



FALLBEISPIEL ANFORDERUNGSMANAGEMENT: EINFÜHRUNG EINER E-LEARNING-PLATTFORM

Abstract (Aufgabenstellung):

Ein System zur Bereitstellung von Kursen und Trainingsprogrammen für das mittelständische Unternehmen *MirrorSystems GmbH* in Heidenheim an der Brenz. Persona: Anna Müller, 40 Jahre, Personalentwicklerin. Anna Müller arbeitet im Unternehmen und möchte Mitarbeiterschulungen effizienter gestalten. Sie plant eine Plattform, die individuelle Lernpfade, Fortschrittskontrollen und interaktive Inhalte bietet. Wichtig sind ihr Nutzerfreundlichkeit und eine einfache Integration in bestehende Systeme.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Projektvision.....	5
1.1 Einleitung.....	5
Projektziel.....	5
Geschäftliche Ziele	5
1.2 Unternehmensvorstellung.....	6
1.3 Ziel der Projektarbeit.....	6
1.4 Projektvision	6
1.5 Vorgehensweise und Vorgehensmodell.....	6
1.6 Stakeholder.....	7
Stakeholdermatrix.....	8
1.7 Personas	8
Persona #1: Anna Müller	9
Persona #2: Markus Schneider.....	9
Persona #3: Lisa Weber	10
Persona #4: Thomas Berger	10
Persona #5: Michael Krüger	11
Persona #6: Sabine Fischer.....	11
Persona #7: Daniel Zhang.....	12
1.8 Abgrenzung des Projekts und der Systemgrenze	12
Abgrenzung des Projekts.....	12
Ziel der Systemabgrenzung	12
Systemkontext.....	13
Kontextdiagramm.....	13
Definition der Systemgrenze	13
Fachliche Abgrenzung	14
Nutzen der Systemabgrenzung für das Requirements Engineering	14
2 Anforderungen	15
2.1 Anforderungsermittlung und -dokumentation	15
Vorgehensweise der Anforderungsermittlung.....	15
Identifizierte Akteure	15
Identifizierte Use Cases	15
Beschreibung der Use Cases.....	16
Bewertung der Use Cases.....	16

Vorbereitung der nächsten Arbeitsschritte.....	17
2.2 Use-Case-Spezifikationen	17
Begründung der Auswahl	17
UC-02 – Kurs absolvieren	17
UC-03 – Lernpfad verwalten.....	18
2.3 Funktionale Anforderungen	19
Begründung der Strukturierung	20
2.4 Qualitätsanforderungen	20
Einordnung der Qualitätsanforderungen	21
2.5 Randbedingungen.....	21
Einordnung der Randbedingungen	22
Begründung der Einschränkung des Lösungsraums.....	22
Bedeutung für das Requirements Engineering	22
2.6 Formulierung von Anforderungen.....	22
Schema für User Stories	23
User Stories zur E-Learning-Plattform.....	24
Akzeptanzkriterien der betrachteten User Stories	25
2.7 Qualitätsprüfung der Anforderungen	26
Vermeidung typischer Fallstricke	26
Prüfung auf sprachliche Schwachstellen	26
Qualitätskriterien einzelner Anforderungen	26
Qualitätskriterien für die Gesamtheit der Anforderungen	27
2.8 Priorisierung der Anforderungen	27
Grundlagen der MoSCoW-Methode	27
Priorisierung der funktionalen Anforderungen.....	28
Priorisierung der Qualitätsanforderungen	28
Begründung und Nutzen der Priorisierung	28
Zusammenfassung.....	29
3 Modellierung	30
3.1 Modellierungs als Use Case-Diagramm.....	30
Ziel der Modellierung	30
Akteure im Use-Case-Diagramm	30
Beschreibung des Use-Case-Diagramms	31
Interpretation des Use Case-Diagramms	32

Beziehungen zwischen ausgewählten Use Cases.....	32
Nutzen für das Requirements Engineering	32
3.2 Prototyp-Modellierung als Wireframe	32
WF-01 Login.....	33
WF-02 Dashboard.....	33
WF-03 Kursübersicht	34
WF-04 Erfolgskontrolle.....	34
WF-05 Zertifikate.....	35
4 Konfliktlösung.....	36
4.1 Analyse und Strategie zur Lösung von Konflikten zwischen Stakeholdern	36
Identifikation des Konflikts.....	36
Beschreibung des Zielkonflikts	36
Mögliche Auswirkungen auf das Projekt.....	36
Analyse der Stakeholderinteressen.....	37
Konfliktlösungsstrategie	37
Kompromisslösung	37
Begründung der Entscheidung	37
Nutzen für das Requirements Engineering	38
Zusammenfassung.....	38
5 Fazit, Reflexion und Ausblick	39
5.1 Fazit	39
5.2 Reflexion des Vorgehens	39
5.3 Ausblick.....	40
6 Glossar	41
7 Abbildungsverzeichnis	42
8 Quellennachweise	43
9 Abschließende Hinweise.....	43

1 Einleitung und Projektvision

1.1 Einleitung

Die **Digitalisierung** von Unternehmensprozessen hat in den vergangenen Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Dies betrifft unter anderem auch den Bereich der **betrieblichen Aus- und Weiterbildung**.

Unternehmen stehen dabei vor der Herausforderung

- Mitarbeitende **kontinuierlich** zu qualifizieren
- **gesetzliche** Schulungspflichten nachzuweisen und
- gleichzeitig den **organisatorischen** Aufwand möglichst gering zu halten

Gegenstand dieser Projektarbeit ist die Entwicklung einer E-Learning-Plattform für das Unternehmen *Mirrorsystems GmbH*. Die Plattform soll Planung, Durchführung und Überwachung von Mitarbeiter-schulungen unterstützen und dabei eine **zentrale Umgebung** für Lerninhalte, Lernpfade und Fortschrittskontrollen bereitstellen.

Als Ausgangspunkt dient die Persona **Anna Müller**. Sie ist 40 Jahre alt und arbeitet als Personal-entwicklerin im genannten Unternehmen.

Zu ihren Aufgaben gehören die Planung, Organisation und Kontrolle von Weiterbildungsmaßnahmen für die Mitarbeitenden.

Der aktuelle Schulungsprozess ist noch teilweise **manuell** organisiert und führt dadurch zu einem **erhöhten Verwaltungsaufwand**. Darüber hinaus fehlt eine zentrale Möglichkeit zur **transparenten Nachverfolgung** von Lernfortschritten der teilnehmenden Personen.

Projektziel

Ziel dieses Projekts ist die **Bereitstellung** einer benutzerfreundlichen E-Learning-Plattform unter Anwendung des **systematischen Requirements Engineering Prozesses**, welche

- **individuelle** Lernpfade
- **interaktive** Lerninhalte sowie
- eine **transparente** Fortschrittskontrolle ermöglicht.

Die Lösung soll dadurch Personalentwickler:innen wie Anna Müller bei der Planung, Durchführung und Überwachung von Schulungsmaßnahmen unterstützen und gleichzeitig den Mitarbeitenden eine intuitive Lernumgebung bieten.

Geschäftliche Ziele

- **Reduzierung** des administrativen Aufwands bei Schulungen
- Verbesserung der **Transparenz** über Lernfortschritte
- **Erhöhung** der Schulungsquote von Mitarbeitenden
- **Nachweisbarkeit** von Pflichtschulungen
- **Zentrale** Verwaltung aller Schulungsangebote

1.2 Unternehmensvorstellung

Die *MirrorSystems GmbH* ist ein aufstrebendes, produzierendes Start-up-Unternehmen der Automobilzuliefererindustrie für innovative Seitenspiegel-Lösungen.

Der Standort des Unternehmens liegt nahe der Kreisstadt Heidenheim an der Brenz in Baden-Württemberg.



Abb. 1: MirrorSystems GmbH – Unternehmen und Belegschaft am Standort Heidenheim/Brenz

Aufgrund des starken Wachstums bei Umsatz und Mitarbeitenden soll nun zeitnah der Optimierung bei Qualifizierung und Weiterbildung der Mitarbeitenden Rechnung getragen werden, um auch zukünftig die hohen Ansprüche der internationalen Kunden sicherzustellen.

1.3 Ziel der Projektarbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die Entwicklung einer E-Learning Plattform im Rahmen eines vollständigen Requirements-Engineering-Prozesses nach den Grundsätzen des IREB darzustellen.

Hierzu werden **Stakeholder** identifiziert, **Anforderungen** ermittelt, dokumentiert, analysiert, priorisiert und modelliert.

Darüber hinaus werden **funktionale** und **Qualitätsanforderungen**, **Randbedingungen** sowie mögliche **Zielkonflikte** betrachtet und aufgelöst.

1.4 Projektvision

Die geplante E-Learning-Plattform soll für das Unternehmen eine zentrale Umgebung für die **Verwaltung** und **Durchführung** von Schulungen bereitstellen.

Mitarbeitende sollen **individuelle Lernpfade** bearbeiten können, während Personalentwickler den **Fortschritt überwachen** und **auswerten** können.

Die finale Lösung soll **benutzerfreundlich** sein und sich in bestehende Unternehmenssysteme **integrieren** lassen.

1.5 Vorgehensweise und Vorgehensmodell

Die Bearbeitung erfolgt **schrittweise** entlang eines **strukturierten** Requirements-Engineering-Prozesses:

1. Zunächst werden Projektkontext und Stakeholder analysiert
2. anschließend Use Cases, Anforderungen und Qualitätsmerkmale erarbeitet
3. darauf aufbauend erfolgen Priorisierung, Modellierung sowie schließlich
4. die Betrachtung möglicher Stakeholderkonflikte

Die Anforderungsermittlung erfolgt zunächst in klassischer Form durch **Stakeholderanalyse**, **Use Cases** und **Anforderungsspezifikation**.

Für die spätere Umsetzung der E-Learning-Plattform wird jedoch ein agiles Vorgehensmodell verwendet. Dafür werden die zu identifizierenden Anforderungen in Form von **Personas**, **User Stories** erarbeitet und können dann direkt in ein **Product Backlog** überführt werden.

Aufgrund der erwarteten **Änderungsdynamik** sowie der hohen Bedeutung von Nutzerfeedback bietet die Vorgehensweise gem. Scrum somit geeignete Rahmenbedingungen für die schrittweise (iterative) Entwicklung der Lösung.

Hinweis:

Inzwischen hat sich in der **Bearbeitung von Projekten** der Begriff "*hybrid*" durchgesetzt, wenn klassische und agile Methoden kombiniert werden. Diese Kombination wird für die vorliegende Projektarbeit ebenfalls als sinnvoll erachtet, daher erfolgt deren Bearbeitung mit einem **hybriden Vorgehensmodell**.

	Klassischer Anteil	Agiler Anteil
Bereiche:	✓ Stakeholderanalyse ✓ Use Cases ✓ Anforderungen ✓ Priorisierung	✓ User Stories ✓ Priorisierung ✓ Personas
Vorteile:	• Hohe Dokumentationsqualität • Gute Nachvollziehbarkeit • Geeignet für stabile Anforderungen	• Frühes Feedback und hohe Einbindung der Stakeholder • Änderungen sind willkommen!
Nachteile:	• Anforderungen ändern sich • Oft spätes Feedback durch Nutzer	• Gefahr der Vernachlässigung der Dokumentation • Scope kann wachsen • Management möchte oft feste Termine

Abb. 2: Hybrides Vorgehensmodell

1.6 Stakeholder¹

Stakeholder sind Personen oder Organisationseinheiten, welche ein **Interesse** am bzw. **Einfluss** auf das Projekt haben oder von dessen **Ergebnissen** betroffen sind.

Die Identifikation der relevanten Stakeholder stellt einen **wesentlichen Bestandteil des Requirements Engineerings** dar, da Anforderungen das Projekt betreffend aus **unterschiedlichen Perspektiven** betrachtet werden müssen.

