



## **Projektplan - Hard2Soft Solutions**

# **Hörgerätesoftware – Sounds‘smart**

**Version 1.4**

**13.05.24**

### **Projektplanungsteam**

1. 
2. 
3. Danny Behringer, 277493, dbe44888@stud.hs-furtwangen.de

## Inhaltsverzeichnis

Änderungshistorie.....	v
1 Motivation und Ziele.....	1
1.1 Projektmotivation .....	1
1.2 Projektziele .....	1
2 Kurzbeschreibung .....	2
2.1 Geplante Projektergebnisse.....	2
2.2 Meilensteine .....	3
2.3 Stakeholder.....	4
2.4 Projektorganisation und Projektteam.....	5
3 Strukturplanung.....	7
3.1 Produktstrukturplan.....	7
3.2 Projektstrukturplan.....	10
4 Aufwandsschätzung.....	12
4.1 Größenschätzung für Softwaremodule.....	12
4.2 Aufwandsschätzung für Softwaremodule.....	13
4.3 Aufwandsschätzung für andere Arbeitspakete.....	15
5 Aktivitätenzeitplanung.....	18
5.1 Aktivitäten .....	18
5.2 Abhängigkeiten .....	20
5.3 Personaleinsatz .....	24
5.4 Gantt-Chart .....	26
5.5 Kritische Pfade .....	30
6 Kostenplanung.....	32
6.1 Personalkosten .....	32
6.2 Materialkosten.....	35
6.3 Sonstige Kosten .....	36
6.4 Gesamtkosten.....	36
7 Risikomanagement .....	37
7.1 Risikoliste .....	37
7.2 Risikoportfolio.....	39
7.3 Maßnahmenplan .....	40

## Änderungshistorie

V#	Datum	Bearbeiter	Bemerkung / Änderung
0.1	19.04.24		Grundgerüst
0.2	20.04.24		Ausbesserung Motivation
0.3	27.04.24		Ausbesserung Produktplan
0.4	10.05.24		Ausbesserung Projektorganisation
0.5	19.05.24		Ausbesserung gesamt
0.6	03.06.24		Einfügen von 4.x
0.7	10.06.24		Einfügen von 6.x
0.7	10.06.24		Einfügen von 5.x
0.8	17.06.24		Einfügen von 7.x
0.9	28.06.24		Abschlusskontrolle - Überarbeitung 3.x;5.x;6.x

# 1 Motivation und Ziele

## 1.1 Projektmotivation

HEARgood, ein etablierter Hersteller von Hörgeräten, sieht im aktuellen Markt eine steigende Nachfrage nach KI-basierten Lösungen. Die vorhandene Produktlinie des Unternehmens ist jedoch nicht ausreichend flexibel, um diese sich verändernden Anforderungen zu erfüllen. Daher zielt das Projekt darauf ab, HEARgood dabei zu unterstützen, seine Produkte zu diversifizieren und seine Wettbewerbsposition zu stärken.

Aus unserer Sicht bietet der Hörgerätemarkt erhebliche Wachstumschancen und ist noch nicht gesättigt. Mit HEARgood als starkem Partner haben wir die Möglichkeit, unser Produktportfolio zu erweitern und in ein Marktsegment vorzudringen, das stetig an Bedeutung gewinnt. Die Zusammenarbeit mit HEARgood ermöglicht uns, unsere Kompetenzen in KI, Signalverarbeitung und Cloud-Technologien zu nutzen, um eine innovative Softwarelösung zu entwickeln. Dies fördert nicht nur unsere Marktposition, sondern schafft auch die Grundlage für eine langfristige strategische Partnerschaft mit einem renommierten Unternehmen in der Branche. Mit einer maßgeschneiderten Software können wir dazu beitragen, den Marktanteil von HEARgood zu steigern und gleichzeitig unsere eigenen Marktchancen zu erhöhen.

## 1.2 Projektziele

Das Projekt kann als erfolgreich angesehen werden, wenn folgende Haupt-, bzw. Zwischenziele abgeschlossen sind:

**Z1:** Das Rollout der Software soll bis zum 26. Mai 2025 abgeschlossen sein, wobei alle Funktionen vollständig implementiert und getestet sind, um eine reibungslose Einführung zu gewährleisten.

**Z1.1:** Abschluss der Softwareentwicklung bis zum 10.10.2025.

**Z1.2:** Durchführung von Qualitätssicherungs- und Abnahmetests ab dem 14.04.2025.

**Z2:** Die Software soll speziell auf die Hardwarekomponenten von HEARgood zugeschnitten sein, um eine optimale Leistung und Integration zu gewährleisten.

**Z2.1:** Sicherstellen der Kompatibilität mit allen relevanten HEARgood-Geräten vor dem Rollout.

**Z2.2:** Testen der Integration mit anderen HEARgood-Produkten, um eine nahtlose Zusammenarbeit zu gewährleisten.

**Z3:** Die Software soll ein KI-System nutzen, um fortschrittliche Funktionen wie adaptives Lernen und automatische Anpassung zu ermöglichen.

**Z3.1:** Implementierung von KI-Algorithmen zur automatischen Anpassung der Hörgeräteeinstellungen.

**Z3.2:** Sicherstellen, dass adaptives Lernen auf Benutzerfeedback basiert und die Hörleistung optimiert.

**Z4:** Die Software muss den regulatorischen Anforderungen der Gesundheitsbehörden und den geltenden Datenschutzgesetzen entsprechen, um die Sicherheit und Privatsphäre der Benutzer zu gewährleisten.

**Z4.1:** Konformität mit den Vorgaben des Bundesgesundheitsministeriums (BGM) und der Food and Drug Administration (FDA).

**Z4.2:** Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und des Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA).

## 2 Kurzbeschreibung

### 2.1 Geplante Projektergebnisse

**Hörgerätesoftware:** Die Hauptkomponente des Projekts ist eine maßgeschneiderte Software, die direkt auf den Hörgeräten von HEARgood läuft. Diese Software soll die Leistungsfähigkeit und Benutzererfahrung der Hörgeräte optimieren, indem sie moderne Signalverarbeitungsalgorithmen, intelligente Geräuschunterdrückungstechnologien und Anpassungsmöglichkeiten integriert.

**Batterieüberwachung und Analyse:** Die Software wird eine Batterieüberwachungsfunktion bereitstellen, um den Batteriestatus des Hörgeräts zu überwachen und den Benutzer rechtzeitig zu informieren. Darüber hinaus soll sie eine datenbasierte Analyse der Hörleistung des Benutzers ermöglichen, um personalisierte Empfehlungen zur Optimierung der Einstellungen bereitzustellen.

**Schnittstellen für Konnektivität und Cloud-Integration:** Die Software wird Schnittstellen zur Bluetooth-Kommunikation und zur Cloud-Integration enthalten. Die Bluetooth-Schnittstelle ermöglicht die drahtlose Synchronisierung mit anderen Geräten, während die Cloud-Integration den Zugriff auf Cloud-Dienste von HEARgood ermöglicht.

Sicherheit und Datenschutz: Die Software wird mit einer AES-Verschlüsselung ausgestattet sein, um die Privatsphäre des Benutzers zu schützen und die Datensicherheit zu gewährleisten. Sie muss den geltenden Datenschutzgesetzen, insbesondere der DSGVO und dem HIPAA, entsprechen.

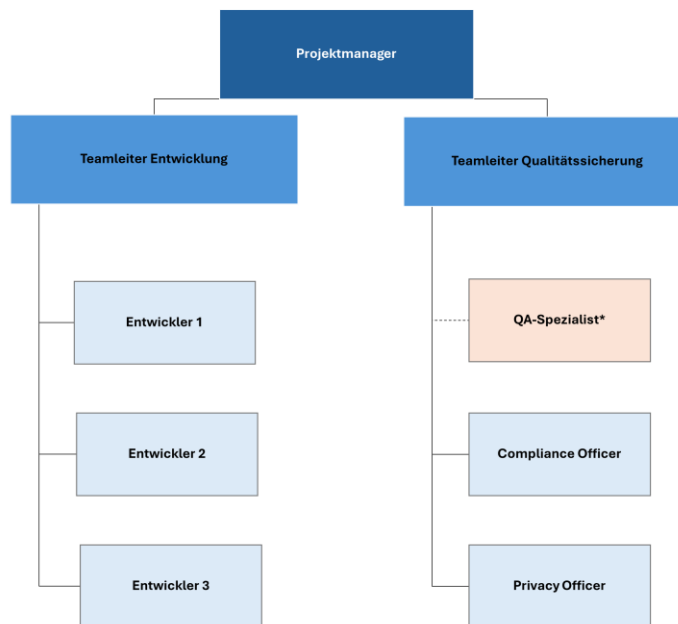
## 2.2 Meilensteine

Meilenstein	Beschreibung	Termin
M1	Kickoff	1/5/24
M2	RE Abschluss	24/6/24
M3	Start Implementierungsphase	24/9/24
M4	Start Testphase intern	10/10/24
M5	Abschluss Test intern	24/3/25
M6	Beginn der Testphase und Qualitätssicherung	14/4/25
M7	Projektabschluss	26/5/25

## 2.3 Stakeholder

- **Hörgeräteträger:** Endbenutzer der Hörgeräte, die eine benutzerfreundliche Software erwarten, die ihre individuellen Hörbedürfnisse erfüllt und ihnen eine optimale Hörerfahrung bietet.
- **Hörgeräteakustiker:** Fachleute, die Hörgeräte anpassen und warten, und dabei Werkzeuge und Daten benötigen, um die Hörgeräte korrekt zu kalibrieren und anzupassen.
- **HEARgood-Techniker:** Technische Experten, die für die Entwicklung, Implementierung und Wartung der Software verantwortlich sind, um eine reibungslose Funktionalität zu gewährleisten.
- **Produktmanager:** Verantwortlich für die Planung und Koordination des Projekts sowie die Einhaltung von Zeitplan und Budget, um den Projekterfolg sicherzustellen.
- **Gesundheitsbehörden:** Regulatorische Institutionen wie das Bundesgesundheitsministerium (BGM) und die Food and Drug Administration (FDA), die sicherstellen, dass die Software den Sicherheits- und Qualitätsstandards entspricht.
- **Datenschutzbehörden:** Behörden wie die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und der Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA), die den Schutz personenbezogener Daten gewährleisten.
- **Investoren und Aktionäre:** Individuen oder Organisationen, die in HEARgood investieren und erwarten, dass das Projekt zum finanziellen Erfolg des Unternehmens beiträgt.
- **Vertriebspartner:** Unternehmen oder Einzelpersonen, die für den Vertrieb der Hörgeräte und der Software verantwortlich sind und die Marktfähigkeit des Produkts sicherstellen.

