

Vorblatt

zum



Transfernachweis

Projekt:

Thema Mikrowellenhören

Verfasser (Name, Vorname):

Jürgen-Marcus Kleiner, Michael Lienert

Einzelarbeit:

☐

Gruppenarbeit:

X

im Rahmen einer Gruppenarbeit:

Mitverfasser 1 (Name, Vorname): _____

Mitverfasser 2 (Name, Vorname): _____

Mitverfasser 3 (Name, Vorname): _____

Die Arbeit ist Bestandteil der Zertifizierungsprüfung

IZR 13-722

Prüfungstag:

Prüfungsort:

Koordinator:

10.05.2014

Weinsberg

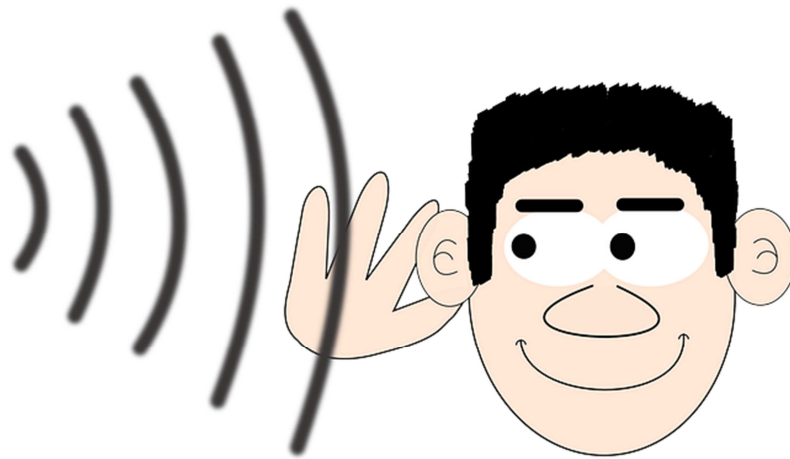
Michael Buchert

Basis für die Erarbeitung des Transfernachweises:

Anleitung zum Transfernachweis Dok.-Nr. Z08 / Rev. 15 / Datum 17.10.2012

Mikrowellenhören

**Technische Analyse zur Funktionsweise
und Analyse der gesundheitlichen Risiken**

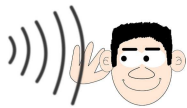


**Transferprojekt im Rahmen der
Fortbildung zum Projekt-Fachmann Level D (13-722)**

Vorlage:
Anleitung zum Transfernachweis Z08_Rev15_17.10.2012

erstellt durch

Jürgen-Marcus Kleiner
Michael Lienert



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1. Projekt / Projektziele	5
1.1. Projektbeschreibung	5
1.1.1 Projektsteckbrief:	6
1.2. Zielbeschreibung / Zielhierarchie	7
1.2.1 Zielformulierung	7
1.2.2 Zielpriorisierung	10
1.2.3 Zielbeziehungen	12
1.2.3.1 Allgemein	12
1.2.3.2 Zielbeziehungen im Projekt "Mikrowellenhören"	12
1.2.3.3 Zielverträglichkeiten im Projekt „Mikrowellenhören“	13
2. Projektumfeld, Stakeholder	14
2.1. Projektumfeld, Umfeldfaktoren	14
2.1.1 Beschreibung der sachlichen Projektumfeldfaktoren und der Schnittstellen	16
2.2. Stakeholder (Interested Parties)	18
2.2.2 Auswertung der Stakeholderanalyse	21
3. Risikoanalyse	22
3.1. Erfassung, Klassifizierung und Beschreibung der Risiken	22
3.2. Quantitative Bewertung der Risiken und Maßnahmen zur Risikobegegnung	24
3.2.1 Risikoportfolio	25
4. Projektorganisation	25
4.1. Organisationsform des Projektes	25
4.1.1 Rollenbeschreibungen	28
4.2. Kommunikation	29
4.2.1 Theorie	29
4.2.2 Kommunikationsregeln	30
4.2.3 Kommunikationsmatrix	31
5. Phasenplanung	32
5.1. Beschreibung der Projektphasen und der Meilensteine	32
5.1.1 Allgemeines	32
5.1.2 Projektbezogen	32
5.2. Veranschaulichung der Projektphasen	35
6. Projektstrukturplan	36
6.1. Darstellung und Codierung des PSP	36
6.2. Arbeitspaketbeschreibung	38
6.2.1 Arbeitspaketbeschreibung 1 – Literaturrecherche	39
6.2.2 Arbeitspaketbeschreibung 2 – Hardware-Simulationsmodell erstellen	40
7. Ablauf- und Terminplanung	41
7.1. Vorgangsliste	41
7.2. Vernetzter Balkenplan oder berechneter Netzplan	43
8. Einsatzmittel- /Kostenplanung	44
8.1. Einsatzmittelbedarf / Einsatzmittelpplan	44
8.1.1 Personalmittel	44
8.1.2 Sachmittel	47
8.1.3 Einsatzmittelpplanung	47
8.2. Projektkosten	48



9.	Verhaltenskompetenz	51
9.1.	Kreativität	51
9.1.1	Bedeutung	51
9.1.2	Theorie.....	51
9.1.3	Kreativität im Projekt.....	52
9.1.4	Erkenntnisse und Verbesserungen	53
9.2.	Verhandlungsführung (nicht gewählt)	53
9.3.	Konflikte und Krisen (nicht gewählt).....	53
9.4.	Ergebnisorientierung	53
9.4.1	Bedeutung	53
9.4.2	Theorie.....	54
9.4.3	Ergebnisorientierung im Projekt	54
9.4.3	Erkenntnisse und Verbesserungen	54
10.	Wahlelemente	55
10.1.	Beschaffung und Verträge (nicht gewählt)	55
10.2.	Qualitätsmanagement (nicht gewählt)	55
10.3.	Konfiguration und Änderungen (nicht gewählt)	55
10.4.	Projektstart, Projektende	55
10.4.1	Projektstart.....	55
10.4.2	Projektende.....	56
10.4.3	Projektstart und Projektende im Projekt „Mikrowellenhören“	57
10.5.	Berichtswesen, Projektdokumentation (nicht gewählt).....	58
11.	Anhang.....	58
11.1.	Abkürzungsverzeichnis.....	58
11.2.	Glossar	59
11.3.	Abbildungsverzeichnis	59
12.	Anlagen	60
12.1.	Anlagenverzeichnis	60
12.2.	Anlagen.....	60

1. Projekt / Projektziele

1.1. Projektbeschreibung

Der Effekt des Mikrowellenhörens, also des durch gepulste oder modulierte Mikrowellenstrahlung bei Menschen und Tieren hervorgerufenen Höreindrucks, ist seit dem Zweiten Weltkrieg bekannt und wird seit 1961 wissenschaftlich untersucht. Der Effekt ist durch eine Reihe von Experimenten bestätigt. Er wird in der aktuellen Literatur auf eine thermoelastische Schwingung zurückgeführt, die von der modulierten Mikrowellenstrahlung im flüssigen Schädelinnenraum hervorgerufen wird und die anschließend durch Knochenleitung zum Innenohr gelangt.

Von Interesse ist die Untersuchen dieses Effektes wegen der eventuell gegebenen Möglichkeit der direkten Beeinflussung von Menschen und Tieren durch Höreindrücke, ohne die Verwendung akustischer Wellen und der direkten Übertragung von Informationen auf die so bestrahlten Personen. Nicht zuletzt ist es auch von Bedeutung, zu untersuchen, ob und wie man sich gegen solche Beeinflussung schützen kann.


Die Beauftragung durch die Firma Berg Listening Solutions GmbH soll einen Weg aufzeigen, wie eine solche systematische Untersuchung durch den Einsatz von Simulationswerkzeugen und durch direkte Messungen an Modellen betrieben werden kann.

Der Weg besteht aus mehreren Phasen, in denen stufenweise die entsprechenden Modelle geschaffen werden sollen, die schließlich zur umfassenden Untersuchung des Effektes, seiner Randbedingungen und seines Umfeldes eingesetzt werden können.

Darüber hinaus sollen auch mögliche Risiken oder gesundheitsschädliche Wirkungen betrachtet werden.

Eigene Rollen im Projekt:
<p>Michael Lienert; Controlling</p> <p>Verantwortlich für die Überwachung des Projektfortschritts bezüglich Kosten, Termine und Projektergebnisse in enger Zusammenarbeit mit dem Projektleiter und dessen Unterstützung in allen betriebswirtschaftlichen Belangen.</p>
<p>Jürgen-Marcus Kleiner; Einkauf</p> <p>Verantwortlich für Angebotsanfragen gemäß Vorgaben der Entwicklung, sowie der termingerechten Beschaffung aller zur erfolgreichen Projektdurchführung benötigten Materialien. Ebenso verantwortlich für die Lieferantenauswahl mit Einbeziehung der Qualitätsabteilung.</p>

Abbildung 1 – Eigene Rollen

	Mikrowellenhören Projektleitung: C. Wolf	DIEHL BGT Defence
	Projekt / Projektziele	

1.1.1 Projektsteckbrief:

Projektbezeichnung: Mikrowellenhören		Projektnummer: K3004.001
Projektbeteiligte:		
Projektleiter: Herr C. Wolf	Lenkungsausschuss: Auftraggeber Herr K.-H. Berg, Geschäftsleitung Herr Dr. C. Straub, Projektleiter Herr C. Wolf	
Interner Auftraggeber: Geschäftsleitung Herr Dr. C. Straub	Machtpromotor: Geschäftsleitung, Kunde	
Externer Auftraggeber: Berg Listening Solutions GmbH, Herr K.-H. Berg	Fachpromotor: Unterauftragnehmer, Entwicklung	
Projektgegenstand / -ziele / -nutzen: Der Effekt des Mikrowellenhörens, also des durch gepulste oder modulierte Mikrowellenstrahlung bei Menschen und Tieren hervorgerufenen Höreindrucks, ist seit dem Zweiten Weltkrieg bekannt und wird seit 1961 wissenschaftlich untersucht. Der Effekt ist durch eine Reihe von Experimenten bestätigt. Er wird in der aktuellen Literatur auf eine thermoelastische Schwingung zurückgeführt, die von der modulierten Mikrowellenstrahlung im flüssigen Schädelinnenraum hervorgerufen wird und die anschließend durch Knochenleitung zum Innenohr gelangt. Von Interesse ist die Untersuchen dieses Effektes wegen der eventuell gegebenen Möglichkeit der direkten Beeinflussung von Menschen und Tieren durch Höreindrücke, ohne die Verwendung akustischer Wellen und er direkten Übertragung von Informationen auf die so bestrahlte Personen. Nicht zuletzt ist es auch von Bedeutung, zu untersuchen, ob und wie man sich gegen solche Beeinflussung schützen kann. Die Beauftragung durch die Firma Berg Listening Solutions soll einen Weg aufzeigen, wie eine solche systematische Untersuchung durch den Einsatz von Simulationswerkzeugen und durch direkte Messungen an Modellen betrieben werden kann. Der Weg besteht aus mehreren Phasen, in denen stufenweise die entsprechenden Modelle geschaffen werden sollen, die schließlich zur umfassenden Untersuchung des Effektes, seiner Randbedingungen und seines Umfeldes eingesetzt werden können. Darüber hinaus sollen auch mögliche Risiken oder gesundheitsschädliche Wirkungen betrachtet werden.		
Projektfeld: Intern: Geschäftsleitung; Projektleitung; Projektteam; Qualitätswesen; Marketing; Einkauf; Controlling Extern: Auftraggeber; Unterauftragnehmer; Softwarehersteller; Hersteller Schädelmaterial; Lieferanten		
Geplante Termine:		
Projektstart: 01.01.2013	Zwischentermine: M0: 01.01.2013; M1: 14.05.2013; M2: 20.11.2013; M3: 28.05.2014; M4: 27.11.2014; M5: 10.02.2015	Fertigstellungstermin / Projektende: 10.02.2015
Geschätzter Aufwand (in Personenstunden):		
Intern: ca. 2.800h	davon PM-Aufwand: ca. 2.000 h	Extern: ca. 250 h
Projektvolumen / Budget (Euro): 480.000 EUR		
Interne Kosten: ca. 460.000 EUR		Externe Kosten: ca. 20.000 EUR
Mögliche Behinderungen / Risiken / Störungen: Gewünschte Simulationen lassen sich mit der Software nicht korrekt abbilden Mangelnde Abstimmung mit dem Unterauftragnehmer Konflikte im Team wegen unklarer Weisungsbefugnisse		
Erforderliche Autorisierungen / Genehmigungen / Freigaben: Das Projekt wurde am 31.10.2012 durch den Lenkungsausschuss freigegeben und autorisiert. Der Projektauftrag wurde umgehend erteilt.		
Sonstige Bemerkungen: Keine		

Abbildung 2 – Projektsteckbrief

Erstellt durch: Jürgen-Marcus Kleiner, Michael Lienert	Version 1.18	Seite 6 von 60
---	--------------	----------------

1.2. Zielbeschreibung / Zielhierarchie

1.2.1 Zielformulierung

Im vorliegenden Fall wird basierend auf einem mit dem Kunden durchgeführten Brainstorming, eine Zielhierarchie für das definierte Oberziel „Mikrowellenhören“ mittels der **SMART** Methode erarbeitet. **SMART** steht dabei für:

<u>S</u>	Specific / Simple Spezifisch einfach und verständlich, nicht allgemein, sondern konkret
<u>M</u>	Measurable / Messbar Operationalisiert (u. a. Leistung, Kosten)
<u>A</u>	Achievable / Attainable Akzeptabel Erreichbar und sozial ausführbar (akzeptiert)
<u>R</u>	Realistic / Relevant Realistisch Sachlich erreichbar und bedeutsam
<u>T</u>	Timeable / Timely Terminiert Zeitlich planbar

Das Projektoberziel wird in Ergebnis- und Vorgehensziele aufgeteilt. Die Detaillierung der Projektziele erfolgt über mehrere Ebenen, wobei die Oberziele in mehrere Unterziele aufgespalten werden. Ergebnisziele sind dabei Ziele, welche die gewünschten Eigenschaften des Projektgegenstandes beschreiben. Sie beschreiben das **WAS** (E1, E2). Vorgehensziele hingegen beschreiben den Weg zum Erreichen des Projektergebnisses, also das **WIE** (V1, V2). Als Methode zur Erstellung der Zielhierarchie wird das Top-Down Verfahren verwendet.

Neben den eigentlichen Projektzielen wurde auch das Thema Nichtziele/Ausschlüsse diskutiert. Es wurden jedoch keine definiert.

Das Ergebnis der Zielbeschreibung ist nachfolgend aufgeführt.
Die grafische Darstellung ist in Abbildung 1 ersichtlich.

Projektoberziel: Mikrowellenhören
unterteilt in Vorgehensziele V und Ergebnisziele E

V - Vorgehensziele:

V1 – Projektrahmenziel

V1.1 – Budgeteinhaltung 480.000 Euro
 Bemessungskriterium: Vergleich Plan-/Ist-Kosten

V2 – Projektdurchführungsziele


V2.1 – Meilensteine

V2.1.1 Initialisierung ist abgeschlossen

Bemessungskriterium: Planung wurde am 14.05.2013 vom Lenkungsausschuss genehmigt, Lastenheft wurde erstellt, Vergleich Plan-/Ist-Daten im Projektfortschritt

V2.1.2 Konzeptphase ist abgeschlossen (PDR)

Bemessungskriterium: Abgenommenes Konzept nach durchgeführtem PDR am 20.11.2013, Vergleich Plan-/Ist-Daten im Projektfortschritt

	Mikrowellenhören Projektleitung: C. Wolf	DIEHL BGT Defence
	Projekt / Projektziele	

V2.1.3 Designphase ist abgeschlossen (CDR)

Bemessungskriterium: Design des Schädelmodells am 28.05.2014 abgeschlossen und vom Kunden abgenommen (CDR), Vergleich Plan-/Ist-Daten im Projektfortschritt

V2.1.4 Schädelmodell ist erstellt

Bemessungskriterium: Simulation und Verifikation des Modells sind am 27.11.2014 durchgeführt, Vergleich Plan-/Ist-Daten im Projektfortschritt

V2.1.5 Auswertung liegt vor

Bemessungskriterium: Präsentation beim Auftraggeber am 10.02.2015 durchgeführt, Vergleich Plan-/Ist-Daten im Projektfortschritt

V2.2 – Lieferantenmanagement

V2.2.1 Materialbestellung ist durchgeführt (HW + SW)

Bemessungskriterium: Material bestellt und Lieferung bis 01.04.2014 erhalten.

V2.3 – Qualitätsmanagement durchgeführt

V2.3.1 Qualitätsmanagement Anweisungen und Richtlinien sind eingehalten

Bemessungskriterium: Checklisten, Zertifikate, keine Abweichung der Richtlinien

V2.4 – Konfiguration-Management durchgeführt

V2.4.1 Einbindung des Konfigurations-Managements ist rechtzeitig erfolgt

Bemessungskriterium: Einbindung der Konfigurations-Abteilung bis spätestens 10.01.2013.

V2.5 – Berichterstattungen an Kunde

V2.5.1 Berichtswesen ist entsprechend Kundenvorgaben durchgeführt

Bemessungskriterium: Einhaltung der Terminvereinbarungen, Vergleich Plan-/Ist-Daten (siehe Vertrag)

E - Ergebnisziele:

E1 – Soziale Ziele

E1.1 – Arbeitsbedingungen

E1.1.1 Analyse zum Schutz vor EMF bei der Versuchsdurchführung ist erfolgt

Bemessungskriterium: Vergleich Plan-/Ist-Daten, Tragen der erforderlichen Schutzausrüstung

E2 – Leistungsziele


E2.1 – Hardwaremodell

E2.1.1 Analyse geeigneter Materialien ist erstellt

Bemessungskriterium: Anforderungen, Pflichtenheft erfüllt

E2.1.2 Weitere Verwendbarkeit wurde geprüft

Bemessungskriterium: Material entspricht Anforderungen

	Mikrowellenhören Projektleitung: C. Wolf	DIEHL BGT Defence
	Projekt / Projektziele	

E2.1.3 Simulation des HW Modells ist erfolgreich durchgeführt

Bemessungskriterium: Ergebnisse zu Trägerfrequenzen und Modulationsfrequenzen vorhanden, Labortestergebnisse entsprechen Spezifikation

E2.1.4 Verifikation des HW Schädelmodells in Bezug auf Trägerfrequenzen und Feldstärken ist durchgeführt

Bemessungskriterium: Anforderungen, Pflichtenheft erfüllt

E2.2 – Softwaremodell

E2.2.1 Auswahl/Beschaffung des SW Modells ist erfolgt

Bemessungskriterium: Material entspricht den definierten Anforderungen, Pflichtenheft erfüllt

E2.2.2 Simulation des SW Modells ist erfolgreich durchgeführt

Bemessungskriterium: Ergebnisse zu Trägerfrequenzen und Modulationsfrequenzen vorhanden, Labortests entsprechen Spezifikation

E2.2.3 Verifikation des SW Schädelmodells in Bezug auf Trägerfrequenzen und Feldstärken ist durchgeführt

Bemessungskriterium: Anforderungen, Pflichtenheft erfüllt

E2.3 – Aussage zu Gesundheitsrisiko bei Mikrowellenhören

E2.3.1 Grenzwerte der EMF sind eingehalten

Bemessungskriterium: Vergleich Plan-/Ist-Daten

E2.4 – Literaturrecherche

E2.4.1 Nachweis für die Existenz des Effekts Mikrowellenhören ist erfolgt

Bemessungskriterium: Effekt des Mikrowellenhörens existiert, Nachweis anhand von Berichten, Experimenten und Labortests

E2.4.2 Nachweis niederfrequenter mechanischer Wellen im Schädel ist erfolgt

Bemessungskriterium: Ergebnisse und Berichte zu dem Einfluss der Trägerfrequenz und der Feldstärke auf das Mikrowellenhören

Soziale Ziele:

Aufgrund der möglichen negativen Einwirkung von Mikrowellenstrahlung auf den Menschen und der damit unter Umständen resultierenden Beeinflussung des menschlichen Gehirns, wurde zur Verhinderung von unvorhersehbaren Schädigungen das Soziale Ziel „E1.1.1 Analyse zum Schutz vor EMF bei der Versuchsdurchführung“ definiert. Es soll sicherstellen, dass der Mensch bei der Versuchsdurchführung vor zu hoher Strahlenbelastung geschützt ist.

