



Pflichtenheft

Inhaltsverzeichnis

1. Zielbestimmung.....	2
1.1. Musskriterien.....	2
1.2. Wishkriterien.....	4
1.3. Abgrenzungskriterien.....	4
2. Produkteinsatz.....	4
2.1. Anwendungsbereiche.....	4
2.2. Zielgruppen.....	5
2.3. Betriebsbedingungen.....	5
3. Produktübersicht.....	5
4. Produktfunktionen.....	6
5. Produktdaten.....	11
6. Qualitätszielbestimmung.....	12
7. Produktleistungen.....	12
8. Benutzungsschnittstelle.....	13
9. Nichtfunktionale Anforderungen.....	13
9.1. Leistungsanforderungen (Performance).....	13
9.2. Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit.....	13
9.3. Benutzbarkeit (Usability).....	14
9.4. Sicherheit.....	14
9.5. Wartbarkeit und Erweiterbarkeit.....	14
9.6. Skalierbarkeit.....	14
10. Technische Produktumgebung.....	15
10.1. Software.....	15
10.2. Hardware.....	15
10.3. Orgware.....	15
10.4. Produkt-Schnittstellen.....	15
11. Ergänzungen.....	15



1. Zielbestimmung

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines webbasierten Systems zur Planung und Organisation von Aufgaben. Dabei unterstützt das System die Benutzer, Aufgaben automatisch und strukturiert in einen Zeitplan zu integrieren. Hierbei werden Kriterien wie Dauer, Deadline, Anforderungsgrad, Termine, Pausen sowie Arbeitszeiten berücksichtigt. Das Pflichtenheft definiert die verbindlichen Funktionen und bildet die Grundlage für die Umsetzung.

1.1. Musskriterien

Authentifizierung und Registrierung

Die Authentifizierung erfolgt über ein Login-Formular, in das Benutzer ihre E-Mail-Adresse und ihr Passwort eingeben. Die eingegebenen Daten werden systemseitig geprüft. Bei erfolgreicher Prüfung wird eine Sitzung erzeugt, die den Zugriff auf die Systemfunktionen ermöglicht. Die Registrierung erfolgt über ein Einladungsverfahren. Dabei wird durch einen Administrator ein Einladungslink erstellt, über den ein Benutzerkonto angelegt werden kann. Das System stellt zudem Funktionen zur Kontoverwaltung bereit (Änderung und Rücksetzen des Passworts, Abmeldung, Account löschen)

Rollenmodell (RBAC)

Das System implementiert ein rollenbasiertes Zugriffskonzept (Role Based Access Control), bei dem jedem Benutzerkonto genau eine Rolle zugewiesen wird. Es werden die Rollen **Super-Admin**, **Unternehmens-Admin** und **Benutzer** unterschieden. Die jeweiligen Rollen definieren den Zugriff auf Funktionen und Daten. Die Berechtigungen werden systemseitig bei jeder Aktion geprüft. Zum Beispiel wird vor der Ausführung kontrolliert, ob die angemeldete Rolle die erforderlichen Rechte besitzt. Ist dies nicht der Fall, wird der Zugriff verhindert. Nach der Anmeldung wird eine Sitzung erzeugt, die zur Identifikation des Benutzers dient und die Autorisierung bei weiteren Aktionen ermöglicht. Beim Abmelden wird diese Sitzung gelöscht.

Super-Admin Verwaltungsebene

Super-Admins verfügen über erweiterte Rechte zum Anlegen und Löschen aller Unternehmen. Neue Unternehmen werden über eine Eingabemaske angelegt, wobei die erforderlichen Unternehmensdaten erfasst und ein Unternehmens-Admin festgelegt wird. Bestehende Unternehmen können durch Super-Admins entfernt werden, wobei die gesamte zugehörige Struktur gelöscht wird. Zudem können weitere Super-Admins hinzugefügt oder entfernt werden. Jedoch haben sie keinen Zugriff auf das Aufgabenmanagement und verwalten keine Aufgaben.

Unternehmens-Admin Funktionen

Unternehmens-Admins verwalten die Nutzenden innerhalb eines Unternehmens. Das System stellt hierfür eine zentrale Benutzerverwaltung bereit, in der alle Nutzenden eines Unternehmens übersichtlich angezeigt werden. Neue Benutzer werden über die Eingabe einer E-Mail-Adresse eingeladen, damit diese ein Konto anlegen können. Rollen können jederzeit innerhalb der



Benutzerverwaltung zugewiesen oder geändert werden. Bestehende Benutzer können durch Unternehmens-Admins aus dem Unternehmen entfernt werden. Zudem können Benutzer zu Administratoren ernannt werden.