ID	Stakeholder	Rolle	Fokus auf	Interesse	Einfluss	Erwartungen
SH-1	Personalentwickler:in (Anna Müller)	Schulungsorganisatorin	Effiziente Schulungsverwaltung	Hoch	Mittel	Lernpfade, Reporting, einfache Bedienung
SH-2	Führungskraft (Markus Schneider)	Fachbereich	Qualifikationsübersicht	Mittel	Mittel	Übersicht über Schulungsstände
SH-3	Mitarbeitende (Lisa Weber)	Endanwenderin	Teilnahme an Schulungen	Hoch	Gering	Einfache Nutzung, transparente Lernfortschritte
SH-4	Geschäftsführung (Thomas Berger)	Auftraggeber	Wirtschaftlicher Nutzen	Hoch	Hoch	Kosteneffizienz und Compliance
SH-5	Führungskraft (Michael Krüger)	Fachbereich	Qualifikationsübersicht und	Mittel	Mittel	Übersicht über Schulungsstände
SH-6	Trainer:in (Sabine Fischer)	Inhaltsanbieterin	Bereitstellung von Kursen	Hoch	Gering	Einfache Pflege von Lerninhalten
SH-7	IT-Abteilung (Daniel Zhang)	IT-Systemadministrator	Integration und Betrieb	Hoch	Hoch	Sichere und wartbare Lösung

Abb. 3: Stakeholdertabelle

¹ Stakeholder werden mit dem Kürzel "SH-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

Stakeholdermatrix

Zur Priorisierung der Stakeholder wird eine **Einfluss-/Interessen-Matrix**² verwendet. Stakeholder mit hohem Einfluss und hohem Interesse werden dabei **eng** in die Anforderungsermittlung eingebunden.

		Einfluss		
		gering	mittel	hoch
Interesse	hoch	SH-6	SH-1	SH-4
	mittel	SH-3	SH-2 SH-5	SH-7
	gering			

Abb. 4: Stakeholdermatrix

1.7 Personas

Zur besseren Berücksichtigung der **unterschiedlichen Stakeholderinteressen** wurden für die E-Learning-Plattform mehrere Personas entwickelt.

Personas repräsentieren **typische Vertreter** der **wichtigsten Benutzer- und Interessengruppen** und dienen als Grundlage für die Anforderungsermittlung und spätere Bewertung der Lösung

² Eine andere, ebenfalls weit verbreitete Variante der Stakeholder-Kategorisierung ist die Einteilung nach "*Macht*" (anstelle von Einfluß) und "*Betroffenheit*" (anstelle von Interesse) in der Stakeholdermatrix.

Persona #1: Anna Müller³



Alter: 40

Rolle: Personalentwicklerin

Ziele:

- Effiziente Schulungsorganisation
- Transparente Lernfortschritte
- Geringerer Verwaltungsaufwand

Frustrationsquellen:

- Verteilte Datenquellen
- Fehlende Übersicht über Schulungen
- Hoher Abstimmungsaufwand

Erwartungen an das System:

- Einfache und intuitive Bedienung
- Lernpfade
- Systemintegration

Typische Aussage:

"Ich möchte Schulungen effizient verwalten und den Lernerfolg jederzeit nachvollziehen können."

Persona #2: Markus Schneider⁴



Alter: 37

Rolle: Teamleiter Produktion

Ziele:

- Qualifikationsstand der Teammitglieder überwachen
- Pflichtschulungen sicherstellen
- Schulungsbedarf erkennen

Frustrationsquellen:

- Keine Übersicht
- Excel-Listen
- Fehlende Transparenz

Erwartungen an das System:

- Übersicht via Dashboard
- Abrufen von standardisierten Berichten
- Ampelsystem

Typische Aussage:

"Ich möchte auf einen Blick sehen, wer meiner Teammitglieder welche Schulungen erfolgreich abgeschlossen hat und wer diesbezüglich noch Nachholbedarf hat."

³ Quelle: <https://www.pexels.com/photo/woman-in-gray-blazer-5717550/>

⁴ Quelle: <https://www.pexels.com/photo/man-standing-in-white-shirt-looking-at-the-camera-7109090/>

Persona #3: Lisa Weber⁵



Alter: 26

Rolle: Qualitätsingenieurin

Ziele:

- Schulungen absolvieren
- Fortschritt verfolgen
- Zertifikate erhalten

Frustrationsquellen:

- Zu viele Systeme
- Komplizierte Bedienung
- Unübersichtliche Kurse

Erwartungen an das System:

- Mobile Nutzung
- Einfache und intuitive Navigation
- Klare Lernpfade

Typische Aussage:

"Ich möchte sofort erkennen, welche Schulungen für mich relevant sind."

Persona #4: Thomas Berger⁶



Alter: 55

Rolle: Geschäftsführer (CEO)

Ziele:

- Kosten kontrollieren
- Compliance sicherstellen
- Kompetenzen der Mitarbeitenden erhöhen

Frustrationsquellen:

- Fehlende Kennzahlen
- Unklare Erfolge
- Hoher Verwaltungsaufwand

Erwartungen an das System

- Transparente Darstellung von KPI's⁷
- Management-Dashboard
- Kosten-Nutzen-Sicht

Typische Aussage:

"Ich möchte wissen, welchen Mehrwert unsere Investitionen in Weiterbildung für unser Unternehmen erzeugen."

⁵ Quelle: <https://www.pexels.com/photo/female-professional-on-a-mint-green-blazer-5466244/>

⁶ Quelle: <https://www.pexels.com/photo/man-in-black-suit-jacket-with-arms-crossed-8353832/>

⁷ KPI: Key Performance Indicator = Leistungsindikator.

Persona #5: Michael Krüger⁸



Alter: 43

Rolle: Vertriebsleiter

Ziele:

- Plattform an Dritte vermarkten
- Kundennutzen darstellen
- Referenzen gewinnen

Frustrationsquellen:

- Fehlende Erfolgszahlen
- Unklare USP's⁹
- Unterschiedliche Kundenanforderungen

Erwartungen an das System:

- Verfügbarkeit von Demos und Produktpräsentationen
- Referenzen

Typische Aussage:

"Ich muss dem Kunden zielgenau erklären können, warum unsere Lösung für die Qualifikation unserer Mitarbeitenden die bessere Wahl als bei unseren Wettbewerbern ist."

Persona #6: Sabine Fischer¹⁰



Alter: 34

Rolle: Trainerin

Ziele:

- Einfache Erstellung/Aktualisierung von Schulungsinhalten
- Lernmaterialien zentral verwalten
- Wissen nachhaltig vermitteln

Frustrationsquellen:

- Hoher Aufwand bei der Pflege von Schulungsunterlagen
- Unterschiedliche Dateiformate & Ablageorte
- Veraltete Schulungsinhalte

Erwartungen an das System:

- Einfache Kurserstellung
- Bereitstellung unterschiedlicher Formaten
- Wiederverwendbare Lernmodule

Typische Aussage:

"Ich möchte mich auf die Vermittlung von Wissen konzentrieren und nicht auf die Verwaltung von Dateien und Listen."

⁸ Quelle: <https://www.pexels.com/photo/smiling-man-wearing-a-shirt-and-tie-12437055/>

⁹ USP: Unique Selling Point = Alleinstellungsmerkmal. Darunter wird ein zentraler Wettbewerbsvorteil verstanden, der ein Produkt, eine Dienstleistung oder ein Unternehmen von der Konkurrenz abhebt und dem Kunden einen klaren und exklusiven Mehrwert bietet.

¹⁰ Quelle: <https://www.pexels.com/photo/confident-professional-woman-in-business-attire-outdoors-36712865/>

Persona #7: Daniel Zhang¹¹



Alter: 31

Rolle: IT-Systemadministrator

Ziele:

- Stabilen Betrieb der Plattform sicherstellen
- Sicherheitsanforderungen erfüllen
- Integration in bestehende Systeme ermöglichen

Frustrationsquellen:

- Manuelle Benutzerpflege
- Fehlende Schnittstellen und Sicherheitslücken
- Hoher Supportaufwand

Erwartungen an das System:

- AD¹²-Anbindung und SSO¹³
- Rollen- und Rechtekonzept
- Einfache Administration der E-Learning-Plattform

Typische Aussage:

"in System ist erst dann gut, wenn es stabil läuft, sicher ist und möglichst wenig Administrationsaufwand verursacht."

1.8 Abgrenzung des Projekts und der Systemgrenze

Abgrenzung des Projekts

Die eindeutige Abgrenzung des betrachteten Systems ist eine **wesentliche Voraussetzung** für die strukturierte Ermittlung und Dokumentation von Anforderungen. Im Rahmen dieser Projektarbeit wird deshalb ausschließlich die **E-Learning-Plattform** betrachtet.

Externe Systeme werden somit nur über definierte **Schnittstellen** angebunden und gehören nicht zum eigentlichen Lösungsumfang.

Ziel der Systemabgrenzung

Die Systemgrenze definiert, welche Funktionen Bestandteil der E-Learning-Plattform sind und welche Aufgaben von externen Systemen oder Organisationseinheiten übernommen werden.

Ziel dieser Definition ist die **Vermeidung von Missverständnissen** vermieden und der eindeutigen Festlegung des **Betrachtungsbereiches** des Requirements Engineerings.

¹¹ Quelle: <https://www.pexels.com/photo/a-man-in-long-sleeves-wearing-headset-7681978/>

¹² AD: Active Directory = zentraler Verwaltungsdienst von Microsoft.

¹³ SSO: Single Sign-On = zentralisiertes Authentifizierungsverfahren (meist Benutzername (oder Personal-ID) und Passwort).

Systemkontext

Die E-Learning-Plattform steht mit verschiedenen **Akteuren** und technischen **Systemen** in Beziehung.

Die folgenden Elemente befinden sich **außerhalb** der Systemgrenze und kommunizieren über **definierte Schnittstellen** mit der Plattform:

- Mitarbeitende (Lernende)
- Personalentwickler
- Führungskräfte
- Trainer
- HR-System
- Identitätsmanagement (System zur Authentifizierung)
- Reporting und
- Datenspeicher

Kontextdiagramm¹⁴

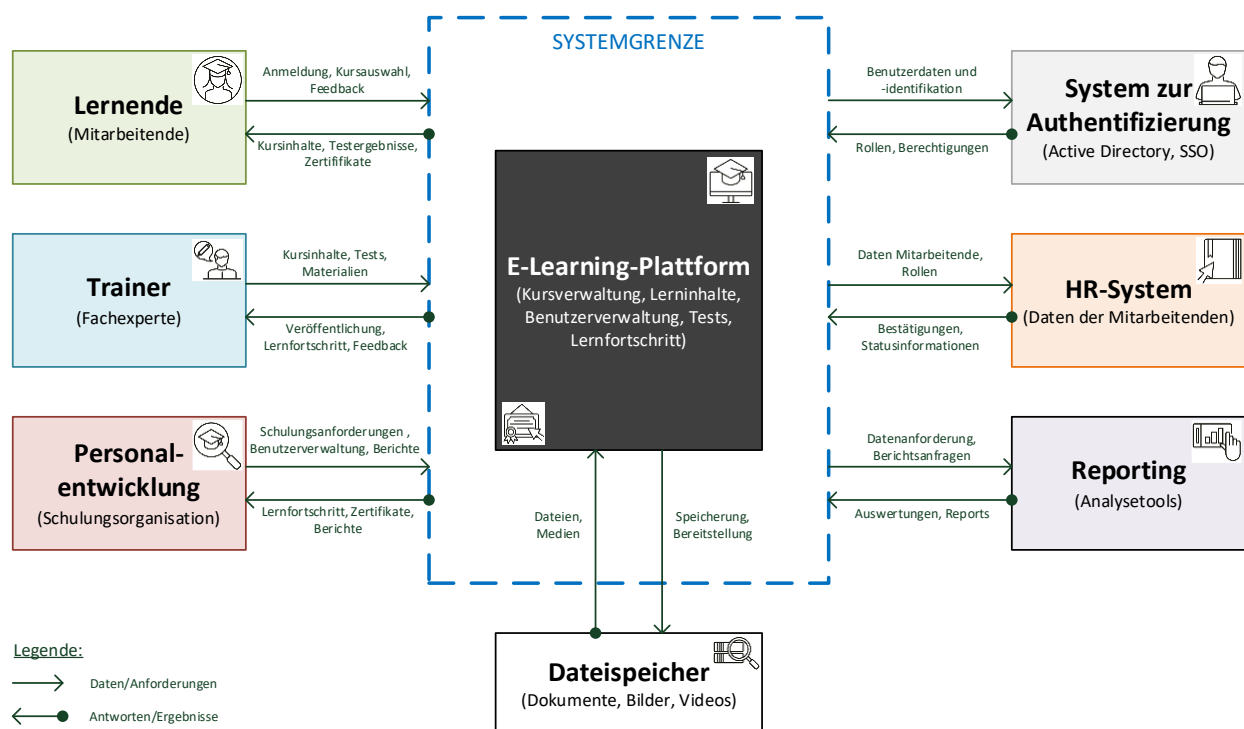


Abb. 5: Kontextdiagramm der E-Learning-Plattform

Definition der Systemgrenze

Innerhalb der Systemgrenze befinden sich sämtliche Funktionen, die **unmittelbar** durch die E-Learning-Plattform bereitgestellt werden.

