



IT-Projekt (SEL)

Time Recording

Requirements und Testplan

Projektgruppe:

Kernel Panic

Autoren/ Entwickler: innen:

Ece Kaya
Furkan Aydin
Philipp Dunkel

Inhaltsverzeichnis

1 PROJEKTÜBERSICHT	3
2 STAKEHOLDERANALYSE	3
2.1 STAKEHOLDERMAP	3
3 USER STORIES	4
3.1 USER STORIES FÜR FUNKTIONALE BASISANFORDERUNGEN	4
3.2 USER STORIES FÜR ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	5
3.3 USER STORIES FÜR NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	6
4 ANFORDERUNGEN	7
4.1 FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	7
4.1.1 Basisanforderungen	7
4.1.2 Erweiterte funktionale Anforderungen	9
ERWEITERTE ZEITERFASSUNG UND AUTOMATISIERUNG	10
4.2 NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	11
5 UML-DIAGRAMME	13
5.1 UML-ZUSTANDSDIAGRAMM	13
5.2 UML-ABLAUFDIAGRAMM	15
6 GUI-MOCKUPS	19
7 TESTPLAN	20
7.1 TESTARTEN	20
7.2 TESTUMGEBUNG	21
7.3 TESTFÄLLE	21
7.3.1 Testfälle für funktionale Basisanforderungen	21
7.3.2 Testfälle für nicht-funktionale Anforderungen	23
7.4 TESTDURCHFÜHRUNG	25
7.5 ABNAHMEKRITERIEN	25
7.6 FAZIT	26
TABELLENVERZEICHNIS	27
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	28

1 Projektübersicht

Das Projekt «Time Recording» ist eine Zeiterfassungssoftware zur einfachen und fehlerfreien Erfassung von Arbeitszeiten. Mitarbeitende können ihre Zeiten manuell oder automatisiert über Start/Stopp-Tracking erfassen. Administratoren verwalten Benutzer, Rollen und Berichte. Die Anwendung erfüllt gesetzliche Vorgaben, bietet Datenschutz und ermöglicht den Export von Daten in externe Systeme. Die Abbildung 1 zeigt die System- und Kontextgrenzen des zu implementierenden Systems.

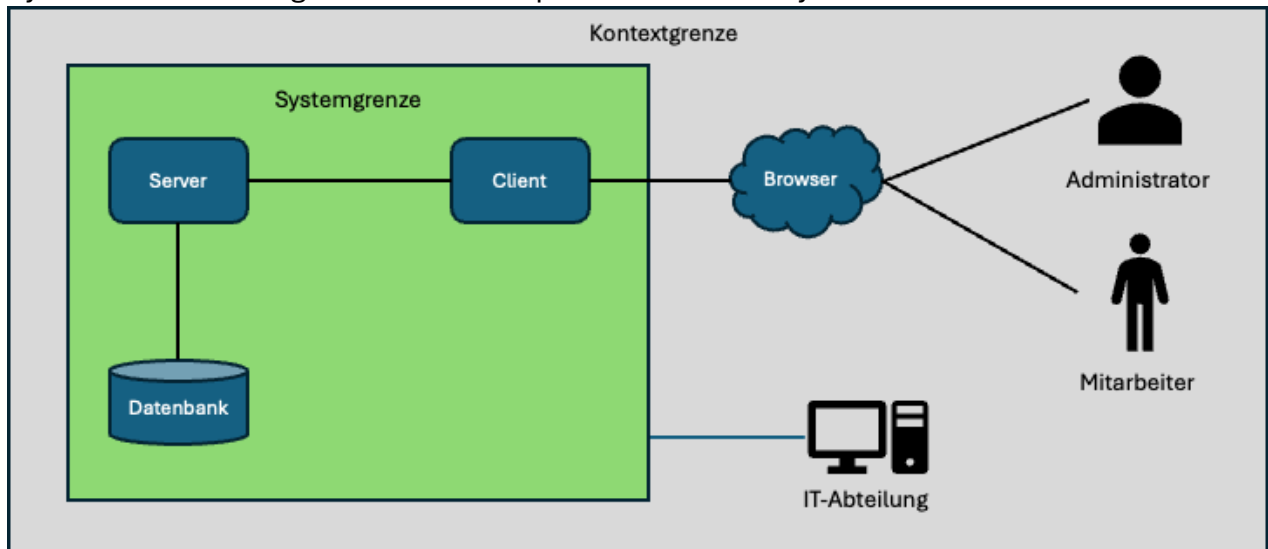


Abbildung 1: Projektkontext

2 Stakeholderanalyse

Die Stakeholderanalyse identifiziert die wichtigsten Beteiligten des Zeiterfassungssystems und deren Anforderungen.

2.1 Stakeholdermap

Die Stakeholdermap (Abbildung 2) bietet einen umfassenden Überblick zu Motivation, Einfluss und Wichtigkeit der unterschiedlichen Stakeholder. Sie dient uns als Projektteam als Hilfe, die Anforderungen der Stakeholder umzusetzen.

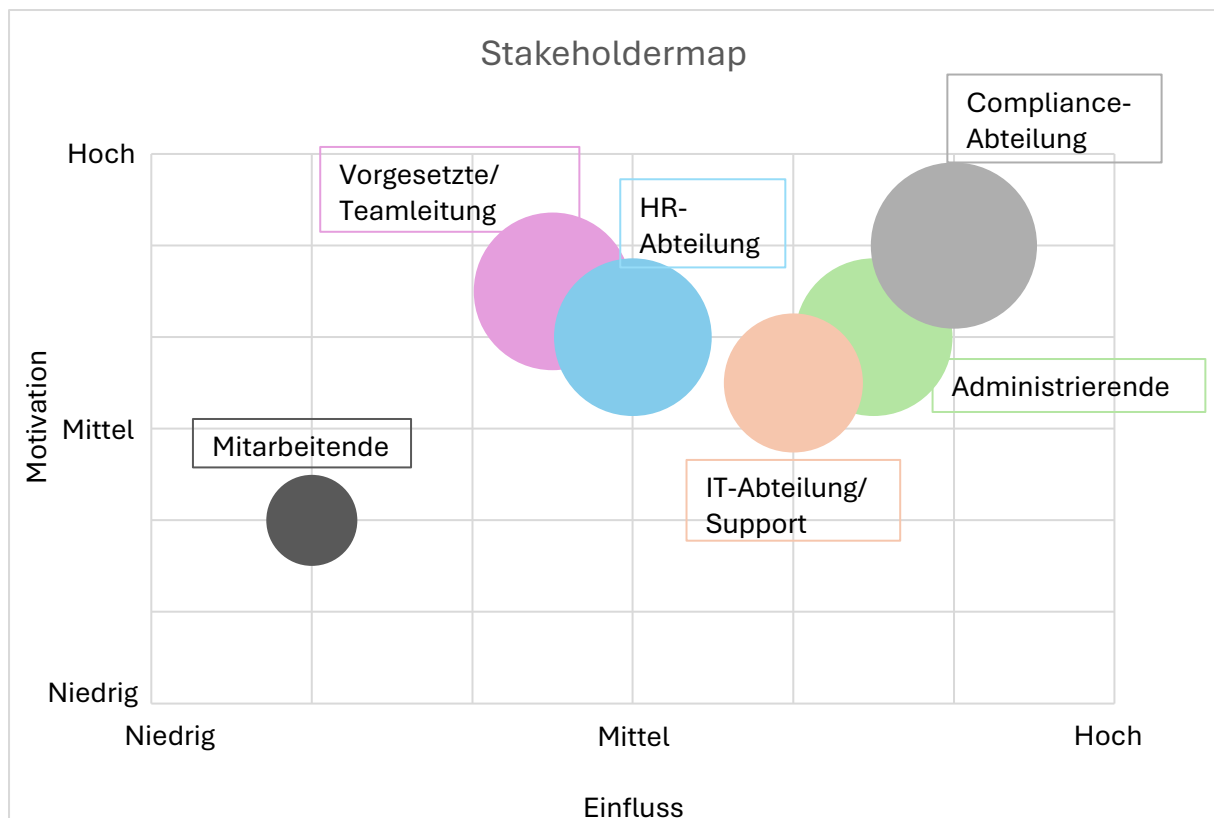


Abbildung 2: Stakeholdermap

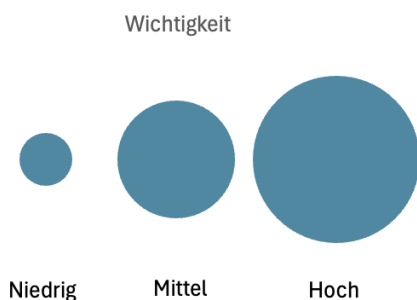


Abbildung 3: Stakeholdermap Legende

3 User Stories

User Stories beschreiben die Anforderungen aus Sicht der Nutzenden und helfen, die Funktionalitäten des Zeiterfassungssystems klar zu definieren. In diesem Kapitel werden die wichtigsten User Stories für Administratoren und Mitarbeitende dargestellt, um die Nutzung und Verwaltung des Systems zu verdeutlichen.

