

HOLGER TIMINGER

# WILEY-SCHNELLKURS PROJEKT- MANAGEMENT

- Die Grundlagen auf einen Blick
- Von der Projektinitialisierung bis zum Projektabschluss
- Schnelltest: Mit Übungsaufgaben und Lösungen

WILEY



# **Einstiegstest**

Zum Einstieg können Sie mit den folgenden Aufgaben testen, welche Projektmanagementkenntnisse Sie bereits mitbringen. Zu jeder Aufgabe gibt es Lösungen am Ende des Tests. Bei jeder Lösung ist angegeben, in welchem Kapitel die entsprechenden Grundlagen vorgestellt werden. Dies erlaubt es Ihnen, eventuell vorhandene Lücken effizient zu schließen.

## **Aufgaben zu Kapitel 1**

### **Aufgabe 1.1**

Ist die Entwicklung eines neuen Fahrzeugs ein Projekt oder eine Linienaufgabe? Wie sieht es mit der Produktion des Fahrzeugs aus – Projekt oder Linienaufgabe? Begründen Sie Ihre Antworten. Welche allgemeinen Merkmale von Projekten kennen Sie?

### **Aufgabe 1.2**

Nehmen Sie an, Sie hätten ein Projekt durchgeführt und gerade fertig abgeschlossen. Anhand welcher Kriterien würden Sie beurteilen, ob das Projekt erfolgreich war?

### **Aufgabe 1.3**

Bei der Bearbeitung von Projekten spielt das Lösen von Aufgaben und Problemen eine wichtige Rolle. Beschreiben Sie, wie Probleme strukturiert gelöst werden können (Problemlösungsprozess).

## **Aufgabe zu Kapitel 2**

### **Aufgabe 2.1**

Was ist ein Vorgehensmodell des Projektmanagements? Welche Vorgehensmodelle kennen Sie?

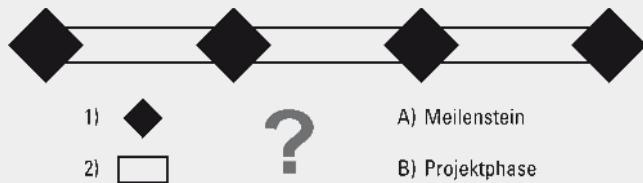
## Aufgaben zu Kapitel 3

### Aufgabe 3.1

Wie hängen Anforderungen an ein Projekt und Projektziele zusammen? Wo werden Anforderungen dokumentiert und was ist mit Rückverfolgbarkeit von Anforderungen gemeint?

### Aufgabe 3.2

Um was für einen Plan handelt es sich bei folgender Darstellung?



Ordnen Sie die Symbole 1) und 2) der richtigen Bezeichnung A) und B) zu.

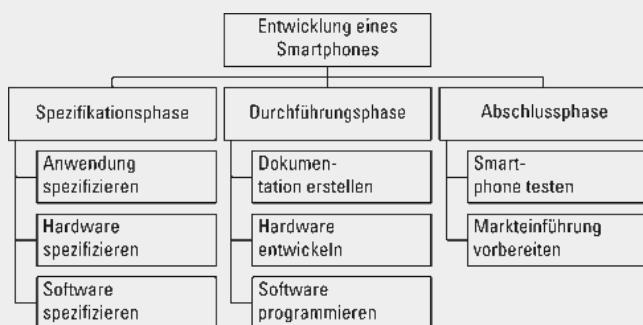
### Aufgabe 3.3

Wie heißt die Organisationsform, bei der sich Projekt- und Linienmanager die Weisungsbefugnis über Mitarbeiter teilen?

## Aufgaben zu Kapitel 4

### Aufgabe 4.1

Wie bezeichnet man folgenden Plan und welchen Zweck erfüllt dieser im Projekt?



Wie könnten Sie den Plan verbessern?

### Aufgabe 4.2

Für die Terminplanung eines Projekts müssen die Aufwände der zu verrichtenden Aufgaben bekannt sein. Welche Methoden der Aufwandsschätzung kennen Sie?

Meilensteinpläne, Balkendiagramme und Netzpläne sind drei Möglichkeiten, Terminpläne zu erstellen. Nennen Sie je eine charakteristische Besonderheit der drei Pläne.

### **Aufgabe 4.3**

Werden nach der Terminplanung zuerst die Ressourcen oder zuerst die Kosten geplant?

## **Aufgaben zu Kapitel 5**

### **Aufgabe 5.1**

Für ein Arbeitspaket wurden Plan-Gesamtkosten in Höhe von 5.000 Euro geplant. Die Bearbeitung wird circa zwei Wochen dauern. Laut Plan hätte die Bearbeitung des Arbeitspakets gestern begonnen werden müssen. Ihr Mitarbeiter berichtet jedoch, dass sich der Start krankheitsbedingt um drei Tage verschiebt. Wie lauten die geplanten Kosten, der Fertigstellungsgrad und der Fertigstellungswert des Arbeitspakets zum heutigen Stichtag, wenn Sie für die Fortschrittsbestimmung die 50/50-Prozent-Start/Prozent-Ende-Methode verwenden?

### **Aufgabe 5.2**

Wenn der tatsächliche Projektverlauf vom geplanten Verlauf abweicht, müssen Sie gegensteuern. Welche Steuerungsmaßnahmen kennen Sie?

## **Aufgabe zu Kapitel 6**

### **Aufgabe 6.1**

Welche Tätigkeiten kommen auf Sie als Projektmanager in der Abschlussphase eines Projekts zu?

## Aufgaben zu Kapitel 7

### Aufgabe 7.1

Nehmen Sie an, Sie planen eine Gartenparty als Projekt. Nennen Sie je zwei Stakeholder und Risiken des Projekts. Wie beziehungsweise mit welchen Methoden würden Sie die Bedeutung der Stakeholder und Risiken für Ihr Projekt bewerten?

### Aufgabe 7.2

Qualitätsmanagement wird häufig als kontinuierlicher Prozess der Verbesserung verstanden, der dem PDCA-Zyklus folgt. Für was steht PDCA und wie unterscheiden sich die mit den Kürzeln D und A bezeichneten Aufgaben?

### Aufgabe 7.3

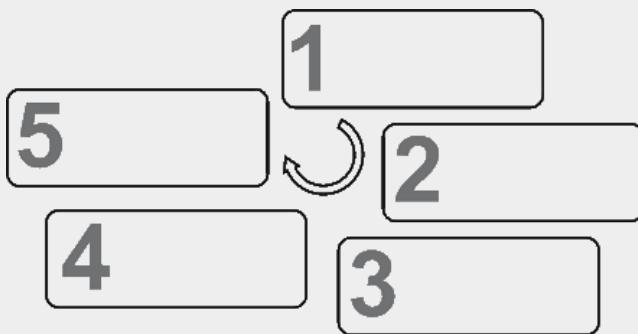
Wie hängen Dokumentations-, Konfigurations- und Änderungsmanagement zusammen? Welche Bedeutung hat jede der drei Disziplinen in Projekten?

### Aufgabe 7.4

Sie beauftragen ein Unternehmen, einmal jährlich Ihre Projektmanagementsoftware zu warten. Wie nennt sich die Vertragsart, die Sie mit dem Unternehmen abschließen?

### Aufgabe 7.5

Welche fünf Phasen der Teamentwicklung durchlaufen neu zusammengestellte Teams üblicherweise?



Sollten Sie als Projektmanager eher autoritär oder partizipativ führen?

## **Aufgabe zu Kapitel 8**

### **Aufgabe 8.1**

Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Projekt, Programm und Portfolio.

# Lösungen des Einstiegstests

## Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 1

### Lösung der Aufgabe 1.1

Projekte sind in der Regel einmalige Vorhaben mit begrenzten zeitlichen, finanziellen, personellen und sachbezogenen Ressourcen. Außerdem verfolgen Projekte konkrete Ziele und haben eine eigene Organisationsform. Diese Merkmale treffen auf die (einmalige) Entwicklung eines neuen Fahrzeugs zu. Die Produktion vieler gleicher Fahrzeuge ist hingegen keine einmalige, sondern eine wiederkehrende Aufgabe und damit kein Projekt. *Mehr dazu erfahren Sie in [Kapitel 1](#).*

### Lösung der Aufgabe 1.2

Eine gute Voraussetzung für den Projekterfolg ist, wenn die Projektziele (Leistungs-, Kosten- und Terminziele) erreicht werden. Am Ende zählt jedoch, ob der Auftraggeber des Projekts als wichtigster Stakeholder mit dem Projekt insgesamt zufrieden ist oder nicht. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Projekterfolg, Projektmanagementerfolg und Erfolgsfaktoren“ in [Kapitel 1](#).*

### Lösung der Aufgabe 1.3

Wenn Ihnen eine zu lösende Aufgabe gestellt wird, sollten Sie zunächst das genaue Ziel eingrenzen, dann Lösungen suchen und die beste Lösung auswählen. Etwas detaillierter lässt sich der Problemlösungszyklus unterteilen in: Problemanalyse, Zieldefinition, Lösungssynthese, Lösungsanalyse, Bewertung der Lösungen und Entscheidung für die bestbewertete Lösung. *Wenn Sie mehr über das Lösen von Problemen und weitere Methoden erfahren möchten, lesen Sie das Unterkapitel „Relevante Methoden verwandter Disziplinen“ in [Kapitel 1](#).*

## Lösung der Aufgabe zu Kapitel 2

## **Lösung der Aufgabe 2.1**

Vorgehensmodelle des Projektmanagements fassen Methoden, Prozesse und Phasen für einen standardisierten Projektlauf zusammen. Ein Vorgehensmodell besteht folglich aus einem Phasenmodell, Meilensteinen, zu erledigenden Aktivitäten, Rollen im Projekt und Regeln für die Zusammenarbeit.

Vorgehensmodelle können in sequenzielle, nebenläufige, wiederholende und agile Modelle unterteilt werden. Typische Vertreter sind das Wasserfallmodell, das V-Modell, das Spiralmodell und Scrum. *Mehr dazu erfahren Sie in [Kapitel 2](#).*

## **Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 3**

### **Lösung der Aufgabe 3.1**

Projektziele sind die übergeordneten Ziele, die das Projekt erreichen soll. Die Ziele können mithilfe der Zielhierarchie und der Zielmatrix analysiert werden. Daraus werden detaillierte Anforderungen an den Projektgegenstand abgeleitet und im Lasten- und Pflichtenheft dokumentiert. Die Anforderungen gehen dann auf das Design und die eigentliche Implementierung des Projektgegenstands über.

Die Rückverfolgbarkeit von Anforderungen stellt sicher, dass der Ursprung jeder Anforderung bekannt ist und umgekehrt, abgeleitete Designentwürfe und Testfälle auf eine bestimmte Anforderung bezogen werden können. *Mehr dazu erfahren Sie in [Kapitel 3](#).*

### **Lösung der Aufgabe 3.2**

Es handelt sich um einen Phasenplan mit Meilensteinen, manchmal auch nur Phasenplan oder nur Meilensteinplan genannt, je nachdem, ob der Plan die Zeitdauer der Bearbeitung betont (Phasenplan) oder den Eintritt bestimmter Ereignisse und Termine (Meilensteinplan).

Die Zuordnung lautet 1A und 2B. Die Raute ist das Symbol für einen Meilenstein, der Balken symbolisiert eine Phase. *Mehr zur*

*Phasen- und Meilensteinplanung erfahren Sie im gleichnamigen Unterkapitel in [Kapitel 3](#).*

### **Lösung der Aufgabe 3.3**

In der Matrix-Projektorganisation ist der Projektmanager fachlicher, der Linienmanager disziplinarischer Vorgesetzter eines Mitarbeiters. Neben dieser Organisationsform gibt es die Einfluss-Projektorganisation und die autonome oder reine Projektorganisation. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Projektorganisation“ in [Kapitel 3](#).*

## **Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 4**

### **Lösung der Aufgabe 4.1**

Es handelt sich um einen phasenorientierten Projektstrukturplan. Dieser legt fest, was im Projekt zu erledigen ist. Am Ende eines Astes stehen Arbeitspakete, die die zu erledigenden Aufgaben definieren. Der Projektstrukturplan macht keine Aussagen über zeitliche Abhängigkeiten.

Im dargestellten Plan fehlen die Aufgaben des Projektmanagements. Außerdem wurden die Arbeitspakete, Teilaufgaben und das Wurzelement nicht codiert, was im weiteren Verlauf zu Missverständnissen führen kann. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Projektstrukturplanung“ in [Kapitel 4](#).*

### **Lösung der Aufgabe 4.2**

Typische Methoden der Aufwandsschätzung sind die Expertenbefragung, die Delphi-Methode, Schätzen durch Analogien, die parametrische Schätzung und die Dreipunkt- oder Bereichsschätzung. *Wenn Sie mehr über das Schätzen von Aufwänden erfahren wollen, lesen Sie das Unterkapitel „Aufwandsschätzung“ in [Kapitel 4](#).*

In Meilensteinplänen werden nur Ereignisse mit Terminen geplant, beispielsweise „Prototyp erstellt am 31. Mai 2016“.

Balkendiagramme, auch Gantt-Diagramme genannt, stellen zu verrichtende Vorgänge entlang einer Zeitachse als Balken und Meilensteine als Rauten dar.

Netzpläne stellen Abhängigkeiten zwischen zu verrichtenden Vorgängen und Meilensteinen dar, ordnen diese aber nicht entlang einer Zeitachse. Termininformationen werden in Textform in den Knoten des Netzplans dargestellt. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Ablauf- und Terminplanung“ in [Kapitel 4](#).*

### **Lösung der Aufgabe 4.3**

Aufbauend auf dem Terminplan werden die zur Erledigung der geplanten Aufgaben benötigten Ressourcen ermittelt und dann deren Kosten bestimmt. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Ressourcen- und Kostenplanung“ in [Kapitel 4](#).*

## **Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 5**

### **Lösung der Aufgabe 5.1**

Nach der 50/50-Prozent-Start/Prozent-Ende-Methode betragen die geplanten Kosten zum heutigen Stichtag 50 % der Plan-Gesamtkosten, also 2.500 Euro. Der Fertigstellungsgrad beträgt 0 %, da mit der Bearbeitung noch nicht begonnen worden ist. Der Fertigstellungswert ergibt sich durch Multiplikation des Fertigstellungsgrads mit den Plan-Gesamtkosten. Damit ist der Fertigstellungswert 0 Euro. *Mehr über die Fortschrittsbestimmung und die Earned-Value-Analyse erfahren Sie in [Kapitel 5](#).*

### **Lösung der Aufgabe 5.2**

Typische Steuerungsmaßnahmen umfassen die Veränderung der Ressourcen, die Reduzierung des Aufwands, die Erhöhung der Produktivität, die Verbesserung der Prozessqualität und der Zusammenarbeit und die Veränderung des Leistungsumfangs. *Mehr zur Steuerung von Projekten erfahren Sie im Unterkapitel „Steuerung und Berichtswesen“ in [Kapitel 5](#).*

## **Lösung der Aufgabe zu Kapitel 6**

### **Lösung der Aufgabe 6.1**

Zu den Tätigkeiten der Abschlussphase gehören die Abnahme des Projektgegenstands, die Analyse des Projekts (beispielsweise eine Nachkalkulation und die Analyse der Zielerreichung) und eine Evaluierung des Projekts. Außerdem müssen Sie das Projektwissen für künftige Projekte sichern und das Team und die Projektinfrastruktur auflösen. *Mehr dazu erfahren Sie in [Kapitel 6](#).*

## **Lösungen der Aufgaben zu Kapitel 7**

### **Lösung der Aufgabe 7.1**

Stakeholder sind beispielsweise die Gäste und die Nachbarn. Risiken können aus Regen oder einer schlechten Charge Holzkohle entstehen.