Aufgabenmanagement

Aufgaben werden über ein Eingabeformular erstellt mit Titel, Dauer und Unternehmen und optional Deadline, Abhängigkeiten von anderen Aufgaben, "Keine Planung vor", Beschreibung sowie kognitiver Anforderung (Anstrengend/Moderat/Niedrig). Beim Speichern führt das System eine Pre-flight-Validierung durch und prüft, ob die Aufgabe bis zur Deadline realistisch planbar ist. Ist dies nicht möglich, erhält der Nutzer eine Warnung mit Optimierungsvorschlägen. Aufgaben werden in der Übersicht angezeigt und können bearbeitet, aktualisiert und gelöscht werden.

Zusätzlich bietet das System eine Ansicht aller bestehenden Aufgaben und Terminen. Dort existieren Funktionen zum Filtern und Suchen von Aufgaben. Aufgaben können dabei anhand Anforderungsgrad, Deadline, Status und Dauer gefiltert und durchsucht werden. Dadurch ist eine leichtere Navigation durch die Aufgabenübersicht möglich.

Zeitplaner & Arbeitszeiten

Das System bietet Tages- und Wochenansichten zur Darstellung geplanter Aufgaben. Der Nutzer definiert seine persönlichen Arbeitszeiten (z.B. Mo–Fr 09:00–17:00), die unabhängig vom Unternehmen gelten. Da ein Nutzer für mehrere Unternehmen arbeiten kann, dürfen sich seine Arbeitszeiten nicht überlappen – das System blockiert dabei beim Anlegen überschneidende Zeiten. Die Planung berücksichtigt diese Arbeitszeiten sowie feste Termine (Meetings, Pausen) automatisch.

Automatische Aufgabenplanung

Der Algorithmus nutzt ein Constraint-Satisfaction-Modell, das Hard Constraints (Deadlines, Arbeitszeiten, feste Termine, Abhängigkeiten) von Soft Constraints (Pausen, kognitive Belastung) trennt. Aus mehreren berechneten Lösungen wird diejenige mit dem besten Bewertungs-Score ausgewählt, wobei das Einhalten bzw. Brechen von Constraints Punkte zum Score addiert oder subtrahiert wird.

Tasks werden zunächst nach ihrer Slack-Zeit sortiert – je weniger Puffer bis zur Deadline, desto höher die Priorität. Vor der Einplanung werden Aufgaben in kleinere Einheiten (Chunks) aufgeteilt, deren maximale Größe durch die kognitive Anforderung bestimmt wird: HIGH erlaubt maximal 120 Minuten, MODERATE maximal 240 Minuten und LOW maximal 480 Minuten. Eine manuell festgelegte Chunk-Größe überschreibt diese Berechnung und ist nicht weiter unterteilbar. Zwischen aufeinanderfolgenden Chunks wird jeweils eine Pause von 10 Minuten als Soft Constraint eingeplant. Der letzte Chunk enthält die verbleibende Restdauer.

Ausgehend von einer initialen Lösung, bei der Chunks sequenziell in freie Zeitfenster platziert werden, erzeugt der Planer Nachbarlösungen durch drei Move-Strategien: *Change* (Verschiebung



eines Chunks in einen anderen freien Slot), *Swap*(Tausch zweier Chunks) und *Pillar* (Verschiebung aller Chunks einer Aufgabe nach vorne oder hinten). Zusätzlich werden Slack-Zeiten, Abhängigkeiten zwischen Aufgaben sowie „Nicht planen vor“-Einschränkungen berücksichtigt.

Die Planung läuft asynchron im Hintergrund, sodass der Nutzer währenddessen weiterarbeiten kann. Nach Abschluss wird das Ergebnis per Popup mitgeteilt.

Account löschen

Vor der Durchführung der Löschung, innerhalb der Kontoverwaltung, wird systemseitig geprüft, ob organisatorische Abhängigkeiten bestehen. Wenn der Nutzende der letzte Admin eines Unternehmens ist, wird die Löschung verhindert. In diesem Fall muss zunächst ein anderer Benutzer als Administrator festgelegt werden. Wird die Löschung erfolgreich durchgeführt, wird das Konto aus dem System entfernt und der Zugriff auf die Anwendung beendet.