## 2.4 Projektorganisation und Projektteam



### Projektmanager

- Verantwortlich für die Gesamtleitung des Projekts, Koordination der Teams, Sicherstellung der Erreichung der Projektziele, Budget und Personenfreigabe in Koordination mit HEARgood

### Teamleiter Entwicklung

- Verantwortlich für die Koordination des Entwicklungsteams und Projektsteuerung

### Teamleiter Qualitätssicherung

- Zuständig für Qualitätssicherung und Dokumentation

### Teamleiter Support

- Leitet den späteren technischen Support und zuständig für das Risikomanagement

### Entwickler 1:

- Hauptverantwortlicher für die Implementierung der Software

### Entwickler 2

- Zuständig für Schnittstellen und Integration

### Entwickler 3

- Spezialisiert auf Anpassung, benutzerdefinierte Profile, und Sprachsteuerung



**QA-Spezialist**

- Extern von HEARgood - Führt die Tests und Qualitätssicherungsprozesse in Koordination mit den entsprechenden Mitarbeitern durch.

**Compliance Officer**

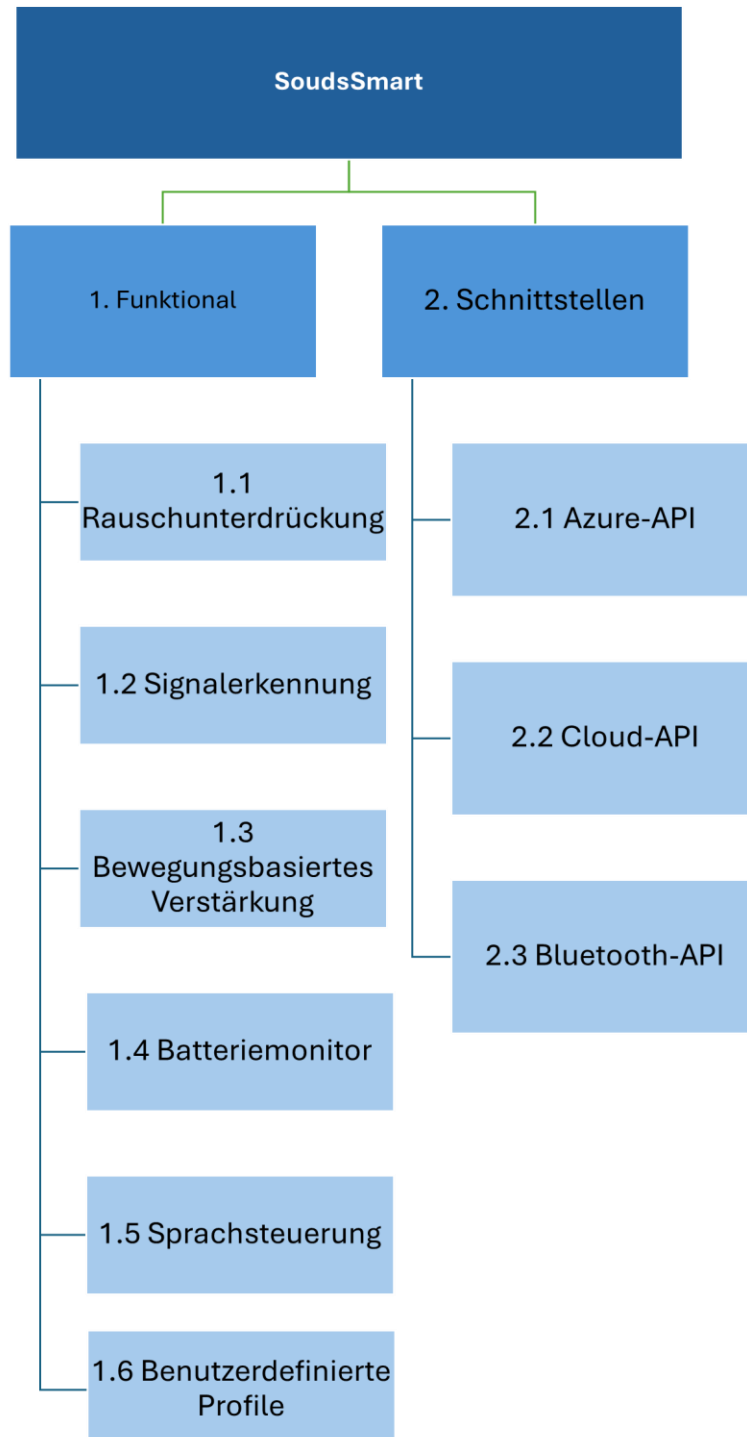
- Überwacht die Einhaltung regulatorischer Anforderungen von BMG und FDA in Koordination mit den entsprechenden Institutionen

**Privacy Officer**

- Verantwortlich für die Einhaltung der Datenschutzgesetze wie DSGVO und HIPAA in Koordination mit den entsprechenden Institutionen

## 3 Strukturplanung

### 3.1 Produktstrukturplan



1.1: Dieses Modul dient zur Reduzierung unerwünschter Hintergrundgeräusche, um sicherzustellen, dass der Benutzer klare und deutliche Sprachwiedergabe erhält. Es ist essenziell für die Verbesserung der Hörqualität in verschiedenen Umgebungen.

1.2: Diese Funktion ermöglicht es der Software, wichtige Signale wie Alarmsignale und andere Warnungen zu erkennen und die Rauschunterdrückung entsprechend anzupassen. Sie trägt zur Sicherheit des Benutzers bei und gewährleistet, dass kritische Signale nicht überhört werden.

1.3: Dieses Modul passt die Verstärkung basierend auf der Bewegung des Benutzers an. Es stellt sicher, dass der Klang während verschiedener Aktivitäten wie Gehen oder Sport optimal bleibt, ohne manuelle Anpassungen vornehmen zu müssen.

1.4: Die Batterieüberwachungsfunktion überwacht kontinuierlich den Batteriestatus der Hörgeräte und informiert den Benutzer rechtzeitig, wenn der Batteriestand niedrig ist. Dies verhindert unvorhergesehene Ausfälle und erhöht die Zuverlässigkeit der Geräte.

1.5: Das Sprachsteuerungsmodul ermöglicht es den Benutzern, die Hörgeräte über Sprachbefehle zu steuern, z.B. "lauter", "leiser" oder "Störgeräusche ausschalten". Dies verbessert die Benutzerfreundlichkeit und ermöglicht eine freihändige Steuerung.

1.6: Mit dieser Funktion können Benutzer bis zu 8 benutzerdefinierte Hörprofile erstellen und anpassen, um verschiedenen Hörsituationen gerecht zu werden. Dies bietet eine hohe Flexibilität und Personalisierung.

2.1: Die Azure-API ermöglicht die Integration der Software mit Microsoft Azure, was den Zugriff auf Cloud-Dienste und Ressourcen gewährleistet. Dies ist wichtig für die Skalierbarkeit und Flexibilität der Software.

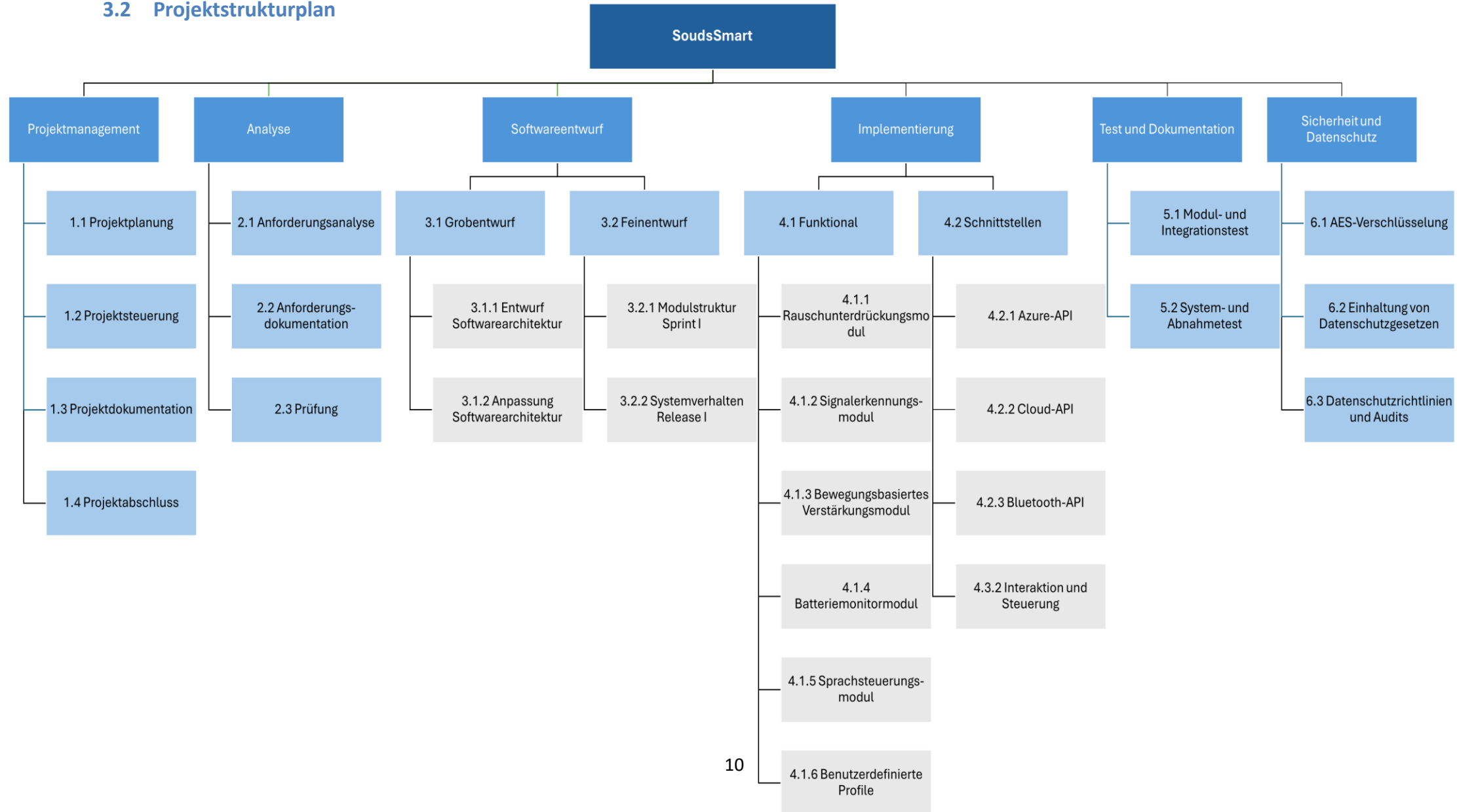
2.2: Die Cloud-API ermöglicht die Kommunikation mit Cloud-Diensten, was den Austausch von Benutzerdaten und die Aktualisierung der Software erleichtert. Sie ist entscheidend für die reibungslose Integration der Software mit der Cloud-Infrastruktur von HEARgood.

