzbarkeit und die Zuverlässigkeit zentral. Wie können Sie diese sicherstellen und testen?

3.4 Methodik

Da noch keine konkreten Anforderungen und Meilensteine feststehen, wird dieses Projekt mit einem agilen Ansatz (Scrum) durchgeführt. Dies ermöglicht eine iterative und flexible Entwicklung, sodass auf neue Erkenntnisse, Anforderungen und Use Cases schnell reagiert werden kann. Um dennoch eine klare Struktur im Projektverlauf zu gewährleisten, wird zu Beginn ein Story Mapping erstellt. Dieses hilft, die notwendigen Schritte für die Entwicklung zu visualisieren und die wichtigsten Funktionen zu identifizieren.

Für die Umsetzung des PoC wird zuerst ein Minimum Viable Product (MVP) entwickelt, welcher anschliessend nach und nach anhand von Stakeholder-Feedback, Usability Tests und neuen Erkenntnissen erweitert und verbessert wird.

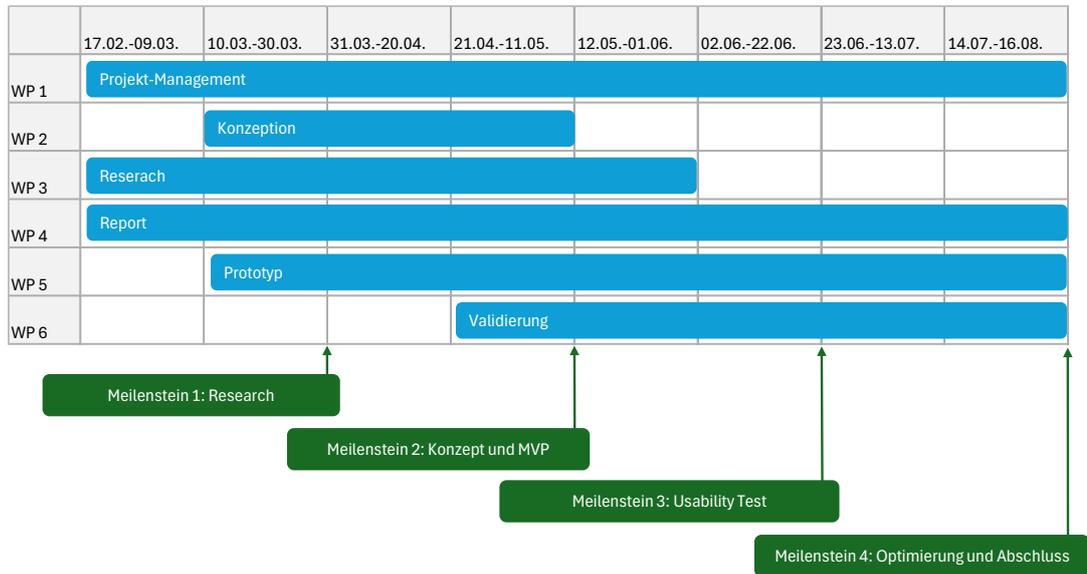
Die Sprints, das Product Backlog und das Sprint Backlog werden in Gitlab dokumentiert und machen die Umsetzung der einzelnen Aufgaben transparent und nachvollziehbar. Auch Code-Versionierung, Fehlerverfolgung und Merge-Requests für Code-Reviews werden über Gitlab abgewickelt
Link zu Gitlab: https://gitlab.fhnw.ch/iit-projektschiene/fs25/iit22_KI_for_ki

Die Recherche findet vor allem zu Beginn des Projekts statt, damit die Erstellung des Konzepts und die technische Umsetzung darauf abgestimmt werden kann. Dafür wird die Fachliteratur aus der Fachdatenbank der FHNW oder aus vertrauenswürdigen Quellen im Internet beschafft.

Um ein Lösungskonzept zu erstellen und Anforderungen zu erheben, werden Interviews und Workshops mit Fachleuten der Firma Pier4all sowie anderen Unternehmen durchgeführt. Der Austausch soll über das ganze Projekt stattfinden, um den MVP gezielt zu optimieren.

Um das Design auf den User abzustimmen und die Anforderungen zu validieren, werden während des gesamten Projekts Usability Tests durchgeführt.

3.5 Planung



AP 1: Projekt Management	
Ziele	Organisation und Steuerung des Projekts
Aktivitäten	Stakeholder-Analyse, Projektvisualisierung und Roadmap erstellen
Ergebnis	Projektplan, Produkt Backlog
Start	17.02.2025
Ende	13.07.2025
Aufwand	80 h

AP 2: Research	
Ziele	Untersuchen von Technologien/Methoden für den Einsatz von KI im RE
Aktivitäten	Analyse aktueller Forschungsstand, Best Practices sammeln, geeignete KI-Methoden auswählen
Ergebnis	Forschungsbericht, Analyse relevanter Technologien, Empfehlung für eine Implementierung
Start	17.02.2025
Ende	11.05.2025
Aufwand	120 h

AP 3: Konzeption	
Ziele	Strategie und Konzept zur MVP Implementierung
Aktivitäten	Konzeption und Zieldefinition, Strategie erarbeiten
Ergebnis	Lösungskonzept
Start	10.03.2025
Ende	11.05.2025
Aufwand	30 h

AP 4: Report	
Ziele	Dokumentation des Projekts und der erzielten Ergebnisse
Aktivitäten	Berichterstellung, Inhalte Ausarbeiten, Forschungsergebnisse und Implementierungsschritte dokumentieren
Ergebnis	Abschlussbericht
Start	17.02.2025
Ende	16.08.2025
Aufwand	240 h

AP 5: PoC	
Ziele	Entwicklung eines funktionsfähigen PoC
Aktivitäten	Technisches Setup, Design, Kernfunktionen implementieren, Sicherheitsmassnahmen berücksichtigen
Ergebnis	Dokumentation der Architektur und Funktionen, PoC
Start	10.03.2025
Ende	13.07.2025
Aufwand	180 h

AP 6: Validierung	
Ziele	Sicherstellung von Eignung und Funktionalität der Implementierung,
Aktivitäten	Planung und Durchführung von Tests, Fehleranalyse und Optimierung
Ergebnis	Testbericht, Verbesserung anhand von Testergebnissen
Start	21.04.2025
Ende	16.08.2025
Aufwand	70 h

Das Detaillierte Story Mapping befindet sich im Anhang

3.6 Risiko Assessment

Risiko 1	
Beschreibung	Kein Fokus durch zu viele Ideen
Massnahmen	Priorisierung und Strukturierung der Ideen (Must-Have, Should-Have...), Ideen-Parkplatz einführen
Eintrittswahrscheinlichkeit	Hoch
Schadensausmass	Mittel

Risiko 2	
Beschreibung	Absenzen/Personalausfall
Massnahmen	Regelmässiger Austausch untereinander, gute Dokumentation (Gitlab-Tickets, oft commiten/pushen), Abwesenheitsplanung
Eintrittswahrscheinlichkeit	Hoch
Schadensausmass	Mittel

Risiko 3	
Beschreibung	Projektverzögerung durch Abhängigkeit zu pier4all
Massnahmen	Regelmässiger Kontakt zu pier4all, frühzeitige Terminvereinbarung
Eintrittswahrscheinlichkeit	Hoch
Schadensausmass	Mittel

Risiko 4	
Beschreibung	Technische Komplexität des PoC (v.a. Schwierigkeiten bei der Anbindung an bestehende Systeme)
Massnahmen	Frühzeitige Machbarkeitsanalyse, modularer Entwicklungsansatz (MVP), Nutzung bestehender Integrationslösungen (z.B. Standardisierte APIs)
Eintrittswahrscheinlichkeit	Mittel
Schadensausmass	Mittel

Risiko 5	
Beschreibung	Unklare oder neue Anforderungen von pier4all zu Beginn oder während dem Projekt
Massnahmen	Klare Roadmap und Einbeziehung des Kunden, überzeugender Lösungsvorschlag, Projektvereinbarung
Eintrittswahrscheinlichkeit	Mittel
Schadensausmass	Gering

Risiko 6	
Beschreibung	Fehlende Benutzerakzeptanz
Massnahmen	Durchführung von Usability-Tests, Einbeziehung von Benutzer-Feedback und Expertenempfehlungen
Eintrittswahrscheinlichkeit	Hoch
Schadensausmass	Hoch

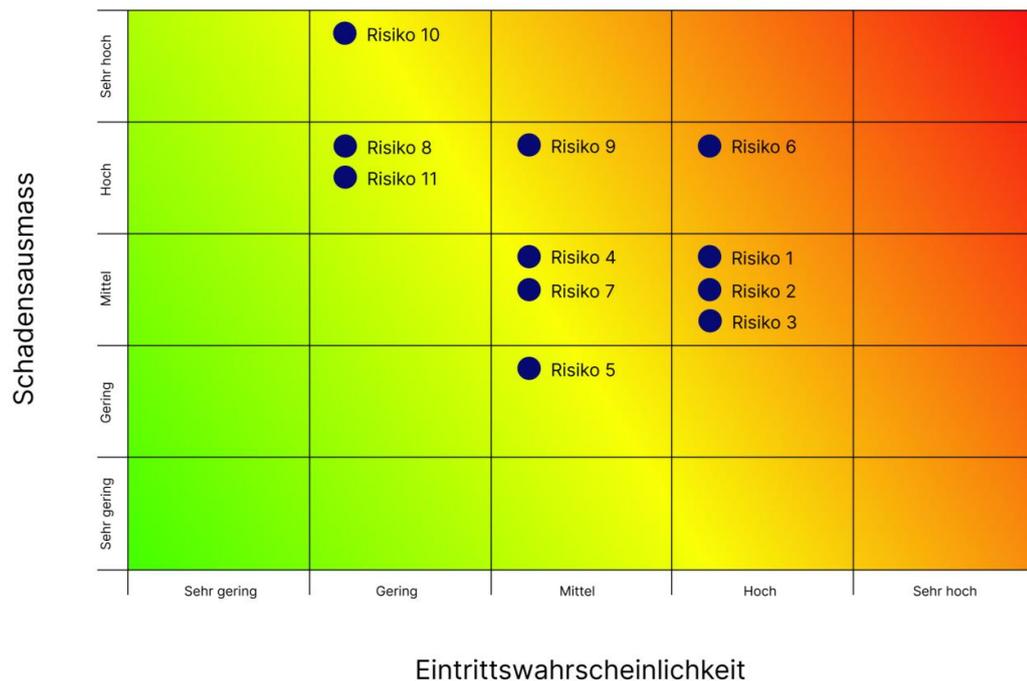
Risiko 7	
Beschreibung	Fehlende Transparenz und Nachvollziehbarkeit der KI-Entscheidungen
Massnahmen	Menschliche Kontrollmechanismen integrieren, Modell Versionierung dokumentieren
Eintrittswahrscheinlichkeit	Mittel
Schadensausmass	Mittel

Risiko 8	
Beschreibung	Schlechte Qualität des PoC
Massnahmen	Frühzeitig Tests schreiben und umfassend Testen
Eintrittswahrscheinlichkeit	Gering
Schadensausmass	Hoch

Risiko 9	
Beschreibung	Datenverlust der Projektdaten oder des PoC
Massnahmen	Regelmässige manuelle Sicherungen der Projektdokumentation und des Codes, automatische Sicherung der Datenbank falls vorhanden
Eintrittswahrscheinlichkeit	Mittel
Schadensausmass	Hoch

Risiko 10	
Beschreibung	Serverausfall oder Hackerangriffe
Massnahmen	Überwachung des Servers, sicheres Login, Zertifikate, Überwachung, Backups, Limiten setzen, Verschlüsselung der Datenbank/Datenübertragung
Eintrittswahrscheinlichkeit	Gering
Schadensausmass	Sehr hoch

Risiko 11	
Beschreibung	Gesetzliche Änderungen (Neue Datenschutz- oder Compliance-Vorschriften können Anpassungen erzwingen)
Massnahmen	Proaktive Überwachung gesetzlicher Entwicklungen
Eintrittswahrscheinlichkeit	Gering
Schadensausmass	Hoch



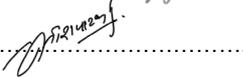
4. **Schlussbestimmung**

Die Unterzeichneten anerkennen, den Text gelesen und verstanden zu haben und verpflichten sich mit Ihrer Unterschrift die aufgeführten Punkte und die allgemeine Sorgfaltspflicht einzuhalten.