Die Bedeutung der Stakeholder ergibt sich aus deren Einfluss auf das Projekt, deren Konfliktpotenzial und deren Betroffenheit. Die Bedeutung der Risiken folgt aus der Eintrittswahrscheinlichkeit und der möglichen Schadenshöhe bei Eintritt des Risikos.

Als Methode zur Ermittlung der Bedeutung der Stakeholder können Sie die Betroffenheitsanalyse anwenden. Risiken bewerten Sie in der Risikoanalyse und anhand der Risikomatrix. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Stakeholder- und Risikomanagement“ in [Kapitel 7](#).*

### **Lösung der Aufgabe 7.2**

PDCA steht für Plan-Do-Check-Act, zu Deutsch: planen, umsetzen, prüfen, handeln. Ein Zyklus beginnt mit der Planung von Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung. Es folgt die Umsetzung des Plans. Der Erfolg der Umsetzung wird geprüft. Bei Planabweichungen muss gehandelt und es müssen korrigierende Maßnahmen ergriffen werden. Das D steht also für die Umsetzung des Plans. Das Act steht für das Reagieren auf die

vorhergehende Prüfung der Umsetzung. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Qualitätsmanagement“ in [Kapitel 7](#).*

### **Lösung der Aufgabe 7.3**

Das Konfigurationsmanagement beantwortet die Frage, wie der Projektgegenstand definiert und was genau festgelegt worden ist. Es stellt sicher, dass stets alle Bestandteile des Projektgegenstands zusammenpassen, beispielsweise Konstruktionszeichnungen zum entsprechenden Prototyp. Das Dokumentenmanagement beantwortet die Frage, was dokumentiert ist und wo es dokumentiert ist. Dokumente, beispielsweise die genannten Konstruktionsunterlagen, können Bestandteil der Konfiguration sein.

Das Änderungsmanagement beantwortet die Frage, weshalb Änderungsbedarf besteht und wie sich dieser auf die Konfiguration des Projektgegenstands und die Dokumentation auswirkt. *Mehr dazu erfahren Sie in den Unterkapiteln „Dokumentenmanagement, Konfigurationsmanagement und Änderungsmanagement“ in [Kapitel 7](#).*

### **Lösung der Aufgabe 7.4**

Sie beauftragen eine Dienstleistung und schließen folglich einen Dienstvertrag ab. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Vertragsmanagement“ in [Kapitel 7](#).*

### **Lösung der Aufgabe 7.5**

Die Phasen lauten 1) Forming (Orientierung), 2) Storming (Streit), 3) Norming (Regelung), 4) Performing (Arbeit) und 5) Adjourning (Auflösung).

Projektmanager sollten das gesamte Repertoire an Führungsstilen beherrschen, da es von der Situation abhängt, welcher am besten geeignet ist. In Krisenzeiten kann der autoritäre Führungsstil Führungsstärke untermauern und dem Team Halt geben. In Phasen, in denen das Projekt gut läuft, ist der partizipative Führungsstil motivierender und fördert das Engagement des Teams. *Mehr dazu erfahren Sie im Unterkapitel „Führung“ in [Kapitel 7](#).*

## **Lösung der Aufgabe zu Kapitel 8**

### **Lösung der Aufgabe 8.1**

Ein Projekt ist ein einmaliges Vorhaben mit begrenzten Ressourcen und einem Ziel. Mehrere thematisch zusammenhängende Projekte, die einem gemeinsamen übergeordneten strategischen Ziel dienen, werden Programm genannt und von einem Programmmanager verantwortet. Alle Projekte und Programme eines Geschäftsbereichs oder Unternehmens können zu Kontroll- und Koordinierungszwecken zu einem Portfolio zusammengefasst werden, beispielsweise um Ressourcen und Budgets zwischen den Projekten und Programmen aufzuteilen. *Mehr dazu erfahren Sie in [Kapitel 8](#).*

*Holger Timinger*

# **Wiley Schnellkurs Projektmanagement**

WILEY

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Auflage 2015

© 2015 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim

All rights reserved including the right of reproduction in whole or in part in any form. This book published by arrangement with John Wiley and Sons, Inc.

Alle Rechte vorbehalten inklusive des Rechtes auf Reproduktion im Ganzen oder in Teilen und in jeglicher Form. Dieses Buch wird mit Genehmigung von John Wiley and Sons, Inc. publiziert.

Wiley and related trademarks and trade dress are trademarks or registered trademarks of John Wiley & Sons, Inc. and/or its affiliates, in the United States and other countries. Used by permission.

Wiley und darauf bezogene Gestaltungen sind Marken oder eingetragene Marken von John Wiley & Sons, Inc., USA, Deutschland und in anderen Ländern.

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie eventuelle Druckfehler keine Haftung.

**Korrektur:** Eva Herrmann

**Umschlaggestaltung:** Torge Stoffers Graphik-Design, Leipzig

**Satz:** Beltz Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza

**Print ISBN:** 978-3-527-53024-3

**ePub ISBN:** 978-3-527-69717-5

**mobi ISBN:** 978-3-527-69716-8

# Einleitung

## Ziel des Buchs

In diesem Buch erhalten Sie einen Schnellkurs in Projektmanagement. Ziel ist es, Ihnen fundierte und auf aktuelle Standards aufbauende Grundlagen des Projektmanagements in kurzer Zeit zu vermitteln. In Projekten, aber auch bei der Vorbereitung von Klausuren und Zertifizierungsprüfungen, ist die Zeit knapp. Das Buch trägt durch folgende Komponenten zu einem schnellen Kompetenzaufbau bei:

- Ein **Einstiegstest** gleich auf den ersten Seiten hilft Ihnen dabei, Ihren eigenen Wissensstand zu ermitteln. Zu jedem Kapitel gibt es eine oder mehrere Fragen mit Lösungen. Können Sie diese nicht beantworten, erhalten Sie Hinweise, welche Kapitel Sie zum Schließen der Lücken lesen sollten.
- Jedes Kapitel beginnt mit einer kurzen **Erläuterung**, was Sie erwarten und was Sie am Ende können sollten. Außerdem wird der Inhalt des Kapitels in den **Projektlebenszyklus** eingeordnet. Damit erkennen Praktiker sofort, an welcher Stelle der Projektdurchführung sie die Kenntnisse anwenden sollten.
- In jedem Kapitel werden die **Inhalte kurz und präsent** und unter Berücksichtigung gängiger Standards des Projektmanagements vermittelt. Dennoch wird ausreichend Raum für Beispiele und Tipps gelassen, sodass Sie das neu erworbene Wissen auch umsetzen können.
- Am Ende jedes Kapitels erwarten Sie **Übungsaufgaben** zur Verständnisprüfung und Vertiefung sowie eine **Zusammenfassung**.
- Der **Index** am Ende des Buchs hilft Ihnen, wenn Sie einzelne Themen und Begriffe schnell nachschlagen wollen. Für Begriffe und Definitionen gibt es darüber hinaus ein eigenes **Glossar**.

# Zielgruppe

Dieses Buch wurde für Leser geschrieben, die in **kurzer Zeit fundierte Projektmanagementkenntnisse** aufbauen wollen, beispielsweise weil sie von ihrem Vorgesetzten mit einem dringend zu bearbeitenden Projekt beauftragt wurden und sie sich mit einigen Grundlagen der Organisation eines solchen Vorhabens vertraut machen möchten.

Das Buch hilft aber auch bei der **gezielten Prüfungsvorbereitung**, sei es in einem Modul Projektmanagement an einer Hochschule oder im Rahmen berufsbegleitender Kurse. Der Inhalt orientiert sich an dem, was ich mit meinen Studierenden in zwei je vier Semesterwochenstunden umfassenden Modulen auf Bachelor- und Masterebene durcharbeite.

## Nötige Voraussetzungen

Das Buch setzt kein spezielles Vorwissen voraus. Sie sollten ein gewisses Interesse an Fragen der Projektorganisation, des Managements und der Führung mitbringen, um an den Themen Gefallen zu finden.

## Aufbau des Buchs

In [\*\*Kapitel 1\*\*](#) starten wir mit den **Grundlagen des Projektmanagements**, lernen Projekte von anderen Vorhaben zu unterscheiden, die Aufgaben des Projektmanagements festzulegen und welche Projektarten es gibt.

**Vorgehensmodelle als Wegweiser des Projektmanagements** sind Gegenstand des **Kapitels 2**. Sie lernen gängige Projektmanagementstandards kennen und bekommen eine Einführung in verschiedene Herangehensweisen zur Bearbeitung von Projekten.

In [\*\*Kapitel 3\*\*](#) lernen Sie, wie die **Projektinitialisierung und die Projektdefinition** erfolgen. Themen wie die korrekte Zielformulierung und Zielanalyse und das

Anforderungsmanagement werden vorgestellt. Außerdem werden die ersten Pläne erstellt: Der Phasen- und Meilensteinplan erlaubt einen groben Überblick über das Projekt und ist ein wichtiges Mittel, um die Realisierbarkeit von Projekten bereits in einem frühen Stadium zu prüfen. Im letzten Teil des Kapitels erfahren Sie, wie Sie das Projekt organisieren. Dazu gehören Maßnahmen zur organisatorischen Strukturierung und Verteilung von Zuständigkeiten innerhalb des Projekts und die Anbindung des Projekts an die übrigen Unternehmensstrukturen.

Die eigentliche **Projektplanung** erarbeiten wir uns in [\*\*Kapitel 4\*\*](#). Waren die bisher kennengelernten Phasen- und Meilensteinpläne noch sehr grob, lernen Sie nun Techniken zur Detailplanung: Im Projektstrukturplan planen Sie, was es zu erledigen gibt. Der Ablauf- und Terminplan legt fest, wann was bearbeitet werden soll. Der Ressourcenplan gibt Auskünfte über die zu bestimmten Zeitpunkten benötigten Personal- und Sachmittel. Darauf aufbauend ermitteln Sie im Kostenplan, wann Sie welche Finanzmittel benötigen werden. Planungen beziehen sich auf die unbekannte Zukunft. Deshalb erhält das Thema Aufwandsschätzung entsprechend Raum: Es zeigt Ihnen, wie Sie Aufwände und Kosten möglichst gut schätzen können, was Sie tun können, wenn eine Schätzung schwerfällt und welche Folgen Fehlschätzungen haben.

Selbst in gut geplanten Projekten kann es zu Planabweichungen kommen. Als Projektmanager benötigen Sie deshalb Kenntnisse der **Kontrolle und Steuerung**, die Sie in [\*\*Kapitel 5\*\*](#) erwerben. Sie lernen, Abweichungen zu erkennen, zu analysieren und dann die richtigen Maßnahmen zu beschließen, um das Projekt wieder der Planung anzunähern.

In [\*\*Kapitel 6\*\*](#) erfahren Sie, was Sie beim **Projektabschluss** beachten müssen. Der Projektgegenstand ist vom Auftraggeber des Projekts abzunehmen, das Projekt muss analysiert und wichtige Erkenntnisse müssen für künftige Projekte gesichert und zugänglich gemacht werden.

Darüber hinaus gibt es viele Aufgaben, die sich über den gesamten Projektlebenszyklus erstrecken, das heißt vom Projektstart bis zum Projektende. Diese Aufgaben lernen Sie in [\*\*Kapitel 7\*\*](#) **Kontinuierliche Aufgaben des Projektmanagements** kennen.

Dazu gehören das Stakeholder- und Risikomanagement, das Qualitätsmanagement sowie das Dokumenten-, Konfigurations- und Änderungsmanagement. Der Erwerb von Kenntnissen des Vertragsmanagements und der Führung, Motivation und Teamentwicklung runden das Kapitel ab.

**Kapitel 8** gibt einen Ausblick in das **Programm- und Portfoliomanagement**. Meist gibt es gleichzeitig mehrere Projekte in einem Unternehmen. Als Projektmanager müssen Sie mit den Personen, die Programme und das Portfolio verantworten, zusammenarbeiten. Grundkenntnisse des Programm- und Portfoliomanagements helfen Ihnen dabei.

## Was bedeutet was

Die Symbole und Markierungen des Buchs sind weitgehend selbsterklärend: Wichtige Begriffe, die Sie beim schnellen Lesen nicht übersehen sollten, werden **fett** gedruckt. *Kursivdruck* dient der Hervorhebung im lokalen Kontext.

*Definitionen in diesem Buch dienen dem Erwerb einer einheitlichen Sprache, um mit anderen Personen im Projekt unmissverständlich kommunizieren zu können. Definitionen sind kursiv und der zu definierende Begriff zusätzlich fett gedruckt.*

Alle Definitionen finden Sie zusätzlich gebündelt im Glossar dieses Buchs.

Sie werden im Buch viele Beispiele finden, die wie folgt markiert sind:

### Beispiel: Projekt

Beispiele für Projekte sind die Organisation einer Urlaubsreise oder Betriebsfeier, die Verbesserung von Unternehmensabläufen, der Bau von Gebäuden sowie die Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen.

Erwähnenswerte Hinweise oder Fallstricke werden in Form von Tipps und Warnungen hervorgehoben.

## **Wie geht es weiter**

Falls Sie den Eingangstest noch nicht gemacht haben, ist jetzt ein guter Zeitpunkt dafür. Er hilft Ihnen, Ihre eventuell bereits vorhandenen Projektmanagementkenntnisse zu prüfen und Lücken zu identifizieren. Zu jeder Aufgabe und deren Lösung erhalten Sie einen Hinweis, wo im Buch Sie mehr über das entsprechende Thema erfahren, um mögliche Lücken zu schließen.

Projekte werden chronologisch bearbeitet – daran orientiert sich auch das Buch. Dennoch ist es möglich, die Kapitel in beliebiger Reihenfolge durchzuarbeiten. Im Zweifelsfall helfen Index und Glossar bei der Orientierung und der schnellen Suche nach Informationen.

Und jetzt: Viel Spaß beim Lesen und Bearbeiten der Übungsaufgaben am Ende jedes Kapitels!

# 1

## Grundlagen des Projektmanagements

### In diesem Kapitel

- finden Sie eine Einführung in das Projektmanagement,
- Definitionen relevanter Begriffe,
- Einblicke in verschiedene Projektarten und Standards im Projektmanagement,
- Kenntnisse von Faktoren, die den Projekterfolg fördern und
- die Vorstellung von Schnittstellen zu anderen Bereichen.