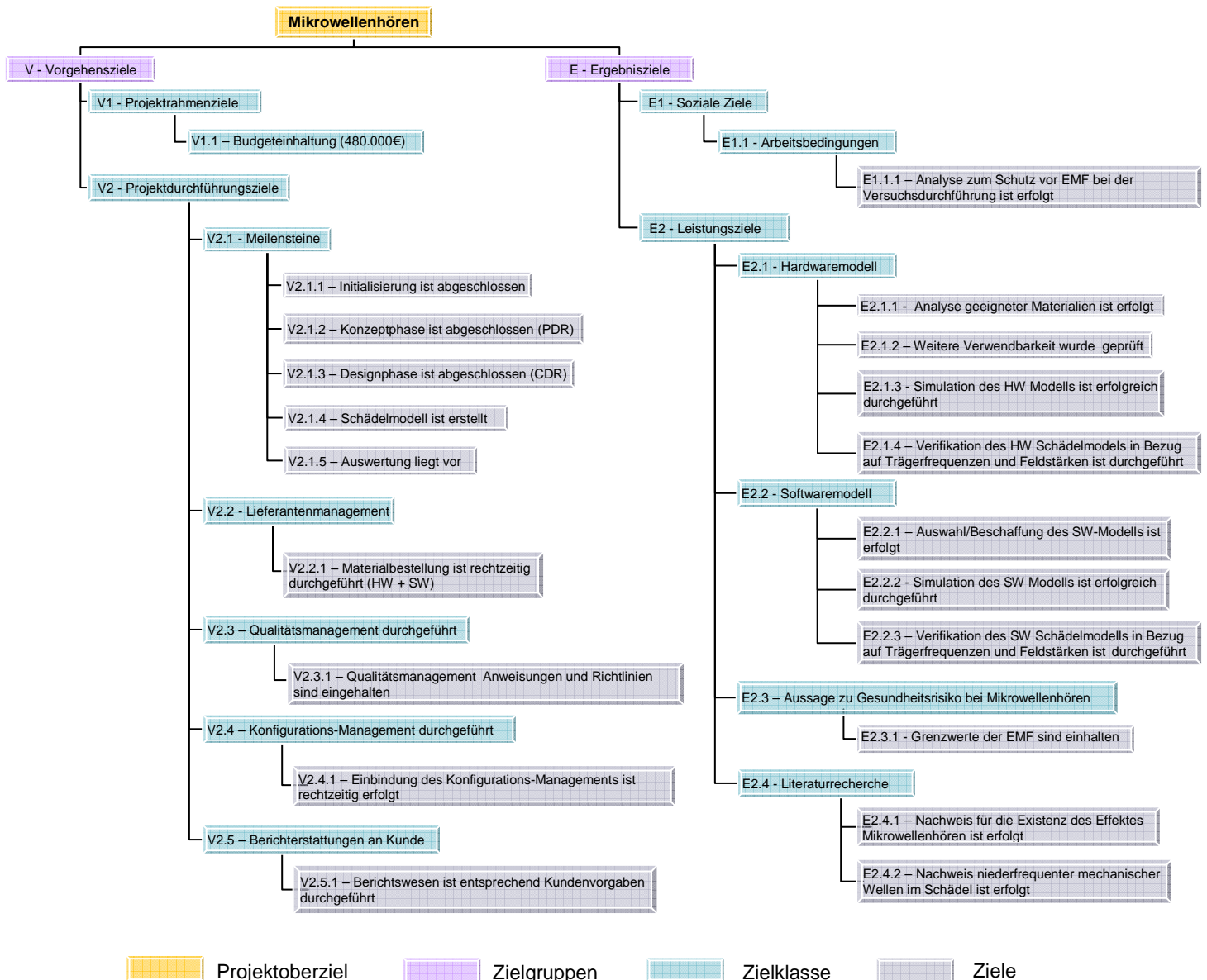


Abbildung 3 – Projektziele

1.2.2 Zielpriorisierung

Die nachfolgende Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Priorisierung der Ziele in Muss-, Soll- und Kann-Ziele, welche den jeweiligen Grad der Verbindlichkeit darstellen. Die Priorisierung wirkt dabei unterstützend bei der Bestimmung des Stellenwertes der einzelnen Ziele und gibt einen entsprechenden Überblick, damit Ziele, welche für den Projekterfolg entscheidend sind nicht aus den Augen verloren werden. **Muss-Ziele** werden dabei mit einer **1** gekennzeichnet und müssen unbedingt erreicht werden. Sie sind Voraussetzung für ein positives Projekt-Ergebnis. **Soll-Ziele** mit der Priorität **2** sind nachrangig. **Kann-Ziele** werden mit einer **3** markiert. Die Nichterreichung dieser Ziele gefährdet nicht den Projekterfolg.

Die Prioritäten wurden zusammen mit dem Projektauftraggeber in einem iterativen Prozess beschlossen.

Ziel-Nr.	Ziel	Priorisierung 1, 2, 3
V1.1	Budgeteinhaltung (480.000 Euro)	1
V2.1.1	Initialisierungsphase ist abgeschlossen	1
V2.1.2	Konzeptphase ist abgeschlossen (PDR)	1
V2.1.3	Designphase ist abgeschlossen (CDR)	1
V2.1.4	Schädelmodell ist erstellt	1
V2.1.5	Auswertung liegt vor	1
V2.2.1	Materialbestellung ist durchgeführt (HW + SW)	1
V2.3.1	Qualitätsmanagement Anweisungen und Richtlinien sind eingehalten	2
V2.4.1	Einbindung der Konfigurations-Management ist rechtzeitig erfolgt	2
V2.5.1	Berichtswesen ist entsprechend Kundenvorgaben durchgeführt	1
E1.1.1	Analyse zum Schutz vor EMF bei der Versuchsdurchführung ist erfolgt	1
E2.1.1	Analyse geeigneter Materialien ist erfolgt	2
E2.1.2	Weitere Verwendbarkeit wurde geprüft	3
E2.1.3	Simulation des HW Modells erfolgreich durchgeführt	1
E2.1.4	Verifikation des HW Schädelmodells in Bezug auf Trägerfrequenzen und Feldstärken ist durchgeführt	1
E2.2.1	Auswahl/Beschaffung des SW Modells ist erfolgt	1
E2.2.2	Simulation des SW Modells ist erfolgreich durchgeführt	1
E2.2.3	Verifikation des SW Schädelmodells in Bezug auf Trägerfrequenzen und Feldstärken ist durchgeführt	1
E2.3.1	Grenzwerte der EMF sind eingehalten	2
E2.4.1	Hinweise für die Existenz des Effekts Mikrowellenhören ist erfolgt	1
E2.4.2	Nachweis niederfrequenter mechanischer Wellen im Schädel ist erfolgt	1

Abbildung 4 – Zielpriorisierung

Da es sich bei dem Projekt um eine Studie handelt, bei welcher es vordergründig um die Auswirkungen von elektromagnetischer Strahlung auf das menschliche Gehirn geht, als Beispiel sei hier die Einwirkung von Mobilfunkstrahlen auf den Menschen genannt, liegt der Schwerpunkt vor allem auf der Recherche, der realitätsnahen Simulation und Durchführung, sowie der Studien-Ergebnisse.

1.2.3 Zielbeziehungen

1.2.3.1 Allgemein

Nachdem die Projektziele definiert und kategorisiert wurden, werden die Ziele noch auf deren Beziehungen und Verträglichkeiten hin überprüft, da sich Ziele gegenseitig beeinflussen können, sowohl positiv als auch negativ.

Die Verträglichkeit der Ziele wird nachfolgend in 5 Beziehungen klassifiziert:

Zielantinomie – Zielverträglichkeit sehr niedrig

Zielantinomie bedeutet, dass sich zwei Ziele vollständig ausschließen. Die Zielantinomie muss dem Entscheidungsträger verdeutlicht werden, damit die weitere Vorgehensweise gemeinsam entschieden werden kann.

Zielkonkurrenz - Zielverträglichkeit niedrig

Die Zielkonkurrenz ist eines der am häufigsten vorkommenden Zielbeziehungen in Projekten. Sie bedeutet, dass die Erfüllung eines Ziels, die Erfüllung eines anderen Ziels beeinträchtigt bzw. behindert.

Zielneutralität – Zielverträglichkeit mittel

Wenn die Erfüllung von zwei oder mehreren Zielen voneinander vollkommen unabhängig ist spricht man von Zielneutralität. Dieser Zustand kommt in einem Unternehmen oder einem Projekt nur selten vor. Sollten in einem Projekt Ziele bestehen, die zu dieser Kategorie gehören, so ist der Fall insoweit unproblematisch, da alle Ziele nebeneinander gleichzeitig verfolgt werden können.

Zielkomplementarität - Zielverträglichkeit hoch

Wenn die Verfolgung eines Ziels gleichzeitig das Erreichen eines anderen Ziels fördert, spricht man von einer Zielkomplementarität. Es handelt sich dabei meistens nicht um gleichwertige Ziele, sondern um Ziele, die in einer Zielmittelbeziehung zueinander stehen. Wenn nicht schon geschehen, so sollten solche Ziele in eine Ober- bzw. Unterzielbeziehung gebracht werden.

Zielidentität – Zielverträglichkeit sehr hoch

Zielidentität bedeutet, dass zwei Ziele völlig deckungsgleich sind. Um unnötigen Aufwand im Projekt zu vermeiden sollten diese Ziele zusammengefasst werden.

1.2.3.2 Zielbeziehungen im Projekt "Mikrowellenhören"

Beschreiben von 3 Zielbeziehungen:

Zielkonkurrenz:

V2.1.3 Designphase ist abgeschlossen (CDR)

zu

V2.1.4 Schädelmodell ist erstellt

Das Vorgehensziel *V2.1.3 Designphase ist abgeschlossen (CDR)* steht in Konkurrenzbeziehung zu dem Vorgehensziel *V2.1.4 Schädelmodell ist erstellt*. In *V2.1.3* wird ein entsprechendes Schädelmodell konzipiert, welches den Input für *V2.1.4* darstellt. Ohne das Modell kann kein entsprechendes Schädelmodell erstellt werden.

Zielneutralität:

V2.2.1 Materialbestellung ist durchgeführt (HW + SW)

zu

V2.3.1 Qualitätsmanagement Anweisungen und Richtlinien sind eingehalten

Die Umsetzung des *Vorgehensziels V2.2.1 Materialbestellung ist durchgeführt (HW + SW)*, beeinträchtigt nicht das *Vorgehensziels V2.3.1 Qualitätsmanagement Anweisungen und Richtlinien sind eingehalten*. Beide Ziele verhalten sich somit neutral zueinander.

Zielkomplementarität:

E2.1.3 Simulation des HW Modells ist erfolgreich durchgeführt

zu

E2.1.4 Verifikation des HW Schädelmodells in Bezug auf Trägerfrequenzen und Feldstärken ist durchgeführt

Das *Ergebnisziel E2.1.3 Simulation des HW Modells ist erfolgreich durchgeführt* steht in einer komplementären Beziehung zu dem *Ergebnisziel E2.1.4 Verifikation des HW Schädelmodells in Bezug auf Trägerfrequenzen und Feldstärken ist durchgeführt*. Die aus *E2.1.3* resultierenden Simulationsergebnisse sind Teilergebnisse für eine durchzuführende Verifikation des Schädelmodells und einer Untersuchung in Bezug auf Trägerfrequenzen und Feldstärken von *E2.1.4*.

1.2.3.3 Zielverträglichkeiten im Projekt „Mikrowellenhören“

Die nachfolgende Matrix gibt einen Überblick über die Zielverträglichkeiten der Ziele in diesem Projekt. Dabei werden nachfolgende Abkürzungen verwendet:

Zielantinomie	A
Zielkonkurrenz	KK
Zielneutralität	N
Zielkomplementarität	K
Zielidentität	I

	V1.1	V2.1.1	V2.1.2	V2.1.3	V2.1.4	V2.1.5	V2.2.1	V2.3.1	V2.4.1	V2.5.1	E1.1	E2.1.1	E2.1.2	E2.1.3	E2.1.4	E2.2.1	E2.2.2	E2.2.3	E2.3.1	E2.4.1	E2.4.2
V1.1																					
V2.1.1	KK																				
V2.1.2	KK	KK																			
V2.1.3	KK	KK	KK																		
V2.1.4	KK	KK	KK	K																	
V2.1.5	KK	KK	KK	KK	KK																
V2.2.1	KK	N	KK	KK	KK	KK															
V2.3.1	KK	KK	KK	KK	KK	N	N														
V2.4.1	N	N	KK	KK	KK	N	KK	N													
V2.5.1	N	N	N	N	N	K	N	N	N												

	V1.1	V2.1.1	V2.1.2	V2.1.3	V2.1.4	V2.1.5	V2.2.1	V2.3.1	V2.4.1	V2.5.1	E1.1.1	E2.1.1	E2.1.2	E2.1.3	E2.1.4	E2.2.1	E2.2.2	E2.2.3	E2.3.1	E2.4.1	E2.4.2
E1.1.1	KK	N	N	N	KK	N	N	N	N	N											
E2.1.1	KK	KK	KK	KK	N	KK	KK	N	N	N	N										
E2.1.2	KK	KK	KK	KK	N	KK	KK	N	N	N	N	KK									
E2.1.3	KK	KK	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	KK	KK	KK								
E2.1.4	KK	KK	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	N	KK	KK	KK							
E2.2.1	KK	KK	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	N	N	N	N	N						
E2.2.2	KK	KK	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	N	KK	N	K	N	KK					
E2.2.3	KK	KK	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	N	N	N	N	N	KK	KK				
E2.3.1	KK	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	N	K	K	N	KK	N	N	KK	N			
E2.4.1	N	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	N	N	N	N	KK	K	KK	KK	K	N		
E2.4.2	N	KK	KK	KK	KK	KK	N	N	N	N	N	N	N	KK	KK	KK	KK	KK	N	KK	

Abbildung 5 – Zielverträglichkeiten

2. Projektumfeld, Stakeholder

Das System "Projekt" ist in ein bestimmtes Umfeld eingebettet. Hierzu zählt eine breite Palette von möglichen Einflussfaktoren, die von technischen Normen bis hin zu kulturellen Gegebenheiten bei internationalen Projektpartnern reichen.

Das Projektumfeld hat somit direkten oder indirekten Einfluss auf das Projekt.

Weiterhin wirken sachliche wie auch soziale Faktoren auf das Projekt ein und müssen im Idealfall alle ausnahmslos Berücksichtigung finden, um einen erfolgreichen Projektausgang vereinfacht zu erreichen.

Als ersten Schritt bietet sich die Projektumfeld- /Stakeholderanalyse zur Identifizierung aller projektrelevanten Umfeldfaktoren an, die jedoch innerhalb großer und langer Projekte wiederholt werden muss, da das Umfeld sich im Laufe der Projektdauer verändern kann und der Projektleiter darauf reagieren muss.

2.1. Projektumfeld, Umfeldfaktoren

Die grafische und tabellarische Darstellung des Projektumfeldes ermöglicht einen einfachen Überblick über die wichtigsten Stakeholder, ggf. Stakeholdergruppen, sowie deren Schnittstellen.

Das Projektumfeld zum Studienprojekt „Mikrowellenhören“ wurde analysiert, bewertet und die wesentliche Einflussfaktoren auf das Projekt in den folgenden Abbildungen dargestellt.

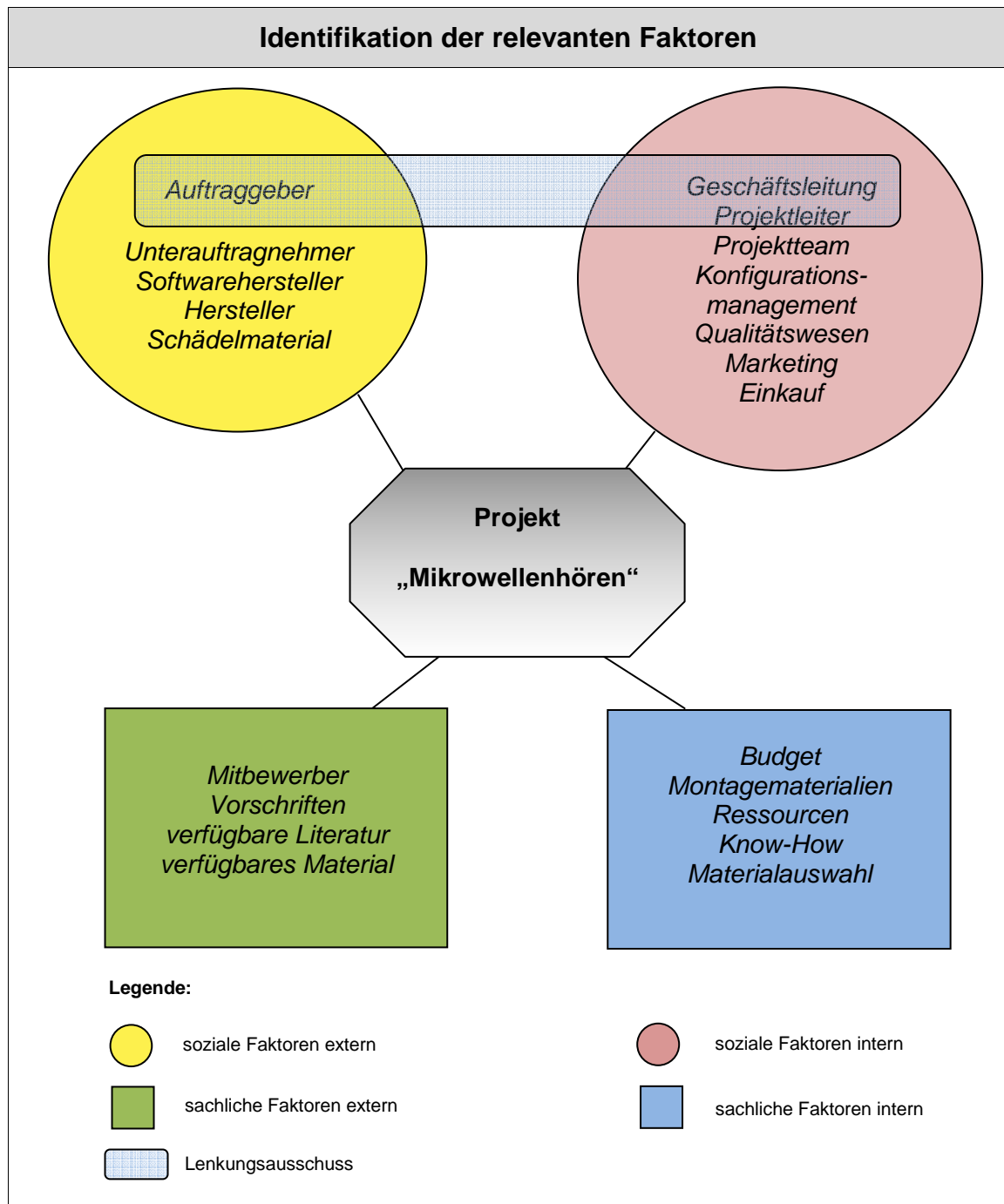


Abbildung 6 – Mind-Map-Darstellung der Umfeldfaktoren

Alternativ lassen sich die relevanten Faktoren auch in einer Quadranten-Matrix abbilden:

Identifikation der relevanten Faktoren		
	Intern	Extern
Soziale Faktoren (Stakeholder)	<ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsleitung • Projektleiter • Projektteam • Konfigurationsmanagement • Qualitätswesen • Marketing • Einkauf 	<ul style="list-style-type: none"> • Auftraggeber • Unterauftragnehmer • Softwarehersteller • Hersteller Schädeldmaterial
sachliche Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Budget • Montage-materialien • Ressourcen • Know-How • Materialauswahl 	<ul style="list-style-type: none"> • Mitbewerber • Vorschriften • verfügbare Literatur • verfügbares Material


Abbildung 7 – Matrix-Darstellung der Umfeldfaktoren

2.1.1 Beschreibung der sachlichen Projektumfeldfaktoren und der Schnittstellen

Das sachlich, direkte Umfeld hat einen großen Einfluss auf das Projekt. Zum einen legen interne Vorschriften und das vorgegebene Budget die projektinternen Abläufe fest und schränken das Vorgehen im Projekt entsprechend ein. Damit werden die internen Randbedingungen des Projekts definiert. So können z.B. Versuche nur durchgeführt werden, wenn die entsprechenden Maschinen und Materialien vorhanden und einsatzbereit sind.

Das sachlich, indirekte Umfeld legt die globalen Randbedingungen für das Projekt fest, wirkt sich aber eher nebensächlich auf das Projekt selbst aus. Zwar müssen z.B. Umwelt- und Produkthaftungsbestimmungen eingehalten werden, diese haben aber nur geringe Auswirkungen auf den tatsächlichen Projektablauf.

Projektumfeld	Schnittstelle zum Projekt	Bewertung
<i>sachlich, internes Umfeld</i>		
Budget	Durch die Geschäftsleitung genehmigt und freigegeben. Die Schnittstelle zwischen Projekt und der Geschäftsleitung wird durch den Projektleiter Herr Wolf wahrgenommen.	Kritisch: Ein Überzug ist unter allen Umständen zu vermeiden. Klare Weisung der Geschäftsleitung.

	Mikrowellenhören Projektleitung: C. Wolf	DIEHL BGT Defence
	Projektumfeld, Stakeholder	

Projektumfeld	Schnittstelle zum Projekt	Bewertung
Montagematerialien	Zur Herstellung der Simulationsmodelle.	Eher unkritisch: Hier dürften ausreichend Kapazitäten zur Verfügung stehen.
Ressourcen	Ressourcen müssen in ausreichender Form zur Verfügung gestellt werden. Die wichtigste Ressource wird Personal, speziell in der Entwicklung sein.	Kritisch: Durch die Vielzahl parallel laufender Projekte die alle betreut werden müssen.
Know-How	Inwieweit sind frühere Studien dafür noch verwertbar? Welche Erfahrungen bringen welche Mitarbeiter gewinnbringend für den Projekterfolg mit?	Unkritisch: Ähnliche Thematik wurde bereits in der Vergangenheit untersucht. Know-How Datenbank steht zur Verfügung.
Materialauswahl	Von entscheidender Bedeutung für den Projekterfolg, da die korrekte Auswahl die wesentliche Grundlage für alle Simulationen und Auswertungen ergeben.	Sehr kritisch: Zeitverzögerungen durch falsche oder zu oft neu festzulegende Materialauswahl.
<i>sachlich, externes Umfeld</i>		
Mitbewerber	Vorhanden, aber nicht relevant.	Unkritisch: eher nicht relevant, da die speziellen Fähigkeiten der Mitbewerber etwas anders gelagert sind.
Vorschriften	Konkret im Zusammenhang mit Strahlung auf den menschlichen Körper.	Unkritisch: Bekannt und somit kalkulierbar.
verfügbare Literatur	Seht in ausreichender Anzahl zur Verfügung, da grundsätzliche Erkenntnisse zu diesem Thema bereits seit den 1960er Jahren untersucht werden.	Unkritisch: Bekannt und auch bereits vorhanden.
verfügbares Material	Genaue Marktforschung notwendig um Material zu finden das am besten den menschlichen Schädel und Gehörgang simulieren kann.	Etwas kritisch: Hier werden Ressourcen von Seiten Einkauf sowie aber auch sehr genaue Vorgaben durch die Entwicklung benötigt.

Abbildung 8 – Beschreibung und Bewertung der Schnittstellen

Als Resultat aus den Überlegungen zum Projektumfeld kommen wir nun im Weiteren zur Stakeholderanalyse.

Erstellt durch: Jürgen-Marcus Kleiner, Michael Lienert	Version 1.18	Seite 17 von 60
--	--------------	-------------------------------

2.2. Stakeholder (Interested Parties)

Stakeholder sind Personen und Personengruppen die am Projekt beteiligt, und am Projektablauf, sowie am Projektergebnis und den Auswirkungen interessiert und betroffen sind.