Windisch, den 01.04.2025

Betreuer

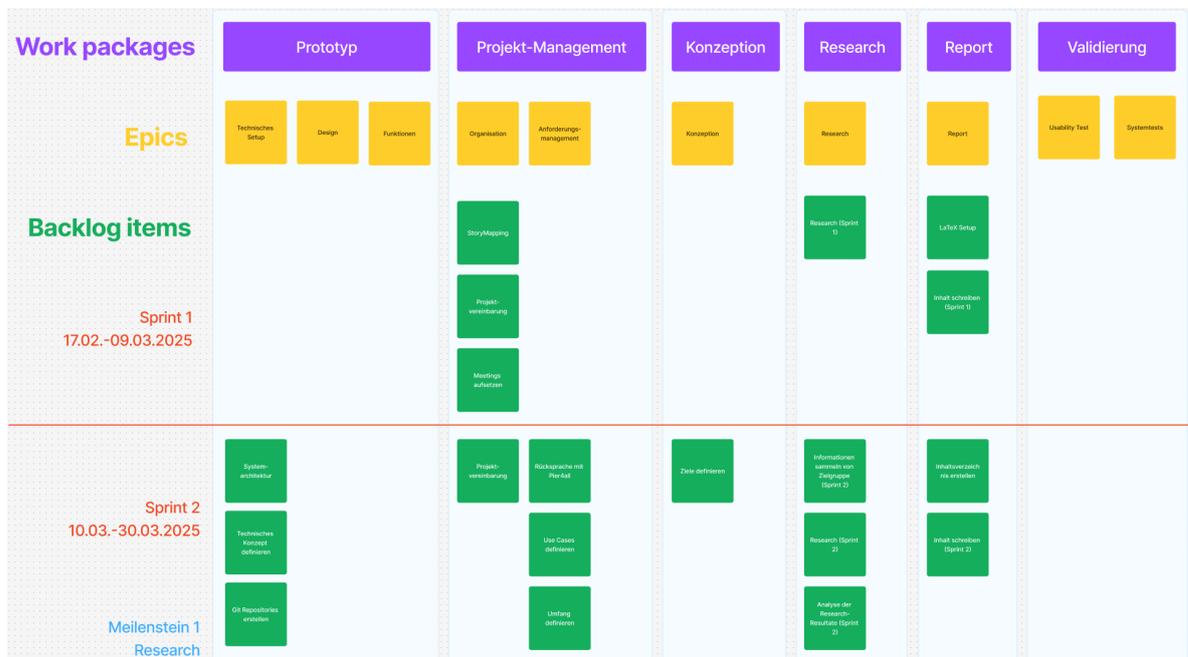
Norbert Seyff 

Nitish Patkar 

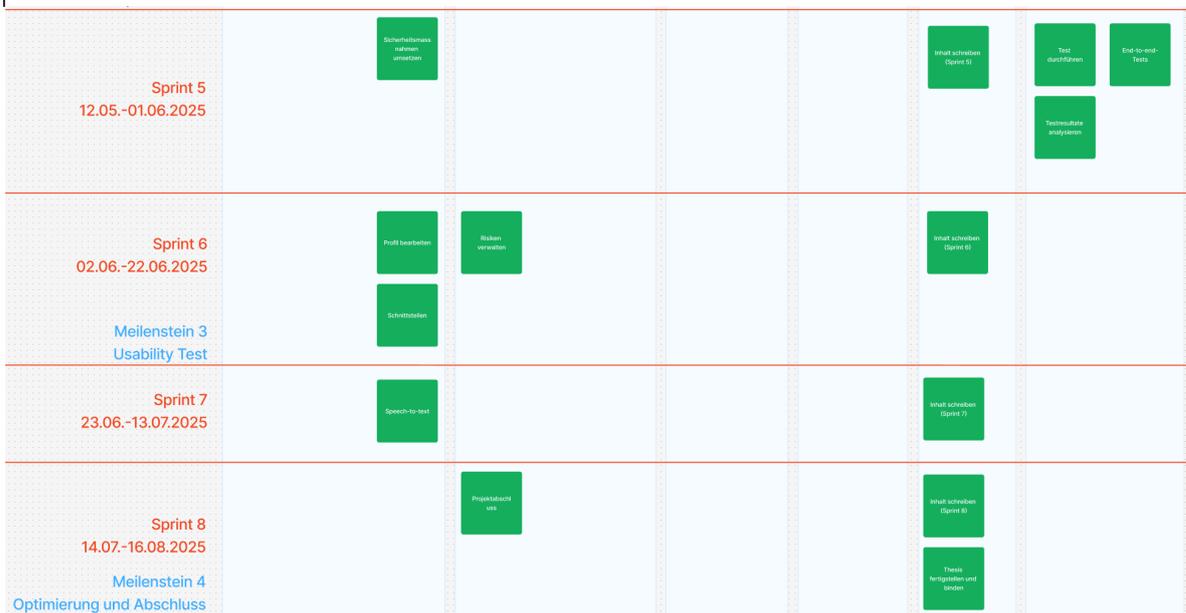
Studierende

Megan Hollinger 

Ramona Zürcher 







C Interview-Leitfaden

Leitfaden Experten-Befragung

Datum:

Name:

Beruf/Berufserfahrung:

Allgemeine Fragen:

Wie viel Prozent der täglichen Arbeit macht bei Ihnen die Anforderungserhebung aus?

Wie läuft die Anforderungserhebung in Ihrem Unternehmen ab?

Welche Methoden werden für die Anforderungserhebung eingesetzt?

Was sind aus Ihrer Sicht die Nachteile dieser Methoden im Alltag und wo entstehen Probleme?

Wie lange dauert bei Ihnen die Anforderungserhebung?

Mit welcher Zielgruppe und wie vielen Personen führen Sie die Anforderungserhebung durch?

Wie häufig müssen Sie bei Stakeholdern zu einer Anforderung eine Nachfrage stellen?

Wie häufig treffen Sie unvollständige oder doppelte Anforderungen an?

Fragen zum Einsatz mit KI:

Wo sehen Sie Unterstützungspotenzial von KI in der Anforderungserhebung?

Welche Tools oder Technologien nutzen Sie bereits, die KI in der Anforderungserhebung integrieren?

Was für Risiken entstehen aus Ihrer Sicht beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

Würden Sie KI in der Anforderungserhebung einsetzen?

Was denken Sie, wie Kunden reagieren, wenn sie direkt mit der KI interagieren?

Was für Probleme können aus Ihrer Sicht dadurch entstehen?

Welche ethischen Bedenken könnten beim Einsatz von KI im Requirements Engineering auftreten?

Welche Entwicklungen oder Trends im Bereich KI halten Sie für besonders spannend im Hinblick auf Requirements Engineering und Anforderungserhebung?

Wie würden Sie sich einen idealen Prozess vorstellen, in dem eine KI automatisch Anforderungen aus einem Gespräch oder Text extrahiert?

Welche Art von Rückfragen würden Sie von einer KI erwarten, um unklare Anforderungen zu klären?

Welche Anforderungen müsste ein KI-basiertes System erfüllen, damit es in Ihren Arbeitsalltag integriert werden könnte?

Was wäre für Sie ein „roter Faden“ oder eine Erfolgskontrolle, damit Sie einem KI-System vertrauen?

Was wäre für Sie der größte Mehrwert beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

D Interview-Protokolle

Protokoll Experten-Befragung

Datum: 16.04.25

Name: Aline Blaser

Beruf/Berufserfahrung als RE: *Business Analystin / Requirements Engineer, 10 J.*

1. Allgemeine Fragen:

1.1 Wie viel Prozent der täglichen Arbeit macht bei Ihnen die Anforderungserhebung aus?

Ca. 70%

1.2 Wie läuft die Anforderungserhebung in Ihrem Unternehmen ab?

In der Konzeptphase schreiben wir UseCases, welche dann später in der agilen Umsetzung mit dem Kunden genauer definiert werden.

1.3 Welche Methoden werden für die Anforderungserhebung eingesetzt?

Workshops, User Journey, Story Mapping, System Archäologie, UML Use Case Darstellung / Beschreibung

1.4 Was sind aus Ihrer Sicht die Nachteile dieser Methoden im Alltag und wo entstehen Probleme?

*- Im Workshop müssen Leute dabei sein, die sich darauf einlassen
- Bei der System Archäologie ist man oft zu festgefahren auf das alte System
- Die User Journey beruht oft auf Annahmen*

1.5 Wie lange dauert bei Ihnen die Anforderungserhebung?

Die Konzeptphase dauert ca. ein halbes Jahr und danach fallen weitere Abklärungen an begleitend zur Umsetzung.

1.6 Mit welcher Zielgruppe und wie vielen Personen führen Sie die Anforderungserhebung durch?

Möglichst alle wichtigen Stakeholder (interne Personen: Product Owner, Architekten, UX-Designer / Kunde: Prozessverantwortlichen, Produktverantwortliche, Marketing-Fachpersonen, IT-Fachpersonen, Product Owner oder Projektleiter)

1.7 Wie häufig müssen Sie bei Stakeholdern zu einer Anforderung eine Nachfrage stellen?

Ca. 50%. Je nachdem, ob man von Anfang an dabei war oder nicht. Es macht es schwieriger, wenn mehrere RE's an einem Projekt mitarbeiten.

1.8 Wie häufig treffen Sie unvollständige oder doppelte Anforderungen an?

Doppelte Anforderungen sehr wenig, aber unvollständig ca. 30%

2. Fragen zum Einsatz mit KI:

2.1 Wo sehen Sie Unterstützungspotenzial von KI in der Anforderungserhebung?

- *Validierung*
- *Konsistenz prüfen*
- *Formulierung (Wörter welche unklar sind, Wörter die man nicht verwenden soll)*
- *Inspiration z.B. für Story schreiben bzw. Begründung*
- *Fragen zusammenstellen für ein vollständiges Bild*
- *Wenn ganzer Prozess dann eher bei bekannten Produkten*
- *Bestehende Applikation für System Archäologie*

2.2 Welche Tools oder Technologien nutzen Sie bereits, die KI in der Anforderungserhebung integrieren?

LLM für Inspiration

2.3 Was für Risiken entstehen aus Ihrer Sicht beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

- *Dass man dem Resultat blind vertraut und nicht zusammen spricht*
- *Wissen geht verloren in Bezug auf RE*

2.4 Würden Sie KI in der Anforderungserhebung einsetzen?

Ja, aber mit kritischem Blick.

2.5 Was denken Sie, wie Kunden reagieren, wenn sie direkt mit der KI interagieren?

Dies hängt stark vom Zielpublikum ab. Bei konservativem Kunden wird es schwer und benötigt Überwindung.

2.6 Was für Probleme können aus Ihrer Sicht dadurch entstehen?

Vertrauen kann fehlen

2.7 Welche ethischen Bedenken könnten beim Einsatz von KI im Requirements Engineering auftreten?

- *Datenschutz / Unternehmensgeheimnis*
- *Leute geben einfach Daten ein, ohne nachzudenken*
- *Selbst Denken geht verloren*

2.8 Welche Entwicklungen oder Trends im Bereich KI halten Sie für besonders spannend im Hinblick auf Requirements Engineering und Anforderungserhebung?

Tooling nahtlos integrieren z.B. vom FigmaDesign zu UserStories (storywi.se/demo/)

2.9 Welche Anforderungen müsste ein KI-basiertes System erfüllen, damit es in Ihren Arbeitsalltag integriert werden könnte?

Datenschutz erfüllen und Eingreifen muss möglich sein

2.10 Was wäre für Sie der größte Mehrwert beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

- *Fleissarbeit abnehmen*
- *Schneller sein*
- *Mit dem Chatbot etwas challengen können*
- *Vollständigkeit bei z.B. System Archäologie*

Protokoll Experten-Befragung

Datum: 16.04.25

Name: *Simon Affentranger*

Beruf/ Berufserfahrung als RE: *Business Analyst / Requirements Engineer, 3 J.*

1. Allgemeine Fragen:

1.1 Wie viel Prozent der täglichen Arbeit macht bei Ihnen die Anforderungserhebung aus?

Ca. 60%

1.2 Wie läuft die Anforderungserhebung in Ihrem Unternehmen ab?

Plan – Build – Run. In der Plan Phase erheben wir viele Anforderungen und erstellen UML Diagramme und beschreiben Use Cases. In der Build Phase ist es dann etwas weniger, da vertiefen wir die Anforderungen mit Nachfragen und schreiben Stories.

1.3 Welche Methoden werden für die Anforderungserhebung eingesetzt?

Story Map, User Journey, Workshop, UML (nicht direkt mit Kunde)

1.4 Was sind aus Ihrer Sicht die Nachteile dieser Methoden im Alltag und wo entstehen Probleme?

- *Schwierig, die richtig Flughöhe zu finden*
- *Das Grobe verstehen und nicht zu fest ins Detail*
- *Richtige Stakeholder zu erwischen v.a. zu Beginn vom Projekt*
- *Zeitliche Konflikte bzw. Termine zu finden*

1.5 Wie lange dauert bei Ihnen die Anforderungserhebung?

Nicht so klar zu spezifizieren. Da wir agil arbeiten eigentlich von Anfang bis zum Schluss.

1.6 Mit welcher Zielgruppe und wie vielen Personen führen Sie die Anforderungserhebung durch?

Product Owner / Projektleiter (intern und extern), Architekt (intern), UX-Designer (intern), Marketing (extern), Fachverantwortliche (extern), RE (intern)

1.7 Wie häufig müssen Sie bei Stakeholdern zu einer Anforderung eine Nachfrage stellen?

Ca. 70%

1.8 Wie häufig treffen Sie unvollständige oder doppelte Anforderungen an?

Doppelt: 2-5% / unvollständig und inkonsistent: ca. 30%

2. Fragen zum Einsatz mit KI:

2.1 Wo sehen Sie Unterstützungspotenzial von KI in der Anforderungserhebung?

- *Prototyping (Klickbarer Prototyp)*
- *Anforderungen mit Satzschablone erstellen*
- *Inkonsistente widersprüchliche Anforderungen herausfiltern*
- *Erstentwurf der Akzeptanzkriterien z.B. anhand Screenshot*
- *Formulierung der User Story*
- *Erstentwurf für Use Case schreiben*

2.2 Welche Tools oder Technologien nutzen Sie bereits, die KI in der Anforderungserhebung integrieren?

- *Custom GPT für Anforderungen nach Satzschablone*
- *V0 (VZero) von Vercel für Prototyping (nur intern)*
- *Windsurf von Codeium für Prototyping (nur intern)*

2.3 Was für Risiken entstehen aus Ihrer Sicht beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

Datenschutz

2.4 Würden Sie KI in der Anforderungserhebung einsetzen?

Ja

2.5 Was denken Sie, wie Kunden reagieren, wenn sie direkt mit der KI interagieren?

Zuerst Ablehnung, evtl. würden ein paar es nutzen/ausprobieren

2.6 Was für Probleme können aus Ihrer Sicht dadurch entstehen?

- *Zwischenmenschliche Beziehung geht verloren*
- *Missverständnisse*
- *KI kann keine Zielkonflikte lösen*

2.7 Welche ethischen Bedenken könnten beim Einsatz von KI im Requirements Engineering auftreten?

Zwischenmenschliche Kommunikation

2.8 Welche Entwicklungen oder Trends im Bereich KI halten Sie für besonders spannend im Hinblick auf Requirements Engineering und Anforderungserhebung?

- *IDE mit KI (z.B. VS-Code mit Windsurf)*
- *Grössere Kontextfenster von neuen Modellen (z.B. ganze Bücher hochladen)*

2.9 Welche Anforderungen müsste ein KI-basiertes System erfüllen, damit es in Ihren Arbeitsalltag integriert werden könnte?

- *Spezifischer Kontext mitgeben können*
- *LLM für firmeninternen Daten*
- *Gute Frontend-Fähigkeiten für das Entwickeln von Prototypen*

2.10 Was wäre für Sie der größte Mehrwert beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

- *Zeit gewinnen*
- *Schneller visuelle Darstellung, daraus schnelleres/wertvolleres Feedback vom Zielpublikum*
- *Weniger Anforderungskonflikte*

Protokoll Experten-Befragung

Datum: 16.05.2025

Name: Benjamin Wyss

Beruf/Berufserfahrung als RE: Business Solutioneer, 20 J.

1. Allgemeine Fragen:

1.1 Wie viel Prozent der täglichen Arbeit macht bei Ihnen die Anforderungserhebung aus?

Ca. 30-40%

1.2 Wie läuft die Anforderungserhebung in Ihrem Unternehmen ab?

Oft iterativ in Abstraktionslevel (Grund dafür ist oft, dass eine Ausschreibung). Je nach Projekt kann es aber auch mal extrem iterativ sein.

1.3 Welche Methoden werden für die Anforderungserhebung eingesetzt?

- *Interview/Befragung/Workshop, um direkt miteinander zu sprechen*
- *Verbinden der oben genannten Methoden mit einem Arbeitsprodukt wie User Journey oder Story Map*
- *Kollaborative UX Design <https://www.collaborative-uxdesign.com/>*

1.4 Was sind aus Ihrer Sicht die Nachteile dieser Methoden im Alltag und wo entstehen Probleme?

Manchmal werden Methoden vorgegeben, aber diese passen nicht immer. Sie Methoden müssen Sinn ergeben und man muss sich überlegen, was für Informationen man daraus erzielen möchte.