3.1 User Stories für funktionale Basisanforderungen

Diese User Stories (Tabelle 1) definieren die grundlegenden Funktionen wie Registrierung, Zeiterfassung und Benutzerverwaltung, welche das System erfüllen muss.

ID	A-ID	User Story
US01	A01, A02	Als Mitarbeitende*r möchte ich mich registrieren und anmelden können, um die Arbeitszeiten zu erfassen und zu verwalten.

ID	A-ID	User Story
US02	A03, A04, A05	Als Administrator*in möchte ich Benutzerkonten erstellen, bearbeiten und deaktivieren können, um die Zugriffsrechte im System zu verwalten.
US03	A06, A07	Als Mitarbeitende*r möchte ich mein Passwort ändern und zurücksetzen können, um die Sicherheit des Kontos zu gewährleisten.
US04	A08, A09, A10, A11, A12	Als Mitarbeitende*r möchte ich meine Arbeitszeiten manuell eintragen, bearbeiten und löschen können, Pausen erfassen und die tägliche Arbeitszeit automatisch berechnen lassen.
US05	A13, A14, A15	Als Administrator*in möchte ich sicherstellen, dass Arbeitszeitdaten gespeichert werden, konsistent sind und nur berechnete Nutzende Zugriff haben.
US06	A16, A17	Als Administrator*in möchte ich regelmässige Backups der Arbeitszeitdaten durchführen und Datenverluste vermeiden.
US07	A18, A19	Als Mitarbeitende*r möchte ich, dass meine Arbeitszeiten nur von mir oder dem Administrator eingesehen und bearbeitet werden können.
US08	A20, A21, A22	Als Administrator*in möchte ich Zugriff auf alle Arbeitszeiten haben, grundlegende Fehlerbehandlung für ungültige Eingaben bereitstellen und gesetzliche Arbeitszeitvorgaben automatisch prüfen lassen.
US09	A23	Als Administrator*in möchte ich detaillierte Logs über Änderungen an Arbeitszeiten und Benutzerkonten einsehen können, um Transparenz zu gewährleisten.

Tabelle 1 User Stories für funktionale Basisanforderungen

3.2 User Stories für erweiterte funktionale Anforderungen

Hier (Tabelle 2) werden erweiterte Funktionen beschrieben, die die Effizienz der Zeiterfassung und Datenverarbeitung verbessern. Diese können, aber müssen nicht umgesetzt werden.

ID	A-ID	User Story
US10	A24, A25, A26	Als Mitarbeitende*r möchte ich Arbeitszeiten per Start-/Stopp-Funktion, Schnellobuchung und Vorlagen erfassen können, um die Zeiterfassung effizienter zu gestalten.
US11	A27, A28, A29, A30	Als Administrator*in möchte ich Arbeitszeitdaten auf Tages-, Wochen- und Monatssummen aggregieren, exportieren und Fehlzeiten einsehen können, um Berichte zu erstellen.
US12	A31, A32	Als Mitarbeitende*r möchte ich durch automatische Vorschläge zur Korrektur fehlerhafter Eingaben unterstützt werden und eine Erinnerungsfunktion für Zeiteinträge aktivieren.
US13	A33, A34, A35	Als Administrator*in möchte ich Rollen und Berechtigungen für Nutzende individuell anpassen können, um den Zugriff auf sensible Daten zu kontrollieren.

ID	A-ID	User Story
US14	A36, A37, A38	Als Mitarbeitende*r möchte ich Arbeitszeiten per QR-Code erfassen, automatisch erkannte Arbeitszeiten vorschlagen lassen und eine Auto-Stopp-Funktion für vergessene Zeiteinträge nutzen können.
US15	A39, A40	Als Administrator*in möchte ich Projekte einpflegen und Absenzen genehmigen oder ablehnen können.
US16	A41, A42	Als Mitarbeitende*r möchte ich Arbeitszeiten zu Projekten erfassen, Absenzen eintragen.
US17	A43, A44	Als Mitarbeitende*r möchte ich eine visuelle Darstellung meiner Arbeitszeiten mit Diagrammen sehen und individuelle Berichte erstellen können.
US18	A45	Als Administrator*in möchte ich detaillierte Analysen über Arbeitszeiten und Produktivität generieren können.
US19	A46	Als Projektmanager*in möchte ich Zeitberichte zu Projekten generieren.
US20	A47	Als Administrator*in möchte ich eine KI-gestützte Anomalieerkennung nutzen, um ungewöhnliche Arbeitszeiten zu markieren.
US21	A48	Als Administrator*in möchte ich eine API bereitstellen, um Arbeitszeiten in externe Systeme zu exportieren.
US22	A49	Als Mitarbeitende*r möchte ich Benachrichtigungen über fehlende Zeiteinträge oder Korrekturen erhalten.
US23	A50, A51, A52	Als Benutzende*r möchte ich meine Oberfläche individuell anpassen, Multilingualität nutzen und eine mobile Oberfläche für Smartphones und Tablets verwenden können.
US24	A53	Als Administrator*in möchte ich Projektmanager-Rollen vergeben können.
US 25	A54	Als Benutzende*r möchte ich eine Zwei-Faktor-Authentifizierung nutzen können.
US26	A53	Als Mitarbeitende*r möchte ich meine persönlichen Daten ändern können.

Tabelle 2: User Stories für erweiterte funktionale Anforderungen

3.3 User Stories für nicht-funktionale Anforderungen

Nicht-funktionale Anforderungen (Tabelle 3) betreffen Aspekte wie Sicherheit, Performance und Benutzerfreundlichkeit des Systems.

ID	A-ID	User Story
US27	A56, A57, A58	Als Administrator*in möchte ich sicherstellen, dass das System eine Verfügbarkeit von mindestens 99,5 %, eine Reaktionszeit von maximal 1 Sekunde und Skalierbarkeit für eine hohe Nutzeranzahl bietet.
US28	A59, A60, A61	Als Administrator*in möchte ich sicherstellen, dass das System Echtzeitdaten ohne Verzögerung verarbeitet, die Datenintegrität bei hoher Nutzung wahrt und automatische Fehlererkennung sowie -meldung bietet.
US29	A62, A63,	Als Administrator*in möchte ich sicherstellen, dass der Zugriff auf personenbezogene Daten gemäss DSG beschränkt ist, alte Daten

ID	A-ID	User Story
	A64, A65	automatisch gelöscht werden, alle Daten verschlüsselt gespeichert werden und Protokolldaten revisionssicher aufbewahrt werden.
US30	A66, A67, A68, A69	Als Entwickler*in möchte ich sicherstellen, dass alle funktionalen Anforderungen durch automatisierte und manuelle Tests überprüfbar sind, eine Testumgebung für Unit-, Integrations- und Systemtests bereitgestellt wird und Regressionstests ermöglicht werden.
US31	A70, A71, A72	Als Administrator*in möchte ich sicherstellen, dass das System plattformunabhängig nutzbar ist, gängige Browser unterstützt und eine API-Schnittstelle für die Integration mit Drittsystemen bereitstellt.
US32	A73, A74, A75	Als Mitarbeitende*r möchte ich eine intuitive und einfache Benutzeroberfläche nutzen können, die barrierefrei ist und wichtige Funktionen mit maximal 3 Klicks erreichbar macht.
US33	A76, A77, A78, A79	Als Administrator*in möchte ich sicherstellen, dass das System Updates und Wartungen ohne längere Ausfallzeiten ermöglicht, automatisierte Backups durchführt, eine Schnittstelle für die Überwachung bereitstellt und Konfigurationsänderungen einfach vorgenommen werden können.