Stakeholder - als Teil des Projektumfeldes - können völlig verschiedene Erwartungen und Interessen am Projekt haben.

Diese können sowohl untereinander, als auch mit den Projektzielen in Konflikt stehen.

In einem großen und komplexen Projekt mit vielschichtigen Vernetzungen bietet sich auch an die Stakeholder in Gruppen zusammenzufassen und die Analyse auf die wichtigsten Interessengruppen zu konzentrieren.

Stakeholder lassen sich nach dem jeweiligen Grad der Betroffenheit im Wesentlichen in drei Gruppen gliedern:

1. **Betroffene** Stakeholder werden vom Projekt in hohem Maße positiv oder negativ beeinflusst. Sie selbst können ebenfalls stark auf das Projekt einwirken.
2. **Beteiligte** Stakeholder nehmen an der Projektdurchführung teil und beeinflussen das Projekt damit, werden aber selbst durch das Projekt nicht beeinflusst.
3. **Interessierte** Stakeholder zeigen Interesse am Projekt, nehmen aber weder am Projekt teil, noch üben Sie besonderen Einfluss auf das Projekt aus und werden umgekehrt auch nicht durch das Projekt nennenswert beeinflusst.

Wer? Individuum/ Gruppe	Wodurch betroffen? positiv (+) negativ (-) neutral (o)	Woran interessiert? Wünsche (W) / Forderungen (F)	Macht/ Einfluss	Befürworter/Kritiker Erwartetes Engagement	Strategien / Maßnahmen
Lenkungs- ausschuss Herr Berg Herr Dr. Straub Herr Wolf	(+) Auftragsrealisierung (+) Umsatz/Gewinn (+) Projektergebnisse	F: Projekterfolg F: regelmäßige Statusinformation W: Kommunikation durchgängig	Hoch	Sehr positiv Zentrales Steuerorgan des kompletten Projekts	Regelmäßige Berichte bzw. Fortschrittsmeldungen abgeben Einladung zu Präsentationen
Geschäfts- leitung Herr Dr. Straub	(+) Auftragsrealisierung (+) Umsatz/Gewinn	W: Folgeaufträge F: Projekterfolg F: regelmäßige Statusinformation	Hoch	Sehr positiv Rechnet mit der weiteren Vergabe von Folgeaufträgen	Regelmäßige Berichte bzw. Fortschrittsmeldungen abgeben
Kunde bzw. Auftraggeber Herr Berg	(+) Projektergebnisse	W: Zukünftige Partnerschaft F: Projekterfolg F: keine finanziellen Überzüge	Hoch	Sehr positiv Rechnet mit der weiteren Vergabe von Folgeaufträgen	Einladung zu Präsentationen sowie enge und direkte Betreuung vor Ort
Projektleitung Herr Wolf	(+) Projektauftrag (-) Erfolgsdruck	W: Kommunikation durchgängig F: Projekterfolg	Hoch	Sehr positiv Rechnet mit der weiteren Vergabe von Folgeaufträgen	Zeitnahe und detaillierte Rückinfo aus allen involvierten Fachbereichen

Wer? Individuum/ Gruppe	Wodurch betroffen? positiv (+) negativ (-) neutral (o)	Woran interessiert? Wünsche (W) / Forderungen (F)	Macht/ Einfluss	Befürworter/Kritiker Erwartetes Engagement	Strategien / Maßnahmen
Projektteam/ Entwicklung Herr Hertel Herr Drummer	(+) Auslastung (+) Aufbau Knowhow (-) Überstunden	W: Ressourcen Abteilungsübergreifend F: Verfügbarkeit Umweltkammer	Mittel	Positiv Beleuchtung neuer Marketingstrategien	Zusage falls Support benötigt wird
Marketing Frau Wieland	(+) Vermarktungsstrategien im Auftrag des Kunden	W: Termine einhalten W: Mittel für Entwicklung von Strategien	Mittel	Positiv Beleuchtung neuer Marketingstrategien	Genau über den Projektfortschritt informieren
Qualitätswesen Herr Maier	(-) Erstellen von neuen Qualitätsvorgaben	F: bestehende Standards einhalten F: frühzeitige Einbindung	Gering	Mäßig positiv Eher Aufwand als Nutzen	Einladung zu Präsentationen und Reviews
Controlling Herr Lienert	(-) Budget ausreichend? (-) Projektüberzüge?	W: Laufzeit einhalten F: Einhaltung Budget F: korrekte Verschreibung der Aufwände	Gering	Negativ Budgetüberzüge und zu hohe Ressourcen- bindung erwartet	Intensive Einbindung und sehr detaillierte Kommunikation
Einkauf Herr Kleiner	(o) Zusätzliche Arbeitsbelastung	W: früh bestellen können F: Lieferzeiten berücksichtigen	Gering	Neutral Weder besonders positive noch negative Erwartungen	Bestellanforderungen frühzeitig abgeben
Konfigurations- Management Frau Stoll	(-) keine Ressourcen (o) Erstellung Konfiguration-Plan	W: frühzeitige Einbindung F: vollständiger Datensatz	Gering	Negativ Projektnutzen wird noch nicht gesehen	Detaillierte Erklärung des Vorhabens und dessen Nutzen für zukünftige Projekte
Unter- auftragnehmer (Software) Herr Gabele	(+) Auslastung (+) Know-How Gewinn (o) sich empfehlen	W: Kundenzufriedenheit W: Einhaltung Termine F: Lastenheft	Gering	Sehr positiv Rechnet mit der weiteren Vergabe von Folgaufträgen	Keine Maßnahmen erforderlich
Hersteller Schädel- material	(+) Auslastung (o) sich empfehlen	W: Kundenzufriedenheit W: Einhaltung Termine	Gering	Sehr positiv Rechnet mit der weiteren Vergabe von Folgaufträgen	Keine Maßnahmen erforderlich

Abbildung 9 – Ergebnisse der Stakeholderanalyse bzw. Stakeholdersteuerung

Neben der eben beschriebenen Betroffenheit lassen sich auch jedem Stakeholder noch weitere Werte zuordnen, die zur Analyse der Positionierung im Projekt hilfreich sein können.

Insbesondere sind folgende Werte genauer zu betrachten:

Konfliktpotential:

Gibt an mit welcher Wahrscheinlichkeit der jeweilige Stakeholder mit dem Projektablauf in Konflikt gerät.

Machtpotential:

Gibt an in welchem Umfang ein Stakeholder Einfluss auf das Projekt nehmen kann.

Fügt man nun alle beschriebenen Werte zusammen ergibt sich folgendes Bild:

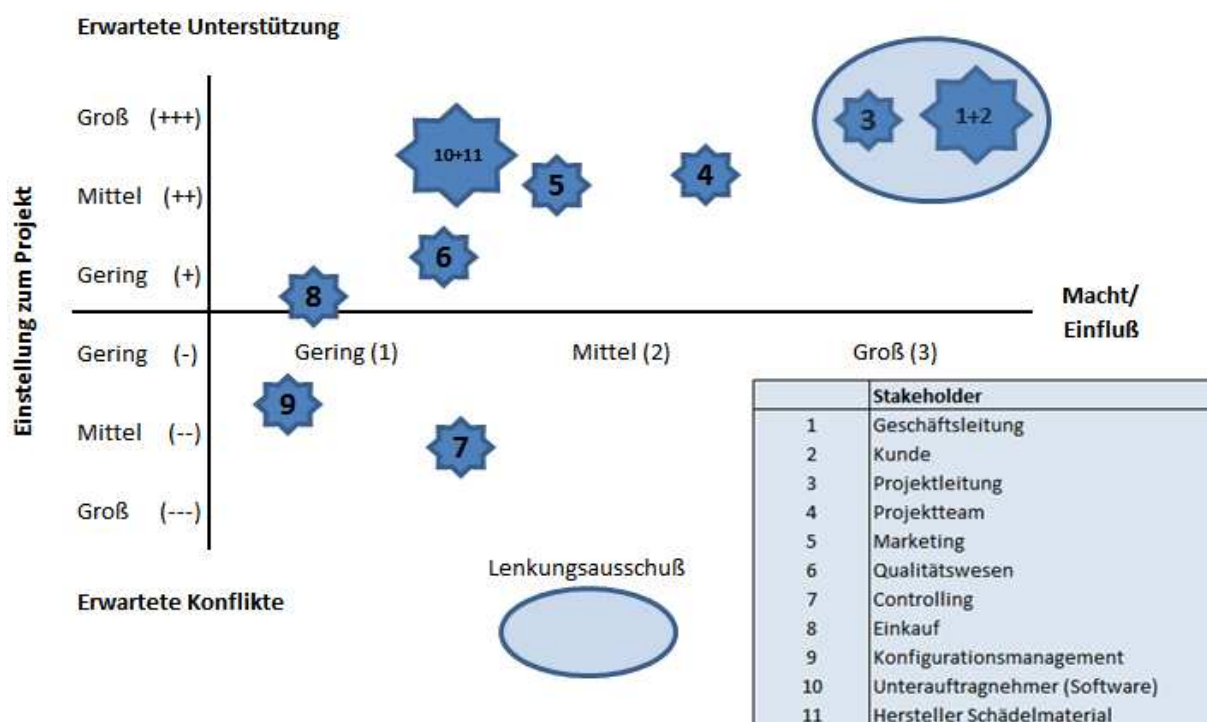


Abbildung 10 – Stakeholder Portfolio

Oder in Form eines geschossenen Quadranten-Modells:



Abbildung 11 – Stakeholder Portfolio

Folgende Beteiligungsstrategien können den Feldern zugeordnet werden:

1: Restriktiv (=eingeschränkt)

Für Stakeholder mit geringem Einfluss bieten sich restriktive Kommunikationsstrategie an. => Nur wissen was nötig!

2: Partizipativ (=beteiligt)

Promotoren nehmen üblicherweise großen Einfluss und Anteil an den Projektzielen und werden daher partizipativ, als Partner, eingebunden.

3: Repressiv (=absolut)

Dieses Umfeld soll über Druck, vollendete Tatsachen und/oder selektive Information gesteuert werden.

4: Diskursiv (=erörternd)

Für (potenzielle) Opponenten bietet sich eine diskursive Strategie an, um für Projekthalte und -ziele zu werben und auch um sachliche Kompromisse zu erzielen.

2.2.2 Auswertung der Stakeholderanalyse

Anhand der analysierten Stakeholder, deren Macht/Einfluss, sowie deren jeweiliger Einstellung zum Projekt „Mikrowellenhören“ lässt sich folgendes Fazit ziehen:

Das Projekt scheint hinsichtlich aller beteiligten Parteien gut aufgestellt zu sein. Die größten Befürworter des Projekts sind auch gleichzeitig die mit dem höchsten Einfluss und der größten Macht.

Geschäftsleitung, Kunde sowie die Projektleitung als Hauptprotagonisten werden durch diese positiven Faktoren zum Gelingen beitragen.

Die wenigen Kritiker scheinen zunächst nicht in der Position zu sein das Projekt entscheidend aufzuhalten.

Jedoch sollte man sich davon nicht täuschen lassen.

Gerade diese Personen sind durchaus in der Lage das Projekt zumindest nachhaltig zu stören.

Sei es durch „Dienst nach Vorschrift“, durch negative Einflussnahme oder Äußerungen, oder durch den Versuch positiv gestimmte Personen auf deren Seite zu ziehen.

Durch geeignete Maßnahmen sollte zu jeder Zeit versucht werden dies gar nicht erst aufkommen zu lassen.

Im weiteren Verlauf ist es daher unabdingbar alle Stakeholder sowie das komplette Umfeld ständig auf mögliche Veränderungen zu prüfen und zu überwachen.

Im Idealfall gelingt es der Projektleitung nach und nach auch die Kritiker von der Sinnhaftigkeit und dem Erfolg des Projekts zu überzeugen und auf seine Seite zu ziehen.

3. Risikoanalyse

Im Projektverlauf kommt es immer wieder zu Abweichungen zwischen dem Geplanten und der Realität. Dies wird als sogenanntes Risikopotential bezeichnet.

Als Risiken bezeichnet man mögliche, ungeplante Ereignisse oder Situationen mit negativen Auswirkungen auf das Projektergebnis oder auf einzelne Ereignisse. Risiken sind gekennzeichnet durch die Eintrittswahrscheinlichkeit und ihrer Tragweite bei Eintritt (Schadensausmaß), und haben eine direkte Auswirkung auf Kosten, Leistung und Zeit eines Projektes. Allein das Erkennen bzw. Identifizieren und Bewerten von Risiken reicht nicht aus. Viel wichtiger ist es geeignete Maßnahmen zu treffen. Das Risikomanagement sollte daher ein fortlaufender Prozess während aller Phasen des Projektlebensweges sein, beginnend bei der Ausgangsidee zum Projekt, bis hin zum Projektabschluß. Der Projektleiter muss das Risikomanagement daher als eine seiner Kernaufgaben über die gesamte Projektdauer betrachten.

Die im Projektverlauf gewonnen Erfahrungen stellen wiederum einen sehr wichtigen Beitrag für den Erfolg anderer und zukünftiger Projekte dar. Stichwort: „Lessons-Learned“.

Die Risikoanalyse beinhaltet die folgende systematische Vorgehensweise, welche im Nachfolgenden auch für das Projekt Mikrowellenhören angewandt und durchgeführt wurde:

1. Risiken identifizieren und analysieren
2. Risiken vor Maßnahmen bewerten
3. Maßnahmen planen
4. Situation nach Maßnahmen bewerten
5. Maßnahmen durchführen und überwachen
6. Erfahrungen auswerten

3.1. Erfassung, Klassifizierung und Beschreibung der Risiken

Das Projekt Mikrowellenhören ist von relativ überschaubarem Umfang.

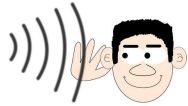
Um sich gerade deswegen nicht in trügerischer Sicherheit zu wähnen wurden die Projektrisiken im Rahmen eines Projekt-Workshops identifiziert, deren Ursachen festgestellt, mögliche Konsequenzen aufgezeigt, sowie geeignete Maßnahmen diskutiert. Dazu wurden Experten aus Entwicklung, Fertigung sowie dem Qualitätswesen gehört.

Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle ersichtlich:

Risiko	Risikoursache	Konsequenzen	Maßnahmen
(H)och, (M)ittel, (G)ering			
Technisches Risiko: Die gewünschten Effekte lassen sich mit dem Simulationsprogramm nicht korrekt abbilden (H)	Die beschaffte Software kann die Anforderungen nicht erfüllen.	Zeitverzug; Kostenüberzug; Fehlerhafte Simulations-ergebnisse	Suche nach alternativer Software (SW); Rechtzeitiger Kontakt zum SW-Hersteller

Risiko	Risikoursache	Konsequenzen	Maßnahmen
(H)och, (M)ittel, (G)ering			
Kaufmännisches Risiko: Überschreitung des Projektbudgets (M)	Zusätzliche Support-Leistungen vom Software-Hersteller; Zu knappe Kostenschätzung	Zeitverzug; Kostenüberzug	Konsequente Einbeziehung des Controllings
Risiko durch Projektumfeld: Kommunikation (M)	Mangelnde Abstimmung mit dem Unterauftragnehmer (UA)	Projekterfolg gefährdet	Projekt übersichtlich Strukturieren; gutes Berichtswesen; UA von Anfang an einbeziehen
Konflikte im Team (G)	Unklare Weisungsbefugnisse	Mangelnde Akzeptanz	regelmäßige Abstimmung
Ressourcen-bedingtes Risiko: Zu hohe Arbeitsbelastung (H)	Zu viele Projekte die noch parallel laufen	Qualität der Arbeit leidet	Einbeziehung der GL um Prioritäten zu setzen

Abbildung 12 – Erfassung, Klassifizierung und Beschreibung der Risiken



3.2. Quantitative Bewertung der Risiken und Maßnahmen zur Risikobegegnung

In der nachfolgenden Tabelle werden die in 3.1 identifizierten Risiken nach deren Wert, Eintrittswahrscheinlichkeit und Risikopriorität abgeschätzt. Mit der ermittelten Risikokennzahl (= Risikopotential (RKZ)) lassen sich somit die einzelnen Risiken in einem Ranking abbilden und geben gleichzeitig eine Auskunft darüber auf welche Risiken ein besonderes Augenmerk zu legen ist.

Weiterhin werden Aussagen zu Strategien und korrektiven Maßnahmen getroffen um den Risiken entsprechend begegnen zu können und um eine Abschätzung **NACH** Durchführung der Maßnahmen treffen zu können.

Risiken vor Maßnahmen					Risiken nach Maßnahmen									
Nr.	Störung (Risiko)	Schaden (Arbeit und Material) in Euro	Eintrittswahrscheinlichkeit in %	Schadenskennzahl (Erwartungswert) in Euro	Strategie	Geplante Maßnahme	Kosten der Prävention	Rückstellung für Schadensminderung / -behebung	Schaden (Arbeit und Material) nach Prävention	Eintrittswahrscheinlichkeit nach Prävention	Risiko-potential (RKZ) nach Prävention	Effektivität der Risiko-prävention	Verantwortlich	Status: kann noch eintreten=1, kann nicht mehr eintreten=2, ist eingetreten=3
1	Software kann die Anforderungen nicht erfüllen	35.000 €	40%	14.000 €	Suche nach alternativen	Marktanalyse nach weiteren Anbietern durch den Einkauf	3.000 €	2.000 €	10.000 €	20%	2.000 €	-30.000 €	Kleiner	1
2	Überschreitung Projektbudget	20.000 €	60%	12.000 €	Konsequente Einbeziehung des Controlling	Regelmäßiges und konsequentes Reporting in wöchentlichen Abständen	0 €	0 €	5.000 €	10%	500 €	-20.000 €	Wolf	1
3	Mangelnde Abstimmung mit Unterauftragnehmer	15.000 €	20%	3.000 €	Vermeiden (präventiv)	UA von Anfang an mit einbeziehen	2.000 €	1.000 €	5.000 €	15%	750 €	-12.000 €	Wolf	2
4	Unklare Weisungsbefugnis	5.000 €	20%	1.000 €	Akzeptanz schaffen	Regelmäßige Abstimmung	0 €	0 €	1.000 €	5%	50 €	-5.000 €	Wolf	2
5	Zu viele Projekte parallel	25.000 €	70%	17.500 €	Priorisierung	GL einbeziehen um Prioritäten zu setzen	1.500 €	1.000 €	10.000 €	40%	4.000 €	-22.500 €	Dr. Straub	1
Summen		100.000 €		47.500 €			6.500 €	4.000 €	31.000 €		7.300 €	-89.500 €		

Abbildung 13 – Risikobewertung quantitativ

3.2.1 Risikoportfolio

Die unter 3.2 quantifizierten Risiken lassen sich in einem Portfolio sehr anschaulich darstellen.

Die Lage der Kreise spiegelt den ermittelten Schaden mit der zu erwartenden Eintrittswahrscheinlichkeit wieder.

Gleichzeitig soll die Größe der Kreise eine bildhafte Auskunft über die Höhe der Kostenrisiken darstellen.

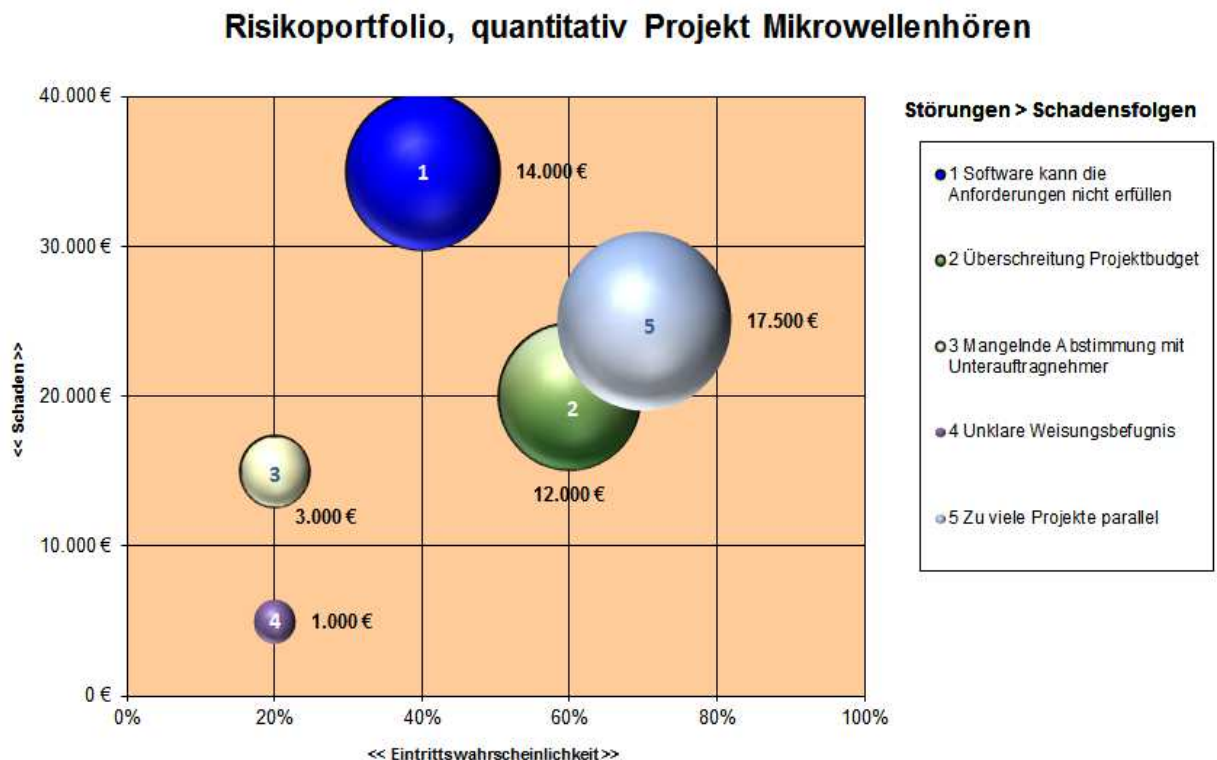


Abbildung 14 – Risikoportfolio

4. Projektorganisation

4.1. Organisationsform des Projektes

Zu Beginn eines neuen Projektes stellt sich als erstes die Frage nach der zu wählenden Projektorganisation (PO), sowie die entsprechende Eingliederung in die Stammorganisation des Unternehmens. Für den Erfolg des Projektes ist die PO von zentraler Bedeutung, denn alle beteiligten Personen müssen genau wissen, welche Aufgaben, Verantwortungen und Befugnisse sie innerhalb des Projektes haben.