Um die in den folgenden Kapiteln zu erarbeitenden Methoden des Projektmanagements zu verstehen und einzuordnen, betrachten wir zunächst wichtige Grundlagen. Wir erarbeiten eine gemeinsame Projektmanagementsprache und verschaffen uns einen Überblick über Projekte, deren Management und einige Schnittstellen zur Projektumgebung und zum Unternehmen. Im weiteren Verlauf wird der Begriff Unternehmen als Sammelbegriff für Unternehmen, Institutionen, Vereine, Hochschulen etc. verwendet.

Sicher sind Sie selbst bereits mit Projekten in Berührung gekommen, entweder, indem Sie ins kalte Wasser geworfen wurden, als Ihr Vorgesetzter Sie mit der Bearbeitung eines Projekts beauftragte, oder im Rahmen von Projektarbeiten im Studium oder der Ausbildung. Selbst in Schulen steht heute projektorientierter Unterricht auf dem Programm. Darüber hinaus gibt es viele private Projekte: Sie werden noch sehen, dass die Planung einer größeren Gartenparty oder einer Reise, aber auch der Bau des Eigenheims Merkmale eines Projekts aufweist.

Dabei sind Projekte nichts Neues: Der Bau der Pyramiden in Ägypten oder der Bau der Chinesischen Mauer, Kolumbus' Fahrt nach Amerika oder internationale Raumfahrtprogramme des letzten Jahrhunderts waren allesamt Projekte.

Es gibt also nicht „das eine Projekt“ – jedes Projekt ist anders und unterscheidet sich von anderen Projekten entweder durch seine Ziele, die daran arbeitenden Personen oder die zur Verfügung stehenden Ressourcen. Deshalb ist es wichtig, dass am Projekt beteiligte Personen eine Sprache im Sinne der einheitlichen Verwendung von Begriffen sprechen und damit Missverständnisse und Fehler vermeiden.

## Definition und Abgrenzung von Projekten

In der Literatur finden sich verschiedene Definitionen des Begriffs „Projekt“. Häufig verwendete Quellen für entsprechende Definitionen sind die Norm DIN 69901-5 des Deutschen Instituts für Normung (DIN 69901-5, 2009) oder die Competence Baseline der International Project Management Association (IPMA, 2006). Im Rahmen dieses Buchs wollen wir nachfolgende Definition verwenden, die die wichtigsten Aspekte bekannter Definitionen in eigene Worte fasst:

*Ein Projekt ist ein in der Regel einmaliges und von anderen Aufgaben unterscheidbares Vorhaben mit begrenzten zeitlichen, finanziellen, personellen und sachbezogenen Ressourcen. Projekte verfolgen definierte Ziele und haben eine projektspezifische Organisation.*

Was ist aber mit Vorhaben, die nicht unter die Definition des Projektbegriffs fallen? Bei solchen Vorhaben spricht man von **Routine-, Alltags- oder Linienaufgaben**. Diese Begriffe sollen verdeutlichen, dass nicht neue Ziele oder Bedingungen zur Zielerreichung charakteristisch für diese Aufgaben sind, sondern wiederkehrende Aspekte im Vordergrund stehen.

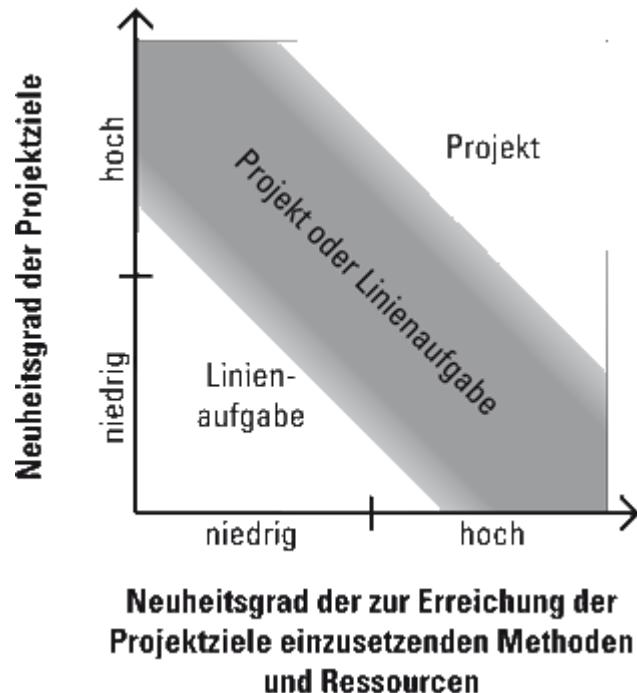
### Tipp

Wichtig ist in der Praxis, dass innerhalb eines Unternehmens ein gemeinsames Verständnis dafür existiert, wann etwas im Rahmen eines Projekts bearbeitet werden soll und welche Vorhaben zu den Linienaufgaben zählen.

## **Beispiel: Projekt**

Die Entwicklung eines neuen Autos ist ein Projekt. Es werden *neue Ziele* hinsichtlich Design, Motor und Verbrauch verfolgt und die vorgesehenen *Ressourcen* wie Kosten, Zeitrahmen und Personal sind *begrenzt* und in ihrer Zusammensetzung einmalig. Die nachfolgende Produktion, in der immer wieder die gleichen Autos zu bekannten Bedingungen in Serie gefertigt werden, ist hingegen eine typische Linienaufgabe.

[Abbildung 1.1](#) illustriert eine mögliche Abgrenzung zwischen Projekt und Linienaufgabe, zeigt aber auch, dass es Bereiche gibt, in denen eine eindeutige Zuordnung nicht einfach oder eindeutig ist. Einen typischen Grenzfall werden wir im Rahmen der Aufgaben am Kapitelende diskutieren.



**Abbildung 1.1:** Mögliche Abgrenzung eines Projekts von einer Linienaufgabe anhand der Kriterien Neuheitsgrad der Projektziele und Neuheitsgrad der zur Erreichung der Projektziele anzuwendenden Methoden und Ressourcen. Letztgenannte können beispielsweise unbekannte Materialien sein oder neue zeitliche oder finanzielle Rahmenbedingungen, unter denen die Ziele erreicht werden müssen.

Bei der Einführung des Projektbegriffs haben wir über die Einmaligkeit von Projektzielen und Rahmenbedingungen des Projekts gesprochen. Aus diesen beiden Charakteristika von Projekten lässt sich ein Zusammenhang ableiten: Wir wissen, dass sich Projekte durch Ziele auszeichnen und dass Rahmenbedingungen hinsichtlich Zeit, Kosten und Ressourcen existieren. Da Ressourcen in der Regel Geld kosten, können wir sie zu den Kosten zählen und daraus folgern, dass wir neben sogenannten Leistungszielen mit inhaltlichem Bezug zum zu bearbeitenden Projektgegenstand (beispielsweise der Entwicklung eines neuen Autos) auch Ziele zur Einhaltung der Rahmenbedingungen Kosten und Zeit beziehungsweise Termine definieren sollten. Dieser Dreiklang aus **Leistungs-, Kosten- und Terminzielen** wird in der Literatur

auch als **magisches Dreieck des Projektmanagements** bezeichnet.

Häufig wird dieses magische Dreieck dargestellt, wie in [Abbildung 1.2](#) skizziert. Wichtig ist, trotz der zu Projektbeginn definierten Projektziele, die **Stakeholder** des Projekts nicht aus den Augen zu verlieren. Als Stakeholder des Projekts werden Personen und Personengruppen bezeichnet, die ein besonderes Interesse am Projekt oder am Projektergebnis haben oder aber vom Projekt in irgendeiner positiven oder negativen Weise betroffen sind. Einer der wichtigsten Stakeholder von Projekten ist der Auftraggeber des Projekts. Mehr über Stakeholder diskutieren wir bei der Vorstellung der Faktoren für erfolgreiches Projektmanagement (siehe weiter unten in diesem Kapitel) und in [Kapitel 7](#), das unter anderem dem Stakeholdermanagement gewidmet ist.



[Abbildung 1.2:](#) Magisches Dreieck des Projektmanagements mit den Zielkategorien Leistung, Kosten und Terminen sowie den Erwartungen der Stakeholder

## Projektarten

Bereits die Diskussion des Projektbegriffs hat gezeigt, dass eine eindeutige Abgrenzung von Linienaufgaben nicht immer gelingt. Aber auch innerhalb von Projekten gibt es Vorhaben unterschiedlicher Ausprägung, von denen wir einige in diesem Kapitel näher betrachten.

Die Klassifizierung von Projekten dient der Identifikation von Gemeinsamkeiten und der Wahl geeigneter Projektmanagementmethoden, auf die wir später noch zu sprechen kommen. So viel vorab: Projektmanagement besteht aus vielen unterschiedlichen Prozessen und Methoden und nicht alle Prozesse und Methoden sind für alle Projekte gleichermaßen wichtig.

## Beispiele

Ein kleines unternehmensinternes Projekt zur Optimierung des Prozesses zur Genehmigung von Dienstreisen hat keine Schnittstelle zu Lieferanten und unternehmensexternen Partnern und benötigt damit weder Lieferanten- noch Vertragsmanagement.

Ein Projekt, bei dem eine neue Lackieranlage für Autos im Auftrag eines Automobilherstellers entwickelt werden soll und bei dem die Farbmischchanlage von Zulieferern zugekauft wird, wird hingegen sehr wohl Komponenten des Lieferanten- und Vertragsmanagements nutzen, um das Projekt erfolgreich abzuschließen.

Prinzipiell lassen sich beliebig viele Arten finden, nach denen Projekte klassifiziert werden können. Man kann sich die Arten auch als Dimensionen in einem mehrdimensionalen Koordinatensystem vorstellen oder als unterschiedliche Ausprägungen von Merkmalen, siehe [Abbildung 1.3](#).

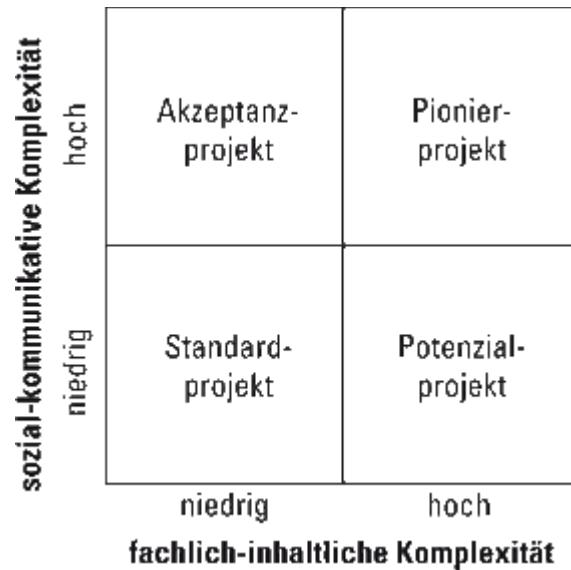
Merkmal/Dimension	Ausprägung		
Auftraggeber des Projekts	intern		extern
Projektinhalt	Organisation	Forschung und Entwicklung	Investition
Komplexität	Standard	Akzeptanz	Potenzial
Projektorganisation	Einfluss/Stab	Matrix	autonom
Projektsteuerung	technokratisch		agil
Geografie	national		international
Projektgröße	klein	mittel	groß
Zeitbezug/Business	operativ	taktisch	strategisch
...	...		

**Abbildung 1.3:** Projektarten als morphologischer Kasten:  
Projektmerkmale (auch Dimension oder Parameter genannt) können unterschiedliche Ausprägungen haben.

Die einzelnen Merkmale und ihre Ausprägungen sollen kurz vorgestellt werden:

- **Auftraggeber des Projekts:** Wird das Projekt unternehmensintern beauftragt, spricht man von einem **internen Projekt**. Ein Beispiel ist ein von der Unternehmensleitung beauftragtes Projekt zur Entwicklung einer neuen Produktgeneration. Bei **externen Projekten** ist der Auftraggeber ein anderes Unternehmen.
- **Projektinhalt:** Hier wird nach dem Charakter des Projektgegenstands gefragt. Geht es um die Verbesserung des Aufbaus oder des Ablaufs der Organisation, beispielsweise im Rahmen einer Prozessverbesserung, spricht man von einem **Organisationsprojekt**. Steht die Erforschung oder Entwicklung einer neuen Technologie oder eines neuen Produkts im Vordergrund, geht man von einem **Forschungs- und Entwicklungsprojekt** aus. Ein Projekt, bei dem die Beschaffung oder die Investition in Anlagen oder Infrastruktur im Fokus steht, nennt man **Investitionsprojekt**.
- **Komplexität:** Dieses Merkmal ist deshalb besonders erwähnenswert, da die Komplexität gerade von unerfahrenen Projektmanagern häufig nur anhand des (fachlichen)

Projektgegenstands bewertet und die sozial-kommunikative Komplexität eines Projekts bei der Planung und Projektdurchführung vernachlässigt wird. Letztgenannte Komplexität entsteht durch schwierige Stakeholderkonstellationen, projektinterne und -externe Gegner des Projekts, viele unterschiedliche Interessen oder ganz allgemein durch ein vernetztes, heterogenes Umfeld des Projekts. [Abbildung 1.4](#) zeigt eine mögliche Klassifizierung nach fachlich-inhaltlicher und sozial-kommunikativer Komplexität. Während bei **Standardprojekten** sowohl die fachlich-inhaltliche als auch die sozial-kommunikative Komplexität eher niedrig ist, stehen **Pionierprojekte** vor der Herausforderung, dass sich beide Aspekte komplex gestalten. Bei **Akzeptanzprojekten** dominiert die sozial-kommunikative Komplexität, bei **Potenzialprojekten** die fachlich-inhaltliche. Je nach Ausprägung sind unterschiedliche Schwerpunkte in der Projektdurchführung einzuplanen, beispielsweise ein hohes Maß an fachlicher Planung bei Potenzialprojekten oder ein besonders ausgeprägtes Stakeholdermanagement bei Akzeptanzprojekten.



[Abbildung 1.4](#): Ausprägungen von Komplexität in Projekten in Anlehnung an Boos (Boos, 1996)

- **Projektorganisation:** Ist der Projektmanager gleichzeitig fachlicher und disziplinarischer Vorgesetzter des Projektteams,

spricht man von einem **autonomen Projekt** und drückt dadurch aus, dass das Projekt weitgehend autonom organisiert ist und der Projektmanager eine sehr starke formale Stellung mit vielen Befugnissen hat. Ist der Projektmanager weder fachlich noch disziplinarisch seinem Team vorgesetzt und hat demzufolge keine Weisungsbefugnis, bezeichnet man das Projekt als **Einflussprojekt** oder **Stabsprojekt**. Der Projektmanager hat dann nur Koordinationsbefugnis. Teilt sich der Projektmanager die Vorgesetztenrolle mit einem (meist) Linienvorgesetzten, spricht man von einem **Matrixprojekt**. Der Projektmanager ist dann in der Regel fachlicher Vorgesetzter während die disziplinarische Vorgesetztenrolle in der Linie verbleibt. Die Möglichkeiten der Projektorganisation werden wir uns in [Kapitel 3](#) näher ansehen.