¹⁴ Icon-Sammlung Bildung: <https://de.vecteezy.com/gratis-vektor/elearning> > Elearning Vektoren von Vecteezy

Dazu zählen insbesondere:

- Benutzerverwaltung
- Kursverwaltung
- Verwaltung von Lernpfaden
- Fortschrittskontrolle
- Zertifikatsmanagement
- Erfolgskontrollen und Testfunktionen
- Reporting-Funktionen
- Benachrichtigungen innerhalb der Plattform

Außerhalb der Systemgrenze befinden sich Systeme, die Funktionen für die Benutzung der E-Learning-Plattform zur Verfügung stellen.

Dazu gehören beispielsweise die Benutzerauthentifizierung (über AD/SSO) und die Bereitstellung von Mitarbeitenden-Stammdaten aus dem HR-System.

Fachliche Abgrenzung

Folgende beispielhafte Bereiche sind nicht Bestandteil des betrachteten Systems:

- Erstellung von Lerninhalten durch externe Autorenwerkzeuge
- Verwaltung von Personalstammdaten
- allgemeiner HR-Prozess

Diese Funktionen werden durch andere Unternehmenssysteme bereitgestellt und liegen **außerhalb** des Projektumfangs.

Nutzen der Systemabgrenzung für das Requirements Engineering

Die definierte Systemgrenze bildet die **Grundlage** für die nachfolgende Anforderungsermittlung.

Sie erleichtert die **Identifikation** von **relevanten Stakeholdern** (siehe auch Kapitel 1.6 *Stakeholder*), die **Ableitung von Use Cases** sowie die sich daran anschließenden **Modellierung der Systemfunktionen**.

Gleichzeitig wird dadurch die Aufnahme von **fachfremden Anforderungen** in den Projektumfang **verhindert** – es dient also auch der Fokussierung auf das Thema dieser Projektarbeit.

2 Anforderungen

2.1 Anforderungsermittlung und -dokumentation

Die Ermittlung von Anforderungen stellt einen **zentralen Bestandteil** des Requirements Engineering dar. Für die vorliegende E-Learning-Plattform wurden die Anforderungen durch

- die Analyse der **Stakeholder**
- die Betrachtung der **Persona** Anna Müller sowie
- durch simulierte **Stakeholderinterviews** ermittelt. Deren Ergebnisse sind dann ebenfalls in weitere Persona seingeflossen.

Vorgehensweise der Anforderungsermittlung

Zur Ermittlung der Anforderungen werden folgende Techniken angewendet:

- **Analyse** der **Stakeholder**
- **Interview** mit der Personalentwicklerin Anna Müller und anderen Stakeholdern, deren Ergebnisse dann in
- die **Erstellung von Personas** eingeflossen sind (siehe auch *Kapitel 1.7 Personas*)
- **Workshop-Simulation** mit der IT-Abteilung und Führungskräften inklusive des CEO
- **Analyse** typischer **Schulungsprozesse** in bei der *MirrorSystems GmbH*

Die Ergebnisse werden nun zunächst auf **Ebene der Anwendungsfälle** (= Use Cases) beschrieben.

Identifizierte Akteure

Folgende Akteure interagieren mit dem System der E-Learning-Plattform:

- Personalentwicklerin (Anna Müller)
- Mitarbeiterin (Lisa Weber)
- Führungskräfte (Markus Schneider, Michael Krüger)
- Trainerin/Kursautorin (Sabine Fischer)
- IT-Systemadministrator (Daniel Zhang)
- HR-System (externes System)
- Authentifizierungssystem (externes System)

Identifizierte Use Cases¹⁵

UC-ID	Use Case	Primärer Akteur	Kurzbeschreibung	Priorität
UC-01	Am System anmelden	Mitarbeitende	Benutzer meldet sich am System an	Must
UC-02	Kurs absolvieren	Mitarbeitende	Teilnahme an einem Kurs	Must
UC-03	Lernpfad verwalten	Personalentwicklerin	Lernpfade erstellen und pflegen	Must
UC-04	Fortschritt überwachen	Personalentwicklerin	Lernfortschritte auswerten	Must
UC-05	E-Learning-Kurs erstellen	Trainerin	Neuen Kurs anlegen	Should
UC-06	Erfolgskontrolle durchführen	Mitarbeitende	Wissensprüfung absolvieren	Should

¹⁵ Use Cases werden mit dem Kürzel "UC-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

UC-ID	Use Case	Primärer Akteur	Kurzbeschreibung	Priorität
UC-07	Lehrgangszertifikat erzeugen	System	Automatische Zertifikatserstellung	Should
UC-08	Report erstellen	Führungskraft	Schulungsberichte erzeugen	Should
UC-09	Benutzer synchronisieren	HR-System	Stammdaten übernehmen	Must

Abb. 6: Übersichtstabelle Use Cases

Beschreibung der Use Cases

UC-ID	Use Case	Beschreibung
UC-01	Am System anmelden	Benutzer authentifizieren sich über die bestehende Unternehmensanmeldung und erhalten Zugriff auf die für sie freigegebenen Funktionen
UC-02	Kurs absolvieren	Mitarbeitende bearbeiten einen zugewiesenen E-Learning-Kurs anhand der bereitgestellten Lern-/Kursinhalte
UC-03	Lernpfad verwalten	Personalentwicklerin erstellt individuelle Lernpfade und weist diese Mitarbeitergruppen zu
UC-04	Fortschritt überwachen	Der Lernfortschritt von Mitarbeitenden wird analysiert und ausgewertet.
UC-05	E-Learning-Kurs erstellen	Trainerin erstellt neue Schulungsangebote inklusive der benötigten Lernmaterialien
UC-06	Erfolgskontrolle durchführen	Mitarbeitende beantworten Fragen zur Wissensüberprüfung auf Basis der im E-Learning vermittelten Lehrgangsinhalte
UC-07	Lehrgangszertifikat erzeugen	Nach erfolgreichem Abschluss eines E-Learning-Kurses wird automatisch ein Lehrgangszertifikat erstellt
UC-08	Report erstellen	Führungskräfte erhalten Auswertungen über den Qualifizierungsstand ihrer Teams. Für den CEO generiert das System zudem passgenaue KPIs
UC-09	Benutzer synchronisieren	Zwischen HR-System und IT-Administrator erfolgt ein Abgleich über Inhalte und Erfolge der Mitarbeitenden auf Basis der durchgeführten E-Learnings

Abb. 7: Übersichtstabelle Beschreibung Use Cases

Bewertung der Use Cases

Die identifizierten Use Cases decken die **wesentlichen Geschäftsprozesse** der E-Learning-Plattform ab. Die als **"Must"** klassifizierten Anwendungsfälle stellen den **Kernnutzen des Systems** dar und bilden die **Grundlage** für die Ableitung der funktionalen Anforderungen.

Die Use Cases mit den Prioritäten **"Should"** und **"Could"** **erweitern** den Funktionsumfang und **steigern den Mehrwert** der Plattform-Lösung.

Vorbereitung der nächsten Arbeitsschritte

Aus den identifizierten Use Cases werden im nächsten Schritt **zwei ausgewählte Anwendungsfälle** detaillierter betrachtet und spezifiziert.

Im **Anschluss** daran erfolgt die Ableitung der

- funktionalen Anforderungen
- Qualitätsanforderungen und
- Randbedingungen.

2.2 Use-Case-Spezifikationen

Im Rahmen der Anforderungsermittlung wurden mehrere Anwendungsfälle identifiziert. Die folgenden beiden Use Cases wurden aufgrund ihrer **fachlichen Bedeutung** ausgewählt und detailliert spezifiziert.

Begründung der Auswahl

Die beiden ausgewählten Use Cases bilden die Kernprozesse der E-Learning-Plattform ab.

Während **UC-02** den eigentlichen Lernprozess der Mitarbeitenden beschreibt, bildet **UC-03** die zentrale Verwaltungsaufgabe der Personalentwicklerin ab.

Aus beiden Anwendungsfällen lassen sich die wesentlichen funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen der E-Learning-Plattform ableiten.

UC-02 – Kurs absolvieren

Use Case ID	UC-02
Name	Kurs absolvieren
Primärer Akteur	Mitarbeitende
Ziel	Absolvierung eines zugewiesenen E-Learning-Kurses
Auslöser	Mitarbeitende startet einen Kurs
Vorbedingungen	Benutzer/in ist angemeldet und einem Kurs zugeordnet
Nachbedingungen	Fortschritt und Ergebnisse sind gespeichert
Priorität	Must
Geschäftswert	Hoch
Häufigkeit	Täglich

Abb. 8: Vorlage: Beschreibung Use Case UC-02

Standardablauf

1. Mitarbeitende(r) meldet sich am System an.
2. Das System zeigt die verfügbare Kurse an.
3. Der/die Mitarbeitende wählt einen Kurs aus.
4. Das System öffnet die Seiten mit den Kursinhalten.
5. Der/die Mitarbeitende bearbeitet die Lernmodule.
6. Mitarbeitende/r absolviert ggf. enthaltene Erfolgskontrollen bzw. Tests.
7. Das System speichert den Lernfortschritt.
8. Nach erfolgreichem Abschluss markiert das System den Kurs als abgeschlossen und
9. erstellt automatisch ein Lehrgangszertifikat, welches sich der/die Teilnehmende ausdrucken oder herunterladen kann.

Alternativabläufe¹⁶

A1: Der/die Mitarbeitende unterbricht die Bearbeitung des E-Learning-Kurses. Das System speichert den aktuellen Bearbeitungsstand.

A2: Der Kurs enthält keinen Test. Der Schritt zur Wissens-/Erfolgsüberprüfung entfällt.

Ausnahmefälle¹⁷

E1: Die Netzwerkverbindung wird unterbrochen → Das System speichert den zuletzt verfügbaren Bearbeitungsstand.

E2: Der Kurs ist nicht mehr verfügbar → Das System informiert den/die Benutzer/in und beendet den Vorgang.

Geschäftsregeln

1. Der Lernfortschritt muss automatisch gespeichert werden.
2. Pflichtschulungen müssen innerhalb des festgelegten Zeitraums vollständig absolviert werden.
3. Lehrgangszertifikate dürfen nur nach erfolgreichem Abschluss eines E-Lernings erstellt werden.