Tabelle 3: User Stories für nicht-funktionale Anforderungen

4 Anforderungen

In diesem Kapitel werden die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen des Zeiterfassungssystems beschrieben. Diese Anforderungen legen fest, welche Funktionen das System bereitstellen muss und welche Qualitätsmerkmale es erfüllen soll.

4.1 Funktionale Anforderungen

Dieser Abschnitt beschreibt die wesentlichen Funktionen, die das Zeiterfassungssystem erfüllen muss.

4.1.1 Basisanforderungen

In den Tabellen 4-7 werden grundlegende Funktionen wie Benutzerverwaltung und Zeiterfassung definiert, welche umgesetzt werden müssen.

Benutzerverwaltung

ID	US-ID	Anforderung
A02	US01	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, sich anzumelden.
A03	US02	Das System muss Administratoren die Möglichkeit bieten, Benutzerkonten zu erstellen.
A04	US02	Das System muss Administratoren die Möglichkeit bieten, Benutzerkonten zu bearbeiten.
A05	US02	Das System muss Administratoren die Möglichkeit bieten, Benutzerkonten zu deaktivieren.
A06	US03	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Passwörter zu ändern.

ID	US-ID	Anforderung
A07	US03	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Passwörter zurückzusetzen.

Tabelle 4: Basisanforderungen Benutzerverwaltung

Zeiterfassung

ID	US-ID	Anforderung
A08	US04	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Arbeitszeiten manuell einzutragen.
A09	US04	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Arbeitszeiten zu bearbeiten.
A10	US04	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Arbeitszeiten zu löschen.
A11	US04	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Pausenzeiten zu erfassen.
A12	US04	Das System muss die tägliche Arbeitszeit automatisch berechnen.

Tabelle 5: Basisanforderungen Zeiterfassung

Datenhaltung und Speicherung

ID	US-ID	Anforderung
A13	US05	Das System muss Arbeitszeitdaten in einer relationalen Datenbank speichern.
A14	US05	Das System muss sicherstellen, dass Arbeitszeitdaten konsistent sind und keine Überlappungen enthalten.
A15	US05	Das System muss sicherstellen, dass nur berechtigte Nutzende Zugriff auf die Arbeitszeitdaten haben.
A16	US06	Das System muss ein regelmässiges Backup der Arbeitszeitdaten ermöglichen.
A17	US06	Ein Disaster-Recovery-Plan sollte integriert werden, um Datenverluste im Falle eines Systemausfalls zu vermeiden.

Tabelle 6: Basisanforderungen Datenhaltung und Speicherung

Zugriffskontrolle und Rechteverwaltung

ID	US-ID	Anforderung
A18	US07	Das System muss sicherstellen, dass Mitarbeitende nur ihre eigenen Arbeitszeiten sehen können.
A19	US07	Das System muss sicherstellen, dass Mitarbeitende nur ihre eigenen Arbeitszeiten bearbeiten können.
A20	US08	Das System muss sicherstellen, dass Administrierende Zugriff auf alle erfassten Arbeitszeiten haben.
A21	US08	Das System sollte eine grundlegende Fehlerbehandlung für ungültige Eingaben bereitstellen.
A22	US08	Das System sollte eine automatische Prüfung gesetzlicher Arbeitszeitvorgaben (z. B. maximale Wochenarbeitszeit, Ruhezeiten) ermöglichen.

ID	US-ID	Anforderung
A23	US09	Das System sollte Administratoren die Möglichkeit bieten detaillierte Logs über Änderungen an Arbeitszeiten und Benutzerkonten einsehen zu können.

Tabelle 7: Basisanforderungen Zugriffskontrolle und Rechteverwaltung

4.1.2 Erweiterte funktionale Anforderungen

Die Tabellen 8-15 umfassen erweiterte Funktionen zur Optimierung der Zeiterfassung und Berichterstellung, welche optional implementiert werden können.

Effiziente Zeiterfassung

ID	US-ID	Anforderung
A24	US10	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Arbeitszeiten per Start-/Stopp-Funktion zu erfassen.
A26	US10	Das System muss Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, regelmässige Arbeitszeiten als Vorlage zu speichern und wiederzuverwenden.

Tabelle 8: erweiterte funktionale Anforderungen Effiziente Zeiterfassung

Erweiterte Datenverarbeitung

ID	US-ID	Anforderung
A27	US11	Das System muss erfasste Arbeitszeiten automatisch auf Tages-, Wochen- und Monatssummen aggregieren.
A28	US11	Das System muss Administrierenden die Möglichkeit bieten, die Arbeitszeitdaten von Mitarbeitenden zu exportieren.
A29	US11	Das System muss Administrierenden die Möglichkeit bieten, Fehlzeiten und Abwesenheiten einzusehen.

Tabelle 9: erweiterte funktionale Anforderungen erweiterte Datenverarbeitung

Intelligente Benutzerführung

ID	US-ID	Anforderung
A31	US12	Das System muss Mitarbeitende durch automatische Vorschläge zur Korrektur fehlerhafter Eingaben unterstützen.

Tabelle 10: erweiterte funktionale Anforderungen intelligente Benutzerführung

Erweiterte Zugriffs- und Rechteverwaltung

ID	US-ID	Anforderung
A33	US13	Das System muss Administrierenden die Möglichkeit bieten, Rollen für Nutzende individuell anzupassen.
A34	US13	Das System muss Administrierenden die Möglichkeit bieten, Berechtigungen für Nutzende individuell anzupassen.
A35	US13	Das System muss sicherstellen, dass nur berechtigte Personen sensible Arbeitszeitdaten einsehen und bearbeiten können.

Tabelle 11: erweiterte funktionale Anforderungen erweiterte Zugriffs- und Rechteverwaltung

Erweiterte Zeiterfassung und Automatisierung

ID	US-ID	Anforderung
A36	US14	Das System sollte Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten, Arbeitszeiten per QR-Code zu erfassen.
A38	US14	Das System sollte eine Auto-Stop-Funktion für vergessene Zeiteinträge bieten (z. B. nach einer definierten Inaktivitätszeit).
A39	US15	Das System sollte Administrierenden die Möglichkeit bieten Projekte einzupflegen.
A40	US15	Das System sollte Administrierenden ermöglichen die eingetragenen Absenzen der Mitarbeitenden zu genehmigen oder abzulehnen.
A41	US16	Das System sollte Mitarbeitenden die Möglichkeit bieten Arbeitszeiten zu Projekten zu erfassen.
A42	US16	Das System sollte Mitarbeitenden ermöglichen ihre Absenzen einzutragen.

Tabelle 12: erweiterte funktionale Anforderungen erweiterte Zeiterfassung und Automatisierung

Intelligente Auswertung und Analysen

ID	US-ID	Anforderung
A43	US17	Das System sollte Mitarbeitenden eine visuelle Darstellung ihrer Arbeitszeiten mit Diagrammen bieten.
A44	US17	Das System sollte Mitarbeitenden ermöglichen, sich individuelle Berichte zu erstellen (z. B. Filterung nach Projekten, Zeiträumen oder Tätigkeiten).
A45	US18	Das System sollte Administrierenden ermöglichen, detaillierte Analysen über Arbeitszeiten und Produktivität zu generieren.
A46	US19	Das System sollte Projekt Managern ermöglichen Zeitberichte zu Projekten zu generieren.
A47	US20	Das System sollte eine KI-gestützte Anomalieerkennung bieten, um ungewöhnliche Arbeitszeiten oder Fehler automatisch zu markieren.

Tabelle 13: erweiterte funktionale Anforderungen intelligente Auswertung und Analyse

Integration und Schnittstellen

ID	US-ID	Anforderung
A48	US21	Das System sollte eine API bereitstellen, um Arbeitszeiten in externe Systeme wie Lohnbuchhaltung oder Projektmanagement-Tools zu exportieren.