- **Projektsteuerung:** Das Merkmal Projektsteuerung bezieht sich darauf, inwieweit sich der Projektablauf durch standardisierte Regeln steuern lässt. Bei **technokratischen Projekten** geht man von einer durch Regeln, Prozesse und Methoden festgelegten Projektsteuerung aus. Selbstverständlich können aufgrund der Einmaligkeit von Projekten nicht alle Details vorab durch ein Regelwerk abgefangen werden. Es existiert jedoch ein definierter Satz von Vorgaben, wie bei der Projektdurchführung vorzugehen ist. **Agile Projekte** hingegen setzen auf Selbststeuerung und -organisation des Teams. Statt starrer Regeln erfolgt die Abstimmung dynamisch und flexibel auf regelmäßiger Basis im Projektteam. In [Kapitel 2](#) werden Sie diese unterschiedlichen Herangehensweisen näher kennenlernen.
- **Geografie:** Projekte können rein regional beziehungsweise **national** oder **international** geartet sein. Bei letztgenannten Projekten gewinnen beispielsweise kulturelle, politische und rechtliche Aspekte an Bedeutung und sollten bei der Projektplanung entsprechend berücksichtigt werden. Mögliche Zeitverschiebungen aufgrund verschiedener Zeitzonen, Reisekosten und Missverständnisse aufgrund sprachlicher Unterschiede können ebenfalls Einfluss auf das Projekt haben.

- **Projektgröße:** Abhängig von der Aufgabenstellung und den zur Verfügung gestellten Ressourcen sowie dem Projektumfeld ergeben sich unterschiedliche „Projektgrößen“. Die Unterscheidung in **kleine**, **mittlere** und **große Projekte** ist jedoch alles andere als trivial, denn die anwendbaren Kriterien sind vielfältig. So lässt sich ein Projekt hinsichtlich der involvierten Mitarbeiter, des Budgets oder der fachlich-inhaltlichen beziehungsweise sozial-kommunikativen Komplexität in Größenklassen einteilen. Allerdings sollte sich jeder Projektmanager zu Beginn des Projekts fragen, wie „groß“ das anstehende Projekt tatsächlich ist und es hinsichtlich der genannten Kriterien prüfen. Dies sollte Einfluss darauf haben, welche Projektmanagementprozesse und -methoden zum Einsatz kommen. Für ein kleines Projekt mit zwei Wochen Dauer und drei Projektmitarbeitern werden Sie in der Regel weniger Projektmanagementaktivitäten benötigen als bei einem Projekt mit 50 Mitarbeitern über eine Laufzeit von drei Jahren.
- **Zeitbezug/Business:** Der zeitliche Bezug und die Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens können weitere Unterscheidungsmerkmale sein. So kann man etwa **Forschungs-, Vorentwicklungs-, Entwicklungs- und Lifecycleprojekte** unterscheiden. Erstgenannte helfen, die langfristige Wettbewerbsfähigkeit zu sichern, während Entwicklungsprojekte in der Regel mit einem unmittelbar vermarktbaren Produkt abschließen. Lifecycleprojekte haben zum Ziel, die Attraktivität des Produkts am Markt von Zeit zu Zeit zu steigern und somit die Produktlebenszeit zu verlängern. Eine andere Ausprägung können **operative, taktische** und **strategische Projekte** sein. Üblicherweise sind strategische Projekte langfristig orientiert und sollen die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens in fünf Jahren oder später sicherstellen. Taktische Projekte helfen, aus der Strategie abgeleitete Ziele in einem mittleren Zeithorizont von ein bis fünf Jahren zu erreichen. Operative Projekte fokussieren ihr Wirken auf einen Zeitraum von einem Jahr und weniger.

Es gibt natürlich weitere denkbare Merkmale, die dabei helfen, ein Projekt zu charakterisieren und aus dieser Charakterisierung die

notwendigen Schritte für eine gute Projektplanung, -steuerung und einen erfolgreichen Projektabschluss einzuleiten.

### Tipp

Wir werden im weiteren Verlauf des Buchs sehr viele Prozesse und Methoden des Projektmanagements kennenlernen. Bevor wir diese in einem realen Projekt anwenden, sollten wir uns fragen, welche dieser Prozesse und Methoden in welcher Intensität für das anstehende Projekt relevant sind. Vor Projektbeginn sollten also die infrage kommenden Prozesse und Methoden ausgewählt und an die Aufgabenstellung so weit wie möglich angepasst werden. Diesen Schritt der Individualisierung eines ansonsten standardisierten Vorgehens bezeichnet man auch als **Tailoring**.

## Einordnung Projekt, Programm und Portfolio

Unternehmen verfolgen strategische und daraus abgeleitete operative Ziele. Die Erreichung der Ziele kann im Rahmen von Linienaufgaben oder durch die Bearbeitung von Projekten erfolgen. Projekte laufen folglich nicht losgelöst von Unternehmenszielen ab, sondern sollen einen ganz bestimmten Beitrag zu diesen leisten.

Die projektübergreifende Einbindung in die übergeordnete Organisation kann über sogenannte Programme und Portfolios erfolgen. Die beiden Begriffe werden leider in der Literatur nicht widerspruchsfrei verwendet und auch in der Praxis teilweise vertauscht oder nicht klar voneinander getrennt. In diesem Buch werden wir uns an den Definitionen der IPMA Competence Baseline (IPMA, 2006) orientieren, die wir weiter unten noch näher kennenlernen werden:

*Ein **Programm** besteht aus einer Reihe von eng gekoppelten Projekten [...], um ein [übergeordnetes] strategisches Ziel zu verwirklichen und die angestrebten Businesserträge zu erreichen.*

Mit anderen Worten, mehrere Projekte, die einem gemeinsamen übergeordneten strategischen Ziel dienen, werden als Programm bezeichnet. Ein Programm wird von einem *Programmmanager* geleitet, zu dessen Aufgaben es gehört, einen Vorschlag für die Zusammenstellung des Programms zu erstellen, die operative Umsetzung des Programms zu verantworten und damit die strategischen Ziele des Programms zu erreichen.

### **Beispiel: Programm**

Ein Unternehmen stellt verschiedene Haushaltsgeräte her. Für das Programm „Waschmaschinen“ hat der Programmmanager mehrere Projekte zusammengestellt, die das strategische Ziel, die Marktführerschaft in diesem Bereich zu erzielen, erreichen sollen. Hierzu gehören Entwicklungsprojekte für Waschmaschinen unterschiedlicher Leistungsklassen, ein Forschungsprojekt zur Erforschung neuer Bedienkonzepte und Vernetzung mit anderen Endgeräten im Haushalt sowie ein Organisationsprojekt zur Kostenreduktion bei der Ersatzteilversorgung. Mit diesen Projekten möchte der Programmmanager die langfristige Wettbewerbsfähigkeit sichern und das genannte strategische Ziel erreichen. Da dieser operativ für die Projekte seines Programms verantwortlich ist, berichten die Projektmanager der einzelnen Projekte in regelmäßigen Abständen an den Programmmanager.

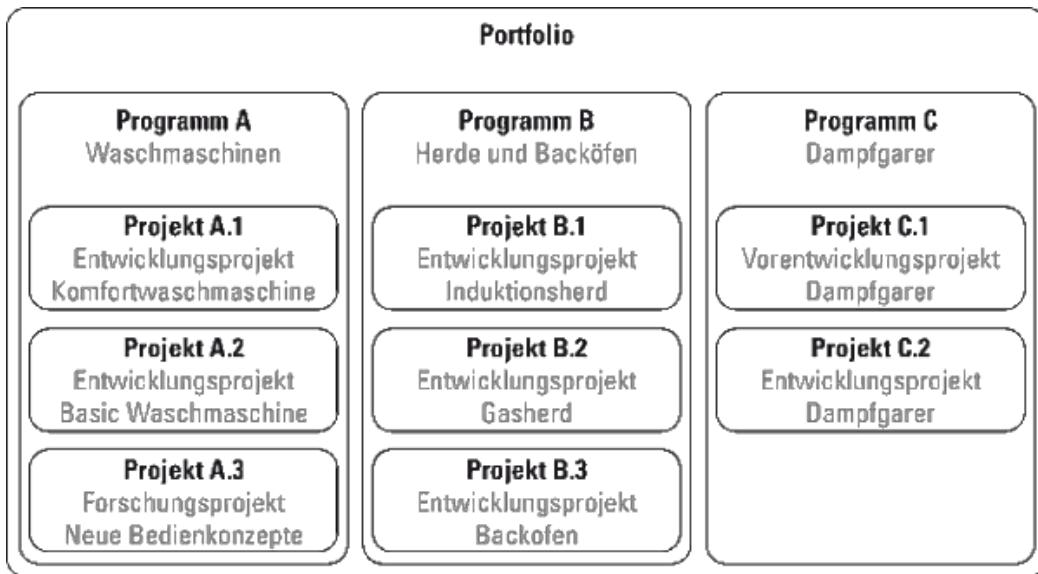
Die Projekte aller Programme zusammen bilden das Portfolio des Unternehmens. Die IPMA Competence Baseline schreibt hierzu (IPMA, 2006):

*Ein **Projektpotfolio** umfasst eine Reihe von Projekten und/oder Programmen, die nicht notwendigerweise in Zusammenhang zueinander stehen, sondern zu Kontrollzwecken beziehungsweise zur Koordinierung und Optimierung der Gesamtheit des Projektpotfolios zusammengefasst werden.*

Verantwortlich für das Portfolio ist die Geschäftsführung. Unterstützt wird diese von einem Portfolio- oder

Multiprojektmanager, der Entscheidungen in Zusammenhang mit dem Portfolio vorbereitet, projektübergreifende Risiken identifiziert und Vorschläge für die richtige Zusammensetzung des Portfolios erarbeitet.

Die Einordnung von Projekten in Programme und das Portfolio sind in [Abbildung 1.5](#) dargestellt. Einen kurzen Ausblick in das Programm- und Portfoliomanagement gibt [Kapitel 8](#).



[Abbildung 1.5:](#) Einordnung von Projekten in Programme und deren Zusammenfassung in einem Portfolio. In grauer Schrift sind Beispiele für Projekte, Programme und das Portfolio eines Herstellers von Haushaltsgeräten angegeben.

## Projektmanagement

### Definitionen

Wir haben nun ein gemeinsames Verständnis dafür entwickelt, was ein Projekt ist und wodurch es sich auszeichnet. Noch nicht gesprochen haben wir indes über die für die Projektplanung, -durchführung und den -abschluss notwendigen Managementaktivitäten, kurz, über das Projektmanagement. Auch

hierfür gibt es in der bereits erwähnten DIN 69901-5 und anderen Quellen Definitionen, die wir nachfolgend zusammenfassen:

*Unter Projektmanagement versteht man die Gesamtheit von Aufgaben, Methoden und Mitteln aus den Bereichen Definition, Planung, Steuerung und Führung zur erfolgreichen Durchführung von Projekten.*

Diese Definition beinhaltet bereits eine Menge Informationen, die wir näher betrachten sollten: Wir lernen, dass Projektmanagement offensichtlich eine Führungsaufgabe ist. In der Praxis wird diesem Aspekt nicht immer ausreichend Rechnung getragen. Manchmal werden erfahrene Projektmitarbeiter allein aufgrund fachlicher Eignung zu Projektmanagern befördert, ohne dass auf hinreichende Führungsqualitäten geachtet wird. Wir werden das Thema Führung in [Kapitel 7](#) näher besprechen, merken uns aber bereits jetzt: *Projektmanagement ist eine Führungsaufgabe mit entsprechender Verantwortung und entsprechenden Befugnissen.*

Die angesprochene Definition liefert auch einen Hinweis darauf, wie sich Projekte zeitlich strukturieren lassen, nämlich in eine Definitions-, eine Planungs-, eine Steuerungs- und eine Abschlussphase. Diese Strukturierung finden Sie auch in diesem Buch: In [Kapitel 3](#) gehen wir auf die Initialisierungs- und Definitionsphase ein. Die Planungsphase diskutieren wir in [Kapitel 4](#), die Steuerungsphase in [Kapitel 5](#) und den Projektabschluss in [Kapitel 6](#).

## Standards im Projektmanagement

Normen und Standards sind aus vielen Bereichen bekannt. Eine sehr verbreitete Norm ist beispielsweise die DIN EN ISO 9001 für Qualitätsmanagementsystemen, auf die wir in [Kapitel 7](#) näher eingehen werden. Auch für das Projektmanagement gibt es Normen und Standards. In Deutschland gilt die **DIN 69901** als einer der wichtigsten Projektmanagementstandards. Die Norm besteht aus fünf Teilen zu den Themen:

- DIN 69901-1: Grundlagen

- DIN 69901-2: Prozesse, Prozessmodell
- DIN 69901-3: Methoden
- DIN 69901-4: Daten, Datenmodell
- DIN 69901-5: Begriffe

Zu unterscheiden sind Standards, die sowohl Prozesse und Vorgehensmodelle als auch Methoden und Techniken beschreiben, von reinen Vorgehensmodellen, die Leitfaden für die Projektdurchführung mit spezieller Zielsetzung sind.

International verbreitet und insbesondere in Nordamerika der meistgenutzte Projektmanagementstandard ist der im Guide to the Project Management Body of Knowledge (kurz: **PMBOK Guide**) vom Project Management Institute (PMI) veröffentlichte prozessorientierte Standard (PMI, 2013).

Ebenfalls international bekannt ist die **IPMA Competence Baseline** der International Project Management Association, die in Deutschland von der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement (GPM) repräsentiert wird (IPMA, 2006).

Darüber hinaus gibt es weitere Standards, wie das besonders in Großbritannien verbreitete **PRINCE2** (PRojects IN Controlled Environments), und Vorgehensmodelle, wie das Wasserfall- und V-Modell, auf die wir teilweise in Kapitel 2 eingehen werden.

Zwischen den einzelnen Standards gibt es viele *Gemeinsamkeiten*. So empfehlen alle Standards:

- die Gliederung des Projekts in Phasen,
- die Erstellung von Projektplänen,
- die Durchführung von Steuerungsmaßnahmen während der gesamten Laufzeit.

Der Fokus dieses Buchs liegt deshalb auch nicht auf der exakten Umsetzung eines der genannten Standards, sondern darauf, wichtige Grundlagen des Projektmanagements kompakt und nachvollziehbar zu erarbeiten. Dabei werden wir uns häufig an der IPMA

Competence Baseline orientieren, ohne den Anspruch zu verfolgen, dieser vollständig und in allen Details zu folgen.

## Zertifizierung

Für diejenigen, die sich eine Tätigkeit im Projektmanagement vorstellen können, sei noch erwähnt, dass es zu den meisten Standards passende Zertifikate gibt, die auf unterschiedliche Art und Weise erworben werden können. Die IPMA/GPM setzt auf ein vierstufiges Zertifizierungssystem, das sowohl Wissens- als auch Erfahrungselemente enthält. Für Studierende interessant ist das Basiszertifikat Projektmanagement, das von der GPM in Zusammenarbeit mit deutschen Hochschulen angeboten wird.