1.5 Wie lange dauert bei Ihnen die Anforderungserhebung?

Je nach Projektgrösse, aber es ist immer ein kontinuierlicher Prozess

1.6 Mit welcher Zielgruppe und wie vielen Personen führen Sie die Anforderungserhebung durch?

- *Nutzer, die den Prozess leben*
- *Prozessverantwortliche, die die Theorie kennen*
- *Manchmal Fach-ProduktManagement oder UX-Designer*
- *Für konkrete nicht-funktionale Anforderungen benötigt es manchmal die Expertise von internen Architekten, Security-Fachleuten, Entwicklungsteam*

1.7 Wie häufig müssen Sie bei Stakeholdern zu einer Anforderung eine Nachfrage stellen?

90-95%: Detailfragen, Widersprüche, Konflikten zwischen Aussagen verschiedener Personen, Unklarheiten beim Glossar oder wenn viel Zeit vergangen ist und man nicht mehr alles weiss

1.8 Wie häufig treffen Sie unvollständige oder doppelte Anforderungen an?

- *Unvollständig: Sehr oft, weil sich die Anforderungen bis zur Umsetzung entwickeln (je nach Reifegrad)*
- *Doppelt: 20%, oft überlappen sich die Anforderungen*

2. Fragen zum Einsatz mit KI:

2.1 Wo sehen Sie Unterstützungspotenzial von KI in der Anforderungserhebung?

- *V.a. Dokumentenstudium (z.B. Gesetze oder protokollierte Prozesse studieren)*
- *Unstrukturierte Infos strukturieren (Interviews dokumentiert -> LLM kann Interviews zusammenfassen und Anforderungen daraus generieren)*
- *Inspiration (z.B. wenn man vor weissem Papier sitzt)*

2.2 Welche Tools oder Technologien nutzen Sie bereits, die KI in der Anforderungserhebung integrieren?

- *LLM (v.a. ChatGPT, Claude für technische Themen)*
- *Hugging face <https://huggingface.co/>*
- *Digital Ocean (One click chatbots -> virtueller Server mit eigenem Chatbot)*

2.3 Was für Risiken entstehen aus Ihrer Sicht beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

- *Aufhören nachzudenken*
- *Privacy Aspekt*
- *Nicht mehr hinterfragen, was dahinter steckt (Quellen)*
- *Neigung den Chatbot zu fragen anstelle persönlich bei der Person nachzufragen, wie etwas gemeint sein könnte*

2.4 Würden Sie KI in der Anforderungserhebung einsetzen?

Ja schon gemacht, aber mit Bedacht und für spezifische Anwendung und als Sparring Partner

2.5 Was denken Sie, wie Kunden reagieren, wenn sie direkt mit der KI interagieren?

Es gibt neugierige, die es gerne ausprobieren, aber auch solche, die dagegen sind. Es könnte eine Blockade entstehen, was soll man der KI alles erzählen möchte. Es kann auch die Erwartungshaltung entstehen, dass jetzt alles schneller umgesetzt wird wegen der KI.

2.6 Was für Probleme können aus Ihrer Sicht dadurch entstehen?

- *Persönlicher Kontakt geht verloren*
- *Wert entwickeln geht verloren*
- *Endkunde/Nutzer werden nicht mehr herausgefordert etwas zu hinterfragen*

2.7 Welche ethischen Bedenken könnten beim Einsatz von KI im Requirements Engineering auftreten?

Keine, eher ethische Bedenken beim Training von KI-modellen (z.B. Staat sollte regeln definieren)

2.8 Welche Entwicklungen oder Trends im Bereich KI halten Sie für besonders spannend im Hinblick auf Requirements Engineering und Anforderungserhebung?

- *Anwendungsfall bezogene Lösungen*
- *Mitdenken im Erheben der Anforderungen*
- *Sichere Lösungen für Unternehmen*

2.9 Welche Anforderungen müsste ein KI-basiertes System erfüllen, damit es in Ihren Arbeitsalltag integriert werden könnte?

- *Security / Privacy*
- *Nicht zu generisch bzw. oberflächlich*
- *Rollenspezifisch*
- *Individualisieren muss möglich sein wie z.B. Custom GPT*

2.10 Was wäre für Sie der größte Mehrwert beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?

- *Bessere Durchlaufzeit*
- *Spass (z.B. bei jedem Prompt ein Motivationsspruch für das Projekt)*

Protokoll Experten-Befragung

Datum: 28.05.2025

Name: Benjamin Meier

Beruf/Position/Berufserfahrung: Head of IT bei der Nagra

Allgemeine Fragen:

1. Wie gross ist der Anteil der Anforderungserhebung an Ihrer täglichen Arbeit (geschätzt in %)?
40-60, je nach Projekphase, am Anfang sehr dominant
2. Wie läuft die Anforderungserhebung in Ihrem Unternehmen typischerweise ab?
(Bitte beschreiben Sie typische Schritte, Beteiligte, Formate)
Erstgespräche mit Dienstleister vor Ort, Workshops strukturiert mit oder ohne Dienstleister, manchmal auch intern, Dialog zwischen Stakeholder, manchmal face to face einfach mit den Fachspezialisten.
3. Welche Methoden oder Werkzeuge setzen Sie in der Anforderungserhebung ein?
Workshops (Miro für mehr Dynamik), Use Cases definieren damit man diese bereits platzieren kann, damit man genau zum Endresultat kommt, Worddokumente, BPMN Prozessmodellierung
4. Welche Herausforderungen oder typischen Probleme treten dabei auf?
Viel Zeit bei Erhebung und Dokumentation, bis man Use Cases hat und diese korrekt sind, aber auch bis Anforderungen klar sind und der Kontext klar ist, bis man die Anforderungen klar sind, vor allem auch Nachbearbeitungszeit
5. Wie lange dauert die Anforderungserhebung im Schnitt – von der ersten Besprechung bis zur dokumentierten Anforderung?
1 Monat +, je nach klar bei ERP Vorbereitungszeit von einem Jahr
6. Mit welchen Zielgruppen (z. B. Endnutzer, Fachabteilungen) führen Sie Anforderungsgespräche durch? Wie viele Personen sind üblicherweise beteiligt?
Fachabteilungen und einzelne Endanwender, aus Leitersicht ist aber Architektur und Security entscheidend
7. Wie häufig kommt es vor, dass Sie zu Anforderungen Rückfragen an Stakeholder stellen müssen?
Häufig (80%) rückfragen, Detaillierungsgrad, kann aber sinnvoll sein, weil man noch mehr Inputs bekommt
8. Wie oft begegnen Ihnen unvollständige, widersprüchliche oder doppelte Anforderungen?
Man muss gut clustern können, gut

Fragen zum Einsatz von KI im RE:

1. Wo sehen Sie grundsätzlich Potenzial für den Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?
Sink Tank wo es um KI-Themen geht, wie einsetzen im Unternehmen, welche Richtlinien, sie wollen Leute von untersch. Abteilungen, wie kann man mit KI toll arbeiten
CoPilot ist bei ihnen im Vordergrund für potenzielle
Automatisierung von Protokollierung oder Gespräche oder Texte spezifizieren
Bei Anforderungen vervollständigen oder mithelfen
Konsistenzprüfung und Dubletten
2. Nutzen Sie aktuell bereits Tools oder Technologien mit KI-Unterstützung in diesem Bereich?
Wenn ja: Welche?
Sie wollen irgendwann mit CoPilot arbeiten, aber sind technisch noch nicht ready
Sie haben aber eine Lizenz
3. Welche konkreten Aufgaben in der Anforderungserhebung könnten Ihrer Meinung nach durch KI automatisiert oder vereinfacht werden?
Erstellung von Entwürfen und Gesprächsnotizen, aus Workshop so viel Material das man daraus mit KI Rückfragen stellen kann. Aufgrund vom Kontext auch Empfehlungen erhalten
-> dort geht es aber besonders um Analyse.
4. Welche Risiken oder Herausforderungen sehen Sie beim Einsatz von KI im Requirements Engineering?
Fehlinterpretationen von Anforderungen, Transparenz bei Entscheidungslogik,
Fehlinterpretation die einem auf falschen Pfad führt -> Akzeptanzproblem
Halluzinieren kann auch Problem sein.
5. Wie schätzen Sie die Reaktion Ihrer Stakeholder oder Kunden ein, wenn diese direkt mit einer KI interagieren würden (z. B. Chatbot, Textanalyse)?
Sie machen das auch in einem Projekt, mit Copilot Studio. Affinität vom Unternehmen bzw. MA, es spielt technisch eine grosse Rolle wie man das LLM customized, er darf keine Eigeninterpretation machen.
Bisschen Skepsis ist nicht schlecht, deshalb muss eingeengt werden woher er die Infos zieht. Es braucht aber Akzeptanz der Leute.
6. Was könnte aus Ihrer Sicht schief laufen, wenn KI unkontrolliert in den Anforderungsprozess eingebunden wird?
Fehlinterpretation, fehlgeleitet Anforderungsgeschichten, Vertrauensverlust bei MA/ Stakeholder etc.
7. Gibt es aus Ihrer Sicht ethische Bedenken oder kritische Aspekte, die beim Einsatz von KI beachtet werden sollten?
Wer ist verantwortlich für Fehlfunktionen, Datenschutz wie sichergestellt und integriert, Transparenzpflicht, Wer ist schuld, wenn etwas falsch ist
8. Welche Entwicklungen oder KI-Trends finden Sie derzeit besonders spannend im Hinblick auf Requirements Engineering?
Text, Sprache, Visualisierung, Agenten oder bots die verhandeln (vor allem im juristischen Bereich)

9. Wie stellen Sie sich einen idealen Prozess vor, in dem eine KI automatisch Anforderungen aus Texten oder Gesprächen extrahiert?
Strukturierter Vorschlag der entsteht, Validierung durch einem selbst, wenn man verschiedene Entscheidungswege vorgeschlagen bekommt -> was passiert wenn ich den anderen weg gewählt hätte?
Rückfragen vom LLM, Das man das Werkzeug direkt in seiner Arbeitsumgebung integrieren kann
10. Welche Art von Rückfragen würden Sie von einer KI erwarten, wenn sie eine unklare Anforderung erkennt?
Was man genau meint und was man darunter versteht, Rückfragen für Datenkonsistenz, Dublettenprüfung und so Funktionen für Nutzergruppen die vom LLM spezifisch zur Verfügung gestellt werden.
11. Welche Funktionen oder Eigenschaften müsste ein KI-gestütztes System besitzen, damit es für Sie im Alltag einsetzbar wäre?
Historie kennen, damit er in einer Konversation das integrieren kann, Kontrollmechanismen und Feedbacks
12. Welche Form von Transparenz oder Kontrolle („roter Faden“) müsste gegeben sein, damit Sie einer KI-Lösung vertrauen würden?
Nachvollziehbarkeit von Veränderungen und Vorschläge, etwas das dokumentiert ist, Am Schluss riesen Sammelsurium aber dann hat man Nachvollziehbarkeit
13. Was wäre für Sie der grösste Mehrwert beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung?
Reduktion vom Zeitaufwand bei Dokumentation, Konsistenzprüfung, Fehlererkennung, schnelleres Erarbeiten von Lösungswegen und Vorschlägen.

E Kodierleitfaden

Kodierleitfaden nach Mayring

ID	Kategorie	Beschreibung	Ankerbeispiel	Kodierregeln
<i>KA: Anforderungserhebung</i>				
KA1	Ablauf	Ablauf der Anforderungserhebung	«In der Konzeptphase schreiben wir UseCases, welche dann später in der agilen Umsetzung mit dem Kunden genauer definiert werden.» (Aline Blaser)	Aussagen, dich sich auf die Anforderungserhebung beziehen.
KA2	Eingesetzte Methoden	Eingesetzte Methoden in der Anforderungserhebung	«Story Map, User Journey, Workshop, ...» (Simon Affentranger)	Wenn konkrete Methoden aufgezählt werden.
KA3	Nachteile und Probleme der Methoden	Nachteile oder Probleme der Methoden, die in der Anforderungserhebung eingesetzt werden	«Schwierig, die richtig Flughöhe zu finden...» (Simon Affentranger)	Wenn Nachteile oder Probleme der Methoden erwähnt werden.
KA4	Dauer	Dauer der Anforderungserhebung	«Die Konzeptphase dauert ca. ein halbes Jahr und danach fallen weitere Abklärungen an begleitend zur Umsetzung.» (Aline Blaser)	Wenn eine Zeitangabe gemacht wird.
KA5	Zielgruppe	Zielgruppen, die bei der Anforderungserhebung mitwirken	«Nutzer, die den Prozess leben...» (Benjamin Wyss)	Wenn eine konkrete Zielgruppe erwähnt wird.
KA6	Konsistenz und Vollständigkeit	Häufigkeit von Nachfragen, unvollständigen und doppelten Anforderungen	«Doppelt 2-5% und unvollständig sowie inkonsistent ca. 30%» (Simon Affentranger)	Wenn eine Zahl angegeben wird.
<i>KK: KI-Einsatz in der Anforderungserhebung</i>				
KK1	Unterstützungspotenzial	Unterstützungspotenzial von einer KI in der Anforderungserhebung	«Prototyping (Klickbarer Prototyp), Anforderungen mit Satzschablone erstellen, ...» (Simon Affentranger)	Wenn Aufgaben erwähnt werden, bei welchen KI unterstützen kann in Bezug auf die Anforderungserhebung.
KK2	Tools im Einsatz	Tool und Technologien, welche bereits genutzt werden	«LLM» (Aline Blaser)	Wenn konkrete Tools aufgezählt werden.

KK3	Risiken und Bedenken	Risiken und Bedenken zum Einsatz von KI in der Anforderungserhebung	«Aufhören nachzudenken» (Benjamin Wyss)	Wenn Risiken und Bedenken zum Einsatz von KI in der Anforderungserhebung ausgesprochen werden.
KK4	Reaktion Kunden/Kundinnen und Probleme	Reaktion von Kunden/Kundinnen, wenn sie direkt mit der KI interagieren sowie Probleme dabei	«Zuerst Ablehnung, evtl. würden ein paar es nutzen / ausprobieren. Zwischenmenschliche Beziehung geht verloren.» (Simon Affentranger)	Aussagen, die sich nur auf die Reaktion und Probleme der Endkunden/Endkundinnen beziehen.
KK5	Trends	Entwicklungen oder Trends im Bereich KI in Bezug auf Anforderungserhebung	«Tooling nahtlos integrieren z.B. vom FigmaDesign zu UserStories.» (Aline Blaser)	Wenn KI-Trends in der Anforderungserhebung erwähnt werden.
KK6	Anforderungen	Anforderungen an ein KI-basiertes System	«Individualisieren muss möglich sein.» (Benjamin Wyss)	Wenn Anforderungen an ein KI-basiertes System beschrieben werden.
KK7	Mehrwert	Mehrwert beim Einsatz von KI in der Anforderungserhebung	«Zeit gewinnen» (Simon Affentranger)	Wenn Mehrwerte oder Vorteile in Bezug auf den Einsatz von KI in der Anforderungserhebung geäußert werden.