UC-03 – Lernpfad verwalten

Use Case ID	UC-03
Name	Lernpfad verwalten
Primärer Akteur	Personalentwicklerin Anna Müller
Ziel	Erstellung und Verwaltung individueller Lernpfade
Auslöser	Neuer Schulungsbedarf wird erkannt
Vorbedingungen	Anna Müller besitzt entsprechende Berechtigungen
Nachbedingungen	Lernpfad wurde gespeichert und veröffentlicht
Priorität	Must
Geschäftswert	Sehr hoch
Häufigkeit	Regelmäßig

Abb. 9: Vorlage: Beschreibung Use Case UC-03

Standardablauf

Anna Müller ...

1. ... meldet sich am System an.
2. ... öffnet die Lernpfadverwaltung.
3. ... erstellt einen neuen Lernpfad.
4. ... wählt geeignete E-Learning-Kurse aus.
5. ... definiert die Reihenfolge der Kurse.
6. ... weist den Lernpfad einer Zielgruppe aus Mitarbeitenden zu.
7. Das System prüft die Eingaben und
8. speichert den Lernpfad.
9. Der Lernpfad wird den zugewiesenen Mitarbeitenden bereitgestellt.

Alternativabläufe

A1: Anna Müller bearbeitet einen bestehenden Lernpfad.

A2: Anna Müller deaktiviert einen nicht mehr benötigten Lernpfad.

¹⁶ Alternativabläufe werden mit dem Kürzel "A-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

¹⁷ Ausnahmefälle (Exceptions) werden mit dem Kürzel "E-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

Ausnahmefälle

E1: Ein ausgewählter Kurs wurde gelöscht → Das System weist auf die entsprechende Inkonsistenz hin.
E2: Pflichtangaben von Teilnehmenden fehlen → Das System fordert den/die Betreffende/n auf, die Eingaben zu vervollständigen.

Geschäftsregeln

1. Ein Lernpfad muss mindestens einen Kurs enthalten.
2. Lernpfade dürfen nur durch berechtigte Benutzer verändert werden.
3. Änderungen an Lernpfaden müssen revisionssicher protokolliert werden.

2.3 Funktionale Anforderungen¹⁸

Die folgenden funktionalen Anforderungen wurden aus den **identifizierten Use Cases** abgeleitet. Die Anforderungen sind eindeutig nummeriert, thematisch gruppiert und beschreiben die **fachlichen Fähigkeiten**, die das **System bereitstellen muss**.

ID	Art	Anforderung
FA-01	Benutzer- und Zugriffsverwaltung	Das System muss Benutzern die Anmeldung über das Unternehmenskonto ermöglichen.
FA-02	Benutzer- und Zugriffsverwaltung	Das System muss rollenbasierte Berechtigungen bereitstellen.
FA-03	Benutzer- und Zugriffsverwaltung	Das System muss Benutzerkonten automatisch aus dem HR-System übernehmen können.
FA-04	Kursverwaltung	Das System muss die Erstellung neuer Kurse ermöglichen.
FA-05	Kursverwaltung	Das System muss die Bearbeitung bestehender Kurse ermöglichen.
FA-06	Kursverwaltung	Das System muss Lernmaterialien verschiedenen Kursen zuordnen können.
FA-07	Verwaltung Lernpfade	Das System muss die Erstellung individueller Lernpfade ermöglichen.
FA-08	Verwaltung Lernpfade	Das System muss Kurse in einer definierten Reihenfolge innerhalb eines Lernpfads anordnen können.
FA-09	Verwaltung Lernpfade	Das System muss Lernpfade bestimmten Mitarbeitergruppen zuweisen können.
FA-10	Lernprozess und Fortschrittskontrolle	Das System muss Mitarbeitern die Bearbeitung zugewiesener Kurse ermöglichen.
FA-11	Lernprozess und Fortschrittskontrolle	Das System muss den Lernfortschritt automatisch speichern.
FA-12	Lernprozess und Fortschrittskontrolle	Das System muss den Bearbeitungsstatus eines Kurses anzeigen.
FA-13	Tests, Zertifikate und Reporting	Das System muss Erfolgskontrollen innerhalb von Kursen bereitstellen, Ergebnisse speichern und auswerten können.
FA-14	Tests, Zertifikate und Reporting	Das System muss nach erfolgreichem Kursabschluss automatisch Zertifikate erzeugen können.
FA-15	Tests, Zertifikate und Reporting	Das System muss Führungskräften zielgenaue Auswertungen über den Schulungsstand ihrer Teams bereitstellen.

Abb. 10: Übersicht über funktionale Anforderungen

¹⁸ Funktionale Anforderungen werden mit dem Kürzel "FA-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

Begründung der Strukturierung

Die Gruppierung der Anforderungen nach **fachlichen Themenbereichen** erleichtert die spätere **Nachverfolgbarkeit** (Traceability) sowie deren **Priorisierung**.

Darüber hinaus unterstützt sie die **Zuordnung** zu Use Cases und Testfällen und bildet so die Grundlage für weitere Schritte des Requirements Engineering-Prozesses.

2.4 Qualitätsanforderungen¹⁹

Neben den funktionalen Anforderungen sind Qualitätsanforderungen ein wesentlicher Bestandteil der Anforderungsspezifikation. Sie beschreiben, welche **Qualitätsmerkmale** das System erfüllen muss.

ID	Kategorie	Qualitätsanforderung	Begründung
QA-01	Benutzbarkeit	Das System muss eine intuitive Benutzeroberfläche bereitstellen, die ohne zusätzliche Schulung bedient werden kann.	Hohe Akzeptanz bei den Endanwendern
QA-02	Performance	Das System muss Standardseiten innerhalb von maximal zwei Sekunden anzeigen.	Sicherstellung von effizientem Arbeiten
QA-03	Performance	Das System muss mindestens 500 gleichzeitige Benutzer unterstützen.	Skalierbarkeit
QA-04	Verfügbarkeit	Das System muss während der Geschäftszeiten eine Verfügbarkeit von mindestens 99,5 Prozent erreichen.	Sicherstellung des Betriebs
QA-05	Sicherheit	Das System muss eine rollenbasierte Zugriffskontrolle bereitstellen.	Schutz von sensiblen Daten
QA-06	Sicherheit	Das System muss die Authentifizierung über bestehende Unternehmenssysteme unterstützen.	Einheitliches Sicherheitsniveau
QA-07	Zuverlässigkeit	Das System muss Lernfortschritte automatisch speichern, um Datenverluste zu vermeiden.	Schutz von Lernergebnissen
QA-08	Wartbarkeit	Das System muss modular aufgebaut sein, damit Änderungen mit geringem Aufwand umgesetzt werden können.	Reduzierung zukünftiger Kosten
QA-09	Kompatibilität	Das System muss Schnittstellen zu den HR-Systemen bereitstellen können.	Integration in bestehende (Prozess-)Landschaften
QA-10	Nachvollziehbarkeit	Das System muss Änderungen an Lernpfaden revisionssicher protokollieren.	Compliance und Auditfähigkeit

Abb. 11: Übersicht über Qualitätsanforderungen

¹⁹ Qualitätsanforderungen werden mit dem Kürzel "QA-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

Einordnung der Qualitätsanforderungen

Die Qualitätsanforderungen **ergänzen** die funktionalen Anforderungen und definieren die **erwarteten Qualitätsmerkmale** der Lösung.

Sie tragen wesentlich dazu bei, dass die

- Benutzerzufriedenheit
- Sicherheit
- Leistungsfähigkeit und
- langfristige Wartbarkeit

der E-Learning-Plattform sichergestellt werden.

2.5 Randbedingungen²⁰

Randbedingungen beschreiben **Rahmenbedingungen und Einschränkungen**, die bei der **Entwicklung** und **Einführung** der E-Learning-Plattform berücksichtigt werden müssen.

Im Gegensatz zu den funktionalen Anforderungen definieren sie nicht, welche Funktionen das System bereitstellt, sondern **grenzen den Lösungsraum ein!**

ID	Kategorie	Randbedingung	Auswirkung auf den Lösungsraum
RB-01	Technisch	Die Plattform muss an das bestehende Active Directory angebunden werden.	Eigene Benutzerverwaltung ist nur eingeschränkt möglich.
RB-02	Technisch	Die Plattform muss bestehende HR-Systeme integrieren können.	Schnittstellen müssen berücksichtigt werden.
RB-03	Rechtlich	Personenbezogene Daten müssen gemäß DSGVO verarbeitet werden.	Speicherung und Verarbeitung sind regulatorisch eingeschränkt.
RB-04	Rechtlich	Schulungsnachweise müssen revisionssicher archiviert werden.	Lösch- und Änderungsprozesse müssen dokumentiert werden.
RB-05	Organisatorisch	Die Einführung soll ohne umfangreiche Schulungen möglich sein.	Benutzeroberfläche muss intuitiv gestaltet werden.
RB-06	Organisatorisch	Die Plattform muss bestehende Schulungsprozesse unterstützen.	Prozessanpassungen sind nur begrenzt möglich.
RB-07	Wirtschaftlich	Für den Betrieb sollen vorhandene IT-Ressourcen genutzt werden.	Zusätzliche Infrastruktur ist möglichst zu vermeiden.
RB-08	Betrieblich	Die Plattform muss während der regulären Geschäftszeiten verfügbar sein.	Wartungsfenster müssen geplant werden.

Abb. 12: Übersicht über Randbedingungen

²⁰ Randbedingungen werden mit dem Kürzel "RB-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

Einordnung der Randbedingungen

Die identifizierten Randbedingungen ergeben sich aus den

- technischen
- organisatorischen
- wirtschaftlichen und
- rechtlichen

Anforderungen des Unternehmens und **beeinflussen wesentliche Architektur- und Designentscheidungen** der späteren (finalen) Lösung der E-Learning-Plattform.

Begründung der Einschränkung des Lösungsraums

Die **technische Anbindung** an bestehende Systeme reduziert die Anzahl möglicher Lösungsalternativen, da definierte Schnittstellen berücksichtigt werden müssen.

Rechtliche Vorgaben wie die DSGVO²¹ schränken die Verarbeitung personenbezogener Daten ein.

Organisatorische Randbedingungen beeinflussen insbesondere die Benutzerfreundlichkeit und Einführung der Plattform.

Wirtschaftliche Vorgaben begrenzen darüber hinaus die Auswahl von Technologien und Infrastrukturkomponenten.

Betriebliche Randbedingungen müssen geltende Gesetze und Tarifverträge einhalten (z.B. Arbeitsschutzgesetz, Einhaltung von tariflichen Vereinbarungen, Geschäftszeiten des Unternehmens).

Bedeutung für das Requirements Engineering

Die **frühzeitige Identifikation** von Randbedingungen trägt dazu bei, unrealistische Lösungsansätze auszuschließen und die Konsistenz der Anforderungen sicherzustellen.

Zudem bilden die Randbedingungen eine **wichtige Grundlage** für die spätere Priorisierung und Konfliktlösung zwischen unterschiedlichen Stakeholderinteressen.

2.6 Formulierung von Anforderungen

Im Kapitel 1.5 *Vorgehensweise und Vorgehensmodell* wurden **unterschiedliche Sichtweisen** in Bezug auf ein für diese Projektarbeit geeignetes Vorgehensmodell beleuchtet. Dort wurde sich für das **hybride Vorgehensmodell** entschieden.

In den bisherigen Kapiteln wurden - mit Ausnahme der Personas - im Wesentlichen **klassische Anteile** für das strukturierte Vorgehen im Requirements Engineering gewählt.

Für die anstehende **Anforderungsformulierung** soll nun ein weiteres bewährtes agiles Mittel zum Einsatz kommen, nämlich die User Stories.

User Stories bieten den großen Vorteil, dass sie Anforderungen aus der **Perspektive des Nutzers** und **dessen Mehrwert** in den Mittelpunkt stellen.

²¹ DSGVO: Datenschutz-Grundverordnung = ein EU-weit gültiges Regelwerk zum Schutz von personenbezogenen Daten. Sie vereinheitlicht den Datenschutz in allen EU-Mitgliedsstaaten, regelt den rechtmäßigen Umgang mit sensiblen Informationen und stärkt die Rechte von Privatpersonen.

