

Vorblatt

zum



Transfernachweis

Projekt:

Thema

Prozessoptimierung durch Schalen-Technologie (ProST)

Verfasser (Name, Vorname): **Marc Steinmayer**

Einzelarbeit:

☐

Gruppenarbeit:

☒

im Rahmen einer Gruppenarbeit:

Mitverfasser 1 (Name, Vorname): **Dr. Boris Gebhardt**

Mitverfasser 2 (Name, Vorname): **Oliver Fritzsche**

Mitverfasser 3 (Name, Vorname): **Tina Varwick**

Die Arbeit ist Bestandteil der Zertifizierungsprüfung

IZR

14-214

Prüfungstag:

Prüfungsort:

Koordinator:

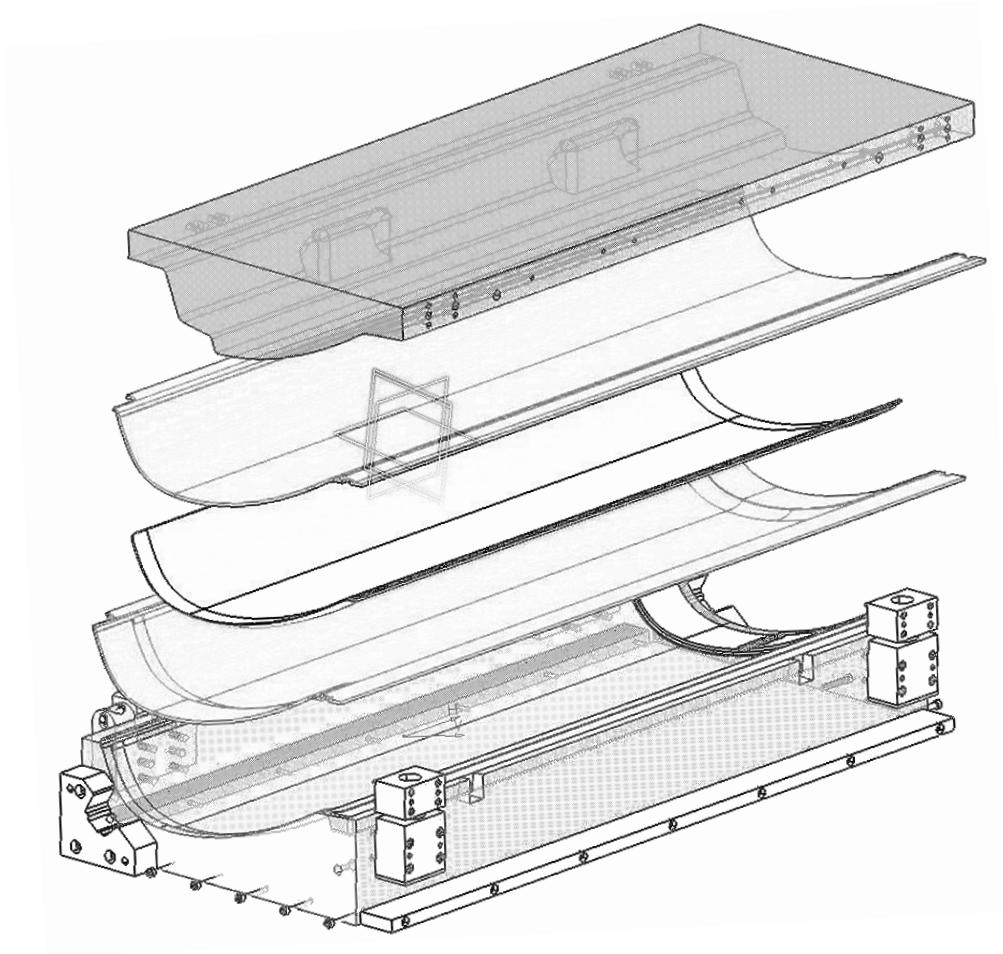
08.11.2014

Weinsberg

Michael Buchert

Basis für die Erarbeitung des Transfernachweises:

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



ProST: **Prozessoptimierung** durch **Schalen-Technologie**

TransfERNachweis zur Zertifizierungsprüfung
Projektmanagement-Fachmann (GPM)
IPMA Level D

Verfasser:
Mitverfasser 1:
Mitverfasser 2:
Mitverfasser 3:

Marc Steinmayer
Dr. Boris Gebhardt
Oliver Fritzsche
Tina Varwick



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1. Projekt / Projektziele	4
1.1. Projektbeschreibung/ Projektsteckbrief.....	4
1.2. Zielbeschreibung / Zielhierarchie	6
2. Projektumfeld, Stakeholder	10
2.1. Projektumfeld, Umfeldfaktoren.....	10
2.2. Stakeholder (Interested Parties)	11
3. Risikoanalyse	16
3.1. Erfassung, Klassifizierung und Beschreibung der Risiken	16
3.2. Quantitative Bewertung der Risiken und Maßnahmen zur Risikobegegnung	16
4. Projektorganisation.....	19
4.1. Organisationsform des Projektes	19
4.2. Kommunikation	22
5. Phasenplanung	25
5.1. Beschreibung der Projektphasen und der Meilensteine	25
5.2. Veranschaulichung der Projektphasen	28
6. Projektstrukturplan	29
6.1. Darstellung und Codierung des PSP	29
6.2. Arbeitspaketbeschreibung.....	31
7. Ablauf- und Terminplanung	33
7.1. Vorgangsliste	33
7.2. Vernetzter Balkenplan und berechneter Netzplan	34
8. Einsatzmittel- /Kostenplanung	36
8.1. Einsatzmittelbedarf / Einsatzmittelpplan	36
8.2. Projektkosten	39
9. Verhaltenskompetenz	43
9.1. Kreativität	43
9.2. Verhandlungsführung (nicht bearbeitet).....	46
9.3. Konflikte und Krisen (nicht bearbeitet)	46
9.4. Ergebnisorientierung.....	46
10. Wahlelemente	49
10.1. Beschaffung und Verträge (nicht bearbeitet).....	49
10.2. Qualitätsmanagement (nicht bearbeitet)	49
10.3. Konfiguration und Änderungen.....	49
10.4. Projektstart, Projektende (nicht bearbeitet).....	53
10.5. Berichtswesen, Projektdokumentation (nicht bearbeitet)	53
11. Anhang.....	54
11.1. Abkürzungsverzeichnis.....	54
11.2. Glossar	55
11.3. Abbildungsverzeichnis.....	55
11.4. Tabellenverzeichnis	56
12. Anlagen.....	57
12.1. Anlagenverzeichnis	57
12.2. Anlagen.....	57



1. Projekt / Projektziele

1.1. Projektbeschreibung/ Projektsteckbrief

Die Diehl Aircabin GmbH (DAG) mit Sitz in Laupheim beschäftigt 1400 Mitarbeiter, die im Jahr 2011 einen Umsatz von etwa 300 Millionen Euro erwirtschafteten. Sie ist die größte von fünf Unternehmenseinheiten der Diehl Aerosystems Holding GmbH.

Der DAG-Kompetenzbereich im Luftfahrtbereich umfasst die Produkt- und Verfahrensentwicklung, die Konstruktion, die Produktion sowie die Qualifikation folgender Bauteile, welche zum Großteil in Faserverbundtechnik gefertigt sind:

- Seiten- und Deckenverkleidungen;
- Gepäckfächer;
- Tür- und Türrahmenverkleidungen;
- Ruheräume für das Flugzeugpersonal und
- Klimaverrohrung für die Luftversorgung innerhalb der Flugzeugkabine.

Ein Anteil dieser Produktpalette wird in Presstechnik-Technologie gefertigt. Konventionelle Presswerkzeuge für Innenverkleidungen sind zweiteilige (Unter- und Oberseite) über Scharniere verbundene massige Aluminiumkörper, zwischen denen die gewünschte Bauteilkontur ausgefräst ist. Zur Herstellung der Bauteile werden die benötigten Materialien in die vorgegebene Bauteilkontur im kalten Werkzeug laminiert, das Werkzeug in der Presse erhitzt (140°C) und nach der Haltezeit wieder abgekühlt. Erst anschließend kann das Werkzeug aus der Presse gefahren und das Bauteil entformt werden. Somit ist das konventionelle Presswerkzeug über den gesamten Prozessweg an diese eine Bauteilherstellung gebunden.

Im Rahmen der Globalisierung sind die Unternehmen in Deutschland einem ständig härter werdenden Wettbewerb ausgesetzt. Diese veränderten Marktbedingungen zwingen die Unternehmen in immer stärkerem Maß dazu, ihre bestehende Prozesslandschaft zu überdenken und zu optimieren.

Aus diesem Grund wurde im vierten Quartal 2013 ein Ideenworkshop in der Abteilung Research & Development (R&D; alternativ: Forschung & Entwicklung - F&E) zu alternativen Prozesswegen und Heiztechnologien durchgeführt.

Ein Ergebnis dieses Workshops war ein Grobkonzept einer Werkzeugtechnologie, welches auf der Verwendung von Formschalensätzen mit einem Grundwerkzeug basiert. Dies ermöglicht, dass nur die Formschalen zum Bauteiltransfer in das fest installierte Grundwerkzeug gelegt und anschließend wieder entnommen werden. Somit kann auf das Aufheizen und Abkühlen der massiven Aluminiumkörper verzichtet werden und das isotherm betriebene Grundwerkzeug dauerhaft zur Bauteilherstellung genutzt werden.

Auf der Grundlage dieses erarbeiteten Konzepts wurde das intern finanzierte und beauftragte Projekt: ProST gestartet. Das Oberziel des Projektes „ProST“ ist es, den Nachweis zu erbringen, dass das Konzept der Formschalentechnologie in der Lage ist, äquivalente Bauteilqualität bei reduzierter Zykluszeit und reduziertem Energiebedarf in der Herstellung zu liefern. Vergleichsgrundlage ist die bestehende Presstechnik-Technologie für diese Bauteile. In diesem Projektrahmen soll eine Kleinserie an Serienbauteilen im Serenumfeld mit dem neu entwickelten Werkzeugkonzept hergestellt werden. Kann die äquivalente Bauteilqualität nachgewiesen werden, wird in einem Folgeprojekt eine Einführung in die Serienfertigung angestrebt. Für das Projekt ProST wurde ein vorläufiges Budget in Höhe von 100.000 € zur Verfügung gestellt, der Zeitrahmen beträgt 8 Monate.

Tab. 1.1 listet die Projektbeteiligung der TransPro-Autoren im Projekt auf. Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten sind in Kap. 4 detailliert beschrieben.

Tab. 1.1: Rollen im Projekt und namentliche Besetzung

Projektrolle	Name
Projektleiter	Marc Steinmayer
stellvertretender Projektleiter	Oliver Fritzsche
Projektmitarbeiterin	Tina Varwick
Projektmitarbeiter	Boris Gebhardt





	Prozessoptimierung durch Schalen-Technologie (ProST)		
Marc Steinmayer	Projektsteckbrief		ProST
Projektbezeichnung: Prozessoptimierung durch Schalen-Technologie (ProST)			Projektnummer: ProST 1
Projektbeteiligte: Boris Gebhardt, Oliver Fritzsche, Tina Varwick			
Projektleiter: Marc Steinmayer		Lenkungsausschuss: Markus Klingseis (Leiter F&E), Günter Unseld (Leiter Manufacturing), Jörg Mäder (Leiter Engineering)	
Interner Auftraggeber: Markus Klingseis (Leiter R&D)		Machtpromotor: Jörg Mäder (Leiter Engineering)	
Externer Auftraggeber: keiner, da internes Projekt		Fachpromotor: Christoph Göppel (Leiter Pressenfertigung)	
Projektgegenstand / -ziele / -nutzen: <p>Ziel des Projektes ist die Nachweisführung eines Prozessweges mittels eines Werkzeugkonzepts mit dünnen Formschalen als Alternative zu konventionell bei Diehl Aircabin eingesetzten Presswerkzeugen.</p> <p>Projekthinhalt ist es daher, ein Werkzeug bestehend aus einem Grundwerkzeug und drei Formschalensätzen (Unter- und Oberschale) zu detaillieren, zu konstruieren und anschließend bei einem geeigneten Zulieferer herstellen zu lassen. Bei der Detaillierung und Konstruktion des Werkzeuges stehen die Handhabung und das Sicherheitskonzept des Werkzeuges im Fokus. Weiterhin muss die Gewährleistung der Bauteilqualität sicher gestellt werden. Bei der anschließenden Herstellung der Versuchsbauteile ist der parallele Linienbetrieb zu beachten, damit die benötigten Ressourcen zum geplanten Zeitpunkt zur Verfügung stehen. Die Nachweisführung erfolgt durch den dokumentierten Vergleich konventioneller Serienbauteile mit den hergestellten Versuchsbauteilen.</p> <p>Ist dieser Nachweis erfolgreich, so kann die Ausbringrate an Bauteilen pro Presse im Vergleich zu konventionellen Presswerkzeugen erhöht und die Zykluszeit der Bauteilherstellung deutlich verkürzt werden. Weiterhin kann auf das Aufheizen und Abkühlen der Pressen und des Grundwerkzeugs verzichtet werden. Die Folge ist eine deutliche Reduzierung des Energiebedarfs bei der Bauteilherstellung. Die erarbeiteten Ergebnisse dieses Projektes dienen im Anschluss als Basis für ein Folgeprojekt, das die Serieneinführung des Werkzeugkonzeptes beinhaltet.</p>			
Projektumfeld: <p>Beim Projekt ProST handelt es sich um ein intern finanziertes und beauftragtes Projekt. Die Konzepterstellung und Konstruktion erfolgt mit internen Ressourcen. Mit der Herstellung des Werkzeugs wird ein externer qualifizierter Lieferant beauftragt. Die Fertigung von Versuchsbauteilen findet im internen Linienumfeld statt. Für die Nachweisführung anhand der Bauteile wird die interne Testabteilung beauftragt. Die notwendigen internen Ressourcen sind vorhanden.</p>			
Geplante Termine:			
Projektstart: 17.04.2014	Vorläufig grob geplante Zwischentermine: 08.14.: Finale CAD-Daten Werkzeug 10.14.: Versuchsbauteile hergestellt	Fertigstellungstermin / Projektende: 19.12.2014	
Geschätzter Aufwand (in Personentagen):			
Intern: 70 Personentage	davon PM-Aufwand: 10 Personentage	Extern: 5 Personentage (in externen Sachkosten enthalten)	
Projektvolumen / vorläufiges Budget (Euro): 100000 €			
Interne Kosten: 45000 € Personalkosten		Externe Kosten: 55000 € (Werkzeug und Handlingsvorrichtung) Sachkosten	
Mögliche Behinderungen / Risiken / Störungen: <p>Terminliche Konflikte mit der Serienfertigung Werkzeugkonzept (Handhabung) entspricht nicht den Sicherheitsrichtlinien</p>			
Erforderliche Autorisierungen / Genehmigungen / Freigaben: <p>Projektfreigabe der Finanz-Abteilung Arbeitssicherheitsschutz muss Technologie freigeben zum Einsatz bei den Versuchen</p>			
Sonstige Bemerkungen:			

Abb. 1.1: Projektsteckbrief des Projekts „ProST“



1.2. Zielbeschreibung / Zielhierarchie

Durch die Ergebnisorientierung ist das Streben nach einem effizienten Projekterfolg das Hauptcharakteristikum eines Projekts. Dieses Hauptziel wird durch weitere exakt formulierte Ziele neben den Kernzielen des „magischen Dreiecks“ definiert. Ziele haben darüber hinaus mehrere positive Funktionen im Rahmen des Projektablaufs:

- **Kontrollfunktion** – die Ziele dienen als Maßstab zur Bewertung des Projekterfolgs;
- **Orientierungsfunktion** – die Ziele geben dem Team die Richtung vor – wohin soll die Reise gehen;
- **Verbindungsfunktion** – die Ziele „schweißen“ das Team zusammen und erzeugen ein „Wir-Gefühl“;
- **Koordinationsfunktion** – die Ziele helfen bei der Koordination der Tätigkeiten der Teammitglieder, auch über Abteilungsgrenzen hinweg;
- **Selektionsfunktion** – die Ziele helfen bei der Auswahl der besten Handlungsalternativen.

Im Rahmen eines Workshops wurde vom Projektteam (PT) eine Zielhierarchie für die Projektzielsetzung erarbeitet (siehe Abschn. 9.1). Dabei wurde das **O**berziel „Prozessoptimierung durch Schalenttechnologie in **E**rgebnisziele, **V**orgehensziele und **N**ichtziele eingeteilt. Die Beschreibung der einzelnen Ziele und der zugehörigen Messkriterien zeigt Tab. 1.2.

Tab. 1.2: identifizierte Ziele, Zielinhalte und Messkriterien

Nr.	Ziel	Beschreibung	Messkriterium	Priorität
O-1	Prozessoptimierung durch Schalenttechnologie	Umsetzung eines Werkzeugkonzepts als vorteilhafte Alternative zur aktuell genutzten Technologie, um damit den Nachweis zu führen, dass die Alternative wirtschaftlich und funktionell einsetzbar ist.	Alle Ergebnis- und Vorgehensziele sind erreicht.	2
E-1	Geplante Prozesskostenreduktion wurde nachgewiesen	Prozesskosten des Press-Prozesses (ohne Laminier-Prozess) wurden um 40% gesenkt.	Über Prozesszeit: Kosten = Prozesszeit bzw. Zykluszeit * Maschinenstundensatz	2
E-2	Äquivalente Bauteilqualität wurde erreicht	Die mit dem neuen Werkzeugkonzept hergestellten Bauteile sollten mindestens äquivalente Bauteil-Qualität erreichen oder besser sein.	Bauteile müssen geometrisch und statisch den bisher hergestellten Bauteilen entsprechen	1
E-3	Werkzeug-Abschreibung je Bauteil ≤ heutige Technologie	Die Werkzeug-Abschreibung je Bauteil darf die Werte der heute verwendeten Werkzeuge nicht überschreiten.	Abschreibung pro Bauteil: Werkzeugkosten + Zinsen / Bauteilentformungen	3
E-4	Energieverbrauch Pressprozess um 50% gesenkt	Die aufzuwendende Energie muss im Vergleich zur heute eingesetzten Werkzeug-Technologie um 50% reduziert werden.	Über Energiekosten: Isotherme zu variothermer Prozessführung	2
E-5	Durchlaufzeit (DLZ) Pressbauteil um 50% reduziert	Die Durchlaufzeit eines Pressbauteils darf im Vergleich zur heute eingesetzten Werkzeug-Technologie maximal 50% betragen.	DLZ heute zu DLZ Schalenttechnologie	3
E-6	Abgeschlossene Konstruktion Grundwerkzeug & Formschalen	Die Detail-Konstruktion des Formschalenkonzeptes (Grund-Werkzeug und Formschalen) ist abgeschlossen.	Konstruktion ist freigegeben zur Beschaffung	2
E-7	Abgeschlossene Beschaffung Grundwerkzeug & Formschalen	Grundwerkzeug und Formschalen wurden beschafft.	Grundwerkzeug und Formschalen befinden sich im Haus	2
E-8	Versuchsreihe Pressbauteile genehmigt	Die Abteilung Arbeitssicherheit sowie der Betriebsrat hat das Konzept geprüft und die Anwendung in einer Versuchsreihe genehmigt.	Unterschrift der Abteilung Arbeits-Sicherheit auf Freigabeformular	1



Tab. 1.2: identifizierte Ziele, Zielinhalte und Messkriterien (Fortsetzung)

Nr.	Ziel	Beschreibung	Messkriterium	Priorität
E-9	Auftraggeber ist mit Projekt-Ergebnissen zufrieden	Der Projektauftraggeber ist mit den erreichten Projekt-Ergebnissen zufrieden.	Alle Ergebnisziele sind erfüllt, Feedback des Auftraggebers ist positiv	2
E-10	Auftraggeber ist mit der erfolgten Projekt-Durchführung zufrieden	Alle Leistungen des Projektmanagements (Planung, Steuerung, Koordination, Überwachung).	Alle geforderten Leistungen des PM sind erbracht, Feedback des Auftraggebers ist positiv.	2
E-11	Interne Stakeholder sind zufrieden	Alle internen Stakeholder des Projektes sind mit den Ergebnissen des Projektes zufrieden. Der externe Stakeholder wird hier außen vor gelassen, da in einem etwaigen Folgeprojekt die Beauftragung von Werkzeugherstellern erneut ausgeschrieben wird.	Keine negativen Feedbacks von internen Stakeholdern	3
V-1	Projekt-Zeitrahmen ist eingehalten	Der Projektzeitrahmen (Start – Ende) wurde eingehalten.	Keine Verschiebung des Projektendes	2
V-2	Projekt-Budget ist eingehalten	Das zur Verfügung gestellte Projektbudget wurde nicht überzogen.	Die Kosten des Projektes am Ende des Projektes sind im Budget.	2
V-3	PM-Phasen sind erfolgreich abgeschlossen	Alle Phasen des Projektmanagements (Initialisierung, Definition, Planung, Steuerung und Abschluss)	Alle Phasen wurden erfolgreich geplant und durchgeführt.	3
V-4	Meilensteine wurden zu den Zielterminen eingehalten	Definierte Meilensteine des Projektes (Start, Analyse, Freigabe, Design-Freeze, Herstellung Test-Bauteile, Versuchsreihe, Abschluss)	Alle Meilensteine wurden zu den definierten Terminen erfolgreich abgeschlossen.	2
N-1	Keine Prozess-Reorganisation der Pressenfertigung	Das Projekt soll die momentan genutzte Pressteilfertigung nicht neu organisieren.		
N-2	Kein Ersatz für alle derzeit genutzten Pressen-Technologien	Gegenstand des Projektes ist es nicht, die momentan verwendete Press-Technologie zu ersetzen. Es soll nur eine Alternative für einige Bauteilgruppen getestet werden.		

Die Luftfahrtindustrie ist sehr stark von behördlichen Bestimmungen und Regelungen geprägt. Diese werden durch harte Kundenanforderungen ergänzt. Aus diesem Grund findet eine zusätzliche Ziel-Klassifizierung nach „Muss, Kann und Soll“ durch einen Priorisierungsfaktor statt:

- **Priorität 1** = Muss-Ziel: Wird ein solches Ziel nicht erreicht, führt dies automatisch zum Projekt-Abbruch. Kann bspw. das Ziel E-2 nicht erfüllt werden, führt dies zu einer geringeren Bauteilqualität im Vergleich zum aktuellen Verfahren. Damit wäre das Schalen-Technologiekonzept gescheitert.
Beim Ziel E-8 handelt es sich um ein Muss-Ziel, da es in der Luftfahrt-Branche nicht erlaubt ist, ohne vorherige Genehmigung der Arbeitssicherheit eine Anlage zu betreiben. In diesem Fall könnten keine Versuche zur Konzeptverifikation und Bauteilvalidierung durchgeführt werden.
- **Priorität 2** = Soll-Ziel. Diese Ziele sollen erreicht werden, haben jedoch bei Problemen mit der Erreichbarkeit nicht zwingend den Projektabbruch zur Folge. Im Zweifel wird der Projektleiter (PL) das Problem im LA zur Diskussion stellen und dort eine Entscheidung einholen.
- **Priorität 3** = Kann-Ziel. Kann-Ziele sollen ebenfalls erreicht werden. Geschieht dies nicht, verschlechtern sich lediglich die Gesamtergebnisse. Kann beispielsweise E-3 nicht erreicht werden, steigt die Zeit, in der das Folgeprojekt sich amortisieren würde.



Nachdem die Ziele in iterativen Schritten formuliert, überprüft, strukturiert und priorisiert waren, wurde die Zielhierarchie in einer Grafik mit Baumstruktur festgehalten (siehe Abb. 1.2).