1.2. Wunschkriterien

Registrierung:

Durch administrative Konfiguration kann optional so erweitert werden, dass sich Nutzende anhand ihrer E-Mail-Domain (z. B. *@firma.de*) selbstständig registrieren können. In diesem Fall erfolgt eine automatische Zuordnung zum entsprechenden Unternehmen ohne vorherige Einladung.

Aufgabenhierarchie:

Das System kann optional so erweitert werden, dass Aufgaben in einer hierarchischen Struktur (Subtasks) verwaltet werden können. Hierbei können Hauptaufgaben in kleinere, logisch zusammengehörige Untereinheiten unterteilt werden.

1.3. Abgrenzungskriterien

- Die Anwendung ist ausschließlich in deutscher Sprache verfügbar
- Die Anwendung ist für Desktop-Systeme optimiert
- Horizontale Skalierung wird nur konzeptionell betrachtet und nicht implementiert



2. Produkteinsatz

Das System ist für den Einsatz als webbasiertes Aufgaben-Planungssystem innerhalb von Organisationen vorgesehen. Es unterstützt Benutzer dabei, ihre Aufgaben strukturiert zu verwalten und effizient zu planen.

2.1. Anwendungsbereiche

Die Plattform wird zur Planung, Organisation und Priorisierung von Aufgaben innerhalb von Unternehmen oder ähnlichen Organisationen eingesetzt. Nutzende können ihre Aufgaben erfassen, verwalten und automatisch in einen Arbeitsplan überführen lassen. Dabei unterstützt das System insbesondere die effiziente Nutzung der verfügbaren Arbeitszeit. Ein weiterer Anwendungsbereich ist die Anlage und Verwaltung von Terminen (einmalig oder wiederkehrend), sowie die Berücksichtigung individueller Arbeits- und Pausenzeiten. Zusätzlich ermöglicht das System die Verwaltung von Nutzern und Rollen innerhalb einer Organisation, sodass Verantwortlichkeiten klar geregelt werden können.

2.2. Zielgruppen

Die primäre Zielgruppe sind Mitarbeitende in Unternehmen oder Organisationen, die ihre Aufgaben strukturiert planen und verwalten möchten. Eine weitere Zielgruppe sind Unternehmens-Administratoren, die für die Verwaltung von Benutzern und Zugriffsrechten verantwortlich sind. Darüber hinaus richtet sich die Anwendung an Personen, die mehreren Organisationen angehören und ihre Aufgaben übergreifend verwalten müssen.

2.3. Betriebsbedingungen

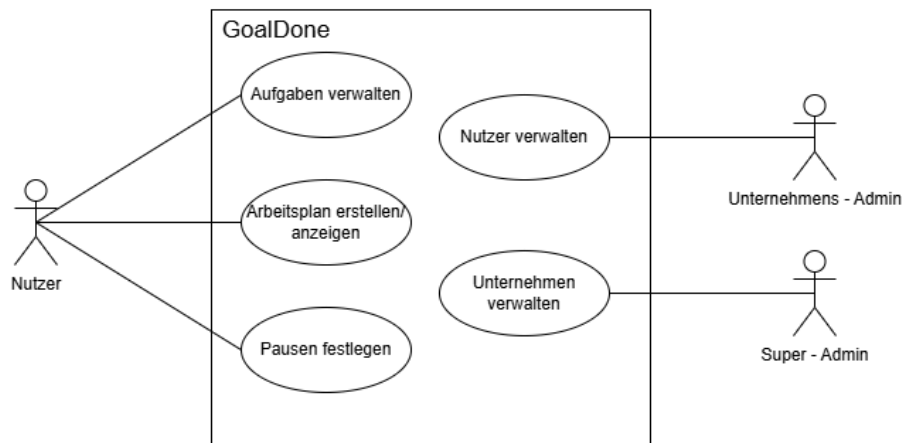
- Einsatz in einer Büroumgebung
- Nutzung über Desktop-Geräte mit aktuellem Webbrowser (Internetverbindung erforderlich)
- Authentifizierte Nutzung (Login erforderlich)
- Registrierung erfolgt über Einladung durch Administratoren
- Rollenbasiertes Zugriffssystem (RBAC): Zugriff abhängig von Rolle
- Trennung von Daten nach Unternehmen
- Verarbeitung personenbezogener und aufgabenbezogener Daten



3. Produktübersicht

Die folgende Darstellung zeigt die wesentlichen Funktionen des Systems sowie die Interaktionen mit den jeweiligen Akteuren.

4.