ID	US-ID	Anforderung
A49	US22	Das System sollte eine Benachrichtigungsfunktion über E-Mail oder Push-Nachrichten bieten, wenn Zeiteinträge fehlen oder Korrekturen nötig sind.

Tabelle 14: erweiterte funktionale Anforderungen Integration und Schnittstellen

Benutzerfreundlichkeit und Personalisierung

ID	US-ID	Anforderung
A50	US23	Das System sollte Benutzenden ermöglichen, ihre Oberfläche individuell anzupassen (z. B. Dark Mode, Favoriten für häufig genutzte Funktionen).
A51	US23	Das System sollte Multilingualität unterstützen (z. B. Deutsch, Englisch, Französisch).
A52	US23	Das System sollte eine Oberfläche für mobile Geräte bieten (z.B. Smartphone und Tablet).
A53	US24	Das System sollte ermöglichen Projektmanager Rollen zu vergeben.
A54	US25	Das System sollte eine Zwei-Faktor-Authentifizierung für Administrierende unterstützen.
A55	US26	Das System sollte Mitarbeitenden ermöglichen ihre persönlichen Daten zu ändern.

Tabelle 15: erweiterte funktionale Anforderungen Benutzerfreundlichkeit und Personalisierung

4.2 Nicht-funktionale Anforderungen

Hier (Tabelle 16-21) werden Anforderungen an Sicherheit, Performance, Skalierbarkeit und Benutzerfreundlichkeit festgelegt.

Qualitätsanforderungen

ID	US-ID	Anforderung
A57	US27	Das System muss eine Reaktionszeit von maximal 1 Sekunde pro Anfrage sicherstellen.
A59	US28	Das System sollte in der Lage sein, Echtzeitdaten ohne spürbare Verzögerung zu verarbeiten.
A60	US28	Das System muss sicherstellen, dass die Datenintegrität gewahrt bleibt, auch bei hoher gleichzeitiger Nutzung.
A61	US28	Das System sollte eine automatische Fehlererkennung und -meldung an Administrierende bieten.

Tabelle 16: nicht-funktionale Anforderungen Qualitätsanforderungen

Sicherheit und Datenschutz

ID	US-ID	Anforderung
A62	US29	Das System muss den Zugriff auf personenbezogene Daten gemäss Datenschutzrichtlinien (DSG) beschränken.
A63	US29	Das System sollte eine automatische Löschung von alten Arbeitszeitdaten nach einer definierten Frist (DSG-konform) ermöglichen.
A64	US29	Das System muss alle Daten verschlüsselt speichern.

ID	US-ID	Anforderung
A65	US29	Das System muss sicherstellen, dass Protokoll- und Änderungsdaten revisionssicher gespeichert werden.

Tabelle 17: nicht-funktionale Anforderungen Sicherheit und Datenschutz

Verifizierbarkeit/ Testbarkeit

ID	US-ID	Anforderung
A66	US30	Das System muss so entwickelt sein, dass alle funktionalen Anforderungen durch automatisierte und manuelle Tests überprüfbar sind.
A67	US30	Das System muss eine Testumgebung bereitstellen, die Unit-Tests, Integrationstests und Systemtests ermöglicht.
A68	US30	Das System sollte sicherstellen, dass neue Funktionen ohne Beeinträchtigung bestehender Funktionen getestet werden können (Regressionstests).
A69	US30	Das System sollte eine Logging-Funktion für Tests bereitstellen, um Fehlerquellen nachvollziehen zu können.

Tabelle 18: nicht-funktionale Anforderungen Verifizierbarkeit/ Testbarkeit

Kompatibilität und Interoperabilität

ID	US-ID	Anforderung
A70	US31	Das System muss plattformunabhängig nutzbar sein (Windows, Mac, Linux, mobile Geräte).
A71	US31	Das System sollte gängige Browser (Chrome, Firefox, Edge, Safari) unterstützen.

Tabelle 19: nicht-funktionale Anforderungen Kompatibilität und Interoperabilität

Usability und Benutzerfreundlichkeit

ID	US-ID	Anforderung
A73	US32	Das System muss eine intuitive und einfache Benutzeroberfläche bereitstellen.
A74	US32	Das System sollte eine barrierefreie Nutzung ermöglichen (z. B. Screenreader-Unterstützung, hohe Kontraste).
A75	US32	Das System muss sicherstellen, dass wichtige Funktionen mit maximal 3 Klicks erreichbar sind.

Tabelle 20: nicht-funktionale Anforderungen Usability und Benutzerfreundlichkeit

Betriebs- und Wartungsanforderungen

ID	US-ID	Anforderung
A76	US33	Das System muss Updates und Wartungen ohne längere Ausfallzeiten ermöglichen.
A77	US33	Das System sollte automatisierte Backups der Datenbank in regelmässigen Abständen durchführen.
A78	US33	Das System sollte eine Schnittstelle für die Überwachung und Wartung bereitstellen (z. B. API für Monitoring-Tools).

ID	US-ID	Anforderung
A79	US33	Das System muss sicherstellen, dass Konfigurationsänderungen von Administrierenden einfach und ohne Systemausfälle vorgenommen werden können.

Tabelle 21: nicht-funktionale Anforderungen Betriebs- und Wartungsanforderungen

5 UML-Diagramme

Die UML-Diagramme veranschaulichen die Struktur und Abläufe des Zeiterfassungssystems. Sie dienen zur Modellierung der Systemlogik und unterstützen die technische Umsetzung.

5.1 UML-Zustandsdiagramm

Das UML-Zustandsdiagramm zeigt die verschiedenen Zustände und Übergänge eines Benutzerkontos im Zeiterfassungssystem. Es hilft, das Verhalten des Systems bei bestimmten Aktionen zu verstehen.

Benutzerkonto (US01, US02)

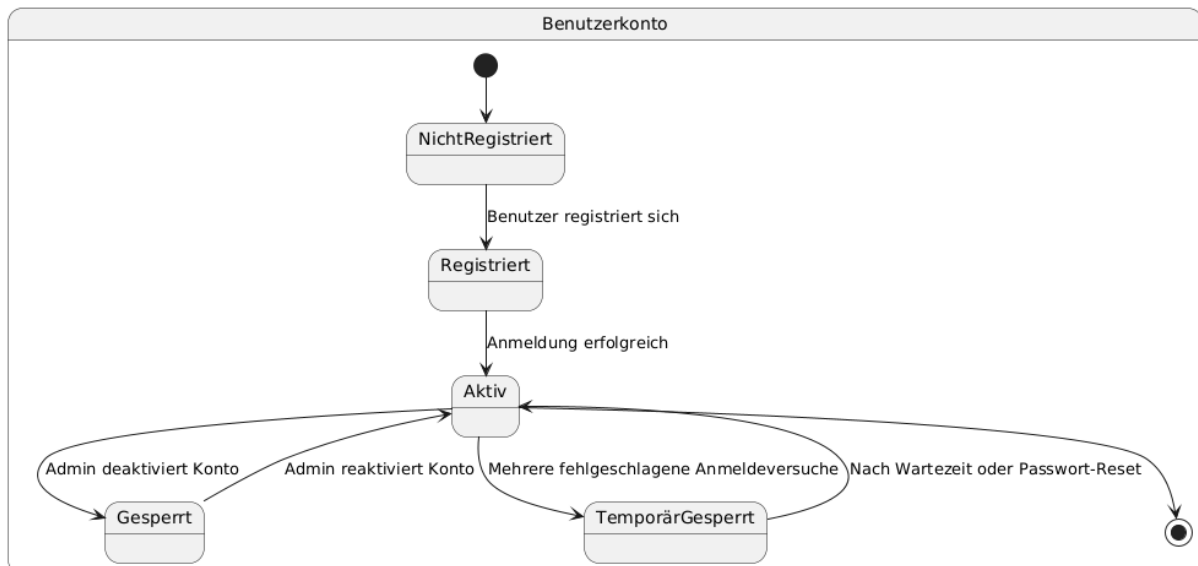


Abbildung 4: Benutzerkonto

Arbeitszeiteintrag (US04, US10)