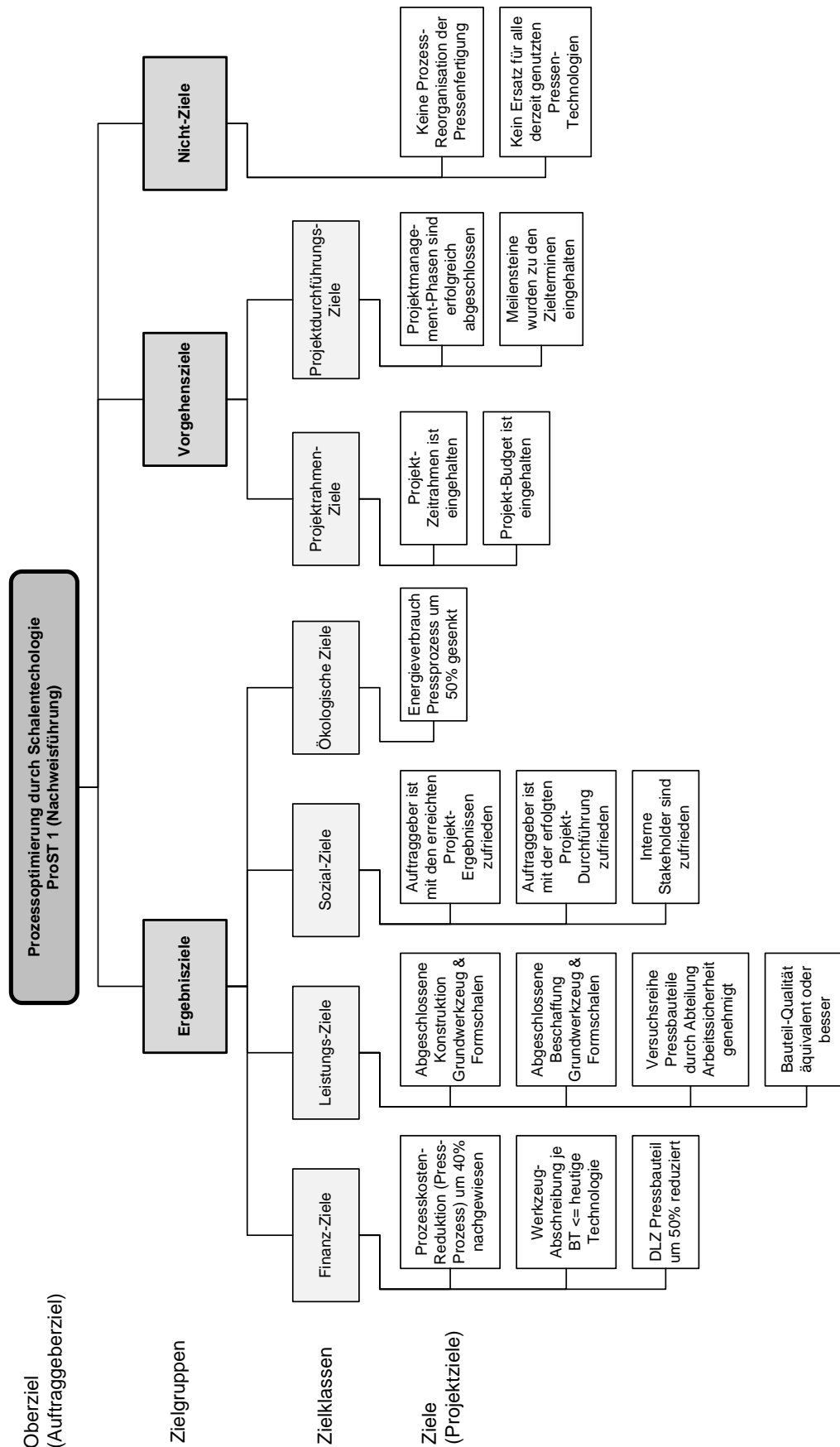


Abb. 1.2: Zielhierarchiedarstellung als Grafik mit Baumstruktur



Zielbeziehungen

Ziele können in verschiedenen Beziehungen/Wechselwirkungen zueinander stehen. Abb. 1.3 zeigt fünf Arten der Zielverträglichkeit an, die gemäß GPM für die Projektarbeit besonders wichtig sind:

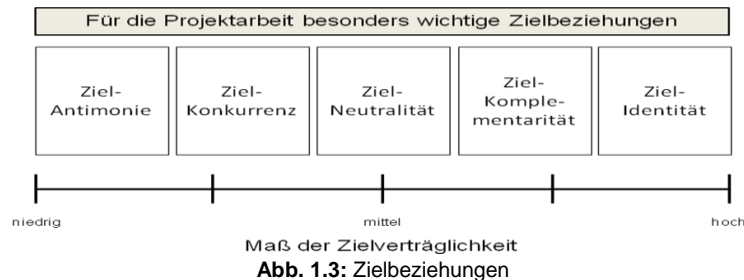


Abb. 1.3: Zielbeziehungen

Die fünf Arten gelten auch für die ProST-Ziele, die in Tab. 1.2 aufgelistet sind. Im durchgeführten Projektstart-Workshop (siehe Abschn. 9.1) analysierte das PT die unterschiedlichen Zielbeziehungen. Dadurch konnten bei der Definition Ziele mit widersprüchlichem Verhältnis (**Zielantimonie**) sowie deckungsgleiche Ziele (**Zielidentität**) vermieden werden. Für die drei anderen Beziehungen ist nachfolgend jeweils ein Beispiel beschrieben:

- In einer **Zielkonkurrenz** stehen die beiden Ergebnisziele „Durchlaufzeit Pressbauteil -50%“ und „Bauteilqualität äquivalent oder besser“. Zur Begründung: um den Effekt eines beschleunigten Bauteildurchlaufs zu erzielen, muss sich das neue Werkzeug gegenüber den herkömmlichen Werkzeugen deutlich schneller aufheizen. Dazu werden die Werkzeuge in einen Grundwerkzeug-Teil und einen Formschalenteil getrennt. Der Grundwerkzeugteil befindet sich nach Einsatzbeginn stets in aufgeheiztem Zustand in der Presse. Der vom Volumen her größere Teil des Werkzeugs ist damit immer einsatzbereit. Die eigentlichen Formschalen werden nach dem Laminiervorgang in das Grundwerkzeug eingebracht und heizen sich in der Presse auf. Damit diese Aufheizzeit so kurz wie möglich ausfällt, müssen die Formschalen dünn sein. Dünnere Schalen bergen jedoch während des Abkühlprozesses die Gefahr eines Verzugs. Dadurch können Spannungen in den Bauteilen entstehen, wodurch das Ergebnisziel „Bauteilqualität äquivalent oder besser“ gefährdet ist.
- Die **Zielneutralität** der beiden Ergebnisziele „DLZ Pressbauteil -50%“ und „Abgeschlossene Beschaffung Grundwerkzeug & Formschalen“ wird dadurch deutlich, dass die Erreichung jedes Ziels für sich keinen Einfluss auf die Erreichung des anderen hat. Beide Ziele werden vollkommen unabhängig voneinander verfolgt. Die Beschleunigung der Durchlaufzeit wird zum Teil konstruktiv, d.h. durch ein neues Werkzeugkonzept, sowie durch die Gestaltung des künftigen Pressprozesses erreicht. Die Beschaffung eines Werkzeuges hat dabei weder Berührungspunkte noch Auswirkungen auf die Durchlaufzeit.
- Eine **Zielkomplementarität** besteht bei den Ergebniszielen „Konzeptentwicklung Prozess“ und „Prozesskosten Pressprozess -40%“. Bereits in der Konzeptphase berücksichtigte das PT bei der Prozessdefinition Kriterien des Lean-Managements (bspw. keine Verschwendung durch unnötige Transportwege, Wartezeiten etc.) und eine optimale Arbeitsergonomie (bspw. eine Unterstützung beim Heben schwerer Lasten). Durch die Eliminierung aller nicht-wertschöpfenden Prozessanteile soll eine Prozesskostenreduktion erreicht werden.

Tab. 1.3 zeigt exemplarisch einen Auszug der Zielbeziehungsmatrix.

Tab. 1.3: Zielbeziehungsmatrix des Projekts ProST (Auszug)

Ziele (n-1) \ Ziele (n-1)	Prozesskosten -40%	Werkzeug-Abschreibung <= heutige Technologie	DLZ Pressbauteil - 50%	Konstruktion Grundwerkzeug & Formschalen abgeschlossen	Beschaffung Grundwerkzeug & Formschalen abgeschlossen	Versuchsreihe Pressbauteile genehmigt	Bauteilqualität äquivalent oder besser
Prozesskosten -40%							
Werkzeugabschreibung <= heutige Technologie	(0)						
DLZ Pressbauteil - 50%	(+)	(0)					
Konstruktion Grundwerkzeug & Formschalen abgeschlossen	(0)	(0)	(0)				
Beschaffung Grundwerkzeug & Formschalen abgeschlossen	(0)	(0)	(0)	(+)			
Versuchsreihe Pressbauteile genehmigt	(+)	(0)	(+)	(0)	(0)		
Bauteilqualität äquivalent oder besser	(-)	(-)	(-)	(+)	(0)	(0)	

Zielidentität (++)	Zielkomplementarität (+)	Zielneutralität (0)	Zielkonkurrenz (-)	Zielantimonie (--)
--------------------	--------------------------	---------------------	--------------------	--------------------

2. Projektumfeld, Stakeholder

2.1. Projektumfeld, Umfeldfaktoren

Beim Projekt ProST1 handelt es sich um ein intern finanziertes und beauftragtes Projekt. Die Mehrheit an Arbeitspaketen (AP) wird innerhalb des Unternehmens bearbeitet. Die Herstellung des Versuchswerkzeuges erfolgt bei einem externen Zulieferer.

Die Identifikation der **Projekt-Umfeldfaktoren** fand während des Projekt-Startworkshops zur Zielfindung und Ergebnisorientierung statt (siehe Kap.1), in dem durch den PL und dem PT mittels der Kreativitätstechnik „Brainstorming“ eine Sammlung an relevanten Faktoren erstellt wurde.

Anschließend erfolgte eine grobe Einschätzung zur Projektnähe und zur Größe des Einflusses auf das Projektgeschehen. Zur Ergänzung und zur Überprüfung dieser Liste fand zusätzlich eine Abfrage bei den relevanten Fachabteilungen (z.B. Arbeitssicherheit) statt.

Abb. 2.1 stellt die identifizierten Umfeldfaktoren dar und zeigt auf, wie eng die einzelnen Faktoren mit dem Projektgeschehen verbunden sind. Auch die vorherrschenden Machtverhältnisse bei den beteiligten Stakeholdern (SH) sind abgebildet.

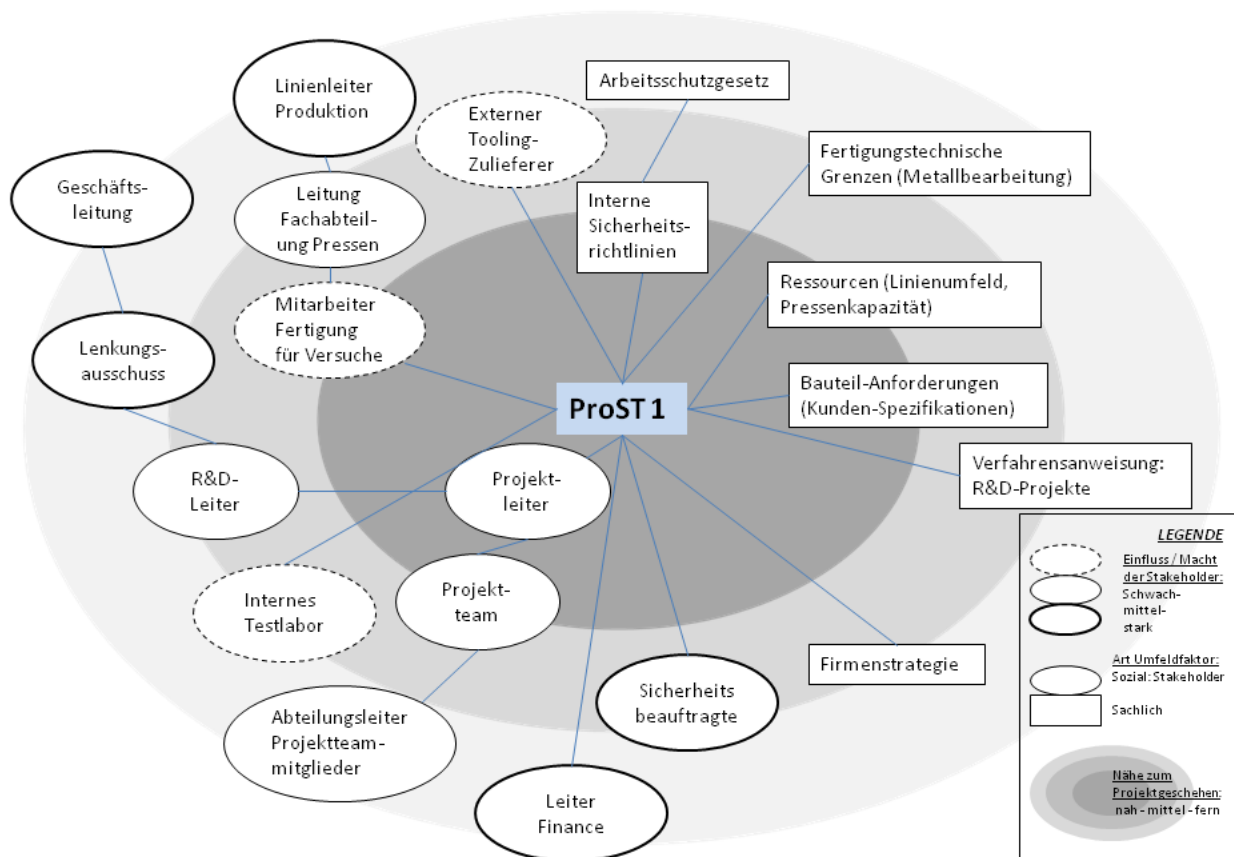


Abb. 2.1: identifizierte Projektumfeldfaktoren des Projekts „ProST“

Projektumfeldfaktoren können nach unterschiedlichen Kriterien gegliedert werden (siehe Tab. 2.1):

- **Interne Faktoren** sind alle durch das Unternehmensumfeld vorhandenen **sozialen** und **fachlichen Einflussfaktoren**.
- **Externe Faktoren** betreffen bspw. externe Zulieferer und/oder gesetzlichen Vorschriften außerhalb der Unternehmensorganisation.



Tab. 2.1: wichtigste identifizierte Projektumfeldfaktoren

	Interne Faktoren	Externe Faktoren
soziale Faktoren (SH)	PT und PL	Tooling-Zulieferer
	Geschäftsleitung	
	Engineering-Leiter (J. Mäder)	
	Leiter Innovation (D. Völkle)	
	Leiter F&E (M. Klingseis)	
	Abteilungsleiter PT (Linienvorgesetzte)	
	Linienleiter Produktion (J. Klink)	
	Leitung Fachabteilung Produktion / Pressen (O. Brehm)	
	Mitarbeiter Fertigung (für Versuche)	
	Sicherheitsbeauftragte (B. Schreiber)	
	Leiter Finance (C. Wiczorek)	
	Interne Testing-Abteilung	
Sachliche Faktoren	Ressourcen (Linienumfeld, Pressenkapazität)	Bauteil-Anforderungen (auf Grundlage bestehender Kunden-Spezifikationen für die bisherige Bauteil-Herstellung)
	Verfahrensweisung F&E-Projekte	
	Interne Sicherheitsrichtlinien	
	Firmenstrategie	
		Fertigungstechnische Grenzen (Fräsen, Pressen)
		Arbeitsschutzgesetz

Jedes Projekt findet in einem Umfeld statt, welches das Projekt direkt oder indirekt beeinflussen kann. Die Identifikation und die Einschätzung der Einflussfaktoren aus fachlicher und sozialer Sicht sind für den Projekterfolg von entscheidender Bedeutung. Deshalb wurde vom PT bereits am Beginn des Projektes eine Analyse des identifizierten Umfelds durchgeführt. Das Ergebnis der Analyse für die fachlichen Einflussfaktoren beschreibt Tab. 2.2. Die Ergebnisse für die sozialen Einflussfaktoren sind im Abschnitt 2.2 (Stakeholder - Interested parties) aufgeführt.

Tab. 2.2: Schnittstellen zu fachlichen Einflussfaktoren

Fachlicher Einflussfaktor	Risiko	Schnittstelle	Maßnahme
Arbeitsschutzgesetz / interne Sicherheitsrichtlinien	Konzept nicht sicherheitskonform	Hr. Steinmayer	Arbeitspaket für sicheres Handlingskonzept: Konzeptabsprache, Zustimmung von Sicherheitsbeauftragter
Bauteilanforderungen / Kundenspezifikation	Äquivalente Bauteilqualität kann nicht erreicht werden	Hr. Steinmayer	entwickeltes Werkzeug- und Prozesskonzept muss Bauteilqualität sicherstellen
Fertigungstechnische Grenzen	Konzept ist nicht herstellbar	Hr. Gebhardt	Konzept wird vor Beauftragung mit Zulieferer abgestimmt / angepasst
Ressourcen in Linie	Versuche in Linie verzögern sich	Hr. Renz	Lieferdatum Werkzeug und möglichen Versuchstermin früh abstimmen
Firmenstrategie	Projekt passt nicht mehr zur Strategie	LA-Mitglieder	Projektmarketing durch LA
Verfahrensweisung F&E-Projekte	Kein Risiko vorhanden	Hr. Steinmayer	Definierten Prozess einhalten

2.2. Stakeholder (Interested Parties)

SH sind Personen oder Gruppen, die in einer bestimmten Form (direkt oder indirekt) von einem Projekt oder einem Projektergebnis betroffen sind. Die fehlende Unterstützung durch die SH kann die Ergebnisse oder auch die gesamte Existenz eines Projekts gefährden. Es ist wichtig, bereits zu Beginn eines Projekts auszumachen, mit welchen SH man es zu tun haben wird und entsprechende Strategien dafür zu entwickeln. Tabelle 2.3 enthält die Ergebnisse der SH-Analyse des Projekts ProST. Sie beschreibt die Erwartungen und die Einstellung der jeweiligen Person oder Personengruppen an das Projekt bzw. an die Projektergebnisse. Dies hat Auswirkungen auf die optimale Projekteinbindung jedes einzelnen SH und kann auf unterschiedlichen Wegen geschehen:



- **Partizipativ** – der SH ist als Partner eingebunden;
- **Diskursiv** – das SH wird informiert, ist jedoch nicht an den Entscheidungen beteiligt. Diese Strategie birgt Konfliktpotenzial und benötigt folglich Konfliktmanagement;
- **Informativ** – ein rein informativer Austausch zwischen PL und SH;
- **Repressiv** – auf SH wird über Machtpromotoren Druck und Zwang ausgeübt (wird aus ethischen Gründen nicht im Projekt angewendet, sofern absolut vermeidbar).

Sofern möglich, strebte der PL die partizipative Einbindung aller Projektbeteiligten an, um die SH-Zufriedenheit zu gewährleisten und gleichzeitig wertvolle Informationen von den SH zu erhalten. Führt die partizipative Einbindung nicht zum Erfolg, wendete der PL die diskursive Einbindung an. Dies geschah beim Mitarbeiter des Testlabors, der –aufgrund der hohen Auslastung durch das Tagesgeschäft– kein Interesse hatte, die notwendigen Tests aufzuplanen und durchzuführen. Durch mehrere Gespräche konnte der PL die Mitarbeit letztendlich sicherstellen und dadurch die Anwendung einer repressiven Strategie über den Linienvorgesetzten vermeiden. Aufgrund der Entfernung zum Projektgeschehen band der PL einige SH rein informativ ein. Dies betraf bspw. die Geschäftsleitung, die ausschließlich „auf dem aktuellen Stand gehalten werden wollte“.

Tab. 2.3: Stakeholderanalyse

Nr.	WER? Individuum/ Gruppe	WODURCH betroffen? positiv/ negativ	WORAN interessiert? Wünsche/ Forderungen	Macht/ Einfluss	Einstel- lung	Maßnahmen/ Einbindungsstrategie
1	PT-Mitglied: MA Betriebs- ingenieur / AV (W. Renz)	MA überprüft Werkzeugkonzept mit Vereinbarkeit im Linienumfeld; muss Versuche in Linie einplanen	Sicheres Werkzeugkonzept; einfache Handhabung, Termineinhaltung bei Versuchstagen; Mehr Ressourcen in der Linie durch Schalentechnik	mittel	😊 (Befür- worter)	Kommunikation (sobald Liefertermin Werkzeug absehbar) zu realisierbaren Zeitfenstern für die Versuchstage • Partizipativ
2	PT-Mitglied: Konstruktion Werkzeug (B. Gebhardt)	MA muss parallel zum Liniengeschäft das Versuchs- werkzeug konstruieren	Klares Werkzeugkonzept; Genügend Zeitressourcen zur Konstruktion	mittel	😐 (neutral)	Zeitpuffereinplanung in Konstruktionsphase → Stressvermeidung, kein Interessenkonflikt • Partizipativ
3	PT-Mitglied: MA Material & Process (H. Saule)	MA muss bei positivem Projektabschluss (→ Folgeprojekt) anschließend den Prozess qualifizieren	Gute vollständige Projektdokumen- tation, Anregungen seinerseits werden berücksichtigt	mittel	😐	Mitarbeiter im wöchentlichen Regeltermin informieren, Positive Ergebnisse nutzen um ihn zum Befürworter zu machen • Partizipativ
4	PT-Mitglied: MA Einkauf (T. Varwick)	MA ist für Angebotsein- holung der Werkzeuge und für Bestellung derer verantwortlich	Kommunikation über finanzielle Eckdaten zum Zulieferer läuft über den Einkauf, keine „Alleingänge“	niedrig	😐	Klare und eindeutige Kommunikation der benötigten Werkzeugkomponenten • Partizipativ
5	stellv. PL: (O. Fritzsche)	Übernahme der Projektleitung im Vertretungsfall des PL Hr. Steinmayer	Gute Projekt- dokumentation, geklärte Zuständigkeiten	niedrig	😊	Monatlicher Statusreport zu allen laufenden Arbeitspaketen • Partizipativ



Tab. 2.3: Stakeholderanalyse (Fortsetzung)

Nr.	WER? Individuum/ Gruppe	WODURCH betroffen? positiv/ negativ	WORAN interessiert? Wünsche/ Forderungen	Macht/ Einfluss	Einstel- lung	Maßnahmen/ Einbindungsstrategie
6	Geschäfts- leitung	Projekt bindet Ressourcen im Linienumfeld; Chance zur Schaffung freier Pressenressour- cen im Linien- umfeld → kein bzw. weniger Neuinvest	positiver Projektabschluss ohne Linienbe- einträchtigung und Kostenüber- schreitung; kostengünstigere Fertigungs- technologie	hoch	😊	Frühzeitige Kommunikation mit Linienverantwortlichen um Versuche in Linie zu berücksichtigen <ul style="list-style-type: none">• Informativ
7	Lenkungs- ausschuss (LA)	Chance, die Herstellungskosten der Bauteile zu senken	Innovatives wirtschaftliches Werkzeugkonzept	hoch	😊	Statuspräsentationen bei Abschluss von Projektphasen <ul style="list-style-type: none">• Partizipativ
8	Auftraggeber (AG): Leiter R&D (M. Klingseis)	Projekt bindet MA-Ressourcen, sichert aber gleichzeitig Abteilungsaus- lastung; Chance zum Abteilungs- marketing	Innovatives und wirtschaftliches Werkzeugkonzept; positiver Projektabschluss Zielerreichung: TKL	hoch	😊	Statusreports bei Abschluss von Projektphasen, zusätzlich bei Bedarf <ul style="list-style-type: none">• Partizipativ
9	Leiter Konstruktion Werkzeugbau (R. Damschke)	Projekt bindet MA-Ressourcen	Innovatives neues Werkzeugkonzept; Konstruktion ohne Beeinträchtigung der Linien- konstruktionen	mittel	😊	Zeitpuffer für Konstruktion eingeplant (falls Über- steuerung durch Linien- themen) <ul style="list-style-type: none">• Informativ
10	Leiter Material & Process (M. Stock)	Projekt bindet MA-Ressourcen	Gute vollständige Projektdoku- mentation, falls der neue Prozess in seiner Abteilung anschließend qualifiziert wird	mittel	😊	Informationen aus Regelrunden werden von Hr. Saule an Hr. Stock weiter gegeben <ul style="list-style-type: none">• Informativ
11	Linienleiter Produktion (J. Klink)	Projekt bindet MA-Ressourcen; Mögliche Produktions- umstellung führt zu Risiken im Linienbetrieb	Keine Beeinträchtigung des Linienbetriebs; sicheres Werkzeug- konzept; konstante Bauteilqualität	hoch	☹️ (Kritiker)	Frühzeitige Absprache mit Betriebsingenieur / AV Hr. Renz über Zeitraum der Versuche im Linienbetrieb; Positive Einstellung von Hr. Renz und Hr. Göppel zum Projektmarketing nutzen <ul style="list-style-type: none">• Partizipativ
12	Leiter Fach- abteilung Pressen – Produktion (C. Göppel)	Mögliche Produktions- umstellung führt zu Risiken; Chance zur Schaffung freier Ressourcen	Schaffung freier Ressourcen in der Linie durch Schalentechnologie	mittel	😊	Statusreport bei Bedarf durch Hr. Renz <ul style="list-style-type: none">• Informativ



Tab. 2.3: Stakeholderanalyse (Fortsetzung)

Nr.	WER? Individuum/ Gruppe	WODURCH betroffen? positiv/ negativ	WORAN interessiert? Wünsche/ Forderungen	Macht/ Einfluss	Einstel- lung	Maßnahmen/ Einbindungsstrategie
13	Leiter AV (E. Kempster)	Projekt bindet MA-Ressourcen	Projekt beein- trächtigt nicht den Linienbetrieb und bindet MA Hr. Renz nicht zu stark ein	mittel	😊	Informationen aus Regelrunden werden von Hr. Renz an Hr. Kempster weiter gegeben <ul style="list-style-type: none">• Informativ
14	Fertigung (MA N.N. für Versuchstage)	MA wird für Versuchstage aus der Linien- produktion genommen	Klare Kommu- nikation der Arbeitsinhalte; einfache Hand- habung der Werkzeug- technologie	niedrig	😊	Durch gute und einfache Handlingsvorrichtungen den Mitarbeiter für den neuen Prozessweg begeistern <ul style="list-style-type: none">• Partizipativ
15	Sicherheits- beauftragte (B. Schreiber)	Prozessum- stellung (Handling mit heißen Schalen) kann zu erhöhtem Risiko am Arbeitsplatz führen	Sichere Handhabung der Werkzeug- technologie	hoch	😞	Frühzeitige Konzeptabstimmung → Zustimmung zu Versuchen und Konzept abholen <ul style="list-style-type: none">• Partizipativ
16	Finance (N. Staible, C. Wiczorek)	Abteilung stellt Geld für Projekt ProST zur Verfügung	Projektabschluss im vereinbarten Kostenrahmen	hoch	😊	Bei absehbaren Budgetüberschreitungen frühzeitig kommunizieren <ul style="list-style-type: none">• Informativ
17	Tooling Zulieferer (N.N.)	Fertigung des Werkzeugs	Vollständige CAD- Daten zum Werkzeugkonzept; klares Verständnis	niedrig	😊	Im Vorfeld zur Beauftragung: Gemeinsames Meeting um Konzept vorzustellen und Risiken vorzubeugen <ul style="list-style-type: none">• Partizipativ
18	DAC-interne Testing Abteilung (N.N.)	Beauftragte Testumfänge durchführen	Budget für Test- umfänge vor- handen, eindeutige Beschreibung der Testumfänge	niedrig	😊	Persönliche Absprache bei Beauftragung der Testumfänge <ul style="list-style-type: none">• Partizipativ

Die Art der SH-Einbindung war für den PL ausschließlich eine Momentaufnahme der aktuellen Projektsituation. Da sich erfahrungsgemäß nicht nur die Anzahl der Projektbeteiligten, sondern auch ihr Informationsbedarf in Abhängigkeit der jeweiligen Projektphase ändert, führte der PL in regelmäßigen Abständen ein SH-Monitoring durch. Dies geschah bei Bedarf, jedoch spätestens zu jedem Phasenabschluss-Meilenstein (MS). Der zugehörige Kommunikationsplan wurde angepasst und der Projektdokumentation hinzugefügt (siehe Abschn. 4.2).