2.3: Die Bluetooth-API ist eine Schnittstelle, die die drahtlose Kommunikation zwischen den Hörgeräten und anderen Geräten wie Smartphones oder Tablets ermöglicht. Sie ist essenziell für die Verbindung und Interaktion mit externen Geräten.

3.1: Die AES-Verschlüsselung sorgt für die sichere Übertragung von Benutzerdaten und schützt vor unbefugtem Zugriff. Sie ist wichtig für die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen und den Schutz der Privatsphäre der Benutzer.

3.2: Die Einhaltung der DSGVO in Europa und des HIPAA in den USA ist ein kritischer Aspekt der Software, um sicherzustellen, dass die Datenschutzanforderungen erfüllt werden.

### 3.2 Projektstrukturplan



## **1. Projektmanagement**

- 1.1. Projektplanung
- 1.2. Projektsteuerung
- 1.3. Projektdokumentation
- 1.4. Projektabschluss

## **2. Analyse**

- 2.1. Anforderungsanalyse
- 2.2. Anforderungsdokumentation

## **3. Softwareentwurf**

- 3.1. Grobentwurf
- 3.2. Feinentwurf

## **4. Implementierung**

- 4.1. Funktionale Module
  - 4.1.1: Rauschunterdrückungsmodul
  - 4.1.2: Signalerkennungsmodul
  - 4.1.3: Batteriemonitormodul
  - 4.1.4: Sprachsteuerungsmodul
  - 4.1.5: Benutzerdefinierter Profile
- 4.2. Schnittstellen
  - 4.2.1: Bluetooth-API
  - AP4.2.2: Cloud-API

## **5. Test und Dokumentation**

- 5.1. Modul- und Integrationstest
- 5.2. System- und Abnahmetest

## **6. Sicherheit und Datenschutz**

- 6.1: AES-Verschlüsselung
- 6.2: Datenschutzgesetze
- 6.3.: Sicherheitsrichtlinien und Audits