F Inhaltsanalyse

Inhaltsanalyse auf Basis des Kodierleitfadens

KA1	In der Konzeptphase schreiben wir UseCases, welche dann später in der agilen Umsetzung mit dem Kunden genauer definiert werden. (Aline Blaser)
	Oft iterativ in Abstraktionslevel (Grund dafür ist oft, dass eine Ausschreibung). Je nach Projekt kann es aber auch mal extrem iterativ sein. (Benjamin Wyss)
	Plan – Build – Run. In der Plan Phase erheben wir viele Anforderungen und erstellen UML Diagramme und beschreiben Use Cases. In der Build Phase ist es dann etwas weniger, da vertiefen wir die Anforderungen mit Nachfragen und schreiben Stories. (Simon Affentranger)
	Erstgespräche mit Dienstleister vor Ort, Workshops strukturiert mit oder ohne Dienstleister, manchmal auch intern, Dialog zwischen Stakeholder, manchmal face to face einfach mit den Fachspezialisten. (Benjamin Meier)
KA2	Workshops, User Journey, Story Mapping, System Archäologie, UML Use Case Darstellung / Beschreibung. (Aline Blaser)
	<ul style="list-style-type: none"> - Interview/Befragung/Workshop, um direkt meinender zu sprechen - Verbinden der oben genannten Methoden mit einem Arbeitsprodukt wie User Journey oder Story Map - Kollaborative UX Design https://www.collaborative-uxdesign.com/ (Benjamin Wyss)
	Story Map, User Journey, Workshop, UML (nicht direkt mit Kunde) (Simon Affentranger)
	Workshops (Miro für mehr Dynamik), Use Cases definieren damit man diese bereits platzieren kann, damit man genau zum Endresultat kommt, Worddokumente, BPMN Prozessmodellierung (Benjamin Meier)
KA3	<ul style="list-style-type: none"> - Im Workshop müssen Leute dabei sein, die sich darauf einlassen - Bei der System Archäologie ist man oft zu festgefahren auf das alte System - Die User Journey beruht oft auf Annahmen (Aline Blaser)
	Manchmal werden Methoden vorgegeben, aber diese passen nicht immer. Sie Methoden müssen Sinn ergeben und man muss sich überlegen, was für Informationen man daraus erzielen möchte. (Benjamin Wyss)
	<ul style="list-style-type: none"> - Schwierig, die richtig Flughöhe zu finden - Das Grobe verstehen und nicht zu fest ins Detail - Richtige Stakeholder zu erwischen v.a. zu Beginn vom Projekt - Zeitliche Konflikte bzw. Termine zu finden (Simon Affentranger)
	Viel Zeit bei Erhebung und Dokumentation, bis man Use Cases hat und diese korrekt sind, aber auch bis Anforderungen klar sind und der Kontext klar ist, bis man die Anforderungen klar sind, vor allem auch Nachbearbeitungszeit. (Benjamin Meier)
KA4	Die Konzeptphase dauert ca. ein halbes Jahr und danach fallen weitere Abklärungen an begleitend zur Umsetzung. (Aline Blaser)

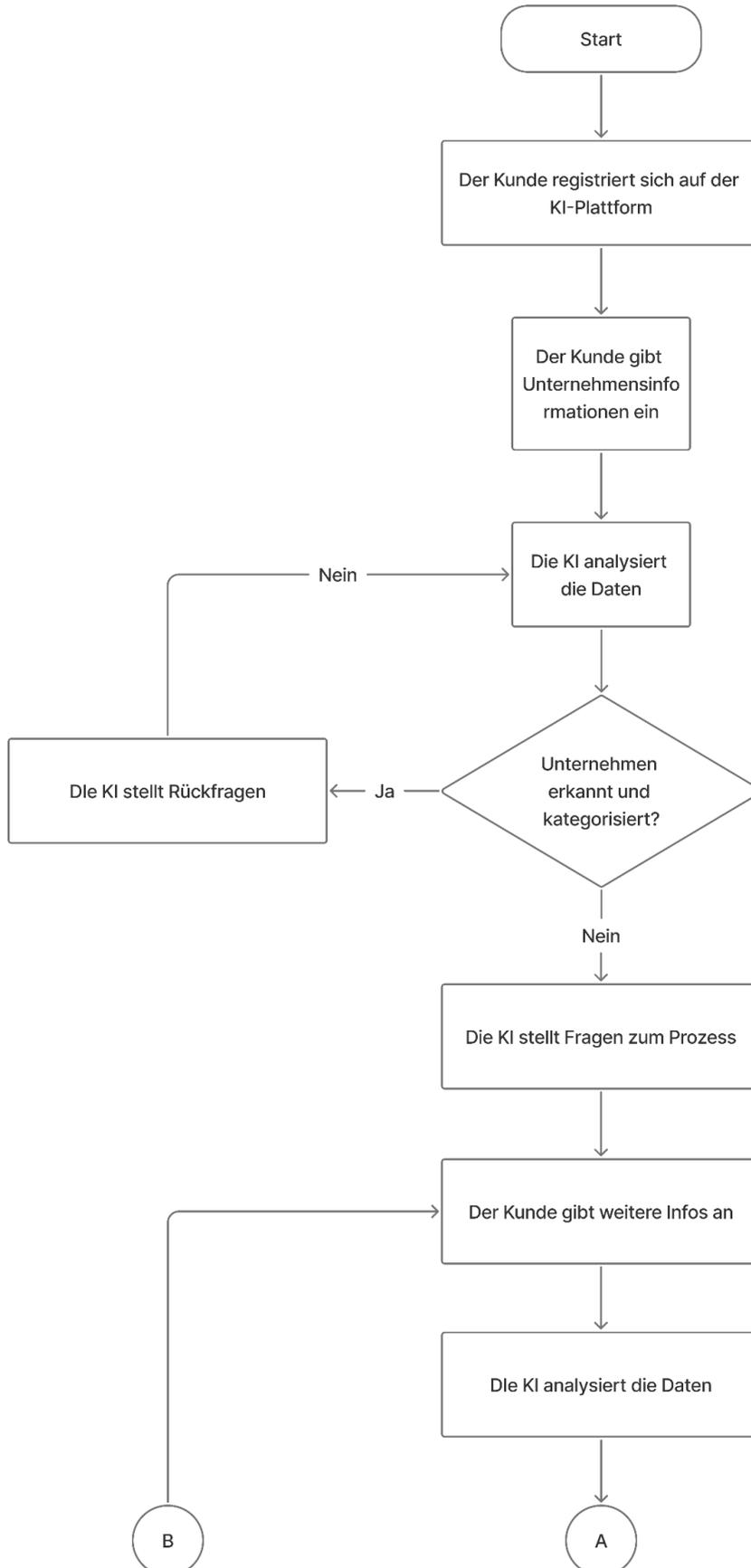
	1 Monat +, je nach klar bei ERP Vorbereitungszeit von einem Jahr (Benjamin Meier)
KA5	Möglichst viele Stakeholder (interne Personen: Product Owner, Architekten, UX-Designer / Kunde: Prozessverantwortlichen, Produktverantwortliche, Marketing-Fachpersonen, IT-Fachpersonen, Product Owner oder Projektleiter) (Aline Blaser)
	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzer, die den Prozess leben - Prozessverantwortliche, die die Theorie kennen - Manchmal Fach-ProduktManagement oder UX-Desinger - Für konkrete nicht-funktionale Anforderungen benötigt es manchmal die Expertise von internen Architekten, Security-Fachleuten, Entwicklungsteam (Benjamin Wyss)
	Product Owner / Projektleiter (intern und extern), Architekt (intern), UX-Desiner (intern), Marketing (extern), Fachverantwortliche (extern), RE (intern) (Simon Affentranger)
	Fachabteilungen und einzelne Endanwender, aus Leitersicht ist aber Architektur und Security entscheidend (Benjamin Meier)
KA6	Nachfragen: Ca. 50% Unvollständig: Ca. 30% (Aline Blaser)
	Nachfragen: 90-95% Doppelt: 20% (Benjamin Wyss)
	Nachfragen: Ca. 70% Doppelt: 2-5% Unvollständig: Ca. 30% (Simon Affentranger)
	Nachfragen: Häufig (80%) (Benjamin Meier)
KK1	<ul style="list-style-type: none"> - Validierung - Konsistenz prüfen - Formulierung (Wörter welche unklar sind, Wörter, die man nicht verwenden soll) - Inspiration z.B. für Story schreiben bzw. Begründung - Fragen zusammenstellen für ein vollständiges Bild - Bestehende Applikation für System Archäologe (Aline Blaser)
	<ul style="list-style-type: none"> - V.a. Dokumentenstudium (z.B. Gesetze oder protokollierte Prozesse studieren) - Unstrukturierte Infos strukturieren (Interviews dokumentiert -> LLM kann Interviews zusammenfassen und Anforderungen daraus generieren) - Inspiration (z.B. wenn man vor weissem Papier sitzt) (Benjamin Wyss)

	<ul style="list-style-type: none"> - Prototyping (Klickbarer Prototyp) - Anforderungen mit Satzschablone erstellen - Inkonsistente widersprüchliche Anforderungen herausfiltern - Erstentwurf der Akzeptanzkriterien z.B. anhand Screenshot - Formulierung der User Story - Erstentwurf für Use Case schreiben <p>(Simon Affentranger)</p>
	<p>Automatisierung von Protokollierung oder Gespräche oder Texte spezifizieren Bei Anforderungen vervollständigen oder mithilfe Konsistenzprüfung und Dubletten</p> <p>(Benjamin Meier)</p>
KK2	<p>LLM für Inspiration (Aline Blaser)</p> <ul style="list-style-type: none"> - LLM (v.a. ChatGPT, Claude für technische Themen) - Hugging face https://huggingface.co/ - Digital Ocean (One click chatbots -> virtueller Server mit eigenem Chatbot) <p>(Benjamin Wyss)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Custom GPT für Anforderungen nach Satzschablone - V0 (V Zero) von Vercel für Prototyping (nur intern) - Windsurf von Codeium für Prototyping (nur intern) <p>(Simon Affentranger)</p>
	<p>CoPilot in Zukunft (Benjamin Meier)</p>
KK3	<ul style="list-style-type: none"> - Dass man dem Resultat blind vertraut und nicht zusammen spricht - Wissen geht verloren in Bezug auf RE - Datenschutz / Unternehmensgeheimnis - Leute geben einfach Daten ein, ohne nachzudenken - Selbst Denken geht verloren <p>(Aline Blaser)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufhören nachzudenken - Privacy Aspekt - Nicht mehr hinterfragen, was dahintersteckt (Quellen) - Neigung den Chatbot zu fragen anstelle persönlich bei der Person nachzufragen, wie etwas gemeint sein könnte <p>(Benjamin Wyss)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Datenschutz - Zwischenmenschliche Kommunikation <p>(Simon Affentranger)</p>
	<p>Fehlinterpretationen von Anforderungen, Transparenz bei Entscheidungslogik, Fehlinterpretation die einem auf falschen Pfad führt -> Akzeptanzproblem Halluzinieren kann auch Problem sein.</p> <p>(Benjamin Meier)</p>
KK4	<p>Bei konservativem Kunden wird es schwer und benötigt Überwindung. (Aline Blaser)</p>
	<p>Es gibt neugierige, die es gerne ausprobieren, aber auch solche, die dagegen sind. Es könnte eine Blockade entstehen, was soll man der KI alles erzählen möchte. Es kann auch die Erwartungshaltung entstehen, dass jetzt alles schneller umgesetzt wird wegen der KI.</p> <p>(Benjamin Wyss)</p>
	<p>Zuerst Ablehnung, evtl. würden ein paar es nutzen/ausprobieren.</p> <p>(Simon Affentranger)</p>

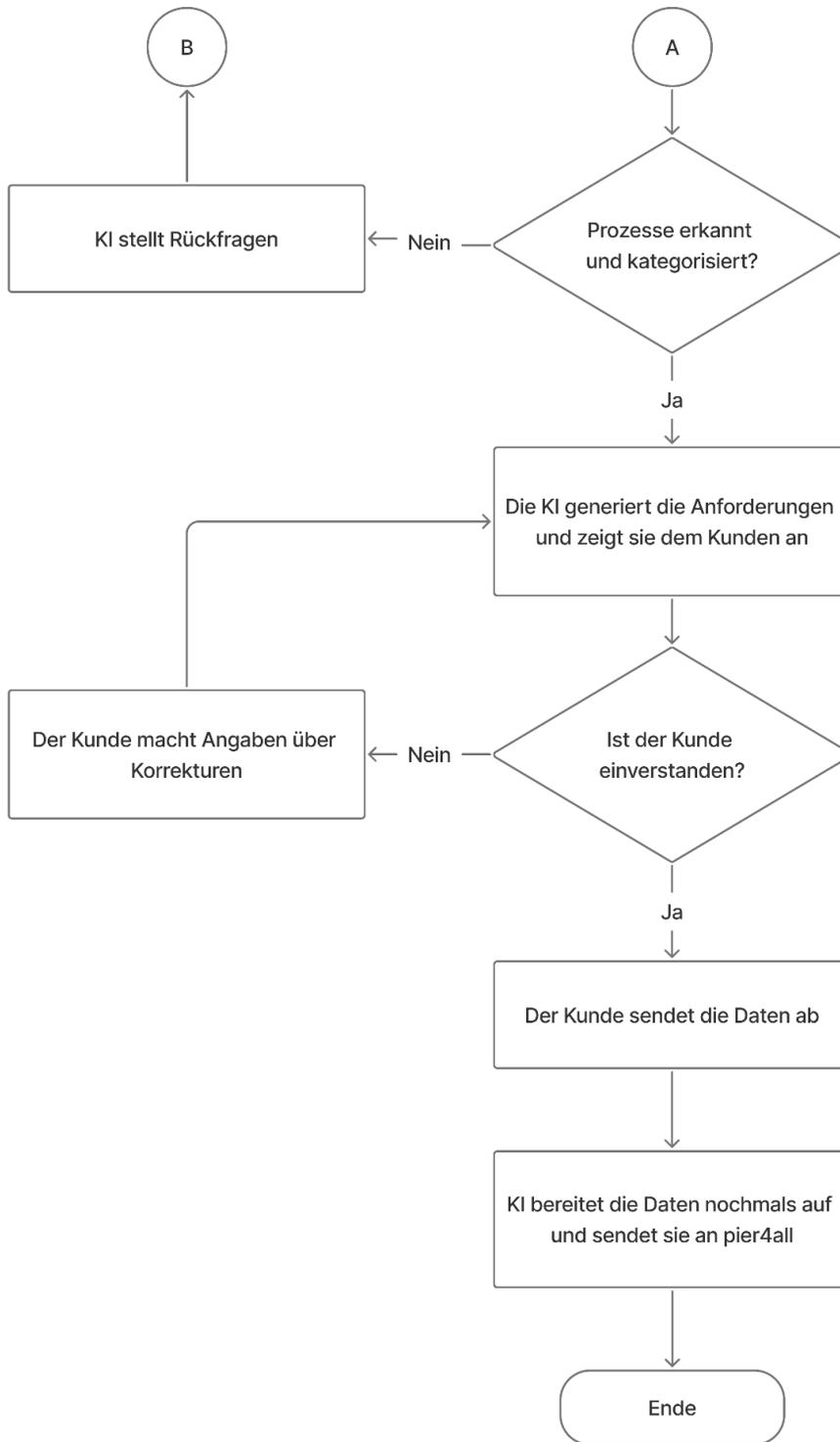
	<p>Sie machen das auch in einem Projekt, mit Copilot Studio. Affinität vom Unternehmen bzw. MA, es spielt technisch eine grosse Rolle wie man das LLM customized, er darf keine Eigeninterpretation machen.</p> <p>Bisschen Skepsis ist nicht schlecht, deshalb muss eingeeengt werden woher er die Infos zieht. Es braucht aber Akzeptanz der Leute.</p> <p>(Benjamin Meier)</p>
KK5	<p>Tooling nahtlos integrieren z.B. vom FigmaDesign zu UserStories (storywi.se/demo/)</p> <p>(Aline Blaser)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Anwendungsfall bezogene Lösungen - Sichere Lösungen für Unternehmen <p>(Benjamin Wyss)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - IDE mit KI (z.B. VS-Code mit Windsurf) - Grössere Kontextfenster von neuen Modellen (z.B. ganze Bücher hochladen) <p>(Simon Affentranger)</p>
	<p>Text, Sprache, Visualisierung, Agenten oder bots die verhandeln (vor allem im juristischen Bereich)</p> <p>(Benjamin Meier)</p>
KK6	<p>Datenschutz erfüllen und Eingreifen muss möglich sein.</p> <p>(Aline Blaser)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Security / Privacy - Nicht zu generisch bzw. oberflächlich - Rollenspezifisch - Individualisieren muss möglich sein wie z.B. Custom GPT <p>(Benjamin Wyss)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Spezifischer Kontext mitgeben können - LLM für firmeninternen Daten - Gute Frontend-Fähigkeiten für das Entwickeln von Prototypen <p>(Simon Affentranger)</p>
	<p>Historie kennen, damit er in einer Konversation das integrieren kann, Kontrollmechanismen und Feedbacks</p> <p>(Benjamin Meier)</p>
KK7	<ul style="list-style-type: none"> - Fleissarbeit abnehmen - Schneller sein - Mit dem Chatbot etwas challengen können - Vollständigkeit bei z.B. System Archäologie <p>(Aline Blaser)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Bessere Durchlaufzeit - Spass (z.B. bei jedem Prompt ein Motivationsspruch für das Projekt) <p>(Benjamin Wyss)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeit gewinnen <p>(Simon Affentranger)</p>
	<p>Reduktion vom Zeitaufwand bei Dokumentation, Konsistenzprüfung, Fehlererkennung, schnelleres Erarbeiten von Lösungswegen und Vorschlägen.</p> <p>(Benjamin Meier)</p>