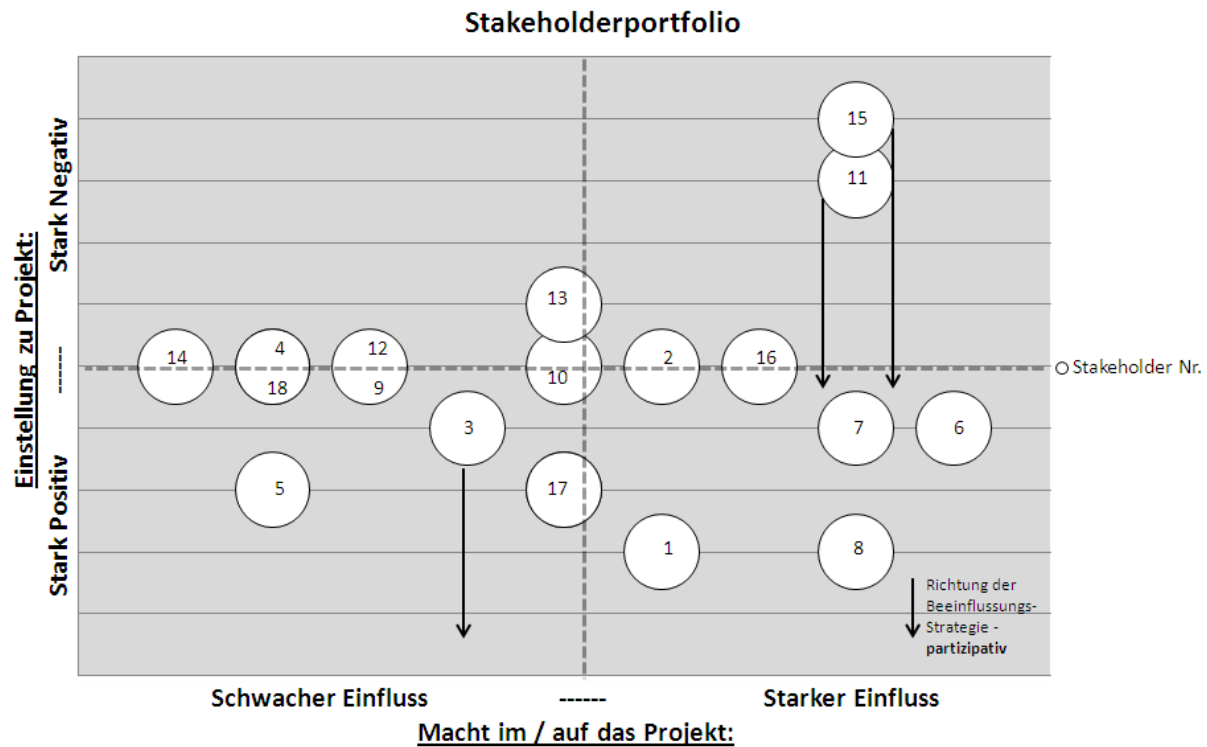


Abb. 2.2: SH-Portfolio des Projekts „ProST“

Das in Abb. 2.2 dargestellte **SH-Portfolio** besteht aus vier Quadranten. Bei den im oberen rechten Quadranten befindlichen zwei SH handelt es sich um die kritischsten, da sie eine negative Einstellung zum Projekt haben und einen hohen Einfluss besitzen. Daher gilt es, sowohl die Sicherheitsbeauftragte (Nr.15) als auch den Linienleiter der Fertigung (Nr.11) als Befürworter für das Projekt zu gewinnen (oder sie zumindest neutral gegenüber dem Projekt zu stimmen). Für die restlichen SH in den anderen drei Quadranten existiert zu Projektbeginn zunächst keine Beeinflussungsstrategie. Einzige Ausnahme ist SH Nr. 3, der zwar keinen großen Einfluss auf das Projekt ProST besitzt, aber im Falle eines Folgeprojekts zur Prozessqualifizierung wahrscheinlich die Projektleitung übernehmen wird. Daher ist es im Hinblick auf eine spätere Industrialisierung (die kein Ziel des Projekts ProST ist) der Schalenttechnologie bedeutsam, ihn als klaren Projektbefürworter zu gewinnen.



3. Risikoanalyse

3.1. Erfassung, Klassifizierung und Beschreibung der Risiken

Die **Identifizierung** und **Analyse von Risiken** gehört zu einer der wichtigsten Aufgaben im Rahmen des Projektmanagements (PM) und wird im PT erarbeitet. Risiken können technischer, terminlicher, wirtschaftlicher, organisatorischer oder „politischer“ Art sein und Einfluss auf das Erreichen der Projektziele haben.

Gemeinsam mit dem PL hat das PT während des Projekt-Startworkshops Risiken, Folgen, Projektauswirkungen und ggf. betroffene Arbeitspakete (AP) identifiziert (siehe Tab. 3.1). Dabei wurden sowohl technische Anforderungen als auch die in Kap. 2 beschriebenen Ergebnisse der SH- und Umfeldanalyse berücksichtigt.

Anmerkung: Der Projekt-Startworkshop ist in Abschn. 9.1 beschrieben. In diesem Abschnitt liegen die Schwerpunkte auf den Themen "Zielidentifikation" und "Ergebnisorientierung". Die Risikofindung fand während des Workshops als eigenständiger Agendapunkt statt.

Tab. 3.1: Sammlung der Risiken vor Maßnahmen

Nr.	Auslöser	Risiko (Störung)	Folge	Auswirkungen	ggf. betroffene AP
1	Steifigkeit der dünnwandigen Schalen reicht nicht aus	Äquivalente Bauteilqualität kann nicht erreicht werden, bspw. durch Decklagenablösung oder Bauteilverzüge	Muss-Ziel kann nicht erreicht werden -> Projekt fehlgeschlagen	technisch + wirtschaftlich	ProST 1.5.3 ProST 1.6.1
2	Kein Zeitfenster für Versuche in der Linie	Versuchsdurchführung muss verschoben werden	Nachweisführung und Projektabschluss "in Time" nicht mehr möglich	terminlich	ProST 1.5.3
3	Handlingkonzept kann die Sicherheit der bedienenden MA nicht gewährleisten	Verletzungsrisiko / Verbrennungsrisiko für Mitarbeiter zu groß	Werkzeug wird für Versuche in Linie nicht zugelassen / Neukonstruktion und Neufertigung erforderlich	technisch + terminlich + wirtschaftlich	ProST 1.5.3
4	Falsche Versuchsdurchführung und / oder Versuchsplanung	Werkzeug und Schalen werden bei Versuchen beschädigt	Werkzeug defekt / Neufertigung erforderlich	terminlich + wirtschaftlich	ProST 1.5.3
5	Konstruktion entspricht nicht Stand der Technik	Erstes Werkzeugkonzept nicht fertigbar	Werkzeugkonstruktion muss angepasst werden	terminlich	ProST 1.5.1
6	Projekt passt nicht mehr zur Unternehmensstrategie	Projekt wird vor Umsetzungsphase abgebrochen	Bereits investiertes Projektbudget ist verloren	wirtschaftlich, strategisch	Alle AP nach Projektabbruch

3.2. Quantitative Bewertung der Risiken und Maßnahmen zur Risikobegegnung

Die **quantitative Bewertung** der Risiken zeigt Tab. 3.2. Sie bildet die Entscheidungsgrundlage, ob es sich aufgrund der **Eintrittswahrscheinlichkeiten** und der **Schadenskennzahlen** sowie der definierten **Maßnahmen** und deren Kosten lohnt, ein identifiziertes Risiko präventiv zu behandeln. Ist die „Effektivität der Risikoprävention“ negativ, so ist mehr Aufwand in die Prävention zu investieren als die Eintrittswahrscheinlichkeit eines möglichen Risikoschadens angibt.

So ist bspw. aus der Tabelle ersichtlich, dass die Maßnahmenumsetzungen bei den Risiken Nr. 5 und Nr. 6 nicht sinnvoll sind. Eine mögliche Verzögerung aufgrund kleiner konstruktiver Veränderungen kann bei Risiko Nr. 5 ohne die definierte Gegenmaßnahme eines zusätzlichen Projektmeetings hingenommen werden. Als Alternative könnte im Vorfeld der Beauftragung eine kostengünstigere



Telefon-/Videokonferenz (ca. 200€) zwischen dem PL, dem Werkzeug-Konstrukteur und dem externen Zulieferer erfolgen, um die Umsetzung des Werkzeugkonzepts sicher zu stellen. Das Risiko (Nr. 6), dass sich während der Projektlaufzeit die Unternehmensstrategie derart ändert, so dass eine Umsetzung des Projekts ProST nicht mehr sinnvoll erscheint, muss so akzeptiert werden.

Dahingegen sollten die definierten Maßnahmen für die Risiken Nr. 1 bis Nr. 4 zwingend durchgeführt werden. Speziell die Risiken Nr.1 und Nr. 3 sowie deren zugehörige Maßnahmen müssen besonders beachtet werden. Die Maßnahmen zu diesen zwei Hauptrisikofaktoren werden in den AP ProST 1.3.1/ 1.3.2 / 1.3.3 detailliert erarbeitet. Bei Risiko Nr. 1 ist der mögliche Schaden sogar auf das gesamte vorläufige Projektbudget betitelt worden, da mit der Nichterreichung der äquivalenten Bauteilqualität das Muss-Ziel E-2 des Projekts ProST nicht erreicht werden kann.

Tab. 3.2: Quantitative Bewertung der Risiken

Risikoanalyse, quantitativ												
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	Schaden (Arbeit und Material) nach Prävention	Eintrittswahrscheinlichkeit nach Prävention	Risikopotential (RKZ) nach Prävention	Effektivität der Risiko- prävention	Verantwortlich
1	Äquivalente Bauteilqualität kann nicht erreicht werden, beispielsweise durch Decklagenablosung oder Bauteilverzüge	100.000 €	15%	15.000 €	Vermeiden (präventiv)	Konzeptentwicklung für Zuhalte- und Versteifungsfunktion der Schalen bei Heißenformung	3.000 €	100.000 €	5%	5000,00	7.000 €	Hr. Steinmayer
2	Versuchsdurchführung muss verschoben werden	3.000 €	20%	600 €	Vermindern (präventiv + korrektiv)	Frühzeitiges Meeting (sobald Liefertermin Werkzeug feststeht) mit Linienleiter Hr Klink um Wichtigkeit des Projekts darzustellen --> Terminabsprache	200 €	1.500 €	5%	75,00	325 €	Hr. Steinmayer
3	Verletzungsrisiko / Verbrennungsrisiko für Mitarbeiter zu groß	55.000 €	30%	16.500 €	Vermeiden (präventiv)	AP zur Entwicklung eines sicheren Handlingskonzepts --> Frühzeitige Abstimmung und Zustimmung von Sicherheitsbeauftragten	3.000 €	55.000 €	2%	1100,00	12.400 €	Hr. Steinmayer / Hr. Gebhardt
4	Werkzeug und Schalen werden bei Versuchen beschädigt	50.000 €	5%	2.500 €	Vermeiden (präventiv)	Halbtageschulung des Handlingskonzepts für Versuchsmitarbeiter in Fertigung	600 €	50.000 €	1%	500,00	1.400 €	Hr. Renz
5	Erstes Werkzeugkonzept nicht fertigbar	5.000 €	10%	500 €	Vermeiden (präventiv)	Frühzeitige Übermittlung der CAD-Daten an Werkzeughersteller, Meeting mit Werkzeughersteller--> Machbarkeitsüberprüfung	1.000 €	5.000 €	1%	50,00	-550 €	Hr. Gebhardt
6	Projekt passt nicht mehr zur Unternehmensstrategie	40.000 €	2%	800 €	Vermeiden (präventiv)	Quartalsweise Vorstellung des Projektfortschritts bei Unternehmensleitung (0,5h) durch LA und PL --> Projekt-marketing	2.000 €	40.000 €	1%	400,00	-1.600 €	Hr. Klingseis
Summen		253.000 €		35.900 €			9.800 €	251.500 €		7125,00	18.975 €	

Bei Nichtumsetzung der Präventionsmaßnahmen zu den Risiken Nr. 5 und Nr. 6 müssen für die restlichen Maßnahmen 6.800€ für das Risikomanagement im Projekt ProST eingeplant werden (siehe aufgeführte Präventionskosten in Tab. 3.2). Dieses „Präventions-Budget“ muss vom PL bei der Kostenplanung der AP berücksichtigt werden. Ggf. müssen AG und die Finanzabteilung für die notwendigen Maßnahmen zusätzliches Budget zur Verfügung stellen.

Die gesamte Schadenskenzahl vor den präventiven Maßnahmen beträgt 35.900€ bei einem vorläufigen Projektbudget von 100.000€. Dies entspricht mehr als 35% des Gesamtbudgets. Aus diesem Grund bildet das Risikomanagement (inkl. Risiko-Monitoring und Controlling) einen festen Bestandteil des PM (siehe Abschn. 5.1) – der PL überprüft monatlich das Projekt auf bestehende, ggf. neu auftretende Risiken und die Effizienz der zugehörigen präventiven Maßnahmen. Damit kann er frühzeitig ineffiziente Maßnahmen korrigieren und Risiken minimieren.

Die Risiken des Projekts „ProST“ sind graphisch auch am Risiko-Portfolio in Abb. 3.1 dargestellt. Die Größe der Blasen steht in der Abbildung exemplarisch für die Schadenskenzahl (zusätzliche Blasenbeschriftung) vor der Prävention. Den oberen zwei Quadranten des Portfolios wurde die Normstrategie des präventiven Vermeidens zugeordnet. Beim unteren linken Quadranten kann das Risiko so akzeptiert werden.

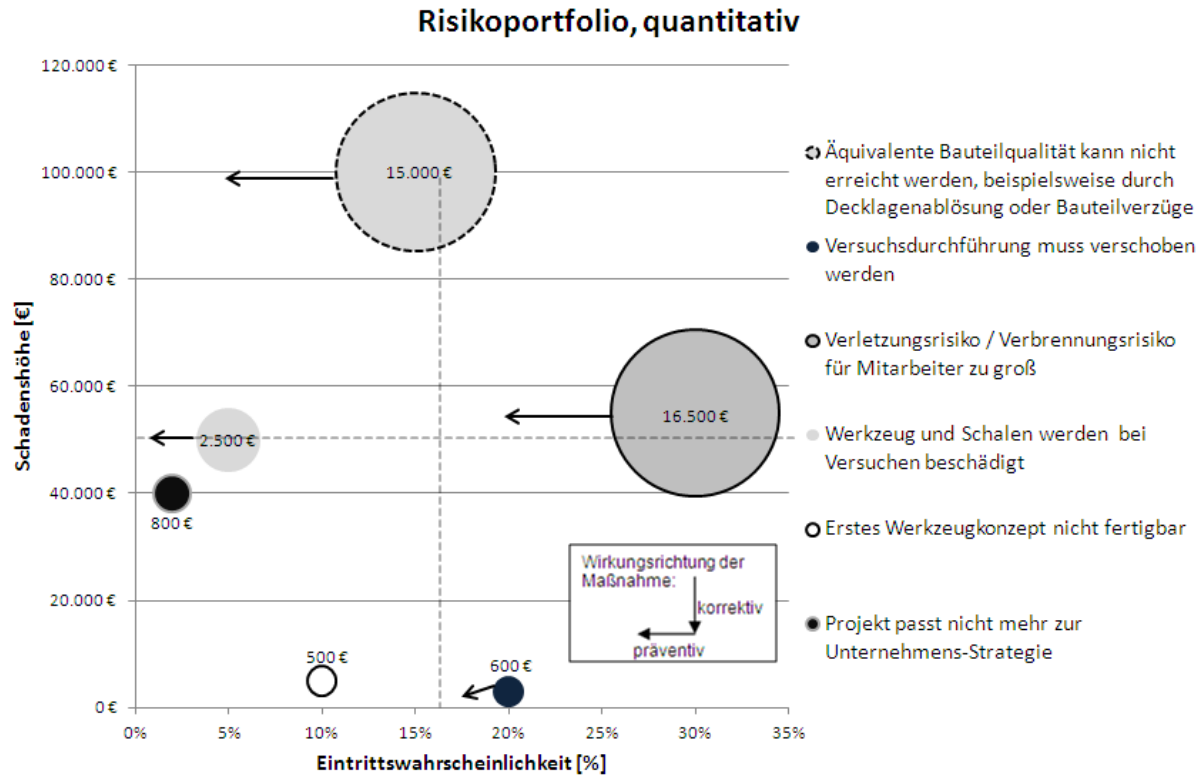


Abb. 3.1: Quantitatives Risikoportfolio



4. Projektorganisation

Um die in Kap. 1 beschriebenen Projektziele erfolgreich umzusetzen, müssen sie auf durchführbare Tätigkeiten herunter gebrochen werden. Für deren Ausführung sind – innerhalb des Projektumfelds und beeinflusst durch die SH (siehe Kap. 2) – dem Projekt zugewiesene Mitarbeiter verantwortlich. Ihre Verantwortlichkeiten, Tätigkeiten und Aufgaben beschreiben (Projekt-)Rollen. Das Zusammenspiel der Rollen und die dafür notwendige Strukturierung geschehen mittels des Instruments „**Projektorganisation**“ (PO).

Die Art der PO beschreibt auch die Stellung des Projekts innerhalb des Unternehmens. Sie besitzt also eine gewisse „Außenwirkung“ in der Wahrnehmung aller internen und externen Beteiligten. Es ist also sinnvoll, eine Organisationsform zu wählen, die die Bedeutung des Projekts innerhalb des Unternehmens unterstreicht.

Kurz: Die geeignete PO unterstützt einerseits die effiziente Zielumsetzung, andererseits regelt sie die Kompetenzen innerhalb des Projekts als auch an dessen Schnittstellen zum Unternehmen bzw. nach „außen“. Beide Aspekte sind für den Projekterfolg von entscheidender Bedeutung.

Die folgenden Abschnitte beschreiben die PO, die Projektrollen und die Kommunikation zwischen dem Projektbeteiligten untereinander, mit dem SH und dem Rest des Unternehmens.

4.1. Organisationsform des Projektes

Es gibt drei Organisationsformen, die sich v.a. hinsichtlich des „Herauslösungsgrads“ der Projektmitarbeiter aus der Linienorganisation und des Umfangs der Weisungsbefugnis des PL gegenüber dem PT unterscheiden:

- Bei der **Einfluss-PO** hat der PL eine Stabsstelle und damit eine „beratende“ Funktion inne; die Mitglieder des PTs verbleiben komplett in der Linienorganisation und unterstehen weiterhin ihren Linienvorgesetzten.
- In der **reinen PO** besitzt der PL eine umfassende Weisungsbefugnis gegenüber dem PT. Die Mitglieder sind für die Projektdauer komplett von ihren Linienaufgaben befreit und dem Projekt zugeordnet.
- In der (Standard-) **Matrix-PO** ist der PL eine eigenständige Instanz und im Rahmen des Projekts den Teammitgliedern weisungsbefugt (nicht disziplinarisch). Diese verbleiben in ihren Linienfunktionen. Die Matrix-PO bildet folglich eine Mischform zwischen den beiden o.g. Organisationsformen.

In Kap. 1 ist das Projekt ProST anhand des Projektsteckbriefs beschrieben. Auf Grundlage der Bewertungskriterien Projektdauer, Projektumfang, erwartetes Risiko, Projektkomplexität, erwarteter Ressourcenumfang etc. ist ProST als Matrix PO strukturiert. In Abb. 4.1 ist die Matrix PO (schwarze Farbe) einschließlich aller Projektbeteiligten sowie ihre Einbettung in die Linienorganisation inklusive ihrer Funktionen (graue Farbe) gezeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Führungsebenen zwischen der Geschäftsleitung und den Fachvorgesetzten der PT-Mitglieder nicht dargestellt.

Die PO setzt sich aus einzelnen **Projektrollen** zusammen. Jede Rolle beinhaltet die Verantwortung und Ausführung projektspezifischer Aufgaben, die eine reibungslose Zusammenarbeit innerhalb des Projekts als auch mit der bestehenden Linienorganisation gewährleisten. In Tab. 4.1 sind die Projektrollen und Aufgaben des Projekts ProST genauer spezifiziert.

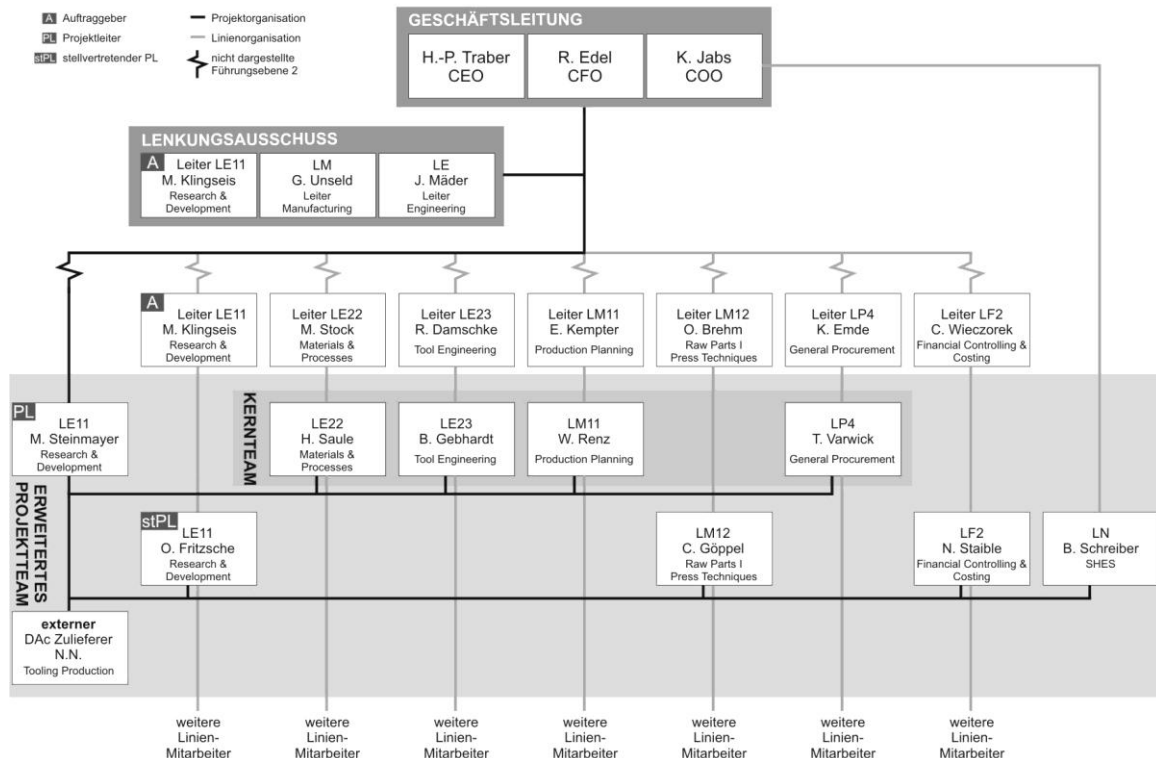


Abb. 4.1: Matrix-PO des Projekts ProST und Einbettung in die DAC-Linienorganisation

Das PT ist in ein Kernteam und in ein erweitertes PT aufgeteilt. Das **Kernteam** ist für die Abarbeitung der (fach-)spezifischen Arbeitspakete (AP) verantwortlich, die aus den Zielen abgeleitet und inhaltlich definiert werden. Nach Bedarf können zusätzliche interne Mitarbeiter aus den Fachbereichen (FB) sowie externe Spezialisten für die Abarbeitung spezieller Einzelaufgaben zu einem **erweiterten Projektteam** hinzugezogen werden. Die Mitglieder des PT wurden vom PL gemäß benötigter Kompetenzen zur Bearbeitung der AP und zur Erfüllung der Projektziele ausgewählt. Der LA bestätigte die Auswahl und gab die personellen Ressourcen frei. Falls zusätzliche personelle Ressourcen für das erweiterte PT benötigt werden, müssen diese vom LA separat freigegeben werden. Dies gilt insbesondere für Zuarbeit, die durch externe Spezialisten erfolgen muss.

Da die Mitglieder des erweiterten Teams dieselben Aufgaben durchführen wie die diejenigen des Kernteams, sind sie aus diesem Grund in Tab. 4.1 unter dem Begriff „Projektteam“ zusammengefasst.