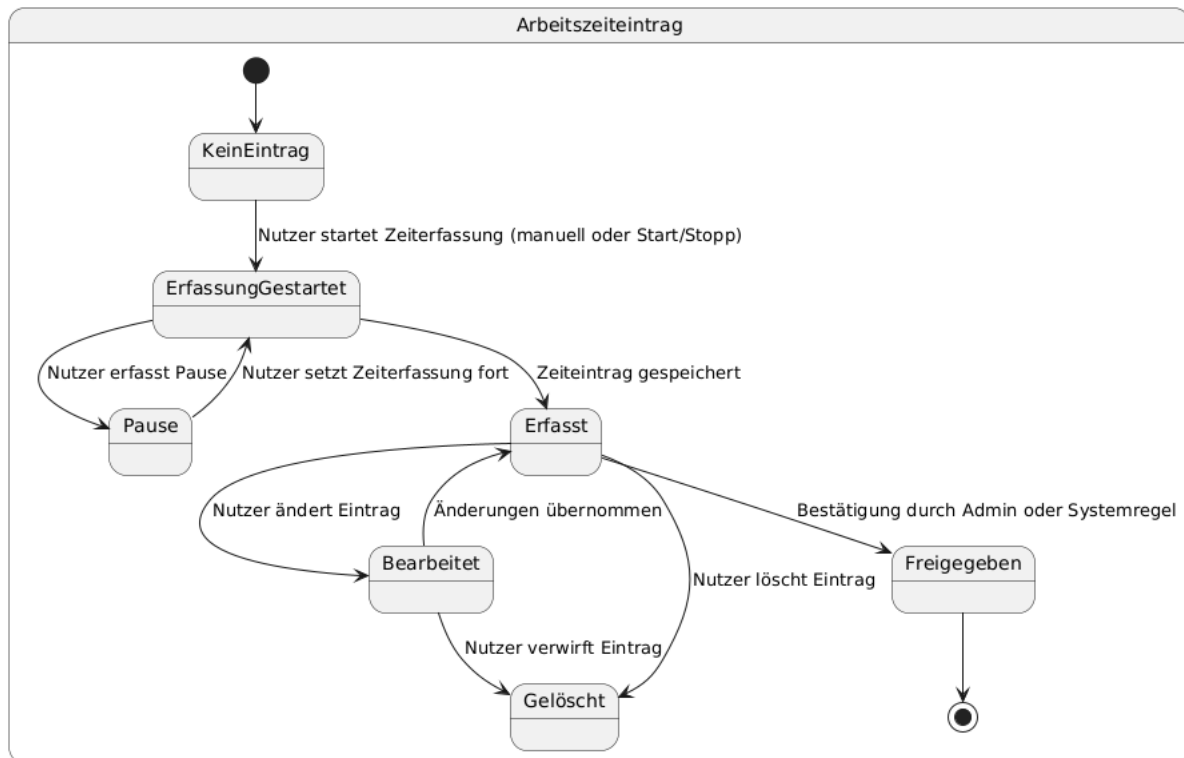


Abbildung 5: Arbeitszeiteintrag

Passwort-Änderung/-Reset (US03)

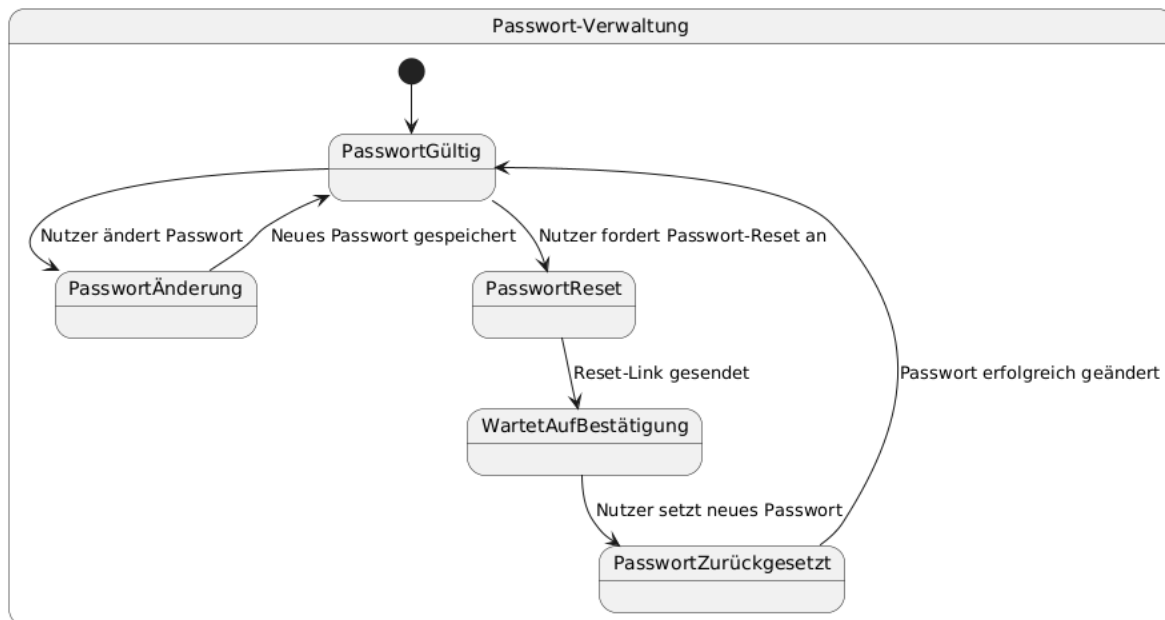


Abbildung 6: Passwort-Änderung/-Reset

Projektzeit-Erfassung (US15, US16)

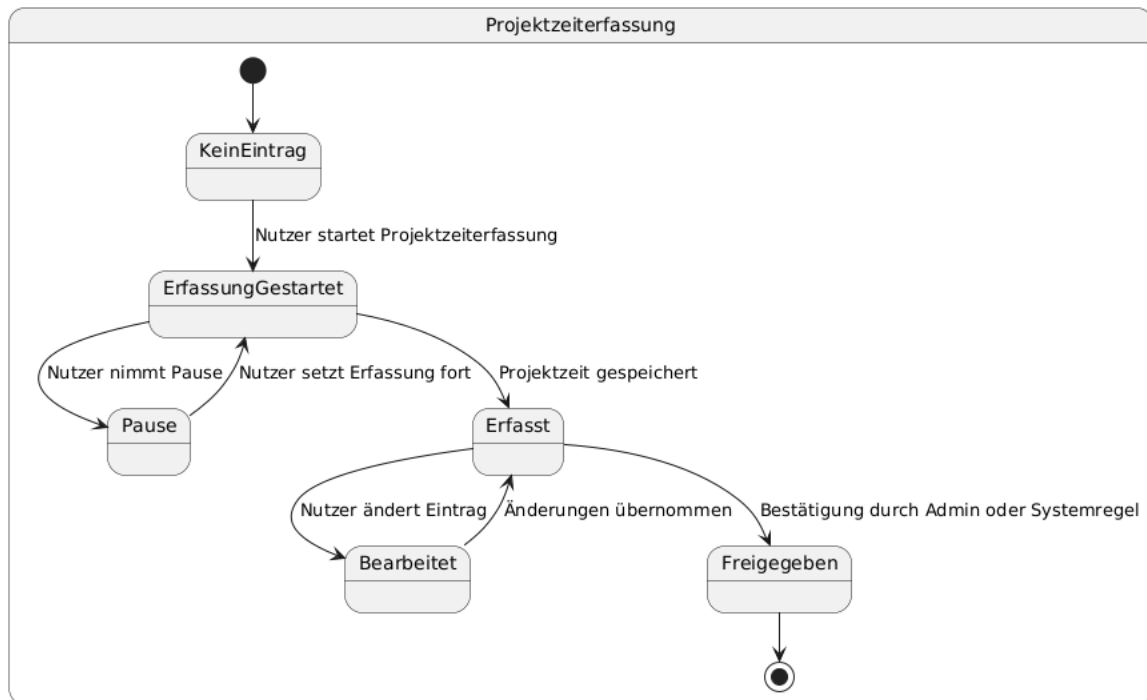


Abbildung 7: Projektzeit-Erfassung

API-Anfrage für Zeiterfassung (US21)