G Prozesse der Use Cases

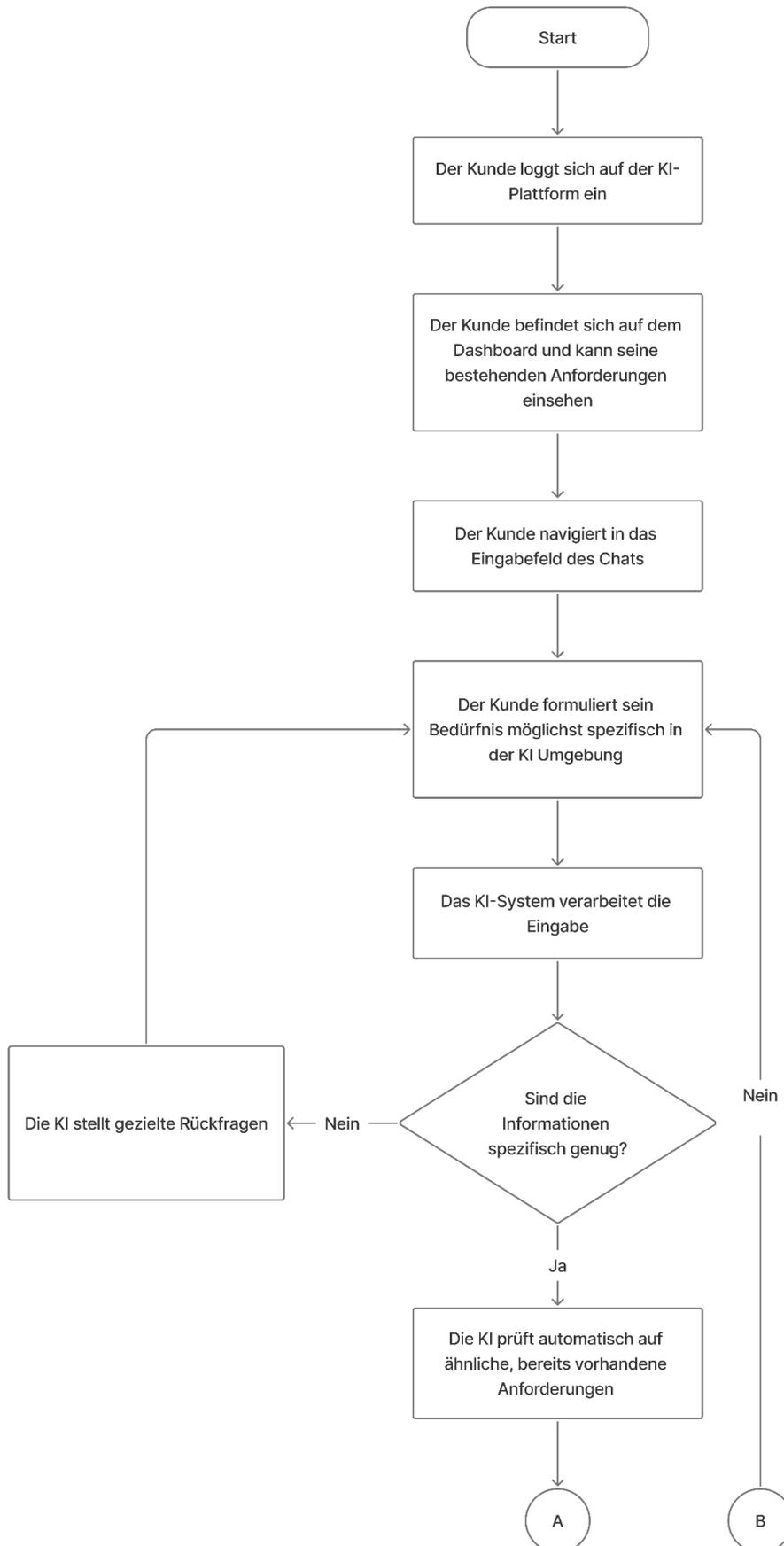
Prozess Neukunde Teil 1/2



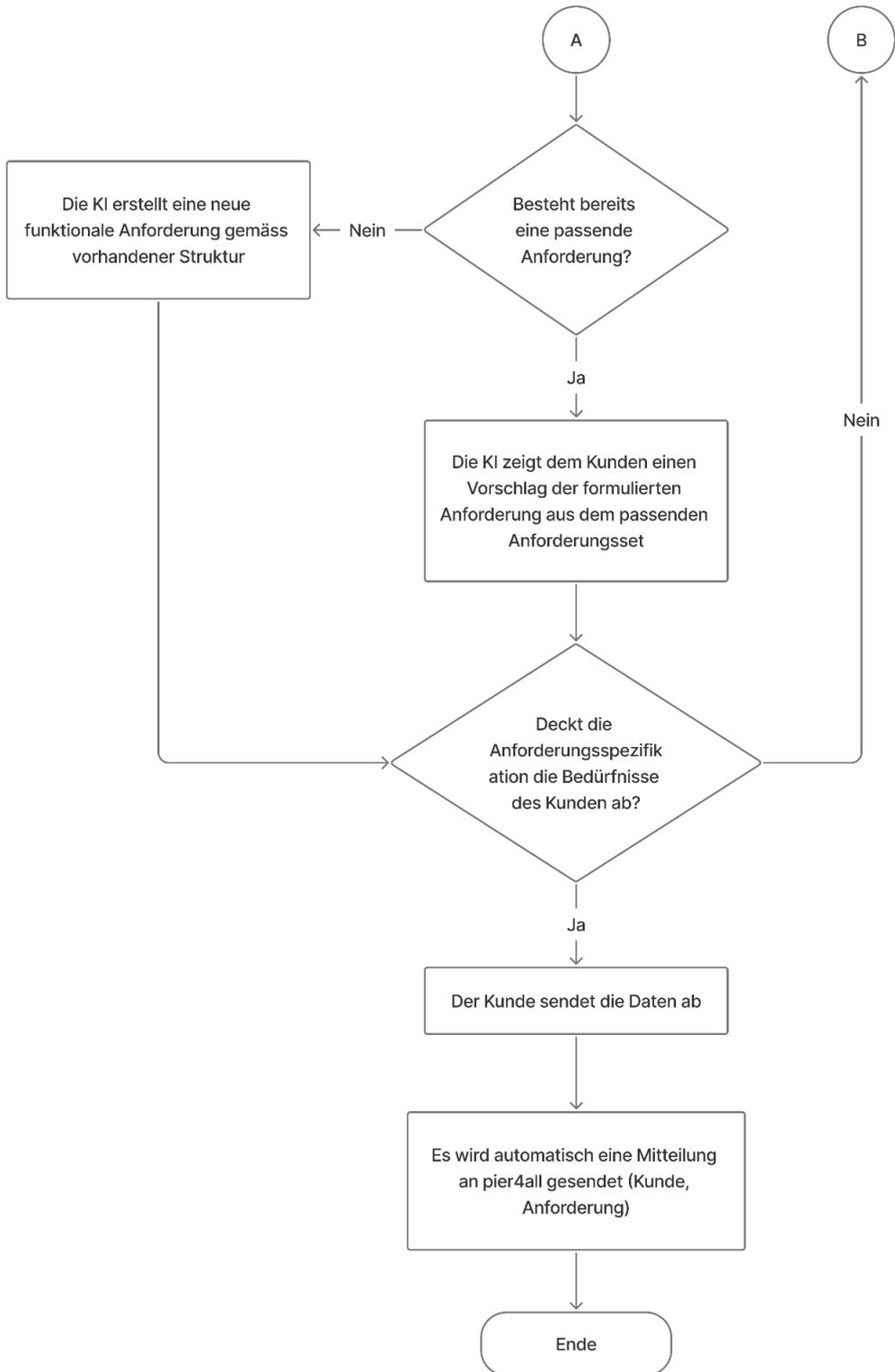
Prozess Neukunde Teil 2/2



Prozess Bestandskunde Teil 1/2

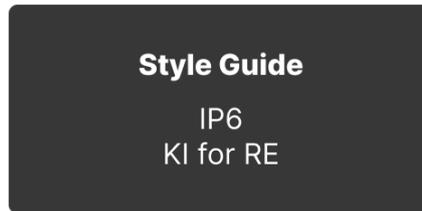


Prozess Bestandskunde Teil 2/2



H Style Guide

Erstellter Style Guide für den Figma Prototyp



Farben

Primary	Secondary		
Other - white	Other - black	Other - grey	Background
State - ok	State - not ok	Footer text	

Typographie

TYPEFACE - LATO

FONT - WEIGHT

Aa Aa
REGULAR BOLD

FONT - SIZES

cd cd cd cd cd
30px - Bold Title 1 24px - SemiBold Title 2 24px - Regular Title 3 20px - Bold Text 1 20px - Regular Text 2

Buttons und Selektoren

Textfelder

E-Mailadresse

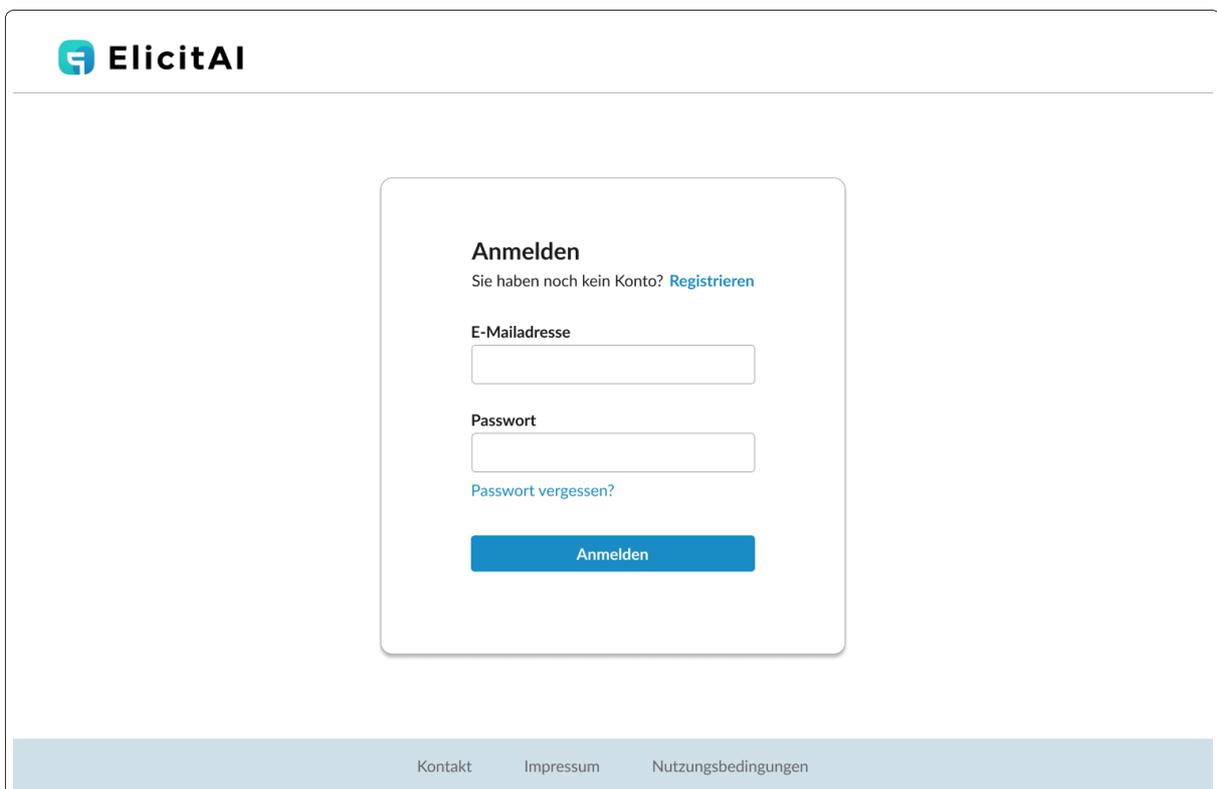
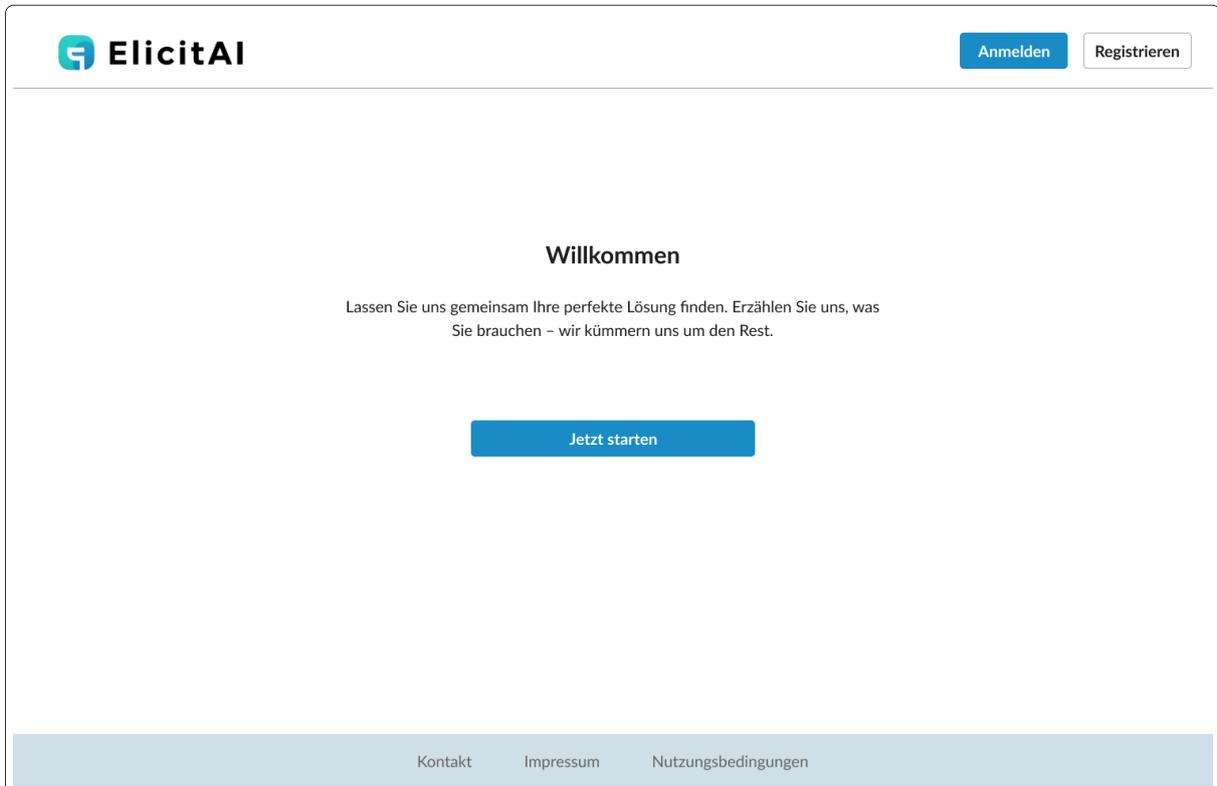
Schreiben Sie hier...