Auch für das PMI und für PRINCE2 gibt es mehrere Möglichkeiten der Zertifizierung. Generell eignen sich Zertifizierungen, einen gewissen Kenntnis- und/oder Erfahrungsstand im Projektmanagement nachzuweisen. Unternehmen fordern entsprechende Zertifikate häufig, um sicherzustellen, dass die in Projekten arbeitenden Personen über möglichst einheitliche Kompetenzen verfügen, oder vereinfacht gesagt: „die gleiche Projektmanagementsprache sprechen“.

## Prozesse des Projektmanagements

In diesem Buch wollen wir Prozesse wie folgt verstehen:

*Ein **Prozess** ist eine gerichtete Abfolge von Abläufen und Ereignissen, die Eingangsgrößen (Zustand, Dokumente ...) in Ausgangsgrößen (Zustand, Dokumente ...) überführt.*

## Beispiel: Prozess

Die Erstellung eines Projektplans kann als Prozess aufgefasst werden, der aus den Eingangsgrößen (auch Input genannt)

- Projektziele,
- verfügbare Ressourcen und
- sonstige Rahmenbedingungen (anzuwendende Methoden, Materialien ...)

die Ausgangsgröße (auch Output genannt)

- Projektplan

erzeugt.

Generell fallen bei der Planung und Durchführung von Projekten viele Schritte an, die sich als **Prozess**, das heißt als Abfolge zu verrichtender Abläufe und Ereignisse, darstellen lassen. Die bereits erwähnten Normenreihe des Projektmanagements (DIN 69901-2, 2009) ist entsprechend prozessorientiert, was auch für den Projektmanagementansatz des PMI (PMI, 2013) gilt.

Die Prozessorientierung kann dabei helfen,

- einen Überblick über die Projektmanagementprozesse des Unternehmens zu geben und
- diese in die Gesamtprozesslandschaft einzuordnen,
- Schnittstellen zu anderen Bereichen des Unternehmens zu identifizieren und zu spezifizieren und
- eine Basis für künftige Prozessverbesserungen zu schaffen.

Umgekehrt kann eine reine und vorbehaltlos übernommene Prozessorientierung aber auch zum falschen Schluss führen, Projekte ließen sich kochrezeptartig abwickeln. Wir haben bereits gelernt, dass Projekte eine gewisse Einmaligkeit haben. Und wir haben davon

gesprochen, dass Prozesse und Standards deshalb an ein konkretes Projekt angepasst werden sollten (Tailoring).

Die DIN 69901-2 (DIN 69901-2, 2009) ordnet Projektmanagementprozesse in ein **Prozesshaus** aus Führungs-, Projektmanagement-, Unterstützungs- und Wertschöpfungsprozessen ein. Diese separate Auflistung der Wertschöpfungsprozesse ist jedoch missverständlich. Auch Führung, Projektmanagement und andere Fach- und Unterstützungsauflagen sollten zur Wertschöpfung beitragen und nicht separat betrachtet werden. Deshalb wollen wir das Projektmanagement in eine weiterentwickelte Variante des Prozesshauses einordnen, die in [Abbildung 1.6](#) dargestellt ist.

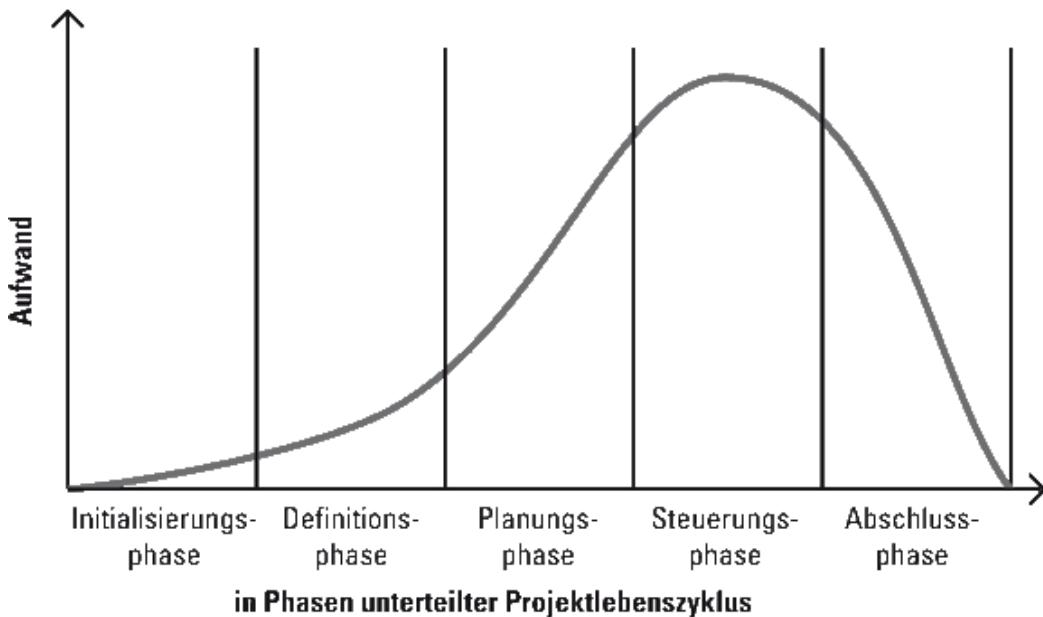


[Abbildung 1.6:](#) Prozesshaus mit Führungs-, Projektmanagement-, Fach- und Unterstützungsprozessen als Weiterentwicklung des Prozesshauses der DIN 69901 (DIN 69901-2, 2009) in Anlehnung an Wagner (Wagner, 2012). Auch wenn die Produkterstellung vor allem in den Fachprozessen abläuft, sollten alle Prozesse des Prozesshauses hinsichtlich ihres Beitrags zur Wertschöpfung optimiert werden.

## Aufwand und Projektlebenszyklus

Sowohl das Project Management Institute (PMI) als auch die DIN 69901 ordnen die Projektmanagementprozesse entlang des

Projektlebenszyklus, das heißt beginnend bei der ersten Entwicklung der Projektidee bis zum Projektabschluss. [Abbildung 1.7](#) illustriert den Projektlebenszyklus, strukturiert diesen anhand der von der DIN 69901 vorgeschlagenen Phasen und zeigt für jede Phase den typischen Verlauf des Aufwands, der in die Projektbearbeitung fließt.



[Abbildung 1.7:](#) Typischer Verlauf des Aufwands, der über den Projektlebenszyklus in ein Projekt fließt. Der Projektlebenszyklus kann in Phasen strukturiert werden, die in dieser Abbildung den Phasen der DIN 69901 entlehnt sind (DIN 69901-2, 2009).

In den meisten Projekten steigt der Aufwand, der für die Projektbearbeitung notwendig ist, zunächst stetig an. Anfangs sind nur wenige Personen involviert, die eine Projektidee entwickeln und Ziele festlegen. Für die Erstellung der detaillierten Projektpläne kommen mehr und mehr Mitarbeiter mit spezifischen und für das Projekt benötigten Kompetenzen hinzu und bearbeiten dann in der Steuerungsphase die jeweiligen Arbeitspakete. Während der Abschlussphase werden letzte Arbeiten verrichtet, das Projektwissen gesichert und die Dokumentation fertiggestellt, bis am Projektende kein Aufwand mehr verbucht wird. Der Verlauf des Aufwands hängt direkt mit der Menge der zu verrichtenden Aufgaben zusammen. Diese wiederum gilt es zu strukturieren und immer dann in Form eines Prozesses zu dokumentieren, wenn ein Grad an Komplexität

erreicht wird, der eine geordnete Bearbeitung erschwert. Wir werden im weiteren Verlauf der folgenden Kapitel immer wieder auf diese Darstellung zurückgreifen, um uns zu orientieren.

Wie selbstverständlich haben wir von Phasen zur Strukturierung von Projekten gesprochen. Da sehr viele Projektmanagementstandards das Konzept der Phasen verwenden, wollen wir den Begriff und die Bedeutung von Phasen einmal näher betrachten. Wie immer bei zentralen Begriffen, definieren wir diese, um ein gemeinsames Verständnis dafür zu entwickeln:

*Eine **Phase** ist ein zeitlich begrenzter Abschnitt, der sich inhaltlich von anderen Abschnitten unterscheidet.*

Eine Phase können wir sowohl auf die Projektmanagementaktivitäten beziehen, dann nennen wir sie **Projektmanagementphase**, als auch auf die sonstigen Aktivitäten im Projekt, die zur Bearbeitung des eigentlichen Projektgegenstands notwendig sind, dann sprechen wir von einer **Projektphase**.

## Achtung

Projektmanagementphasen sind für (fast) alle Projekte identisch: Eine erste Projektidee wächst heran, das Projekt wird definiert, geplant, durchgeführt und gesteuert und schließlich abgeschlossen. Diese Phasen haben wir in [Abbildung 1.7](#) kennengelernt.

Projektphasen sind projektspezifisch und nicht mit den Projektmanagementphasen zu verwechseln. So kann beispielsweise ein Entwicklungsprojekt in die Phasen Analysephase, Konzeptphase, Umsetzungsphase, Testphase, Dokumentationsphase und Einführungsphase gegliedert sein, während ein Projekt zur Verbesserung eines Produktionsprozesses wie folgt gegliedert sein kann: Analysephase, Optimierungsphase, Pilotphase, Dokumentationsphase. Die Aktivitäten und damit Phasen des Projektmanagements sind in beiden Fällen aber gleich. Wir werden uns den Unterschied zwischen Projektphase und Projektmanagementphase im Rahmen einer Übungsaufgabe am Ende des Kapitels noch einmal näher ansehen.

Die Einteilung in Phasen unterstützt uns bei der Strukturierung des Projekts. Wir werden im Zuge der Phasenplanung lernen, dass uns die Strukturierung in Phasen hilft, einen guten Überblick über die anstehenden Aufgaben, Kosten und Termine zu erhalten. Damit Projekte am Ende erfolgreich sind, reicht es allerdings nicht aus, sich auf die inhaltlichen Aufgaben zu konzentrieren. Stattdessen gibt es eine Reihe von Projektmanagementaktivitäten, die zum Projekterfolg beitragen. [Abbildung 1.8](#) gibt einen Überblick über wichtige Prozesse des Projektmanagements. Ähnliche Darstellungen gibt es auch in vielen Standards des Projektmanagements, beispielsweise in DIN 69901-2 (DIN 69901-2, 2009) oder PMI (PMI, 2013). Bei Projektbeginn sollte unbedingt kritisch geprüft werden, welche Prozesse (und damit Projektmanagementaktivitäten) für das anstehende Projekt hilfreich sind. Die Auswahl relevanter Prozesse wird bei einem kleinen Projekt, das sich lediglich über vier Wochen

erstreckt und mit einem Team aus drei Personen auskommt, anders aussehen, als bei einem fünfjährigen internationalen Großprojekt.

Jeder der in [Abbildung 1.8](#) genannten Prozesse lässt sich durch eine Prozessbeschreibung im Detail charakterisieren. Üblich ist es, für jeden Prozess die Eingangsgrößen, die Ausgangsgrößen sowie die zu deren Erzeugung anzuwendenden Methoden zu nennen.

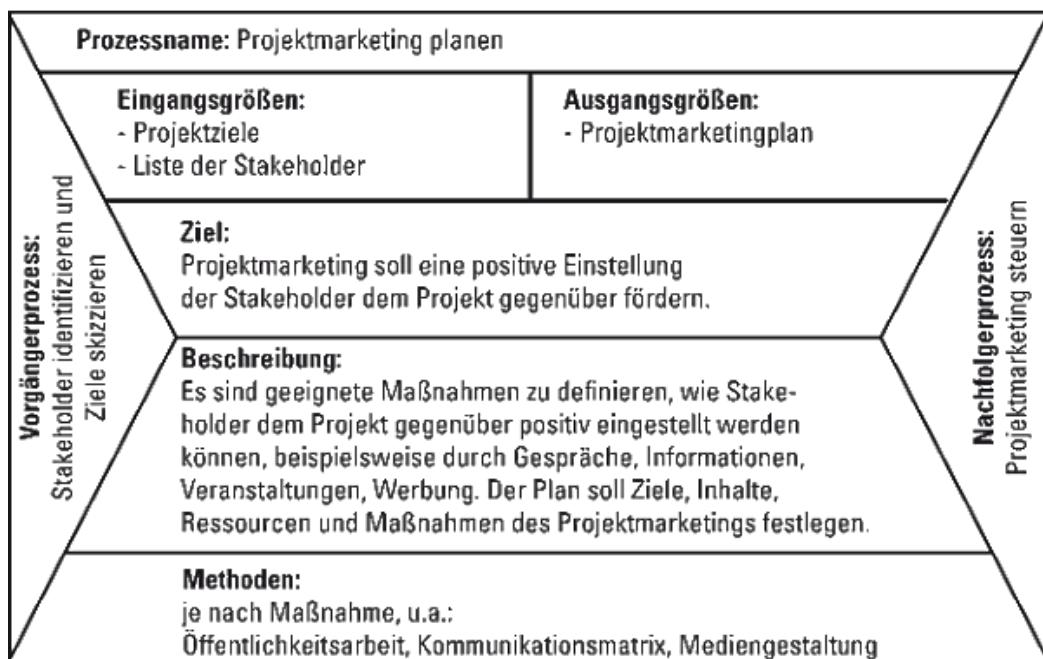
	Initialisierungs-phase	Definitions-phase	Planungs-phase	Steuerungs-phase	Abschluss-phase
Ziele und Anforderungen	Ziele skizzieren	Ziele definieren und analysieren Anforderungen definieren		Zielerreichung steuern	Zielerfüllung prüfen
Organisation	Zuständigkeiten klären Projektstartworkshop durchführen Vorgehensmodell wählen	Projektteam bilden Projektorganisation planen	Projektorganisation einrichten	Projektteam führen	Projektorganisation auflösen
Projektstruktur und Termine		Phasen planen Meilensteine festlegen	Projektstrukturplan erstellen Ablauf- und Terminplan erstellen	Vorgänge und Meilensteine kontrollieren und steuern	
Ressourcen und Kosten			Aufwände schätzen Ressourcen- und Kostenplan erstellen	Ressourcen steuern	Ressourcen freigeben
Projektmarketing			Projektmarketing planen	Projektmarketing steuern	
Stakeholdermanagement		Stakeholder identifizieren	Kommunikation planen	Kommunikation steuern	
Risikomanagement		Risiken identifizieren	Bewältigungsmaßnahmen planen	Risiken überwachen Bewältigungsmaßnahmen steuern	
Dokumentations-, Konfigurations- und Änderungsmanagement		Dokumentations-, Konfigurations- und Änderungsmanagement festlegen	Dokumentation planen Konfiguration identifizieren Änderungsmanagement festlegen	Dokumentation steuern Konfigurationsüberwachung Änderungen steuern	Dokumentation archivieren Konfiguration freigeben
Qualitäts- und Wissensmanagement		Projekterfahrung früherer Projekte abrufen	Qualitätssicherung planen	Qualitätssicherung steuern	Projekterfahrung sichern
Vertragsmanagement		Verträge identifizieren	Vertrags- und Nachforderungsmanagement planen	Verträge und Nachforderungen steuern	Vertragsgegenstände abnehmen

→ Projektlebenszyklus

**Abbildung 1.8:** Übersicht über wichtige Prozesse des Projektmanagements. Die einzelnen Prozesse sind den Projektmanagementphasen zugeordnet. Wichtig ist: Nicht alle Prozesse sind für jedes Projekt relevant.