## 4 Aufwandsschätzung

### 4.1 Größenschätzung für Softwaremodule

AP4.1.1: 4000 SLOC

AP4.1.2: 3000 SLOC

AP4.1.3: 2000 SLOC

AP4.1.4: 3500 SLOC

AP4.1.5: 2500 SLOC

AP4.2.1: 4000 SLOC

AP4.2.2: 3000 SLOC

## 4.2 Aufwandsschätzung für Softwaremodule

Entwurf und Spezifikation: 15 SLOC/Personenstunde

Implementierung: 35 SLOC/Personenstunde

Modultests: 20 SLOC/Personenstunde

Integrationstests: 30 SLOC/Personenstunde

### **AP4.1.1:** Rauschunterdrückungsmodul

Entwurfs- und Spezifikationsaufwand:  $4000 / 15 = 267$  Stunden

Implementierungsaufwand:  $4000 / 35 = 114$  Stunden

### **AP4.1.2:** Signalerkennungsmodul

Entwurfs- und Spezifikationsaufwand:  $3000 / 15 = 200$  Stunden

Implementierungsaufwand:  $3000 / 35 = 86$  Stunden

### **AP4.1.3:** Batteriemonitormodul

Entwurfs- und Spezifikationsaufwand:  $2000 / 15 = 133$  Stunden

Implementierungsaufwand:  $2000 / 35 = 57$  Stunden

### **AP4.1.4:** Sprachsteuerungsmodul

Entwurfs- und Spezifikationsaufwand:  $3500 / 15 = 233$  Stunden

Implementierungsaufwand:  $3500 / 35 = 100$  Stunden

### **AP4.1.5:** Benutzerdefinierte Profile

Entwurfs- und Spezifikationsaufwand:  $2500 / 15 = 167$  Stunden

Implementierungsaufwand:  $2500 / 35 = 71$  Stunden

### **AP4.2.1:** Bluetooth-API

Entwurfs- und Spezifikationsaufwand:  $4000 / 15 = 267$  Stunden

Implementierungsaufwand:  $4000 / 35 = 114$  Stunden

### **AP4.2.2:** Cloud-API

Entwurfs- und Spezifikationsaufwand:  $3000 / 15 = 200$  Stunden

Implementierungsaufwand:  $3000 / 35 = 86$  Stunden

### **AP4.1.1:** Rauschunterdrückungsmodul

Modultestaufwand:  $4000 / 20 = 200$  Stunden

Integrationstestaufwand:  $4000 / 30 = 133$  Stunden

### **AP4.1.2:** Signalerkennungsmodul

Modultestaufwand:  $3000 / 20 = 150$  Stunden

Integrationstestaufwand:  $3000 / 30 = 100$  Stunden

### **AP4.1.3:** Batteriemonitormodul

Modultestaufwand:  $2000 / 20 = 100$  Stunden

Integrationstestaufwand:  $2000 / 30 = 67$  Stunden



**AP4.1.4: Sprachsteuerungsmodul**

Modultestaufwand:  $3500 / 20 = 175$  Stunden

Integrationstestaufwand:  $3500 / 30 = 117$  Stunden

**AP4.1.5: Benutzerdefinierte Profile**

Modultestaufwand:  $2500 / 20 = 125$  Stunden

Integrationstestaufwand:  $2500 / 30 = 83$  Stunden

**AP4.2.1: Bluetooth-API**

Modultestaufwand:  $4000 / 20 = 200$  Stunden

Integrationstestaufwand:  $4000 / 30 = 133$  Stunden

**AP4.2.2: Cloud-API**

Modultestaufwand:  $3000 / 20 = 150$  Stunden

Integrationstestaufwand:  $3000 / 30 = 100$  Stunden

### 4.3 Aufwandsschätzung für andere Arbeitspakete

**AP1.1.1:** Erstellung des detaillierten Projektplans mit Zeitplänen und Meilensteinen

O: 50 Stunden; R: 70 Stunden; P: 90 Stunden

MW:  $(50 + 4 \cdot 70 + 90) / 6 = 74,17$  Stunden

**AP1.1.2:** Festlegung des Projektbudgets und Ressourcenplans

O: 40 Stunden; R: 60 Stunden; P: 80 Stunden

MW:  $(40 + 4 \cdot 60 + 80) / 6 = 66,67$  Stunden

**AP1.2.1:** Regelmäßige Projektbesprechungen zur Überwachung des Fortschritts

O: 30 Stunden; R: 50 Stunden; P: 70 Stunden

MW:  $(30 + 4 \cdot 50 + 70) / 6 = 56,67$  Stunden

**AP1.2.2:** Risikomanagement und Anpassung des Risikomanagementplans

O: 40 Stunden; R: 60 Stunden; P: 80 Stunden

MW:  $(40 + 4 \cdot 60 + 80) / 6 = 66,67$  Stunden

**AP1.3.1:** Erstellung der Projektdokumentation

O: 60 Stunden; R: 80 Stunden; P: 100 Stunden

MW:  $(60 + 4 \cdot 80 + 100) / 6 = 86,67$  Stunden

**AP1.3.2:** Archivierung aller relevanten Projektunterlagen und Gewährleistung der Compliance

O: 40 Stunden; R: 60 Stunden; P: 80 Stunden

MW:  $(40 + 4 \cdot 60 + 80) / 6 = 66,67$  Stunden

**AP1.4.1:** Abschluss des Projekts und Durchführung einer Projektbewertung

O: 50 Stunden; R: 70 Stunden; P: 90 Stunden

MW:  $(50 + 4 \cdot 70 + 90) / 6 = 74,17$  Stunden

**AP1.4.2:** Erstellung eines Projektabschlussberichts und Lessons Learned

O: 40 Stunden; R: 60 Stunden; P: 80 Stunden

MW:  $(40 + 4 \cdot 60 + 80) / 6 = 66,67$  Stunden

**AP2.1.1:** Sammlung und Dokumentation von Anforderungen aus Stakeholder-Interviews und Benutzerfeedback

O: 60 Stunden; R: 80 Stunden; P: 100 Stunden

MW:  $(60 + 4 \cdot 80 + 100) / 6 = 86,67$  Stunden

**AP2.1.2:** Überprüfung und Validierung der Anforderungen

O: 40 Stunden; R: 60 Stunden; P: 80 Stunden

MW:  $(40 + 4 \cdot 60 + 80) / 6 = 66,67$  Stunden

**AP2.2.1:** Überprüfung der Anforderungsdokumentation durch Stakeholder

O: 30 Stunden; R: 50 Stunden; P: 70 Stunden

MW:  $(30 + 4 \cdot 50 + 70) / 6 = 56,67$  Stunden

**AP2.2.2:** Validierung der Releaseplanung und Definition der Entwicklungsmeilensteine

O: 40 Stunden; R: 60 Stunden; P: 80 Stunden

MW:  $(40 + 4 \cdot 60 + 80) / 6 = 66,67$  Stunden

**AP3.1.1:** Entwurf der Softwarearchitektur und Definition der Hauptmodule

O: 70 Stunden; R: 90 Stunden; P: 110 Stunden

MW:  $(70 + 4 \cdot 90 + 110) / 6 = 96,67$  Stunden

**AP3.1.2:** Validierung des Grobentwurfs und Anpassung auf Basis von Feedback

O: 50 Stunden; R: 70 Stunden; P: 90 Stunden

MW:  $(50 + 4 \cdot 70 + 90) / 6 = 74,17$  Stunden

**AP3.2.1:** Detaillierter Entwurf der Modulstruktur und Schnittstellen

O: 60 Stunden; R: 80 Stunden; P: 100 Stunden

MW:  $(60 + 4 \cdot 80 + 100) / 6 = 86,67$  Stunden

**AP3.2.2:** Überprüfung des Feinentwurfs und Anpassungen vor der Implementierung

O: 50 Stunden; R: 70 Stunden; P: 90 Stunden

MW:  $(50 + 4 \cdot 70 + 90) / 6 = 74,17$  Stunden

**AP5.1.1:** Testen der einzelnen Module auf Funktionalität und Stabilität

O: 100 Stunden; R: 120 Stunden; P: 140 Stunden

MW:  $(100 + 4 \cdot 120 + 140) / 6 = 120$  Stunden

**AP5.1.2:** Integrationstests zur Überprüfung der Zusammenarbeit der Module

O: 80 Stunden; R: 100 Stunden; P: 120 Stunden

MW:  $(80 + 4 \cdot 100 + 120) / 6 = 106,67$  Stunden

**AP5.2.1:** Systemtests, um die Gesamtfunktionalität zu prüfen

O: 120 Stunden; R: 140 Stunden; P: 160 Stunden

MW:  $(120 + 4 \cdot 140 + 160) / 6 = 140$  Stunden

**AP5.2.2:** Abnahmetests durch das QS-Team, um die korrekte Umsetzung der Anforderungen zu bestätigen

O: 100 Stunden; R: 120 Stunden; P: 140 Stunden

MW:  $(100 + 4 \cdot 120 + 140) / 6 = 120$  Stunden

**AP6.1.1:** Überprüfung von AES-Verschlüsselung zur Sicherung der Benutzerdaten

O: 40 Stunden; R: 60 Stunden; P: 80 Stunden

MW:  $(40 + 4 \cdot 60 + 80) / 6 = 66,67$  Stunden

**AP6.1.2:** Sicherstellung der Compliance mit Datenschutzgesetzen wie DSGVO und HIPAA

O: 50 Stunden; R: 70 Stunden; P: 90 Stunden

MW:  $(50 + 4 \cdot 70 + 90) / 6 = 74,17$  Stunden

**AP6.2.1:** Sicherheitsüberprüfungen und -tests, um sicherzustellen, dass die Software sicher ist

O: 60 Stunden; R: 80 Stunden; P: 100 Stunden

MW:  $(60 + 4 \cdot 80 + 100) / 6 = 86,67$  Stunden

**AP6.2.2:** Sicherheitsrichtlinien und Audits zur Gewährleistung der Datensicherheit

O: 50 Stunden; R: 70 Stunden; P: 90 Stunden

MW:  $(50 + 4 \cdot 70 + 90) / 6 = 74,17$  Stunden

## 5 Aktivitätenzeitplanung

### 5.1 Aktivitäten

AP	Aktivität
1.1 Projektplanung	
	1.1.1 Erstellung des detaillierten Projektplans mit Zeitplänen und Meilensteinen
	1.1.2 Festlegung des Projektbudgets und Ressourcenplans
1.2 Projektsteuerung	
	1.2.1 Regelmäßige Projektbesprechungen zur Überwachung des Fortschritts
	1.2.2 Risikomanagement und Anpassung des Risikomanagementplans
1.3 Projektdokumentation	
	1.3.1 Erstellung der Projektdokumentation, einschließlich Anforderungen, Design und Testergebnisse
	1.3.2 Archivierung aller relevanten Projektunterlagen und Gewährleistung der Compliance
1.4 Projektabschluss	
	1.4.1 Abschluss des Projekts und Durchführung einer Projektbewertung
	1.4.2 Erstellung eines Projektabschlussberichts und Lessons Learned
2.1 Anforderungsanalyse	
	2.1.1 Sammlung und Dokumentation von Anforderungen aus Stakeholder-Interviews und Benutzerfeedback
	2.1.2 Überprüfung und Validierung der Anforderungen
2.2 Anforderungsdokumentation	
	2.2.1 Überprüfung der Anforderungsdokumentation durch Stakeholder
	2.2.2 Validierung der Releaseplanung und Definition der Entwicklungsmeilensteine
3.1 Grobentwurf	
	3.1.1 Entwurf der Softwarearchitektur und Definition der Hauptmodule
	3.1.2 Validierung des Grobentwurfs und Anpassung auf Basis von Feedback
3.2 Feinentwurf	
	3.2.1 Detaillierter Entwurf der Modulstruktur und Schnittstellen
	3.2.2 Überprüfung des Feinentwurfs und Anpassungen vor der Implementierung
4.1 Funktionale Module	

	4.1.1 Implementierung des Rauschunterdrückungsmoduls und Testen der Funktionalität
	- 4.1.2 Implementierung des Signalerkennungsmoduls und Integration in das Gesamtsystem
	4.1.3 Entwicklung des Batteriemonitormoduls zur Überwachung und Analyse der Batterie
	4.1.4 Entwicklung des Sprachsteuerungsmoduls für grundlegende Sprachbefehle
	4.1.5 Einrichtung benutzerdefinierter Profile zur Anpassung der Hörgeräteeinstellungen
4.2 Schnittstellen	
	4.2.1 Entwicklung und Test der Bluetooth-API für die Kommunikation zwischen Geräten
	4.2.2 Entwicklung und Test der Cloud-API für die Cloud-Integration
5.1 Modul- und Integrationstest	
	5.1.1.1 Testen des Rauschunterdrückungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität
	5.1.1.2 Testen des Signalerkennungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität
	5.1.1.3 Testen des Batteriemonitormoduls auf Funktionalität und Stabilität
	5.1.1.4 Testen des Sprachsteuerungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität
	5.1.1.5 Testen der benutzerdefinierten Profile auf Funktionalität und Stabilität
	5.1.2 Integrationstests zur Überprüfung der Zusammenarbeit der Module
5.2 System- und Abnahmetest	
	5.2.1 Systemtests, um die Gesamtfunktionalität zu prüfen
	5.2.2 Abnahmetests durch das QS-Team, um die korrekte Umsetzung der Anforderungen zu bestätigen
6.1 AES-Verschlüsselung	
	6.1.1 Überprüfung von AES-Verschlüsselung zur Sicherung der Benutzerdaten
6.2 Datenschutzgesetze	
	6.2.1 Sicherstellung der Compliance mit Datenschutzgesetzen wie DSGVO und HIPAA
6.3 Sicherheitsrichtlinien und Audits	
	6.3.1 Sicherheitsüberprüfungen und -tests, um sicherzustellen, dass die Software sicher ist
	6.3.2 Sicherheitsrichtlinien und Audits zur Gewährleistung der Datensicherheit

## 5.2 Abhängigkeiten

**AP2.1.2** → *AP2.1.1* - End-to-Start - zwingend

Die Überprüfung und Validierung der Anforderungen können erst beginnen, wenn die Sammlung und Dokumentation der Anforderungen abgeschlossen sind.

**AP2.2.1** → *AP2.1.2* - End-to-Start - zwingend

Die Überprüfung der Anforderungsdokumentation durch Stakeholder kann erst starten, nachdem die Anforderungen überprüft und validiert wurden.

**AP2.2.2** → *AP2.2.1* - End-to-Start - zwingend

Die Validierung der Releaseplanung und die Definition der Entwicklungsmeilensteine können erst beginnen, nachdem die Stakeholder die Anforderungsdokumentation überprüft haben.

**AP1.1.2** → *AP2.2.2* - End-to-Start - zwingend

Die Festlegung des Projektbudgets und des Ressourcenplans kann erst erfolgen, wenn die Releaseplanung validiert und die Entwicklungsmeilensteine definiert sind.

**AP1.1.1** → *AP1.1.2* - End-to-Start - zwingend

Die Erstellung des detaillierten Projektplans kann erst erfolgen, nachdem das Projektbudget und der Ressourcenplan festgelegt wurden.

**AP1.2.1** → *AP1.1.1* - Start-to-Start - wahlfrei

Regelmäßige Projektbesprechungen können parallel zur Erstellung des detaillierten Projektplans beginnen, um frühzeitig Probleme zu identifizieren und zu lösen.

**AP1.2.2** → *AP1.1.1* - End-to-Start - zwingend

Das Risikomanagement und die Anpassung des Risikomanagementplans können erst beginnen, wenn der detaillierte Projektplan vorliegt.

**AP3.1.1 → AP2.2.2 - End-to-Start - zwingend**

Der Entwurf der Softwarearchitektur und die Definition der Hauptmodule können erst beginnen, nachdem die Releaseplanung validiert und die Entwicklungsmeilensteine definiert sind.