Icons

> X →

I Figma Prototyp

Erstellte Figma Designs



Registrieren

Sie haben bereits ein Konto? [Anmelden](#)

E-Mailadresse

Passwort setzen

Passwort bestätigen

Wenn Sie fortfahren, bestätigen Sie, dass Sie den [Nutzungsbedingungen](#) von ElicitAI zustimmen.

Registrieren

[Kontakt](#)

[Impressum](#)

[Nutzungsbedingungen](#)

[← Zurück](#)

Nutzungsbedingungen

1. Stet clita

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet.

2. Lorem ipsum

Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

[Kontakt](#)

[Impressum](#)

[Nutzungsbedingungen](#)

ElicitAI 

Information

Bitte beachten Sie, dass Sie bei diesen System mit einem Bot interagieren.

OK

ElicitAI 

Hallo Ramona Zürcher

Was möchtest du gerne tun?



**System neu aufsetzen und
enablerr entdecken**

Ich bin ein neuer Kunde und möchte
enablerr ausprobieren.



**Bestehendes System
erweitern**

Ich bin bestehender Kunde und
möchte gerne die Nutzung
verändern oder erweitern.



**Bestehende Konfiguration
ändern**

Ich bin bestehender Kunde und
möchte gerne eine bestehende
Konfigruation ändern.

ElicitAI 

[← Zurück](#)

Anforderung für neuen Prozess

Erzählen Sie uns etwas über ihr Unternehmen.

Schreiben Sie hier.... 

ElicitAI 

[← Zurück](#)

Anforderung für neuen Prozess

Erzählen Sie uns etwas über ihr Unternehmen.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.





[← Zurück](#)

Erzählen Sie uns etwas über ihr Unternehmen.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Vielen Dank für deine Angaben. Welchen Prozess möchten Sie gerne mit dem System abbilden lassen?





[← Zurück](#)

Erzählen Sie uns etwas über ihr Unternehmen.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Vielen Dank für deine Angaben. Welchen Prozess möchten Sie gerne mit dem System abbilden lassen?






← Zurück

sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

^

Vielen Dank für deine Angaben. Welchen Prozess möchten Sie gerne mit dem System abbilden lassen?

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

Wunderbar! Ich habe folgende Anforderung aufgenommen:

Art	System-Level	Bezeichnung	Inhalt
Bearbeitung	Information	Personenkontakt verwalten	Standard
Bearbeitung	Information	Firmenkontakt verwalten	Standard

Stimmen diese Angaben aus Ihrer Sicht?

Schreiben Sie hier...


v




Ihr Profil

×

-  Allgemein
-  Unternehmensdaten
-  Anforderungen
-  Abmelden

Name
Ramona Zürcher

E-Mailadresse
ramona.zuercher@students.fhnw.ch

Passwort

ElicitAI 

Ihr Profil ✕

 Allgemein	Unternehmen Muster AG
 Unternehmensdaten	Branche Handelsbranche
 Anforderungen	Lorem ipsum kvsjfökgäskgäkögljy
 Abmelden	

ElicitAI 

[← Zurück](#)

Bestehende Konfiguration ändern

Wählen Sie eine von Ihren Konfigurationen aus.

Kontaktmanagement (Innendienst)	^	→
Verwaltung Lieferanten (Innendienst)	^	→
Verwaltung Produkte-Stamm (eCommerce)	^	→



[← Zurück](#)

Bestehende Konfiguration ändern

Wählen Sie eine von Ihren Konfigurationen aus.

Kontaktmanagement (Innendienst) ▼ 

Das Standard-Kontaktmanagement besteht aus Personen- und Firmenkontakten, die beliebig verknüpft werden können. Momentan ist der Standard konfiguriert.

Verwaltung Lieferanten (Innendienst) ▲ 

Verwaltung Produkte-Stamm (eCommerce) ▲ 



[← Zurück](#)

Bestehende Konfiguration ändern

Gewählter Prozess:
Kontaktmanagement (Innendienst)

Was möchten Sie gerne ändern?



J Protokolierte Fragebogen Usability-Test

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 24.07.

Alter der Testperson: 30

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig (ca. 2x wöchentlich) ja, vereinzelt (ca. 1x im Monat) nein, noch nie

4. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Textumformulierung, Reisetipps

5. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, ich kenne mich aus grob nein, kaum oder gar nicht

6. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Innendienst».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

Bestellungs-/Projektanfrage an Lieferant

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern
- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot sehr effizient.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Die generierte Anforderung entspricht dem, was ich mir erwartet habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					

10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ich würde auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

- Sehr einfach zum Bedienen
- Interaktiv und intuitiv zum chatten
- Interessant, wie der Chatbot mit mehreren Anforderung umgeht
- Rückfragen waren spannend und eigene Vorschläge gut

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können?

Ja

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Einfach

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

- Sehr neutral, übersichtlich und ansprechend
- Nicht überladen

4.5 War Ihnen sofort klar, was sie als nächstes tun sollen?

Nach Speicherung der Anforderung war nicht klar was passiert (bei neuer wie auch bestehender Anforderung)

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

Ja

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

Konkreter Vorschlag zu Status war super

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

Ja

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Ich würde es jetzt schon in diesem Zustand nutzen.

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

- Benachrichtigung, wenn Anforderung umgesetzt ist
- Historie der Anforderung wäre gut
- Status der Anforderung einsehbar (z.B. Übermittelt, in Entwicklung, umgesetzt)
- Bei mehreren Anforderungen wäre es gut, wenn man eine Priorität ergänzen kann.

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

-

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

-

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:

ramona.zuercher@students.fhnw.ch

megan.hollinger@students.fhnw.ch

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 24.07.2025

Alter der Testperson: 38 Jahre

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie bereits mit Plattformen gearbeitet, die Nutzereingaben verarbeiten (z. B. Formulare, Suchfunktionen, Chats)?

ja regelmäßig gelegentlich nein

4. Welche Plattformen oder Tools nutzen Sie typischerweise im Alltag oder Studium/Beruf? enablere, Miro, Jira, google cloud, MS office, slack

5. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig ja, vereinzelt nein, noch nie

6. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Analyse und Recherche, spezifische Themen, Cross-Structure (gegenprüfen)

7. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, detailliert grob nein, kaum oder gar nicht

8. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Innendienst».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

«Erfassung von Artikeln »

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern
- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot effizienter als manuell.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.					
9. Die generierte Anforderung entspricht dem, was ich mir vorgestellt habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					
10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ich kann mir vorstellen, auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot zu erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

Positiver Ersteindruck

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können

Ja

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Einfache Benutzeroberfläche, Durchführung könnte noch präziser sein

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

Angenehm unaufdringlich

4.5 War Ihnen sofort klar, was sie als nächstes tun sollen?

Im Teil neue Anforderung, war nicht direkt klar was zu tun ist, bei den bestehenden Anforderungen war es intuitiv und verständlich

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

Grundsätzlich ja, bei nachfrage bzgl. Anforderung war nicht ganz klar ob die mitgegeben Anforderung bereits verarbeitet wurde.

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

Grundsätzlich hilfreich

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

Bei Anforderung anpassen schon (kennt aber system bereits -> Einfluss)

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Keine Angabe

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

Integration der Ereignisse, die bereits im System sind (damit direkt Anpassungen vorgenommen werden können/ überblick über bestehendes Muster -> Musterverständnis)

Ohne Demo -> Gute Wegleitung, erste Infos abholen, Standard vorschlagen

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? -> Frage richtet sich nur an Experten

Benutzerführung reicht nicht aus, um Benutzer akkurat abzuholen

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten?

Kontext Arbeit -> Fine

Kontext Nutzung -> Begriffe spezifischer, Begriffe sauber definieren, Konzeptbegriffe bestimmen, Abstimmung mit Aufnahme von Informationen, die aus den Workshops resultieren (wiedererkennungswert)

Sonstige Rückmeldungen:

- Nutzung spezifisch für Abfragen, aber nicht als Gesprächspartner. Beschreiben Sie den Prozess und die darauf entstehenden Anforderungen.
- Frage bei Hauptchat zu breit. Einführung ist aber ok.
- Was versteht man unter Prozess? -> Arbeitsablauf
- Immer nur kleine Infos abholen. Nicht zu viel verlangen
- Eingabe wurde nicht erkannt
- Vla. Bei Änderungen super Vereinfachung

Hallo David Volkwein! Gerne nehme ich Ihre Anforderungen zu einer neuen Konfiguration in enablerr auf. Erzählen Sie uns etwas über Ihr Unternehmen sowie den Prozess und beschreiben Sie Ihre Anforderung.

Das Unternehmen ist ein Handelsunternehmen, welches mit unterschiedlichen Waren handelt. Die Waren sind unter anderem Kleidungsstücke, IT-Zubehoer und Grusskarten. Ich möchte eine Funktion zur Erfassung der Artikel zuum bestehenden Funktionsumfang hinzufügen. Um diese unterschiedlichen Artikel unterscheiden zu koennen, benötigt es eine Zuordnung der Artikel zu Artikelgruppen und die Möglichkeit diese Artikel zu beschreiben und zu katalogisieren.

Um die Anforderung zur Erfassung der Artikel präzise zu formulieren, benötige ich einige spezifische Informationen:

1. Welche Informationen sollen für jeden Artikel erfasst werden? (z.B. Bezeichnung, Beschreibung, Preis, Artikelgruppe, etc.)

Artikelgruppe, Artikelnummer, Preis, | 

I

DV

- Best Practices und Standards bereits vorschlagen
- Je nach Prozess werden gewisse punkte/Daten erwartet, die sollten abgefragt werden, weil es sonst wenig Sinn macht. -> für das müssten wir mehr im Rag Kontext haben von peir4all
- Was hast du im bestehenden System gemacht?
- Es werden Sachen gefragt, die evtl. in enablerr gehen oder nicht
- Rollenmanagement für User evtl. nicht verständlich

3. Welche Benutzer sollen die Berechtigung haben, Artikelgruppen hinzuzufügen und Artikel zu erfassen?

Verkaufsleiter | 

- Begriffe in enablerr nicht klar / enablerr Sprache schwierig für LLM-> welches LLM passt am besten? Statistisch valide Daten für Training
- LLM muss Vorkonfigurationen haben
- Pier4all arbeitet an anforderungs-Sets, diese sind aber noch nicht vorhanden.

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:
ramona.zuercher@students.fhnw.ch
megan.hollinger@students.fhnw.ch

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 25.07.2025

Alter der Testperson: 35

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig (ca. 2x wöchentlich) ja, vereinzelt (ca. 1x im Monat) nein, noch nie

4. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Dokumentvalidierung, OpenAI Analyse von Gesamt-Requirements

5. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, ich kenne mich aus grob nein, kaum oder gar nicht

6. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Innendienst-Mitarbeiter».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

«Händler verwalten»

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern
- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot sehr effizient.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Die generierte Anforderung entspricht dem, was ich mir erwartet habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					

10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ich würde auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

Kann sich durchaus vorstellen, für nicht RE-affine Personen ist das einfach eine Anforderung zu erstellen. Use Case hilft (evtl. Szenario als Alternative).

Der Use Case hilft die eher formell formulierte Anforderung so zu verstehen, dass man weiss, ob die Anforderung auch dem entspricht, was man möchte.

Use Case: Anwendungsfall/ Szenario -> Franz würde aber etwas Einfaches wählen, dass ein User versteht

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können?

Ja.

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Es war für einfach, sich auf der Plattform zurecht zu finden.

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

Farben gefallen, manchmal alles etwas zu gross, Wenn man die zwei Kacheln Mobil anschaut, wären sie viel zu gross, beim Profil sind relativ grosse Weissräume (sieht aus als würde etwas fehlen)

4.5 War Ihnen sofort klar, was sie als nächstes tun sollen?

War immer klar was als nächstes zu tun ist: Button im Chat farblich abgehoben -> gut Farbe vom Logo (e) auch bei den Buttons abgeglichen?

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

Ja.

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

Rückfrage bei der Änderung der Anforderung war super. Bei der neuen Anforderung Innendienst MA weiss gar nicht was alles möglich wäre, dann wäre es super, wenn die KI bereits Vorschläge macht, wie das im Standard aussieht. -> mit Vorsicht zu geniessen, sonst werden irgendwann 27 Vorschläge gemacht und das ist nervig. Aber vielleicht 1-2 Vorschläge was man kann.

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

Ja, kurz geschrieben was ich möchte, und das hat gut funktioniert.

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Innendienst MA: OK von der Firma, Vorgabe das man das Verwenden muss.

Firma: Datenschutzthema, wo ist Modell gehostet, wenn Händler nicht in meinem Unternehmen sind, dann müssen die auch einverstanden sein, dass ihre daten verarbeitet werden.