Sie sind **kurz** und **leicht verständlich** formuliert und dienen als Einstieg in gemeinsame Gespräche, um **Missverständnisse** zwischen Stakeholdern zu verhindern.

Die **wichtigsten Vorteile** und warum der agile Ansatz im Kontext mit der Formulierung von Anforderungen dem klassischen Ansatz oft überlegen ist, sind

Vorteil	Begründung
Fokus auf Nutzen statt auf reine Technik	• Eine User Story beschreibt, WAS ein Nutzer tun möchte und WARUM es für ihn einen Wert hat. • Der Weg der technischen Umsetzung ist dabei bewusst offengelassen.
Einladung zum Dialog	• Klassische Spezifikationen ("Das System muss...") werden oft wie ein fertiger Vertrag betrachtet. • User Stories hingegen sind "verhandelbar" und fordern Stakeholder dazu auf, gemeinsam die beste Lösung zu diskutieren
Hohe Flexibilität	• Ändern sich die Rahmenbedingungen - und dies kann ja gerade bei Anforderungen immer wieder passieren - können User Stories jederzeit angepasst oder neu priorisiert werden. • Bei klassischen Lastenheften ist dies - wenn überhaupt - häufig nur mit langwierigen Änderungsanträgen (so genannten "Change Requests") verbunden
Leichte Verständlichkeit	• Da User Stories in einfacher Alltagssprache formuliert werden, verstehen auch fachfremde Stakeholder genau, worum es geht

Abb. 13: Vorteile Verwendung von User Stories für die Formulierung von Anforderungen

Schema für User Stories

Ein bewährte Schema für die Formulierung von User Stories sieht beispielsweise so aus:

Als [Rolle] möchte ich [Funktion], damit sich [Nutzen] ergibt

Abb. 14: Formulierungsschema für User Stories

User Stories²² zur E-Learning-Plattform

ID	Quelle	User Story
US-01	FA-01	Als Mitarbeitende/r möchte ich mich mit meinem Unternehmenskonto an der E-Learning-Plattform anmelden, damit ich ohne separates Benutzerkonto auf meine Schulungen zugreifen kann.
US-02	FA-06	Als Trainerin möchte ich Lernmaterialien verschiedenen Kursen zuordnen, damit die Teilnehmenden die passenden Inhalte zum jeweiligen Kurs finden.
US-03	FA-08	Als Personalentwicklerin möchte ich Kurse in einer festgelegten Reihenfolge zu einem Lernpfad anordnen, damit Mitarbeitende Schulungen strukturiert absolvieren können.
US-04	FA-11	Als Mitarbeitende/r möchte ich, dass mein Lernfortschritt automatisch gespeichert wird, damit ich eine Schulung später ohne Datenverlust fortsetzen kann.
US-05	FA-14	Als Mitarbeitende/r möchte ich nach erfolgreichem Kursabschluss automatisch ein Lehrgangszertifikat erhalten, damit ich den Abschluss der Schulung nachweisen kann.
US-06	QA-01	Als Mitarbeitende/r möchte ich die Benutzeroberfläche ohne zusätzliche Schulung intuitiv bedienen können, damit ich die Plattform schnell und sicher nutzen kann.
US-07	QA-02	Als Nutzer/in möchte ich, dass Standardseiten innerhalb von maximal zwei Sekunden geladen werden, damit ich effizient mit der E-Learning-Plattform arbeiten kann.
US-08	QA-06	Als IT-Administrator möchte ich, dass die Plattform bestehende Unternehmenssysteme zur Authentifizierung unterstützt, damit ein einheitliches Sicherheitsniveau gewährleistet wird.
US-09	QA-07	Als Mitarbeiter möchte ich, dass mein Lernfortschritt automatisch gespeichert wird, damit meine Lernergebnisse auch bei Unterbrechungen erhalten bleiben.
US-10	QA-09	Als IT-Systemadministrator möchte ich Schnittstellen zu HR-Systemen nutzen können, damit Mitarbeiterdaten in bestehende Systemlandschaften integriert werden können.

Abb. 15: Übersicht: User Stories für Anwendungsformulierung bei E-Learning-Plattform

²² User Stories werden mit dem Kürzel "US-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

Akzeptanzkriterien²³ der betrachteten User Stories

ID	Akzeptanzkriterien
US-01	• AK-1: Wenn ein gültiges Unternehmenskonto verwendet wird, erfolgt die Anmeldung damit. • AK-2: Nach erfolgreicher Anmeldung wird der Benutzer auf sein persönliches Dashboard weitergeleitet. • AK-3: Bei ungültigen Anmeldedaten wird eine verständliche Fehlermeldung angezeigt.
US-02	• AK-1: Der/die Trainer/in kann einem E-Learning-Kurs Dokumente, Videos und Präsentationen zuordnen. • AK-2: Die zugeordneten Materialien werden in der Kursansicht angezeigt. • AK-3: Änderungen an den Zuordnungen werden nach dem Speichern sofort wirksam.
US-03	• AK-1: Kurse können einem Lernpfad hinzugefügt werden. • AK-2: Die Reihenfolge der Kurse kann geändert werden, sofern es sich nicht um Pflichtschulungen handelt, welche eine gewisse Reihenfolge benötigen. • AK-3: Teilnehmer sehen die Kurse in der definierten Reihenfolge.
US-04	• AK-1: Der aktuelle Bearbeitungsstand wird automatisch gespeichert. • AK-2: Nach erneutem Login wird der letzte Bearbeitungsstand wiederhergestellt. • AK-3: Ein unbeabsichtigtes Schließen des Browsers führt nicht zum Verlust des gespeicherten Fortschritts.
US-05	• AK-1: Nach erfolgreichem Abschluss eines Kurses wird automatisch ein Zertifikat erstellt. • AK-2: Das Zertifikat enthält mindestens Name, Kursname und Abschlussdatum. • AK-3: Das Zertifikat kann als PDF heruntergeladen oder ausgedruckt werden.
US-06	• AK-1: Neue Benutzer können die Anmeldung ohne Hilfestellung durchführen. • AK-2: Die wichtigsten Funktionen sind innerhalb von maximal drei Klicks erreichbar. • AK-3: Mindestens 80 % der Testanwender bewerten die Bedienbarkeit als gut oder sehr gut.
US-07	• AK-1: Die Startseite wird innerhalb von maximal zwei Sekunden geladen. • AK-2: Die Kursübersicht wird innerhalb von maximal zwei Sekunden geladen. • AK-3: Die Anforderung wird unter normaler Systemlast erfüllt.
US-08	• AK-1: Die Anmeldung über Active Directory wird unterstützt. • AK-2: Die Anmeldung über Single Sign-On kann konfiguriert werden. • AK-3: Benutzerrollen werden nach erfolgreicher Anmeldung übernommen.
US-09	• AK-1: Fortschrittsdaten werden automatisch gespeichert. • AK-2: Gespeicherte Fortschrittsdaten bleiben nach einer erneuten Anmeldung erhalten. • AK-3: Es gehen keine Lerndaten durch Sitzungsabbrüche verloren.
US-10	• AK-1: Daten von Mitarbeitenden können aus dem HR-System importiert werden. • AK-2: Änderungen an Daten von Mitarbeitenden werden synchronisiert. • AK-3: Fehler bei der Synchronisation werden protokolliert.

Abb. 16: Übersicht: Akzeptanzkriterien User Stories

²³ Akzeptanzkriterien werden mit dem Kürzel "AK-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

2.7 Qualitätsprüfung der Anforderungen

Die Qualität von Anforderungen hat einen wesentlichen Einfluss auf den Erfolg eines Projekts.

Unklare, unvollständige oder missverständliche Anforderungen führen häufig zu **Fehlinterpretationen** und häufig auch zu **Mehraufwand** in Bezug auf Zeit und Kosten.

Im Rahmen dieser Projektarbeit wurden die erarbeiteten User Stories und Anforderungen anhand etablierter **Qualitätskriterien** überprüft.

Vermeidung typischer Fallstricke

Fallstrick	Problem	Anwendung in dieser Arbeit
Unvollständige Beschreibung	Wichtige Informationen fehlen	User Stories enthalten Rolle, Ziel und Nutzen
Mehrdeutige Formulierungen	Unterschiedliche Interpretationen möglich	Anforderungen wurden möglichst präzise formuliert
Lösungsorientierung	Vorzeitige Festlegung technischer Lösungen	Fokus liegt auf fachlichen Bedürfnissen
Nicht überprüfbare Aussagen	Erfüllung kann nicht bewertet werden	Akzeptanzkriterien wurden definiert

Abb. 17: Übersicht typische Fallstricke

Prüfung auf sprachliche Schwachstellen

Prüfkriterium	Beispiel ungeeignet	Verwendete Form
Universalquantoren	Alle Benutzer müssen immer ...	Benutzer können ...
Nominalisierung	Durchführung der Anmeldung erfolgt mittels ...	Benutzer meldet sich an
Passivformulierung	Der Kurs wird angezeigt ...	Das System zeigt den Kurs an

Abb. 18: Übersicht sprachliche Schwachstellen

Qualitätskriterien einzelner Anforderungen

Die formulierten Anforderungen wurden hinsichtlich der folgenden **Qualitätskriterien** auf

- Eindeutigkeit
 - Vollständigkeit
 - Konsistenz
 - Verständlichkeit
 - Prüfbarkeit
 - Nachvollziehbarkeit und
 - Machbarkeit
- überprüft.

Die User Stories enthalten eine **eindeutige Rollenbeschreibung**, den **fachlichen Nutzen** sowie **Akzeptanzkriterien**. Dies unterstützt die **spätere Überprüfung** der Anforderungen.

Qualitätskriterien für die Gesamtheit der Anforderungen

Neben der Betrachtung einzelner Anforderungen werden auch die **Gesamtheit der Anforderungen** überprüft.

Kriterium	Bewertung
Vollständigkeit	Die wesentlichen Geschäftsprozesse werden abgedeckt.
Konsistenz	Zwischen den Anforderungen werden keine Widersprüche festgestellt.
Redundanzfreiheit	Doppelte Anforderungen werden vermieden.
Strukturierung	Anforderungen werden thematisch gruppiert.
Nachvollziehbarkeit	Transparente Ableitung aus Use Cases und Stakeholdern ist gegeben.

Abb. 19: Übersicht über gesamtheitliche Qualitätskriterien

2.8 Priorisierung der Anforderungen

Da nicht alle Anforderungen mit gleicher Priorität umgesetzt werden können, muss eine **Priorisierung** der Anforderungen erfolgen.

Für diese Projektarbeit wurde die **MoSCoW-Methode** gewählt.

Diese Methode ist eine sehr beliebte, **agile Priorisierungstechnik** und unterteilt Anforderungen, Aufgaben oder Ziele in die Kategorien "*Must*", "*Should*", "*Could*" und "*Won't*".

Dadurch kann transparent dargestellt werden, welche Anforderungen

- für den Projekterfolg **unverzichtbar** sind
- zu einem **späteren Zeitpunkt realisiert** werden können oder
- auch **gar nicht** betrachtet werden.