Tab. 4.1: Projektrollen, namentliche Besetzung und Aufgaben

Projektrolle	Name/Funktion	Aufgaben / Verantwortungen
Geschäftsleitung	H.-P. Traber (CEO) R. Edel CFO) K. Jabs (COO)	<ul style="list-style-type: none"> Schaffung der formalen PM-Rahmenbedingungen im Unternehmen
interne Stakeholder (SH)	Fachvorgesetzte der PT-Mitglieder Betroffene der SH-Umfeldanalyse	<ul style="list-style-type: none"> (indirekte) inhaltliche Mitarbeit durch Rückmeldung/Meinung hinsichtlich der Projekthalte Unterstützung betroffener PT-Mitglieder aus den beteiligten FB (inkl. gemeinsamer Ressourcenplanung von Linienvorgesetzten und PL)
Lenkungs-ausschuss (LA)	J. Mäder (Leiter Engineering) G. Unseld (Leiter Manufacturing) M. Klingseis (Leiter Research & Development)	<ul style="list-style-type: none"> Genehmigung des Projektauftrags Genehmigung der Projektplanung Genehmigung aller Ressourcen Genehmigung des Konzeptes Berichterstattung des Projektfortschritts Entscheidungsfunktion bei Eskalationen bzw. geänderten Projektbedingungen Formale Beendigung und Auflösung des Projekts



Tab. 4.1: Projektrollen, namentliche Besetzung und Aufgaben (Fortsetzung)

Projektrolle	Name/Funktion	Aufgaben / Verantwortungen
Auftraggeber (AG)	M. Klingseis (Leiter Research & Development)	<ul style="list-style-type: none"> • Ernennung des PL und des stellvertretenden PL (stPL) • Erstellung des Projektauftrags und der Projektziele (gemeinsam mit PL) • Abstimmung mit Unternehmenszielen • Gesamtplanung des Projekts (mit PL) • Bereitstellung des Projektbudgets • Steuerung und Überwachung des Projekts (mit PL) • MS-Freigabe am Ende jeder Projektphase • Übergabe und Abnahme des Projektergebnisses • Eskalation bei Problemen • Berichterstattung gegenüber LA • Unterstützung und Entlastung des PL im strategischen Projektgeschäft
Projektleiter (PL)	M. Steinmayer (Research & Development)	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung und Abstimmung Projektauftrag, -ziele und –planung (gemeinsam mit AG) • Beschaffung geeigneter Ressourcen • Planung, Steuerung und Überwachung der Kosten, Termine, Qualität und Zielerreichung • Koordination, Führung und Motivation des gesamten PT • Informationsverteilung und -beschaffung gemäß Kommunikationsplan • Repräsentation des Projekts • Durchführung des Projektabschlusses (inkl. Begleitung des „Auflösungsprozesses“ des PT) • Nachbereitung des Projekts
stellvertreter PL (stPL)	O. Fritzsche (Research & Development)	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützung und Entlastung des PL im operativen Projektgeschäft hinsichtlich sämtlicher PL-Aufgaben • Ansprechpartner bei Nichtverfügbarkeit PL
Projektteam (PT), besteht aus Kernteam und erweitertem PT	H. Saule (Materials & Processes) B. Gebhardt (Tool Engineering) W. Renz (Production Planning) T. Varwick (General Procurement) O. Fritzsche (Research & Development) C. Göppel (Raw Parts / Press Techniques) N. Staible (Financial Controlling & Costing) B. Schreiber (Safety, Health, Environment, Security) N.N. (externer DAC-Zulieferer; Tooling Production)	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung der delegierten Aufgaben (inkl. termingerechter Bearbeitung der verantwortlichen Arbeitspakete) • Kontrolle des Aufgabenfortschritts und der -ergebnisse • Dokumentation der Aufgabenergebnisse • Rückmeldung der Arbeitsergebnisse und des verbundenen Aufwands • Unterstützung des PLs

Jedes Mitglied des PT ist dafür verantwortlich, dem PL einen Vertreter zu benennen (**Vertreterregelung**). Das PT-Mitglied muss seinem Vertreter in einer Tiefe informieren, dass bei einem kurzfristigen, unvorhergesehenen Ausfall (bspw. durch Krankheit) eine Verzögerung im Projektablauf vermieden wird. Auf die Vertreter wird im Rahmen dieses Dokuments nicht eingegangen.



4.2. Kommunikation

„Das Wort ist mächtiger als das Schwert“ – diese Aussage, die auch von Clausewitz als elementare Planungsgrundlage für jede militärische Aktion ansieht (von Clausewitz C (2010): Vom Kriege. Anaconda-Verlag) – zeigt, dass eine klare und eindeutige Kommunikation immer dann notwendig ist, wenn Menschen zur Erreichung eines gemeinsamen Ziels zusammenarbeiten sollen/müssen.

Kommunikation ist im Rahmen des PM zwingend in sämtliche ablauforganisatorische Aktivitäten eingebunden. Aus diesem Grund lohnt sich ein näherer Blick auf die kommunikationstheoretischen Grundlagen.

Modellbeschreibung

Im Zeitalter der Informationsflut ist es notwendig, die richtigen Informationen innerhalb kürzester Zeit erfassen zu können. Da das menschliche Gehirn nur eine bestimmte Anzahl bewusst verarbeiten kann, werden einige Informationen verzögert, falsch oder überhaupt nicht wahrgenommen. Dies führt gerade im Projektgeschehen zu Einflüssen auf die Projektzielerreichbarkeit und somit zu Konsequenzen auf die Inhalte des „Magischen Dreiecks“.

Um Informationen schnell erfassen zu können, müssen sie eindeutig, klar, knapp, widerspruchsfrei und vollständig formuliert sein. Zusätzlich müssen sie beim richtigen Mitarbeiter zum benötigten Zeitpunkt vorliegen. Diese beiden Aspekte stehen im Mittelpunkt von guter Kommunikation.

Um Kommunikation wirkungsvoll und effizient im o.g. Sinn zu gestalten, gibt es eine Vielzahl von Modellen. Exemplarisch seien das Johari-Fenster, das „Vier-Seiten-Modell“ (siehe Abb. 4.2) oder das Eisberg-Modell genannt. Alle Modelle haben gemeinsam, dass sie – neben dem rein formalen Informationsinhalt auf der **sachlichen Ebene** – auch das Vorhandensein von weiteren Ebenen wie der Selbstkundgabe und der Beziehungsebene betonen. Dies bedeutet, dass eine rein sachliche Information immer(!) eine Verbindung mit non- und/oder paraverbalen Signalen auf der **emotionalen Ebene** eingeht. Stimmen in der Kommunikation des Senders diese Ebenen nicht überein, so ergibt sich ein Widerspruch zwischen getätigter Aussage und ausgeführtem Verhalten. Als Folge wird die vierte Ebene, die den eigentlichen Appell an den Informationsempfänger beinhaltet, „verwässert“ – die Information kommt nicht, falsch oder nur teilweise beim Empfänger an. Dieser interpretiert, was der Sender ihm mitteilen wollte – gemäß dem Kinderspiel der „stillen Post“.



Abb. 4.2: Die vier Seiten einer Nachricht nach Schulz von Thun

Durch die Berücksichtigung der „vier Ebenen einer Nachricht“ ist der erste Kommunikationsaspekt abgedeckt – der zweite Aspekt, die „Lieferung“ der Information zum richtigen Zeitpunkt an den richtigen Adressanten, muss über ein Regelwerk gesteuert werden. Dieses Regelwerk wird gemeinsam zwischen PL und dem PT erarbeitet. Das Ergebnis ist eine verbindliche Kommunikationsmatrix für alle Projektbeteiligten. Diese wird sämtlichen Beteiligten im Rahmen des KickOff- sowie des ersten Lenkungsausschuss (LA)-Meetings vorgestellt und im e-room (s.u.) abgelegt.

Kommunikationsregeln und Kommunikationsmatrix

Im Projekt ProST haben sich PL und PT auf **Kommunikationsregeln** nach dem **FREPFI-Prinzip** verbindlich geeinigt. Nach diesem Prinzip informieren sich alle Projektbeteiligten gegenseitig **f**rühzeitig, **r**egelmäßig, **e**hrlich, **p**roaktiv, **f**air und **i**nteraktiv gegenseitig. Dies gilt auch für benötigte Antworten.

Das FREPFI-Prinzip wird nicht nur außerhalb, sondern auch während der Projektmeetings angewendet. Hier ist es Aufgabe des PL, zusätzlich eine Meetingkultur zu etablieren und auf deren Einhaltung zu achten. Sie umfasst bspw. das pünktliche Erscheinen, die Eliminierung von Ablenkungen wie Laptops oder Mobiltelefone, eine offene, faire und unterbrechungsfreie



Diskussionskultur etc. Die Ergebnisse jedes Meetings und jeder Telefonkonferenz werden protokolliert und sind Bestandteil der Projektdokumentation, die sich in einem projektspezifischen e-room befindet. Da nicht jedes Teammitglied an jedem Meeting teilnehmen kann, gilt: Die Kenntnis der Protokollinhalte sind für alle PT-Mitglieder als Holschuld verpflichtend.

Die Kommunikationsregeln sind für alle Projektbeteiligten (inklusive der SH) verbindlich. Sie werden nicht nur zur Kommunikation im Tagesgeschäft (wie Besprechungs- und Berichtswesen oder Datenzugriff), sondern auch in zeitkritischen Ausnahmesituationen wie bei einer notwendigen Eskalation oder der informellen Kommunikation angewendet. Die dazu notwendige Umsetzung beschreibt die (projektverbindliche) **Kommunikationsmatrix** (siehe Abb. 4.3).

Tätigkeiten, für die ein externes PT-Mitglied verantwortlich ist, müssen als eigenständiges AP ausgewiesen werden. Deshalb ist in der Kommunikationsmatrix der (externe) Werkzeugbau-Zulieferer separat aufgeführt. Da er aufgrund der räumlichen Entfernung häufig nicht persönlich an Meetings etc. teilnehmen kann, geschieht die Abstimmung mittels im Vorfeld gebuchter Telefon- und Videokonferenzen (siehe auch Abschn. 3.2).

Abb. 4.3 zeigt anhand eines vereinfachten Kommunikationsnetzes, welche Projektbeteiligten miteinander Informationen austauschen. Es sind drei Kommunikationsarten erkennbar, die der PL bei der Steuerung seines Teams berücksichtigen muss:

Direkte Kommunikation ist für den PL am einfachsten zu regeln. Sie beschreibt, welche Projektbeteiligten zu welchem Zeitpunkt definierte Informationen über welche Kommunikationswege miteinander austauschen. Exemplarisch ist der Austausch zwischen PL und dem PT genannt: In einem wöchentlichen Regelmeeting bespricht der PL den Projektstatus und den Stand der AP mit seinem Team. Das PT wiederum meldet den Bearbeitungsstand und/oder die Ergebnisse der delegierten AP zurück. Sollten konkrete Gegenmaßnahmen aufgrund der PM-Controllingergebnisse (Abschn. 3.2) notwendig sein, leitet sie der PL für die betroffenen AP ein. Zusätzlich ist das Regelmeeting ein Diskussionsforum, um bspw. frühzeitig Konflikte (Termin, Ressourcen, Arbeitsbelastung etc.) zu besprechen. Die Teilnahme am Regelmeeting gilt auch für das erweiterte Projektteam. Je nach besprochenen Inhalten strukturiert der PL die Meeting-Agenda derart, dass ggf. die Mitglieder des PTs das Meeting zu einem früheren Zeitpunkt verlassen können.

Weitere Kommunikationsinstrumente (aus Übersichtsgründen nicht in Abb. 4.3 dargestellt) sind bspw. E-Mails, sämtliche MS-Office® Dokumente, 3D CAD-Modelle, 2D Zeichnungen oder die schriftlichen Notizen von mündlichen Absprachen. Bei diesen Absprachen gilt die Vereinbarung, dass die Notizen vom PL in den e-room (s.u.) eingestellt werden; erst dann besitzen sie Gültigkeit für das Projekt.

Indirekte Kommunikation bezeichnet die Kommunikation der Projektbeteiligten an der „offiziellen“ Projekthierarchie vorbei, aber innerhalb des Projektumfelds (der sog. „kurze Dienstweg“). So lassen sich bspw. kleinere Projektfragestellungen in einem direkten Gespräch zwischen PL und LA schnell lösen, ohne dass dafür eigens der AG ein LA-Meeting einberufen muss. Beispiele hierfür sind spontane Situationen wie ein zufälliges Treffen beim Mittagessen oder auf dem Flur. Wichtig ist, dass auch bei indirekter Kommunikation die Ergebnisse schriftlich dokumentiert und alle betroffenen Projektbeteiligten sofort und aktiv vom Fragesteller informiert werden (bspw. per e-mail).

Informelle Kommunikation (nur exemplarisch in Abb. 4.3 dargestellt) beschreibt die Kommunikation zwischen Projektbeteiligten und SH außerhalb des (direkten) Projektkontextes. So wird bspw. ein PT-Mitglied seinem unmittelbaren Vorgesetzten berichten, wenn er sich im Projekt überfordert oder ungerecht behandelt fühlt. Oder der Vorgesetzte delegiert –parallel zum Projekt– an seinen Mitarbeiter FB-interne Aufgaben. Sie erhöhen die Arbeitsbelastung, haben jedoch mit dem eigentlichen Projekt nichts zu tun. In diesen Fällen muss der PL reagieren, um die Gesundheit des PT-Mitglieds zu gewährleisten und damit den Projekterfolg sicher zu stellen. Diese Reaktion kann nur geschehen, wenn eine Kultur des gegenseitigen Vertrauens vorhanden ist. Deren Etablierung ist die Aufgabe des PL. In einer solchen Kultur kann der PL ebenfalls drohende Konflikte zwischen den Projektbeteiligten frühzeitig erkennen, bevor sie den Projekterfolg gefährden können.

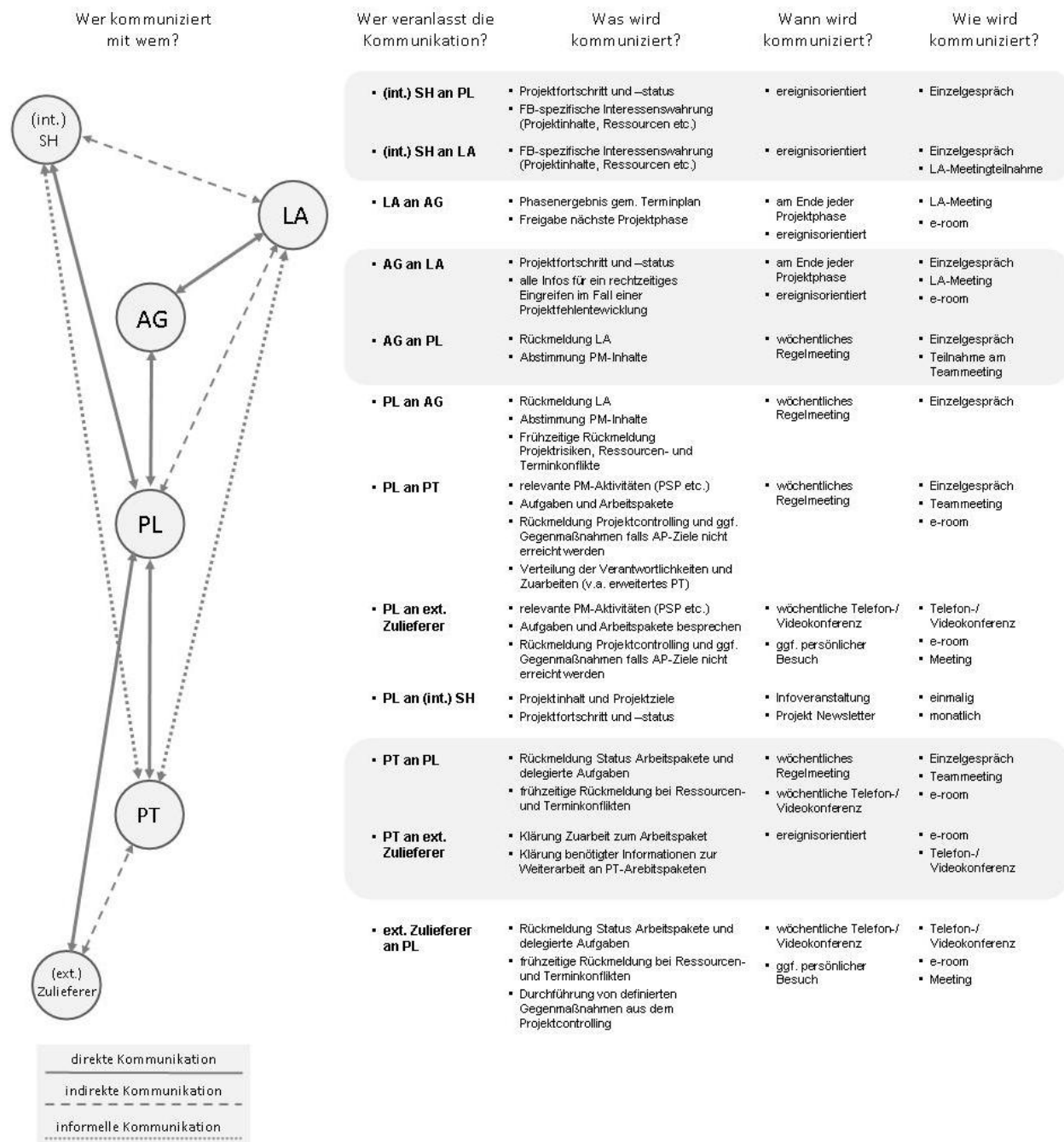


Abb. 4.3: Kommunikationsmatrix des Projekts ProST

Die Kommunikation wird durch den verpflichtenden Einsatz des unternehmensinternen IT-Tools „QuickR“[®] unterstützt. Es handelt sich um einen projektspezifisch strukturierten e-room, in dem alle Projektdokumente mit einer definierten Dateinamens-Nomenklatur durch den PL und dem PT abgelegt werden. Auf den e-room können auch der externe Zulieferer und alle SH zugreifen. Der e-room gilt als „single source of truth“ – nur die im e-room vorhandenen Inhalte sind für alle Projektbeteiligten relevant. Im e-room sind auch sämtliche Kontaktdaten der Projektbeteiligten hinterlegt.



5. Phasenplanung

5.1. Beschreibung der Projektphasen und der Meilensteine

Projekte werden durch **Projektphasen** in zeitliche oder sachliche Abschnitte gegliedert. Somit entsteht eine erste **Grobstruktur** innerhalb des Projektablaufes. Dies hat für alle Projektbeteiligten eine leichtere Orientierung und eine Reduzierung der Komplexität zur Folge. Jede Phase beinhaltet konkrete Ziele und definiert einen abgeschlossenen Leistungs- und Lieferumfang.

Phasenübergänge werden durch **Meilensteine** (MS) gekennzeichnet, welche im Normalfall am Anfang und am Ende einer Phase liegen.

MS müssen operationalisierbar, d. h. messbar sein und sind somit definierte Ereignisse bzw. Zeitpunkte mit besonderer Bedeutung wie z. B. Liefergegenstände, Prüfungen, vertraglich fixierte Zwischenergebnisse, Abnahmen, Reviews und/oder Entscheidungen.

Das Projekt „ProST“ ist ein Entwicklungsprojekt mit dem Ziel der ersten Nachweisführung (siehe Abb. 1.2) in der Produktion. Für diese Projektart gibt es eine firmeninterne Verfahrensanweisung, die ein Vorgehensmodell beschreibt, welches der PL für die ProST-Phasenplanung anwendete. Die definierten aufeinanderfolgenden Prozessphasen sind:

- Analyse-Phase;
- Konzepterstellungs-Phase;
- Detaillierungs-Phase;
- Umsetzungs-Phase;
- Nachweis-Phase;
- Projektabschluss-Phase.

Die zugehörigen Phaseninhalte wie Phasenziele, MS, Sachaufgaben, Konfigurationsmanagement, Dokumentation, Qualitätsmanagement sowie PM-Aufgaben sind in der Tab. 5.1 beschrieben.



Tab. 5.1: Projektphasenübersicht „Analyse“, „Konzepterstellung“ und „Detaillierung“

	Analyse	Konzepterstellung	Detaillierung
Phasenziel(e) / Meilenstein(e)	<ul style="list-style-type: none"> • M00: Kick-Off / Projektstart • M10: Analyse abgeschlossen • Ergebnis: Abgeschlossene IST-Aufnahme und Zieldefinition 	<ul style="list-style-type: none"> • M20: Freigabe-Beschluss der Konzepte • Ergebnis: Freigegebenes Konzept 	<ul style="list-style-type: none"> • M30: Design-Freeze • Detaillierung des Werkzeugs • Ergebnis: CAD-Daten Werkzeug
Sachaufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Aufnahme IST-Prozess • Aufnahme IST-Werkzeug-Technologie • Zieldefinition (technisch, Kosten) • Definition der Testumfänge 	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeptentwicklung Prozess • Konzeptentwicklung Werkzeug • Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept 	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierung Prozess Schalenttechnologie • Detaillierung Werkzeug • Entwurf Arbeitsanweisung Versuchsdurchführung“
Konfigurationsmanagement/ Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Vorgehensweisen im Projekt • Projektdokumentation in Art und Umfang festlegen • Änderungsmanagement definieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Wesentliche Analyse-Studien dokumentieren • Konzeptsdokumentation • Freigabe-Unterlagen zusammenstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionsunterlagen und Zeichnungen • Erstellung der Stücklisten für Beschaffung
Qualitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • PM-Standards gemäß Verfahrensanweisung F&E-Projekte einhalten • Anforderungen an das Projektteam definieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozess FMEA • Produkt FMEA 	<ul style="list-style-type: none"> • Richtlinien und Normen berücksichtigen • Versuchsplanung • Projekt Review
Projektmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Situations- und Kontextanalyse durchführen • Machbarkeitsbewertung • Projektzielsetzung & Anforderungen definieren • Projektorganisation definieren • Projektauftrag formulieren • SH-Management • Kommunikation/Regeln • LA über Phasenergebnis informieren • Risiko-Analyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostenschätzung / Business Case erstellen • Risiko-Management • Vorgänge, Arbeitspakete und Ressourcenplan erstellen • Projektorganisation und Projektteam aufstellen • Freigabe/Beschluss-Meeting planen und organisieren • LA über Phasenergebnis informieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachung und Steuerung sowie ggf. Anpassung der Projektplanung • Design Freeze Meeting planen und vorbereiten • Risiko-Management • SH-Management • Berichtswesen • LA über Phasenergebnis informieren
MS-Termine (aus Terminplan ergänzt)	<ul style="list-style-type: none"> • M00: 17.04.14 • M10: 19.05.14 	<ul style="list-style-type: none"> • M20: 18.06.14 	<ul style="list-style-type: none"> • M30: 14.08.14



Tab. 5.1: Projektphasenübersicht „Umsetzung“, „Nachweis“ und „Projektabschluss“ (Fortsetzung)

	Umsetzung	Nachweis	Projektabschluss
Phasenziel(e) / Meilenstein(e)	<ul style="list-style-type: none"> • M40: Herstellung der Test-Bauteile abgeschlossen • Ergebnisse: Werkzeug beschafft und freigegeben, • Testbauteile hergestellt 	<ul style="list-style-type: none"> • M50: Tests und Dokumentation zur Nachweis-Führung abgeschlossen • Ergebnis: Finale Testdokumentation erstellt 	<ul style="list-style-type: none"> • M60: Projektabnahme durch interne Auftraggeber • Ergebnis: Abschlussbericht erstellt, Projekt aufgelöst
Sachaufgaben	<ul style="list-style-type: none"> • Lieferantenauswahl • Werkzeug Herstellung/Beschaffung • Werkzeug-Tests • Herstellung Test-Bauteile 	<ul style="list-style-type: none"> • Tests zur Nachweis-Führung 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektabnahme durch interne AGs • Abschluss-Dokumentation • Projektabschluss-Meeting • Projektabschluss-Party
Konfigurationsmanagement/ Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellung, dass die Anforderungen an die Testbauteile aus der Detaillierungsphase eingeflossen sind 	<ul style="list-style-type: none"> • Test-Dokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten-Nutzen Vergleich in einer Abschlussanalyse
Qualitätsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung der Lieferantenauswahlvorschriften • Vermessung der Test-Bauteile • Prüfung gegen die Bauunterlagen • Interne Freigabe der Test-Bauteile 	<ul style="list-style-type: none"> • Freigabe der Dokumentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Lessons Learned Dokumentation • Projektabschluss-Dokumentation
Projektmanagement	<ul style="list-style-type: none"> • Abgleich der Plan-Wert des Business Case mit den Ist-Werten • Risikomanagement • Projektsteuerung • Controlling & Fortschrittsverfolgung • LA über Phasenergebnis informieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Steuern der Nachweisführung • Qualitäts-/Terminprüfung • Dokumentation und Berichtswesen • LA über Phasenergebnis informieren • 	<ul style="list-style-type: none"> • Planen und Durchführen des Projektabschluss-Meeting • Archivierung der Projektdokumentation • Projektauflösung • Nachbetreuung des Projekts • Feedback • LA über Phasenergebnis informieren • Ergebnisse des Risiko-Managements und Risikoprävention
MS-Termine (aus Terminplan ergänzt)	<ul style="list-style-type: none"> • M40: 24.10.14 	<ul style="list-style-type: none"> • M50: 05.12.14 	<ul style="list-style-type: none"> • M60: 19.12.14

Die MS für jeden Phasenübergang sind in Tab. 5.2 aufgelistet; die zugehörigen Termine für jeden einzelnen MS stammen aus dem in Abschn. 7.2 berechneten Terminplan.

Tab. 5.2: tabellarische Darstellung der MS

MS-Nr.	Termin	Bezeichnung
M00	17.04.14	Kick Off / Projektstart
M10	19.05.14	Analyse abgeschlossen
M20	18.06.14	Freigabe-Beschluss der Konzepte
M30	14.08.14	Design-Freeze
M40	24.10.14	Herstellung der Test-Bauteile abgeschlossen
M50	05.12.14	Tests und Dokumentation zur Nachweis-Führung abgeschlossen
M60	19.12.14	Projektabnahme durch interne Auftraggeber



5.2. Veranschaulichung der Projektphasen

Abb. 5.1 zeigt die einzelnen Projektphasen einschließlich der MS grafisch aufbereitet als Phasenplan.

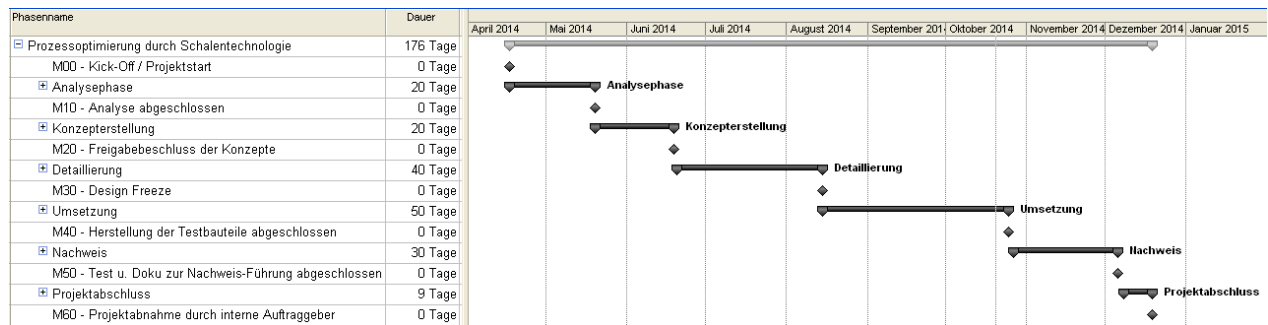


Abb. 5.1: Graphische Darstellung der Phasen und MS

Abb. 5.2 stellt den abgeschätzten prozentualen Arbeitsaufwand pro Phase über die gesamte Projektdauer dar. Anmerkung: Der Aufwand beinhaltet nur unternehmensinterne Personalaufwände.