Produktfunktionen

/F10/ Auf Plattform anmelden

Akteure: Super-Admin, Unternehmens-Admin, Benutzer

Das System ermöglicht registrierten Nutzern die Anmeldung über E-Mail-Adresse und Passwort. Nach erfolgreicher Anmeldung erhält der Nutzer Zugriff auf die entsprechend seiner Rolle vorgesehenen Funktionen.

/F20/ Auf Plattform registrieren

Akteure: Unternehmens-Admin, Benutzer

Die Registrierung neuer Nutzer ist nur möglich, wenn eine Einladung durch einen Unternehmens-Admin oder Super-Admin vorliegt.

/F30/ Startseite mit persönlicher Übersicht anzeigen

Akteure: Benutzer

Dem Nutzer steht nach erfolgreicher Anmeldung eine Startseite mit einer persönlichen Übersicht zur Verfügung. Diese umfasst eine Liste der anstehenden Aufgaben mit relevanten Informationen wie Titel, Datum und Dauer sowie eine Übersicht über die aktuelle Tagesplanung.

**/F40/ Eigenes
Benutzerkonto
verwalten****Akteure:** Super-Admin, Unternehmens-Admin, Benutzer

Angemeldete Nutzer können ihr eigenes Benutzerkonto verwalten. Dies umfasst insbesondere das Ändern des Passworts, das Abmelden vom System sowie das Löschen des eigenen Accounts. Das Löschen des Accounts ist nur möglich, sofern er nicht der letzte Admin ist.

**/F50/ Aufgaben
erfassen****Akteure:** Benutzer

Benutzer können neue Aufgaben erfassen. Dabei müssen mindestens ein Titel sowie eine geschätzte Gesamtdauer angegeben werden. Zusätzlich können folgende optionale Angaben definiert werden: Beschreibung, Anforderungsgrad, Abhängigkeiten von anderen Aufgaben sowie ein Zeitpunkt „Nicht planen vor“. Der Anforderungsgrad ist ein optionaler Parameter; wird er nicht gesetzt, gilt als Standardwert „MODERATE“.

Alternativ kann ein fester Start- und Endzeitpunkt (Datum und Uhrzeit) festgelegt werden, wodurch die Aufgabe als fester Termin behandelt wird und nicht durch den Planungsalgorithmus verschoben werden darf. Termine und Aufgaben werden im System damit klar voneinander unterschieden: Aufgaben sind flexibel planbar, Termine sind zeitlich fix.

Aufgaben werden automatisch in Arbeitspakete (Chunks) aufgeteilt, um eine schrittweise Bearbeitung zu ermöglichen. Die Chunk-Größe richtet sich dabei nach dem Anforderungsgrad. Jeder Chunk erhält einen eigenen Titel, der sich aus dem Aufgabentitel und einer fortlaufenden Nummer zusammensetzt (z. B. „Bericht schreiben – Teil 1“). Zusätzlich können manuelle Chunks definiert werden: Der Nutzer legt dabei eine gewünschte Chunk-Größe in Stunden fest, nach der die Aufgabe gleichmäßig aufgeteilt wird. Eine verbleibende Restdauer (z. B. bei 10h mit 4h-Chunks: 4h + 4h + 2h) wird als eigenständiger Chunk übernommen. Überschreitet die manuelle Chunk-Größe die Gesamtdauer der Aufgabe, wird ein Validierungsfehler ausgegeben. Manuell festgelegte Chunks sind durch den Algorithmus nicht weiter unterteilbar.

Optional können minimale und maximale Zeitgrenzen pro Chunk definiert werden, innerhalb derer der Algorithmus die Aufteilung vornimmt.

Es können Abhängigkeiten zwischen Aufgaben definiert werden, sodass eine Aufgabe erst nach Abschluss einer anderen eingeplant werden darf. Bei der Erfassung wird geprüft, ob die Eingaben zulässig sind (z. B. ob die Chunk-Größe die Aufgabendauer nicht überschreitet und ob Abhängigkeiten



keine Zyklen bilden). Die erfassten Aufgaben stehen anschließend zur weiteren Planung und Verwaltung zur Verfügung.

**/F60/ Aufgaben
einsehen und
verwalten**

Akteure: Benutzer

Benutzer können ihre Aufgaben einsehen und bearbeiten. Zusätzlich kann der Bearbeitungsstatus der Aufgaben verwaltet werden, wobei zwischen verschiedenen Status wie offen, in Bearbeitung und erledigt unterschieden wird.