In der Praxis werden dabei im Wesentlichen die drei folgenden Formen der PO unterschieden:

- ⇒ Einfluss-Projektorganisation
- ⇒ Matrix-Projektorganisation
- ⇒ Autonome Projektorganisation

In der ***Einfluss-Projektorganisation*** verbleiben die Mitarbeiter in der Linie und der Projektleiter hat keine fachliche und disziplinarische Verantwortung. Dies bedeutet, dass die Projektdurchführung durch die Linie erfolgt und der Projektleiter nur eine Beratungsfunktion innehat was zwangsläufig dazu führt, dass der Projektleiter kaum Möglichkeiten hat Maßnahmen durchzusetzen. Zudem sind aufwändige Prozesse für die Abstimmung und Koordination erforderlich, sodass diese Organisationsform in der Praxis hauptsächlich bei kleinen und nicht-kritischen, sowie strategischen und abteilungs-übergreifenden Projekten eine Rolle spielt.

Im Gegensatz zur Einfluss-Projektorganisation übernimmt der Projektleiter bei der ***Autonome-Projektorganisation*** die volle Verantwortung für das Projekt. Neben der fachlichen besitzt er auch die disziplinarische Weisungs- und Entscheidungsbefugnis. Das Projekt wird dabei als eigenständige Organisationseinheit im Unternehmen auf Zeit geführt. Sämtliche Mitarbeiter werden aus der Linie herausgelöst und sind dem Projektleiter unterstellt. Aufgrund der eindeutigen Verantwortlichkeiten, dem kaum vorhandenen Konfliktpotential und den einfachen Kommunikationswegen wird diese Form der Projektorganisation vor allem bei großen und terminkritischen Projekten angewendet.

Eine Mischform aus beiden Organisationsformen ist die ***Matrix-Projektorganisation***. Dabei wird die Linie durch die Projektorganisation überlagert. Die Mitarbeiter der Linie werden für das Projekt abgestellt. Die disziplinarische Verantwortung bleibt beim Linienvorgesetzten, die fachliche Verantwortung übernimmt der Projektleiter. Aufgrund der Teilung der Verantwortungen zwischen Linienvorgesetzter und Projektleiter ist es wichtig von vornherein die Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche festzulegen, um Konflikte zwischen Linie und Projekt zu vermeiden. Anwendung findet die Matrix-Projektorganisation in der Praxis vor allem bei mittleren bis großen, sowie bei wichtigen und terminkritischen Projekten.

In der Praxis haben sich verschiedene Formen der Matrix-Projektorganisationen herausgebildet. Unterschieden wird dabei in starke und schwache Matrix-Projektorganisation. Die starke Matrix-Projektorganisation orientiert sich mehr an der Autonomen- Projektorganisation, die schwache Matrix-Projektorganisation mehr an der Einfluss-Projektorganisation.

Für dieses Projekt wurde die Matrix-Projektorganisation gewählt. Sie birgt zwar ein gewisses Konfliktpotential bei nicht klar definierten Verantwortungen zwischen der Linie und dem Projekt, stellt aber aufgrund der Dauer und des Umfangs des Projektes ***„Mikrowellenhören“*** die optimale Organisationsstruktur dar.

Abbildung 15 stellt die entsprechende PO grafisch dar.

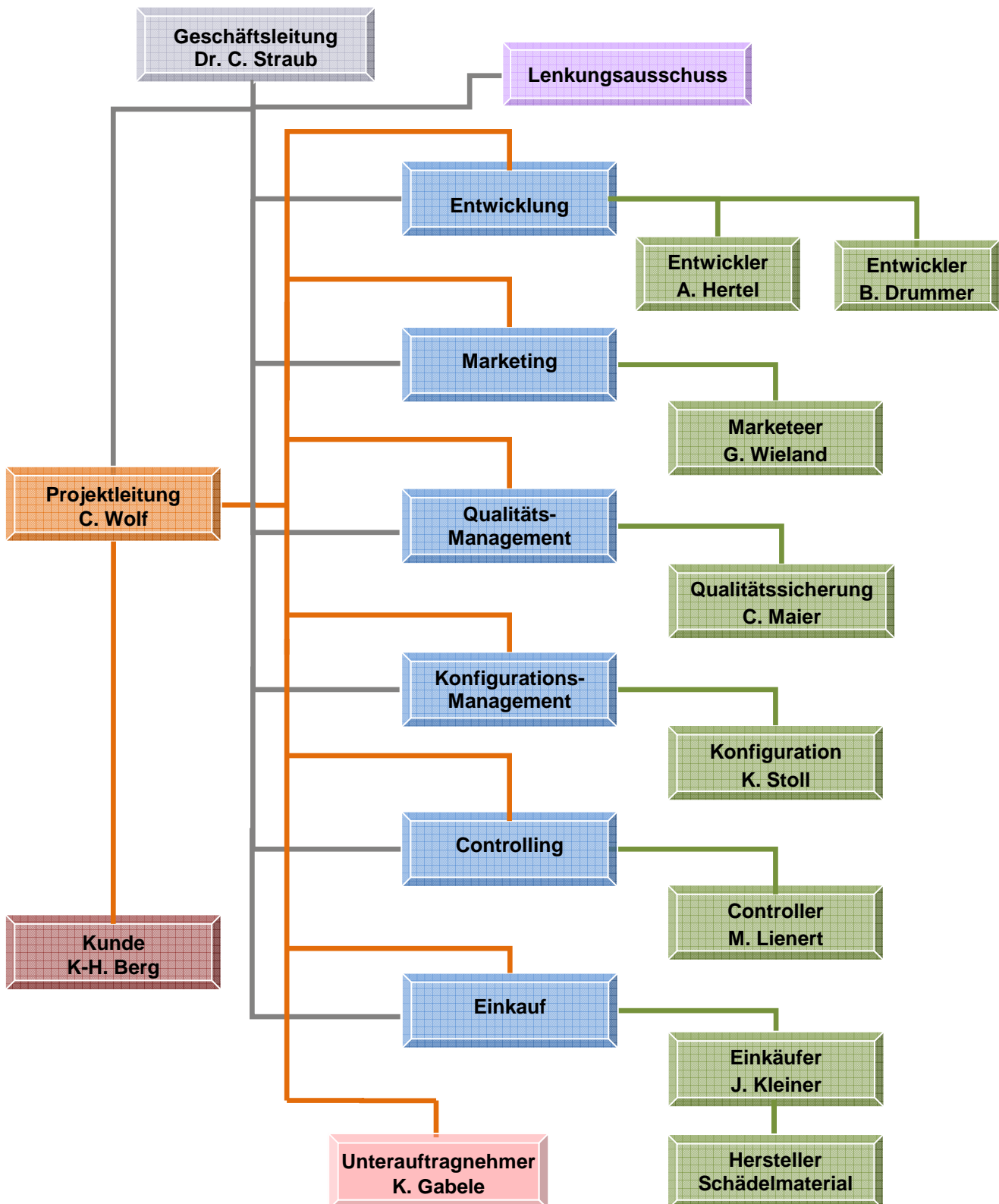


Abbildung 15 – Projektorganisation

4.1.1 Rollenbeschreibungen

Im nachfolgenden werden die einzelnen Rollen des Projekt genannt, sowie deren Aufgaben, Befugnisse und Verantwortungen dargestellt.

Rolle	Aufgaben, Befugnisse, Verantwortungen
Geschäftsleitung	<ul style="list-style-type: none"> Lenkungs-gremium des Unternehmens (Strategievorgabe)
Lenkungsausschuss	<ul style="list-style-type: none"> Genehmigung der Projektplanung und des Realisierungskonzeptes Überwachung des Projektfortschritts Genehmigung des Abschlussberichts
Projektleiter	<ul style="list-style-type: none"> Koordination, Führung und Motivation des Projektteams Erstellung des Projektplans Erstellung des Terminplans Planung, Steuerung, Überwachung und die Einhaltung von Kosten, Leistung und Zeit Repräsentation des Projektes nach innen und außen Fachliche Weisungsbefugnis Einforderung der Ressourcen Mitwirkung bei der Besetzung der Projektrollen Einhaltung von Qualitätssicherungsmaßnahmen Korrekte und vollständige Projektdokumentation
Kunde	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung des Projektauftrages und der -ziele Stellt das Budget zur Verfügung Beauftragung des Projektes Steuert das Projekt zusammen mit dem Projektleiter Abnahme des Projektergebnisses Entscheidet über den Projektabbruch
Entwickler 1 Entwickler 2	<ul style="list-style-type: none"> Fachgerechte Durchführung der ihnen delegierten Aufgaben (Literaturrecherche, Aufbau der Simulation, etc.) Korrekte Berichterstattung und Dokumentation (Auswertungen, Testdokumentation) Umsetzung der Aufgaben
Marketeer	<ul style="list-style-type: none"> Unterstützung die Projektprozesse Aufgabe der Vertrauensbildung, Kundenpflege
Qualitätssicherung	<ul style="list-style-type: none"> Ist verantwortlich für die Qualitätsplanung, -lenkung, -sicherung und -verbesserung Verantwortlich für die Definition der Abnahmekriterien
Konfigurations- Manager	<ul style="list-style-type: none"> Erfassen aller relevanten Dokumente im Dokumentenmanagementsystem
Controller	<ul style="list-style-type: none"> Unterstützung des Projektleiters bei betriebswirtschaftlichen Belangen Transparenz des Projektstatus Überwachung des Projektablaufs bzgl. Kosten, Termine und Projektergebnisse

Rolle	Aufgaben, Befugnisse, Verantwortungen
Einkäufer	<ul style="list-style-type: none"> Lieferantenauswahl Angebotseinholung, Bestellauslösung und Bestellüberwachung
Unterauftragnehmer	<ul style="list-style-type: none"> Einhaltung der Termine, rechtzeitige Lieferung Erfüllen der Qualitätsanforderungen
Hersteller Schädelmaterial	<ul style="list-style-type: none"> Einhaltung der Termine, rechtzeitige Lieferung Erfüllen der Qualitätsanforderungen Enge Zusammenarbeit mit Entwicklung, falls erforderlich

Abbildung 16 – Projektrollen

4.2. Kommunikation

4.2.1 Theorie

Das Thema Kommunikation spielt im täglichen Miteinander von Menschen eine zentrale Rolle. Dies gilt im Besondern auch für das Projektmanagement. Die richtige Information muss an die relevanten Stakeholder in einer Art und Weise weitergegeben werden, die für jeden unmissverständlich ist. Sie sollte daher zweckorientiert und klar verständlich sein. Es gilt, gemeinsame Planungen zu erarbeiten, Absprachen zu treffen, gemeinsame Entscheidungen zu fällen, diese zu begründen und zu verteidigen. Die Kommunikation erfolgt dabei auf die verschiedenste Art und Weise, mündlich, schriftlich oder auch durch Handlungen. Dabei kommt es immer wieder zu Missverständnissen und auch versteckten, persönlichen Angriffen, die auf Fehlinterpretationen und nicht klare Aussagen zurückzuführen sind.

Da jedes Projekt auf der Kommunikation von Informationen beruht, stellen die verschiedenen Kommunikationsprinzipien, welche es zu erkennen und beurteilen gilt, sowie die Effektivität der Kommunikation die Grundlagen für jeden Projekterfolg dar. Kommunikation richtig praktiziert führt dazu, dass bei den Beteiligten das Bewusstsein für organisatorische Veränderungen in Bezug auf das Projekt erzeugt wird. Ohne dieses Bewusstsein sind Veränderungen nur sehr schwer umzusetzen oder gar unmöglich.

Dies bedeutet also, dass unser Verständnis darüber, wie Kommunikation funktioniert, die Art und Weise wie wir kommunizieren, beeinflusst wird. Daher ist es unerlässlich sich die Kommunikationsprinzipien und auch die Kommunikationsebenen, Sach- und Beziehungsebene näher zu anschauen. Denn wie häufig führen Gestik, Wortklang oder Mimik zu unbewussten Effekten beim Gegenüber.

Da der Beziehungsebene eine besondere Bedeutung in der zwischenmenschlichen Kommunikation zukommt, soll die Übertragung der verschiedenen Botschaften anhand des Nachrichtenquadrats oder dem sogenannten „Vier-Ohren-Modell“ von Friedemann Schulz von Thun, näher analysiert werden. In diesem Model geht Friedemann Schulz von Thun sogar noch einen Schritt weiter und stellt die These auf, dass eine Nachricht sogar auf vier verschiedenen Botschaften übermittelt wird: Sachebene, Beziehungsebene, Selbstoffenbarungsebene und die Appellebene. Dies bedeutet bildlich dargestellt, dass der Sprecher seine Nachricht mit vier Mündern kommuniziert, die jeweils eine andere Botschaft ausdrücken, der Empfänger die Nachricht mit vier unterschiedlichen Ohren hört, wobei jedes Ohr eine Botschaft aufnimmt (Abbildung 17).

Auf der **Sachebene** geht es um Zahlen, Fakten und Sachinformationen. Man bezeichnet dies auch als Verbale Kommunikation. Bei der Beziehungsebene spielt dagegen die Art der Formulierung, der Tonfall, Mimik, Gestik und auch die Körperhaltung eine wichtige Rolle. Sie spiegelt also das zwischenmenschliche Verhältnis wieder.

Die **Beziehungsebene** lässt sich dabei noch weiter differenzieren, in die Paraverbale-, Nonverbale- und Kontext-Ebene. Die paraverbale Kommunikation bezeichnet u.a. Stimmklang, Lautstärke, Tempo, die nonverbale Kommunikation hingegen die Körpersprache (z.B. Körperbewegung, Kleidung, Blickkontakt). Hinzu kommen räumliche und zeitliche Gegebenheiten des Gesprächs, Gesprächsumfeld sowie auch kulturelle Gegebenheiten und Unterschiede, welche unter der Kontext-Ebene zusammengefasst werden.

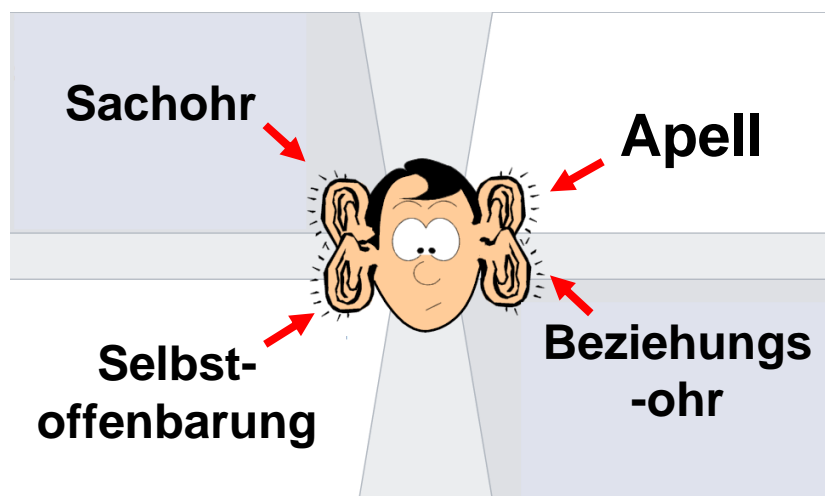


Abbildung 17 – Vier-Ohren-Modell

4.2.2 Kommunikationsregeln

Um die Kommunikation im Projekt Mikrowellenhören zwischen Projektleiter und dem Projektteam zu fördern und um künftige Fehlinterpretationen und Missverständnisse in der Projektkommunikation zu vermeiden, müssen alle beteiligten Personen versuchen, durch entsprechendes Nachfragen und genaues analysieren des Gesprächs, ein Verstehen der Nachrichten zu erlangen.

Die Kommunikationsstrategie zielt daher auf einen freundlichen Umgang ab, sowie die direkte, frühe und regelmäßige Einbeziehung der Stakeholder in die entsprechenden, relevanten Informations- und Entscheidungsprozesse.

Innerhalb des Projektes wurden ebenfalls zu Beginn des Kick-Off-Meetings spezifische Kommunikationsregeln definiert und im Einverständnis aller Beteiligten verabschiedet. Hierzu gehören:

- ⇒ Aufmerksames Zuhören
- ⇒ Sich in sein Gegenüber hineinversetzen
- ⇒ Den anderen ausreden lassen
- ⇒ Ehrlich und offen kommunizieren
- ⇒ Wichtige, verbindliche Abmachungen schriftlich festhalten

- ⇒ Konstruktive Kritik ausüben
- ⇒ Kritik offen entgegennehmen

4.2.3 Kommunikationsmatrix

Wie bereits erwähnt kommt der Kommunikation eine sehr wichtige Rolle zu. Damit die Projektstakeholder zeitnah, angemessen und ehrlich über den Projektfortschritt und die Projekttereignisse informiert werden hat die Projektleitung dafür Sorge zu tragen, dass die definierten Kommunikationsregeln auch gelebt werden. Sie, als zentrale Stelle im Projekt muss eine geeignete Kommunikationsplattform mit den dazugehörigen Arbeitsmitteln bereitstellen. Als Basis hierfür dient die Erstellung einer Kommunikationsmatrix, dargestellt in Abbildung 18, welche auf den sieben „W’s“ (WEN, WOMIT, WAS, WANN, WIEVIEL, WIE und WER) aufbaut und eine Hilfestellung für die Definition und Erarbeitung der Grundlagen für die Projektkommunikation gibt.

WEN adressieren?	WOMIT erfolgt die Kommunikation?	WAS soll kommuniziert werden?	WANN erfolgt die Kommunikation?	WIEVIEL Information wird vermittelt?	WIE wird kommuniziert?	WER ist dafür zuständig?
Stakeholder	Kommunikationsform/Maßnahme	Inhalte	Rhythmus	Umfang	Übermittlungsart	Verantwortlicher im Projekt
Geschäftsleitung	Statusbericht Projektreviews	Projektstatus	Halbjährlich bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter
Lenkungs-ausschuss	Statusbericht Projektreviews	Projektstatus	Halbjährlich bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Auftraggeber Projektleiter
Kunde	Statusbericht Projektreviews	Projektstatus	monatlich bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter
Projektleitung	Statusbericht	AP-Status	wöchentlich bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	AP- Verantwortlicher
Projektteam/ Entwicklung	Projektteam- meeting Statusbericht Einzelgespräche	Projektstatus AP-Status	alle 14 Tage bei Bedarf	Agenda Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter Projektmitarbeiter AP- Verantwortlicher
Marketing	Projektteam- meeting Einzelgespräche	Projektstatus	alle 14 Tage bei Bedarf	Agenda Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter
Qualitätswesen	Projektmeetings Statusbericht Einzelgespräche	Projektstatus	vierteljährlich bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter
Controlling	Projektmeetings Statusbericht Einzelgespräche	Projektstatus	vierteljährlich bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter
Einkauf	Projektteam- meeting Einzelgespräche	Projektstatus	vierteljährlich bei Bedarf	Agenda Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter

WEN adressieren?	WOMIT erfolgt die Kommunikation?	WAS soll kommuniziert werden?	WANN erfolgt die Kommunikation?	WIEVIEL Information wird vermittelt?	WIE wird kommuniziert?	WER ist dafür zuständig?
Stakeholder	Kommunikationsform/Maßnahme	Inhalte	Rhythmus	Umfang	Übermittlungsart	Verantwortlicher im Projekt
Konfigurationsmanagement	Projektmeetings Statusbericht Einzelgespräche	Projektstatus	vierteljährlich bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter
Unterauftragnehmer	Statusbericht Einzelgespräche	AP-Status	bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail persönlich	Projektleiter
Hersteller Schädelmaterial	Statusbericht	Test-ergebnisse	bei Bedarf	Vorlage (Template)	E-Mail	Einkauf

Abbildung 18 – Kommunikationsmatrix

5. Phasenplanung

5.1. Beschreibung der Projektphasen und der Meilensteine

5.1.1 Allgemeines

Nach der Initiierung des Projektes sowie der Aufstellung des Projektleiters und des Projektteams erfolgt eine erste Grobstrukturierung. Dabei wird für das Projekt durch die Projektleitung und das Projektkernteam ein Phasenplan erstellt, welcher in zeitliche und/oder sachliche Abschnitte gegliedert wird. Der Phasenplan gibt frühzeitig einen Überblick über den zeitlichen Ablauf des Projektes und stellt ein Grundgerüst für die spätere Termin- und Ablaufplanung dar. Weitere Aufgaben des Phasenplans sind:

- ⇒ Reduzierung der Komplexität des Projektes
- ⇒ Bereitstellung eines Ordnungsrasters für die spätere Feingliederung
- ⇒ Möglichkeit zur Klärung von Zuständigkeiten, Verantwortungen und Befugnissen für die folgenden Phasen aufgrund der personenbezogenen Planung

Eine klare Abgrenzung der einzelnen Phasen erfolgt über die Definition von Meilensteinen. Meilensteine sind definierte Ereignisse von besonderer Bedeutung. Hierzu zählen Liefergegenstände und Zwischenergebnisse, aber auch Prüfungen. Meilensteine leiten sich üblicherweise aus den Ergebniszielen ab. Die Phasenübergänge dagegen aus den Vorgehenszielen. Meilensteine reduzieren das Risiko einer Fehlentwicklung, ermöglichen den Abschluss eines Projektabschnitts, sowie den Übergang in den nächsten Projektabschnitt.