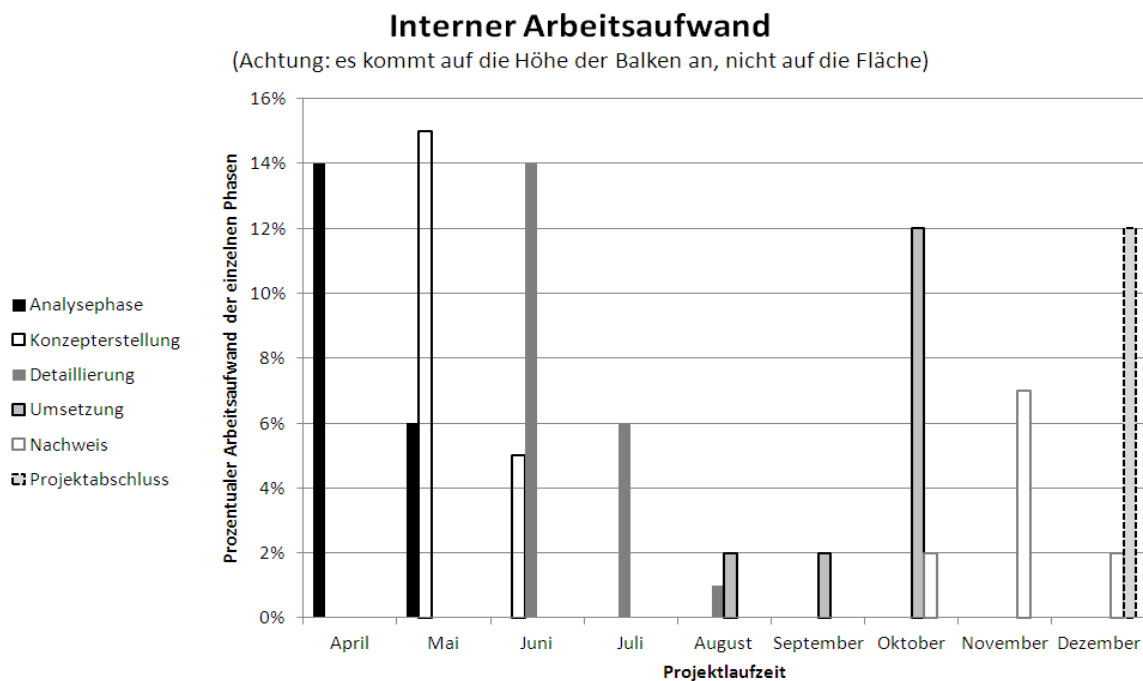


Abb. 5.2: Abgeschätzter prozentualer Arbeitsaufwand



6. Projektstrukturplan

6.1. Darstellung und Codierung des PSP

Der Projektstrukturplan (PSP) ist eine grafische Darstellung, in der sämtliche Projektaktivitäten hierarchisch und in Form einer Baumstruktur aufgeführt sind. Den PSP des Projekts „ProST“ zeigt Abb. 6.1.

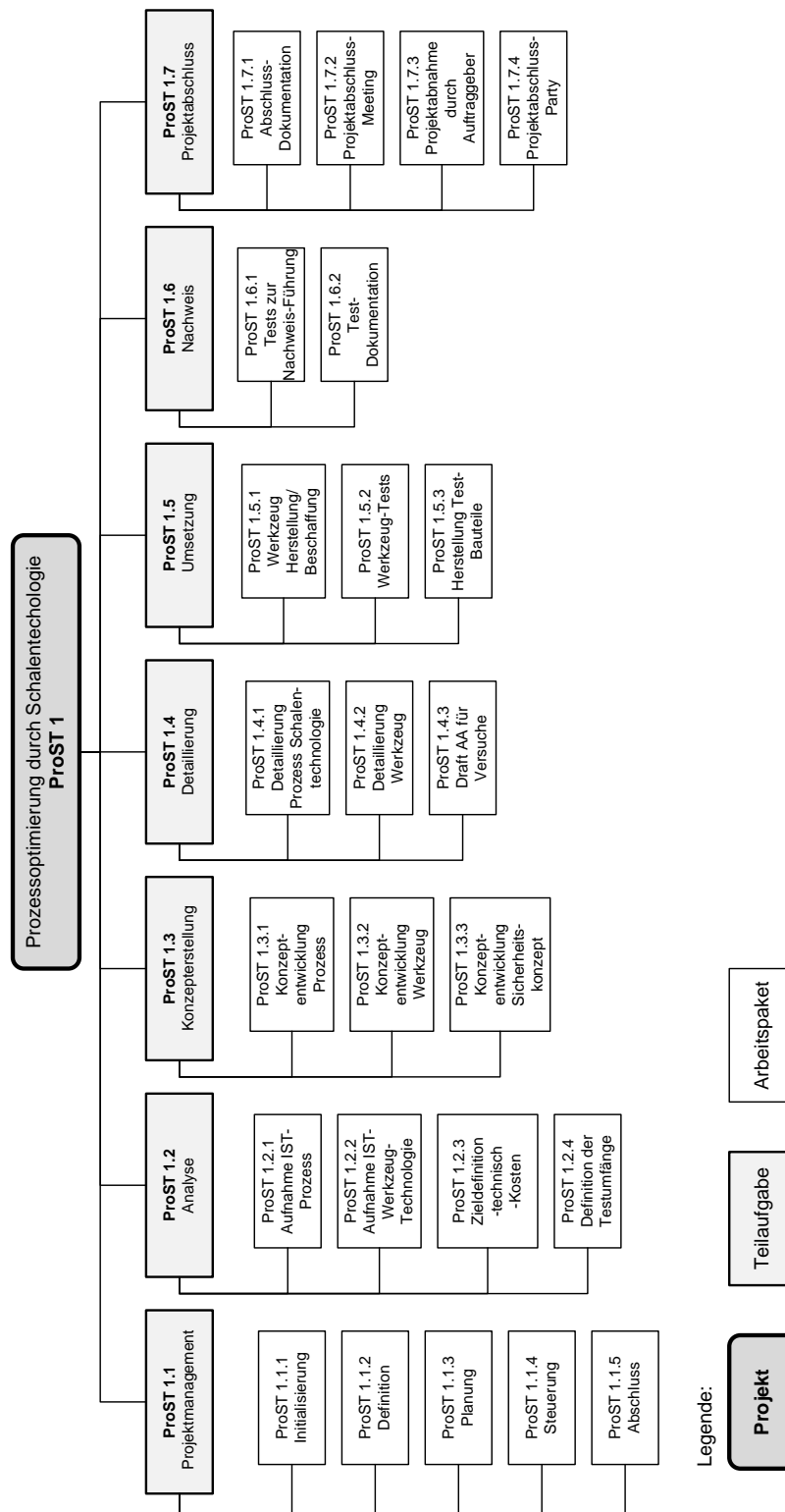


Abb. 6.1: Darstellung des PSP als Baumgrafik



Unter Berücksichtigung der Ergebnisse, die während der Zielanalyse, der SH-Analyse, der Risikoanalyse und der Phasenplanung gewonnen wurden, erstellten der PL und das PT gemeinsam den PSP. Aufgrund der besseren Darstellung des zeitlichen Ablaufs und der damit verbundenen Möglichkeit einer effizienten Terminüberwachung entschieden sich beide für eine phasenorientierte Gliederung. Dadurch wird die Gesamtheit der Aufgaben übersichtlich und kontrollierbar.

Als Codierung wurde eine rein numerische, dekadische (und damit identifizierende) Codierung gewählt. Die numerische Codierung stellt die Zugehörigkeit der jeweiligen PSP-Elemente zu ihren übergeordneten Elementen aus Sicht des PTs optimal dar. Da der Projektumfang überschaubar ist, wurde ein klassifizierender Code als nicht notwendig erachtet. Die tabellarische PSP-Darstellung (einschl. der Projektelemente und des jeweiligen PSP-Codes) zeigt Tab. 6.1.

Tab. 6.1: tabellarische Darstellung des PSP einschl. PSP-Codes für jedes Projektelement

PSP-Code	Projektelement	PSP-Strukturelement
ProST 1	Prozessoptimierung durch Schalenttechnologie	Wurzelement
ProST 1.1	Projektmanagement	Teilaufgabe
ProST 1.1.1	Projekt-Initialisierung	Arbeitspaket
ProST 1.1.2	Projekt-Definition	Arbeitspaket
ProST 1.1.3	Projekt-Planung	Arbeitspaket
ProST 1.1.4	Projekt-Steuerung	Arbeitspaket
ProST 1.1.5	Projekt-Abschluss	Arbeitspaket
ProST 1.2	Analyse	Teilaufgabe
ProST 1.2.1	Aufnahme IST-Prozess	Arbeitspaket
ProST 1.2.2	Aufnahme IST-Werkzeugtechnologie	Arbeitspaket
ProST 1.2.3	Zieldefinition -technisch; -Kosten	Arbeitspaket
ProST 1.2.4	Definition der Testumfänge	Arbeitspaket
ProST 1.3	Konzepterstellung	Teilaufgabe
ProST 1.3.1	Konzeptentwicklung Prozess	Arbeitspaket
ProST 1.3.2	Konzeptentwicklung Werkzeug	Arbeitspaket
ProST 1.3.3	Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept	Arbeitspaket
ProST 1.4	Detaillierung	Teilaufgabe
ProST 1.4.1	Detaillierung Prozess Schalenttechnologie	Arbeitspaket
ProST 1.4.2	Detaillierung Werkzeug	Arbeitspaket
ProST 1.4.3	Draft-AA für Versuche	Arbeitspaket
ProST 1.5	Umsetzung	Teilaufgabe
ProST 1.5.1	Werkzeug Herstellung/ Beschaffung	Arbeitspaket
ProST 1.5.2	Werkzeug-Tests	Arbeitspaket
ProST 1.5.3	Herstellung Test-Bauteile	Arbeitspaket
ProST 1.6	Nachweis	Teilaufgabe
ProST 1.6.1	Tests zur Nachweis-Führung	Arbeitspaket
ProST 1.6.2	Test-Dokumentation	Arbeitspaket
ProST 1.7	Projektabschluss	Teilaufgabe
ProST 1.7.1	Abschluss-Dokumentation	Arbeitspaket
ProST 1.7.2	Projektabschluss-Meeting	Arbeitspaket
ProST 1.7.3	Projektanbahnung durch Auftraggeber	Arbeitspaket
ProST 1.7.4	Projektabschluss-Party	Arbeitspaket



6.2. Arbeitspaketbeschreibung

Wie bereits in der Einleitung zum PSP erläutert, wurden zur Strukturierung des Projekts Ergebnisse aus vorhergehenden Planungsschritten herangezogen. Vorbereitend zur Modellierung des zukünftigen Prozesses muss beispielsweise der heutige IST-Prozess analysiert werden, um die Ergebnisse dieser Analyse in die Planung des zukünftigen SOLL-Prozesses einfließen lassen zu können. Diese Analyse wird im Rahmen des Arbeitspakets 1.2.1 (Aufnahme IST-Prozess) erarbeitet. Die Ergebnisse werden wiederum als Input für das Arbeitspaket 1.3.3 (Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept) benötigt. Die Notwendigkeit dieses Arbeitspakets ergab aus der quantitativen Bewertung der Risiken im Rahmen der Risikoanalyse, da hier ein Risiko mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 30% identifiziert wurde und der quantifizierte Schaden beim Eintritt mehr als die Hälfte des Projektbudgets betragen würde. Nachfolgend sind diese beiden AP beschrieben (Abb. 6.2 und Abb. 6.3).

	Prozessoptimierung durch Schalentechologie ProST 1	
Name des Projektleiters Marc Steinmayer	Arbeitspaketbeschreibung	Projektnummer ProST 1
PSP-Code: ProST 1.2.1 Aufnahme IST-Prozess (Version 1)		Arbeitspaketverantwortlicher: H. Saule
Ziel(e) des AP: <ul style="list-style-type: none"> Aufnahme aller Einzelschritte des bestehenden Prozesses zur Bauteil-Herstellung in herkömmlicher Presstechnik (inkl. Störfaktoren) Erarbeitung Basis für Vergleichsrechnungen, Business-Case Darstellung des Prozesses und eventueller Störfaktoren in einem Prozessdiagramm 		
Aufgaben / Vorgänge: <ul style="list-style-type: none"> Recherche Verfahrens-/ Arbeitsanweisungen Begleitung eines Auftrages durch die Abschnitte der Bauteilherstellung (Pressprozess) Abfrage der Maschinenbediener, Teamleiter und des Abteilungsvorgesetzten bezüglich Störfaktoren im Herstellprozess Aufnahme Maschinendaten (Presszeit, Temperaturen, Energieverbrauch, Tätigkeiten der Mitarbeiter während des Pressprozesses) Erstellung Datenübersicht Erstellung Prozessdiagramm 		
Ergebnisunterlagen / Art der Ergebnisdarstellung: <ul style="list-style-type: none"> Datenübersicht Pressprozess (Tabelle / Liste) Prozessdarstellung (Diagramm) Aufstellung über eventuell vorhandene Störfaktoren im Pressprozess 		
Fortschrittmessung wie: 50-50-Verfahren (50: Datenaufnahme; 50: Dokumentation)		Abnahme durch wen: Projektleiter
Inputs von Vorgänger-AP: ---		Outputs an Nachfolger-AP: ProST 1.2.3 Zieldefinition -technisch; -Kosten ProST 1.3.3 Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept
Budget Personalkosten: 2.000€		Budget Sachkosten: 0€
Benötigte Ressourcen: Prozess-Experte (Abteilung: Materials & Processes): H. Saule		
Aufwand (Personentage): 3 PT		Dauer (Tage/ Wochen): 16 Tage
Besonderheiten: Zeiten für Mitarbeiterbefragung nur im Hinblick auf Projektressourcen betrachtet		
Aufgestellt: Herbert Saule		Freigegeben (PL): Marc Steinmayer

Abb. 6.2: ProST AP 1.2.1 – Aufnahme IST-Prozess



	Prozessoptimierung durch Schalentechnologie ProST 1	
Name des Projektleiters Marc Steinmayer	Arbeitspaketbeschreibung	Projektnummer ProST 1
PSP-Code: 1.3.3 Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept (Version1)		Arbeitspaketverantwortlicher: M. Steinmayer
Ziel(e) des AP: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefährdungsbeurteilung des Formschalenskonzeptes ▪ Freigabe zum Testlauf in der Serienumgebung 		
Aufgaben / Vorgänge: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbeitsbereiche und Tätigkeiten festlegen ▪ Gefährdungen ermitteln ▪ Gefährdungen beurteilen ▪ Maßnahmen festlegen ▪ Maßnahmen durchführen ▪ Wirksamkeit überprüfen ▪ Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung 		
Ergebnisunterlagen / Art der Ergebnisdarstellung: Dokumentation mit Inhalt: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eckdaten und Beteiligte der Gefährdungsbeurteilung, Überblick über Arbeitsbereiche, Tätigkeiten und Gefährdungen, ○ Ziele und Maßnahmen zur Gefährdungsabwehr, personenbezogene Gefährdungsbeurteilung ○ Freigabeantrag für einfache Maschinen und Anlagen (Abteilung Arbeitssicherheit) 		
Fortschrittmessung wie: 0-100-Verfahren		Abnahme durch wen: Projektleiter
Inputs von Vorgänger-AP : ProST:1.2.1 / 2: IST_Aufnahme: Prozess und Werkzeugtechnologie ProST: 1.2.3: Zieldefinition		Outputs an Nachfolger-AP: ProST 1.5.2 Werkzeug-Tests; Freigabe zum Testlauf ProST 1.4.3 Draft-Arbeitsanweisung für Versuche
Budget Personalkosten: 3.500€		Budget Sachkosten: 0 €
Benötigte Ressourcen: Genaueres Wissen über Prozesstechnik, Vereinbarkeit mit Linienbetrieb und Sicherheitsrichtlinien (M. Steinmayer, W. Renz, B. Schreiber, H. Saule)		
Aufwand (Personentage): 5 PT		Dauer (T/ Wo): 4 Tage
Besonderheiten:		
Aufgestellt: Birgitta Schreiber		Freigegeben (PL): Marc Steinmayer

Abb. 6.3: ProST AP 1.3.3 – Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept



7. Ablauf- und Terminplanung

Aufbauend auf der Phasenplanung in Kap. 5 und der Projektstrukturierung im Kap. 6 wurde eine Ablaufplanung erstellt, um die Komplexität aufzubrechen und die Projektplanung zu unterstützen.

Hierzu wurde festgelegt, welche Aktivitäten nacheinander, parallel oder überlappend stattfinden können. Die Planung und Abstimmung der Abläufe sowie die Klärung der Abhängigkeiten, Zeitabstände und Schnittstelle der einzelnen Aktivitäten (Vorgänge) erfolgte im Projekt-Kernteam.

7.1. Vorgangsliste

Aus den AP wurden die **Aktivitäten sachlogisch** miteinander **verknüpft**. Die daraus resultierenden Vorgänge inklusive ihrer Durchführungsdauern und ihrer Anordnungsbeziehungen zu anderen Vorgängen sind in der **Vorgangsliste** Tab. 7.1 aufgelistet. Anordnungsbeziehungen beschreiben die zeitliche Beziehung eines Vorgangs zu seinen Vorgängern oder Nachfolgern. Dies ist in der letzten Spalte der Tabelle ersichtlich (PSP Code von Vorgängern), in der sich ausschließlich auf die Vorgänger eines Vorgangs bezogen wird, da alle Vorgänge des Projektes mit Normalfolgen verknüpft wurden. Andere Anordnungsbeziehungen wie Endfolgen oder Sprungfolgen wurde für den Projektverlauf nicht als erforderlich erachtet. Ferner ist jedem Vorgang der zutreffende PSP-Code zugeordnet.

Tab. 7.1: Vorgangsliste

PSP-Code	Vorgangsbezeichnung	Dauer	PSP-Code von Vorgängern
ProST 1.	Prozessoptimierung durch Schalentechnologie		
ProST 1.1	Projektmanagement		
ProST 1.1.1	Initialisierung	169 Tage	ProST 1.M00
ProST 1.1.2	Definition	169 Tage	ProST 1.M00
ProST 1.1.3	Planung	169 Tage	ProST 1.M00
ProST 1.1.4	Steuerung	169 Tage	ProST 1.M00
ProST 1.1.5	Abschluss	169 Tage	ProST 1.M00
ProST 1.2	Analyse		
ProST 1.M00	Kick-Off / Projektstart	0 Tage	
ProST 1.2.1	Aufnahme IST-Prozess	16 Tage	ProST 1.M00
ProST 1.2.2	Aufnahme IST-Werkzeug-Technologie	8 Tage	ProST 1.M00
ProST 1.2.3	Zieldefinition (technisch, Kosten)	2 Tage	ProST 1.M00; ProST 1.2.2
ProST 1.2.4	Definition der Testumfänge	2 Tage	ProST 1.2.3
ProST 1.M10	Analyse abgeschlossen	0 Tage	ProST 1.2.4
ProST 1.3	Konzepterstellung		
ProST 1.3.1	Konzeptentwicklung Prozess	10 Tage	ProST 1.M10
ProST 1.3.2	Konzeptentwicklung Werkzeug	20 Tage	ProST 1.M10
ProST 1.3.3	Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept	4 Tage	ProST 1.M10
ProST 1.M20	Freigabeabschluss der Konzepte	0 Tage	ProST 1.3.1; ProST 1.3.2 ProST 1.3.3
ProST 1.4	Detaillierung		
ProST 1.4.1	Detaillierung Prozess Schalentechnologie	30 Tage	ProST 1.M20
ProST 1.4.2	Detaillierung Werkzeug	40 Tage	ProST 1.M20
ProST 1.4.3	Draft Arbeitsanweisung für Versuche	10 Tage	ProST 1.3.1; ProST 1.M20
ProST 1.M30	Design Freeze	0 Tage	ProST 1.4.1 ProST 1.4.2



Tab. 7.1: Vorgangsliste (Fortsetzung)

PSP-Code	Vorgangsbezeichnung	Dauer	PSP-Code von Vorgängern
ProST 1.5	Umsetzung		
ProST 1.5.1	Werkzeugherstellung / Beschaffung	40 Tage	ProST 1.M30
ProST 1.5.2	Werkzeug-Tests	7 Tage	ProST 1.5.1
ProST 1.5.3	Herstellung Testbauteile	3 Tage	ProST 1.5.2 ProST 1.4.3
ProST 1.M40	Herstellung der Testbauteile abgeschlossen	0 Tage	ProST 1.5.3
ProST 1.6	Nachweis		
ProST 1.6.1	Test zur Nachweis-Führung	20 Tage	ProST 1.M40
ProST 1.6.2	Test-Dokumentation	10 Tage	ProST 1.6.1
ProST 1.M50	Test u. Doku zur Nachweis-Führung abgeschl.	0 Tage	ProST 1.6.2
ProST 1.7	Projektabschluss		
ProST 1.7.1	Abschluss-Dokumentation	7 Tage	ProST 1.M50
ProST 1.7.2	Projektabschluss-Meeting	1 Tag	ProST 1.7.1
ProST 1.7.3	Projektabschluss durch Auftraggeber	1 Tag	ProST 1.7.2
ProST 1.M60	Projektabschluss durch interne Auftraggeber	0 Tage	ProST 1.7.3
ProST 1.7.4	Projektabschlussparty	1 Tag	ProST 1.M60

7.2. Vernetzter Balkenplan und berechneter Netzplan

Nachdem die Ressourcenverfügbarkeit mit den Linienvorgesetzten geklärt wurde, konnten die Vorgangsdauern in den vorläufigen Terminplan überführt sowie terminkritische Abläufe („**Kritischer Weg**“) und zeitliche Spielräume („**Puffer**“) identifiziert werden. Dazu gibt es zwei graphische Darstellungsmöglichkeiten: den Netzplan und den Balkenplan.

Der **Netzplan** beinhaltet die logische zeitliche Abfolge von Vorgängen, deren Dauer, die frühesten und spätesten möglichen Start- und Endtermine sowie die sich daraus ergebenden Zeitpuffer. Sein Nachteil ist, dass die Darstellung häufig als sehr abstrakt empfunden wird.

Die Darstellung als vernetztes **Balkendiagramm** (Gantt-Diagramm) kommt dem Wunsch nach einer besseren Visualisierung der Abläufe und Termine entgegen. Daher wird bevorzugt die Darstellungsform des vernetzten Balkenplans zur Information des LA gewählt. Der nachfolgende vernetzte Balkenplan zeigt die Vorgänge und Beziehungen aus Tab. 7.1 in graphischer Form visualisiert. Den zugehörigen berechneten Netzplan zeigt Abb. 7.2.