Viele Prozesse haben Schnittstellen zu anderen Prozessen, die ebenfalls in der Prozessbeschreibung festgelegt werden können. Generell sollten Prozessbeschreibungen so knapp wie möglich gehalten werden. Im Arbeitsalltag ist es wichtig, relevante Informationen zum Prozess kurz und prägnant zur Verfügung zu stellen. Eine exemplarische Prozessbeschreibung „Projektmarketing planen“ zeigt [Abbildung 1.9](#).

Unternehmen mit ausgeprägter Projektorientierung dokumentieren ihre Regelungen für die Planung und Durchführung von Projekten in einem eigenen **Projektmanagementhandbuch**. Dieses stellt die Dokumentation der unternehmensspezifischen Projektmanagementprozesse dar.



[Abbildung 1.9:](#) Exemplarische Prozessbeschreibung des Prozesses “Projektmarketing planen” inklusive Definition der Eingangs- und Ausgangsgrößen sowie Schnittstellen zu anderen Prozessen (Vorgänger- und Nachfolgeprozess).

## Projekterfolg, Projektmanagementerfolg und Erfolgsfaktoren

Ob ein Projekt am Projektende erfolgreich ist oder nicht, kann über den Erfolg eines Produkts, über die Fortführung von Geschäftsbeziehungen oder über andere unternehmensrelevante Aspekte entscheiden. Da Projekte in der Regel zur operativen Umsetzung der Unternehmensstrategie durchgeführt werden, ist der **Projekterfolg** eng mit dem Erfolg des Unternehmens verknüpft.

Der Projekterfolg kann zunächst einmal am Grad der Zielerreichung gemessen werden. Wurden alle Ziele des magischen Dreiecks (zur Erinnerung siehe [Abbildung 1.2](#)) erreicht, liegt der Projekterfolg nahe. Eine Frage, die man sich dann stellen kann, ist: Spielt der Weg zur Zielerreichung für den Projekterfolg eine Rolle? Hierzu ein Beispiel:

### **Beispiel: Projekterfolg**

Ein Zulieferer von Elektronikkomponenten wird von einem Hersteller medizinischer Röntgensysteme beauftragt, ein neues Steuergerät für die Bewegung des Patiententisches zu entwickeln. Gemessen an den Leistungs-, Kosten- und Terminzielen wird das Steuergerät erfolgreich entwickelt und dem Auftraggeber übergeben. Allerdings kam es im Projektverlauf zu mehreren erheblichen Konflikten. So weigerte sich der Zulieferer kategorisch und mit Hinweis auf das verabschiedete Pflichtenheft, spätere Änderungswünsche des Herstellers in die Entwicklung einfließen zu lassen. Am Ende beschloss der Hersteller, künftig keine Elektronikkomponenten mehr bei dem Zulieferer in Auftrag zu geben und sich stattdessen nach einem anderen Zulieferer umzusehen, von dem er sich eine bessere Zusammenarbeit verspricht.

Neben der Zielerreichung sind offenbar die Mittel und Wege, die zur Zielerreichung gewählt werden, für die Beurteilung des Projekterfolgs relevant. Ein weiterer Aspekt ist die Wahrnehmung eines Projekts. Was zunächst vielleicht irrational klingt, wird anhand des Versuchs klarer, das „Projekt“ Christoph Kolumbus', den westlichen Seeweg nach Asien zu entdecken, zu bewerten: Gemessen an den Projektzielen war das Vorhaben ein Misserfolg, da Kolumbus

den gesuchten Seeweg nicht fand. Dennoch bleibt das Projektergebnis in nachhaltiger Erinnerung und Kolumbus wird heute für seine Entdeckung Amerikas in vielen Teilen der Welt gefeiert.

Basierend auf den genannten Überlegungen erscheint deshalb die Definition der Competence Baseline der International Project Management Association (IPMA, 2006) einleuchtend:

*Der Projektmanagementerfolg ist die Anerkennung der Projektergebnisse durch die maßgeblichen interessierten Parteien und Umwelten (= Stakeholder).*

Die Competence Baseline spricht zwar von Projektmanagementerfolg, die Definition lässt sich jedoch auch auf den Projekterfolg anwenden.

Diese Definition ist relativ weit gefasst, da sie sich nicht an den Projektzielen orientiert, sondern genau an der bereits angesprochenen Wahrnehmung beziehungsweise der daraus abgeleiteten Anerkennung durch relevante Stakeholder (wichtig: Die Definition sagt nicht, dass alle Stakeholder das Projektergebnis anerkennen müssen!). Häufig wird es so sein, dass die maßgeblichen Stakeholder dann den Projekterfolg anerkennen, wenn die Projektziele erreicht werden. Es kann aber durchaus sein, dass die Projektziele aus verschiedenen Gründen (nicht vergessen: Projekte sind neue, einmalige Vorhaben mit entsprechend hohen Unsicherheiten und Unwägbarkeiten) nicht erreicht werden, die Stakeholder aber mit der Vorgehensweise und dem Ergebnis zufrieden sind.

Im Gegensatz zum Projekterfolg bezieht sich der **Projektmanagementerfolg** nicht nur auf das Projekt, sondern muss in seiner Bewertung den an Managementaufgaben gerichteten Anspruch berücksichtigen. Projektmanagement muss dazu beitragen, zunächst einmal die richtigen Projekte auszuwählen, die richtigen Methoden zur Projektdefinition, -planung und -steuerung anzuwenden und dabei effizient mit Ressourcen (Mitarbeitern, Sachmitteln, Finanzen, Zeit ...) umzugehen.

Wir haben also geklärt, anhand welcher Kriterien der Projekterfolg (und der Projektmanagementerfolg) gemessen werden kann. Wie

diese Kriterien im Einzelfall gewichtet werden, hängt vom Projekt, der Unternehmenskultur und den involvierten Stakeholdern ab.

### Tipp

Wichtig bei der Projektbewertung ist neben der Zielerreichung die **Wahrnehmung** des Projekts. Erfahrene Projektmanager nutzen dieses Wissen deshalb bewusst, um im Rahmen des Projektmarketings, siehe [Kapitel 7](#), die Wahrnehmung des Projekts zu beeinflussen und damit die Wahrscheinlichkeit für eine positive Wahrnehmung und Beurteilung des Projekts zu steuern.

Eine spannende Frage ist, welche Faktoren den Projekterfolg nach den diskutierten Kriterien

- Erfüllungsgrad der Projektziele,
- Wahrnehmung und Anerkennung durch relevante Stakeholder

positiv oder negativ beeinflussen. Zu den Erfolgs- und Misserfolgsfaktoren gibt es eine Reihe von Veröffentlichungen, beispielsweise Rietiker, (Rietiker, 2013), Dörrenberg (Dörrenberg, 2003), Lechler (Lechler, 1997) und Keplinger (Keplinger, 1992). **Erfolgsfaktoren**, die sich besonders häufig finden, sind in [Abbildung 1.10](#) gelistet. Wir fokussieren uns hier auf Erfolgsfaktoren, da sich die meisten Misserfolgsfaktoren durch die entsprechende Umkehrung beziehungsweise das Fehlen der Erfolgsfaktoren ergeben.

Erfolgsfaktoren	
Unternehmensleitung	Unterstützung durch Unternehmensleitung
	angemessene Befugnisse des Projektmanagers
	Qualifizierungskonzept für alle Projektmitarbeiter im Projektmanagement
	stimmiges Ressourcenmanagement bei Einsatz von Mitarbeitern in mehreren Projekten und/oder Linie
	gutes Portfolio- und Programmmanagement
	Projektmanagementhandbuch (inkl. Prozesse und Vorlagen für erfolgreiches Projektmanagement)
Projektmanager	Schaffung einer vertrauensvollen Arbeitsatmosphäre
	Management- und Führungsfähigkeiten des Projektleiters
	gute Selbstorganisation des Projektleiters
	gute projektinterne und projekexterne Kommunikation
	klare Zieldefinition
	Fähigkeit, Konflikte frühzeitig zu erkennen und zu lösen
Projektteam	angemessener Einsatz von Planungs- und Kontrollinstrumenten des Projektmanagements
	Schaffung einer vertrauensvollen Arbeitsatmosphäre
	fachliche Kompetenz der Projektmitarbeiter
	zumindest grundlegende Projektmanagementkenntnisse
	korrekte Berichterstattung

**Abbildung 1.10:** Projekterfolgsfaktoren sortiert nach beeinflussenden Gruppen (Unternehmensleitung, Projektmanager und Projektteam)

In der Praxis zeigt sich, dass der Projektmanager und das Projektteam durchaus einige Faktoren beeinflussen und damit die Projekterfolgswahrscheinlichkeit steigern können. Allerdings entziehen sich einige wichtige Faktoren dem direkten Einflussbereich dieser Gruppen. Wenn die Unternehmensleitung beispielsweise den Projektmanager nicht mit ausreichend Befugnissen ausstattet, wird dieser nicht in der Lage sein, sich entsprechend durchzusetzen und für das Projekt wichtige Entscheidungen zeitnah zu treffen. Auch die Eingliederung des Projekts in das Projektportfolio des Unternehmens kann der einzelne Projektmanager nicht beeinflussen.

## Tipp

Hilfreich ist die Kenntnis der Erfolgsfaktoren bei der Definition und Planung des Projekts und beim Projektrisikomanagement: Sind wichtige Faktoren nicht vorhanden oder sogar ins Gegenteil verkehrt, ist ohne entsprechende Gegenmaßnahmen der Projekterfolg gefährdet. So sollte jedem Projektmanager die Bedeutung guter projektinterner und projektexterner Kommunikation bekannt sein, ebenso wie die klare Zieldefinition und die Einforderung der Unterstützung der Unternehmensleitung.

Auch wenn einige Faktoren vom Projektmanager nicht beeinflusst werden können, sollten diese im Rahmen des Risikomanagements untersucht und entsprechende Auswirkungen auf das Projekt transparent kommuniziert werden.

# Relevante Methoden verwandter Disziplinen

## Einführung

Man kann vermutlich lange darüber diskutieren, wo Projektmanagement aufhört und andere Disziplinen anfangen. Einige dieser Disziplinen, wie das Qualitätsmanagement, das Anforderungsmanagement (auch in Deutschland unter dem englischen Begriff Requirements Engineering verbreitet), das Vertragsmanagement oder das Testmanagement, sind wichtige Bestandteile vieler Projekte.

Zwei Aspekte wollen wir in diesem Kapitel näher betrachten: Projekte können als Vorhaben interpretiert werden, die ein konkretes Problem lösen sollen. Neuheitsgrad und Einmaligkeit deuten an, dass bei der Lösung meist nicht einfach ein bekannter Weg beschritten werden kann, siehe auch [Abbildung 1.1](#). Die Praxis zeigt allerdings, dass die **Problemlösung** nicht immer zu einer guten oder gar optimalen Lösung führt. Manchmal ist der

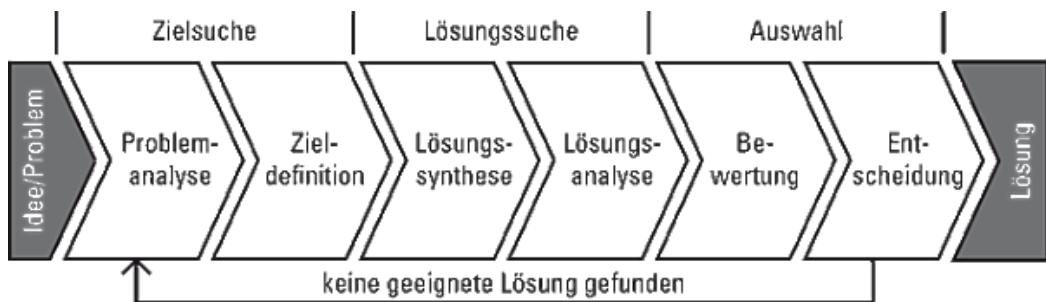
eingeschlagene Weg sogar so schlecht, dass die Zielerreichung in Gefahr ist. Projektmanager sollten sich deshalb immer ihrer Rolle als Problemlöser bewusst sein und einige grundsätzliche Schritte zur Problemlösung beherrschen. Dies werden wir im nächsten Abschnitt genauer betrachten.

Neben der Problemlösung bietet das **Change Management** (der englische Begriff ist auch im Deutschen gebräuchlicher als der eigentliche deutsche Begriff Veränderungsmanagement) Methoden, die für Projektmanager bei der Bewältigung von Projektaufgaben hilfreich sein können. Bei Projekten, bei denen die sozial-kommunikative Komplexität überwiegt, siehe [Abbildung 1.4](#), kann der Projekterfolg durch Vorbehalte und Widerstände von Stakeholdern gefährdet werden. Ein zunächst einfach – weil fachlich nicht komplex – erscheinendes Projekt kann dadurch unter Umständen nicht erfolgreich zu Ende gebracht werden. Erfahrene Projektmanager bedienen sich deshalb ganz bewusst wichtiger Methoden des Change Management und versuchen damit, bedeutende Stakeholder für das Projekt zu gewinnen.

## Problemlösung

Einen sehr hohen Stellenwert hat das strukturierte Problemlösen im Systems Engineering. Dort geht es darum, komplexe Systeme (häufig, aber nicht notwendigerweise technische Systeme) so zu strukturieren, dass ihre Bearbeitung trotz der Komplexität im Rahmen von Projekten handhabbar wird. Viele der Methoden sind aber auch bei nur begrenzt komplexen Projekten hilfreich. Ein guter Projektmanager sollte in seinen Projekten darauf achten, dass gute Lösungen erarbeitet und dann umgesetzt werden. Gute Lösungen gibt es aber nur, wenn das zu lösende Problem ausreichend verstanden wird. Da die Zeit in Projekten meist knapp ist, tendieren viele Teammitglieder und leider auch Projektmanager dazu, möglichst schnell über Lösungen zu sprechen oder noch schlimmer: über nur eine Lösung. Ein guter Projektmanager sollte eine solche Diskussion nur dann zulassen, wenn er sicher ist, dass das Problem wirklich verstanden worden ist, die Ziele klar sind und alternative Lösungen nicht in Betracht kommen.

[\*\*Abbildung 1.11\*\*](#) illustriert den **Problemlösungszyklus**, an dem sich Projektmanager orientieren können.



[\*\*Abbildung 1.11:\*\*](#) Darstellung des Problemlösungszyklus, der sich in die Phasen Zielsuche, Lösungssuche und Auswahl gliedert. Wird keine Lösung als geeignet bewertet, kann ein Rücksprung erfolgen.

**Problemanalyse:** Stellt sich dem Projekt ein Problem oder wird eine neue Idee an das Projektteam herangetragen, sollte es zunächst darum gehen, den Sachverhalt wirklich zu verstehen. Es ist wichtig, die Ursache eines Problems zu ergründen und damit zu verhindern, dass Lösungen entwickelt werden, die nur Symptome des Problems lösen, das Problem selbst aber unangetastet lassen.