**AP3.1.2 → AP3.1.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Validierung des Grobentwurfs und die Anpassung basierend auf Feedback können erst beginnen, wenn der Entwurf der Softwarearchitektur abgeschlossen ist.

**AP3.1.2 → AP2.2.2 - Start-to-Start - wahlfrei**

Die Validierung des Grobentwurfs kann parallel zur Definition der Entwicklungsmeilensteine beginnen, um sicherzustellen, dass frühes Feedback in den Meilensteinplan integriert wird.

**AP3.2.1 → AP3.1.2 - End-to-Start - zwingend**

Der detaillierte Entwurf der Modulstruktur und Schnittstellen kann erst erfolgen, nachdem der Grobentwurf validiert und angepasst wurde.

**AP3.2.2 → AP3.2.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Überprüfung des Feinentwurfs und Anpassungen vor der Implementierung können erst beginnen, nachdem der detaillierte Entwurf der Modulstruktur abgeschlossen ist.

**AP4.1.1 → AP3.2.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Implementierung des Rauschunterdrückungsmoduls und das Testen der Funktionalität können erst beginnen, nachdem der detaillierte Entwurf der Modulstruktur abgeschlossen ist.

**AP4.1.2 → AP4.1.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Implementierung des Signalerkennungsmoduls und die Integration in das Gesamtsystem können erst beginnen, nachdem das Rauschunterdrückungsmodul implementiert wurde.

**AP4.1.3 → AP4.1.2 - End-to-Start - zwingend**

Die Entwicklung des Batteriemonitormoduls zur Überwachung und Analyse der Batterie kann erst beginnen, nachdem das Signalerkennungsmodul implementiert und integriert wurde.

**AP4.1.4 → AP3.2.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Entwicklung des Sprachsteuerungsmoduls für grundlegende Sprachbefehle kann erst beginnen, nachdem der detaillierte Entwurf der Modulstruktur abgeschlossen ist.

**AP4.1.5 → AP3.2.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Einrichtung benutzerdefinierter Profile zur Anpassung der Hörgeräteeinstellungen kann erst beginnen, nachdem der detaillierte Entwurf der Modulstruktur abgeschlossen ist.

**AP4.2.1 → AP3.2.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Entwicklung und der Test der Bluetooth-API für die Kommunikation zwischen Geräten können erst beginnen, nachdem der detaillierte Entwurf der Modulstruktur abgeschlossen ist.

**AP4.2.2 → AP3.2.1 - End-to-Start - zwingend**

Die Entwicklung und der Test der Cloud-API für die Cloud-Integration können erst beginnen, nachdem der detaillierte Entwurf der Modulstruktur abgeschlossen ist.



**AP5.1.1.1 → AP4.1.1 - End-to-Start - zwingend**

Das Testen des Rauschunterdrückungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität kann erst beginnen, nachdem das Modul implementiert wurde.

**AP5.1.1.1 → AP4.1.1 - Start-to-Start - wahlfrei**

Das Testen des Rauschunterdrückungsmoduls kann parallel zur Implementierung beginnen, um frühe Fehler und Probleme zu identifizieren und zu beheben.

**AP5.1.1.2 → AP4.1.2 - End-to-Start - zwingend**

Das Testen des Signalerkennungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität kann erst beginnen, nachdem das Modul implementiert wurde.

**AP5.1.1.2 → AP4.1.2 - Start-to-Start - wahlfrei**

Das Testen des Signalerkennungsmoduls kann parallel zur Implementierung beginnen, um zeitnahes Feedback zur Stabilität und Funktionalität zu erhalten.

**AP5.1.1.3 → AP4.1.3 - End-to-Start - zwingend**

Das Testen des Batteriemonitormoduls auf Funktionalität und Stabilität kann erst beginnen, nachdem das Modul entwickelt wurde.

**AP5.1.1.3 → AP4.1.3 - Start-to-Start - wahlfrei**

Das Testen des Batteriemonitormoduls kann parallel zur Entwicklung beginnen, um sicherzustellen, dass es den Anforderungen entspricht.

**AP5.1.1.4 → AP4.1.4 - End-to-Start - zwingend**

Das Testen des Sprachsteuerungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität kann erst beginnen, nachdem das Modul entwickelt wurde.

**AP5.1.1.4 → AP4.1.4 - Start-to-Start - wahlfrei**

Das Testen des Sprachsteuerungsmoduls kann parallel zur Entwicklung beginnen, um frühzeitig Anpassungen vorzunehmen.

**AP5.1.1.5 → AP4.1.5 - End-to-Start - zwingend**

Das Testen der benutzerdefinierten Profile auf Funktionalität und Stabilität kann erst beginnen, nachdem die Profile eingerichtet wurden.

**AP5.1.1.5 → AP4.1.5 - Start-to-Start - wahlfrei**

Das Testen der benutzerdefinierten Profile kann parallel zur Einrichtung beginnen, um sicherzustellen, dass sie korrekt funktionieren.

**AP5.1.2 → AP5.1.1.1, AP5.1.1.2, AP5.1.1.3, AP5.1.1.4, AP5.1.1.5 - End-to-Start - zwingend**  
Integrationstests zur Überprüfung der Zusammenarbeit der Module können erst beginnen, nachdem alle Module auf Funktionalität und Stabilität getestet wurden.

**AP6.2.1 → AP5.1.2 - End-to-Start - zwingend**

Sicherheitsüberprüfungen und -tests können erst beginnen, nachdem die Integrationstests abgeschlossen sind.

**AP5.2.1** → *AP5.1.2* - End-to-Start - zwingend

Systemtests zur Überprüfung der Gesamtfunktionalität können erst beginnen, nachdem die Integrationstests abgeschlossen sind.

**AP5.2.2** → *AP5.2.1* - End-to-Start - zwingend

Abnahmetests durch das QS-Team können erst beginnen, nachdem die Systemtests abgeschlossen sind.

**AP6.2.2** → *AP6.2.1* - End-to-Start - zwingend

Sicherheitsrichtlinien und Audits zur Gewährleistung der Datensicherheit können erst beginnen, nachdem die Sicherheitsüberprüfungen und -tests abgeschlossen sind.

**AP6.2.2** → *Externe Auditoren* - Start-to-Start - extern

Sicherheitsrichtlinien und Audits erfolgen in Abhängigkeit von externen Auditoren, die parallel