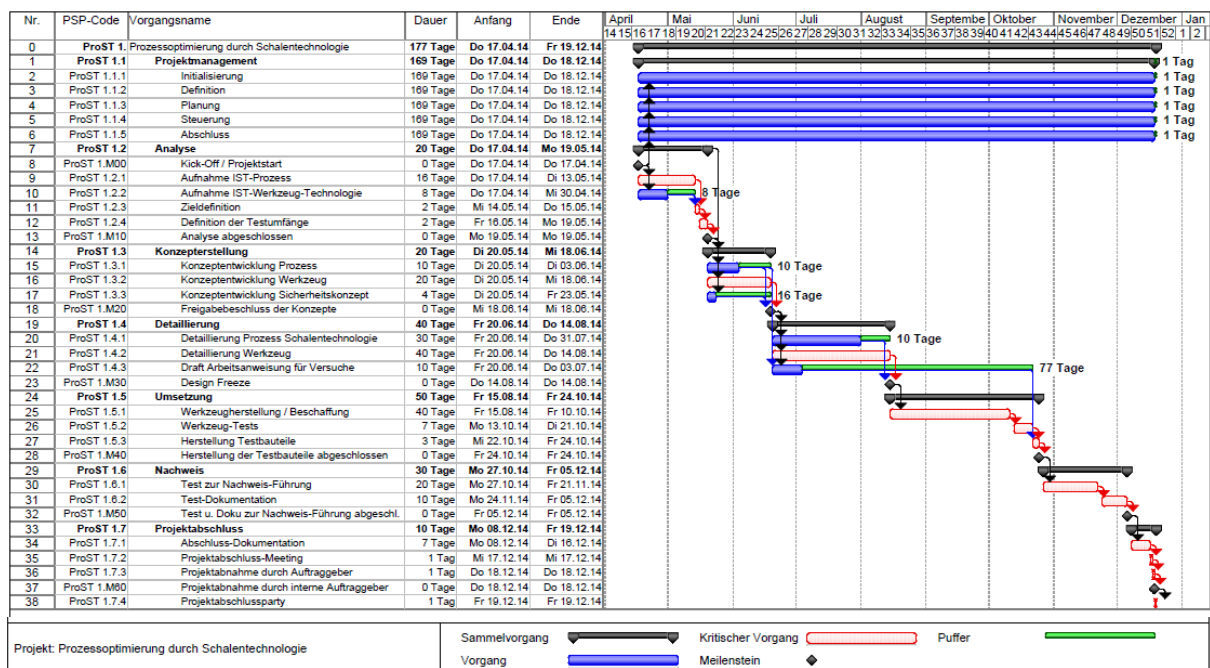


Abb. 7.1: vernetzter Balkenplan

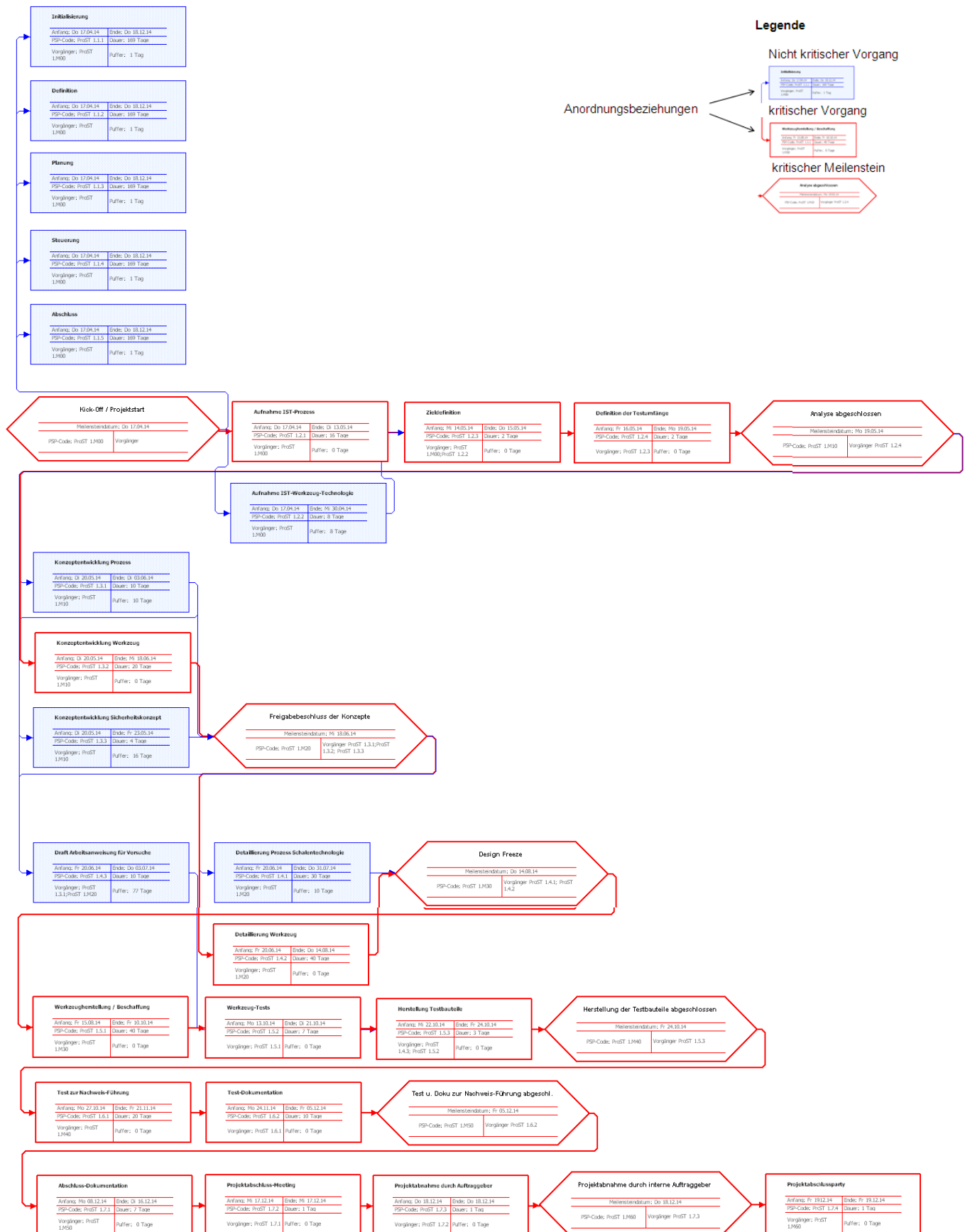


Abb. 7.2: berechneter Netzplan



8. Einsatzmittel- /Kostenplanung

8.1. Einsatzmittelbedarf / Einsatzmittelplan

In Tab. 8.1 sind die benötigten **Einsatzmittel**, welche für die Projektdurchführung benötigt werden, aufgezeigt. Es erfolgt eine Beschreibung der in den jeweiligen AP erforderlichen **Mitarbeiterkompetenzen** („Skills“), deren namentliche Zuordnung sowie die Angabe inwiefern die Verfügbarkeit der jeweiligen Ressource sicher gestellt worden ist.

Die **Bedarfs- und Verfügbarkeitsermittlung** beruhte einerseits auf Erfahrungswerten und andererseits nach Rücksprache mit dem jeweiligen Vorgesetzten über die derzeitige Auslastung der jeweiligen Ressource.

Bei allen **fett** gedruckten Ressourcen handelt es sich um Materialien/Sachmittel, die für die Projektdurchführung benötigt werden. Für die Arbeitszeit der Projektmitarbeiter, deren Namen unterstrichen dargestellt sind, muss kein Projektbudget berücksichtigt werden, da die anfallenden Kosten in den Umlagekosten und somit in den Stundensätzen anderer Abteilungen bereits mit eingerechnet sind. Die erst genannte Person ist immer für das jeweilige AP verantwortlich.

Tab. 8.1: Auflistung des Einsatzmittelbedarfs

PSP-Code	AP-Name	Ressourcenbedarf (Skills)	Name(n)	Bedarfsermittlung	Verfügbarkeits-ermittlung
ProST 1.1 Projektmanagement					
ProST 1.1.1	Initialisierung / Kick Off	PM-Erfahrung, Motivationsfähigkeit, Technisches Wissen in Prozesstechnik, Teambildungsfähigkeit; Projektkernteam	M. Steinmayer, W. Renz, B. Gebhardt, <u>T. Varwick</u> , <u>M. Klingseis</u>	Durch und Abstimmung mit Lenkungsausschuss	Abstimmung mit Vorgesetzten
ProST 1.1.2	Definition	PM-Erfahrung, Motivationsfähigkeit, Technisches Wissen in Prozesstechnik, Teambildungsfähigkeit	Marc Steinmayer	Durch Lenkungsausschuss	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.1.3	Planung	PM-Erfahrung, Motivationsfähigkeit, Technisches Wissen in Prozesstechnik, Teambildungsfähigkeit	Marc Steinmayer	Durch Lenkungsausschuss	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.1.4	Steuerung	PM-Erfahrung, Motivationsfähigkeit, Technisches Wissen in Prozesstechnik, Teambildungsfähigkeit	Marc Steinmayer	Durch Lenkungsausschuss	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.1.5	Abschluss	PM-Erfahrung, Motivationsfähigkeit, Technisches Wissen in Prozesstechnik, Teambildungsfähigkeit	Marc Steinmayer	Durch Lenkungsausschuss	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.2 Analyse					
ProST 1.2.1	Aufnahme IST-Prozess	Prozess-Experte (Abteilung: Materials & Processes)	H. Saule	Absprache anhand techn. Zieldefinitionen mit Projektteammitglied: H. Saule	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Stock
ProST 1.2.2	Aufnahme IST-Werkzeug-Technologie	Prozess-Experte (Abteilung: Materials & Processes), Werkzeug-Experte (Konstrukteur)	B. Gebhardt, H. Saule	Absprache anhand techn. Zieldefinitionen mit Projektteammitgliedern: H. Saule, B. Gebhardt	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Stock
ProST 1.2.3	Zieldefinition (technisch, Kosten)	PM-Erfahrung, Wissen der Prozesstechnik und der Kostenstruktur	M. Steinmayer, W. Renz	Erfahrungswerte von M. Steinmayer	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis, Chr. Göppel
ProST 1.2.4	Definition der Testumfänge	Technisches Wissen in Prozesstechnik und der Bauteilkonfiguration	M. Steinmayer	Abfrage bei Fachabteilung: Testing	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.3 Konzepterstellung					
ProST 1.3.1	Konzeptentwicklung Prozess	Prozess-Experte (Abteilung: Materials & Processes), Genaues Wissen über Prozesstechnik Vereinbarkeit mit Linienbetrieb	H. Saule, M. Steinmayer, W. Renz	Absprache bzgl. Lastenheft mit Projektteammitgliedern: H. Saule und W. Renz	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis, Chr. Göppel, M. Stock
ProST 1.3.2	Konzeptentwicklung Werkzeug	Werkzeug-Experte (Abteilung: Werkzeugkonstruktion), Genaues Wissen über „Zielprozess“	B. Gebhardt, M. Steinmayer	Absprache bzgl. Lastenheft mit Projektteammitglied: B. Gebhardt	Abstimmung mit Vorgesetzten: R. Damschke, M. Klingseis
ProST 1.3.3	Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept	Genaues Wissen über Prozesstechnik, Vereinbarkeit mit Linienbetrieb und Sicherheitsrichtlinien	M. Steinmayer, W. Renz, <u>B. Schreiber</u> , H. Saule	Absprache bzgl. Lastenheft mit Projektteammitglied: W. Renz	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis, Chr. Göppel, M. Stock



Tab. 8.1: Auflistung des Einsatzmittelbedarfs (Fortsetzung)

PSP-Code	AP-Name	Ressourcenbedarf (Skills)	Name(n)	Bedarfsermittlung	Verfügbarkeits-ermittlung
ProST 1.4 Detaillierung					
ProST 1.4.1	Detaillierung Prozess Schalenteknologie	Prozess-Experte (Abteilung: Materials & Processes), Genaues Wissen über definierten Prozessablauf aus ProST 1.3.1	H. Saule, M. Steinmayer, W. Renz	Absprache bzgl. Lastenheft mit Projektteammitglied: H. Saule	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis, Chr. Göppel, M. Stock
ProST 1.4.2	Detaillierung Werkzeug	Konstruktion CATIA V5 (CAD-Datenerstellung), Genaues Wissen über definierten Prozessablauf aus ProST 1.3.1 und Werkzeugkonzept aus ProST 1.3.2	B. Gebhardt, M. Steinmayer	Absprache bzgl. Lastenheft mit Projektteammitglied: B. Gebhardt	Abstimmung mit Vorgesetzten: R. Damschke, M. Klingseis
ProST 1.4.3	Draft Arbeitsanweisung für Versuche	Genaues Wissen über definierten Prozessablauf aus ProST 1.3.1	W. Renz	Absprache bzgl. Lastenheft mit Projektteammitglied: W. Renz	Abstimmung mit Vorgesetzten: Chr. Göppel
ProST 1.5 Umsetzung					
ProST 1.5.1	Werkzeugherstellung / Beschaffung	Zertifizierter Werkzeugzulieferer, Detaillierte Kenntnisse zum Beschaffungsprozess, Budget für Schalenwerkzeug (Grundwerkzeug / Schalenkomponenten / Handlingsvorrichtung)	<u>T. Varwick</u>	Erfahrungswerte von T. Varwick aus vorangegangenen Beschaffungsprozessen	Absprache mit T. Varwick über übliche Lieferzeiträume bei Werkzeugkomponenten
ProST 1.5.2	Werkzeug-Tests	Genaues Wissen über definierten Prozessablauf aus ProST 1.4.1	M. Steinmayer	Erfahrungswerte von M. Steinmayer	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.5.3	Herstellung Testbauteile	Mitarbeiter Fertigung für Versuche, Kenntnisse zum definierten Testumfang / Planung Linienbetrieb, Budget für Materialien für Testbauteile	M. Steinmayer, W. Renz, Mitarbeiter Fertigung	Absprache bzgl. Lastenheft mit Projektteammitglied: W. Renz	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis, Chr. Göppel
ProST 1.6 Nachweis					
ProST 1.6.1	Test zur Nachweis-Führung	Kenntnisse zum definierten Testumfang -> Beauftragung, Mitarbeiter der internen Testing Abteilung	M. Steinmayer, Mitarbeiter Testing	Abfrage bei Fachabteilung: Testing	Abstimmung mit Abteilungsleiter: Testing
ProST 1.6.2	Test-Dokumentation	Mitarbeiter der internen Testing Abteilung	Mitarbeiter Testing	Abfrage bei Fachabteilung: Testing	Abstimmung mit Abteilungsleiter: Testing
ProST 1.7 Projektabschluss					
ProST 1.7.1	Abschluss-Dokumentation	Detaillierte Kenntnisse zu allen Vorgängen und Ergebnissen im Projekt ProST	M. Steinmayer	Erfahrungswerte M. Steinmayer	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.7.2	Projektabschluss-Meeting	Detaillierte Kenntnisse zu allen Vorgängen und Ergebnissen im Projekt ProST	M. Steinmayer, W. Renz, B. Gebhardt, <u>T. Varwick</u> , <u>B. Schreiber</u>	Erfahrungswerte M. Steinmayer	Abstimmung mit allen Vorgesetzten
ProST 1.7.3	Projektabschluss durch Auftraggeber	PM-Erfahrung	M. Steinmayer, <u>M. Klingseis</u>	Erfahrungswerte M. Klingseis	Abstimmung mit Vorgesetzten: M. Klingseis
ProST 1.7.4	Projektabschlussparty	Keine Ressourcen (Planung und Party außerhalb der Arbeitszeiten)	Keine Ressourcen (Planung, Party außerhalb der off. Arbeitszeiten)		

Bei der Einsatzmittelplanung wurden die einzelnen Mitarbeiterressourcen exakt nach Bedarf und Verfügbarkeit über die Projektmonate aufgelistet. Hierbei konnte bei keiner Ressource eine Unterdeckung ermittelt werden. Somit erfolgte auch keine Verschiebung der Projektphasen innerhalb der gegebenen Pufferzeiten aus dem vernetzten Balkenplan.

In Tab. 8.2 ist exemplarisch der Einsatzmittelbedarfsplan der Mitarbeiterressource „PL“ dargestellt. Es ist ersichtlich, dass keine Unterdeckung ermittelt wurde. Dies ist ebenfalls aus der graphischen Darstellung der Einsatzmittelganglinie mit der Verfügbarkeit abzulesen (Abb. 8.1).

Die Verfügbarkeit dieser Ressource ergibt sich aus der Tatsache, dass jeder PL im Bereich Research & Development drei Projekte in etwa gleichen Umfangs als PL betreut. Somit ergibt sich eine durchschnittliche Verfügbarkeit pro Projekt und Monat von ca. 40 Stunden. Die restliche Arbeitszeit wird für anfallende Betreuung von Linienthemen benötigt.

In den Urlaubszeiten im August und September sowie im Dezember ist die Verfügbarkeit dementsprechend kleiner als in den anderen Monaten.



Tab. 8.2: Einsatzmittelbedarf der Ressource „PL“

PSP-Code	AP-Name	Ressource	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14
ProST 1.1	Projektmanagement										
ProST 1.1.1	Initialisierung / Kick Off (Workshop)	M.Steinmayer	20,00								
ProST 1.1.2	Definition	M.Steinmayer	5,00	2,00							
ProST 1.1.3	Planung	M.Steinmayer	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	5,00	2,00	
ProST 1.1.4	Steuerung	M.Steinmayer		2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	5,00	2,00	
ProST 1.1.5	Abschluss	M.Steinmayer									5,00
ProST 1.2	Analyse										
ProST 1.2.1	Aufnahme IST-Prozess	M.Steinmayer									
ProST 1.2.2	Aufnahme IST-Werkzeug-Technologie	M.Steinmayer									
ProST 1.2.3	Zieldefinition (technisch, Kosten)	M.Steinmayer		5,00							
ProST 1.2.4	Definition der Testumfänge	M.Steinmayer		5,00							
ProST 1.3	Konzepterstellung										
ProST 1.3.1	Konzeptentwicklung Prozess	M.Steinmayer		7,00	3,00						
ProST 1.3.2	Konzeptentwicklung Werkzeug	M.Steinmayer		7,00	8,00						
ProST 1.3.3	Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept	M.Steinmayer		10,00							
ProST 1.4	Detaillierung										
ProST 1.4.1	Detaillierung Prozess Schalenttechnologie	M.Steinmayer			5,00	10,00					
ProST 1.4.2	Detaillierung Werkzeug	M.Steinmayer			5,00	10,00	5,00				
ProST 1.4.3	Draft Arbeitsanweisung für Versuche	M.Steinmayer									
ProST 1.5	Umsetzung										
ProST 1.5.1	Werkzeugherstellung / Beschaffung	M.Steinmayer									
ProST 1.5.2	Werkzeug-Tests	M.Steinmayer							15,00		
ProST 1.5.3	Herstellung Testbauteile	M.Steinmayer							10,00		
ProST 1.6	Nachweis										
ProST 1.6.1	Test zur Nachweis-Führung	M.Steinmayer							3,00	7,00	
ProST 1.6.2	Test-Dokumentation	M.Steinmayer									
ProST 1.7	Projektabschluss										
ProST 1.7.1	Abschluss-Dokumentation	M.Steinmayer									20,00
ProST 1.7.2	Projektabschluss-Meeting	M.Steinmayer									3,00
ProST 1.7.3	Projektabschluss durch Auftraggeber	M.Steinmayer									1,00
ProST 1.7.4	Projektabschlussparty	M.Steinmayer									
Summe benötigter Mitarbeiter in [h]			30,00	40,00	25,00	24,00	9,00	2,00	38,00	11,00	29,00
Max. Kapazität pro Monat in [h]			40,00	40,00	40,00	40,00	20,00	30,00	40,00	40,00	30,00
Über- / Unterdeckung [h]			10,00	0,00	15,00	16,00	11,00	28,00	2,00	29,00	1,00

Einsatzmittelabgleich: Ressource Projektleiter

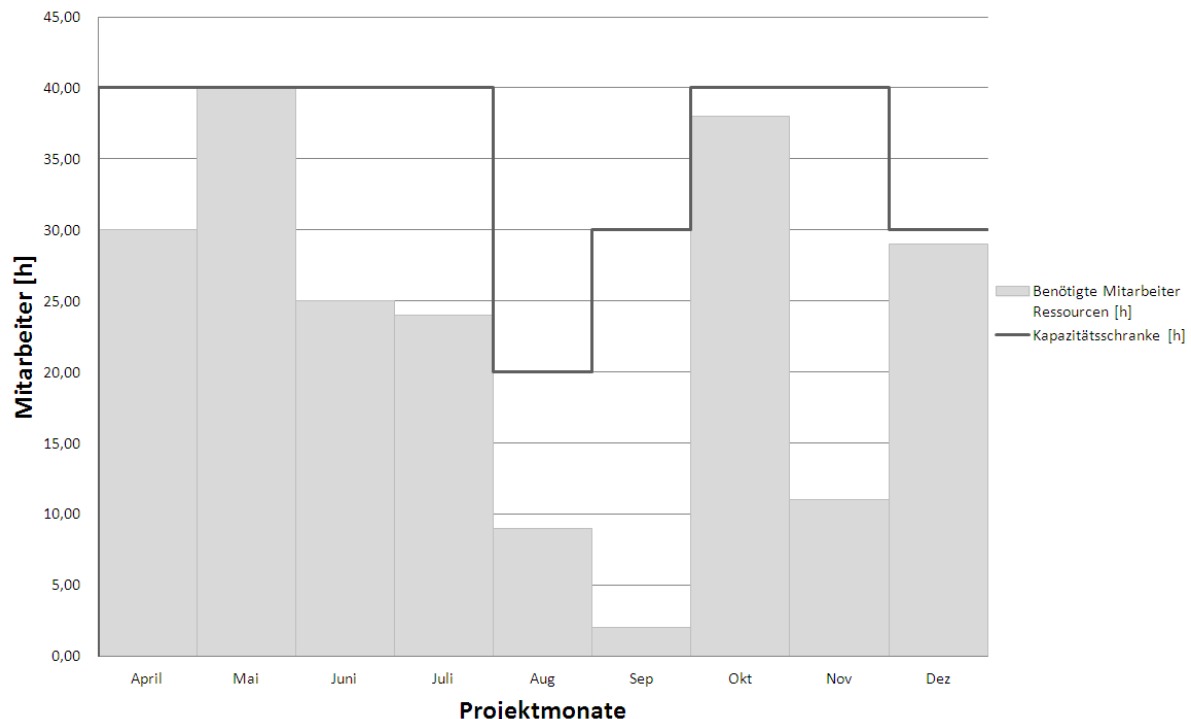


Abb. 8.1: Einsatzmittelabgleich der Ressource „PL“



8.2. Projektkosten

In Tab. 8.3 sind die Projektkosten über die Zeitachse verteilt dargestellt. Die Berechnung der Personalkosten erfolgte über den erwarteten Arbeitsaufwand in Stunden multipliziert mit dem aktuellen Stundensatz der jeweiligen Ressource. Für die Stundenaufwände in den unterschiedlichen Engineering-Abteilungen konnte aufgrund von nur geringen Differenzen ein durchschnittlicher Stundensatz von 100€/h ermittelt werden. Dies wurde so mit dem Lenkungsausschuss abgestimmt. Für den Mitarbeiter in der Fertigung sind 60€/h bei der Projektkostenberechnung veranschlagt. Für Ressourcen, deren Arbeitsaufwände in den Umlagekosten anderer Abteilungen berücksichtigt sind, fallen keine direkten Kosten während der Projektlaufzeit an.

Tab. 8.3: Projektkosten

PSP-Code	AP- Name	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14
ProST 1.1	Projektmanagement									
ProST 1.1.1	Initialisierung / Kick Off									
	[h]	42,00								
	Personalkosten [€]	4.200 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.1.2	Definition									
	[h]	5,00	2,00							
	Personalkosten [€]	500 €	200 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.1.3	Planung									
	[h]	5,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	5,00	2,00	
	Personalkosten [€]	500 €	200 €	200 €	200 €	200 €	100 €	500 €	200 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.1.4	Steuerung									
	[h]		2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	5,00	2,00	
	Personalkosten [€]	0 €	200 €	200 €	200 €	200 €	100 €	500 €	200 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.1.5	Abschluss									
	[h]									5,00
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	500 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.2	Analyse									
ProST 1.2.1	Aufnahme IST-Prozess									
	[h]	10,00	10,00							
	Personalkosten [€]	1.000 €	1.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.2.2	Aufnahme IST-Werkzeug-Technologie									
	[h]	10,00								
	Personalkosten [€]	1.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.2.3	Zieldefinition (technisch, Kosten)									
	[h]		8,00							
	Personalkosten [€]	0 €	800 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									



Tab.8.3: Projektkosten (Fortsetzung)

PSP-Code	AP- Name	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14
ProST 1.2.4	Definition der Testumfänge									
	[h]		5,00							
	Personalkosten [€]	0 €	500 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.3	Konzepterstellung									
ProST 1.3.1	Konzeptentwicklung Prozess									
	[h]		20,00							
	Personalkosten [€]	0 €	2.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.3.2	Konzeptentwicklung Werkzeug									
	[h]		10,00	20,00						
	Personalkosten [€]	0 €	1.000 €	2.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.3.3	Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept									
	[h]		40,00							
	Personalkosten [€]	0 €	3.500 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.4	Detaillierung									
ProST 1.4.1	Detaillierung Prozess Schalenttechnologie									
	[h]			10,00	10,00					
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	1.000 €	1.000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.4.2	Detaillierung Werkzeug									
	[h]		20,00	50,00	15,00	5,00				
	Personalkosten [€]	0 €	2.000 €	5.000 €	1.500 €	500 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.4.3	Draft Arbeitsanweisung für Versuche									
	[h]			10,00	4,00					
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	1.000 €	400 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.5	Umsetzung									
ProST 1.5.1	Werkzeugherstellung / Beschaffung									
	[h]					3,00	3,00	3,00		
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]							52.000 €		



Tab.8.3: Projektkosten (Fortsetzung)

PSP-Code	AP- Name	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14
ProST 1.5.2	Werkzeug-Tests									
	[h]							15,00		
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	1.500 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.5.3	Herstellung Testbauteile									
	[h]							45,00		
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	3.900 €	0 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]							3.000 €		
ProST 1.6	Nachweis									
ProST 1.6.1	Test zur Nachweis-Führung									
	[h]							10,00	25,00	
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	1.000 €	2.500 €	0 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.6.2	Test-Dokumentation									
	[h]								7,00	3,00
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	700 €	300 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.7	Projektabschluss									
ProST 1.7.1	Abschluss-Dokumentation									
	[h]									20,00
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	2.000 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.7.2	Projektabschluss-Meeting									
	[h]									15,00
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	1.200 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.7.3	Projektabschluss durch Auftraggeber									
	[h]									2,00
	Personalkosten [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	100 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]									
ProST 1.7.4	Projektabschlussparty (privat)									
	Gesamtkosten	Apr 14	Mai 14	Jun 14	Jul 14	Aug 14	Sep 14	Okt 14	Nov 14	Dez 14
	Personalkosten [€]	7.200 €	11.400 €	9.400 €	3.300 €	900 €	200 €	7.400 €	2.900 €	3.800 €
	Materialkosten / Beschaffung [€]	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	55.000 €	0 €	0 €
	Summe Projektkosten monatlich	7.200 €	11.400 €	9.400 €	3.300 €	900 €	200 €	62.400 €	2.900 €	3.800 €
	Summe Projektkosten kumuliert	7.200 €	18.600 €	28.000 €	31.300 €	32.200 €	32.400 €	94.800 €	97.700 €	101.500 €



Somit ergeben sich Projektkosten von in Summe 101.500€. Damit überschreiten die berechneten Projektkosten das vorläufig genehmigte Gesamtbudget von 100.000€. Die Differenzsumme wurde dem Auftraggeber mitgeteilt und anhand der in Kapitel 3.2 beschriebenen Maßnahmen zur Risikoprävention begründet. Auf Basis dieser Begründung wurde das zusätzliche Budget genehmigt, womit das Projekt aus derzeitiger Sicht im geplanten „TKL“-Rahmen durchgeführt werden kann.

Abb. 8.2 zeigt die **Kostengang-** und **Kostensummenlinie** des Projekts ProST über die Zeitachse. Die Materialkosten für das Werkzeug und die Versuchsmaterialien fallen endverteilt zum Monatsende Oktober an.