### Beispiel: Problemanalyse

Bei der Entwicklung einer elektronischen Komponente wird ein empfindlicher Sensor aufgrund einer Spannungsspitze im System beschädigt. Das Problem wird auf einen defekten Überspannungsschutz zurückgeführt und die entsprechende Komponente ausgetauscht. Später tritt das Problem mehrfach erneut auf. Anstatt der tatsächlichen Ursache auf den Grund zu gehen, wurde die für einige Teammitglieder naheliegendste Lösung umgesetzt. Die eigentliche Ursache indes war, dass der gewählte Überspannungsschutz für diesen Anwendungsfall ungeeignet war.

**Zieldefinition:** Ist das Problem oder die neue Idee verstanden, können daraus konkrete Ziele abgeleitet werden. Die Ziele sollten

lösungsneutral formuliert werden, das heißt, der Lösungsraum sollte nicht stärker als nötig eingeschränkt werden.

**Lösungssynthese:** Nun werden Lösungen erarbeitet – der Plural ist hier bewusst gewählt. Nicht alle Lösungen müssen in derselben Detailtiefe erarbeitet werden, aber der Projektmanager sollte Sorge dafür tragen, dass Alternativen erwogen werden und nicht nur in bekannten Bahnen gedacht wird. Kreativitätstechniken (Brainstorming und -writing, morphologischer Kasten, Ishikawa-Diagramm ...) können helfen, bewusst über neue Ansätze nachzudenken. Diese Techniken werden am Ende des Kapitels 3 kurz erläutert.

### Achtung

Was in der Theorie plausibel klingt, wird in der Praxis häufig viel zu früh über Bord geworfen. Die Gründe, weshalb einfach die erstbeste Lösung genommen wird, anstatt zunächst über Alternativen nachzudenken, sind vielfältig. Ein bekannter Lösungsansatz wirkt auf viele vertrauenerweckender oder bequemer, als neue Wege zu gehen. Gerade neue Projektmanager trauen sich nicht, sich über Lösungsvorschläge erfahrener Kollegen hinwegzusetzen und Alternativen einzufordern. Unter großem Zeitdruck erscheint die Suche nach Alternativlösungen als Zeitverschwendug, wenn jemand bereits einen möglichen Lösungsweg skizziert hat.

**Lösungsanalyse:** Die im vorigen Schritt identifizierten Lösungen werden nun hinsichtlich der Zielerreichung analysiert. Die Analyse soll Auskunft darüber geben, wie und zu welchem Grad die Lösung die gesteckten Ziele erreicht, welche Kosten dabei entstehen (wichtig: die langfristigen Kosten der dem Projekt nachgelagerten Nutzungsphase nicht vergessen!) und welche Ressourcen benötigt werden.

**Bewertung:** Nun geht es darum, die identifizierten und analysierten Lösungsalternativen zu vergleichen und zu bewerten. Eine hierfür beliebte Methode ist die *Nutzwertanalyse*. Für jede Alternative wird der Erfüllungsgrad zuvor bestimmter Kriterien

ermittelt und die einzelnen Kriterien werden gewichtet. Die Summe aller Produkte aus Erfüllungsgrad und Gewichtung ergibt eine Kennzahl. Die Lösung mit der besten Kennzahl wird dann gewählt, siehe [Abbildung 1.12](#).

	Gewichtung in %	Netzteil A		Netzteil B		Netzteil C	
		Punkte Erfüllung	Gewichtete Punkte	Punkte Erfüllung	Gewichtete Punkte	Punkte Erfüllung	Gewichtete Punkte
<b>Zuverlässigkeit des Netzteils</b> (1 Punkt bis 10 Punkte, 1 Punkt: 10.000 Stunden Betriebsdauer 10 Punkte: 200.000 Stunden Betriebsdauer)	50	10	5,0	6	3,0	8	4,0
<b>Kosten der Komponente</b> (1 Punkt bis 10 Punkte, 1 Punkt: 200 Euro, 10 Punkte: 50 Euro)	25	4	1,0	8	2,0	8	2,0
<b>Verfügbarkeit</b> (1 Punkt bis 10 Punkte, 1 Punkt pro möglicher Bezugsquelle / Lieferanten)	17	6	1,0	8	1,4	2	0,3
<b>Aufwand für Integration in Produkt</b> (1 Punkt bis 10 Punkte, 1 Punkt: 10 Personentage, 10 Punkte: 1 Personentag)	8	10	0,8	5	0,4	3	0,2
<b>Summe:</b>			<b>7,8</b>		<b>6,8</b>		<b>6,5</b>

[Abbildung 1.12](#): Beispiel einer Nutzwertanalyse für die Auswahl eines Netzteils anhand der Kriterien in der linken Spalte. Mit insgesamt 7,8 Punkten ist Netzteil A die zu bevorzugende Lösung. Die Spalte „Gewichtete Punkte“ ergibt sich aus der Multiplikation der Punkte für die Erfüllung des Kriteriums und der Gewichtung des Kriteriums.

## Achtung

Die Nutzwertanalyse ist eine Methode, Entscheidungen vorzubereiten, zu quantifizieren und am Ende zu dokumentieren. Das Ergebnis hängt jedoch sehr stark von den gewählten Gewichtungsfaktoren und der Bewertung des Erfüllungsgrads ab. Wenn diese nicht transparent und belastbar gewählt werden, ist das Ergebnis der Nutzwertanalyse nicht viel wert. Oder mit anderen Worten: Nutzwertanalysen können in hervorragender Weise zur Manipulation verwendet werden, da sich bei entsprechender Wahl der Gewichtungsfaktoren fast jedes Ergebnis erzielen lässt.

Zwei Aspekte sollten mindestens berücksichtigt werden, damit das Ergebnis einer Nutzwertanalyse belastbar wird: Die Vergabe der Punkte für die Erfüllung der Kriterien sollte klar dokumentiert sein, wie in der linken Spalte der [Abbildung 1.12](#), und die Gewichtungsfaktoren sollten nachvollziehbar gewählt werden. Dies kann beispielsweise mithilfe des *paarweisen Vergleichs* erfolgen, bei dem immer zwei Kriterien miteinander verglichen werden, siehe [Abbildung 1.13](#).

	Kosten der Komponente	Aufwand für Integration in Produkt	Zuverlässigkeit des Netzteils	Verfügbarkeit	gesamt (Summe Zeile)	gesamt in Prozent
<b>Kosten der Komponente</b>	-	1	0	2	3	<b>25</b>
<b>Aufwand für Integration in Produkt</b>	1	-	0	0	1	<b>8</b>
<b>Zuverlässigkeit des Netzteils</b>	2	2	-	2	6	<b>50</b>
<b>Verfügbarkeit</b>	0	2	0	-	2	<b>17</b>
<b>gesamt:</b>						<b>100</b>

**Abbildung 1.13:** Beispiel der Ermittlung der Gewichtungen mithilfe des paarweisen Vergleichs. Immer zwei Bewertungskriterien werden miteinander verglichen. Der Wert 2 bedeutet wichtiger (Kosten der Komponente sind wichtiger als Verfügbarkeit), der Wert 1 bedeutet gleich wichtig (Kosten der Komponente sind gleich wichtig wie der Aufwand für Integration in Produkt), der Wert 0 bedeutet weniger wichtig (Kosten der Komponente sind weniger wichtig als Zuverlässigkeit des Produkts).

Der Grund, weshalb der paarweise Vergleich häufig bessere Gewichtungsfaktoren liefert, als wenn diese einfach so geschätzt werden, liegt darin, dass es uns leichter fällt, immer nur zwei Kriterien miteinander zu vergleichen, als wenn wir alle Kriterien auf einmal gegeneinander gewichten.

**Entscheidung:** Anhand der Bewertung ist eine Entscheidung über die insgesamt beste Lösung zu treffen und zu dokumentieren. Die Dokumentation ist wichtig, um später nachvollziehen zu können, weshalb zu einem bestimmten Zeitpunkt eine bestimmte Entscheidung getroffen worden ist. Dies ist deshalb von Bedeutung, weil es bei fast jeder Entscheidung Personen gibt, die aus unterschiedlichen Motiven heraus anders entschieden hätten. Diese

werden die getroffene Entscheidung immer wieder infrage stellen. Irgendwann wird sich bei mangelnder Dokumentation niemand mehr erinnern können, weshalb zu einem früheren Projektzeitpunkt die betreffende Lösung gewählt worden ist. Es kann durchaus vorkommen, dass bei der Entscheidungsfindung klar wird, dass keine der erarbeiteten Lösungsalternativen infrage kommt. Dann erfolgt der in [Abbildung 1.11](#) skizzierte Rücksprung und der Problemlösungszyklus wird erneut durchlaufen.

## Change Management

Der Begriff des Change Management kann grundsätzlich mit Änderungsmanagement oder Veränderungsmanagement übersetzt werden. Während Ersteres den Umgang mit (meist fachlichen) Änderungen bezeichnet, siehe auch [Kapitel 7](#), meint der zweite Begriff Veränderungen von Strukturen, Abläufen und Funktionen einer Organisation. Wir wollen unter Change Management genau dieses Veränderungsmanagement verstehen.

Projekte werden häufig dazu eingesetzt, Veränderungen zu bewirken. Veränderungen können aber Abwehrreaktionen bei von diesen Veränderungen betroffenen Personen hervorrufen.

## **Beispiel: Veränderungen**

- Im Rahmen eines Organisationsprojekts soll ein neues Geschäftsprozesssystem eingeführt werden. Viele Mitarbeiter werden Vorbehalte haben, da sich durch die neue Software Arbeitsabläufe ändern könnten oder die Einarbeitung in das neue System mit erheblichem Aufwand und Unsicherheiten verbunden ist.
- Um Synergien zu nutzen, sollen zwei Entwicklungsabteilungen eines Unternehmens zusammengelegt werden. Obwohl die Geschäftsleitung versichert, dass dadurch kein Stellenabbau erfolgt, werden Mitarbeiter um ihre Stellung in der Abteilung bangen und dem Vorhaben mit großer Skepsis begegnen.

Als Projektmanager sollten Sie diese Veränderungen aktiv begleiten und verhindern, dass sie eine unkontrollierte, da zunächst nichtbeachtete Dynamik entfalten, die den Projekterfolg gefährden kann.

Zuerst ist herauszufinden, wer überhaupt vom Projekt betroffen ist oder sich betroffen fühlen könnte. Sie werden erstaunt sein, wer – obwohl unbeteiligt – bei einem Projekt plötzlich mitreden möchte. Für diese Personen oder Gruppen sollten die Erwartungshaltung an das Projekt und der Handlungsspielraum analysiert werden. Besonders wichtig ist auch, den Einfluss dieser Personen einzuschätzen. Dies hilft uns später, zu priorisieren und uns zunächst um die Personen zu kümmern, die stark betroffen sind und über viel Einfluss auf das Projekt verfügen.

Wenn die wichtigen Personen und Gruppen identifiziert sind, können entsprechende Maßnahmen zur Begleitung der Veränderung geplant und umgesetzt werden. Möglichkeiten hierfür sind die kontrollierte Informationsverteilung, die Beteiligung betroffener Personen und Gruppen am Projekt sowie sonstige Marketingaktivitäten. Wir werden im Rahmen dieses Schnellkurses das Change Management nicht umfassend behandeln können. Zwei Aspekte des Change Management, nämlich das

*Stakeholdermanagement* und das *Projektmarketing*, werden Sie aber in [Kapitel 7](#) in gebotener Tiefe kennenlernen.

## Auf einen Blick

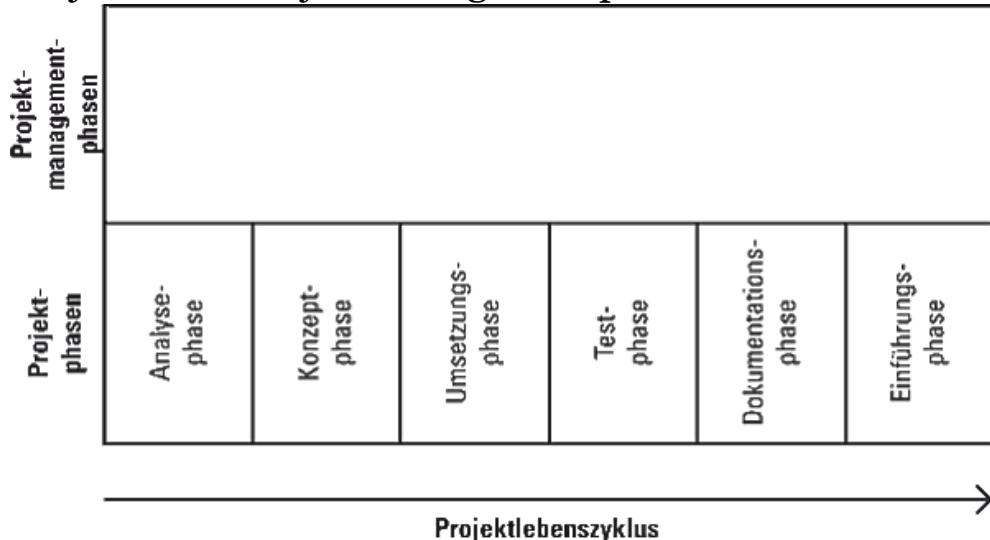
- Projekte sind Vorhaben mit einem gewissen Neuheits- oder Einmaligkeitsgrad hinsichtlich der Ziele oder Rahmenbedingungen, beispielsweise dem Umfang der zur Verfügung gestellten Ressourcen.
- Unter Projektmanagement versteht man die Gesamtheit von Aufgaben, Methoden und Mitteln aus den Bereichen Definition, Planung, Steuerung und Führung zur erfolgreichen Durchführung von Projekten.
- Zu den wichtigsten Projektmanagementstandards gehören die DIN 69901, die IPMA Competence Baseline sowie der Guide to the Project Management Body of Knowledge des PMI.
- Projekte sind häufig Teil eines übergeordneten Programms und bilden in ihrer Summe das Projektportfolio des Unternehmens.
- Projektmanagement bedient sich einer Vielzahl von Prozessen, die die Abläufe im Projekt und Schnittstellen zum Projektumfeld regeln.
- Die Kenntnis wichtiger Erfolgsfaktoren hilft, im Projekt dafür zu sorgen, dass diese Faktoren vorhanden sind, oder im Fall des Fehlens solcher Faktoren an Maßnahmen zu arbeiten, die den Projekterfolg trotzdem wahrscheinlich werden lassen.
- Erfolgreiche Projektmanager nutzen neben fundierten Projektmanagementkompetenzen auch Methoden verwandter Disziplinen wie Problemlösungstechniken und Konzepte des Change Management.

## Übungsaufgaben

1. Würden Sie folgendes Vorhaben eher als Projekt oder als Linienaufgabe einordnen: Herstellung von Einfamilien-Fertighäusern?
2. Im Rahmen eines Projekts soll der Einkaufsprozess im Unternehmen optimiert und die zugehörige IT-Infrastruktur ausgewählt, beschafft und installiert werden. Diskutieren Sie, um welche Projektart es sich handelt.
3. Ziel eines Projekts ist der Bau einer Umgehungsstraße einer vom Straßenverkehr geplagten Gemeinde. Die in Betracht kommenden Trassen führen durch flaches, trockenes Gelände. Diskutieren Sie die Komplexität des Projekts.