Grundlagen der MoSCoW-Methode

Das Akronym steht für **vier** verschiedene Prioritätsstufen:

Kriterium	Bewertung
Must (Muss)	Kritische Anforderungen, ohne die das Projekt oder Produkt nicht funktionieren oder live gehen kann.
Should (Sollte)	Wichtige Funktionen, welche aber nicht zwingend sofort zu berücksichtigen sind. Sie können später hinzugefügt werden, ohne den Kern zu gefährden.
Could (Könnte)	Nette Extras ("Nice-to-haves"). Sie werden umgesetzt, wenn Zeit und Budget es zulassen, haben aber eine niedrige Priorität.
Won't (Wird nicht)	Funktionen, die für die aktuelle Phase oder das Budget ausgeschlossen werden, damit der Fokus gewahrt bleibt

Abb. 20: Übersicht über gesamtheitliche Qualitätskriterien

Priorisierung der funktionalen Anforderungen

Priorität	Anforderungen	Begründung
Must	FA-01, FA-04, FA-07, FA-09, FA-10, FA-11, FA-15	Kernfunktionen der E-Learning-Plattform und unmittelbarer Geschäftsnutzen
Should	FA-02, FA-03, FA-05, FA-06, FA-08, FA-12, FA-13, FA-14	Wichtige Erweiterungen zur Steigerung von Nutzen und Bedienkomfort
Could	n/a	n/a
Won't	Gamification-Funktionen ²⁴ , KI-Lernempfehlungen, Social-Learning-Komponenten	Nicht Bestandteil der ersten Produktversion

Abb. 21: Übersicht über Priorisierung der funktionalen Anforderungen

Priorisierung der Qualitätsanforderungen

Priorität	Qualitätsanforderungen	Begründung
Must	QA-01, QA-02, QA-04, QA-05, QA-07	Essenziell für Betrieb, Sicherheit und Benutzerakzeptanz
Should	QA-06, QA-09, QA-10	Wichtige Qualitätsmerkmale mit hohem Nutzen
Could	QA-03, QA-08	Verbesserungen für Wachstum und Wartbarkeit
Won't	n/a	n/a

Abb. 22: Übersicht über Priorisierung der Qualitätsanforderungen

Begründung und Nutzen der Priorisierung

Die Priorisierung orientiert sich an den **Geschäftszielen** der Personalentwicklerin Anna Müller sowie den **Interessen** weiterer Stakeholder.

Im Fokus stehen zunächst die **Funktionen** zur Verwaltung von E-Learning-Kursen, Lernpfaden und Lernfortschritten. Diese Funktionen erzeugen den **größten geschäftlichen Nutzen** und bilden die Grundlage für die spätere Nutzung der Plattform.

Die Priorisierung ermöglicht zudem eine **schrittweise Umsetzung** der Anforderungen und unterstützt die Planung von Releases. Gleichzeitig hilft sie dabei, **Zielkonflikte zwischen Stakeholdern** transparent zu machen und **begrenzte Projektressourcen** gezielt einzusetzen.

²⁴ Gamification ist die Integration von spieltypischen Elemente (z.B. Punkte, Highscores, Abzeichen oder Fortschrittsbalken) in spielfremde Kontexte.

Zusammenfassung

Die Anwendung der MoSCoW-Methode hat dafür gesorgt, die Anforderungen systematisch zu priorisieren.

Die *Must*-Anforderungen definieren den **Minimalumfang** eines produktiven Systems, während *Should- und Could*-Anforderungen den Funktionsumfang **schrittweise erweitern** können.

Generell bildet die Priorisierung eine **wichtige Grundlage** für die spätere Umsetzung und unterstützt darüber hinaus die **Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen**.

3 Modellierung

3.1 Modellierungs als Use Case-Diagramm

Zur Visualisierung der **funktionalen Sicht** auf die E-Learning-Plattform der *MirrorSystems GmbH* wird ein **Use-Case-Diagramm** verwendet.

Das Diagramm zeigt

- die wesentlichen **Akteure**
- die **Systemgrenze** sowie
- die **zentralen Anwendungsfälle** des Systems

Es dient sozusagen als "Konnektor" zwischen der zuvor durchgeführten Anforderungsermittlung und der späteren Ableitung bzw. Überprüfung der funktionalen Anforderungen.

Ziel der Modellierung

Das Ziel der Modellierung besteht darin, die **Interaktionen** zwischen externen Akteuren und der E-Learning-Plattform nachvollziehbar darzustellen.

Dadurch wird sichtbar, welche **Benutzergruppen** welche **fachlichen Funktionen** nutzen und welche **externen Systeme** mit der Plattform verbunden sind.

Akteure im Use-Case-Diagramm

Akteur	Persona	Typ	Bedeutung für das System
Mitarbeitende	Lisa Weber	Primärer Benutzer	• Bearbeitet E-Learning-Kurse • Absolviert Erfolgskontrollen • Erhält Zertifikate (im Erfolgsfall)
Personalentwicklung	Anna Müller	Primärer Fachakteur	• Verwaltet die Lernpfade • Überwacht die Lernfortschritte
Führungskraft	Markus Schneider Michael Krüger	Fachlicher Informationsnutzer	• nutzt Auswertungen zum Schulungsstand des Teams.
Trainer	Sabine Fischer	Lieferant der E-Learning-Inhalte	• Erstellt und pflegt Kurse sowie Lerninhalte
IT-Systemadministrator	Daniel Zhang	Technischer Akteur	• Verwaltet Benutzer, Rollen und Systemparameter
HR-System	n/a	Externes System	• Stellt Mitarbeiter- und Organisationsdaten bereit
Authentifizierungssystem	n/a	Externes System	• Unterstützt die Authentifizierung der Benutzer

Abb. 23: Übersichtstabelle Beteiligte Use Case Diagramm

Beschreibung des Use-Case-Diagramms

Das Diagramm bezieht sich auf die Use Cases aus dem letzten Kapitel. Dazu gehören insbesondere

- die Anmeldung
- das Absolvieren von E-Learning-Kursen
- die Verwaltung von Lernpfaden
- die Fortschrittskontrolle
- das Erstellen von E-Learning-Kursen
- die Erstellung von Reports sowie
- die Synchronisation von Benutzerdaten

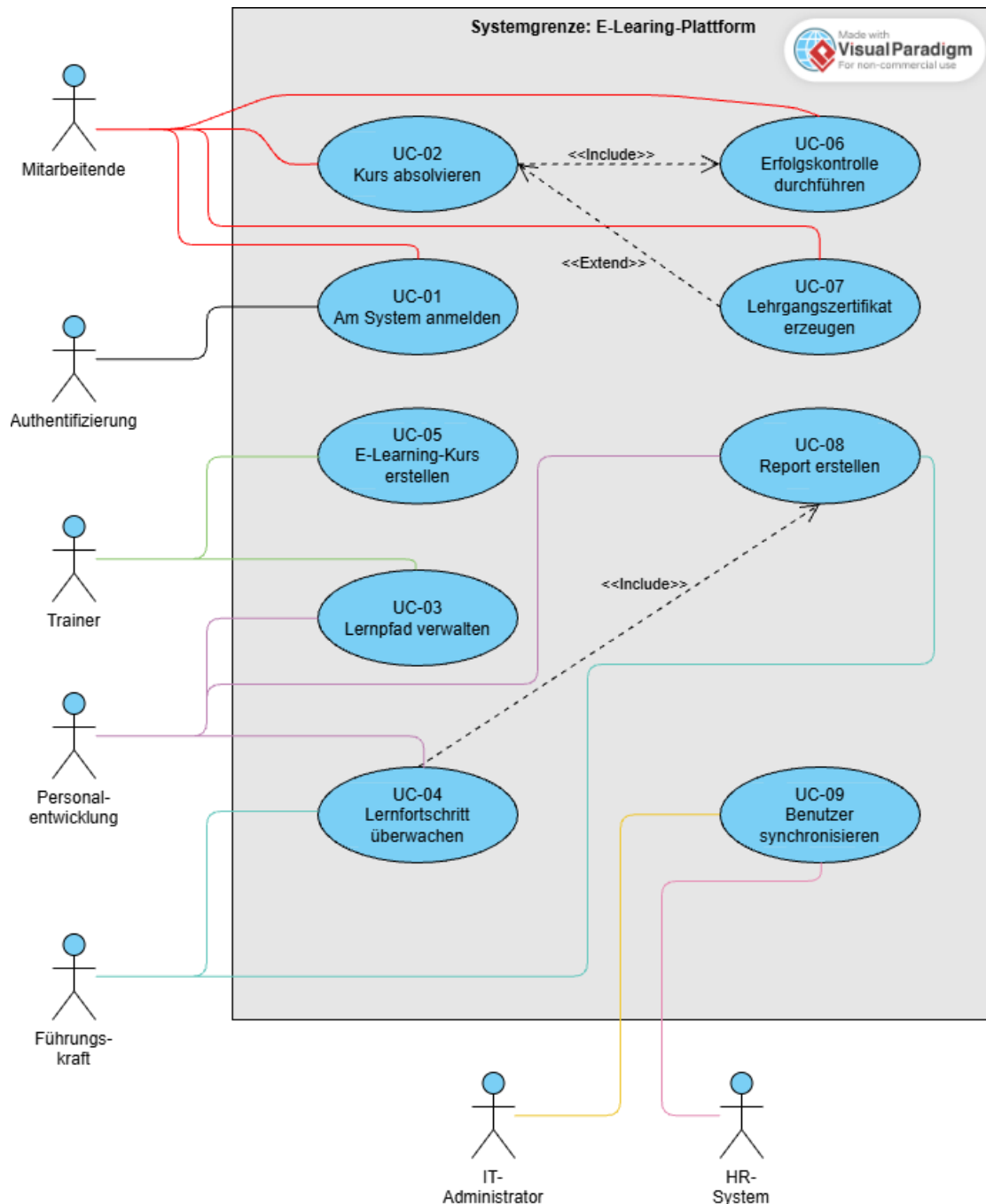


Abb. 24: Use Case-Diagramm der E-Learning-Plattform

Interpretation des Use Case-Diagramms

Das Use-Case-Diagramm zeigt, dass die **Mitarbeitenden** vor allem mit den **Lernfunktionen der Plattform** interagieren. Dazu zählen die Anmeldung, das Absolvieren von Kursen, das Durchführen von Erfolgskontrollen/Tests sowie das Erhalten von Zertifikaten.

Unsere **Personalentwicklerin** Anna Müller nutzt dagegen überwiegend **administrative und steuernde Funktionen**, insbesondere die Verwaltung von Lernpfaden und die Überwachung von Lernfortschritten.

Die **Führungskräfte** verwenden das System im Wesentlichen zur **Informationsgewinnung**. Sie greifen auf Fortschrittsinformationen und Berichte ihre Mitarbeitenden betreffend zu, um den Schulungsstand ihres Teams bewerten zu können.

Trainer:innen sind für die **Bereitstellung und Pflege der E-Learning-Kursen** verantwortlich.

Der **IT-Administrator** sowie die externen Systeme **HR-** und **Authentifizierungssystem** unterstützen schließlich die technischen und organisatorischen Rahmenprozesse.

Beziehungen zwischen ausgewählten Use Cases

Beziehung	Beteiligte Use Cases	Begründung
<<include>>	UC-02 <i>Kurs absolvieren</i> → UC-06 <i>Erfolgskontrolle durchführen</i>	Ein Kurs kann eine <u>Wissensüberprüfung</u> enthalten, die Teil des Lernprozesses ist
<<extend>>	UC-02 <i>Kurs absolvieren</i> → UC-07 <i>Lehrgangszertifikat erzeugen</i>	Ein <u>Lehrgangszertifikat</u> wird nur erzeugt, wenn der Kurs erfolgreich abgeschlossen wurde
<<include>>	UC-04 <i>Fortschritt überwachen</i> → UC-08 <i>Report erstellen</i>	<u>Reports</u> verwenden Fortschrittsdaten als Grundlage für weitere Auswertungen und die Erstellung von KPI's

Abb. 25: Beziehungstabelle zwischen einzelnen Use Cases

Nutzen für das Requirements Engineering

Das Use-Case-Diagramm unterstützt die **Vollständigkeitsprüfung der funktionalen Anforderungen**. Es macht sichtbar, ob für alle relevanten Akteure angemessene Interaktionen mit dem System definiert wurden. Darüber hinaus erleichtert es die **Kommunikation mit den Stakeholdern**, da fachliche Zusammenhänge grafisch dargestellt werden und dadurch leichter verständlich und überprüfbar sind.