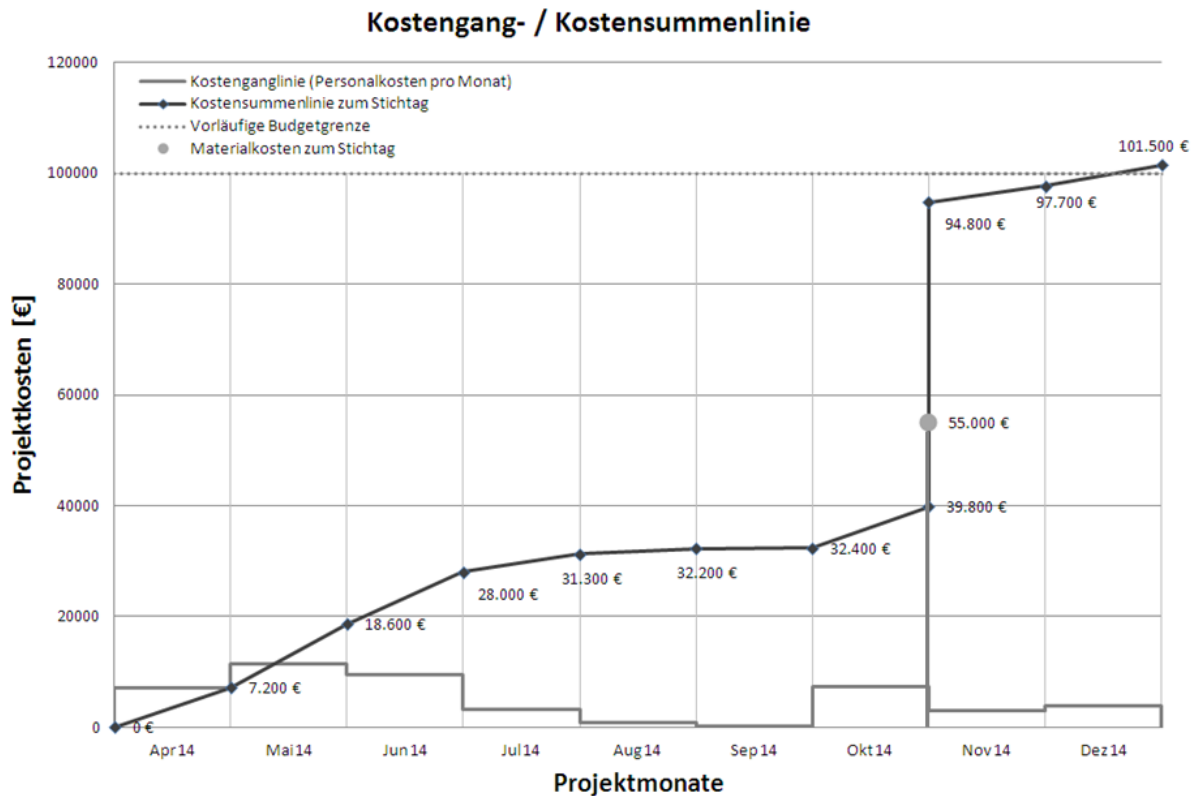


Abb. 8.2: Kostengang- / Kostensummenlinie

9. Verhaltenskompetenz

9.1. Kreativität

Ursprünglich aus dem Lateinischen abgeleitet, bezeichnet der Begriff „Kreativität“ allgemein den Schöpfungsdrang des Menschen. Da deshalb alle Bedeutungen in jeglichem Kontext abgeleitet werden können, ist es nicht verwunderlich, dass es – aufgrund dieser inhaltlichen Unschärfe – viele (unterschiedliche) Begriffsdefinitionen gibt. Alle haben jedoch zwei Gemeinsamkeiten: Einerseits sprechen sie von einem „Neuheitsbegriff“, andererseits von der Kombination bekannter Inhalte, die auf vorhandenem Wissen und Erfahrungen basieren.

Anhand dieser Gemeinsamkeiten formulierte der PL eine „Arbeitsdefinition“, die das PT verstand, akzeptierte und für die operative Arbeit umsetzen konnte:

Kreativität ist die Verbindung von bekannten Inhalten bzw. Vorgehensweise zu etwas Neuem, um ein Ziel zu erreichen oder ein Problem auf neue Art und Weise zu lösen.

Die folgenden Abschnitte beschreiben anhand eines Fallbeispiels die Lösungsfindung auf der Grundlage dieser Arbeitsdefinition und der Anwendung von Kreativitätstechniken. Abschließend sind gemachte Erfahrungen als „Lessons Learned“ exemplarisch dargestellt.

Der kreative Prozess

Der kreative Prozess beim Menschen besteht aus vier Phasen:

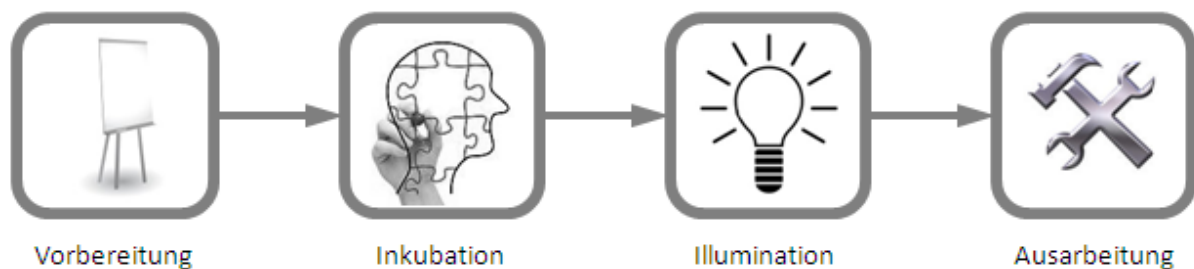


Abb. 9.1: Die vier Phasen des kreativen Prozesses

- Die **Vorbereitung** beinhaltet die Problemdefinition und das „Durchdenken“ – man nimmt das Problem bewusst wahr;
- In der **Inkubation** beschäftigt man sich rational und v.a. unbewusst mit dem Problem und möglichen Lösungsstrategien/Ideen (es „köchelt“ im Gehirn);
- Bei der **Illumination** treten Lösungsstrategien/Ideen spontan und bewusst auf;
- In der anschließenden **Ausarbeitung** werden die Ideen konkretisiert, verifiziert und auf ihre Eignung bzgl. der Problemlösung bewertet.

Die vier Phasen stellen einen „roten Faden“ für die Erzeugung kreativer Problemlösungen dar; unterstützt werden sie durch die Anwendung spezifischer Kreativitätstechniken.

Fallbeispiel: Projekt-Zielerfassung und -clustering

Zusammen mit dem PT führte der PL einen eintägigen Projektstart-Workshop durch, der zur gemeinsamen Vorbereitung des Kick-Off Meetings diente. Der Workshop besaß zwei Schwerpunkte: Einerseits wollte der PL die Ergebnisorientierung im Projekt sicherstellen (siehe Abschn. 9.4), andererseits gemeinsam mit dem PT die wichtigsten Projektziele identifizieren. Dieser Abschnitt beschreibt das „Kreativitätsmeeting“, in dem die wichtigsten Projektziele gemeinsam identifiziert werden sollten. Dieser Teil diente zur Umsetzung der PM-Prozesse „Ziele skizzieren“ und „Ziele definieren“.

Als Eingangsdaten dienten – neben dem „Magischen Dreieck“ an sich – die erste Umfeldanalyse (siehe Kap. 2) und das GPM-Klassifikationsschema zur Zieleinordnung. Die Identifikation und Definition der Ziele wollte der PL durch den Einsatz unterschiedlicher Kreativitätstechniken erreichen.

Sämtliche Informationen wie allgemeine Regeln, inhaltlicher Ablauf und erwartetes Ergebnis des Workshops verschickte der PL – zusammen mit der Agenda – eine Woche vorher an das PT (Phase **Vorbereitung**).



Der Workshop fand in einem hellen, ruhigen und abseits gelegenen Projektraum am Firmenstandort statt. Um Störungen des PT, bspw. durch die Linienvorgesetzten, zu vermeiden, mussten Laptops bzw. Handys ausgeschaltet bleiben (Workshopregel!).

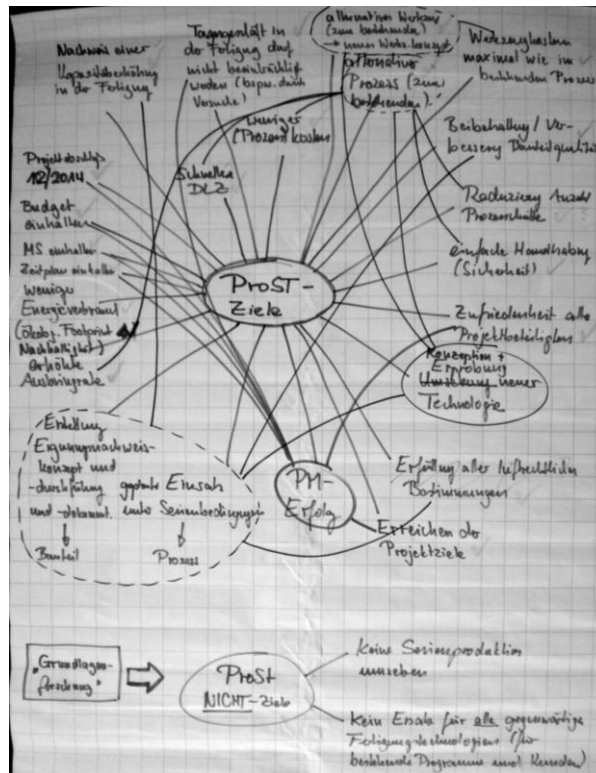


Abb. 9.2: Zielerfassung und -clustering mittels Mind-Map

Die eingesetzten Kreativitätstechniken als auch die Regeln bei deren Anwendung (bspw. keine Lösungsbewertung; Quantität vor Qualität etc.) erläuterte der PL zu Beginn des Workshops. Zusätzlich hingte er ein Plakat mit den „Kreativitäts-Regeln“ gut sichtbar im Workshopraum auf, so dass sie dem PT jederzeit bewusst waren. Bei der inhaltlichen Durchführung orientierte sich der PL an den vier Phasen des Kreativitätsprozesses (s.o.).

- Um die Kreativität bei den Teilnehmern zu aktivieren (Phase **Vorbereitung** und **Inkubation**), beschrieb der PL zu Beginn des Workshops ein mögliches strategisches(!) Szenario (**Szenario-Technik** als „Ice Breaker“). Dieses Szenario sollte den Teilnehmern bei einem Erfolg des Projekts die positiven Auswirkungen auf die Wertschöpfung für das Unternehmen verdeutlichen und die Motivation für das Projekt stimulieren. Der PL wählte bewusst ein Szenario auf strategischer Ebene, um einerseits jedem PT-Mitglied die Bedeutung seiner individuellen Projektarbeit für das Unternehmen zu verdeutlichen, andererseits keine impliziten Vorgaben für die Projektziele zu machen.
- Anschließend wurde das **Brainwriting** als Ideen- und Themensammlung eingesetzt (Phase **Illumination**). Bei dieser Technik notieren die Teilnehmer ihre Ideen/Ziele auf Karteikarten. Das Brainwriting war auf zehn Minuten begrenzt, da erfahrungsgemäß nach dieser Zeit die Konzentrationsspanne der Teilnehmer stark nachlässt und eine kreativitätshemmende Unruhe aufkommt. Anschließend gab es eine Pause.
- Zur Sortierung der gewonnenen Ideen diente das **Mind-Mapping** (siehe Abb. 9.2; Phasen **Illumination** und **Ausarbeitung**). Alleine durch diese Darstellungsform entstanden bei den Teilnehmern weitere, ergänzende Themen. Sie wurden den einzelnen Zweigen der Mind-Map zugeordnet. Auch die „Nicht-Ziele“ zur Projektabgrenzung konnten auf diese Weise identifiziert werden. Nicht verwendete Ideen dokumentierte der PL für eine (mögliche) spätere Verwendung, bspw. für Folgeprojekte.

Mit diesen Ergebnissen, die gemeinsam vom PT verabschiedet wurden, endete das Kreativitätsmeeting zur Zielfindung. Der PL erstellte das zugehörige (Foto-)Protokoll, das er der Projektdokumentation beifügte und im e-room (siehe Abschn. 4.2) ablegte.

Anschließend reflektierte der PL besondere Situationen des Workshops gemäß der Fragestellungen „Was lief gut?“ und „Was muss zukünftig verbessert werden?“. Tab. 9.1 zeigt einige Beispiele hinsichtlich gewonnener Erkenntnisse für den weiteren Projektverlauf.



Tab. 9.1: Erkenntnisse, Hindernisse und Verbesserungen, die sich für den PL aus dem Workshop ergeben haben

Vorkommnisse / Hindernisse	Einschätzung und Erkenntnisse	Warum? Folgen / Verbesserungen für den weiteren Projektverlauf und für Folgeprojekte
Ablauf des Workshops	Gut: frühzeitige Versendung der Agenda, des Ablaufs und der Inhalte stellten die Einhaltung des Zeitrahmens sicher	Relevante Fragen zu den Inhalten wurden bereits vor dem Workshop geklärt -> die frühzeitige Agenda-Versendung wird beibehalten
Beginn mit dem „Ice Breaker“	Gut: Das Beispiel als „Ice Breaker“ machte jedem PT-Mitglied die Bedeutung seiner Arbeit und seines Beitrags zum Projekt bewusst	Das Projekt und seine Inhalte waren für das PT kein „abstraktes und zeitfressendes Konstrukt“ mehr. Damit war die richtige Einstellung und Motivation bei jedem PT-Mitglied bereits zu Beginn vorhanden. Auch der Respekt für die gegenseitige Arbeit war vorhanden -> PL als Motivator. Der Ice-Breaker wird für zukünftige Projekte ebenfalls eingesetzt
Teamzusammensetzung	Schwierig: das Team hat sich in dieser Zusammensetzung des erste Mal getroffen und sollte auch Projektergebnisse liefern	Gemäß Phasenmodell nach Tuckman durchlief das Team die „forming“ und „storming“-Phase. Verschärft wurde die Situation dadurch, dass sich einige PT-Mitglieder bereits aus anderen Projekten kannten, andere dagegen im Team völlig neu waren. Daraus resultierten Hemmungen und Blockaden zu Beginn des Kreativitätsmeetings hinsichtlich der Art und Tiefe der Beteiligung einzelner PT-Mitglieder -> PL musste als Coach/Katalysator agieren, um bestehende Hemmnisse bei einzelnen PT-Mitgliedern abzubauen. Dies bedingt ein hohes Maß an Empathie und sozialer Kompetenz des PLs. Diese Fähigkeiten müssen in einer Schulung vertieft werden
Workshopinhalte: Kreativitätstechniken	Schwierig: viele Zwischenfragen bei der Erläuterung der Kreativitätstechnik „Brainwriting“ störten zu Beginn die Anwendung massiv	PT war mit der Anwendung von Kreativitätstechniken nicht bzw. unzureichend vertraut und nahm diesen Agendapunkt nicht ernst. Verschlimmert wurde dies noch durch die inhomogene Teamstruktur „bekannte / unbekannte Teammitglieder“ (s.o.) -> PL als Coach auf menschlicher <u>und</u> auf fachlicher Ebene (Erklärung der Kreativitätstechniken). Folge: durch permanente Anwendung im Projekt muss es der PL schaffen, dass Kreativitätstechniken (wo sinnvoll!) ein selbstverständlicher Begleiter im Tagesgeschäft für das PT werden
Workshop-Planung	Schlecht: durch (zu) knappe Zeitplanung. bei der Durchführung der Kreativitätstechniken) herrschte ein latentes Gefühl des Stresses und der Anspannung vor	PL hatte zu wenig Erfahrung mit der zeitlichen Umsetzung von Kreativitätstechniken. -> zukünftig werden bei Kreativitätstechniken größere Zeitfenster eingeplant
Workshop-Planung	Gut: Obwohl der Workshop vor dem offiziellen Projekt Kick-Off stattfand, konnte alle PT-Mitglieder die kompletten zwei Tage teilnehmen, da der PL mit den Linienvorgesetzten im Vorfeld den Sinn des Workshops und des Projekts in Einzelgesprächen erläutert hatte	Einzelgespräche mit den Linienvorgesetzten zwar zeitaufwändig, aber sehr zielführend: Einerseits wurden die Teammitglieder für den Workshop freigestellt, andererseits gab es für die Vorgesetzten die Möglichkeit, Fragen zum Projekt zu stellen und Informationen einzuholen -> SH-Einzelgespräche werden mit den SH im Rahmen der Umfeldanalyse und des Kommunikationsplans beibehalten

Gesamtfazit: Insgesamt hat sich die gemeinsame Zielidentifikation gelohnt – das gesamte PT stand hinter den Projektzielen, da es diese gemeinsam erarbeitet hatte.

Anmerkung: Die Ergebnisse wurden im AP 1.2.3 „Zieldefinition“ weiter detailliert und zur Zielhierarchie ausgearbeitet (siehe Kap. 1). Nach der Zusammenfassung thematisch verwandter Ziel(inhalte) in Cluster wies das PT unter Leitung des PL mittels der Moderationsmethode den Themenclustern die einzelnen Zielklassen und die Zielhierarchien zu. Sofern notwendig, wurden die Formulierungen „zielgerecht“ nach dem SMART-Prinzip angepasst. Anschließend stimmten der PL und der AG die Ergebnisse final ab (PM-Prozess „Projekthalte abgrenzen“) und stellten sie dem LA vor.

Nach der Mittagspause begann der zweite Teil des Projektstartworkshops „Ergebnisorientierung“.



9.2. Verhandlungsführung (nicht bearbeitet)

9.3. Konflikte und Krisen (nicht bearbeitet)

9.4. Ergebnisorientierung

Wie wird der Projekterfolg in einem Projekt sicher gestellt? Die Antwort scheint einfach: Der PL versucht, die „harten“ Faktoren Kosten, Leistung und Zeit bestmöglich zu erreichen. Dies stellt jedoch nicht ausschließlich sicher, dass alle Projektziele optimal erreicht werden – zusätzlich muss der PL „weiche“ Faktoren wie die Festlegung, die regelmäßige Überprüfung und eine evtl. Anpassung der Ziele, unterschiedliche SH-Interessen oder die Motivation des PT berücksichtigen. Diese Faktoren besitzen ebenfalls einen hohen Einfluss auf den Zielerreichungsgrad, werden aber häufig in der täglichen Projektarbeit unterschätzt.

Die Frage lautet also: Wie kann der PL beide Faktoren in seiner Projektplanung umsetzen? Die Antwort aus PM-Sicht lautet: Der PL und das PT arbeiten ergebnisorientiert. Konkret bedeutet dies:

- Behalte die Projektziele im Blick und halte Dich nicht mit Nebensächlichkeiten auf (**Orientierungsfunktion**).
- Stelle sicher, dass alle Projektbeteiligten/SH mit dem Verlauf und den (Zwischen-) Ergebnissen zufrieden sind. Zeige Abweichungen in der Projektplanung frühzeitig und ehrlich auf (**Kontrollfunktion**).
- Stelle sicher, dass alle Anforderungen erfüllt und Änderungen umgesetzt werden.
- Nutze alle Chancen, um im Projekt zusätzlichen Erfolg zu erzeugen.
- Achte auf die Motivation aller Projektbeteiligten, insbesondere auf die Deiner Mitarbeiter (**Motivationsfunktion**).

Der PL setzt Ergebnisorientierung funktional auf zwei Ebenen um: auf der sachlichen Objekt-Ebene und auf der methodisch-sozialen Handlungsebene (siehe Abb. 9.3).

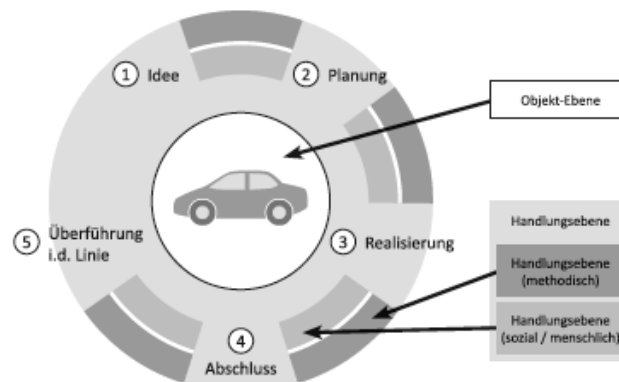


Abb. 9.3: Ebenen der Ergebnisorientierung (Quelle: GPM Band 2, S. 914)

Die **Objektebene** stellt sicher, dass am Projektende das gewünschte Produkt gemäß vereinbarter Konfiguration erzeugt ist. Die **Handlungsebene** stellt den Weg dorthin auf zwei Arten sicher: Mittels PM-Methoden wissen PL und PT, was zu welchem Zeitpunkt wie zu tun ist. Dies wird durch soziale Maßnahmen unterstützt: Das einzelne PT-Mitglied weiß zu jedem Zeitpunkt, wofür es arbeitet und was von ihm erwartet wird. Damit kann es aktiv die Zielerreichung mitgestalten. Diese aktive Wertschöpfung und Wahrnehmung der Arbeitsleistung durch den PL fördert und erhält die Motivation im PT.

Ergebnisorientiertes Arbeiten geschieht während des gesamten Projekts – sie bildet eine Art „Querschnittsfunktion“ entlang aller Projektphasen.

Fallbeispiel: Ergebnisorientierung anhand der „ProST PM-Landkarte“

Aus vorherigen Projekten besaß der PL die Erfahrung, dass häufig Arbeitspakete nicht oder nur unzureichend zum vereinbarten Termin abgearbeitet wurden. Dies führte zu Verzögerungen bei den nachfolgenden Arbeitspaketen und damit zu einer Verzögerung der Projekt-Endtermine. Sein Verhalten in vergangenen Projekten war eine Verschärfung der Kontrollmaßnahmen (bspw. durch Erhöhung der Meetings, häufiges Nachfragen, erhöhtes Reporting etc.). Dies wiederum wurde von den PT-Mitgliedern als „Kontrollsucht“ interpretiert, was zu einer latenten Blockierungshaltung, bei einigen Mitgliedern zu erhöhtem Stress und generell zu einer gereizten Stimmung mit der Gefahr einer



Demotivation führte. Ein Teufelskreis war in Gang gesetzt worden, der bei einem vergangenen Projekt fast zum Abbruch geführt hätte und nur durch den Einsatz extern zugekaufter Mitarbeiter durchbrochen werden konnte.

Nach Analyse der Situation kam der PL auf folgende Gründe:

- Ein wesentlicher Grund für den Teufelskreis war eine fehlende/unzureichende Kommunikation des PT untereinander (fehlende Kommunikationsmatrix mit definierten Informationsströmen).
- Ein weiterer Grund lag in einem fehlenden bzw. falschen Verständnis der PM-Methoden- und Toolanwendung durch den PL (fehlende bzw. nicht ausreichende Methodenkompetenz der PT-Mitglieder)
- Schließlich war dem PT ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr klar, welche Ziele das Projekt eigentlich erfüllen sollte – damit wurde in den noch folgenden Projektphasen im wahrsten Sinn „orientierungslos“ vor sich hin gearbeitet (unzureichende Führung, unzureichende und keine messbare Zielbeschreibung, schlechte AP-Beschreibung und Ergebniskontrolle, ungenügende Unterstützung durch den PL)

Diese Situation wollte der PL für das ProST-Projekt unbedingt vermeiden.

Um die Kommunikation, das Verständnis für den Einsatz methodischer Hilfsmittel und das gegenseitige Verständnis für die Qualität und die termingerechte Lieferung von Arbeitsergebnissen auf Teamebene, aber auch im Kontext des gesamten Projekts zu erhöhen, moderierte der PL im Rahmen des Projektstart-Workshops den Schwerpunkt „Ergebnisorientiertes Arbeiten“. Dieser beinhaltete die gemeinsame Erarbeitung einer Projektlandkarte, in der die PM-Tools, deren Zweck und deren Einsatzzeitpunkt in einen gemeinsamen Verständniskontext gesetzt wurde. Ausgangspunkt waren die einzelnen Projektphasen, denen jeweils die Tools mit entsprechenden Erläuterungen zugeordnet waren. Diese wurden in Verbindung mit den einzelnen Arbeitspaketen gesetzt.

Da der PL bereits einschlägige Erfahrungen aus seinen früheren Projekten besaß, hatte er sich im Vorfeld des Projektstart-Workshops Gedanken gemacht, in welche Richtung die Inhalte und die Erstellung der Landkarte zur Visualisierung des ergebnisorientierten Arbeitens gehen sollte. Durch diese Vorarbeit konnte der PL den Workshop effizient moderieren. Dadurch war es dem PT möglich, die Karte innerhalb der verfügbaren Zeit zu erstellen. Ein Ausschnitt der Landkarte ist in Abb. 9.4 gezeigt.



Abb. 9.4: Projektlandkarte (Ausschnitt)



Ein nachhaltiger Effekt war, dass mit Hilfe der Karte jeder die Abläufe innerhalb des Projekts in seiner Gesamtheit verstand. Dem PT wurde bewusst, welche Konsequenzen ein ineffizientes Arbeiten nicht nur auf das eigene Arbeitsergebnis, sondern auch auf die nachfolgenden Tätigkeiten der Teammitglieder und somit auf den Gesamterfolg des Projekts besitzt. Zusätzlich wurde der Zweck beim methodischen Einsatz bestimmter PM-Tools klar – Controlling dient der Zielerfüllung auf der inhaltlich-objektorientierten Ebene (und damit letztendlich dem „Schutz“ des PT gegenüber dem LA oder der Geschäftsleitung) und nicht einem „stupiden“ Überwachen der einzelnen Mitglieder auf sozialer Ebene. Spaß hat die Erstellung ebenfalls gemacht – neben dem Entdecken überraschender Zeichentalente einiger Mitglieder waren erste Schritte zu einem gemeinsamen Teambewusstsein geschaffen. Beim Definieren der Inhalte und beim Zeichnen der Projektlandkarte ging es bereits um „unser“ Projekt.

Die Landkarte wurde anschließend eingescannt und jedem ProST-Teammitglied vom PL als A3-Ausdruck zur persönlichen Verwendung überreicht.

Fazit: Die Empfehlung des PTs lautet, die Projektlandkarte als Tool fest in das unternehmensspezifische Projektmanagement zu integrieren.

Anmerkung: Zum gegenwärtigen Zeitpunkt wird durch das Management bewertet, ob das Erarbeiten einer Projektlandkarte durch ein effektives Mittel für Lessons Learned ist, die in Folgeprojekten angewendet werden können. In einigen kommenden Projekten ist geplant, solche Workshops durchzuführen, um eine Beurteilung der Effekte auf einer breiteren Basis vornehmen zu können.