### 5.3 Personaleinsatz

Projektlaufzeit: 2224h

- **Projektmanager (PM):**

Gesamte Stunden: 287h

Anzahl Prozent:  $\frac{287h}{2224h} = 0,1290$

Prozentuale Mitarbeit: 25%

- **Technische Leitung (TLE):**

Gesamte Stunden: 1161

Anzahl Prozent =  $\frac{1161h}{2224h} = 0,5220$

Prozentuale Mitarbeit: 75%

- **Qualitätssicherung (QA):**

Gesamte Stunden: 411

Anzahl Personen =  $\frac{411h}{2224h} = 0,1848$

Prozentuale Mitarbeit: 25%

- **Entwicklung (E1):**

Gesamte Stunden: 130

Anzahl Personen =  $\frac{130h}{2224h} = 0,0585$

Prozentuale Mitarbeit: 25%

- **Entwicklung (E2):**

Gesamte Stunden: 112

Anzahl Personen =  $\frac{112h}{2224h} = 0,0503$

Prozentuale Mitarbeit: 25%

- **Entwicklung (E3):**

Gesamte Stunden: 81

$$\text{Anzahl Personen} = \frac{81h}{2224h} = 0,0364$$

Prozentuale Mitarbeit: 25%

- **Privacy Officer (PO):**

Gesamte Stunden: 95

$$\text{Anzahl Personen} = \frac{95h}{2224h} = 0,0427$$

Prozentuale Mitarbeit: 25%

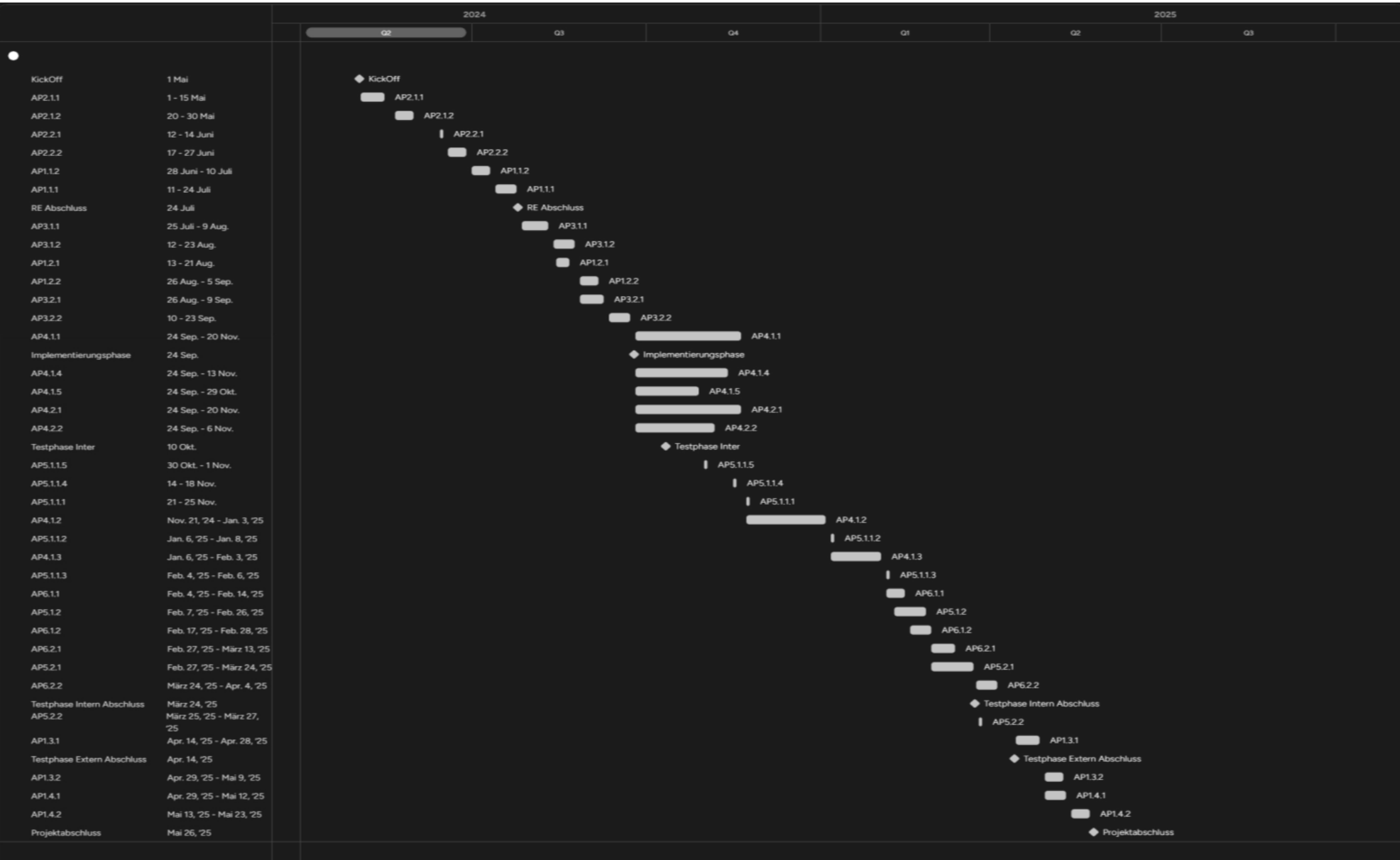
- **Compliance Officer (CO):**

Gesamte Stunden: 95

$$\text{Anzahl Personen} = \frac{95h}{2224h} = 0,0427$$

Prozentuale Mitarbeit: 25%

## 5.4 Gantt-Chart



Startdatum	Enddatum	Beschreibung	Abhängigkeit	Art der Abhängigkeit
01.05.2024	15.05.2024	AP2.1.1: Sammlung und Dokumentation von Anforderungen aus Stakeholder-Interviews und Benutzerfeedback		
20.05.2024	30.05.2024	AP2.1.2: Überprüfung und Validierung der Anforderungen	AP2.1.1	Finish to Start
12.06.2024	14.06.2024	AP2.2.1: Überprüfung der Anforderungsdokumentation durch Stakeholder	AP2.1.2	Finish to Start
17.06.2024	27.06.2024	AP2.2.2: Validierung der Releaseplanung und Definition der Entwicklungsmeilensteine	AP2.2.1	Finish to Start
28.06.2024	10.07.2024	AP1.1.2: Festlegung des Projektbudgets und Ressourcenplans	AP2.2.2	Finish to Start
11.07.2024	24.07.2024	AP1.1.1: Erstellung des detaillierten Projektplans mit Zeitplänen und Meilensteinen	AP1.1.2	Finish to Start
13.08.2024	21.08.2024	AP1.2.1: Regelmäßige Projektbesprechungen zur Überwachung des Fortschritts	AP1.1.1	Start to Start
26.08.2024	05.09.2024	AP1.2.2: Risikomanagement und Anpassung des Risikomanagementplans	AP1.1.1	Start to Start
25.07.2024	09.08.2024	AP3.1.1: Entwurf der Softwarearchitektur und Definition der Hauptmodule	AP2.2.2	Finish to Start
12.08.2024	23.08.2024	AP3.1.2: Validierung des Grobentwurfs und Anpassung auf Basis von Feedback	AP3.1.1	Finish to Start
26.08.2024	09.09.2024	AP3.2.1: Detaillierter Entwurf der Modulstruktur und Schnittstellen	AP3.1.2	Finish to Start
10.09.2024	23.09.2024	AP3.2.2: Überprüfung des Feinentwurfs und Anpassungen vor der Implementierung	AP3.2.1	Finish to Start
24.09.2024	20.11.2024	AP4.1.1: Implementierung des Rauschunterdrückungsmoduls und Testen der Funktionalität	AP3.2.1	Finish to Start
21.11.2024	03.01.2025	AP4.1.2: Implementierung des Signalerkennungsmoduls und Integration in das Gesamtsystem	AP4.1.1	Finish to Start
06.01.2025	03.02.2025	AP4.1.3: Entwicklung des Batteriemonitormoduls zur Überwachung und Analyse der Batterie	AP4.1.2	Finish to Start

24.09.2024	13.11.2024	AP4.1.4: Entwicklung des Sprachsteuerungsmoduls für grundlegende Sprachbefehle	AP3.2.1	Finish to Start
24.09.2024	29.10.2024	AP4.1.5: Einrichtung benutzerdefinierter Profile zur Anpassung der Hörgeräteeinstellungen	AP3.2.1	Finish to Start
24.09.2024	20.11.2024	AP4.2.1: Entwicklung und Test der Bluetooth-API für die Kommunikation zwischen Geräten	AP3.2.1	Finish to Start
24.09.2024	06.11.2024	AP4.2.2: Entwicklung und Test der Cloud-API für die Cloud-Integration	AP3.2.1	Finish to Start
21.11.2024	25.11.2024	AP5.1.1.1: Testen des Rauschunterdrückungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität	AP4.1.1	Finish to Start
06.01.2025	08.01.2025	AP5.1.1.2: Testen des Signalerkennungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität	AP4.1.2	Finish to Start
04.02.2025	06.02.2025	AP5.1.1.3: Testen des Batteriemonitormoduls auf Funktionalität und Stabilität	AP4.1.3	Finish to Start
14.11.2024	18.11.2024	AP5.1.1.4: Testen des Sprachsteuerungsmoduls auf Funktionalität und Stabilität	AP4.1.4	Finish to Start
30.10.2024	01.11.2024	AP5.1.1.5: Testen der benutzerdefinierten Profile auf Funktionalität und Stabilität	AP4.1.5	Finish to Start
07.02.2025	26.02.2025	AP5.1.2: Integrationstests zur Überprüfung der Zusammenarbeit der Module	AP5.1.1.1, AP5.1.1.2, AP5.1.1.3, AP5.1.1.4, AP5.1.1.5	Finish to Start
27.02.2025	13.03.2025	AP6.2.1: Sicherheitsüberprüfungen und -tests, um sicherzustellen, dass die Software sicher ist	AP5.1.2	Finish to Start
27.02.2025	24.03.2025	AP5.2.1: Systemtests, um die Gesamtfunktionalität zu prüfen	AP5.1.2	Finish to Start
25.03.2025	27.03.2025	AP5.2.2: Abnahmetests durch das QS-Team, um die korrekte Umsetzung der Anforderungen zu bestätigen	AP5.2.1	Finish to Start
24.03.2025	04.04.2025	AP6.2.2: Sicherheitsrichtlinien und Audits zur Gewährleistung der Datensicherheit	AP6.2.1	Finish to Start
14.04.2025	28.04.2025	AP1.3.1: Erstellung der Projektdokumentation, einschließlich Anforderungen, Design und Testergebnisse	AP2.2.2, AP3.2.2, AP5.2.2	Finish to Start

29.04.2025	09.05.2025	AP1.3.2: Archivierung aller relevanten Projektunterlagen und Gewährleistung der Compliance	AP1.3.1	Finish to Start
04.02.2025	14.02.2025	AP6.1.1: Überprüfung von AES-Verschlüsselung zur Sicherung der Benutzerdaten	AP4.1.3, AP4.1.4, AP4.1.5, AP4.2.1, AP4.2.2	Finish to Start
17.02.2025	28.02.2025	AP6.1.2: Sicherstellung der Compliance mit Datenschutzgesetzen wie DSGVO und HIPAA	AP6.1.1	Finish to Start
29.04.2025	12.05.2025	AP1.4.1: Abschluss des Projekts und Durchführung einer Projektbewertung	AP5.2.2	Finish to Start
13.05.2025	26.05.2025	AP1.4.2: Erstellung eines Projektabschlussberichts und Lessons Learned	AP1.4.1	Finish to Start



## 5.5 Kritische Pfade

**AP2.1.1:** Sammlung und Dokumentation von Anforderungen aus Stakeholder-Interviews und Benutzerfeedback: Startpunkt für alle weiteren Anforderungsaktivitäten.

**AP2.1.2:** Überprüfung und Validierung der Anforderungen: Abhängig von der Fertigstellung der Anforderungssammlung für den Fortschritt.

**AP2.2.2:** Validierung der Releaseplanung und Definition der Entwicklungsmeilensteine: Voraussetzung für die Planung und Fortführung der Entwicklungsarbeit.

**AP1.1.2:** Festlegung des Projektbudgets und Ressourcenplans: Grundlage für die Planung und Durchführung aller weiteren Projektaktivitäten.

**AP1.1.1:** Erstellung des detaillierten Projektplans mit Zeitplänen und Meilensteinen: Legt den Zeitrahmen für alle nachfolgenden Projektphasen fest.

**AP3.1.1:** Entwurf der Softwarearchitektur und Definition der Hauptmodule: Grundlage für die Entwicklung und Implementierung der Software.

**AP3.1.2:** Validierung des Grobentwurfs und Anpassung auf Basis von Feedback: Sicherstellung der Funktionalität und Architektur vor der Implementierung.

**AP3.2.1:** Detaillierter Entwurf der Modulstruktur und Schnittstellen: Vorbereitung für die Implementierungsphase der Softwareentwicklung.

**AP3.2.2:** Überprüfung des Feinentwurfs und Anpassungen vor der Implementierung: Sicherstellung der Feinkonzeption vor der Implementierung.

**AP4.1.1:** Implementierung des Rauschunterdrückungsmoduls und Testen der Funktionalität: Schlüsselkomponente, die für die Systemintegration und Funktionstests notwendig ist.