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

Einen Report generieren (meine Anforderungen als PDF ausdrucken)

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

Techn. Vorwissen ist gar nicht so notwendig, wenn man PC bedienen kann. Aber man muss ChatGPT kennen, damit man weiss, dass man eine Konversation führt. Eine kurze FAQ oder Tutorial Seite wäre gut (du bist keine Suchmaschine, sondern es geht hier um einen Dialog)

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

FAQs zum Chatbot, Schwierig wenn Anforderungen einzeln kommen. Wäre besser, wenn man mehrere Anforderungen erfassen kann und dann im Nachhinein sagt, jetzt bin ich fertig du möchte das abschicken.

Allg. Fragen:

Nutz GPT für Dokumenten Validierung, Inkonsistenzen finden (aber trotzdem selbst durchlesen, es wird nicht alles gefunden), Ähnlichkeiten bei Firmen Anforderungen (Embeddings)

APP:

Passwort: keine Fehlermeldung, wenn zu kurz.

Chat:

Neue Anforderung erfassen

Ich möchte meine Händler verwalten können.

Um die Anforderung zur Verwaltung der Händler präzise zu erfassen, benötige ich mehr Details.

Könnten Sie bitte angeben, welche spezifischen Informationen oder Funktionen Sie für die Verwaltung der Händler benötigen? Zum Beispiel: Möchten Sie Händlerdaten hinzufügen, bearbeiten oder löschen? Welche spezifischen Informationen sollen erfasst werden?

Ich möchte Händlerdaten hinzufügen und ändern können. es geht vor allem um kontakt daten

Vielen Dank für die Klarstellung. Um die Anforderung weiter zu konkretisieren, benötige ich Informationen zu den spezifischen Kontaktdaten, die Sie für jeden Händler erfassen möchten.

Welche spezifischen Felder oder Informationen sollen in den Händlerinformationen enthalten sein? Zum Beispiel: Name, Adresse, Telefonnummer, E-Mail-Adresse, etc.

name, adresse, telefon, e-mail, standort, gröÙe des här

Test: Hat im Chat nach Anforderung speichern direkt versucht diese zu ändern. Chat hat normal reagiert und die geänderte Anforderung als neue zusätzliche Anforderung gespeichert. Danach zwei Anforderungen in der Datenbank

Anforderung ändern:

Die Darstellung der Anforderung gefällt ihm

Hier ist die überarbeitete Anforderung:

Titel: Händler verwalten

Typ: Bearbeitung

System-Level: Information

Inhalt: Die Möglichkeit, Händlerinformationen hinzuzufügen und zu ändern, einschließlich Name, Adresse, Telefonnummer, E-Mail, Standort, Größe des Händlers (Umsatz), Rechnungsadresse und UID.

Use Case: Ein Mitarbeiter im Außendienst kann neue Händlerdaten erfassen oder bestehende Händlerinformationen aktualisieren, um sicherzustellen, dass die Kontaktdaten stets aktuell sind.

Wunsch: Beim Button wenn Anforderung erstellt und fertig -> den zurück Button auch unten bei speichern einblenden.

Wunsch bei bestehende Anforderungen Übersicht: Wenn ich etwas finden muss: es wäre einfach wenn ich direkt im Feld bei der Kachel den Titel ändern könnte.

Button Wunsch: von der Profil Seite bei den Anforderungen direkt zu bestehende Anforderungen ändern kommt.

Beim ersten Chat hat die KI nicht gross zur Vervollständigung beigetragen. Beim Ändern der Anforderung hat KI-Vorschläge zum Vervollständigen der Anforderung gemacht.

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:

ramona.zuercher@students.fhnw.ch

megan.hollinger@students.fhnw.ch

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 28.07.2025

Alter der Testperson: 35

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig (ca. 2x wöchentlich) ja, vereinzelt (ca. 1x im Monat) nein, noch nie

4. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Arbeit, Programmierung, Trading, Bilderstellung

5. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, ich kenne mich aus grob nein, kaum oder gar nicht

6. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Gründer eines Startups».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

Automatische Bestellung von Reinalkohol, wenn der Lagerbestand auf eine bestimmte Anzahl sinkt.

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern
- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot sehr effizient.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Die generierte Anforderung entspricht dem, was ich mir erwartet habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					
10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ich würde auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

Gut strukturiert, übersichtlich einfach gehaltenes Design für maximale Übersicht. Keine Datenschutzbestimmungen welche aktiv bestätigt werden müssen.

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können?

Instruierte Personen verstehen den Use Case vollkommen. Für nicht instruiert User, ist die Plattform schwierig zum Verstehen, da nichts über die Firma oder deren Prozesse erläutert wird. Für mich war die Situation klar da ich eine Instruktion der Geschäftstätigkeiten bekommen habe.

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Einfach, die Plattform ist einfach und übersichtlich gestaltet.

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

Dito 3.4

4.5 War Ihnen sofort klar, was sie als nächstes tun sollen?

+/-

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

Einzelne Prozesse wurden gut verstanden. Macht man die Anfrage für verschachtelte Prozesse hat der Chatbot Mühe die richtige Antwort zu finden bzw. die Gewichtung der Anfrage einzuschätzen.

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

Waren korrekt auf die Fragen von mir bezogen.

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

Ja

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Persönlichere Interaktion zu mir als potenzieller Kunde. Man fühlt sich nicht sehr angesprochen bzw. das Interesse mir etwas zu verkaufen. Über die Anbieterfirma wird nichts gesagt und deren Prozesse bzw. Angebot ist nicht klar definiert.

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

Download von Chatverlauf oder Zusammenfassung, evtl. Kontaktdaten zu einem Mitarbeiter von Pier4All welcher mich in Zukunft betreut.

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

Allgemeines Feedback während des Tests:

- Registrierung war verständlich und klar
- Datenschutz? Wenn man weiss das man mit einem LLM kommuniziert ist das relevant. Zumindest irgendwo einen Haken setzen (zustimmen) können
- Profil: Unternehmens-ID bei den Personalien? Und bearbeitbar? Macht keinen Sinn
- Neue Anforderung erfassen: Die Testperson wollte die Anforderung «Einkauf und Verkauf von Alkohol» erfassen, was eigentlich zwei Prozesse abdeckt. -> war also unklar
- Die Antworten der KI waren nicht Kontext-spezifisch
- Speichern und senden: Unklar was nun passiert. Wohin wird die Anforderung gesendet und was wird gesendet?
Besser: Automatischer Download, der ein PDF generiert mit Verlauf, der generierten Anforderung, Dass es an pier4all gesendet wurde und dass sich in kürze jemand mit dem Nutzer in Verbindung setzt, der die Anforderungen bearbeitet
- Bestehende Anforderung ändern: Gewünscht wäre pro Anforderung die Kontaktdaten des MA der pier4all, der die zeigen, wer die Anforderung bearbeitet.
- Alles viel zu unpersönlich, man fühlt sich auf der Plattform etwas alleingelassen, was passiert nach der ganzen Erstellung? Wird meine Anforderung überhaupt bearbeitet?
- Die Plattform sonst ist gut umgesetzt und auch die Idee dahinter ist gut, ABER das funktioniert nur wenn bereits ein erstkontakt mit pier4all stattgefunden hat und man ihr Produkt kennt und weiss was auf einen zukommt.
- Falls für andere Unternehmen und der Nutzer direkt einfach mit der Plattform arbeiten muss -> mehr Kontext darüber was gemacht wird und was das Produkt ist und wo man sich melden kann bei Schwierigkeiten

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:

ramona.zuercher@students.fhnw.ch

megan.hollinger@students.fhnw.ch

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 25.07.2025

Alter der Testperson: in den Dreissigern

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig (ca. 2x wöchentlich) ja, vereinzelt (ca. 1x im Monat) nein, noch nie

4. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Analyse, vergleiche, Erzeugung von Arbeitsprodukten, Konzepte schreiben (dann anpassen), Requirements traceability, Qualitätskriterien definieren, Auch Workshops: fachlich streiten können, bei KI muss man auch können, Transkript von Meeting zusammenfassen

5. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, ich kenne mich aus grob nein, kaum oder gar nicht

6. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Vertriebsleiter».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

«Übersicht der geplanten Touren von Aussendienstmitarbeitenden»

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern

- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot sehr effizient.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Die generierte Anforderung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

entspricht dem, was ich mir erwartet habe.					
Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					
10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ich würde auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

Übersichtlich, sauber und klar, Usability gut, Gedanken weiterzuentwickeln.

Nachteil: System kein ende erlaubt (wenn kein stopp, dann kann man immer weitermachen)

2 Kachel Logik nicht verständlich, wenn ich eine neue Anforderung habe und einen Zwischenschritt speichere, dann kann ich die bearbeiten. Bearbeiten dann auch mit dem Unternehmen.

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können?

Ja

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Einfach, gibt ja nur zwei kacheln

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

Schlank, sauber, schneller Fokus,

4.5 War Ihnen sofort klar, was sie als nächstes tun sollen?

Bei Registrierung nicht klar, dass man sich erst registrieren muss,

Dialog mit Chatbot war nicht klar am Ende, das man der KI über den Chatbot sagen muss, dass er speichern muss.

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Menschliche Nachfassung, nicht das einfach etwas gemacht wird, Software Entwicklung ist eine form von vertrauen.

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

Gute Anleitung, Knackpunkt für Erfolg ist aber prompten. Sonst kommt eine kaputte Anforderung raus.

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

Zweite Kachel wegschmeissen. Ein Chat für alles wo die Chat Verläufe drin gespeichert werden.

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:

ramona.zuercher@students.fhnw.ch

megan.hollinger@students.fhnw.ch

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 25.07.2025

Alter der Testperson: 61

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig (ca. 2x wöchentlich) ja, vereinzelt (ca. 1x im Monat) nein, noch nie

4. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Fast für alles, mehrheitlich bei der Arbeit (Erstellen von Dokument (Offerten), Datenanalyse)

5. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, ich kenne mich aus grob nein, kaum oder gar nicht

6. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Mitarbeiter im Einkauf».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

«Materialbestellung»

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern
- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot sehr effizient.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Die generierte Anforderung entspricht dem, was ich mir erwartet habe.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					

10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ich würde auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

Klassischer Chatbot, Flughöhe war nicht klar

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können?

Ja.

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Einfach.

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

Gut, nichts Negatives.

4.5 War Ihnen sofort klar, was sie als nächstes tun sollen?

Speichern der Anforderung war nicht klar, dass man das mit einem prompt machen muss. Ohne unsere Hilfe wäre er nie im Leben darauf zu kommen, das über den Prompt zu machen.

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

Änderung besser wie bei neuer Anforderung. Initialer Prompt User ist wichtig.

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

Mehr Rückfragen / Detailfragen gewünscht.

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

Ja.

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Siehe oben Rückfragen usw.

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

Big Picture des Workshops fehlt.

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

Wichtig ist, dass der Chatbot gut konfiguriert ist.

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

-

Allgemeines Feedback während des Tests:

Registrierung: ok

Chat:

- Wichtig: Shift-Return für Umbrüche einbauen
- Alle geben sehr viel Text ein, anstatt einfach mal etwas einzugeben und sich von der KI führen zu lassen. -> bessere Einföhrung?

Ich möchte den Wareneinkaufsprozess mit der ERP-Lösung abbilden wollen. Ich werde Ihnen dann gezielte Rückfragen stellen, um daraus eine klar strukturierte Anforderung zu erstellen.

Sie können mit einem einfachen Satz starten, zum Beispiel: "Ich benötige eine Übersicht über die aktuellen Lagerbestände pro Artikel."

ich will den wareneinkaufsprozess abbilden, der einkauf umfasst sowohl standardprodukte ab katalog wie auch kundenspezifische werkstücke ab eigenen zeichnungen.

Um den Wareneinkaufsprozess präzise abzubilden, benötige ich weitere Informationen.

Könnten Sie bitte spezifizieren, welche spezifischen Schritte oder Ereignisse im Einkaufsprozess für Sie wichtig sind? Zum Beispiel: Bestellanforderung, Genehmigung, Bestellung beim Lieferanten, Wareneingang, etc.

der grobe ablauf gestaltet sich in etwa wie folgt:

Bitte fahren Sie fort und beschreiben Sie den groben Ablauf des Wareneinkaufsprozesses. Ich werde dann gezielte Rückfragen stellen, um die Details zu klären.

der grobe ablauf gestaltet sich in etwa wie folgt: artikelnummer prüfen, aktuellen lagerbestand prüfen, verbrauch der letzten monate prüfen, bestellvolumen ermitteln, lieferanten aus der lieferantenliste anfragen, of

- Scroll-Verhalten anpassen!
- KI muss mehr eingegrenzt antworten. Sonst wird es unübersichtlich und aufwendig.

Vielen Dank für die Beschreibung des groben Ablaufs. Um die Anforderung weiter zu konkretisieren, benötige ich Informationen zu den folgenden Punkten:

1. Welche spezifischen Informationen oder Daten möchten Sie für jeden Schritt im Prozess erfassen oder anzeigen? Zum Beispiel: Artikelnummer, Lagerbestand, Verbrauchsdaten, Lieferantenangebote, etc.

Bitte nennen Sie mir die wichtigsten Informationen, die Sie für jeden Schritt benötigen.

lass uns das doch zusammen schritt für schritt machen und du stellst mir jeweils die konkreten fragen.

Das ist ein guter Ansatz. Lassen Sie uns mit dem ersten Schritt beginnen.

****Schritt 1: Artikelnummer prüfen****

Welche spezifischen Informationen möchten Sie bei der Prüfung der Artikelnummer erfassen oder anzeigen? Zum Beispiel: Artikelbezeichnung, aktuelle Verfügbarkeit, Preis, etc.

- Gedanken Megan: Vielleicht Lösung, dass sobald etwas von Benutzer eingegeben, ein erster Vorschlag von der KI kommt. Von KI allgemein muss mehr Information kommen, sodass der Benutzer nur noch sagen muss, hier das ändern und das zusätzlich -> fertig
- Benutzer gibt etwas ein. KI sagt einfach verstanden. Peter erwartet aber, dass er mit der KI diesen Schritt erst fertig stellt.

Das ist ein guter Ansatz. Lassen Sie uns mit dem ersten Schritt beginnen.

****Schritt 1: Artikelnummer prüfen****

Welche spezifischen Informationen möchten Sie bei der Prüfung der Artikelnummer erfassen oder anzeigen? Zum Beispiel: Artikelbezeichnung, aktuelle Verfügbarkeit, Preis, etc.

das elementare hier ist, dass es überhaupt eine artikelnummer gibt. falls nicht muss diese eröffnet werden. dazu sind angaben wie die beschreibung, die dimensionen, das gewicht, der richtpreis und ein verweis auf die lieferanten auf der lieferantenliste notwendig. falls kein lieferant bekannt ist müsste dieser durch das produktmanagement evaluiert.

Verstanden. Lassen Sie uns den nächsten Schritt betrachten.

Peter hat auch direkt mehrere Anforderungen gestellt. Die KI hat dann die Anforderung als eine zusammengestellt. Ohne Ereignisse/einzelne Anforderungen. Er hätte erwartet einen Anforderungskatalog zu erhalten.