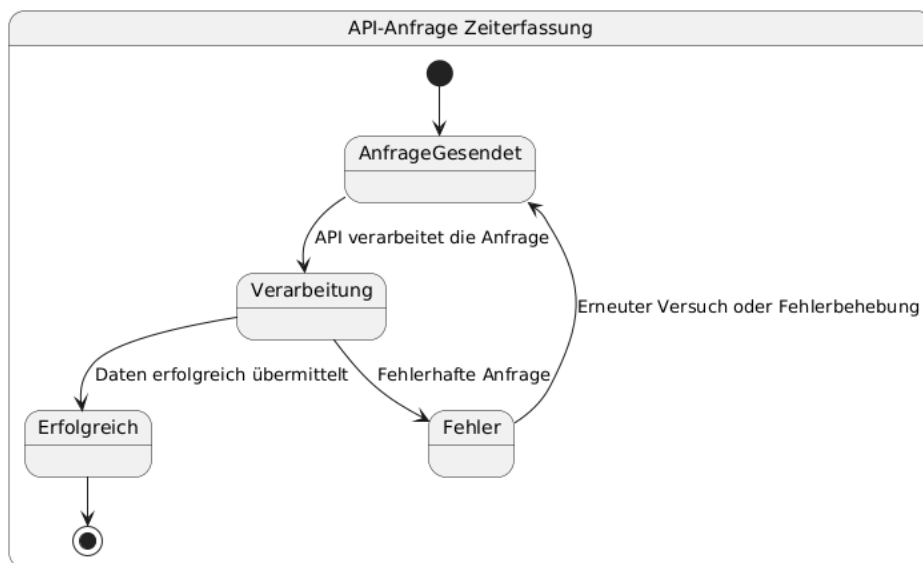


Abbildung 8: API-Anfrage für Zeiterfassung

5.2 UML-Ablaufdiagramm

Das UML-Ablaufdiagramm stellt die sequenziellen Abläufe der wichtigsten Systemfunktionen dar. Es veranschaulicht, wie Nutzerinteraktionen und Systemprozesse zusammenwirken.

Registrierung & Anmeldung (US01)

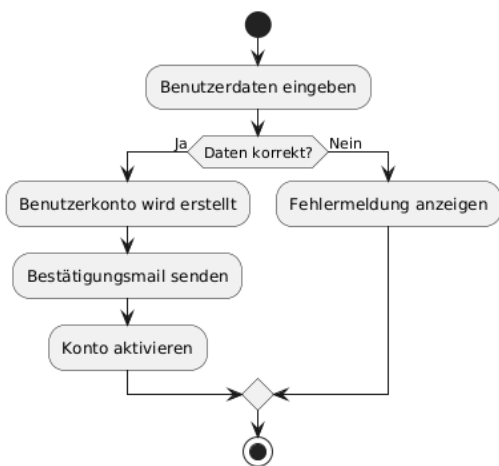


Abbildung 9: Registrierung & Anmeldung

Passwort-Reset (US03)

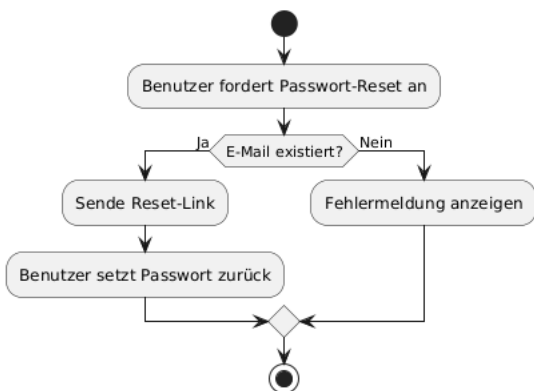


Abbildung 10: Passwort-Reset

Zeiterfassung per Start/Stopp (US10, US15)

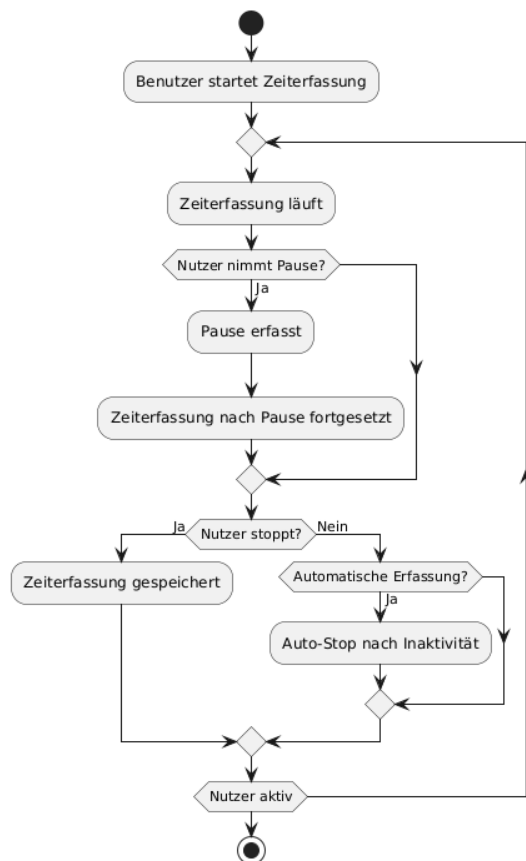


Abbildung 11: Zeiterfassung per Start/Stopp

Arbeitszeit manuell erfassen (US04)

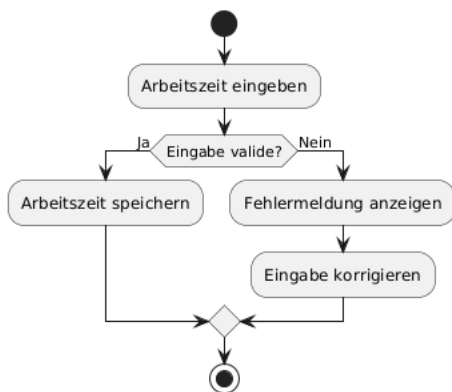


Abbildung 12: Arbeitszeit manuell erfassen

Benutzerverwaltung durch Admins (US02, US14)

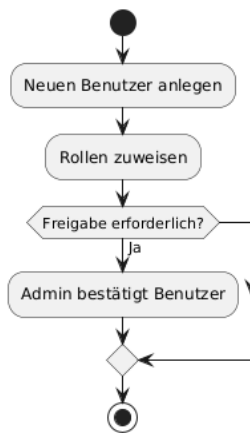


Abbildung 13: Benutzerverwaltung durch Admins

Export der Zeiterfassungsdaten (US11, US19)



Abbildung 14: Export der Zeiterfassungsdaten

Datenprüfung & Fehlerbehandlung (US07, US22)

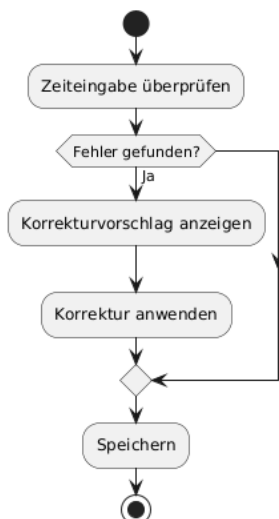


Abbildung 15: Datenprüfung & Fehlerbehandlung

6 GUI-Mockups

Die GUI-Mockups zeigen das Design und die Benutzerführung des Zeiterfassungssystems. Sie veranschaulichen, wie die Nutzenden mit der Anwendung interagieren.

Login Page

The mockup shows a login page titled "Zeiterfassung". At the top center is a large black circle containing a white clock icon. Below this are two input fields: "E-Mail" and "Passwort". Under the password field is a "Login" button and a link labeled "Passwort vergessen".

Abbildung 16: Mockup Login Page

Arbeitszeiten erfassen

The mockup displays the "Arbeitszeit erfassen" page for user "Hans Muster". It features a navigation bar with "Home", "Übersicht", and "Account". The main content area is divided into two panels. The left panel shows a clock icon, the time "07:40:44", and "Start" and "Stopp" buttons. The right panel has input fields for "Startzeit" and "Endzeit", a calendar icon, and a "Speichern" button.

Abbildung 17: Mockup Arbeitszeit erfassen

Übersicht der Arbeitszeiten

Home

Übersicht

Account

Übersicht der Arbeitszeiten

Hans Muster

Datum	Startzeit	Endzeit	Dauer	Status
06.03.25	07:40:44	16:50:54	9:10:14	genehmigt

Abbildung 18: Mockup Übersicht Arbeitszeiten

7 Testplan

Zweck: Sicherstellung, dass alle kritischen Funktionen des Zeiterfassungssystems getestet werden.