Für die weitere Projektarbeit bildet das Use-Case-Diagramm eine Grundlage für die Ableitung von Aktivitätsabläufen, Wireframes und Testfällen. Es unterstützt außerdem die Traceability, da Use Cases, funktionale Anforderungen und User Stories aufeinander bezogen werden können.

3.2 Prototyp-Modellierung als Wireframe²⁵

Um einen Eindruck bezüglich der Benutzeroberflächen des E-Learning-Portals zu erhalten wurden entsprechende Wireframes erstellt. Diese dienen der **frühen Visualisierung** der Anforderungen und unterstützen das Requirement Engineering bei der Abstimmung mit den Stakeholdern.

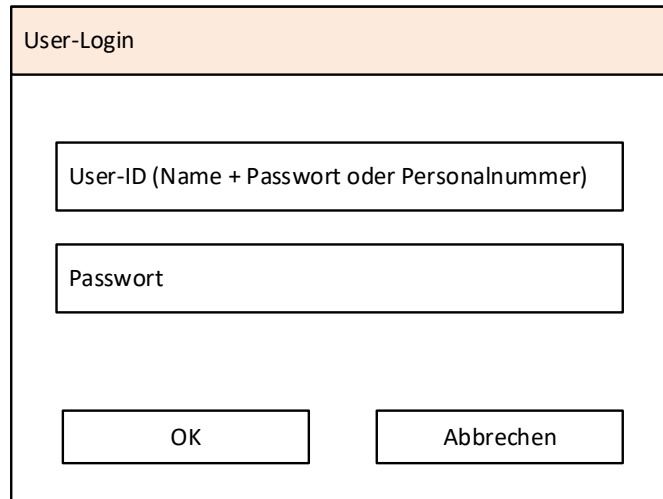
²⁵ Wireframes werden mit dem Kürzel "WF-" abgekürzt und um eine laufende Nummer ergänzt.

Hinweis:

Die Wireframes zeigen bewusst **keine fertiges Designs**, sondern sollen sich vielmehr auf die Struktur, Navigation und integrierte Funktionen konzentrieren.

WF-01 Login

Anmeldung über Unternehmenskonto mit Benutzernamen und Passwort bzw. Single-Sign-On.

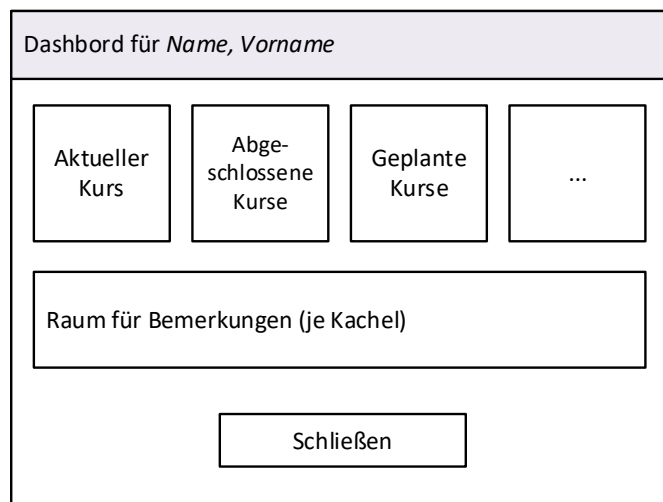


The wireframe for the 'User-Login' page features a light orange header bar with the title 'User-Login'. Below the header, there are two input fields: the first is labeled 'User-ID (Name + Passwort oder Personalnummer)' and the second is labeled 'Passwort'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'OK' on the left and 'Abbrechen' on the right.

Abb. 26: Wireframe: Login Teilnehmende

WF-02 Dashboard

Zentrale Steuerung für Lernpfade, Fortschrittskontrolle und Reporting.



The wireframe for the 'Dashboard' is titled 'Dashbord für Name, Vorname' in a light purple header bar. The main content area contains four square tiles in a row: 'Aktueller Kurs', 'Abgeschlossene Kurse', 'Geplante Kurse', and an ellipsis '...'. Below these tiles is a large rectangular box labeled 'Raum für Bemerkungen (je Kachel)'. At the bottom center, there is a button labeled 'Schließen'.

Abb. 27: Wireframe: Dashboard Teilnehmende

WF-03 KursübersichtAnzeige aller zugewiesenen Kurse inklusive Bearbeitungsstatus²⁶.

Detaillierte Kursübersicht für <i>Name, Vorname</i>	
Kurs #1: ...	Status (offen/erl.)
Kurs #2: ...	Status (offen/erl.)
Kurs #(n-1): ...	Status (offen/erl.)
Kurs #n: ...	Status (offen/erl.)
Schließen	

Abb. 28: Wireframe: Kursübersicht Teilnehmende

WF-04 Erfolgskontrolle

Durchführung einer Wissensüberprüfung mit anschließender Bewertung.

Erfolgskontrolle/Testfragen (Multiple Choice)	
Frage: ...	
Antwort Option #1	☐
Antwort Option #2	☐
Antwort Option #3	☐
Antwort abschicken	Quiz unterbrechen

Abb. 29: Wireframe: Erfolgskontrolle/Testfragen Teilnehmende

²⁶ Gegebenenfalls kann der Bearbeitungsstatus auch über eine Ampel darstellt werden: **GRÜN**: Kurs abgeschlossen / **GELB**: Kurs in Bearbeitung / **ROT**: Kurs offen bzw. noch nicht begonnen.

WF-05 Zertifikate

Anzeige von Abschlusszertifikaten und Option, diese auszudrucken oder downzuloaden.

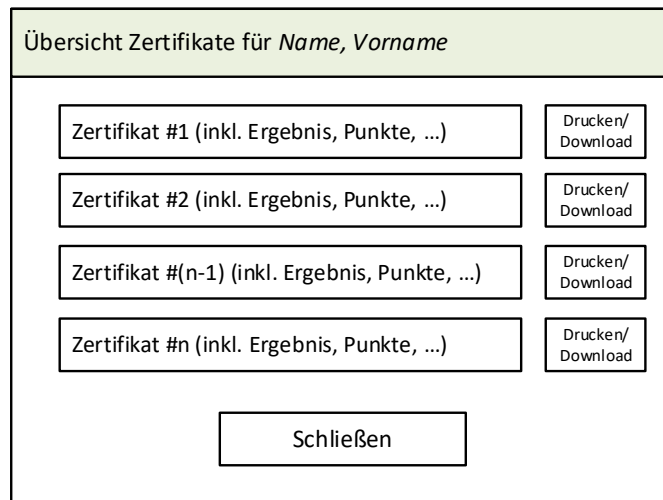


Abb. 30: Wireframe: Zertifikate Teilnehmende

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Wireframes eine **frühzeitige Validierung** der Anforderungen mit den Stakeholdern ermöglichen.

Somit können etwaige Missverständnisse bereits **vor Implementierung** einer Lösung erkannt und abgestellt werden.

Zudem bilden sie eine **Grundlage** für spätere GUI²⁷-Designs, weitere Prototypen und Testfälle.

²⁷ GUI: Graphical User Interface = Grafische Benutzeroberfläche.

4 Konfliktlösung

4.1 Analyse und Strategie zur Lösung von Konflikten zwischen Stakeholdern

Im Requirements Engineering treten häufig **Zielkonflikte zwischen Stakeholdern** auf.

Unterschiedliche Interessen, Erwartungen und Rahmenbedingungen führen dazu, dass nicht alle Anforderungen gleichermaßen erfüllt werden können.

Eine wesentliche Aufgabe des Requirements Engineers besteht somit darin, Konflikte

- **frühzeitig** zu erkennen
- **transparent** darzustellen und
- geeignete **Lösungsansätze** zu entwickeln.

Identifikation des Konflikts

Für die E-Learning-Plattform wurde folgender beispielhafter Konflikt zwischen den **beiden folgenden Stakeholdern** identifiziert:

Stakeholder	Ziel	Interesse
Thomas Berger (CEO)	Kosten minimieren	Wirtschaftlicher Betrieb und schneller ROI
Lisa Weber (Mitarbeitende)	Hohe Benutzerfreundlichkeit	Einfache und innovative/komfortable Nutzung

Abb. 31: Konfliktidentifikation

Beschreibung des Zielkonflikts

Der **Geschäftsführer** Thomas Berger verfolgt das Ziel, die Investitions- und Betriebskosten der Plattform möglichst gering zu halten.

Die **Mitarbeitende** Lisa Weber wünschen hingegen eine moderne, komfortable und intuitiv zu bedienende Benutzeroberfläche.

Da eine besonders hohe Benutzerfreundlichkeit üblicherweise **zusätzliche Aufwände** – in Bezug auf Zeit und Kosten – für Design, Usability-Tests und Entwicklung nach sich zieht, entsteht durch diese Situation ein Zielkonflikt zwischen **Kostenoptimierung** und **Benutzerkomfort**.

Mögliche Auswirkungen auf das Projekt

- Würde der Fokus ausschließlich auf die Kosten gelegt, bestünde die Gefahr einer **geringen Benutzerakzeptanz**. Die Folge könnten **sinkende Nutzungszahlen** sowie ein **geringer Schulungserfolg** sein.
- Würde dagegen ausschließlich die Benutzerfreundlichkeit optimiert, könnten **Budgetgrenzen überschritten** und **weitere Projektziele** (auf welche in dieser Projektarbeit nicht weiter eingegangen wird) **gefährdet** werden.

Analyse der Stakeholderinteressen

Stakeholder	Einfluss	Interesse	Priorität
Thomas Berger	Hoch	Hoch	Sehr hoch
Lisa Weber	Gering	Hoch	Hoch
Anna Müller	Mittel	Hoch	Sehr hoch

Abb. 32: Analyse Stakeholderinteressen

Konfliktlösungsstrategie

Zur Lösung des Konflikts wurde ein durch den Requirements Engineer **moderierter Workshop** mit den betroffenen Stakeholdern durchgeführt.

Neben den beiden zuvor genannten "Hauptakteuren" des Zielkonfliktes wurde auch die Personalentwicklerin Anna Müller hinzugezogen, da sie als Initiatorin bezüglich der Einführung der E-Learning-Plattform vom Zielkonflikt ebenfalls stark betroffen ist.

Ziel des Workshops war die **gemeinsame Bewertung** der Anforderungen sowie die **Identifikation** eines **tragfähigen Kompromisses**.

Als Ergebnis wurde beschlossen, die **Anforderungen** mit Hilfe der MoSCoW-Methode **zu priorisieren**.

Dabei werden Funktionen, welche einen direkten Einfluss auf die **Benutzerfreundlichkeit** haben, **umgesetzt**, sofern sie gleichzeitig einen **messbaren geschäftlichen Nutzen** erzeugen.

Aufwändige **Komfortfunktionen** ohne **wesentlichen Mehrwert** für das Projekt werden in **spätere Ausbaustufen verschoben**.

Kompromisslösung

Die **erste** Produktversion enthält

- eine **intuitive** Navigation
- **klare** Lernpfade und
- eine **übersichtliche** Fortschrittsanzeige.

Erweiterte Funktionen wie

- Gamification
- KI-basierte Lernempfehlungen oder
- umfangreiche Personalisierungen

werden zunächst nicht umgesetzt und in eine **spätere Roadmap aufgenommen**.

Begründung der Entscheidung

Sowohl der **Moderation des Requirement Engineers** als auch die **Einbeziehung der Personalentwicklerin** Anna Müller ist es zu verdanken, dass beide betroffenen "Konfliktparteien" die vorgeschlagene Kompromisslösung akzeptieren.

Hintergrund dafür ist, das entsprechende **Interessen beider Stakeholder** berücksichtigt wurden:

- Die Benutzer:innen erhalten eine ausreichend komfortable Plattform, während die Investitionskosten kontrollierbar bleiben.
- Gleichzeitig wird das Risiko einer geringen Nutzerakzeptanz reduziert.

Nutzen für das Requirements Engineering

Die **Konfliktanalyse** verdeutlicht die Bedeutung eines systematischen Stakeholdermanagements.