**AP4.1.2:** Implementierung des Signalerkennungsmoduls und Integration in das Gesamtsystem: Integration eines wesentlichen Teils des Systems.

**AP4.1.3:** Entwicklung des Batteriemonitormoduls zur Überwachung und Analyse der Batterie: Schlüsselkomponente, die für die Funktionstests und Systemintegration erforderlich ist.<sup>1</sup>

**AP4.2.1:** Entwicklung und Test der Bluetooth-API für die Kommunikation zwischen Geräten: Integration einer zentralen Funktion für die Systemfunktionalität.

**AP4.2.2:** Entwicklung und Test der Cloud-API für die Cloud-Integration: Integration einer wesentlichen Komponente für die Systemfunktionalität in der Cloud.

**AP5.1.2:** Integrationstests zur Überprüfung der Zusammenarbeit der Module: Testphase, die den Abschluss der Modulintegration und die Funktionstests unterstützt.

**AP6.2.1:** Sicherheitsüberprüfungen und -tests, um sicherzustellen, dass die Software sicher ist: Notwendig, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsaspekte rechtzeitig validiert werden.

**AP5.2.2:** Abnahmetests durch das QS-Team, um die korrekte Umsetzung der Anforderungen zu bestätigen: Letzte Überprüfung vor der Freigabe des Systems.

## 6 Kostenplanung

### 6.1 Personalkosten

#### Stundensätze

- Projektmanager (PM): 100 Euro/Stunde
- Teamleiter (TLE): 85 Euro/Stunde
- Entwickler (E): 75 Euro/Stunde
- Tester (QA): 65 Euro/Stunde
- Privacy Officer (PO): 95 Euro/Stunde
- Compliance Officer (CO): 85 Euro/Stunde

#### Anforderungsanalyse und Planung : 34.906 Euro

Arbeits paket	Rollen beteiligung	Gesamt aufwand (Tage)	Gesamt aufwand (Stunden)	Gesamt aufwand (€)	PM (€)	TLE (€)	QA (€)
AP2.1.1	PM (5%), TLE (65%), QA (30%)	11	88	6.644	440	4.488	1.716
AP2.1.2	PM (5%), TLE (70%), QA (25%)	9	72	5.814	360	4.284	1.170
AP2.2.1	PM (5%), TLE (70%), QA (25%)	3	24	1.938	120	1.428	390
AP2.2.2	PM (5%), TLE (35%), QA (60%)	9	72	5.310	360	2.142	2.808
AP1.1.1	PM (100%)	10	80	8.000	8.000	0	0
AP1.1.2	PM (100%)	9	72	7.200	7.200	0	0

Design und Architektur: 28.422 Euro

Arbeitspaket	Rollenbeteiligung	Gesamtaufwand (Tage)	Gesamtaufwand (Stunden)	Gesamtaufwand (€)	PM (€)	TLE (€)	E (€)
AP3.1.1	PM (5%), TLE (60%), E1 (35%)	12	96	7.896	480	4.896	2.520
AP3.1.2	PM (5%), TLE (65%), E2 (30%)	10	80	6.620	400	4.420	1.800
AP3.2.1	PM (5%), TLE (70%), E3 (25%)	11	88	7.326	440	5.236	1.650
AP3.2.2	PM (5%), TLE (60%), E1 (35%)	10	80	6.580	400	4.080	2.100

Implementierung und Entwicklung: 137.252 Euro

Spalte1 Arbeit spaket	Spalte2 Rollen beteiligung	Spalte3 Gesamt aufwand (Tage)	Spalte4 Gesamt aufwand (Stunden)	Spalte5 Gesamt aufwand (€)	Spalte6 PM (€)	Spalte7 E (€)	Spalte8 QA (€)
AP4.1.1	PM (5%), E1 (70%), QA (25%)	42	336	24.780	1.680	17.640	5.460
AP4.1.2	PM (5%), E2 (60%), QA (35%)	32	256	18.624	1.280	11.520	5.824
AP4.1.3	PM (5%), E1 (60%), E3 (35%)	21	168	13.482	840	8.820	3.822
AP4.1.4	PM (5%), E3 (70%), QA (25%)	37	296	21.830	1.480	15.540	4.810
AP4.1.5	PM (5%), E3 (60%), QA (35%)	26	208	15.132	1.040	9.360	4.732
AP4.2.1	PM (5%), E2 (70%), QA (25%)	42	336	24.780	1.680	17.640	5.460
AP4.2.2	PM (5%), E2 (60%), QA (35%)	32	256	18.624	1.280	11.520	5.824

**Qualitätssicherung und Tests: 27.700 Euro**

Arbeits paket	Rollen beteiligung	Gesamt aufwand (Tage)	Gesamt aufwand (Stunden)	Gesamt aufwand (€)	PM (€)	QA (€)
AP5.1.1.1	PM (5%), QA (95%)	3	24	1.602	120	1.482
AP5.1.1.2	PM (5%), QA (95%)	3	24	1.602	120	1.482
AP5.1.1.3	PM (5%), QA (95%)	3	24	1.602	120	1.482
AP5.1.1.4	PM (5%), QA (95%)	3	24	1.602	120	1.482
AP5.1.1.5	PM (5%), QA (95%)	3	24	1.602	120	1.482
AP5.1.2	PM (5%), QA (95%)	14	112	7.476	560	6.916
AP5.2.1	PM (5%), QA (95%)	18	144	9.612	720	8.892
AP5.2.2	PM (5%), QA (95%)	3	24	1.602	120	1.482

**Sicherheit und Compliance: 31.582 Euro**

Arbeits paket	Rollen beteiligung	Gesamt aufwand (Tage)	Gesamt aufwand (Stunden)	Gesamt aufwand (€)	PM (€)	PO (€)	CO (€)
AP6.1.1	PM (5%), PO (60%), CO (35%)	9	72	855	45	5700	2995
AP6.1.2	PM (5%), PO (60%), CO (35%)	10	80	950	50	6000	3325
AP6.2.1	PM (5%), CO (95%)	11	88	935	55	0	7465
AP6.2.2	PM (5%), CO (95%)	10	80	855	50	0	7225

**Dokumentation und Abschluss: 26.754 Euro**

Arbeits paket	Rollen beteiligung	Gesamt aufwand (Tage)	Gesamt aufwand (Stunden)	Gesamt aufwand (€)	PM (€)	TLE (€)	TLQ (€)
<b>AP1.3.1</b>	PM (5%), TLE (65%), TLQ (30%)	11	88	7.546	440	4.862	2.244
<b>AP1.3.2</b>	PM (5%), TLE (70%), TLQ (25%)	9	72	6.174	360	4.284	1.530
<b>AP1.4.1</b>	PM (5%), TLE (70%), TLQ (25%)	10	80	6.860	400	4.760	1.700
<b>AP1.4.2</b>	PM (5%), TLE (65%), TLQ (30%)	9	72	6.174	360	3.978	1.836

**6.2 Materialkosten****Gesamtkosten Materialkosten: 30.000 Euro**

Material	Beschreibung	Kosten (€)
<b>Neue Entwicklungsrechner</b>	Aktualisierung oder Erweiterung der Arbeitsstationen	5000
<b>Spezielle Testgeräte</b>	Anschaffung für neue Projekte oder spezifische Tests	3000
<b>Server-Upgrades</b>	Verbesserung der Leistung oder zusätzliche Kapazitäten	8000
<b>Netzwerkausrüstung</b>	Erweiterungen oder Upgrades der Netzwerkinfrastruktur	2000
<b>Neue Entwicklungstools</b>	Spezielle Tools oder Upgrades für Entwicklungsumgebung	5000
<b>Erweiterung der Testautomatisierung</b>	Neue Lizenzen für zusätzliche Testautomatisierungs-Tools	3000
<b>Projektmanagement-Software</b>	Aktualisierung oder zusätzliche Lizenzen für PM-Software	2000
<b>Requirements Engineering-Tool</b>	Neue Lizenzen oder Upgrades für Anforderungsmanagement	1500
<b>Büromaterialien</b>	Regelmäßiger Bedarf an Büromaterialien	500

### 6.3 Sonstige Kosten

**Gesamtkosten Sonstige Kosten: 63.000 Euro**

Kostenart	Beschreibung	Kosten (€)
Dienstleistungskosten	Kosten für externe Dienstleistungen und Beratung	20000
Vertragskosten	Kosten aus Verträgen mit Dritten	10000
Versicherungskosten	Kosten für spezielle Versicherungsdeckungen	3000
Schulungen und Weiterbildungen	Für neue Technologien oder Zertifizierungen	10000
Externe Berater	Spezialisierte Unterstützung für neue Projekte	15000
Reisekosten	Für Vor-Ort-Meetings, Kundenbesuche etc.	5000

### 6.4 Gesamtkosten

Kostenart	Betrag [€]
Personalkosten	285.616
Materialkosten	30.000
Sonstige Kosten	63.000
Gesamtsumme	378.616

## 7 Risikomanagement

### 7.1 Risikoliste

Nummer	Risiko	Kurzbeschreibung	Ursache	Auswirkung	SH (Schadens- höhe)	WS (Wahrschein- lichkeit)	RPK (SH * WS)	Prio
1	Datenlecks und Datenschutzverletzungen	Unbefugter Zugriff auf persönliche Daten der Benutzer kann durch Sicherheitslücken in der Software verursacht werden.	Unzureichende Sicherheitsmaßnahmen und Schwachstellen in der Datenverarbeitung	Zugriff auf sensible persönliche Daten von Benutzern durch Unbefugte	9	7	63	Hoch
2	Malware und Viren	Einschleusung von schädlicher Software durch Sicherheitslücken in der Software.	Sicherheitslücken und unzureichende Abwehrmaßnahmen gegen Malware	Einschleusung und Ausführung schädlicher Programme auf dem System	8	6	48	Mittel
3	Softwarefehler und Abstürze	Unerwartete Fehler oder Abstürze der Software aufgrund komplexer Softwarearchitektur und Programmierfehler.	Komplexe Softwarearchitektur und mangelhafte Programmierung	Unterbrechung der Softwarenutzung durch Fehler und Abstürze	8	8	64	Hoch
4	Inkompatibilität mit Betriebssystemen	Probleme bei der Nutzung der Software auf verschiedenen Betriebssystemen und Geräten.	Unterschiedliche Anforderungen und Schnittstellen der Betriebssysteme	Beeinträchtigung der Funktionalität auf unterschiedlichen Plattformen	7	7	49	Mittel
5	Mangelnde Anpassungsfähigkeit	Unfähigkeit der Software, sich an individuelle Bedürfnisse der Benutzer anzupassen.	Begrenzte Flexibilität und Anpassungsmöglichkeiten der Software	Einschränkung der Nutzung durch fehlende individuelle Anpassungen	6	5	30	Niedrig