**/F70/
Persönliche
Pausen festlegen**

Akteure: Benutzer

Benutzer können individuelle Pausenzeiten festlegen. Dabei können Pausen mit einer Bezeichnung sowie einer Start- und Endzeit definiert werden. Zusätzlich können Pausen entweder einmalig für ein bestimmtes Datum oder als wiederkehrende Pausen festgelegt werden. Die definierten Pausenzeiten werden bei der automatischen Planung von Aufgaben berücksichtigt, sodass in diesen Zeiträumen keine Aufgaben eingeplant werden.

**/F80/
Arbeitsplan
automatisch
erstellen**

Akteure: Benutzer

Benutzer können auf Basis ihrer Aufgaben und persönlichen Einstellungen einen Arbeitsplan automatisch erstellen lassen. Die Planung wird durch den Nutzer ausgelöst und läuft asynchron im Hintergrund, sodass der Nutzer die Anwendung währenddessen weiter nutzen kann. Zur Bestimmung freier Zeitfenster werden individuelle Arbeitszeiten, feste Termine sowie definierte Pausen berücksichtigt. Aufgaben werden nach ihrer zeitlichen Dringlichkeit priorisiert: Aufgaben mit geringem zeitlichem Puffer zur Deadline (Slack-Zeit) werden bevorzugt eingeplant. Dabei werden sowohl Hard Constraints (Deadlines, Arbeitszeiten, feste Termine, Aufgabenabhängigkeiten, „Nicht planen vor“) als auch Soft Constraints (Pausen zwischen Chunks, Anforderungsgrad) eingehalten bzw. bei Verletzung mit einem Score-Abzug bewertet.

Aufgaben werden gemäß ihrer Chunk-Konfiguration in Teilabschnitte aufgeteilt und schrittweise in freie Zeitfenster eingeplant. Nach jedem Chunk wird automatisch eine kurze Pause als Soft Constraint berücksichtigt. Definierte Abhängigkeiten zwischen Aufgaben werden eingehalten.

Der Algorithmus erzeugt zunächst eine initiale Lösung und verbessert diese iterativ durch Move-Strategien (Verschieben, Tauschen oder Blockverschiebeoperationen einzelner Chunks). Jede erzeugte Lösung wird



anhand eines Bewertungs-Scores bewertet; die beste gefundene Lösung wird als finaler Arbeitsplan übernommen.

Falls eine vollständige Einplanung aller Aufgaben nicht möglich ist, wird dem Nutzer eine Teilplanung mit entsprechenden Hinweisen auf nicht einplanbare Aufgaben zurückgegeben. Nach Abschluss der Planung wird der Nutzer über das Ergebnis informiert.

- /F90/ Arbeitsplan anzeigen** **Akteure:** Benutzer
Die Darstellung erfolgt in Form einer Kalenderansicht, in der die geplanten Aufgaben entsprechend ihrer zeitlichen Einordnung visualisiert werden. Dabei stehen dem Nutzer eine Tages- und eine Wochenansicht zur Verfügung. Die einzelnen Aufgaben werden mit relevanten Informationen wie Zeitspanne und Titel dargestellt, um eine übersichtliche Planung zu ermöglichen. Auch sich überschneidende Termine können gleichzeitig dargestellt werden.
- /F100/ Nutzer eines Unternehmens einladen** **Akteure:** Unternehmens-Admin
Unternehmens-Administratoren können neue Nutzer per E-Mail zur Plattform einladen. Die eingeladenen Nutzer erhalten eine Einladung, über die sie sich registrieren und dem jeweiligen Unternehmen zugeordnet werden können.
- /F110/ Nutzer eines Unternehmens verwalten** **Akteure:** Unternehmens-Admin
Unternehmens-Admins können Nutzer ihres eigenen Unternehmens einsehen und Nutzern zu Admins machen. Ebenso ist es möglich, Nutzer aus einem Unternehmen zu löschen.
- /F120/ Unternehmen verwalten** **Akteure:** Super-Admin
Super-Admins können Unternehmen anlegen und löschen.
- /F130/ Super-Admins verwalten** **Akteure:** Super-Admin
Super-Admins können weitere Super-Admins hinzuzufügen und diese auch löschen, mit der Einschränkung, dass der letzte Super-Admin sich nicht löschen kann.
- /F140/ Ersten Unternehmens-Admin festlegen** **Akteure:** Super-Admin
Super-Admins müssen beim Anlegen eines Unternehmens einen Administrator festlegen und diesen zur Account-Erstellung über Einladungslink an deren E-Mail einladen.