Durch die **transparente Darstellung von Zielkonflikten** können fundierte Entscheidungen getroffen und die Akzeptanz der Anforderungen erhöht werden.

Die Konfliktlösung trägt damit wesentlich zur **Qualität der Anforderungsspezifikation** bei.

Zusammenfassung

1. Der identifizierte Konflikt zwischen Kostenoptimierung (Geschäftsführung) und Benutzerfreundlichkeit (Mitarbeitende) konnte durch **Priorisierung** und **Kompromissbildung** gelöst werden.
2. Die gewählte Vorgehensweise ermöglicht eine **wirtschaftlich sinnvolle** Umsetzung der Plattform und **berücksichtigt gleichzeitig die Bedürfnisse** der späteren Benutzer.

5 Fazit, Reflexion und Ausblick

5.1 Fazit

Diese Projektarbeit verfolgte als Ziel die **Durchführung eines strukturierten Requirements-Engineering-Prozesses** für die Entwicklung einer E-Learning-Plattform zur Unterstützung betrieblicher Schulungsmaßnahmen.

Ausgangspunkt bildete die Persona Anna Müller, die als Personalentwicklerin die Planung, Durchführung und Überwachung von Mitarbeiterschulungen effizienter gestalten möchte.

Im *weiteren Verlauf* der Arbeit wurden die wesentlichen Schritte des Requirements Engineering systematisch angewendet:

Zunächst erfolgten

- die **Analyse** der Stakeholder
- die Erstellung von **Personas** sowie
- die Definition der **Systemgrenze**.

Darauf aufbauend wurden **Use Cases** identifiziert und detailliert beschrieben sowie daran anschließend **funktionale Anforderungen, Qualitätsanforderungen und Randbedingungen** dokumentiert und priorisiert.

Zur *Sicherstellung* einer hohen Anforderungsqualität wurden **User Stories mit Akzeptanzkriterien** formuliert und **Qualitätsprüfungen** durchgeführt

Die erstellten **Wireframes** und **Diagramme** unterstützen die Visualisierung der Anforderungen und erleichtern die **Kommunikation mit den Stakeholdern**.

Die *Ergebnisse* zeigen, dass die **Anwendung etablierter Requirements-Engineering-Methoden** wesentlich dazu beiträgt

- Anforderungen **strukturiert** zu erfassen
- Missverständnisse zu **vermeiden** und
- eine **belastbare Grundlage** für die spätere Systementwicklung zu schaffen.

5.2 Reflexion des Vorgehens

Die systematische Vorgehensweise erwies sich als hilfreich, um **unterschiedliche Stakeholderinteressen** transparent zu machen und **Konflikte** frühzeitig zu erkennen.

Insbesondere die **Kombination** aus Stakeholderanalyse, Use Cases, User Stories und Priorisierung erwies sich als überaus hilfreich für eine **nachvollziehbare Ableitung der Anforderungen**.

Darüber hinaus zeigte sich, dass **Anforderungen nicht isoliert betrachtet** werden dürfen!

Funktionale Anforderungen, Qualitätsanforderungen und Randbedingungen stehen **in engem Zusammenhang** miteinander und **beeinflussen sich gegenseitig**.

Die Anwendung von geeigneten **Hilfsmitteln** wie z.B. der MoSCoW-Methode unterstützten dabei, diese Zusammenhänge sichtbar zu machen.

5.3 Ausblick

Die entwickelte Anforderungsspezifikation bildet die **Grundlage** für die weitere Entwicklung der E-Learning-Plattform.

Wenn wir nun dem Prozedere einer "normalen" Projektbearbeitung folgen würden, wäre der nächste logische Schritt, die **Erkenntnisse** aus dem Requirements Engineering-Prozess in eine "Liste der offenen Punkte" (LOP, klassisch) oder in ein "Product Backlog" (PB, agil) zu überführen.

Diese würde dann zukünftig als **Grundlage** für die weitere Projektumsetzung mit Ziel der **tatsächlichen Realisierung der E-Learning-Plattform** dienen.

Eine Entscheidung diesbezüglich liegt jedoch nicht beim **Requirements Engineer**, sondern ist abhängig von der **Unternehmensstruktur**:

- in einem matrix-organisierten Unternehmen wäre dies der **Steuer/Lenkungskreis** (ggf. in Zusammenarbeit mit dem betroffenen **Projektmanager/-leiter**, welcher eventuell bereits im Rahmen des Requirements Engineering-Prozesses involviert war)
- in einer agil-organisierten Organisation hingegen obliegt die Entscheidung dem **Product Owner**, da dieser über vollumfängliche Befugnisse sein Produkt betreffend verfügt

Mögliche Erweiterungen der Plattform könnten unter anderem folgende Punkte umfassen:

- Gamification-Elemente zur Steigerung der Motivation
- KI-basierte Lernempfehlungen
- Mobile Anwendungen für Smartphones und Tablets
- Erweiterte Reporting- und Analysefunktionen
- Anbindung zusätzlicher HR- und ERP-Systeme
- Social-Learning-Funktionen für den Wissensaustausch

Die vorliegende Projektarbeit zeigt, dass ein **systematisches Requirements Engineering** einen wesentlichen Beitrag zum Projekterfolg leisten kann.

Durch die **frühzeitige Einbindung** der Stakeholder sowie die **strukturierte Dokumentation und Bewertung** der Anforderungen können

- Risiken reduziert und
- die Grundlage für eine erfolgreiche Systementwicklung geschaffen werden.

6 Glossar

Das Glossar dient der **einheitlichen Verwendung zentraler Fachbegriffe** innerhalb dieser Projektarbeit. Es unterstützt die Verständlichkeit der Anforderungen und stellt sicher, dass alle Stakeholder dieselben Begriffe in **identischer Bedeutung** verwenden.

Dadurch werden **Missverständnisse** vermieden bzw. zumindest minimiert.

Begriff	Definition
Active Directory (AD)	Windows-Verzeichnisdienst zur zentralen Benutzerverwaltung und Authentifizierung.
Akteur	Person oder System, die bzw. das mit dem betrachteten System interagiert.
Anforderung	Dokumentierte Eigenschaft oder Fähigkeit, die ein System erfüllen muss.
Compliance	Einhaltung gesetzlicher, regulatorischer oder interner Vorgaben.
Dashboard	Zentrale Übersicht relevanter Informationen und Kennzahlen.
E-Learning	Elektronisch unterstütztes Lernen über digitale Medien.
Funktionale Anforderung	Beschreibt eine fachliche Fähigkeit oder Funktion des Systems.
Geschäftsziel	Ziel, das durch die Einführung oder Nutzung eines Systems erreicht werden soll.
HR-System	System zur Verwaltung von Personal- und Organisationsdaten.
Kurs	Strukturierte Lerneinheit innerhalb der E-Learning-Plattform.
Lernpfad	Vordefinierte Reihenfolge von Kursen zur Erreichung eines Lernziels.
MoSCoW	(Agile) Priorisierungsmethode mit den Kategorien Must, Should, Could und Won't.
Qualitätsanforderung (QA)	Anforderung an Eigenschaften wie Sicherheit, Performance oder Benutzbarkeit.
Requirements Engineering (RE)	Systematische Ermittlung, Dokumentation und Verwaltung von Anforderungen.
Stakeholder (SH)	Person oder Organisation mit Interesse am Projekt oder dessen Ergebnis.
Use Case (UC)	Beschreibung eines Anwendungsfalls aus Sicht eines Akteurs.
User Story (US)	Kurze Beschreibung einer Anforderung aus Sicht eines Benutzers.
Usability	Benutzbarkeit eines Systems.
Wireframe (WF)	Frühe Darstellung der Struktur einer Benutzeroberfläche.
Workflow	Abfolge fachlicher oder technischer Prozessschritte.
Zertifikat	Nachweis über den erfolgreichen Abschluss einer Schulung.

Abb. 33: Tabelle Glossar

7 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: MirrorSystems GmbH – Unternehmen und Belegschaft am Standort Heidenheim/Brenz.....	6
Abb. 2: Hybrides Vorgehensmodell.....	7
Abb. 3: Stakeholdertabelle.....	7
Abb. 4: Stakeholdermatrix.....	8
Abb. 5: Kontextdiagramm der E-Learning-Plattform	13
Abb. 6: Übersichtstabelle Use Cases	16
Abb. 7: Übersichtstabelle Beschreibung Use Cases	16
Abb. 8: Vorlage: Beschreibung Use Case UC-02.....	17
Abb. 9: Vorlage: Beschreibung Use Case UC-03.....	18
Abb. 10: Übersicht über funktionale Anforderungen	19
Abb. 11: Übersicht über Qualitätsanforderungen	20
Abb. 12: Übersicht über Randbedingungen	21
Abb. 13: Vorteile Verwendung von User Stories für die Formulierung von Anforderungen	23
Abb. 14: Formulierungsschema für User Stories.....	23
Abb. 15: Übersicht: User Stories für Anwendungsformulierung bei E-Learning-Plattform	24
Abb. 16: Übersicht: Akzeptanzkriterien User Stories.....	25
Abb. 17: Übersicht typische Fallstricke	26
Abb. 18: Übersicht sprachliche Schwachstellen.....	26
Abb. 19: Übersicht über gesamtheitliche Qualitätskriterien	27
Abb. 20: Übersicht über gesamtheitliche Qualitätskriterien	27
Abb. 21: Übersicht über Priorisierung der funktionalen Anforderungen	28
Abb. 22: Übersicht über Priorisierung der Qualitätsanforderungen.....	28
Abb. 23: Übersichtstabelle Beteiligte Use Case Diagramm.....	30
Abb. 24: Use Case-Diagramm der E-Learning-Plattform.....	31
Abb. 25: Beziehungstabelle zwischen einzelnen Use Cases.....	32
Abb. 26: Wireframe: Login Teilnehmende	33
Abb. 27: Wireframe: Dashboard Teilnehmende	33
Abb. 28: Wireframe: Kursübersicht Teilnehmende.....	34
Abb. 29: Wireframe: Erfolgskontrolle/Testfragen Teilnehmende	34
Abb. 30: Wireframe: Zertifikate Teilnehmende	35
Abb. 31: Konfliktidentifikation	36

Abb. 32: Analyse Stakeholderinteressen.....	37
Abb. 33: Tabelle Glossar	41

8 Quellennachweise

- Jessica Strohbach, alfatraining Weiterbildung "Anforderungsmanager/in (IREB)" Foliensätze Woche 1 und 2, 2026
- Klaus Pohl, Chris Rupp, "Basiswissen Requirements Engineering", 5. überarbeitete und aktualisierte Auflage, dpunkt.verlag GmbH, 2021
- Stan Bühne, Andrea Herrmann, "Handbuch Requirements Management nach IREB Standard", Version 1.0.1, 2015
- Thorsten Cziharz, Peter Hruschka, Stefan Queins, Thorsten Weyer, "Handbuch der Anforderungsmodellierung nach IREB Standard", Version 1.0.3, 2014
- OpenAI ChatGPT, App-Version 1.2026.133

9 Abschließende Hinweise

Das in dieser Projektarbeit genannte Unternehmen *MirrorSystems GmbH* ist fiktiv und basiert auf meinen eigenen Annahmen (das Unternehmen wurde von mir bereits in einer Fallstudie im Rahmen meiner Vorlesung "Projektmanagement" verwendet).

Dies gilt ebenso für das mit ChatGPT generierte Unternehmenslogo sowie die Abbildung der Firma samt Mitarbeitenden am Standort Heidenheim an der Brenz auf Seite 6.



gez. Ralf Kirstein

Dipl.-Ing. (FH) Physikalische Technik

Zertifizierter Projektmanager (IPMA Level C)

Zertifizierter Professional Scrum Master (PSM1) und Product Owner (PSPO1)

Six Sigma Black Belt

Dozent für Angewandte Informatik und Projektmanagement

<https://rk-projektmanagement.de>