5.1.2 Projektbezogen

Da es sich bei dem Projekt Mikrowellenhören um ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt handelt, wurden im Zuge der Projektplanung und in Absprache mit dem Auftraggeber die folgenden fünf Phasen definiert und herausgearbeitet:

1. Initialisierungsphase
2. Konzeptentwicklung
3. Produktplanungsphase
4. Produktentwicklungsphase
5. Abschluss

Die **Initialisierungsphase** ist die erste der fünf Projektphasen. Hier wird als erstes die Wirtschaftlichkeit und der Bedarf des Projektes analysiert. Es erfolgt eine Absteckung des Projektrahmens und eine erste Skizzierung der Ziele. Die Analyse der Ist-Situation erfolgt anhand einer Literaturrecherche, u.a. über die bereits vorhandenen Studien am Menschen zur Mikrowellenstrahlung, sowie zu den Mechanismen des Knochenleitungshörens und einer dazugehörigen Ausarbeitung. Es erfolgt die Erstellung eines Lastenheftes durch den Auftraggeber, in welchem das **Was** und **Wofür** beschrieben wird und welches die Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen des Auftragnehmers an das Forschungsprojekt festlegt. Basierend auf dem Lastenheft erfolgt dann die Einholung von entsprechenden Angeboten.

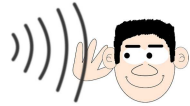
Die **Konzeptphase** dient der Erarbeitung eines Grobdesigns für das Mikrowellenhören. Basierend auf den durchgeführten Recherchen erfolgt eine erste Bewertung und Vorstellung der verschiedenen Modellvorstellungen. Erste Reviews dienen der Bewertung des Konzeptes und einer anschließenden Auswahl einer Konzeptvariante. Hieran schließt sich dann die Erstellung des Pflichtenhefts, welches basierend auf dem Lastenheft des Auftraggebers vom Auftragnehmer erstellt wird. Es erfolgt eine detaillierte Beschreibung des Themas und beschreibt das **Wie** und **Womit** die Kundenanforderungen realisiert werden. Die Konzeptphase endet mit einem Preliminary Design Review (PDR).

In der **Produktplanungsphase** allgemein erfolgt die Definition von Arbeitspaketen und der Meilensteine. Es erfolgt ebenso eine organisatorische und inhaltliche Strukturierung des Projektes. Dadurch kann das Projekt überwacht, Fehlentwicklungen sowie Abweichungen durch Vergleiche SOLL mit IST frühzeitig erkannt und behoben werden. Im Detail wird eine Materialanalyse durchgeführt, deren Materialbeschaffung untersucht und die Konzepte auf deren Machbarkeit hin geprüft werden. Erste Simulationsprototypen mit ausgewählten Materialien werden erstellt. Die Phase endet mit dem Critical Design Review (CDR).

Sobald die Planung einen ausreichenden Detaillierungsgrad erreicht hat, wird mit der Umsetzung begonnen. Dies erfolgt in der **Produktentwicklungsphase**. Der Simulationsdummy, sowohl in Software (SW) als auch Hardware (HW) wird erstellt und die Simulation gestartet. Im Anschluss daran wird eine entsprechende Auswertung und Verifikation der Messergebnisse am Schädelmodell vorgenommen. Parallel dazu steuert und überwacht der Projektmanager den Projektverlauf.

Die letzte Projektphase ist die **Abschlussphase**. Projektergebnisse werden evaluiert und aufbereitet. Die Testergebnisse werden in einem ausführlichen Abschlussbericht dokumentiert und ausgewertet. Erfahrungswerte werden kritisch reflektiert.

Die Inhalte der einzelnen Projektphasen sind in Abbildung 19, die Beschreibung der Meilensteinen in Abbildung 20 dargestellt.



Phasenplanung

	Initialisierungs- phase - Istanalyse	Konzeptentwicklungs- phase	Produktplanungs- phase	Produktentwicklungs- phase	Projektabschluss- phase
Phasen- ziel(e) / Meilenstein(e)	Brainstorming abgeschlossen Projektworkshops M0: Projektstart M1: Initialisierung ist abgeschlossen	Mechanismen des MW-Hörens analysiert M2: PDR – Konzeptphase ist abgeschlossen	Materialanalyse und Beschaffungsvorgang abgeschlossen M3: CDR – Designphase ist abgeschlossen	Fertiges Schädelmodell zur Verifikation und Simulation verfügbar haben M4: Schädelmodell ist erstellt	Simulationsergebnisse liegen vor M5: Auswertung liegt vor
Sach- aufgaben	<ul style="list-style-type: none"> Evaluierung der Anforderung PSP erstellen Budgetplanung Literatur Recherche Angebotsanfragen 	<ul style="list-style-type: none"> Untersuchungen der bereits existierenden Modelle Bewertung verschiedener Mechanismen zum MW-Hören Analyse Gesundheitsrisiko EMV 	<ul style="list-style-type: none"> Untersuchung der Konzepte und Verifikation Aufbau der Simulation Materialanalyse zur Nachbildung des Effektes Materialeinkauf (HW/SW) 	<ul style="list-style-type: none"> Anlieferung der HW/SW Adaption der SW Simulation Erstellung des Schädelmodells Aufbau des Simulationsmodells Simulationsdurchführung / -auswertung, Verifikation Optimierung der Modelle 	<ul style="list-style-type: none"> Demonstration / Präsentation der Ergebnisse Abgabe des Endberichtes und der Hardware
Konfiguration- management/ Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> Lastenheft Konfigurationsplan erstellen Bericht an Kunden 	<ul style="list-style-type: none"> Grobe Aufwandsschätzung Pflichtenheft Vorläufige Stückliste Bericht an Kunden 	<ul style="list-style-type: none"> Erstellen der Stückliste Erstellen des TDP Bericht an Kunden 	<ul style="list-style-type: none"> Changemanagement intern 	<ul style="list-style-type: none"> Projektabschluss-dokumentation
Qualitäts- management	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung des Qualitätsplan 	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung Reviews 	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung Reviews Abnahme des Schädelmodells durch Kunde EMV-Grenzwerte definieren 	<ul style="list-style-type: none"> Review des Modells EMV Auswertung 	<ul style="list-style-type: none"> Projekt Review Prozessoptimierung
Projekt- management	<ul style="list-style-type: none"> KICK-OFF-Meeting Stakeholder-Analyse Erste Risikoanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung Projekthandbuch Projektsteuerung Ablauf- und Terminplanung PDR durchführen 	<ul style="list-style-type: none"> Qualitäts-/Terminprüfung Steuern der Projektumsetzung CDR 	<ul style="list-style-type: none"> Projektcontrolling Changemanagement extern Stakeholder-Management 	<ul style="list-style-type: none"> Projektteam verabschieden Feedback Erfahrungssicherung
Meilenstein- termine	M0: 01.01.2013 M1: 14.05.2013	M2: 20.11.2013	M3: 28.05.2014	M4: 27.11.2014	M5: 10.02.2015

Abbildung 19 – Projektphasen

Meilenstein Nr.	Meilensteinbezeichnung	Meilensteinbeschreibung	Datum
M0	Projektstart	Startzeitpunkt des Projektes	01.01.2013
M1	Initialisierung ist abgeschlossen	Die Projektplanung wurde vom Lenkungsausschuss genehmigt. Recherche und Modelluntersuchungen sind abgeschlossen. Das Lastenheft wurde erstellt.	14.05.2013
M2	PDR Konzeptphase ist abgeschlossen	Das Konzept wurde vom Auftraggeber genehmigt. Pflichtenheft wurde erstellt und freigegeben.	20.11.2013
M3	CDR Designphase ist abgeschlossen	Simulationsaufbau Schädelmodell wird vom Auftraggeber abgenommen und freigegeben.	28.05.2014
M4	Schädelmodell ist erstellt	SW und HW Simulation durchgeführt. Simulationsauswertung liegt vor.	27.11.2014
M5	Auswertung liegt vor	Präsentation beim Auftraggeber.	10.02.2015

Abbildung 20 – Beschreibung der Meilensteine

Anmerkung:

Die hier aufgeführten Meilensteine sind Vorgaben vom Kunden und wurden entsprechend übernommen.

5.2. Veranschaulichung der Projektphasen

In der nachfolgenden Abbildung sind die einzelnen Projektphasen mit den dazugehörigen Meilensteinen dargestellt.

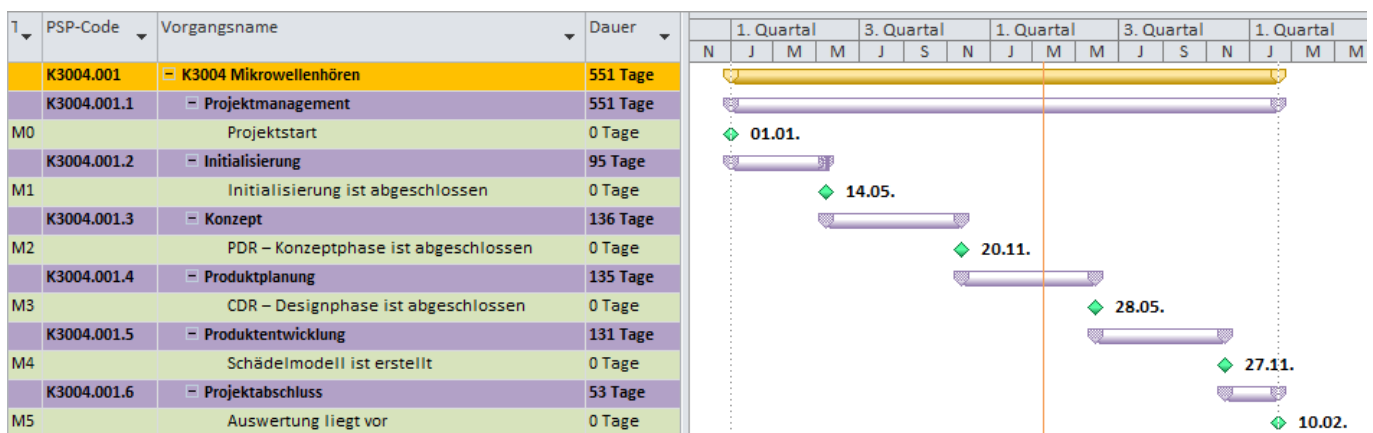


Abbildung 21 – Veranschaulichung Projektphasen und Meilensteine

6. Projektstrukturplan

In Kapitel 5 wurde das Projekt in zeitliche Abschnitte gegliedert und die zu erreichenden Phasenergebnisse definiert. Das Ergebnis ist ein Phasenplan, welcher eine erste Groborientierung über das Projekt ermöglicht.

Der Projektstrukturplan (PSP) welcher in diesem Kapitel erarbeitet wird, baut auf dem Phasenplan auf.

6.1. Darstellung und Codierung des PSP

Der PSP, welcher den Projektgegenstand in seiner Gesamtheit darstellt, ist das Schlüsselement bei der Schaffung von Ordnung, sowie für die effiziente Arbeit im Projekt. Durch den Prozess der Strukturierung im „Deduktiven Verfahren“ (vom Wurzelement beginnend mit zunehmender Detaillierung bis zu den Arbeitspaketen) wird das Projekt in kleine, getrennte, überschaubare und ganz wichtig, steuerbare Einheiten zerlegt. Unklarheiten in der Zieldefinition können daher noch rechtzeitig erkannt werden. Der PSP liefert eine Übersicht über alle im Projekt durchzuführenden Aufgaben und gibt Auskunft über:

- ⇒ Was ist zu tun?
- ⇒ Wer macht was?
- ⇒ Wer ist für was verantwortlich?

Der PSP ist in Teilaufgaben und Arbeitspakete (AP) aufgegliedert. Das Arbeitspaket stellt dabei das kleinste Element im PSP dar.

Bei der Projektstrukturierung können verschiedene Gliederungsprinzipien angewandt werden. Unterschieden werden:

- ⇒ Objektorientiert
- ⇒ Aktivitätsorientiert
- ⇒ Phasenorientiert
- ⇒ Organisationsorientiert
- ⇒ Gemischtorientiert

Die Art der Gliederung ist abhängig von der Komplexität des Projektes. Für die Darstellung des PSP Mikrowellenhören wurde die phasenorientierte Gliederung gewählt.

Die Phasenorientierte Gliederung ist eine tätigkeitsorientierte Darstellung der notwendigen Teilaufgaben, welche sehr gut zum diesem Projekt passt. Sie ermöglicht eine klare Abgrenzung der einzelnen Phasen zueinander und zusätzlich eine gute Kontroll- und Steuerungsmöglichkeit für den Abschluss der einzelnen Arbeitspakete am Ende einer Phase, welches eine Voraussetzung für den Übergang in die nächste Phase darstellt.

Ein möglicher Nachteil der phasenorientierten Gliederung ist aber, dass sich manche Tätigkeiten überschneiden und übergreifend in mehreren Phasen auftreten können.

In der ersten Ebene des PSP werden grundsätzlich die Projektphasen als Teilaufgaben eingeordnet. In den weiteren Ebenen werden die Phasen dann durch verschiedene zugeordnete Prozesse untersetzt.

Um eine eindeutige Zuordnung der Arbeitspakete im PSP zu ermöglichen ist es zwingend erforderlich eine entsprechende Codierung zu verwenden. Unterschieden werden dabei die **identifizierende** und die **klassifizierende** Codierung. Sinn der identifizierenden Codierung ist das direkte Auffinden bzw. Erkennen eines PSP-Elementes. Es erfolgt hier nur eine Zuordnung

der Elemente zum Strukturplan. Verwendet werden entweder die rein numerische, rein alphabetische oder die gemischt-alphabetische Codierung.

Möchte man mehr als nur eine Zuordnung der Elemente zum PSP darstellen wird die klassifizierende Codierung verwendet. Diese bietet zusätzlich die Möglichkeit der Verschlüsselung weiterer Strukturierungsprinzipien in Form von Teilen der PSP-Code-Nummern.

Im Projekt Mikrowellenhören findet die Zuordnung mit Hilfe einer numerischen Codierung statt, welcher der Präfix K3004.001 des Wurzelements vorangestellt ist.

Der nachfolgende, tabellarische PSP ist in Abbildung 23 als grafische Baumstruktur dargestellt.

PSP-Code	Vorgangsname
K3004.001	Projekt Mikrowellenhören
K3004.001.1	Projektmanagement
K3004.001.1.1	Projektdefinition
K3004.001.1.2	Projektplanung
K3004.001.1.3	Projektdurchführung
K3004.001.1.4	Projektabschluss
K3004.001.1.5	Projektcontrolling
K3004.001.1.6	Qualitätsmanagement
K3004.001.2	Initialisierung
K3004.001.2.1	Literaturrecherche
K3004.001.2.2	Angebotsanfragen
K3004.001.2.3	Lastenhefterstellung
K3004.001.3	Konzept
K3004.001.3.1	Gesundheitsauswirkung
K3004.001.3.2	Existierende Modelle untersuchen
K3004.001.3.3	Auswerten/Bewerten der Modelle
K3004.001.3.4	Pflichtenhefterstellung
K3004.001.4	Produktplanung
K3004.001.4.1	Untersuchung Konzepte/Verifikation
K3004.001.4.2	Materialanalyse
K3004.001.4.3	Materialbeschaffung
K3004.001.4.4	Zeichnungssatz erstellen
K3004.001.4.5	Verifikation der EMV Forderungen
K3004.001.5	Produktentwicklung
K3004.001.5.1	SW Simulationsmodell erstellen
K3004.001.5.2	HW Simulationsmodell erstellen
K3004.001.5.3	Simulationsumgebung aufsetzen
K3004.001.5.4	Simulationsrechnung der Schädelmodelle
K3004.001.5.5	Adaption/Optimierung der Modelle (SW, HW)
K3004.001.5.6	EMV Auswertung
K3004.001.5.7	Auswertung SW Schädelmodell
K3004.001.5.8	Auswertung HW Schädelmodell
K3004.001.6	Projektabschluß
K3004.001.6.1	Dokumentation
K3004.001.6.2	Ergebnis/Präsentation beim Kunden

Abbildung 22 – Tabellarischer Projektstrukturplan

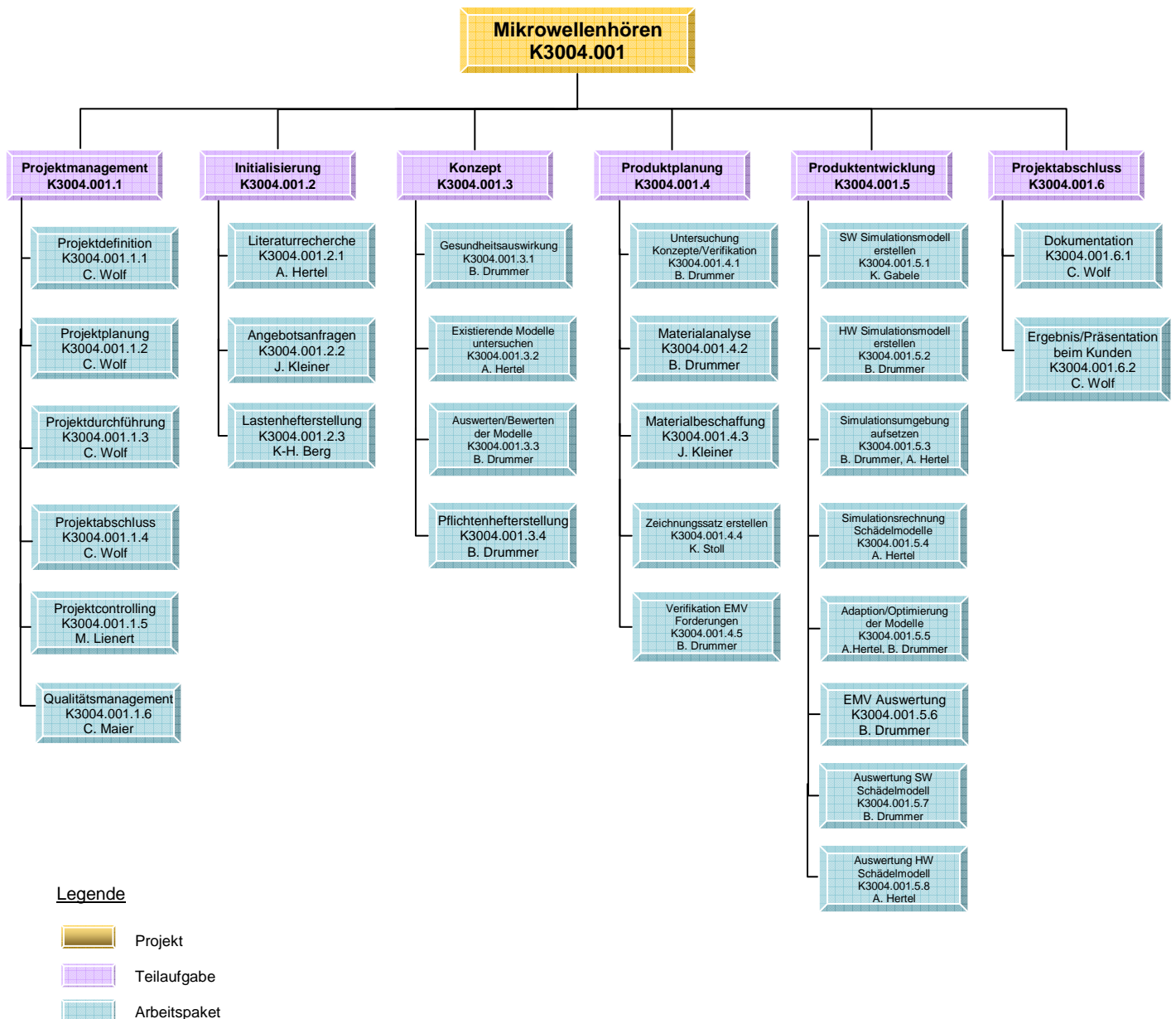
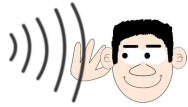


Abbildung 23 – Grafischer Projektstrukturplan

6.2. Arbeitspaketbeschreibung

Ein Arbeitspaket stellt das kleinste Element im PSP dar und wird über eine Code-Nummer eindeutig identifiziert. Es enthält eine abgeschlossene Leistung und schließt mit einem fest definierten Ergebnis ab. Grundvoraussetzung für die Erstellung von AP ist, dass diese kontrollierbar und beherrschbar sind. Für jedes AP ist ein Verantwortlicher zu benennen.

Nachfolgend sind die beiden Arbeitspakete Literaturrecherche und Hardware-Simulation erstellen beispielhaft beschrieben.