Bei der ausgegebenen Anforderung muss viel spezifischer sein. User würde das gar nicht verstehen. Und Entwickler von pier4all wohl auch nicht wissen, was sie umsetzen müssen?!?

Für unsere AI muss viel klarer gemacht werden, wo er isch befindet und was er konkret ausgeben muss (auf welcher Ebene: Prozesslandkarte, in einem bestimmten Schritt etc.)

Peter möchte Anforderung zwischenspeichern und dann später fortfahren.

Welchen Schritt des Wareneinkaufsprozesses möchten Sie als erstes detaillierter ausarbeiten?
Zum Beispiel: "Artikelnummer prüfen", "Aktuellen Lagerbestand prüfen" oder einen anderen Schritt?

lass uns die erhebung für jetzt mal abschliessen. ich werde die details später ergänzen.

In Ordnung. Ich fasse die bisherige Anforderung zusammen und wir können die Details später ergänzen.

****Titel:**** Wareneinkaufsprozess abbilden
****Typ:**** Bearbeitung
****System-Level:**** Agreement
****Inhalt:**** Der Wareneinkaufsprozess umfasst die Prüfung der Artikelnummer, den aktuellen Lagerbestand, den Verbrauch der letzten Monate, die Ermittlung des Bestellvolumens, die Anfrage bei den drei am besten bewerteten Lieferanten, die Prüfung der Offerten, die Auslösung der Bestellung, die Prüfung der Ware am Wareneingang und die Einlagerung der Ware. Lieferanten, die keinen Zuschlag erhalten, erhalten automatisch eine Absage.
****Use Case:**** Ein Mitarbeiter prüft die Artikelnummer und den Lagerbestand, ermittelt das Bestellvolumen, fragt qualifizierte Lieferanten an, prüft

← Zurück

Anforderung ändern

Ihre gewählte Anforderung

Artikel erfassen

Möglichkeit zur Erfassung neuer Artikel im System mit folgenden Informationen:
Artikelbezeichnung, Artikelart (z. B. Eigenfertigung, Fremdbezug, Handelsware), Maße, Werkstoff, Zeichnungsnummer, Mengeneinheit, geplante Lieferanten, Preis, Verpackungseinheit, Mindestbestellmenge, Lieferzeit, Erfassungsdatum, Lieferant.
Nach der Erfassung wird automatisch eine Übersicht über alle erfassten Artikel angezeigt.

Hallo Peter Spörrli! Gerne unterstütze ich Sie bei der Anpassung der gewählten Anforderung.
Beschreiben Sie bitte möglichst präzise inwiefern die gewählte Anforderung geändert werden soll.

In der übersicht ist es sehr wichtig, dass für die eigenfertigungen die geplanten lieferzeiten ersichtlich sind, insbesondere, im fall wenn eine frist nicht eingehalten worden ist.

Vielen Dank für die Klarstellung. Ich werde die Anforderung entsprechend anpassen, um die geplanten Lieferzeiten für Eigenfertigungen in der Übersicht hervorzuheben.

Hier ist die überarbeitete Version der Anforderung:

Titel: Artikel erfassen
Typ: Bearbeitung
System-Level: Information
Inhalt: Möglichkeit zur Erfassung neuer Artikel im System mit folgenden Informationen:

- Die scharfen S sind störend

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:

ramona.zuercher@students.fhnw.ch

megan.hollinger@students.fhnw.ch

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 27.07.2025

Alter der Testperson: 36

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig (ca. 2x wöchentlich) ja, vereinzelt (ca. 1x im Monat) nein, noch nie

4. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Klären von fachspezifischen Fragestellungen, Erfahrungen sammeln

5. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, ich kenne mich aus grob nein, kaum oder gar nicht

6. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Innendienst Mitarbeiter».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

«Lieferantenrechnungen erfassen»

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern
- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot sehr effizient.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Die generierte Anforderung entspricht dem, was ich mir erwartet habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					

10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Ich würde auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

Übersichtlich, einfach und klar strukturiert.

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können?

Ja, das ist verständlich.

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Es war einfach, da es wenig Auswahlmöglichkeiten gibt.

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

Übersichtlich. Design und Farben aber sehr zurückhaltend eingesetzt.

4.5 War Ihnen sofort klar, was Sie als nächstes tun sollen?

Nach «Speichern und senden» war dies nicht klar. Ansonsten war es klar.

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

Die erste Eingabe hatte er nicht richtig interpretiert. Dies musste zuerst richtig gestellt werden. Anschliessend wurden die Eingaben richtig interpretiert.

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

Der Chatbot hat meines Erachtens zu wenig Rückfragen gestellt.

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

Ja.

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Die Anforderungen sollten umfassender beschrieben werden, da ich ansonsten die Befürchtung habe, dass Informationen fehlen oder Falschannahmen getroffen werden.

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

Die bisherigen Chat-Verläufe einsehen. Damit man auch weiss, wie es zu der Anforderung gekommen ist.

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

Allgemeines Feedback während des Tests:

Bei neuer Anforderung erfassen:

- Was wenn Kunde mehrere Anforderungen als eine definiert? Bsp. Ich will Lieferanten erfassen und Lieferantenrechnungen erstellen können. KI müsste dann ganz klar trennen und beide Anforderungen erstellen.
- System-level und Compensation Attribute in der generierten Anforderung unklar
- Bei Anforderung speichern und senden muss die Option bestehen, die Anforderung doch noch zu erweitern oder anzupassen
- Die Bestätigungs-Meldung ist nicht optimal und geht zu schnell weg. War für Beat unklar ob das jetzt wirklich funktioniert hat. Es hätte einfach nochmals speichern und senden geklickt
- Nach speichern und Senden wäre ein Verlassen button sinnvoll, oder ein Buttons, zurück zu Home oder so. Damit man weiss jetzt ist es abgeschlossen. Beim Zurück button war er etwas unsicher, da oft die Daten verloren gehen, wenn man einfach zurück geht.
- Wichtig für Report: Wir können die Antworten des LLM nur teilweise beeinflussen -> siehe Beispiel Beat, dass muss klar definiert sein, dass einfach nicht alles abgedeckt und beeinflusst werden kann.

Bei bestehenden Anforderungen:

- Kachel aufklappen für mehr Informationen unklar. Testperson hätte ohne Input nicht gewusst, dass dort mehr Informationen zur Anforderung angezeigt werden können
 - Pfeil falsch
- Dann aber gut, dass mehr Details zur Anforderung gezeigt werden.
- Bei der geänderten Anforderung hat die KI den Inhalt nicht mehr wie vorher mit Bullet Points angezeigt – nicht so übersichtlich

Fehler auf der Profil Seite:

- Unternehmens-ID bei Allg. Angaben unklar (woher kommt sie? Was bedeutet sie?) und sogar bearbeitbar?!
- PW ändern Funktion fehlt
- E-Mailadresse ändern -> E-Mail
- Mailadresse kann zudem nicht geändert werden

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:

ramona.zuercher@students.fhnw.ch

megan.hollinger@students.fhnw.ch

Benutzer-Test

IP6, KI für Requirements engineering

Einleitung:

Im Rahmen unseres Informatikstudiums an der Fachhochschule Nordwestschweiz, entwickeln wir eine webbasierte Plattform zur Anforderungserhebung. Dieses Projekt wird in Zusammenarbeit mit der pier4all AG aus Luzern durchgeführt.

Die Anwendung soll den Anforderungsprozess für die Firma pier4all vereinfachen und effizienter gestalten, indem es dem Kunden erlaubt, seine Anforderungen direkt im Dialog mit einem integrierten Chatbot möglichst genau zu formulieren. Die konkreten technischen Anforderungen werden dann in einem weiteren Schritt von den Entwicklern der pier4all in geeignete Konfigurationen geschrieben, die der Kunde über ein Plugin für sich nutzen kann.

Ziel dieses Tests ist es, Feedback zu unserem Prototyp oder zu der fertiggestellten Anwendung zu erhalten. Deshalb ist es essenziell, dass Sie uns Ihre Meinung ehrlich mitteilen. So können wir die Anwendung in Zukunft verbessern.

Anleitung:

Die Umfrage wird nicht mit Ihrem Namen gespeichert. Dennoch bitten wir Sie, einige Angaben zu Ihrer Person (Nummer 1) zu machen und die allgemeinen Fragen (Nummer 2) zu beantworten. Anschliessend können Sie mit der Aufgabe (Nummer 3) beginnen.

Bitte lesen Sie die Aufgabe sorgfältig durch und versuchen Sie, sie mit Hilfe der Anwendung zu lösen.

Sobald Sie die Aufgaben abgeschlossen haben, bitten wir Sie, einige abschließende Fragen (Nummer 4) zu beantworten. Hier dürfen Sie gerne noch weiteres Feedback zu der Anwendung geben.

1. Details zur Person

Datum der Testdurchführung: 28.07.2025

Alter der Testperson: 35

Geschlecht der Testperson:

Weiblich Männlich Andere

Zielgruppe: Expert:in Endanwender:in

Testobjekt: Entwickelte Lösung

2. Allgemeine Fragen

Lassen Sie uns mit einigen allgemeinen Fragen beginnen.

1. Wie häufig nutzen Sie digitale Plattformen oder Webanwendungen (z. B. Online-Shops, Tools, soziale Medien)?

täglich mehrmals pro Woche gelegentlich selten

3. Haben Sie schon einmal einen KI-Chatbot wie ChatGPT, Bing Copilot oder Google Gemini verwendet?

ja, regelmäßig (ca. 2x wöchentlich) ja, vereinzelt (ca. 1x im Monat) nein, noch nie

4. Wenn ja: Wofür haben Sie ihn hauptsächlich verwendet?

Konzepte erarbeiten, Ideen challengen

5. Haben Sie ein Grundverständnis davon, wie große Sprachmodelle (LLMs) funktionieren?

ja, ich kenne mich aus grob nein, kaum oder gar nicht

6. Wüssten Sie, wie man mit einem Chatbot eine gezielte Information oder Handlung abfragt?

ja, sicher eher ja eher nein nein

3. Testfall

3.1 Szenario und Use Case

Sie befinden sich in der Rolle «Selbstständige Beraterin».

Ihr Unternehmen hat sich kürzlich dazu entschieden, ein neues ERP-System einzuführen, das individuell konfiguriert werden kann. Ziel ist es, mit einem modular aufgebauten, leicht anpassbaren Tool Arbeitsprozesse effizienter zu gestalten und digitale Abläufe besser auf die Bedürfnisse Ihrer Abteilung abzustimmen.

Sie sind neu in der Nutzung dieses ERP-Systems und wurden von Ihrer vorgesetzten Person beauftragt, eine konkrete Anforderung einzureichen. Es soll eine neue Maske im ERP-System bereitgestellt werden, in der folgender Geschäftsprozess abgebildet ist:

«Rechnungsstellung»

Um diese Anforderung korrekt und möglichst präzise zu erfassen, verwenden Sie die von der Softwareanbieterin bereitgestellte webbasierte Plattform. Diese Plattform unterstützt Sie bei der Formulierung und Verfeinerung Ihrer Anforderung – durch einen integrierten KI-gestützten Chatbot. Dieser Chatbot stellt Ihnen gezielte Rückfragen, um Unklarheiten zu vermeiden und sicherzustellen, dass die Softwareanbieterin Ihre Bedürfnisse technisch korrekt umsetzen kann.

Ihre Aufgabe in diesem Test besteht darin,

- sich auf der Plattform zu registrieren
- den vorgegebenen Use Case eigenständig mit Hilfe des Chatbots zu beschreiben
- schrittweise eine präzise, umsetzbare Anforderung zu entwickeln.
- die Anforderung zu speichern und zu Home zurückzukehren
- die Anforderung anschliessend zu ändern oder zu erweitern
- die angepasste Anforderung nochmals zu speichern

4. Spezifische Fragen

Geben Sie bitte an, inwiefern sie den folgenden Aussagen zustimmen.

	Trifft gar nicht zu	Trifft eher nicht zu	Neutral	Trifft eher zu	Trifft voll zu
Neue Anforderung generieren					
1. Die Arbeit mit dem Chatbot war intuitiv und einfach verständlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Der Chatbot hat mir geholfen, meine Anforderungen strukturiert zu formulieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Der Chatbot hat relevante Rückfragen gestellt, um meine Anforderungen zu präzisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Die Antworten des Chatbots waren korrekt und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Durch die Interaktion mit dem Chatbot wurden meine Anforderungen vollständiger.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Der Chatbot konnte die Anforderungen korrekt interpretieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Die Erstellung der Anforderung war mit dem Chatbot sehr effizient.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Ich hatte während der Erstellung meiner Anforderung das Gefühl, vom Chatbot gut „verstanden“ worden zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Die generierte Anforderung entspricht dem, was ich mir erwartet habe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bestehende Anforderung ändern/ erweitern					

10. Die Bearbeitung meiner bestehenden Anforderung war mit dem Chatbot verständlich und nachvollziehbar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11. Der Chatbot hat mir bei der Anpassung der bestehenden Anforderung sinnvoll geholfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Die überarbeitete Anforderung entspricht meinen Änderungswünschen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ich würde auch in Zukunft Anforderungen mit einem Chatbot erstellen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4. Allgemeines Feedback

4.1 Was war Ihr erster Eindruck von der Anwendung?

Sehr klar was man machen muss und selbsterklärend, keine Ablenkungen.

4.2 Haben Sie verstanden, was sie auf der Plattform tun können?

Ja.

4.3 War es einfach oder schwierig, sich auf der Plattform zurechtzufinden?

Ja, gute User-Führung.

4.4 Wie bewerten Sie die Übersichtlichkeit des Layouts (Design und Farben)?

Es wirkt eher kühl, aber nicht negativ. Button zum Absenden darf mehr hervorstechen und z.B. unter dem Chat angezeigt werden.

4.5 War Ihnen sofort klar, was sie als nächstes tun sollen?

Ja.

4.6 Hatten Sie das Gefühl, dass der Chatbot Ihre Eingaben richtig interpretiert hat?

Ja.

4.7 Wie hilfreich fanden Sie die Rückfragen des Chatbots, um Ihr Anliegen zu konkretisieren?

Noch mehr Rückfragen, evtl. rechtliche Themen für Rechnungsstellung

4.8 Hatten Sie das Gefühl, dass sie Ihre Bedürfnisse gut konkretisieren konnten?

Ja.

4.9 Was bräuchte es, damit Sie dieser Plattform in einem echten Projekt vertrauen/es benutzen würden?

Wenn bereits Referenzen

4.10 Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich wünschen?

Tipps zur Anforderung, ein Chat für beide Funktionen, Dropdown für Branche

4.11 Wie schätzen Sie den Nutzen der Plattform für jemanden ein, der wenig technisches Vorwissen hat? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

-

4.12 Was würden Sie verbessern oder anders gestalten? (nur für Zielgruppe Experten/Expertinnen)

-

Vielen Dank für Ihre Zeit und Ihre Rückmeldung!

Wenn Sie Fragen haben oder zusätzliches Feedback geben möchten, teilen Sie uns dies bitte mit. Ihr Input ist zentral für unsere Arbeit.

Kontakt:

ramona.zuercher@students.fhnw.ch

megan.hollinger@students.fhnw.ch