Umfang: Testplan umfasst die kritischen Funktionen wie Benutzerverwaltung, Zeiterfassung, Sicherheit und Performance.

Zielgruppe: Tester, Entwickler, QA-Team, Projektmanager.

7.1 Testarten

Zur Sicherstellung der Qualität und Stabilität des Zeiterfassungssystems werden verschiedene Testmethoden angewendet. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wichtigsten Testarten und deren Zweck (Tabelle 22).

Testart	Zweck
Unit-Tests	Überprüfung einzelner Funktionen auf Code-Ebene.
Integrationstests	Sicherstellung der fehlerfreien Zusammenarbeit der Module.
Systemtests	Test des gesamten Systems unter realistischen Bedingungen.
Usability-Tests	Bewertung der Benutzerfreundlichkeit durch Nutzerfeedback.
Performance-Tests	Analyse der Skalierbarkeit und Geschwindigkeit unter Last.
Sicherheitstests	Identifikation von Schwachstellen und Schutz vor unautorisiertem Zugriff.
Akzeptanztests	Validierung, ob das System die Anforderungen der Stakeholder erfüllt.
Regressionstests	Sicherstellung, dass neue Änderungen bestehende Funktionen nicht beeinträchtigen.

Tabelle 22: Testarten und Zweck

7.2 Testumgebung

Das System wird in einer vielseitigen Umgebung getestet, um eine stabile und plattformübergreifende Nutzung sicherzustellen (Tabelle 23).

Komponente	Details
Betriebssysteme	Windows, macOS, Linux, iOS, Android
Browser	Chrome, Firefox, Edge, Safari
Datenbank	PostgreSQL, MySQL
API-Tests	Postman zur Überprüfung der Schnittstellen
Testdaten	Dummy-Daten & anonymisierte reale Daten

Tabelle 23: Testumgebungen

7.3 Testfälle

In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Testszenarien beschrieben und nach Anforderungen gruppiert. Es zeigt zu dem die Ein- und Ausgaben der Testszenarien, sowie die Zugehörigkeit zu den Anforderungen und User Stories. Die Testfälle beziehen sich dabei auf die kritischen Anforderungen, welche das System enthalten muss.

7.3.1 Testfälle für funktionale Basisanforderungen

Diese Testfälle (Tabelle 24) definieren die grundlegenden Funktionen wie Registrierung, Zeiterfassung und Benutzerverwaltung, welche das System erfüllen muss.

Test-ID	Testbeschreibung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis	A-ID	US-ID
TC01	Benutzerregistrierung	Name, E-Mail, Passwort	Konto erfolgreich erstellt	A01	US01
TC02	Anmeldung mit gültigen Daten	E-Mail, Passwort	Login erfolgreich	A02	US01
TC03	Anmeldung mit falschem Passwort	E-Mail, falsches Passwort	Fehlermeldung "Falsches Passwort"	A02	US01
TC04	Administrator erstellt Benutzerkonto	Benutzerdaten (Name, E-Mail, Rolle)	Benutzerkonto erfolgreich erstellt	A03	US02
TC05	Administrator bearbeitet Benutzerkonto	Benutzerdaten (Name, E-Mail, Rolle)	Benutzerkonto erfolgreich aktualisiert	A04	US02
TC06	Administrator deaktiviert Benutzerkonto	Benutzer-ID	Benutzerkonto erfolgreich deaktiviert	A05	US02
TC07	Mitarbeiter ändert Passwort	Altes Passwort, neues Passwort	Passwort erfolgreich geändert	A06	US03
TC08	Mitarbeiter setzt Passwort zurück	E-Mail	Passwort-Reset-Link per E-Mail gesendet	A07	US03

Test-ID	Testbeschreibung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis	A-ID	US-ID
TC09	Mitarbeiter trägt Arbeitszeit manuell ein	Datum, Startzeit, Endzeit	Arbeitszeit erfolgreich gespeichert	A08	US04
TC10	Mitarbeiter bearbeitet Arbeitszeit	Arbeitszeit-ID, neue Start-/Endzeit	Arbeitszeit erfolgreich aktualisiert	A09	US04
TC11	Mitarbeiter löscht Arbeitszeit	Arbeitszeit-ID	Arbeitszeit erfolgreich gelöscht	A10	US04
TC12	Mitarbeiter erfasst Pausenzeiten	Pausenstart, Pausenende	Pausenzeit erfolgreich gespeichert	A11	US04
TC13	System berechnet tägliche Arbeitszeit automatisch	Startzeit, Endzeit, Pausenzeit	Tägliche Arbeitszeit korrekt berechnet	A12	US04
TC14	System speichert Arbeitszeitdaten in einer relationalen Datenbank	Arbeitszeitdaten	Daten erfolgreich in der Datenbank gespeichert	A13	US05
TC15	System prüft Konsistenz der Arbeitszeitdaten (keine Überlappungen)	Arbeitszeitdaten	Fehlermeldung bei Überlappungen	A14	US05
TC16	System gewährt nur berechtigten Nutzern Zugriff auf Arbeitszeitdaten	Benutzerrolle	Zugriff nur für berechnigte Nutzer	A15	US05
TC17	System führt regelmässige Backups der Arbeitszeitdaten durch	Backup-Intervall	Backup erfolgreich durchgeführt	A16	US06
TC18	Disaster-Recovery-Plan wird im Falle eines Systemausfalls aktiviert	Systemausfall	Daten erfolgreich wiederhergestellt	A17	US06
TC19	Mitarbeiter sieht nur eigene Arbeitszeiten	Benutzer-ID	Nur eigene Arbeitszeiten angezeigt	A18	US07
TC20	Mitarbeiter bearbeitet nur eigene Arbeitszeiten	Benutzer-ID	Bearbeitung nur eigener Arbeitszeiten möglich	A19	US07

Test-ID	Testbeschreibung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis	A-ID	US-ID
TC21	Administrator hat Zugriff auf alle Arbeitszeiten	Administratorrechte	Alle Arbeitszeiten angezeigt	A20	US08
TC22	System bietet Fehlerbehandlung für ungültige Eingaben	Ungültige Eingabe (z.B. negative Zeit)	Fehlermeldung "Ungültige Eingabe"	A21	US08
TC23	System prüft gesetzliche Arbeitszeitvorgaben automatisch	Arbeitszeitdaten	Fehlermeldung bei Verstoss gegen gesetzliche Vorgaben	A22	US08
TC24	Administrator sieht detaillierte Logs über Änderungen an Arbeitszeiten und Konten	Log-Anfrage	Logs erfolgreich angezeigt	A23	US09

Tabelle 24: Testfälle für funktionale Basisanforderungen

7.3.2 Testfälle für nicht-funktionale Anforderungen

In der Tabelle 25 sind sämtliche Testfälle der nicht-funktionalen Anforderungen beschrieben, welche die Qualität und Sicherheit des Systems gewährleisten.