6.2.1 Arbeitspaketbeschreibung 1 – Literaturrecherche


PSP-Code:	K3004.001.2.1	Arbeitspaketverantwortlicher:	A. Hertel
Ziel(e) des AP: Literaturrecherche <ul style="list-style-type: none"> Als Grundlage für alle Arbeiten zum Thema „Mikrowellenhören“ ist eine umfassende Sichtung der bisher geleisteten Arbeiten mittels einer Literaturrecherche unabdingbar. Eine Übersicht über die bisher geleisteten Untersuchungen am Menschen ist schon in Elder und Chou (2003) enthalten. Diese Übersicht muss aktualisiert und ergänzt werden. Dabei ist auch die Literatur über Tierversuche mit zu erfassen. Weiterhin sind Arbeiten über die Mechanismen des Knochenleitungshören aus technischer, biologischer und medizinischer Sicht auszuwerten. Als Vorarbeit für den Aufbau realer und simulatorischer Schädelmodelle sind die auf dem medizinischen Sektor verwendeten bildgebenden Verfahren aufzulisten und hinsichtlich ihrer Auflösung auszuwerten. Hierbei sind vor allem die Magnetresonanztomographie (MRT) zur Darstellung des Weichgewebeanteils und die digitale Volumentomographie (DVT) zur Begutachtung der Hartgewebestruktur des Schädels einzubeziehen. 			
Aufgaben / Vorgänge: <ul style="list-style-type: none"> Welche Hinweise gibt es für die Existenz des Effekts? Welche Untersuchungen wurden zur Klärung des Mechanismus ‘durchgeführt? Was sind die Ergebnisse? Welche Aussagen zu relevanten Frequenzen (Träger, Modulation) und Feldstärken gibt es? Gibt es bereits rechnergestützte Simulationen des elektromagnetischen Teils dieses Effekts? Welche Modellvorstellungen existieren? Gibt es in der Literatur schon Hinweise auf funktionelle und gesundheitliche Wirkungen des Effekts? 			
Ergebnisunterlagen / Art der Ergebnisdarstellung: <ul style="list-style-type: none"> Literaturbericht mit Ergebnisanalyse in schriftlicher Form Verteilung an die involvierten Stellen 			
Fortschrittsmessung wie: Statusschrittmethode - Analyse der Literatur (50% von AP Aufwand) - Darstellung MRT & DVT (10% von AP Aufwand) - Vergleich Literatur (20% von AP Aufwand) - Dokumentation (20% von AP Aufwand)		Abnahme durch wen: Leiter Qualitätswesen Herr Maier Projektleiter Herr Wolf	
Inputs von Vorgänger-AP (welche?): Kein Vorgänger-AP aber Ergebnisse aus dem vorbereitenden Projektworkshop zur Ideenfindung		Outputs an Nachfolger-AP (welche?): K3004.001.2.2 Angebotsanfragen Welche Materialien müssen mit welchen Eigenschaften beschafft werden?	
Budget Personalkosten: 20.400 EUR		Budget Sachkosten: ---	

PSP-Code: K3004.001.2.1	Arbeitspaketverantwortlicher: A. Hertel
Benötigte Ressourcen: AP-Verantwortlicher Herr Hertel	
Aufwand (Personenstunden): 240h	Dauer (Tage): 45 Tage
Besonderheiten: Keine	
Aufgestellt:	Freigegeben (PL):

Abbildung 24 – Arbeitspaketbeschreibung 1 – Literaturrecherche

6.2.2 Arbeitspaketbeschreibung 2 – Hardware-Simulationsmodell erstellen

PSP-Code: K3004.001.5.2	Arbeitspaketverantwortlicher: B. Drummer
Ziel(e) des AP: Hardware-Simulationsmodell erstellen Für die Realisierung eines realen, technischen Schädelmodells ist ein Konzept zu erstellen, das sich auf bereits verfügbare Modelle stützt. Mit diesem Schädelmodell sollen in der Folge ausgewählte, aus der Literatur bekannte, Effekte messtechnisch nachvollzogen werden. Anhand der Ergebnisse wird das Modell überprüft und gegebenenfalls angepasst bzw. erweitert.	
Aufgaben / Vorgänge: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Möglichkeiten der Bestückung mit geeigneten Sensoren sind zu prüfen. ▪ Das Modell soll zunächst möglichst einfach sein und weitgehend dem Startmodell in der elektromagnetischen Simulation entsprechen. ▪ Basierend auf den Ergebnissen der Literaturrecherche (K3004.001.2.1) werden zu den makroskopisch definierten Bereichen äquivalente Substanzen recherchiert, beschafft und für ein einfaches Modell zur Verfügung gestellt. ▪ Es sind Versuche mit einzelnen Ersatzmaterialien zur Realisierung eines technischen Schädelmodells durchzuführen. ▪ Aufbau des aus einzelnen Segmenten bestehenden Schädelmodells und Bestückung mit Sensoren an den wichtigen Stellen. ▪ Test auf Vergleichbarkeit der Eigenschaften nach Zusammenfassung einzelner Segmente 	
Ergebnisunterlagen / Art der Ergebnisdarstellung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Protokollierung der Ergebnisse und Verteilung an die involvierten Stellen 	

	Mikrowellenhören Projektleitung: C. Wolf	DIEHL BGT Defence
	Ablauf- und Terminplanung	

PSP-Code: K3004.001.5.2	Arbeitspaketverantwortlicher: B. Drummer
Fortschrittsmessung wie: Statusschrittmethode - Konzepterstellung (40% von AP Aufwand) - Vergleich der Modelle (15% von AP Aufwand) - Versuche durchführen (35% von AP Aufwand) - Dokumentation (10% von AP Aufwand)	Abnahme durch wen: Leiter Qualitätswesens Herr Maier Projektleiter Herr Wolf
Inputs von Vorgänger-AP (welche?): K3004.001.5.1 SW Simulationsmodell erstellen Was lässt sich aus den Überlegungen des Software-Modells evtl. auf das Hardware-Basierte Modell übertragen?	Outputs an Nachfolger-AP (welche?): K3004.001.5.3 Simulationsumgebung aufsetzen Was ist zu beachten und welche Tools werden benötigt um die Simulationsumgebung so real wie möglich nachzubilden?
Budget Personalkosten: 29.750 EUR	Budget Sachkosten: ---
Benötigte Ressourcen: AP-Verantwortlicher Herr Drummer	
Aufwand (Personenstunden): 350h	Dauer (Tage): 56 Tage
Besonderheiten: Keine	
Aufgestellt:	Freigegeben (PL):

Abbildung 25 – Arbeitspaketbeschreibung 2 – Hardware-Simulationsmodell erstellen

7. Ablauf- und Terminplanung

Die Ablauf und Terminplanung folgt der Phasenplanung und Projektstrukturierung und hat damit den höchsten Detaillierungsgrad.

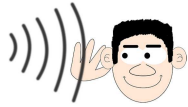
Hier werden die einzelnen Aktivitäten mit realistischen Terminen versehen und dienen damit gleichzeitig allen Projektbeteiligten als verbindliche Terminvorgabe.

Dieser Plan kann auch zum Ist-/Soll-Abgleich und damit zur Kontrolle und Steuerung des Projekts herangezogen werden.

7.1. Vorgangsliste

Die Vorgangsliste in Abbildung 26 für das Projekt „Mikrowellenhören“ zeigt in chronologischer Reihenfolge die Projektabläufe, Dauer, Meilensteine, sowie die Vorgänger und die Nachfolger jedes einzelnen Vorgangs.

Erstellt durch: Jürgen-Marcus Kleiner, Michael Lienert	Version 1.18	Seite 41 von 60
--	--------------	-------------------------------



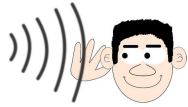
Mikrowellenhören

Projektleitung: C. Wolf

DIEHL
BGT Defence

Ablauf- und Terminplanung

PSP-Code	Meilenstein (M)	Vorgangsname	Dauer in Tagen	Vorgänger	Nachfolger
K3004.001		Mikrowellenhören			
K3004.001.1		Projektmanagement			
	M0	Projektstart		---	K3004.001.1.1, K3004.001.1.5, K3004.001.1.6, K3004.001.2.1
K3004.001.1.1		Projektdefinition	97	M0	K3004.001.1.2
K3004.001.1.2		Projektplanung	136	K3004.001.1.1	K3004.001.1.3
K3004.001.1.3		Projektdurchführung	266	K3004.001.1.2	K3004.001.1.4
K3004.001.1.4		Projektabschluss	52	K3004.001.1.3	M6
K3004.001.1.5		Projektcontrolling	550	M0	M6
K3004.001.1.6		Qualitätsmanagement	550	M0	M5
K3004.001.2		Initialisierung			
K3004.001.2.1		Literaturrecherche	45	M0	K3004.001.2.2, K3004.001.2.3
K3004.001.2.2		Angebotsanfragen	20	K3004.001.2.1	K3004.001.2.3
K3004.001.2.3		Lastenhefterstellung	30	K3004.001.2.1, K3004.001.2.2	M1
	M1	Initialisierung abgeschlossen		K3004.001.2.3	K3004.001.3.1
K3004.001.3		Konzept			
K3004.001.3.1		Gesundheitsauswirkung	21	M1	K3004.001.3.2
K3004.001.3.2		Existierende Modelle untersuchen	30	K3004.001.3.1	K3004.001.3.3
K3004.001.3.3		Auswerten/Bewerten der Modelle	44	K3004.001.3.2	K3004.001.3.4
K3004.001.3.4		Pflichtenhefterstellung	41	K3004.001.3.3	M2, K3004.001.4.1, K3004.001.4.2
	M2	PDR – Konzeptphase abgeschlossen		K3004.001.3.4	K3004.001.4.1
K3004.001.4		Produktplanung			
K3004.001.4.1		Untersuchung Konzepte/Verifikation	35	M2	K3004.001.4.3
K3004.001.4.2		Materialanalyse	70	M2	K3004.001.4.3
K3004.001.4.3		Materialbeschaffung	30	K3004.001.4.1, K3004.001.4.2	K3004.001.4.4
K3004.001.4.4		Zeichnungssatz erstellen	15	K3004.001.4.3	K3004.001.4.5
K3004.001.4.5		Verifikation der EMV Forderungen	20	K3004.001.4.4	M3
	M3	CDR – Designphase abgeschlossen		K3004.001.4.5	K3004.001.5.1, K3004.001.5.2
K3004.001.5		Produktentwicklung			
K3004.001.5.1		SW Simulationsmodell erstellen	30	M3	K3004.001.5.3
K3004.001.5.2		HW Simulationsmodell erstellen	56	M3	K3004.001.5.3
K3004.001.5.3		Simulationsumgebung aufsetzen	20	K3004.001.5.1, K3004.001.5.2	K3004.001.5.4
K3004.001.5.4		Simulationsrechnung der Schädelmodelle	15	K3004.001.5.3	K3004.001.5.5, K3004.001.5.6
K3004.001.5.5		Adaption/Optimierung der Modelle (SW, HW)	15	K3004.001.5.4	K3004.001.5.7, K3004.001.5.8
K3004.001.5.6		EMV Auswertung	10	K3004.001.5.4	K3004.001.6.1
K3004.001.5.7		Auswertung SW Schädelmodell	25	K3004.001.5.5	M4
K3004.001.5.8		Auswertung HW Schädelmodell	25	K3004.001.5.5	M4
	M4	Schädelmodell erstellt		K3004.001.5.7, K3004.001.5.8	K3004.001.6.1



PSP-Code	Meilenstein (M)	Vorgangsname	Dauer in Tagen	Vorgänger	Nachfolger
K3004.001.6		Projektabschluss			
K3004.001.6.1		Dokumentation	52	K3004.001.5.6, K3004.001.5.7, K3004.001.5.8, M4	K3004.001.6.2
K3004.001.6.2		Ergebnis/Präsentation beim Kunden	1	K3004.001.6.1	M5
	M5	Auswertung		K3004.001.6.2, K3004.001.1.4, K3004.001.1.5, K3004.001.1.6	---

Abbildung 26 – Vorgangsliste

7.2. Vernetzter Balkenplan oder berechneter Netzplan

Der vernetzte Balkenplan in Abbildung 27 (Gantt-Diagramm) und der berechnete Netzplan wird zur Analyse, Planung, Steuerung und Überwachung des Projekts unter Berücksichtigung von Zeit, Kosten und Einsatzmittel benutzt. Es ist quasi eine Visualisierung der Vorgangsliste.

Der kritische Pfad ist in rot dargestellt.

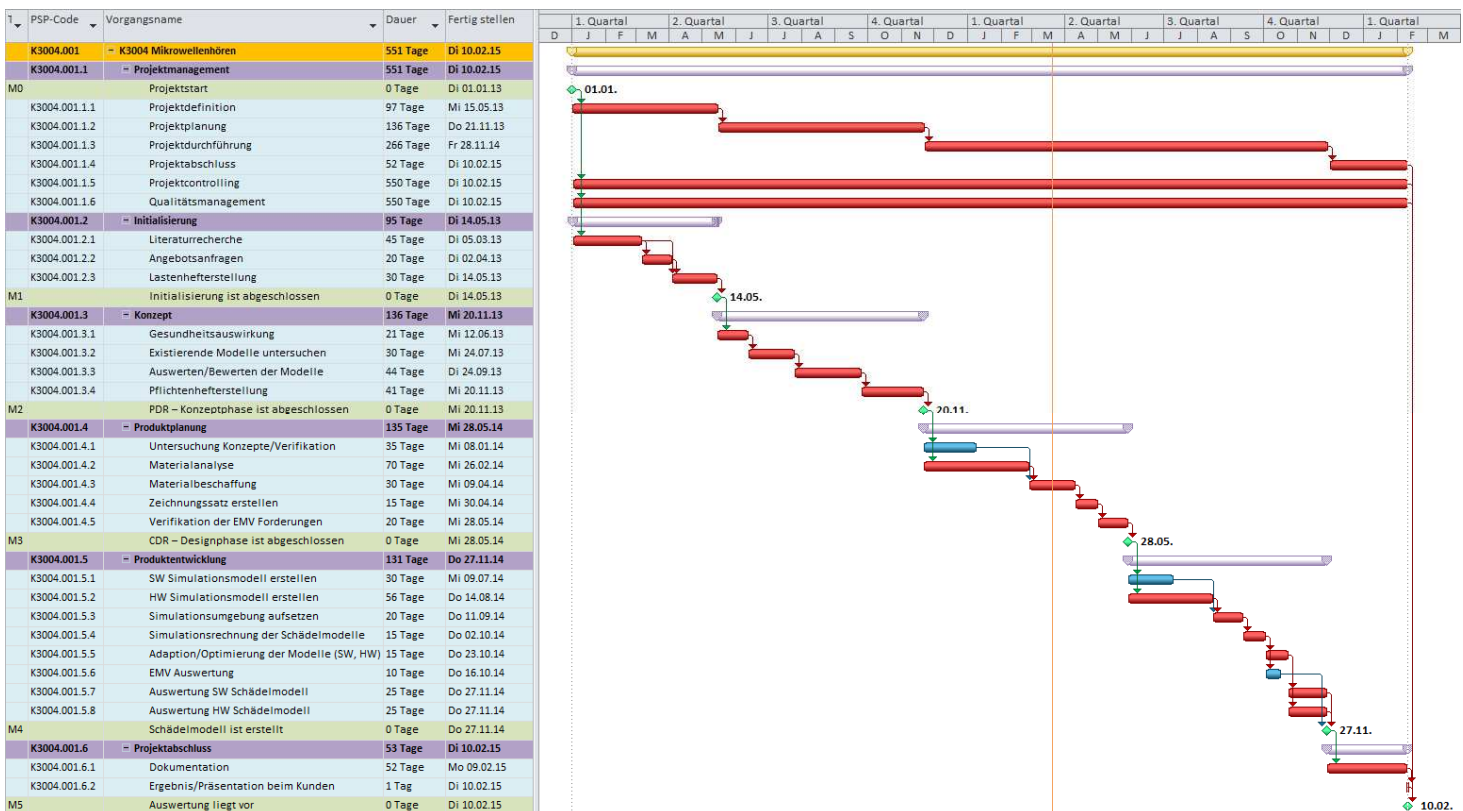
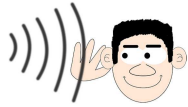


Abbildung 27 – Vernetzter Balkenplan



8. Einsatzmittel- /Kostenplanung

Die Einsatzmittel- und Kostenplanung dient zur Planung aller im Projekt erforderlichen Ressourcen. Zu den Ressourcen gehören dabei Finanzmittel, Sachmittel und personelle Mittel. Ziel der Ressourcenplanung ist es dabei die Ressourcen innerhalb des Unternehmens besser zu managen.

Die Kostenplanung dagegen liefert eine Übersicht über die einzelnen Kosten pro Arbeitspaket und die Gesamtkosten über den Projektablauf.

8.1. Einsatzmittelbedarf / Einsatzmittelplan

Unter Einsatzmittel werden Personalmittel (8.1.1) und Sachmittel (8.1.2) verstanden, die zur Durchführung von Projekten benötigt werden.

Für die Einsatzmittelplanung ist es weiterhin wichtig zu wissen, wann und mit welcher Qualifikation bzw. Eigenschaft das Einsatzmittel zur Verfügung stehen muss.

Die Einsatzmittelbedarfsplanung bildet dies dann über den gesamten Projektverlauf ab.

Damit kann eine Aussage getroffen werden wann welches Einsatzmittel benötigt wird, und ob es zur Verfügung stehen wird.

8.1.1 Personalmittel

Da nicht jeder am Projekt beteiligte Mitarbeiter jede Aufgabe gleichermaßen erledigen kann, müssen zuerst die Qualifikationen der jeweiligen Mitarbeiter ermittelt und aufgezeigt werden.

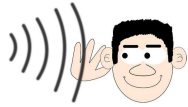
Im Projekt „Mikrowellenhören“ werden folgende Mitarbeiter und Qualifikationen benötigt:

Ressource	Projektanforderung und Qualifikation
Projektleiter	Mehrjährige Erfahrung im Projektmanagement, PM-Zertifizierung wünschenswert
Entwickler 1	Erfahrungen im Bereich Bionik, Akustik, Physik
Entwickler 2	Erfahrungen im Bereich Anatomie, EMV, Mechanik, Bionik, Akustik
Marketeer	Erfahrung mit den Prozessen sowie in der Kundenbetreuung
Qualitätsmanager	Erfahrung mit Qualifikation, Dokumentation sowie EMV
Konfigurationsmanager	Erfahrung bei Umsetzung des Datenpaketes sowie bei der Erstellung des Zeichnungssatzes
Controller	Erfahrung in betriebswirtschaftlichen Belangen wie Kosten- und Leistungsrechnung sowie in der Betreuung von Entwicklungsprojekten

Abbildung 28 – Qualifikationsbedarf

Die in Abbildung 28 ermittelten Mitarbeiter und Qualifikationen werden nun in die folgende Tabelle übertragen um

- ⇒ zu sehen, wo im Projektverlauf die Personalressourcen benötigt werden
- ⇒ wie deren Bedarf ermittelt wurde
- ⇒ wie die Verfügbarkeit ermittelt und festgelegt wurde



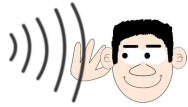
Mikrowellenhören

Projektleitung: C. Wolf

DIEHL
BGT Defence

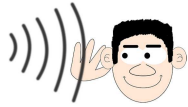
Einsatzmittel- /Kostenplanung

PSP-Code	Vorgangsname	Skills	Bedarfsermittlung	Verfügbarkeitsermittlung
K3004.001.1.1	Projektdefinition	Erfahrung im Projektmanagement, PM-Zertifizierung	Vorgabe Projektmanagementhandbuch	Abstimmung mit Fachbereichsleiter
K3004.001.1.2	Projektplanung	Erfahrung im Projektmanagement, PM-Zertifizierung	Vorgabe Projektmanagementhandbuch	Abstimmung mit Fachbereichsleiter
K3004.001.1.3	Projektdurchführung	Erfahrung im Projektmanagement, PM-Zertifizierung	Vorgabe Projektmanagementhandbuch	Abstimmung mit Fachbereichsleiter
K3004.001.1.4	Projektabschluss	Erfahrung im Projektmanagement, PM-Zertifizierung	Vorgabe Projektmanagementhandbuch Erfahrung aus vorangegangenen Projekten	Abstimmung mit Fachbereichsleiter
K3004.001.1.5	Projektcontrolling	Projektcontroller mit Erfahrung	Schätzung Projektcontroller	Abstimmung mit Geschäftsleitung
K3004.001.1.6	Qualitätsmanagement	QM-Manager mit Erfahrung	Vorgabe Standardprozess	Abstimmung mit CoC-Leitung
K3004.001.2.1	Literaturrecherche	Erfahrungen im Bereich Anatomie, EMV, Mechanik, Bionik, Akustik, Physik	Erfahrungswerte, Schätzung Projektleitung	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.2.2	Angebotsanfragen	Einkäufer	Einkäufer	Abstimmung mit CoC-Leitung
K3004.001.2.3	Lastenhefterstellung	Erfahrung im Erstellen eines Lastenhefts, PM-Erfahrung	Erfahrungswerte, Schätzung Projektleitung	Abstimmung mit Fachbereichsleiter
K3004.001.3.1	Gesundheitsauswirkung	Erfahrung in EMV	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.3.2	Existierende Modelle untersuchen	Erfahrung in EMV und im Bereich elektromagnetische Schwingungen	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.3.3	Auswerten/Bewerten der Modelle	Erfahrungen im Bereich Anatomie, EMV, Mechanik, Bionik, Akustik	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.3.4	Pflichtenhefterstellung	Erfahrung im Erstellen eines Lastenhefts, PM-Erfahrung	Erfahrungswerte, Schätzung Projektleitung	Abstimmung mit Fachbereichsleiter, Abstimmung mit Entwicklungsleitung



PSP-Code	Vorgangsname	Skills	Bedarfsermittlung	Verfügbarkeitsermittlung
K3004.001.4.1	Untersuchung Konzepte/Verifikation	Medizinische und biologische Kenntnisse	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.4.2	Materialanalyse	Kenntnisse Werkstoffkunde	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.4.3	Materialbeschaffung	Einkäufer	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit CoC-Leitung
K3004.001.4.4	Zeichnungssatz erstellen	KM-Manager mit Erfahrung	Schätzung KM	Abstimmung mit CoC-Leitung
K3004.001.4.5	Verifikation der EMV Forderungen	QM-Manager mit Erfahrung im Bereich EMV	Schätzung QM	Abstimmung mit CoC-Leitung
K3004.001.5.1	SW Simulationsmodell erstellen	Programmierkenntnisse, Erfahrungen im Bereich Bionik, Akustik, Physik	Angebot, Vertragsverhandlung	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.5.2	HW Simulationsmodell erstellen	Handwerkliche Fertigkeiten, Medizinische und biologische Kenntnisse	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.5.3	Simulationsumgebung aufsetzen	Erfahrungen im Bereich Bionik, Akustik, Physik	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.5.4	Simulationsrechnung der Schädelmodelle	Erfahrungen im Bereich Bionik, Akustik, Physik	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.5.5	Adaption/Optimierung der Modelle (SW, HW)	Erfahrungen im Bereich Anatomie, EMV, Mechanik, Bionik, Akustik	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.5.6	EMV Auswertung	Erfahrungen im Bereich Anatomie, EMV, Mechanik, Bionik, Akustik	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.5.7	Auswertung SW Schädelmodell	Erfahrungen im Bereich Anatomie, EMV, Mechanik, Bionik, Akustik	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.5.8	Auswertung HW Schädelmodell	Erfahrungen im Bereich Anatomie, EMV, Mechanik, Bionik, Akustik	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Entwicklungsleitung
K3004.001.6.1	Dokumentation	Erfahrung im Projektmanagement, PM-Zertifizierung	Vorgabe Projektmanagementhandbuch	Abstimmung mit Fachbereichsleiter
K3004.001.6.2	Ergebnis/Präsentation beim Kunden	Erfahrung in Präsentationstechnik	Vorgabe Projektmanagementhandbuch	Abstimmung mit Fachbereichsleiter

Abbildung 29 – Einsatzmittelbedarf Personal



8.1.2 Sachmittel

Zusätzlich zu denen im Projekt benötigten Mitarbeitern ist im Projekt „Mikrowellenhören“, das grundsätzlich eher personalintensiv ist, auch ein gewisser Einsatz von sachlichen Einsatzmitteln nötig.