Der Aufwand, der zur Vorbereitung eines solchen Workshops betrieben werden muss, ist durchaus nicht zu unterschätzen. Der PL und auch das PT sind überzeugt, dass die positive Wirkung in einem sinnvollen Verhältnis zu dem zu betreibenden Aufwand steht. Im Rahmen der kontinuierlichen Verbesserung wird dennoch herauszufinden sein, ob eine projektspezifische Projektlandkarte vom jeweiligen PT erarbeitet werden soll, da die Wirkung als teambildende Maßnahme dabei nicht außer Acht gelassen werden darf. Alternativ kann eine Standard-Projektlandkarte verwendet werden, die für alle Projekte eingesetzt werden kann (und ggf. nur noch angepasst werden muss).



10. Wahlelemente

10.1. Beschaffung und Verträge (nicht bearbeitet)

10.2. Qualitätsmanagement (nicht bearbeitet)

10.3. Konfiguration und Änderungen

Projekt-Prozesse setzen sich immer aus **Projektmanagement (PM)-Prozessen** (Organisation/Koordination) und **Produkt-Prozessen** (wertschöpfende Prozesse) zusammen. Änderungen während der Projektdurchführung haben sowohl Einfluss auf die PM-Prozesse als auch Produkt-Prozesse und bedingen sich gegenseitig. Eine hochvernetzte und zeitlich verknüpfte Prozesskette beider Prozesswelten, auch als Projekt-Konfigurationsmanagement bezeichnet, ist zur erfolgreichen Projektabwicklung unabdingbar. Im Zeitalter von immer umfangreicheren und komplexeren Projekten gewinnt daher das Projekt-Konfigurationsmanagement immer mehr an Bedeutung. Im Folgenden wird das Projekt-Konfigurationsmanagement nur noch als Konfigurationsmanagement (KM) bezeichnet. Gemäß ISO 9001 wird durch das KM sichergestellt, dass...

- die zur Endabnahme kommende Konfiguration detailliert dokumentiert ist;
- ausschließlich unvermeidliche Änderungen genehmigt werden;
- sämtliche Konstruktionsziele im Produkt verwirklicht werden.;
- der PL jederzeit weiß, wann, wie und warum technische Änderungen am Projektgegenstand erfolgt sind (und damit die Auswirkungen auf die Ziele des „Magischen Dreiecks“ oder auf die Vertragssituation abschätzen kann);
- zu jeder Zeit im Produktlebenslauf über die Entstehung des Produktzustands und des zugehörigen Prozesses Auskunft gegeben werden kann;
- sich verschiedene AN in Arbeitsweise und Disziplin an einheitlich vorgeschriebene Konstruktionsnormen und -praktiken halten;
- jeder Projektbeteiligte zu jedem Zeitpunkt weiß, welcher Konfigurationsstand (einschließlich freigegebener Dokumente) gültig ist;
- Mängel / fehlerhafte Teile bis zum Ort/Zeitpunkt der Entstehung zurückverfolgt werden können (Traceability).

Dabei wird der gesamte Produktentstehungsprozess als Folge von Änderungen aufgefasst, die am Ende zu einem bestimmten, definierten Zustand des Produktes bezüglich seiner physischen und funktionellen Eigenschaften führen.

Das KM gliedert sich in vier Teilgebiete:

- **Konfigurationsidentifizierung KI** (Konfigurationsbestimmung);
- **Konfigurationsüberwachung KÜ** (Änderungsmanagement);
- **Konfigurationsauditierung KA** (Audit und Sicherung);
- **Konfigurationsbuchführung KB** (Konfigurationsverfolgung).

Die KI beinhaltet die Festlegung aller Dokumente samt Inhalt, die für die eindeutige Beschreibung des Projektgegenstands notwendig sind. Wird dies das erste Mal durchgeführt, so ergibt sich die Grundkonfiguration bzw. die erste Bezugskonfiguration.

Das eigentliche Änderungsmanagement wird durch die KÜ abgebildet, dessen wesentlicher Bestandteil der definierte Änderungsprozess mitsamt Änderungsantrag ist. Voraussetzung hierfür ist, dass zu jeder Zeit eine vorhandene Bezugskonfiguration vorliegt. Sie beinhaltet den aktuellen Stand aller Dokumente (Produkt-Ebene: Spezifikationen, Bauteilzeichnungen, etc. / PM-Ebene: Phasenplan, Kostenplanung, etc.), die den derzeit gültigen Projektgegenstand mitsamt allen notwendigen Informationen beschreibt. Auf diese Bezugskonfiguration kann dann eine genehmigte Änderung angewendet werden und es entsteht eine neue gültige Bezugskonfiguration. Dieses „Evolutionsprinzip“ ist in Abb. 10.1 dargestellt.

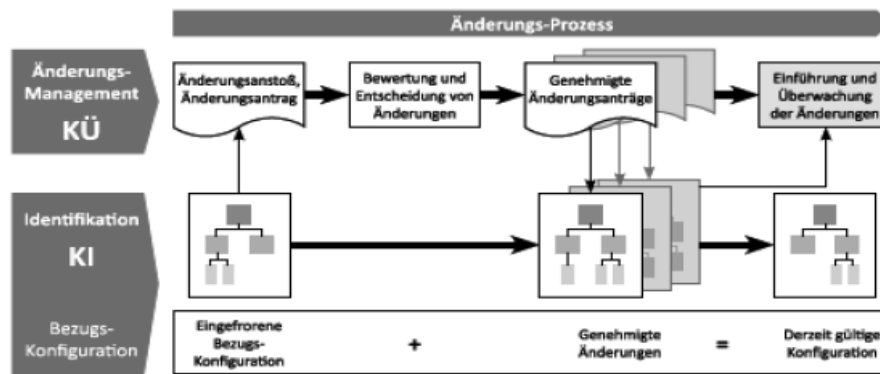


Abb. 10.1: Prinzip der Konfigurationsevolution

Im KA wird durch Auditierung der prozesskonforme Ablauf im KM sicher gestellt. Die Pflege und Ablage aller notwendigen Konfigurationsdokumente wird im Teilgebiet KB durchgeführt.

Fallbeispiel: Exemplarische Änderungen im Projekt „ProST“

DAC wickelt als Kabinenlieferant im Luftfahrtsektor mehrjährige Entwicklungsprojekte ab. Diese unterliegen schon aufgrund der Projektlaufzeit häufig essentiellen Änderungsanträgen des Kunden, die durch ein sehr umfangreiches und aufwändiges KM intern gesteuert werden.

Vom Aufwand und vom Nutzen erwies sich dieses KM-Vorgehen für ProST als zu umfangreich und schwerfällig in der operativen Anwendung. Deshalb definierte der PL einen „verkürzten“ Änderungsprozess (siehe Abb. 10.2).

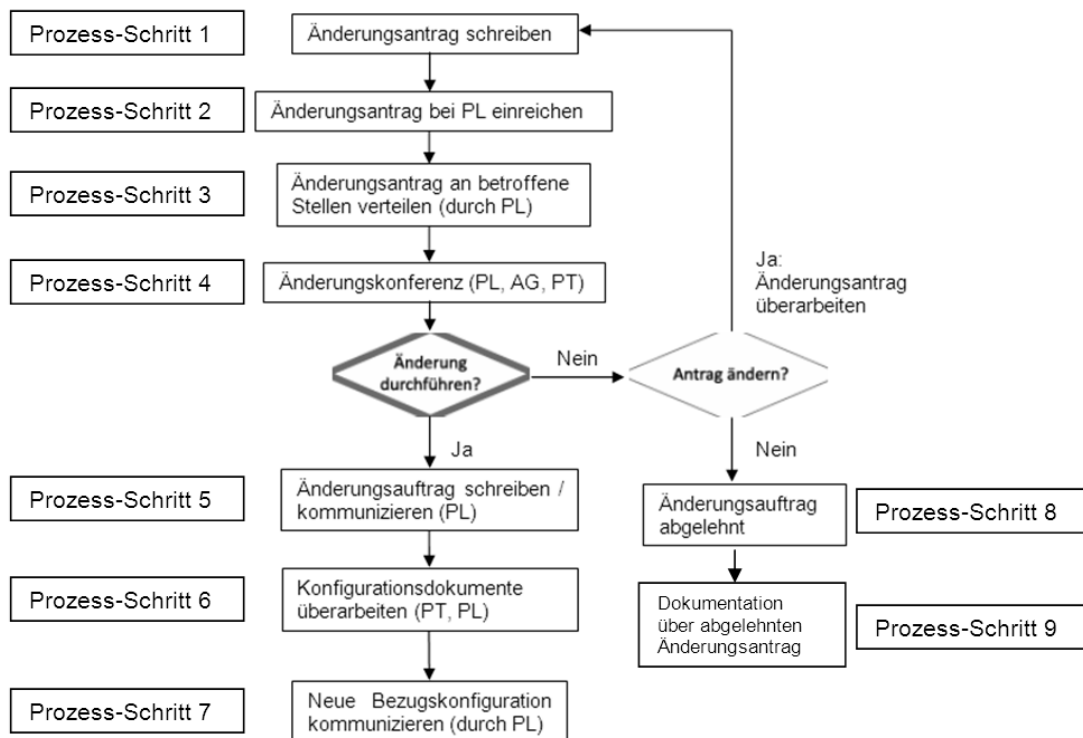


Abb. 10.2: verkürzter ProST-Änderungsprozess

Dieser Prozessweg stellt während der Projektlaufzeit im Projekt ProST sicher, dass Änderungen des Projektgegenstands zeitnah an alle Beteiligten kommuniziert werden und die aktuell gültige Bezugskonfiguration bekannt ist. Die erste geltende Bezugskonfiguration wurde im Zuge der ProST-KI während der Analysephase vom PL zusammen mit dem PT erarbeitet. Die weitere KA und die KB verantwortet der PL.

Nach einigen Anlaufschwierigkeiten (siehe Tab. 10.1) hat sich der verkürzte Prozess in der Praxis für das „kleinere“ ProST-Entwicklungsprojekt ausgezeichnet bewährt. Das folgende aufgetretene Änderungsszenario erläutert die Vorgehensweise beim Einbringen eines Änderungsantrags:



Der Tool-Engineer (LE23; siehe Abb. 4.1) stellte während der Konzeptphase (AP ProST 1.3.2 - Konzeptentwicklung Werkzeug) fest, dass die formgebenden Schalen aufgrund der notwendigen Steifigkeit ein Gesamtgewicht von 100kg erreichen. Während der Zieldefinition (AP ProST 1.2.3) wurde festgelegt, dass das Gesamtgewicht der Schalen 50kg nicht überschreiten soll, um ein möglichst einfaches und kostengünstiges Handlingkonzept für die Schalen entwickeln zu können. Das ermittelte Schalengewicht machte folglich eine Änderung des Handlingkonzepts notwendig.

Tab. 10.1: Aktivitäten und Erfahrungen mit dem ProST-Änderungsprozess

Schritt	Prozessaktivität	Umsetzung im Fallbeispiel	Erfahrungen und Konsequenzen
1	Änderungsantrag schreiben / aktualisieren	Der Tool-Engineer (= Antragsteller) füllt die Antragsvorlage aus. Verbindliche Informationen sind u.a.: <ul style="list-style-type: none"> Beschreibung der Änderung Grund und Notwendigkeit der Änderung Auswirkungen auf AP und Projektziele etc. 	Die im Unternehmen vorhandene Änderungsantragsvorlage konnte verwendet werden. Da es sich um ein Projektdokument handelt, legte der PL die Vorlage im e-room ab und informierte das PT im Projektstart-Meeting. Die Änderung hatte Auswirkungen auf folgende Themen und AP: <ul style="list-style-type: none"> PM-Methoden/PM-Vorgehensweise (AP ProST 1.1.2/1.1.3/ 1.1.3) Definition der Ziele (ProST AP 1.2.3) Erstellung Prozesskonzept (ProST AP 1.3.1) Erstellung Sicherheitskonzept (ProST AP 1.3.3)
2	Änderungsantrag bei PL einreichen	Der Tool-Engineer stellt den ausgefüllten Antrag in den e-room ein und informiert den PL schriftlich.	KÜ, KA und KB erfordern die eindeutige und lückenlose Nachvollziehbarkeit einer Änderung. -> der PL richtete im e-room ein besonderes Verzeichnis für Änderungen ein, zu dem ausschließlich er (und sein Vertreter) schreibenden Zugriff hatten. Das restliche PT hatte ausschließlich lesenden Zugriff.
3	Änderungsantrag an die betroffenen Stellen verteilen	Der PL leitet die Information an alle betroffenen AP-Verantwortlichen und den AG schriftlich weiter. Die AP-Verantwortlichen prüfen detailliert die Auswirkungen der Änderungen auf die vereinbarten AP-Ergebnisse.	<ul style="list-style-type: none"> AP ProST 1.1.2/1.1.3/1.1.4: Die Prüfung ergab, dass die Änderung im geplanten Leistungs-, Kosten- und Zeitrahmen geleistet werden kann. AP 1.2.3: Die Gewichts Anpassung besitzt Auswirkungen auf das Kann-Ziel E-5. Durch die technische Lösung (Aufdickung der Schale) kann die Reduzierung der Durchlaufzeit um 50% nicht mehr erreicht werden. -> eine Anpassung auf die neue Zielgröße von 30% Durchlaufzeitreduzierung wäre umsetzbar. AP ProST 1.3.1: AP-Verantwortlicher prüft die Auswirkungen auf den SOLL-Prozess. AP ProST 1.3.3: AP-Verantwortlicher überprüft, ob das genehmigte Sicherheitskonzept angepasst werden muss. <p>Die Benachrichtigung der beteiligten PT-Mitglieder verlief problemlos. Allerdings versäumte der PL, eine Rückmeldefrist vorzugeben -> zukünftig muss die Auswirkungsanalyse innerhalb von 3 Arbeitstagen abgeschlossen sein. Die Ergebnisse erhält der PL automatisch in schriftlicher Form und dokumentiert sie mittels eindeutiger Referenzierung auf den betroffenen Antrag im e-room als Bestandteil der Projektdokumentation.</p>



Tab. 10.1: Aktivitäten und Erfahrungen mit dem ProST-Änderungsprozess (Fortsetzung)

4	Änderungskonferenz durchführen	<p>Der PL plant die Änderungskonferenz und lädt die beteiligten Personen ein. Dies ist der Antragsteller, der AG und das PT. Der Entscheid wird auf dem Änderungsantrag per Unterschrift dokumentiert und als eingescanntes PDF im e-room abgelegt.</p> <p>Die Änderungskonferenz muss innerhalb von fünf Arbeitstagen nach Einreichung des Änderungsantrags durch den Antragsteller stattfinden.</p>	<p>Nach Vorstellung des Änderungsantrags durch den Antragsteller und die Auswirkungen auf die AP durch den PL ergab sich, dass das Muss-Ziel E-2 ohne Änderungszustimmung nicht erreicht werden kann (Tab. 1.2). Deswegen stimmten die eingeladenen Personen für eine Umsetzung der Änderung.</p> <p>Die Diskussion verlief –dank der Meetingregeln (siehe Abschn. 9.1) straff und ergebnisorientiert. Dennoch wurde viel Zeit verschwendet, das PT über die Auswirkungen zu informieren, damit sie diese innerhalb des gesamten Projektkontexts einordnen konnten. -> der PL wird zukünftig eine kurze Zusammenfassung der Wirkungsanalyse vor der Änderungskonferenz an das PT versenden. Der Prozessschritt 3 wird entsprechend angepasst.</p>
5	Änderungsauftrag schreiben / kommunizieren	<p>Nach der Genehmigung überführt der PL (gemäß Protokoll der Änderungskonferenz) die Inhalte des Änderungsantrags in die Änderungsauftragsvorlage (innerhalb eines Arbeitstags). Er speichert den Auftrag im e-room und übermittelt ihn an die davon betroffenen AP-Verantwortlichen und den AG per e-mail.</p> <p>Im Fall einer Antragsablehnung: Sprung zu Schritt 8.</p>	<p>Da alle betroffenen PT-Mitglieder und der AG in der Änderungskonferenz anwesend waren, wussten sie, dass der Änderungsauftrag im e-room nach einem Tag verfügbar war. Dasselbe gilt auch für das Protokoll der Änderungskonferenz. Im Protokoll hält der PL sämtliche weiteren Aktionen und Aktionshalter verbindlich fest.</p> <p>-> dieser „kurze“ Kommunikationsweg wurde von allen Beteiligten als angenehm empfunden. Leider „vergaßen“ dies einige PT-Mitglieder, so dass der PL zukünftig –neben der Ablage im e-room- das Protokoll per e-mail an alle Beteiligten verschickte; sozusagen als „kleine Erinnerung“.</p>
6	Konfigurationsdokumente überarbeiten	<p>Die AP-Verantwortlichen passen die betroffenen Konfigurationsdokumente formal und inhaltlich an; der PL überprüft die Anpassung auf ihre Richtigkeit</p>	<p>Die in Schritt 3 identifizierten ProST-AP wurden von den AP-Verantwortlichen angepasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP ProST 1.1.2/1.1.3/1.1.4: Anpassung der Zieldefinitionen und Verschiebung der Nachfolger AP ProST 1.3.1 und AP ProST 1.3.3 innerhalb ihres Puffers im vernetzten Balkenplan • AP ProST 1.2.3: Anpassung der Zieldefinitionen • AP ProST 1.3.1: Dieses AP befand sich zum Zeitpunkt der freigegebenen Änderung in der Umsetzung. Die Auswirkungen flossen unmittelbar in das AP ein und wurden in der Erstellung der Konfigurationsdokumente berücksichtigt. • AP ProST 1.3.3 Das bereits freigegebene Sicherheitskonzept wurde aufgrund der Änderung von Abt. LN neu bewertet, angepasst und erneut freigegeben. <p>Dies schloss die Anpassung der Konfigurationsdokumente mit ein. Die AP-Verantwortlichen legten die neue Dokumentenversion im e-room ab und informierten den PL. Hier zeigte sich, dass die Maßnahme des PL von Schritt 3 griff: Die Anpassungen fanden innerhalb von 3 Arbeitstagen statt.</p>

**Tab. 10.1:** Aktivitäten und Erfahrungen mit dem ProST-Änderungsprozess (Fortsetzung)

7	neue Bezugs- konfiguration kommunizieren	Nach der Änderungsumsetzung entsteht eine neue Bezugskonfiguration. Der PL kontrolliert die eingestellten Dokumente inhaltlich und formal (neuer Issue!) und zieht eine Baseline, um den aktuellen Konfigurationsstand zu dokumentieren. Damit ist die neue Bezugskonfiguration freigegeben und gültig. Der PL informiert alle PT- Mitglieder und die SH über die neue gültige Bezugskonfiguration (inkl. aller betroffenen Dokumente) schriftlich.	Der PL informierte die Beteiligten/Betroffenen gemäß Kommunikationsplan (siehe Abb. 4.3). Dennoch arbeiteten einige PT-Mitglieder auf nicht mehr gültigen Konfigurationsständen -> zukünftig soll das Problem durch den verbindlichen Einsatz einer Anforderungsmanagement- Software gelöst werden. Kurzfristig verlangte der PL von jedem Teammitglied eine Empfangsbestätigung der verteilten Informationen, um sicherzugehen, dass jedes PT- Mitglied Kenntnis über die gültige Bezugskonfiguration (und deren gültigen Dokumente) besitzt.
8/9	Änderungsantrag abgelehnt abgelehnten Änderungsantrag dokumentieren	Im Falle der Antragsablehnung durch die Änderungskonferenz wird dies ebenfalls durch Unterschrift bestätigt und dokumentiert.	Im Fall der Ablehnung legt die Änderungskonferenz das weitere Vorgehen fest: Wird der Änderungsantrag final abgelehnt oder geht er in eine Feedback-Schleife mit formalen bzw. inhaltlichen Ergänzungen (Sprung zu Schritt 1)? Das Entscheidungsergebnis als auch die daraus resultierenden Aktionen hält der PL im Konferenzprotokoll fest und bestimmt die Aktionshalter. Sowohl der eingescannte, unterschriebene abgelehnte Projektantrag als auch das zugehörige Protokoll speichert der PL im e-room ab. Anmerkung: In diesem Fallbeispiel entfallen die beiden Prozessschritte.

Da der Änderungsprozess für das PT überschau- und nachvollziehbar war, wurde er im Tagesgeschäft gelebt. Dies galt auch für die Umsetzung der beschriebenen Anpassungen (Spalte „Erfahrungen und Konsequenzen“). Als Folge wird gegenwärtig von der KM-verantwortlichen Unternehmensabteilung geprüft, ob dieser Änderungsablauf generell für kleinere, interne Projekte offiziell als Alternative eingeführt werden kann – auch in der vereinfachten Form erfüllt er die Anforderungen der ISO 9001.

10.4. Projektstart, Projektende (nicht bearbeitet)

10.5. Berichtswesen, Projektdokumentation (nicht bearbeitet)



11. Anhang

11.1. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
AP	Arbeitspaket(e)
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CAD	computer-aided design; dt. „rechnerunterstütztes Konstruieren“
DAC	DIEHL Aircabin GmbH
d. h.	das heißt
DLZ	Durchlaufzeit
etc.	et cetera (sinngemäß: und so weiter...)
F&E	Forschung und Entwicklung (englisch: „Research & Development“)
FB	Fachbereich
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis, dt. „Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse“ oder kurz „Auswirkungsanalyse“
ggf.	gegebenenfalls
GPM	Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.
IT	Information Technology
KA	Konfigurations-Auditierung
KB	Konfigurations-Buchführung
KI	Konfigurations-Identifizierung
KM	Konfigurations-Management
KÜ	Konfigurations-Überwachung
LA	Lenkungsausschuss
M00	Meilenstein 00
M10	Meilenstein 10
M20	Meilenstein 20
M30	Meilenstein 30
M40	Meilenstein 40
M50	Meilenstein 50
M60	Meilenstein 60
MS	Meilenstein
MA	Mitarbeiter/-in
o.g.	oben genannt(en)
PL	Projektleiter
PM	Projektmanagement
PO	Projektorganisation
ProST	Prozessoptimierung durch Schalen-Technologie



PSP	Projektstrukturplan
PT	Projektteam
R&D	Research & Development (dt. „Forschung und Entwicklung“)
SH	Stakeholder
stPL	stellvertretender Projektleiter
s.u.	siehe unten
z. B.	zum Beispiel
v.a.	vor allem

11.2. Glossar

Begriff	Bedeutung
CAD	Unter CAD (von engl. computer-aided design, zu Deutsch rechnerunterstütztes Konstruieren versteht man das Konstruieren eines Produkts mittels EDV.
e-room	Ein e-room stellt einen virtuellen Raum dar, in dem Mitarbeiter örtlich und zeitlich unabhängig gegenseitig Informationen austauschen, bearbeiten und dokumentieren (abhängig von deren Berechtigung). Der e-room ist es ein browserbasiertes IT-Werkzeug, das v.a. in der Projektarbeit eingesetzt wird.
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis, dt. „Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse“ oder kurz „Auswirkungsanalyse“

11.3. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1.1: Projektsteckbrief des Projekts „ProST“	5
Abb. 1.2: Zielhierarchiedarstellung als Grafik mit Baumstruktur	8
Abb. 1.3: Zielbeziehungen	9
Abb. 2.1: identifizierte Projektumfeldfaktoren des Projekts „ProST“	10
Abb. 2.2: SH-Portfolio des Projekts „ProST“	15
Abb. 3.1: Quantitatives Risikoportfolio	18
Abb. 4.1: Matrix-PO des Projekts ProST und Einbettung in die DAc-Linienorganisation	20
Abb. 4.2: Die vier Seiten einer Nachricht nach Schulz von Thun	22
Abb. 4.3: Kommunikationsmatrix des Projekts ProST	24
Abb. 5.1: Graphische Darstellung der Phasen und MS	28
Abb. 5.2: Abgeschätzter prozentualer Arbeitsaufwand	28
Abb. 6.1: Darstellung des PSP als Baumgrafik	29
Abb. 6.2: ProST AP 1.2.1 – Aufnahme IST-Prozess	31
Abb. 6.3: ProST AP 1.3.3 – Konzeptentwicklung Sicherheitskonzept	32
Abb. 7.1: vernetzter Balkenplan	34
Abb. 7.2: berechneter Netzplan	35
Abb. 8.1: Einsatzmittelabgleich der Ressource „PL“	38
Abb. 8.2: Kostengang- / Kostensummenlinie	42
Abb. 9.1: Die vier Phasen des kreativen Prozesses	43
Abb. 9.2: Zielerfassung und –clustering mittels Mind-Map	44
Abb. 9.3: Ebenen der Ergebnisorientierung (Quelle: GPM Band 2, S. 914)	46
Abb. 9.4: Projektlandkarte (Ausschnitt)	47
Abb. 10.1: Prinzip der Konfigurationsevolution	50
Abb. 10.2: verkürzter ProST-Änderungsprozess	50



11.4. Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1: Rollen im Projekt und namentliche Besetzung.....	4
Tab. 1.2: identifizierte Ziele, Zielinhalte und Messkriterien.....	6
Tab. 1.3: Zielbeziehungsmatrix des Projekts ProST (Auszug)	9
Tab. 2.1: wichtigste identifizierte Projektumfeldfaktoren	11
Tab. 2.2: Schnittstellen zu fachlichen Einflussfaktoren	11
Tab. 3.1: Sammlung der Risiken vor Maßnahmen.....	16
Tab. 3.2: Quantitative Bewertung der Risiken.....	17
Tab. 4.1: Projektrollen, namentliche Besetzung und Aufgaben.....	20
Tab. 5.1: Projektphasenübersicht „Analyse“, „Konzepterstellung“ und „Detaillierung“	26
Tab. 5.2: tabellarische Darstellung der MS	27
Tab. 6.1: tabellarische Darstellung des PSP einschl. PSP-Codes für jedes Projektelement	30
Tab. 7.1: Vorgangsliste.....	33
Tab. 8.1: Auflistung des Einsatzmittelbedarfs	36
Tab. 8.2: Einsatzmittelbedarf der Ressource „PL“	38
Tab. 8.3: Projektkosten.....	39
Tab. 9.1: Erkenntnisse, Hindernisse und Verbesserungen, die sich für den PL aus dem Workshop ergeben haben	45
Tab. 10.1: Aktivitäten und Erfahrungen mit dem ProST-Änderungsprozess	51



12. Anlagen

Keine Anlagen vorhanden.

12.1. Anlagenverzeichnis

12.2. Anlagen