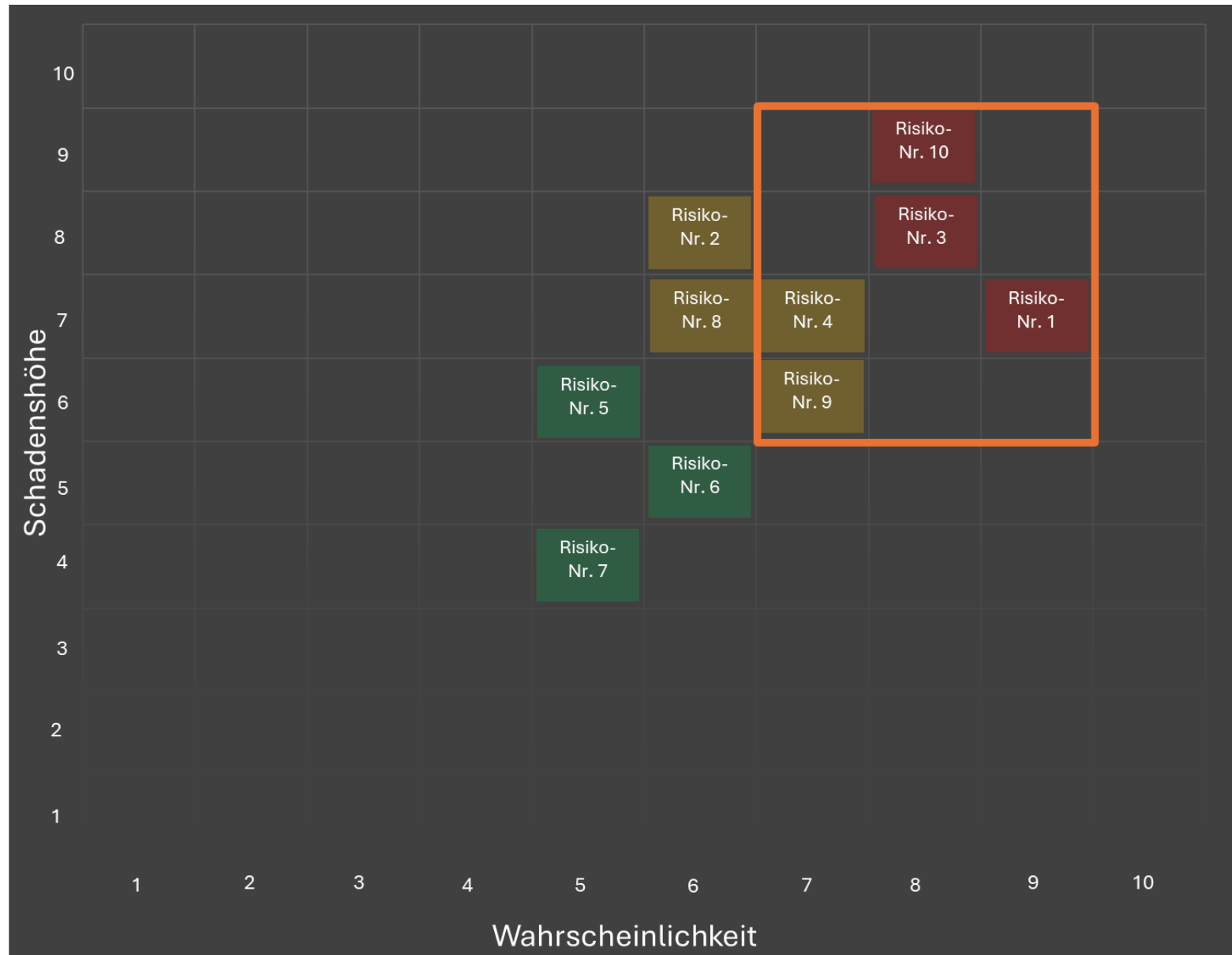


6	Bedienfehlverhalten	Schwierigkeiten bei der Bedienung aufgrund von häufigen Benutzerfehlern.	Überladene Benutzeroberfläche und schlechte Usability-Designs	Häufige Bedienfehler und Unsicherheiten bei der korrekten Nutzung der Software	5	6	30	Niedrig
7	Unzureichende Benutzeranleitung	Fehlende oder unklare Anweisungen zur Nutzung der Software für die Benutzer.	Mangelnde Erstellung oder Bereitstellung von Benutzeranleitungen	Unsicherheit und Verwirrung bei den Benutzern über die korrekte Nutzung	4	5	20	Niedrig
8	Verzögerungen und Latenzzeiten	Beeinträchtigung der Hörqualität aufgrund von Verzögerungen bei der Signalverarbeitung.	Hohe Komplexität der Datenverarbeitung und Netzwerklatenzen	Verschlechterung der Hörerfahrung durch Verzögerungen und Latenzzeiten	7	6	42	Mittel
9	Hoher Energieverbrauch	Schnelle Entladung des Akkus aufgrund ineffizienter Programmierung und hoher Ressourcenverbrauch.	Ungünstige Softwaregestaltung und ineffiziente Ressourcennutzung	Kurze Akkulaufzeit des Hörgeräts durch hohen Energieverbrauch	6	7	42	Mittel
10	Nicht-Einhaltung gesetzlicher Vorgaben	Potenzielle rechtliche Konsequenzen aufgrund von Nichteinhaltung von Medizinproduktevorschriften.	Fehlende Einhaltung gesetzlicher Anforderungen und Compliance-Mängel	Rechtliche Probleme und Einschränkungen bei der Marktzulassung	9	8	72	Hoch

Priorisierungsgrenzen:

- Hoch:** RPK  $\geq$  50
- Mittel:** 30  $\leq$  RPK < 50
- Niedrig:** RPK < 30

## 7.2 Risikoportfolio



### 7.3 Maßnahmenplan

Risiko	Maßnahmenbeschreibung	Verantwortlich	Zeitplan	Ressourcen
<b>Nicht-Einhaltung gesetzlicher Vorgaben (RPK: 72, Hoch)</b>	Schulungen zu gesetzlichen Anforderungen	Compliance Officer	Monatlich	Externe Trainer, Schulungsmaterialien
	Implementierung eines Compliance-Management-Systems	Compliance Officer	1 Monat	Compliance-Software, interne IT
	Durchführung externer Audits	Compliance Officer	Vierteljährlich	Externe Auditoren
	Sicherstellung umfassender Dokumentation	Teamleiter Qualitätssicherung	Fortlaufend	Dokumentationssystem, interne Ressourcen
<b>Softwarefehler und Abstürze (RPK: 64, Hoch)</b>	Einführung eines Qualitätssicherungsprogramms	Teamleiter Qualitätssicherung	Sofort, fortlaufend	QA-Team, Testumgebungen
	Nutzung automatisierter Testverfahren	Teamleiter Qualitätssicherung	Innerhalb von 2 Wochen, fortlaufend	Testautomatisierungstools, interne IT
	Einführung eines Bug-Tracking-Systems	Teamleiter Entwicklung	Sofort, fortlaufend	Bug-Tracking-Software, interne IT
	Implementierung von CI/CD-Pipelines	Teamleiter Entwicklung	1 Monat, fortlaufend	CI/CD-Tools, interne IT
<b>Datenlecks und Datenschutzverletzungen (RPK: 63, Hoch)</b>	Verbesserung der Sicherheitsmaßnahmen	Privacy Officer	Sofort, fortlaufend	Sicherheitssoftware, externe Berater
	Regelmäßige Sicherheitsaudits	Privacy Officer	Monatlich	Externe Auditoren, interne IT
	Schulung der Mitarbeiter in Datenschutz	Privacy Officer	Monatlich	Schulungsmaterialien, externe Trainer
	Implementierung eines Datenmanagementsystems	Teamleiter Entwicklung	1 Monat	Datenmanagement-Software, interne IT

Risiko	Maßnahmenbeschreibung	Verantwortlich	Zeitplan	Ressourcen
<b>Inkompatibilität mit Betriebssystemen (RPK: 49, Mittel)</b>	Umfassende Kompatibilitätstests	Teamleiter Qualitätssicherung	Sofort, fortlaufend	Testumgebungen, interne IT
	Implementierung eines Feedback-Systems	Produktmanager	2 Wochen, fortlaufend	Feedback-Software, interne Ressourcen
	Zusammenarbeit mit Betriebssystemanbietern	Teamleiter Entwicklung	Fortlaufend	Kommunikationskanäle
<b>Malware und Viren (RPK: 48, Mittel)</b>	Einführung robuster Antivirensoftware	Privacy Officer	Sofort, fortlaufend	Antivirensoftware, interne IT
	Regelmäßige Updates der Sicherheitsmaßnahmen	Privacy Officer	Wöchentlich	Sicherheitsupdates, interne IT
	Schulung der Mitarbeiter in IT-Sicherheit	Privacy Officer	Monatlich	Schulungsmaterialien, externe Trainer
	Regelmäßige Sicherheitsüberprüfungen	Privacy Officer	Monatlich	Externe Auditoren, interne IT