**/F150/ Umgang mit neuen Aufgaben bei bestehendem Arbeitsplan****Akteure:** Benutzer

Wird nach der Erstellung eines Arbeitsplans eine neue Aufgabe erfasst, wird dem Nutzer eine Auswahl zur Integration der Aufgabe angeboten. Der Nutzer kann entscheiden, ob ein neuer Arbeitsplan erstellt oder die Aufgabe manuell eingeplant wird. Bei Auswahl eines neuen Arbeitsplans erfolgt eine automatische Planung. Bei manueller Einplanung bleibt die Aufgabe zunächst ungeplant und kann später durch den Nutzer selbst eingeordnet werden.

/F160/ Umgang mit überfälligen oder nicht bearbeiteten Aufgaben**Akteure:** Benutzer

Aufgaben, deren Deadline überschritten wurde und die sich noch im Status „Offen“ oder „In Bearbeitung“ befinden, werden vom System erkannt und in der Darstellung entsprechend hervorgehoben. Die überschrittene Deadline wird visuell kenntlich gemacht. Der Nutzer erhält eine Benachrichtigung mit folgenden Optionen zur weiteren Verarbeitung:

- Aufnahme der Aufgabe in einen neuen Arbeitsplan
- Anpassung der Dauer und Erstellung eines neuen Plans
- Manuelle Neuplanung
- Markierung als erledigt oder Verwerfen der Aufgabe

Zusätzlich wird geprüft, ob alle geplanten Chunks einer Aufgabe zeitlich abgelaufen sind, ohne dass die Aufgabe als erledigt markiert wurde. In diesem Fall erhält der Nutzer eine separate Benachrichtigung, die darauf hinweist, dass die vorgesehene Bearbeitungszeit erreicht wurde, und ihn auffordert, den Status der Aufgabe zu aktualisieren.

/F170/ Passwort zurücksetzen**Akteure:** Benutzer

Es wird nach Anfrage der Nutzer ein Reset-Link per E-Mail geschickt, durch den die Nutzer ihr Passwort zurücksetzen können.

/F180/ Aufgaben Filtern**Akteure:** Benutzer

Der Nutzer kann die Aufgaben nach Deadline, Anforderungsgrad, Status und Dauer filtern.

/F190/ Accounts organisationsübergreifend verknüpfen**Akteure:** Benutzer

Ein angemeldeter Nutzer kann seinen Account (Org A) mit einem weiteren Account (Org B) verknüpfen, um Aufgaben und Daten beider Accounts einzusehen, ohne sich wiederholt an- und abmelden zu müssen. Die Verknüpfung erfolgt über einen zeitlich befristeten Link-Token, die



Authentifizierung des zweiten Accounts per OIDC-PKCE sowie eine abschließende Bestätigung durch den Nutzer. Nach erfolgreicher Verknüpfung werden beide Accounts bei Backend-Anfragen anhand der JWT-Claims aufgelöst.

5. Produktdaten

/D10/ Benutzerdaten: Name, E-Mail-Adresse, Passwort, Rolle

/D20/ Unternehmensdaten: Unternehmensname, zugeordnete Nutzer, Unternehmens-Admini

/D30/ Aufgabendaten: Titel, Beschreibung, Deadline, Dauer, Anforderungsgrad, Status, Wiederholung, Zeitpunkt „Nicht planen vor“, Startdatum, Startzeit, Arbeitspakete, Abhängigkeiten zu anderen Aufgaben

/D40/ Arbeitszeitdaten: Wochentage, Startzeit, Endzeit

/D50/ Planungsdaten: geplante Aufgaben, feste Termine, Datum, Startzeit, Endzeit

/D60/ Pausenzeiten: Bezeichnung, Startzeit, Endzeit, Datum (bei einmalig), Wiederholung



6. Qualitätszielbestimmung

Produktqualität	sehr gut	gut	normal	nicht relevant	Produktqualität	sehr gut	gut	normal	nicht relevant
Effizienz					Funktionalität				
Zeitverhalten		X			Angemessenheit	X			
Verbrauchsverhalten			X		Richtigkeit	X			
Änderbarkeit					Interoperabilität			X	
Analysierbarkeit		X			Ordnungsmäßigkeit		X		
Modifizierbarkeit			X		Sicherheit	X			
Stabilität			X		Zuverlässigkeit				
Prüfbarkeit		X			Reife		X		
Übertragbarkeit					Fehlertoleranz	X			
Anpassbarkeit			X		Wiederherstellbarkeit	X			
Installierbarkeit			X		Benutzbarkeit				
Konformität		X			Verständlichkeit		X		
Austauschbarkeit				X	Erlernbarkeit			X	
					Bedienbarkeit		X		