Einsatzmittel wie Räumlichkeiten, die zweifelsfrei auch immer benötigt werden, sind hier bewusst nicht berücksichtigt worden, weil diese immer in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen.

Folgende Sachmittel sind nach denselben Kriterien wie die Personalmittel ermittelt und qualifiziert worden:

Einsatzmittel	Skills	Bedarfsermittlung	Verfügbarkeitsermittlung
Hardware	Möglichst realitätsgetreue Nachbildung des menschlichen Schädels und des Gehörgangs auf Hardwarebasis	Vorgabe durch den Kunden	Marktforschung und Angebotseinholung durch Einkauf
Software	Möglichst realitätsgetreue Nachbildung des menschlichen Schädels und des Gehörgangs auf Softwarebasis	Vorgabe durch den Kunden	Marktforschung und Angebotseinholung durch Einkauf
Montagematerialien	Zum Aufbau des Schädelmodells verwendbar	Schätzung durch Arbeitspaketverantwortlicher	Abstimmung mit Fachbereichsleiter

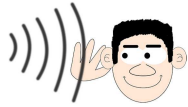
Abbildung 30 – Einsatzmittelbedarf Material

8.1.3 Einsatzmittelplanung

Als Basis für die folgende Einsatzmittelplanung dient die Einsatzmittelbedarfsplanung Personal.

Es wird aufgezeigt, wann welches Einsatzmittel, und mit welchem Stundenaufwand, benötigt wird:

PSP-Code	Vorgangsname	Skills	2013				2014				2015
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1
K3004.001.1.1	Projektdefinition	PL	82,90	42,10							
K3004.001.1.2	Projektplanung	PL		97,07	194,12	108,82					
K3004.001.1.3	Projektdurchführung	PL				152,63	336,85	342,10	347,37	221,05	
K3004.001.1.4	Projektabschluss	PL								19,90	25,10
K3004.001.1.5	Projektcontrolling	C	9,17	9,45	9,60	9,60	9,32	9,45	9,60	9,60	4,22
K3004.001.1.6	Qualitätsmanagement	QM	9,17	9,45	9,60	9,60	9,32	9,45	9,60	9,60	4,22
K3004.001.2.1	Literaturrecherche	EW	240,00								
K3004.001.2.2	Angebotsanfragen	EK	65,00								
K3004.001.2.3	Lastenhefterstellung	PL	87,00	153,00							
K3004.001.3.1	Gesundheitsauswirkung	EW		65,00							
K3004.001.3.2	Existierende Modelle untersuchen	EW		54,17	70,83						



PSP-Code	Vorgangsname	Skills	2013				2014				2015
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1
K3004.001.3.3	Auswerten/Bewerten der Modelle	EW			180,00						
K3004.001.3.4	Pflichtenhefterstellung	PL, EW			15,00	135,00					
K3004.001.4.1	Untersuchung Konzepte/Verifikation	EW				174,00	36,00				
K3004.001.4.2	Materialanalyse	EW				85,00					
K3004.001.4.3	Materialbeschaffung	EK					35,00				
K3004.001.4.4	Zeichnungssatz erstellen	KM					120,00				
K3004.001.4.5	Verifikation der EMV Forderungen	QM					60,00				
K3004.001.5.1	SW Simulationsmodell erstellen	UA						184,00	56,00		
K3004.001.5.2	HW Simulationsmodell erstellen	EW						146,37	203,63		
K3004.001.5.3	Simulationsumgebung aufsetzen	EW							200,00		
K3004.001.5.4	Simulationsrechnung der Schädelmodelle	EW							104,00	16,00	
K3004.001.5.5	Adaption/Optimierung der Modelle (SW, HW)	EW								160,00	
K3004.001.5.6	EMV Auswertung	EW								40,00	
K3004.001.5.7	Auswertung SW Schädelmodell	EW								60,00	
K3004.001.5.8	Auswertung HW Schädelmodell	EW								60,00	
K3004.001.6.1	Dokumentation	PL								58,82	66,18
K3004.001.6.2	Ergebnis/Präsentation beim Kunden	PL									8,00
Summe / Quartal			493,22	430,23	479,15	674,65	606,47	691,38	930,2	654,98	107,72
Gesamtsumme											5.068,00

Abbildung 31 – Einsatzmittelbedarfsplanung in Stunden über den Projektverlauf

8.2. Projektkosten

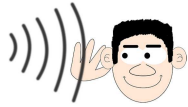
Anhand der Vorgänge aus der Ablauf- und Terminplanung und der benötigten Einsatzmittel pro Vorgang kann nun eine detaillierte Kostenrechnung erstellt werden.

Diese Kostenrechnung wird dann im Weiteren durch die Darstellung einer Kostengang- und Kostensummenlinie ergänzt.

Die Kostenganglinie zeigt auf, welche Kosten wann angefallen sind.

Die Kostensummenlinie zeigt auf, wann welche Gesamtkosten angefallen sind.

Diese ermittelten Kosten sowie die grafische Darstellung sollen im gesamten Projektverlauf auch dazu dienen auf einfache Art und Weise den Ist-Zustand mit dem Soll-Zustand abzugleichen.



8.2.1 Arbeitskostenanfall in Euro

PSP-Code	Vorgangsname	Skills	2013				2014				2015
			Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1
K3004.001.1.1	Projektdefinition	PL	7.460,53	3.789,47							
K3004.001.1.2	Projektplanung	PL		8.735,29	17.470,59	9.794,12					
K3004.001.1.3	Projektdurchführung	PL				13.736,84	30.315,79	30.789,47	31.263,16	19.894,74	
K3004.001.1.4	Projektabschluss	PL								1.791,35	2.258,65
K3004.001.1.5	Projektcontrolling	C	687,27	709,09	720,00	720,00	698,18	709,09	720,00	720,00	316,36
K3004.001.1.6	Qualitätsmanagement	QM	806,40	832,00	844,80	844,80	819,20	832,00	844,80	844,80	371,20
K3004.001.2.1	Literaturrecherche	EW	20.400,00								
K3004.001.2.2	Angebotsanfragen	EK	4.875,00								
K3004.001.2.3	Lastenhefterstellung	PL	7.830,00	13.770,00							
K3004.001.3.1	Gesundheitsauswirkung	EW		5.525,00							
K3004.001.3.2	Existierende Modelle untersuchen	EW		4.604,17	6.020,83						
K3004.001.3.3	Auswerten/Bewerten der Modelle	EW			15.300,00						
K3004.001.3.4	Pflichtenhefterstellung	PL, EW			1.320,00	11.880,00					
K3004.001.4.1	Untersuchung Konzepte/Verifikation	EW				14.790,00	3.060,00				
K3004.001.4.2	Materialanalyse	EW				7.225,00					
K3004.001.4.3	Materialbeschaffung	EK					8.125,00				
K3004.001.4.4	Zeichnungssatz erstellen	KM					10.560,00				
K3004.001.4.5	Verifikation der EMV Forderungen	QM					5.280,00				
K3004.001.5.1	SW Simulationsmodell erstellen	UA						14.720,00	4.480,00		
K3004.001.5.2	HW Simulationsmodell erstellen	EW						12.440,91	17.309,09		
K3004.001.5.3	Simulationsumgebung aufsetzen	EW							29.800,00		
K3004.001.5.4	Simulationsrechnung der Schädelmodelle	EW							8.840,00	1.360,00	
K3004.001.5.5	Adaption/Optimierung der Modelle (SW, HW)	EW								13.600,00	
K3004.001.5.6	EMV Auswertung	EW								3.400,00	
K3004.001.5.7	Auswertung SW Schädelmodell	EW								5.100,00	
K3004.001.5.8	Auswertung HW Schädelmodell	EW								5.100,00	
K3004.001.6.1	Dokumentation	PL								5.294,12	5.955,88
K3004.001.6.2	Ergebnis/Präsentation beim Kunden	PL									720,00
Summe			42.059,20	37.965,02	41.676,22	58.990,76	58.858,17	59.491,47	93.257,05	57.105,01	9.622,09
Gesamtkosten			459.024,99								

Abbildung 32 – Darstellung des Kostenanfalls



Kostenganglinie

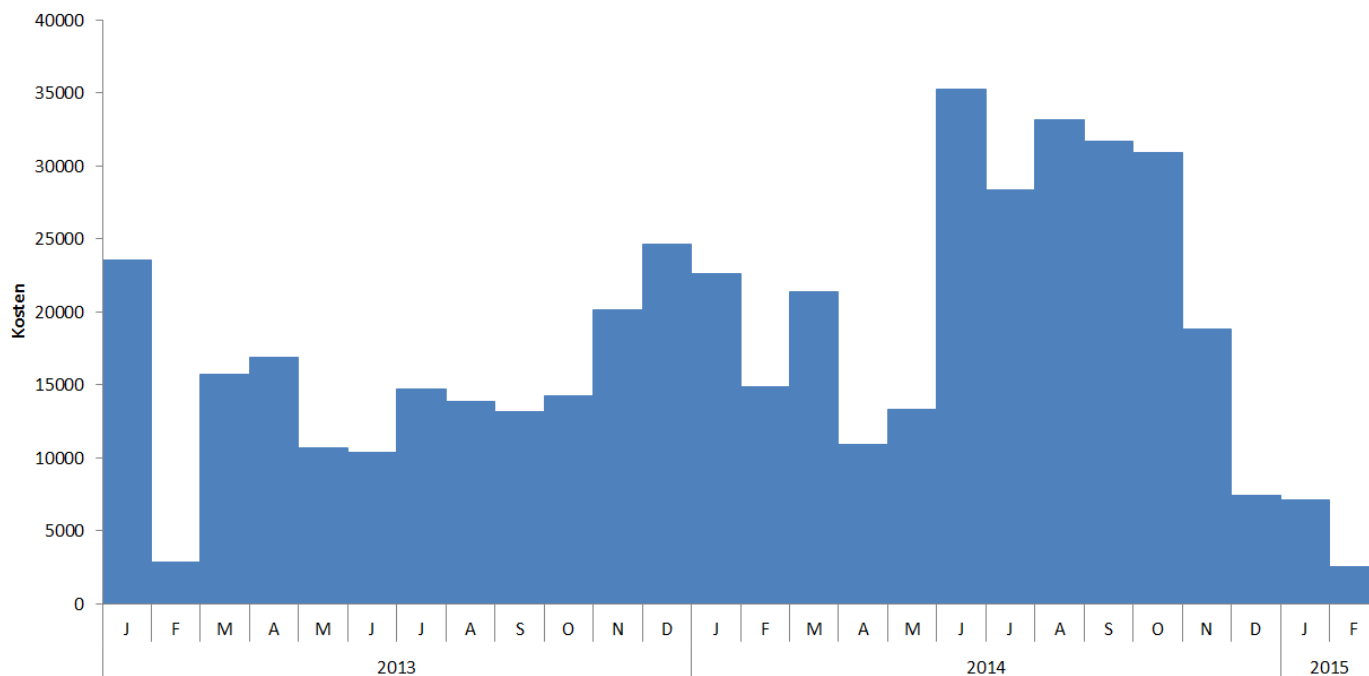


Abbildung 33 – Kostenganglinie in EUR

Kostensummenlinie

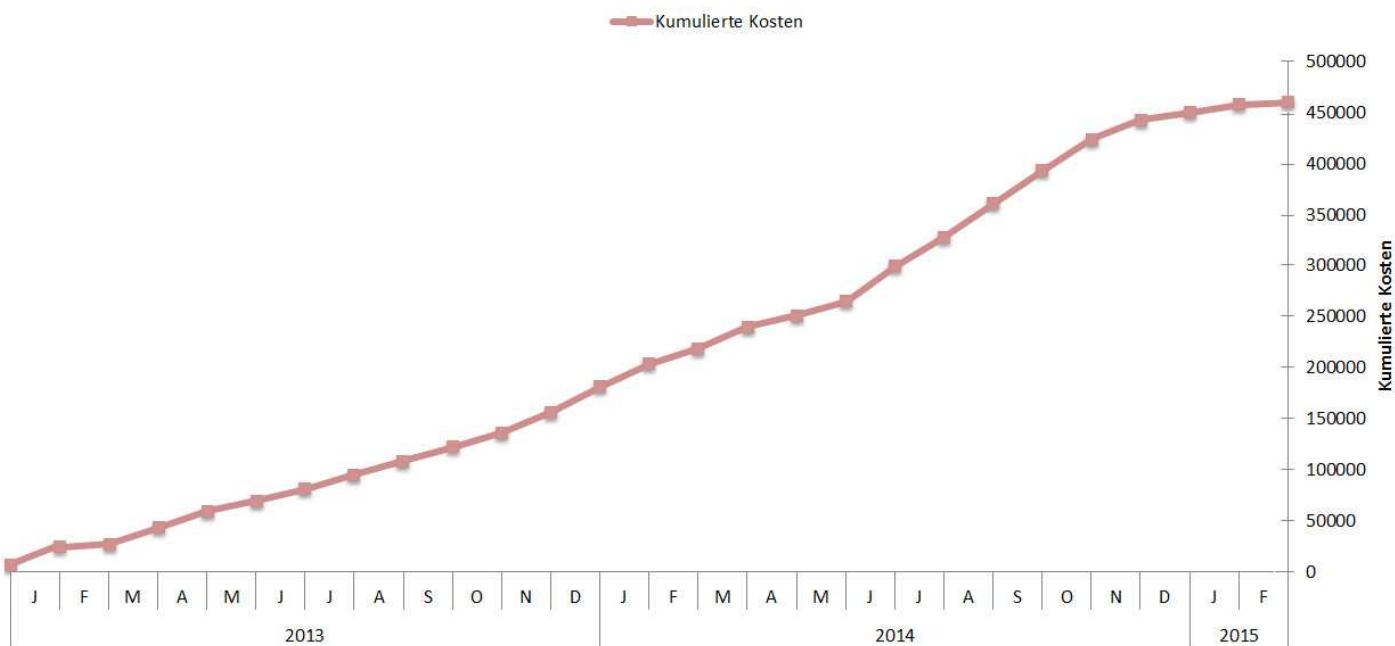


Abbildung 34 – Kostensummenlinie in EUR

9. Verhaltenskompetenz

9.1. Kreativität

9.1.1 Bedeutung

Der Begriff Kreativität stammt von dem lateinischen Wort creare, was so viel bedeutet wie „etwas neu schöpfen, etwas erfinden, etwas erzeugen, herstellen“, aber auch die Nebenbedeutung von „auswählen“ hat.

Der Begriff enthält als weitere Wurzel das lateinische "crescere", das "geschehen und wachsen" bedeutet.

9.1.2 Theorie

Mit Kreativität wird die Fähigkeit eines Individuums oder einer Gruppe bezeichnet, in phantasievoller und gestaltender Weise zu denken und zu handeln.

Die Bedingungen für Kreativität werden oftmals nach den vier P's der Kreativität eingeteilt:

- ⇒ Person (person)
- ⇒ Prozess (process)
- ⇒ Produkt (product)
- ⇒ Umwelt (press)

Zu den kreativförderlichen Aspekten der Person gehören z.B. Personenmerkmale wie Offenheit für Erfahrung, Verantwortungsgefühl oder hohe allgemeine kognitive (=mit Verstand) Fähigkeiten.

Der Kreativitätsprozess wird meist als typische Abfolge von Problemidentifikation (Erkennen von Problemen), Vorbereitungsphase (sammeln von Informationen), Generierungsphase (mögliche Lösungen entwickeln) und Beurteilungsphase (Analyse der Lösungen) beschrieben. Die Aufgabenstellungen in den einzelnen Phasen können durch den Einsatz von verschiedener Techniken unterstützt werden (z.B. Brainstorming, Brainwriting, Mind Mapping).

Kennzeichnend für kreative Produkte ist, dass sie gleichzeitig neu und angemessen, nützlich oder wertvoll für die Lösung eines Problems sind.

Zu den kreativitätsförderlichen Umweltaspekten gehören beispielsweise das Teamklima und Innovation oder eine qualitativ gute Beziehung zwischen Mitarbeitern und Führungskraft.

Weiterhin wird zwischen operationeller Kreativität (Problem lösen) und expressiver Kreativität (künstlerisch) unterschieden.

Im Umfeld des Projektmanagements wird hauptsächlich die operationelle Kreativität für die in der Regel zu lösenden Probleme von Bedeutung sein.

Wenn die drei Grundvoraussetzungen für Kreativität, Wollen, Können und Dürfen erfüllt sind, müssen „nur“ noch Blockaden und Hemmungen überwunden werden. Das ist jedoch oftmals leichter gesagt als getan, da diese in starker Wechselwirkung mit dem Umfeld (Umwelt, Firmenkultur, Personenkreis...) stehen und jede Person unterschiedlich damit umzugehen vermag.

Eine Aufgabe des Projektmanagements besteht nun darin, diese Blockaden und/oder Hemmungen durch die Einrichtung eines kreativitätsfördernden Umfelds einzureißen, damit die Bereitschaft aller Beteiligten an kreativen Schaffens so wenig wie möglich durch hinderliche Einflüsse von Außen oder dem Umfeld gestört wird.

9.1.3 Kreativität im Projekt

Beim vorliegenden Projekt „Mikrowellenhören“ war das Thema Kreativität von ganz besonderer Bedeutung.

Der Effekt des Mikrowellenhörens bei Menschen und Tieren ist seit dem zweiten Weltkrieg bekannt und wird seit 1961 wissenschaftlich untersucht.

Kurz gefasst wird dieser Effekt auf eine Schwingung zurückgeführt, die von der modulierten Mikrowellenstrahlung im flüssigen Schädelinnenraum hervorgerufen wird und durch Knochenleitung zum Innenohr gelangt.

Im Hinblick auf die Diskussion von Auswirkungen elektromagnetischer Mobilfunkstrahlung auf das menschliche Gehirn und der Möglichkeit der direkten Beeinflussung von Mensch und Tier durch Höreindrücke ist die Schwierigkeit herauszufinden, inwieweit bisherige Untersuchungen und Studien hierauf übertragbar sind, und inwieweit neue Wege beschritten werden müssen.

Genau diese neuen Wege sind von besonderem Interesse und waren Anlass sich Gedanken zu unkonventioneller Ideenfindung zu machen.

Bereits in der Initiierungsphase wurden mehrere Workshops abgehalten die zur Ideenfindung beitragen sollten.

So wurde beispielsweise zusammen mit dem Kunden die Vorgehens- und Ergebnisziele im Rahmen eines Brainstormings erarbeitet und abgestimmt.

Ebenso wurde ein Risiko-Workshop abgehalten.

Ein weiterer eintägiger Workshop zu dem oben genannten Problem bezüglich Verwertbarkeit und Übertragbarkeit bereits vorhandener Erkenntnisse soll hier nun detaillierter beschrieben werden.

Er wurde in der Firma abgehalten zu dem der Projektleiter Herr Wolf neben Fachleuten aus der Entwicklung auch „Querdenker“ aus den Bereichen Marketing und Qualitätswesen eingeladen hatte, um möglichst breitbandig, über rein technische Belange hinweg, Ideen und Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise zu sammeln.

Dieser Workshop wurde von einem Mitarbeiter des PM-Office gecoacht und moderiert.

Insgesamt nahmen sechs Personen plus Coach an dieser Veranstaltung teil.

Nach einer einleitenden Vorstellung des Projekts und der Kundenvorgaben war relativ viel Zeit vorhanden sich in zunächst loser Runde über das Thema grundsätzlich zu unterhalten.

Um konkret nach Ideen zu suchen wurde dann im nächsten Schritt die sogenannte Brainwriting-Methode (6-3-5 Methode) angewandt.

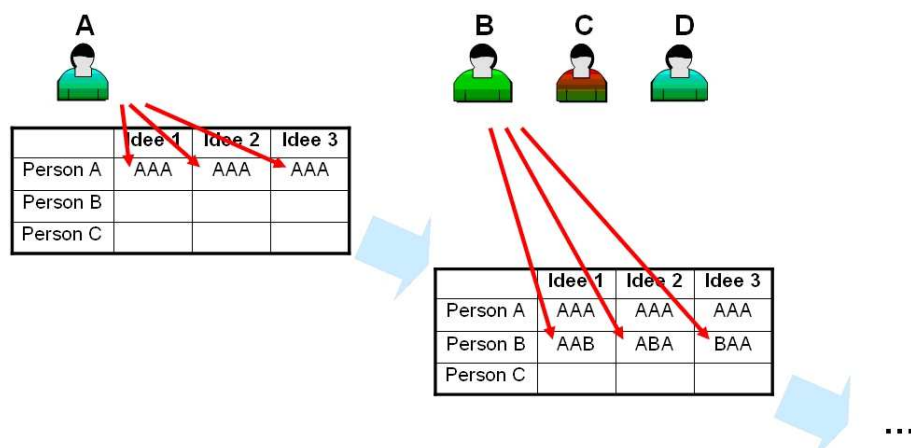


Abbildung 35 – Durchführungsprinzip Brainwriting

D.h. alle 6 Teilnehmer hatten 5 Minuten Zeit um jeweils 3 Ideen auf ein bereits vorgefertigtes Formblatt zu bringen. Nach fünf Minuten erfolgte ein Wechsel der Blätter an den Nachbarn in Uhrzeigerrichtung. Dieser liest die drei Vorschläge und ergänzt diese um drei weitere Ideen, die im Idealfall auf die bereits vorgegebenen Ideen aufbauen. Somit fanden fünf Wechsel statt. Im Anschluss wurden Kopien aller Formblätter erstellt und an alle Beteiligten verteilt. Das bildete die Grundlage für die anschließende Diskussion, Bewertung und Priorisierung aller gemachten Vorschläge.