Test-ID	Testbeschreibung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis	A-ID	US-ID
TC57	System gewährleistet eine Verfügbarkeit von mindestens 99,5 %	Systemlast	System bleibt verfügbar (Downtime < 0,5 %)	A56	US27
TC58	System reagiert innerhalb von maximal 1 Sekunde pro Anfrage	Anfrage an das System	Antwortzeit ≤ 1 Sekunde	A57	US27
TC59	System skaliert bei hoher Nutzeranzahl ohne Performance-Probleme	1000 gleichzeitige Nutzer	System bleibt stabil und reagiert innerhalb der definierten Antwortzeiten	A58	US27
TC60	System verarbeitet Echtzeitdaten ohne spürbare Verzögerung	Echtzeitdaten	Daten werden ohne Verzögerung verarbeitet	A59	US28
TC61	System gewährleistet Datenintegrität bei hoher gleichzeitiger Nutzung	Gleichzeitige Datenänderungen	Daten bleiben konsistent und korrekt	A60	US28

Test-ID	Testbeschreibung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis	A-ID	US-ID
TC62	System bietet automatische Fehlererkennung und -meldung	Fehlerhafte Aktion	Fehler wird erkannt und gemeldet	A61	US28
TC63	System beschränkt Zugriff auf personenbezogene Daten gemäss DSG	Unbefugter Zugriffsversuch	Zugriff verweigert	A62	US29
TC64	System löscht alte Arbeitszeitdaten automatisch nach definierter Frist	Alte Daten	Daten erfolgreich gelöscht	A63	US29
TC65	System speichert alle Daten verschlüsselt	Daten	Daten sind verschlüsselt gespeichert	A64	US29
TC66	System speichert Protokoll- und Änderungsdaten revisionssicher	Protokolldaten	Daten revisionssicher gespeichert	A65	US29
TC67	System ermöglicht automatisierte und manuelle Tests für alle funktionalen Anforderungen	Testumgebung	Alle Anforderungen sind testbar	A66	US30
TC68	System stellt Testumgebung für Unit-, Integrations- und Systemtests bereit	Testumgebung	Testumgebung erfolgreich eingerichtet	A67	US30
TC69	System ermöglicht Regressionstests ohne Beeinträchtigung bestehender Funktionen	Neue Funktionen	Bestehende Funktionen bleiben unverändert	A68	US30
TC70	System bietet Logging-Funktion für Tests	Testdurchführung	Fehlerquellen können nachvollzogen werden	A69	US30
TC71	System ist plattformunabhängig nutzbar (Windows, Mac, Linux, mobile Geräte)	Verschiedene Plattformen	System funktioniert auf allen Plattformen	A70	US31
TC72	System unterstützt gängige Browser	Verschiedene Browser	System funktioniert in allen	A71	US31

Test-ID	Testbeschreibung	Eingabe	Erwartetes Ergebnis	A-ID	US-ID
	(Chrome, Firefox, Edge, Safari)		unterstützten Browsern		
TC73	System bietet API-Schnittstelle für Integration mit Drittsystemen	API-Anfrage	Daten erfolgreich exportiert	A72	US31
TC74	System bietet intuitive und einfache Benutzeroberfläche	Benutzerinteraktion	Benutzeroberfläche ist intuitiv und einfach zu bedienen	A73	US32
TC75	System ermöglicht barrierefreie Nutzung (z.B. Screenreader, hohe Kontraste)	Barrierefreie Funktionen	Barrierefreie Nutzung möglich	A74	US32
TC76	System stellt wichtige Funktionen mit maximal 3 Klicks bereit	Benutzerinteraktion	Wichtige Funktionen sind mit maximal 3 Klicks erreichbar	A75	US32
TC77	System ermöglicht Updates und Wartungen ohne längere Ausfallzeiten	Systemupdate	Update erfolgreich ohne längere Ausfallzeiten	A76	US33
TC78	System führt automatisierte Backups in regelmässigen Abständen durch	Backup-Intervall	Backup erfolgreich durchgeführt	A77	US33
TC79	System bietet Schnittstelle für Überwachung und Wartung	Monitoring-Tool	Überwachung und Wartung möglich	A78	US33
TC80	System ermöglicht Konfigurationsänderungen ohne Systemausfälle	Konfigurationsänderung	Änderungen erfolgreich ohne Ausfallzeiten	A79	US33

Tabelle 25: Testfälle für nicht-funktionale Anforderungen

7.4 Testdurchführung

- **Verantwortlichkeiten:** Tester, Entwickler, QA-Team
- **Testzeitplan:** Tests werden in mehreren Iterationen durchgeführt (Unit-Test → Integrationstest → Systemtest → Abnahmetest)
- **Bug-Tracking:** Fehler werden in Jira dokumentiert und priorisiert

7.5 Abnahmekriterien

Das Zeiterfassungssystem gilt als erfolgreich getestet, wenn:

- Kritische Fehler identifiziert und behoben wurden.

- System- und Sicherheitstests erfolgreich bestanden wurden, um Stabilität und Datenschutz zu gewährleisten.
- Usability-Tests positives Nutzerfeedback liefern, das eine intuitive und effiziente Bedienung bestätigt.
- Performance-Anforderungen erfüllt sind, z. B. schnelle Ladezeiten und zuverlässige Verarbeitung grosser Datenmengen unter Last.

7.6 Fazit

Der Testplan stellt sicher, dass das Zeiterfassungssystem den Anforderungen entspricht und eine fehlerfreie Benutzererfahrung bietet. Regelmässige Tests und Qualitätskontrollen gewährleisten eine hohe Systemstabilität.

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: USER STORIES FÜR FUNKTIONALE BASISANFORDERUNGEN	5
TABELLE 2: USER STORIES FÜR ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	6
TABELLE 3: USER STORIES FÜR NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	7
TABELLE 4: BASISANFORDERUNGEN BENUTZERVERWALTUNG	8
TABELLE 5: BASISANFORDERUNGEN ZEITERFASSUNG	8
TABELLE 6: BASISANFORDERUNGEN DATENHALTUNG UND SPEICHERUNG	8
TABELLE 7: BASISANFORDERUNGEN ZUGRIFFSKONTROLLE UND RECHTEVERWALTUNG	9
TABELLE 8: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN EFFIZIENTE ZEITERFASSUNG	9
TABELLE 9: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN ERWEITERTE DATENVERARBEITUNG	9
TABELLE 10: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN INTELLIGENTE BENUTZERFÜHRUNG	9
TABELLE 11: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN ERWEITERTE ZUGRIFFS- UND RECHTEVERWALTUNG	10
TABELLE 12: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN ERWEITERTE ZEITERFASSUNG UND AUTOMATISIERUNG	10
TABELLE 13: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN INTELLIGENTE AUSWERTUNG UND ANALYSE	10
TABELLE 14: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN INTEGRATION UND SCHNITTSTELLEN	11
TABELLE 15: ERWEITERTE FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN BENUTZERFREUNDLICHKEIT UND PERSONALISIERUNG	11
TABELLE 16: NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN QUALITÄTSANFORDERUNGEN	11
TABELLE 17: NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN SICHERHEIT UND DATENSCHUTZ	12
TABELLE 18: NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN VERIFIZIERBARKEIT/ TESTBARKEIT	12
TABELLE 19: NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN KOMPATIBILITÄT UND INTEROPERABILITÄT	12
TABELLE 20: NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN USABILITY UND BENUTZERFREUNDLICHKEIT	12
TABELLE 21: NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN BETRIEBS- UND WARTUNGSANFORDERUNGEN	13
TABELLE 22: TESTARTEN UND ZWECK	20
TABELLE 23: TESTUMGEBUNGEN	21
TABELLE 24: TESTFÄLLE FÜR FUNKTIONALE BASISANFORDERUNGEN	23
TABELLE 25: TESTFÄLLE FÜR NICHT-FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN	25

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: PROJEKTKONTEXT	3
ABBILDUNG 2: STAKEHOLDERMAP	4
ABBILDUNG 3: STAKEHOLDERMAP LEGENDE	4
ABBILDUNG 4: BENUTZERKONTO	13
ABBILDUNG 5: ARBEITSZEITEINTRAG	14
ABBILDUNG 6: PASSWORT-ÄNDERUNG/-RESET	14
ABBILDUNG 7: PROJEKTZEIT-ERFASSUNG	15
ABBILDUNG 8: API-ANFRAGE FÜR ZEITERFASSUNG	15
ABBILDUNG 9: REGISTRIERUNG & ANMELDUNG	16
ABBILDUNG 10: PASSWORT-RESET	16
ABBILDUNG 11: ZEITERFASSUNG PER START/STOPP	17
ABBILDUNG 12: ARBEITSZEIT MANUELL ERFASSEN	17
ABBILDUNG 13: BENUTZERVERWALTUNG DURCH ADMINS	18
ABBILDUNG 14: EXPORT DER ZEITERFASSUNGSDATEN	18
ABBILDUNG 15: DATENPRÜFUNG & FEHLERBEHANDLUNG	18
ABBILDUNG 16: MOCKUP LOGIN PAGE	19
ABBILDUNG 17: MOCKUP ARBEITSZEIT ERFASSEN	19
ABBILDUNG 18: MOCKUP ÜBERSICHT ARBEITSZEITEN	20