7. Produktleistungen

Funktionen	Reaktionszeit
/L10/ /F10/	≤ 3 Sekunden Anmeldung: Zeit vom Absenden der Login-Daten bis zur Weiterleitung auf die Startseite
/L20/ /F20/	≤ 3 Sekunden Registrierung: Zeit vom Absenden der Registrierungsdaten bis zur Bestätigung/Fehlermeldung
/L40/ /F40/	≤ 3 Sekunden Benutzerkonto verwalten: Änderungen (z. B. Passwort ändern, Account löschen) werden bestätigt
/L50/ /F50/	≤ 3 Sekunden Aufgabe erstellen: Zeit vom Speichern bis zur Anzeige der neuen Aufgabe
/L60/ /F60/	≤ 3 Sekunden Aufgaben anzeigen/bearbeiten: Laden der Aufgabenübersicht bzw. Speichern von Änderungen
/L70/ /F70/	≤ 3 Sekunden Pausen festlegen: Speichern und Aktualisieren der Pausenzeiten
/L80/ /F80/	≤ 10 Sekunden Arbeitsplan erstellen: Generierung des Plans basierend auf Aufgaben und Einstellungen
/L90/ /F90/	≤ 3 Sekunden Arbeitsplan anzeigen: Laden der Tages- oder Wochenansicht
/L100/ /F100/	≤ 3 Sekunden Nutzer einladen: Versand der Einladung wird bestätigt
/L110/ /F110/	≤ 3 Sekunden Nutzerverwaltung: Änderungen an Rollen oder Nutzern werden übernommen
/L150/ /F30/	≤ 3 Sekunden Startseite laden: Anzeige der persönlichen Übersicht nach Login



8. Benutzungsschnittstelle

/B10/ Die Anwendung stellt eine webbasierte, menü-orientierte Benutzeroberfläche bereit, über die alle Funktionen zentral erreichbar sind

/B20/ Die Bedienung erfolgt primär über Mausinteraktionen (Klicken, Drag-and-Drop im Kalender).

/B30/ Die Benutzeroberfläche ist übersichtlich und konsistent aufgebaut, sodass zentrale Funktionen wie das Erstellen, Bearbeiten und Planen von Aufgaben mit wenigen Interaktionen erreichbar sind.

/B40/ Die Gestaltung orientiert sich an gängigen Web- und UI-Designrichtlinien (z. B. klare Navigation, einheitliche Komponenten) sowie am eingesetzten Framework (PrimeNG).

/B50/ Die Anwendung bietet verschiedene Ansichten, insbesondere eine Listenansicht für Aufgaben sowie eine Kalenderansicht (Tages- und Wochenansicht) zur Visualisierung der Planung.

/B60/ Dialogfenster (Pop-ups) werden für wichtige Interaktionen verwendet, z. B. bei der Erstellung neuer Aufgaben in bestehenden Arbeitsplänen.

/B70/ Fehlermeldungen und Systemhinweise werden verständlich und nutzerfreundlich dargestellt, sodass Nutzende unmittelbar auf Probleme reagieren können.

/B80/ Der Zugriff auf die Benutzeroberfläche ist nur nach erfolgreicher Authentifizierung möglich, angezeigte Funktionen und Daten sind abhängig von der jeweiligen Benutzerrolle.

/B90/ Die gesamte Benutzeroberfläche ist in deutscher Sprache umgesetzt.

9. Nichtfunktionale Anforderungen

9.1. Leistungsanforderungen (Performance)

Das System wird so umgesetzt, dass eine flüssige und verzögerungsfreie Nutzung gewährleistet ist.

- Standardoperationen wie Anmeldung, Laden von Seiten oder Speichern von Daten werden serverseitig verarbeitet und in unter 3 Sekunden an das Frontend zurückgegeben
- Die Generierung eines Arbeitsplans erfolgt durch einen serverseitigen Algorithmus, der Aufgaben schrittweise verarbeitet und in unter 10 Sekunden ein Ergebnis liefert
- Die Systemleistung bleibt bei einer typischen Anzahl von 20–50 Aufgaben pro Nutzer stabil

9.2. Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit

Das System wird so betrieben, dass eine hohe Verfügbarkeit und zuverlässige Nutzung gewährleistet ist.