9.1.4 Erkenntnisse und Verbesserungen

Es lässt sich festhalten, dass eine erkleckliche Anzahl von Ideen zusammengetragen wurden, aus denen Themen wie Literaturrecherche, Aufbau Simulation, Materialauswahl, gesundheitliche Risiken und weitere Punkte erwachsen sind. Zum Teil mündeten diese in Arbeitspaketen oder Teilaufgaben.

Auch konnte festgestellt werden, dass die gute vorherrschende Stimmung sich bereits ab dieser frühen Phase sehr positiv auf den weiteren Projektverlauf auswirken sollte.

Somit war diese Kreativitätsphase mit der Anwendung und Umsetzung von Kreativitätstechniken als Erfolg zu werten und das wurde auch so an die Geschäftsleitung kommuniziert. Es ist davon auszugehen, dass in Zukunft diese Möglichkeiten weiter ausgeschöpft werden und auch etwas Budget dafür eingeplant und zur Verfügung gestellt werden wird.

Damit kommen wir auch zu den Verbesserungsmöglichkeiten.

Bei der abschließenden Befragung der Teilnehmer nach der Veranstaltung im Allgemeinen, sowie nach den Problemlösungsansätzen, der Räumlichkeit, der Moderation und das Miteinander im speziellen hat sich gezeigt, dass ein externer Tagungsraum mit gemeinsamen Mittagessen und gemeinsamen Pausen dem Ganzen einen entspannteren Rahmen, weiter abseits vom Tagesgeschäft, gegeben hätte.

So sind Mitarbeiter in Pausen zum Teil an Ihre Arbeitsplätze zum Emails abrufen zurück, oder in der Mittagspause hat sich das gesamte Team quasi aufgelöst um sich nach einer Stunde wieder zusammen zu finden.

Kann man machen, insgesamt war die Tendenz aber doch *FÜR* eine Möglichkeit des externen Austausches sofern dafür auch Mittel (Bezahlung Tagungsraum und Mittagessen) zur Verfügung gestellt werden können.

Ablenkungen durch Email-Lesen via BlackBerry hätte aber auch ein externer Tagungsort nicht verhindern können.

Durch das Aufstellen von bestimmten Spielregeln im Vorfeld werden aber sicher auch diese Themen keine unlösbaren Herausforderungen bleiben.

9.2. Verhandlungsführung (nicht gewählt)

9.3. Konflikte und Krisen (nicht gewählt)

9.4. Ergebnisorientierung

9.4.1 Bedeutung

Der Duden beschreibt das Wort „Ergebnisorientierung“ damit, etwas konsequent auf ein zu erzielendes Ergebnis hin auszurichten.

Zitat: „Ein Ziel zu haben ist der Schlüssel dafür, dein Bestes leisten zu können.“ (Henry J. Kaiser)

9.4.2 Theorie

Es soll sichergestellt werden, dass ein Projekt auch Ergebnisse erzielt, also konkrete Fortschritte macht. Es geht darum im Blick zu behalten, ob ein Team zielorientiert arbeitet und konkrete Ergebnisse oder Erfolge erzielt.

Ein Winner-Team erzeugt Ergebnisse bzw. Fortschritte bei der Planung und Ausführung eines Projekts, während Loser-Teams Probleme sehen, Verantwortung abschieben, Kompetenzprobleme kommunizieren oder lediglich zeitorientiert arbeiten, statt sich an Ergebnissen zu orientieren (die Arbeit ist fertig, wenn das Ziel erreicht ist).

Typische Fragen für eine ziel- oder ergebnisorientierte Planung:

- ⇒ Sind die Ziele ergebnisorientiert (operational) geplant?
- ⇒ Stimmen die Ergebnisse mit den Zielen überein? (Kriterien der Qualitätskontrolle müssen formuliert und überprüft werden)
- ⇒ Reicht der Output (Qualität und Quantität) der Ergebnisse für den Erfolg aus? (Hochrechnung des bisherigen Projektfortschritts)
- ⇒ Arbeiten die Teammitglieder ergebnis- oder problemorientiert bzw. miteinander oder gegeneinander?

Die Verantwortung hierauf liegt beim Projektleiter. Er bildet die Schnittstelle zwischen allen beteiligten Stakeholdern und muss in der Lage sein, alles zu überblicken, ggf. Aktionen einzuleiten und zu überwachen.

Als Zusammenfassung lässt sich festhalten, dass ein Projekt nur dann erfolgreich ist, wenn neben Einhaltung von Zeit -, Kosten- und Leistungszielen auch die Stakeholderzufriedenheit sicher gestellt ist.

9.4.3 Ergebnisorientierung im Projekt

In der nachfolgenden Tabelle ist die Ergebnisorientierung im Projekt „Mikrowellenhören“ anhand der Projektphasen beschrieben und dargestellt:

Phase => Wo ist der Ansatz? => Wie wurde zur Ergebnisorientierung beigetragen?

Phase	Ansatzpunkt "WAS"	Aktion "WIE"
Initialisierungsphase	Analyse der Anforderungen	Brainstorming
Konzeptentwicklungsphase	Analyse der Mechanismen des Mikrowellenhörens	Literaturrecherche
Produktplanungsphase	Materialanalyse	Vorauswahl der in Frage kommenden Materialien durch gezielte Tests vorab
Produktentwicklungsphase	Schädelmodell erstellen	Fortschritts-Messung
Projektabschlussphase	Abschlussbericht Lieferantenauswertung	Dokumentenmanagement Lieferantenfragebogen

Abbildung 36 – Maßnahmen zur Ergebnisorientierung

9.4.3 Erkenntnisse und Verbesserungen

- ⇒ Ziele klar anhand der SMART-Kriterien (spezifisch, messbar, ambitioniert, realistisch und terminiert) formulieren.

- ⇒ Aus Zielen entsprechende Maßnahmen ableiten.
- ⇒ Diese Maßnahmen konsequent umsetzen.
- ⇒ Regelmäßige Überprüfung des Fortschritts und Einleitung von „erste Hilfe Maßnahmen“ im Bedarfsfall.
- ⇒ Prioritäten setzen.
- ⇒ Verzicht auf kurzfristige Erfolge zugunsten langfristiger Ergebnisse.
- ⇒ Mit Niederlagen umgehen und daraus neue Erkenntnisse für die nächste Aufgabe gewinnen.

In erster Linie ist der Projektleiter für die Ergebnisorientierung verantwortlich.

Der Projekterfolg ist jedoch nicht ohne die aktive Einbeziehung des gesamten Projektteams möglich.

Rückblickend konnte ganz konkret festgestellt werden, dass zum Thema „Kommunikation“ im Projekt noch durchaus Verbesserungspotential bestand.

Trotz der regelmäßigen Besprechungen und dem Festhalten in Protokollen sowie deren Verteilung war zu erkennen, dass nicht immer alle Mitarbeiter über den aktuellen Sachstand ausreichend Kenntnisse hatten.

Hier obliegt es dem Projektleiter nach geeigneten Möglichkeiten zu suchen, diesen Zustand zu verbessern.

Dies kann beispielsweise durch häufigere Besprechungen mit dem Gesamtteam oder möglicherweise durch näheren Einzelkontakt zu den bestimmten Personen die nicht immer korrekt informiert waren, erreicht werden.

Grundsätzlich ist aber festzuhalten, dass das Projektziel erreicht wurde, weil das gesamte Team sehr strukturiert, motiviert und nicht zuletzt ergebnisorientiert die anfallenden Aufgaben angegangen ist und bewältigt hat.

Weitere Erkenntnisse die auch dem Thema „Ergebnisorientierung“ zuordenbar sind finden sich unter 10.4.3 wieder.

10. Wahlelemente

10.1. Beschaffung und Verträge (nicht gewählt)

10.2. Qualitätsmanagement (nicht gewählt)

10.3. Konfiguration und Änderungen (nicht gewählt)

10.4. Projektstart, Projektende

Der Projektstart und das Projektende sind ein wesentlicher Bestandteil des Projektmanagements und für das Gelingen oder Scheitern eines Projekts von entscheidender Bedeutung.

In vielen Unternehmen gibt es hierfür einheitlich vorgegebene Unterlagen und definierte Prozessabläufe um in der Projektlandschaft einen gewissen durchgängigen Standard zu erhalten.

10.4.1 Projektstart

Die Startphase eines Projekts beginnt mit dem Zeitpunkt, an dem erstmals der Bedarf nach Handlung zu einem bestimmten Thema oder zu einer Fragestellung festgestellt wird.

Dieses kann sowohl intern (beispielsweise durch Beauftragung durch die Geschäftsführung), als auch extern (durch Kundenanfrage-/auftrag) getrieben werden.

Wichtig ist, dass das vom Auftraggeber erstellte Lastenheft (als Basis für das vom Auftragnehmer in der Folge zu erstellende Pflichtenheft) so detailliert wie möglich die Anforderungen beschreibt und das gleiche gemeinsame Verständnis hierfür vorhanden ist um mögliche Missverständnisse von Anfang an auszuschließen.

Diese Punkte oder Aufgaben sind in dieser Phase zu erledigen:

- ⇒ Ernennung des Projektleiters
- ⇒ Festlegung des Projektteams mit den einzelnen Funktionen
- ⇒ Festlegung der Projektinhalte mit den Projektzielen
- ⇒ Festlegung der Form der Projektorganisation
- ⇒ Durchführung des Kick-Off Meetings
- ⇒ Durchführung einer Stakeholder- und Projektumfeldanalyse
- ⇒ Durchführung einer Risikoanalyse
- ⇒ Erstellung von Phasenplan, Projektstrukturplan (PSP), Ablauf- und Terminplan mit Festlegung von Meilensteinen
- ⇒ Durchführung einer ersten Einsatzmittelplanung und Abklärung der Ressourcen

10.4.2 Projektende

Ein Projekt läuft nach Fertigstellung der zu erbringenden Leistung nicht einfach aus. Vielmehr ist es wichtig diese Phase, die oftmals droht im weitergehenden Tagesgeschäft unterzugehen oder zumindest vernachlässigt zu werden, ganz konsequent und strukturiert nach den Regeln und Vorgaben des Projektmanagements zu Ende zu führen. Und somit auch das Projekt.

Das Projekt endet mit einem formellen Projektabschluss.

Dieser wird zumeist mit der Erbringung der definierten Leistung erreicht.

Der Projektleiter ist für den formalen Projektabschluss verantwortlich und muss klären ob die Projektziele (Leistung, Kosten, Qualität usw.) in ausreichendem Maße erbracht wurden.

Dies geschieht in Übereinstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.

Sind alle Punkte erfüllt, werden die Projektergebnisse dem Kunden (extern oder auch intern) übergeben und der Lenkungsausschuss wie auch der Projektleiter entlastet.

Folgende Punkte oder Aufgaben sind in dieser Phase zu erledigen:

- ⇒ Abnahme und Review
- ⇒ Festhalten der bereits erbrachten und evtl. noch zu erbringenden Leistungen
- ⇒ Übergabe des Projektgegenstandes an den Auftraggeber
- ⇒ Abschluss-Sitzung
- ⇒ Erstellen eines Projektabschlussberichts
- ⇒ Auflösung des Projektteams
- ⇒ Überprüfen und Abschließen der Kostenstellen
- ⇒ Erfahrungssicherung
- ⇒ Liste mit offenen Punkten (LOP) erstellen
- ⇒ Ausarbeiten von Verbesserungsvorschlägen („Lessons-Learned“)

Am Ende des Projekts sollte nicht vergessen werden alle involvierten Personen nicht nur formal aus dem Projekt zu verabschieden, sondern auch bei Projekterfolg diesen entsprechend zu würdigen und zu feiern.

Diese Geste wird dabei helfen die Motivation der Mitarbeiter für weitere Herausforderungen in der Zukunft hoch zu halten.

10.4.3 Projektstart und Projektende im Projekt „Mikrowellenhören“

Das hier bearbeitete Projekt „Mikrowellenhören“ hat mit einem Projektworkshop begonnen, bei denen eher lose Ideen und Vorschläge mit Hilfe von Brainwriting nach und nach zu einer konkreten Strategie mit ersten Lösungsansätzen geführt haben.

Nach Evaluierung der Anforderungen mit Hilfe des Lastenhefts, Erstellen des Projekt- und Budgetplans über Erstellen des Konfigurations- und Qualitätsplans folgte der erste Zwischenbericht an den Kunden.

Diese Zwischenergebnisse zusammen mit der Stakeholderanalyse und einer ersten Risikoanalyse wurden dann beim Kick-Off dem kompletten Projektteam, welches ebenfalls in den Workshops definiert wurde, präsentiert.

Die klaren Aussagen und Festlegungen des Kunden im Lastenheft haben dazu geführt, dass Missverständnisse gleich zu Beginn und auch in der Folge nahezu ausgeschlossen wurden.

Somit war die Akzeptanz in Bezug auf Projekt, Projektleitung und der weiteren Durchführung auf sehr breiter Ebene gegeben.

Die Stakeholderanalyse hat kaum nennenswerte Konfliktpotentiale zu Tage gebracht, was im weiteren Projektverlauf so bestätigt werden konnte.

Die breite Akzeptanz war vermutlich auch mit ausschlaggebend, dass die weiteren Projektphasen wie Konzeptentwicklung, Planung, Produktentwicklung in der vorgegebenen Zeit und mit dem vorgegebenen Budget geleistet werden konnten.

Die Teilnahme an den regelmäßig statt gefundenen Reviews, Projektbesprechungen und Präsentationen war vorbildlich und gab in nur ganz seltenen Fällen Anlass zur Kritik.

Der formale Projektabschluss hier beinhaltete die Auswertung der Simulationsergebnisse, mit anschließender Präsentation und Abgabe des Abschlussberichtes und der Hardware beim Kunden durch die Projektleitung, Herrn Wolf. Vom Projektteam war Herr Hertel als Vertreter der Entwicklung mit anwesend.

In einer „Lessons-Learned“-Veranstaltung wurde das gesamte Projekt nochmal kritisch beleuchtet und nach Verbesserungsmöglichkeiten hinsichtlich der Prozesse, dem Umgang innerhalb des Projektteams untereinander, der internen sowie externen Kommunikation untersucht.

Wie schon erwähnt, verlief das Projekt außergewöhnlich strukturiert, harmonisch und zielführend. Trotzdem sind doch noch folgende Punkte zu Tage gekommen:

1. Gegen Ende des Projektes hat sich, wie bereits erwähnt, bewahrheitet, dass bereits die nächsten Projekte in den Köpfen von Mitarbeitern des Projektteams waren und die Mitarbeit an wichtigen Punkten wie Erfahrungssicherung und Feedback zuerst nicht und dann eher aus Zwang heraus doch noch statt gefunden haben.
Daraus folgt, dass der Blick auf diese, aus Sicht Einzelner „administrativen“, Aufgaben weiter geschärft werden muss und die Projektleitung zu diesem Zeitpunkt noch nicht den Druck herausnehmen sollte.
2. Das Speichern von elektronischen Dokumenten, Protokollen und sonstigen Unterlagen wurde während der Projektlaufzeit nicht konsequent auf den dafür vorgesehenen und extra eingerichteten Bereichen umgesetzt.
Es waren Dokumente oft lokal gespeichert und in Bearbeitung, was einem durchgängigen Informationsfluss im Wege stand.
Es waren hiervon jedoch keine Zeichnungen oder sonstige Dokumente aus dem technischen Datenpaket betroffen und somit keine grundsätzlichen Probleme entstanden.

Trotzdem besteht hier zum Thema Kommunikation und Organisation noch Verbesserungsbedarf.

3. Es hat sich auch gezeigt, dass es für zukünftige Projekte durchaus sinnvoll ist solche Lessons-Learned Veranstaltungen nicht nur zum Projektende durchzuführen sondern am besten auch am Ende eines jeden Meilensteins.

Das hat den Vorteil, dass Verbesserungsvorschläge schon früher erkannt werden und die Möglichkeit besteht, diese noch gewinnbringend in das laufende Projekt einfließen lassen zu können.

Bei einem kleinen Umtrunk wurden das gesamte Projektteam und die erzielten Leistungen durch die Geschäftsführung, Herrn Dr. Straub gewürdigt.

Die Zusammenarbeit und Vorgehensweise bei solchen oder ähnlichen Projekten soll als gutes Beispiel im Unternehmen Schule machen.

Es wurde viel erreicht und umgesetzt was in der Vergangenheit zwar in der Theorie bekannt, selten aber in diesem Umfang auch gelebt wurde.

10.5. Berichtswesen, Projektdokumentation (nicht gewählt)

11. Anhang

11.1. Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitspaket
CDR	Critical Design Review
C	Controlling
CoC	Center of Competence
DVT	Digitale Volumetomographie
EK	Einkauf
EM	Elektromagnetisch
EMF	Elektromagnetische Felder
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EW	Entwicklung
GL	Geschäftsleitung
HW	Hardware
KM	Konfigurations-Management
LOP	Liste offener Punkte
MRT	Magnetresonanztomographie
MW	Mikrowellen
PDR	Preliminary Design Review
PL	Projektleitung
PM	Projekt Management
PMO	Projekt Management Office
PO	Projektorganisation
PSP	Projektstrukturplan
QM	Qualitätsmanagement
RKZ	Risikokennzahl bzw. Risikopotential
SW	Software
TDP	Technisches Daten Paket
UA	Unterauftragnehmer

11.2. Glossar

- PDR** „Preliminary Design Review“ – „Vorläufige Entwurfsüberprüfung“; Der Meilenstein prüft die Eignung des vorläufigen Designs hinsichtlich Erfüllung der geforderten Eigenschaften. Ziel ist es, bereits im frühen Entwurfsstadium technische Risiken zu erkennen, den Grobentwurf hinsichtlich der geforderten Leistungen zu bewerten und den Feinentwurf freizugeben. Das PDR wird häufig zusammen mit dem Auftraggeber durchgeführt.
- CDR** „Critical Design Review“ – „Kritische Entwurfsüberprüfung“; Abschlussmeilenstein der Feinentwurfsphase eines Entwicklungsprojekts verbunden mit einem „Design Freeze“ und Freigabe durch den Auftraggeber zur Realisierung.
- MRT** „Magnetresonanztomographie“; Ermöglicht Schnittbilder menschlicher (oder tierischer) Körper zu erzeugen, die eine Beurteilung der Organe und vieler krankhafter Organveränderungen erlauben. Sie basiert auf – in einem Magnetresonanztomographiesystem erzeugten – sehr starken Magnetfeldern sowie magnetischen Wechselfeldern im Radiofrequenzbereich, mit denen bestimmte Atomkerne im Körper resonant angeregt werden, wodurch in einem Empfängerstromkreis ein elektrisches Signal induziert wird.
- DVT** „Digitale Volumetomographie“; Ist ein dreidimensionales, bildgebendes Tomographie-Verfahren unter Nutzung von Röntgenstrahlen, das vor allem in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und der Zahnmedizin zum Einsatz kommt.
- CoC** „Center of Competence“ – „Kompetenzzentrum“; Ein Kompetenzzentrum ist eine Einrichtung, die Expertise zu bestimmten Themen hat und darauf abgestimmte Dienstleistungen und Produkte anbietet. Es kann in einer Organisation angesiedelt sein und interne Beratungsleistungen wahrnehmen, aber auch frei operieren und Kunden aller Art bedienen.
- TDP** „Technisches Datenpaket“; Ist die Gesamtheit aller zur Herstellung eines bestimmten Produkts benötigten Daten und Unterlagen.
- EMV** „Elektromagnetische Verträglichkeit“; Kennzeichnet den üblicherweise erwünschten Zustand, dass technische Geräte einander nicht durch ungewollte elektrische oder elektromagnetische Effekte störend beeinflussen.

11.3. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Eigene Rollen.....	5
Abbildung 2 – Projektsteckbrief	6
Abbildung 3 – Projektziele	10
Abbildung 4 – Zielpriorisierung	11
Abbildung 5 – Zielverträglichkeiten	14
Abbildung 6 – Mind-Map-Darstellung der Umfeldfaktoren.....	15
Abbildung 7 – Matrix-Darstellung der Umfeldfaktoren.....	16
Abbildung 8 – Beschreibung und Bewertung der Schnittstellen.....	17
Abbildung 9 – Ergebnisse der Stakeholderanalyse bzw. Stakeholdersteuerung	19
Abbildung 10 – Stakeholder Portfolio	20

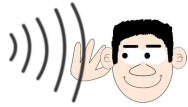


Abbildung 11 – Stakeholder Portfolio	20
Abbildung 12 – Erfassung, Klassifizierung und Beschreibung der Risiken	23
Abbildung 13 – Risikobewertung quantitativ	24
Abbildung 14 – Risikoportfolio	25
Abbildung 15 – Projektorganisation	27
Abbildung 16 – Projektrollen	29
Abbildung 17 – Vier-Ohren-Modell	30
Abbildung 18 – Kommunikationsmatrix	32
Abbildung 19 – Projektphasen	34
Abbildung 20 – Beschreibung der Meilensteine	35
Abbildung 21 – Veranschaulichung Projektphasen und Meilensteine.....	35
Abbildung 22 – Tabellarischer Projektstrukturplan	37
Abbildung 23 – Grafischer Projektstrukturplan	38
Abbildung 24 – Arbeitspaketbeschreibung 1 – Literaturrecherche	40
Abbildung 25 – Arbeitspaketbeschreibung 2 – Hardware-Simulationsmodell erstellen	41
Abbildung 26 – Vorgangsliste	43
Abbildung 27 – Vernetzter Balkenplan	43
Abbildung 28 – Qualifikationsbedarf	44
Abbildung 29 – Einsatzmittelbedarf Personal	46
Abbildung 30 – Einsatzmittelbedarf Material	47
Abbildung 31 – Einsatzmittelbedarfsplanung in Stunden über den Projektverlauf	48
Abbildung 32 – Darstellung des Kostenanfalls	49
Abbildung 33 – Kostenganglinie in EUR	50
Abbildung 34 – Kostensummenlinie in EUR	50
Abbildung 35 – Durchführungsprinzip Brainwriting	52
Abbildung 36 – Maßnahmen zur Ergebnisorientierung	54

12. Anlagen

12.1. Anlagenverzeichnis

Kein

12.2. Anlagen

Keine Anlagen