- Fehlerzustände werden durch serverseitige Prüfungen erkannt und an das Frontend übergeben, wo sie dem Nutzer verständlich angezeigt werden
- Schreiboperationen (z. B. Speichern von Aufgaben) werden direkt in der Datenbank (PostgreSQL) persistiert, um Datenverluste zu vermeiden



9.3. Benutzbarkeit (Usability)

Die Benutzeroberfläche wird so gestaltet, dass eine einfache Bedienung ermöglicht wird.

- Die Umsetzung erfolgt im Frontend unter Verwendung klar strukturierter Komponenten und einheitlicher Layouts durch PrimeNG
- Zentrale Funktionen wie das Erstellen, Bearbeiten und Planen von Aufgaben sind über wenige Interaktionen erreichbar
- Fehlermeldungen und Systemhinweise werden im Frontend verständlich und nutzerfreundlich dargestellt
- Die gesamte Benutzeroberfläche wird in deutscher Sprache umgesetzt

9.4. Sicherheit

Das System wird so implementiert, dass ein sicherer Umgang mit Nutzerdaten gewährleistet ist.

- Zugriff auf geschützte Ressourcen erfolgt zweistufig über Authentifizierung (E-Mail/Passwort) und Autorisierung mittels JWT, das bei jeder Anfrage im HTTP-Header mitgeführt und serverseitig geprüft wird.
- Die Kommunikation zwischen Frontend und Backend erfolgt über gesicherte HTTPS-Verbindungen genauso die Kommunikation zwischen Client-Gerät und der Webseite
- Das rollenbasierte Zugriffssystem (RBAC) wird im Backend umgesetzt, indem bei jeder Anfrage die Berechtigung auf eine Benutzerrolle geprüft wird
- Datenzugriffe werden im Backend gefiltert, sodass Nutzer ausschließlich auf ihre eigenen sowie ggf. auf unternehmensbezogene Daten zugreifen können

9.5. Wartbarkeit und Erweiterbarkeit

Das System wird so entwickelt, dass es wartbar und erweiterbar ist.

- Die Anwendung ist in Frontend (Angular) und Backend (Spring Boot) getrennt
- Der Code wird strukturiert implementiert, sodass Anpassungen erleichtert werden. Dies wird durch die angular.dev/style-guide und oracle.com/codeconventions Guidelines garantiert.

9.6. Skalierbarkeit

- Die Datenhaltung erfolgt zentral in einer Datenbank (PostgreSQL), die mehrere Unternehmen und Nutzer verwalten kann
- Die Server Architektur ermöglicht die Verarbeitung mehrerer gleichzeitiger Nutzeranfragen
- Die Anwendung ist containerisiert (Docker), wodurch eine spätere Erweiterung der Systemressourcen grundsätzlich möglich ist
- Eine weitergehende Skalierung wird bei der Systemarchitektur berücksichtigt



10. Technische Produktumgebung

Die Anwendung wird als webbasiertes Produkt bereitgestellt und auf einem Server (VPS) betrieben. Der Zugriff erfolgt über einen Webbrowser auf Desktop-Rechnern mit grafischer Benutzeroberfläche. Technisch ist die Anwendung in ein Frontend, das mit Angular umgesetzt ist, und ein Backend auf Basis von Spring Boot unterteilt. Die Bereitstellung und Ausführung der Anwendung erfolgt containerbasiert mit Hilfe von Docker.

10.1. Software

- Betriebssystem (Client): Windows/ macOS / Linux (Desktop)
- Frontend: Angular
- Backend: Spring Boot (Java)
- Datenbank: PostgreSQL
- Containerisierung: Docker
- Deployment-Tool: Dokploy & Github Actions
- Webbrowser: Aktuelle Versionen von Chrome oder Firefox

10.2. Hardware

- Server: Virtueller privater Server (VPS)
- Client: Desktop-PC oder Laptop mit Internetzugang

10.3. Orgware

- Stabile Internetverbindung für Server und Clients
- Zugriff auf einen E-Mail-Dienst zum Empfangen der Einladungsmail
- Benutzerverwaltung innerhalb der Organisation (Admin verwaltet Nutzer)

10.4. Produkt-Schnittstellen

- Schnittstelle zum E-Mail-Dienst zum Versand von Einladungen und Benachrichtigungen
- Schnittstelle zur Datenbank (PostgreSQL) zur Speicherung von Nutzern, Aufgaben und Planungsdaten
- HTTP/HTTPS- Schnittstelle zwischen Frontend (Angular) und Backend (Spring Boot)

11. Ergänzungen

Es gibt keine speziellen Anforderungen oder eine Gliederung in Teilprodukte.