Wie beurteilen Sie die Komplexität eines internen Projekts zur Entwicklung eines neuen Computerchips?

4. Nachfolgend ist die Einteilung des Projektlebenszyklus eines Entwicklungsprojekts in *Projektphasen* skizziert. Tragen Sie in das freie Feld die Projektmanagementphasen ein. Wie hängen Projekt- und Projektmanagementphasen zusammen?



5. Betrachten Sie die Projektmanagementprozesse in [Abbildung 1.8](#) und nehmen Sie an, Sie sollten ein kleines Projekt mit nur wenigen Mitarbeitern und wenigen Wochen Laufzeit sowie gemessen am Unternehmensumsatz kleinem Budget planen, durchführen und zum erfolgreichen Abschluss führen. Am Projekt sind keine externen Lieferanten oder Kunden beteiligt. Nennen Sie fünf Prozesse, die Sie auf jeden Fall im Projekt

anwenden sollten, und fünf Prozesse, die Sie in diesem Projekt vermutlich weglassen können.

6. Bei der Planung eines Projekts gleicht ein Projektmanager die Situation seines Projekts mit den ihm bekannten Erfolgsfaktoren ab. Für die Durchführung wichtiger Arbeitspakete hat er einige Mitarbeiter bei deren Linienvorgesetzten für bestimmte Projektzeiträume angefragt und deren Verfügbarkeit bestätigt bekommen. Zufällig erfährt er bei einem Gespräch mit einem anderen Projektmanager, dass die Mitarbeiter für den gleichen Zeitraum auch diesem zugesagt wurden. Welcher Erfolgsfaktor der in [Abbildung 1.10](#) genannten Erfolgsfaktoren ist offensichtlich nicht erfüllt und was kann der betroffene Projektmanager tun?
7. In einem Organisationsprojekt wird das 100-jährige Firmenjubiläum geplant. Im Rahmen der Feierlichkeiten müssen die Gäste vom Unternehmensgelände zum nahe gelegenen Kongresszentrum transportiert werden. Dafür wurden die möglichen Lösungen: „Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel“, „Einrichtung eines Shuttleservices“ und „Fahrt mit privaten Pkw“ erarbeitet. Anhand der Kriterien „Komfort“, „Kosten“, „Dauer des Transports inklusive Parkplatzsuche“ und „Eignung für gehbehinderte Gäste“ sollen die Lösungen bewertet werden. Vorab wurde festgelegt, dass die „Eignung für gehbehinderte Gäste“ das wichtigste Kriterium ist. Um eine effiziente Durchführung der Veranstaltung zu ermöglichen, ist die „Dauer des Transports“ das zweitwichtigste Kriterium. „Komfort“ und „Kosten“ werden jeweils als gleich wichtig beurteilt. Ermitteln Sie die Gewichtungen für eine Nutzwertanalyse und skizzieren Sie diese.

## 2

# Vorgehensmodelle als Wegweiser im Projektmanagement

## In diesem Kapitel

- lernen Sie, was ein Vorgehensmodell ist und wie Sie es im Projektmanagement einsetzen können,
- erarbeiten wir ein Verständnis für wichtige Vorgehensmodelle, wie dem Wasserfall- und dem V-Modell,
- diskutieren wir die Grundlagen agiler Vorgehensmodelle und
- überlegen uns, wie wir verschiedene Vorgehensmodelle zu sogenannten hybriden Vorgehensmodellen kombinieren können.

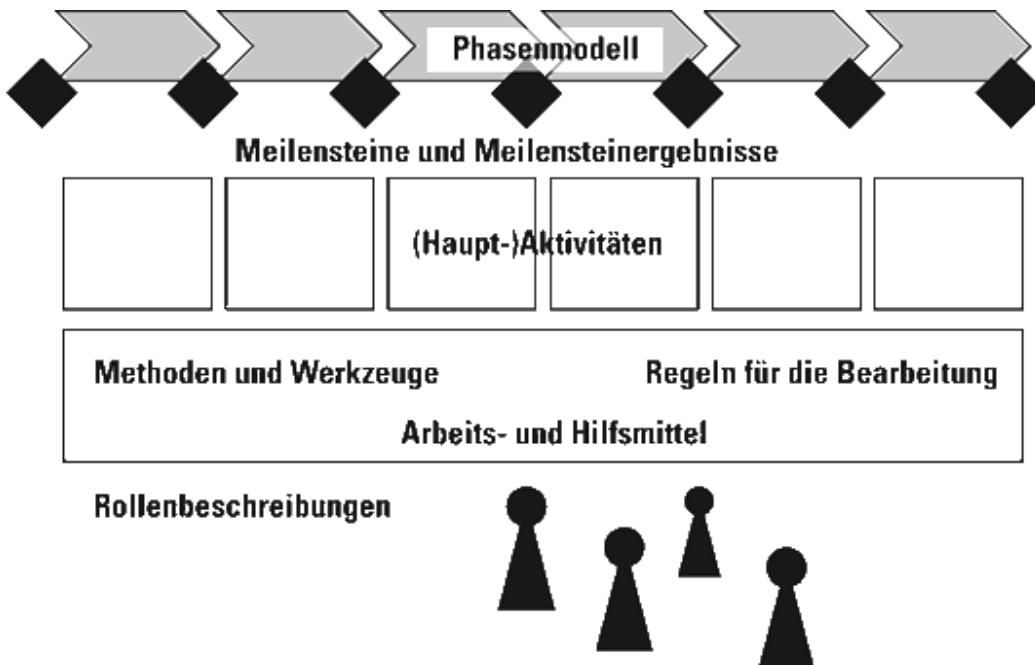
## Überblick – wo stehen wir im Projektmanagementprozess?

*Ein Vorgehensmodell fasst Methoden und Elemente, Prozesse und Phasen für einen standardisierten Projektablauf zusammen.*

Mit anderen Worten, ein Vorgehensmodell gibt den am Projekt beteiligten Personen Orientierung, mit welchen

- Methoden,
- Prozessen und
- sonstigen Elementen (beispielsweise Dokumentationsvorlagen, Checklisten, Plänen)

dieses durchzuführen ist. [Abbildung 2.1](#) gibt einen Überblick über typische Bausteine von Vorgehensmodellen. Nicht in jedem Vorgehensmodell sind notwendigerweise alle Bausteine enthalten.



**Abbildung 2.1:** Vorgehensmodelle beinhalten ein Phasenmodell, Meilensteine und Ergebnisse, die zu diesen Meilensteinen geliefert werden müssen sowie Hauptaktivitäten, die in den jeweiligen Phasen zu verrichten sind. Darüber hinaus können Methoden und Werkzeuge, Regeln für die Bearbeitung sowie Arbeits- und Hilfsmittel, beispielsweise Dokumentationsvorlagen, Checklisten oder Templates für Planungsprogramme integriert sein. Zusätzlich sollten die Rollen der am Projekt beteiligten Personen beschrieben sein, beispielsweise die Rolle des Projektmanagers, von Teilprojektmanagern, Programmmanagern, Systemarchitekten, Qualitätsbeauftragten.

- Das **Phasenmodell** strukturiert das Projekt in inhaltlich voneinander getrennte zeitliche Abschnitte und definiert damit den groben Projektablauf. Phasen können sequenziell (nacheinander), teilweise parallel, komplett parallel oder wiederkehrend (mehrfach) durchlaufen werden.
- **Meilensteine** sind Ereignisse besonderer Bedeutung. Sie definieren wichtige Zeitpunkte im Projekt, an denen bestimmte **Ergebnisse** erzielt worden sein müssen. Zu den wichtigsten Meilensteinen gehören

„Projekt gestartet“ am Beginn des Projekts und

„Projekt abgeschlossen“ am Projektende.

In der Regel werden die Projektphasen des Phasenmodells ebenfalls durch einen Meilenstein abgeschlossen.

- **(Haupt-)Aktivitäten** legen fest, was im Projekt grob zu tun ist. Da jedes Projekt natürlich anders als vorhergehende Projekte ist, können Aktivitäten nur allgemein angegeben werden. So kann festgelegt werden, dass in der Konzeptphase ein Lastenheft, in der Definitionsphase ein Pflichtenheft und in der Planungsphase ein Termin-, Ressourcen- und Kostenplan zu erstellen sind.
- **Methoden und Werkzeuge** können ebenfalls im Vorgehensmodell festgelegt werden. Dies hilft dabei, die Projektplanung und -durchführung stetig zu verbessern, indem gute Erfahrungen aus abgeschlossenen Projekten in das Vorgehensmodell aufgenommen werden. Diese stehen dann künftigen Projekten zur Verfügung. Mit den Methoden und Werkzeugen können etwa Art und Umfang der Kostenplanung beschrieben oder der Einsatz von Projektplanungssoftware definiert werden.
- Sollen bei der Projektbearbeitung bestimmte **Regeln** eingehalten werden, sollten diese ebenfalls im Vorgehensmodell festgelegt werden. Im Regelwerk kann beispielsweise dokumentiert werden, wie häufig Projektmanager den aktuellen Projektstatus an den Auftraggeber berichten müssen.
- **Arbeits- und Hilfsmittel** unterstützen Projektmanager und Projektteams bei einem standardisierten und effizienten Vorgehen, indem zum Beispiel *Vorlagen* für immer wieder zu erstellende Dokumente, wie Lasten- und Pflichtenheft, Termin-, Ressourcen- und Kostenpläne oder das Risikomanagement bereitgestellt werden. *Checklisten* können helfen, wichtige Aspekte der Projektplanung und -durchführung nicht zu vergessen.
- **Rollenbeschreibungen** der am Projekt beteiligten Rollen helfen, die eigene Funktion im Projekt zu verstehen und damit Missverständnisse aufgrund unklarer *Verantwortlichkeiten* und *Befugnisse* sowie Qualifikationsvoraussetzungen zu vermeiden.

Durch diese Bausteine sollen Vorgehensmodelle das Projektmanagement standardisieren helfen und damit die Projekt-(management-)arbeit erleichtern. Das Vorgehensmodell dient als Leitfaden zur Projektplanung und -durchführung. Zudem sind Vorgehensmodelle ein wichtiger Bestandteil des *Wissensmanagements*. Erfahrungen (auch Best Practices genannt) fließen in die Weiterentwicklung und Verbesserung des Vorgehensmodells ein und sind allen Projekten zugänglich.

## Übergreifende und spezifische Vorgehensmodelle

Vorgehensmodelle lassen sich nach

- übergreifenden oder allgemeinen Vorgehensmodellen und
- unternehmens- oder branchenspezifischen Vorgehensmodellen unterscheiden.

Als **übergreifende Vorgehensmodelle** können unter anderem die im vorigen Kapitel vorgestellten Modelle der DIN 69901, des PMI oder PRINCE2 verstanden werden. Sie enthalten in der Regel Prozesse und Methoden für die Projektplanung und die Projektdurchführung, sind aber nicht so detailliert, dass sie sofort und ohne weitere Konkretisierung im Unternehmen eingesetzt werden können.

Dies leisten dann die **spezifischen Vorgehensmodelle**, die aus den allgemeinen Vorgehensmodellen abgeleitet werden. Abgeleitet heißt in diesem Kontext:

- Falls notwendig, werden die übergreifenden Vorgehensmodelle an unternehmensspezifische Aspekte angepasst. Beispielsweise werden die Projektphasen an die im Unternehmen angewandten Phasen zur Projektstrukturierung angeglichen oder Methoden und Regeln zur Bearbeitung werden so konkretisiert, dass sie mit den Unternehmensrichtlinien übereinstimmen. Außerdem werden Elemente ergänzt, die sich in übergreifenden Vorgehensmodellen üblicherweise nicht finden, wie

Dokumentationsvorlagen, Templates für elektronische Projektplanungsprogramme, Checklisten etc.

- Elemente des übergreifenden Vorgehensmodells, die für das Unternehmen nicht relevant sind, werden gestrichen. Hierbei sollten erfahrene Projektmanager beteiligt sein, die einzelne Prozesse, Methoden und Regeln bewerten und dann die zum Unternehmen passenden auswählen können.

### Tipp

Vorgehensmodelle stecken den Rahmen für alle Projekte eines Unternehmens und sollten deshalb mit entsprechender Sorgfalt erstellt werden. Ineffiziente Elemente wirken sich immer gleich auf alle Projekte aus, weshalb eine regelmäßige Überprüfung und Optimierung des unternehmensspezifischen Vorgehensmodells angebracht ist.

Selbstverständlich kann ein unternehmensspezifisches Vorgehensmodell auch aus mehreren verschiedenen übergreifenden Vorgehensmodellen zusammengestellt werden. Mehr über solche sogenannten hybriden Vorgehensmodelle erarbeiten wir uns später in diesem Kapitel.

## Arten von Vorgehensmodellen

In den folgenden Abschnitten wollen wir einige bekannte übergreifende Vorgehensmodelle näher betrachten. Da die Anzahl der Vorgehensmodelle unüberschaubar ist, wollen wir diese klassifizieren:

- **Sequenzielle Vorgehensmodelle** strukturieren Projekte in Phasen, die nacheinander, das heißt sequenziell, abgearbeitet werden. Die bekanntesten Vertreter dieser Art von Vorgehensmodellen sind das *Wasserfallmodell* und das *V-Modell*. Streng ausgelegt muss eine Phase komplett und

erfolgreich bearbeitet sein, bevor die nächste Phase beginnen kann.

- **Nebenläufige/parallele Vorgehensmodelle** nutzen die Überlappung von Phasen, um Arbeiten durch parallele Bearbeitung zu beschleunigen und Risiken früher zu identifizieren. Ein wichtiger Vertreter dieser Klasse der Vorgehensmodelle ist das *Simultaneous Engineering*.
- **Wiederholende Vorgehensmodelle** durchlaufen Projektphasen mehrfach. Dementsprechend wird das Gesamtergebnis des Projekts schrittweise erarbeitet. Jeder Schritt, auch Inkrement genannt, erlaubt die Bewertung der darin erzielten Ergebnisse und die Berücksichtigung gemachter Erfahrungen für die nachfolgenden Schritte. Vertreter dieser Klasse der Vorgehensmodelle sind *inkrementelle, iterative, rekursive* und *evolutionäre* Modelle.
- **Agile Vorgehensmodelle** haben ihren Ursprung in der Softwareentwicklung. Sie haben, ähnlich wie die wiederholenden Vorgehensmodelle, einen inkrementellen oder iterativen Charakter. Darüber hinaus weisen sie ein grundsätzlich anderes Verständnis der Zusammenarbeit auf und legen besonders viel Wert auf Koordination durch Selbstabstimmung. Einer der wichtigen Vertreter dieser Klasse ist *Scrum*.

Für jede dieser Klassen werden wir in den folgenden Unterkapiteln mindestens einen Vertreter näher betrachten. Aufgrund der grundsätzlich anderen Vorgehensweise werden wir die agilen Vorgehensmodelle anhand von *Scrum* dabei besonders intensiv berücksichtigen.

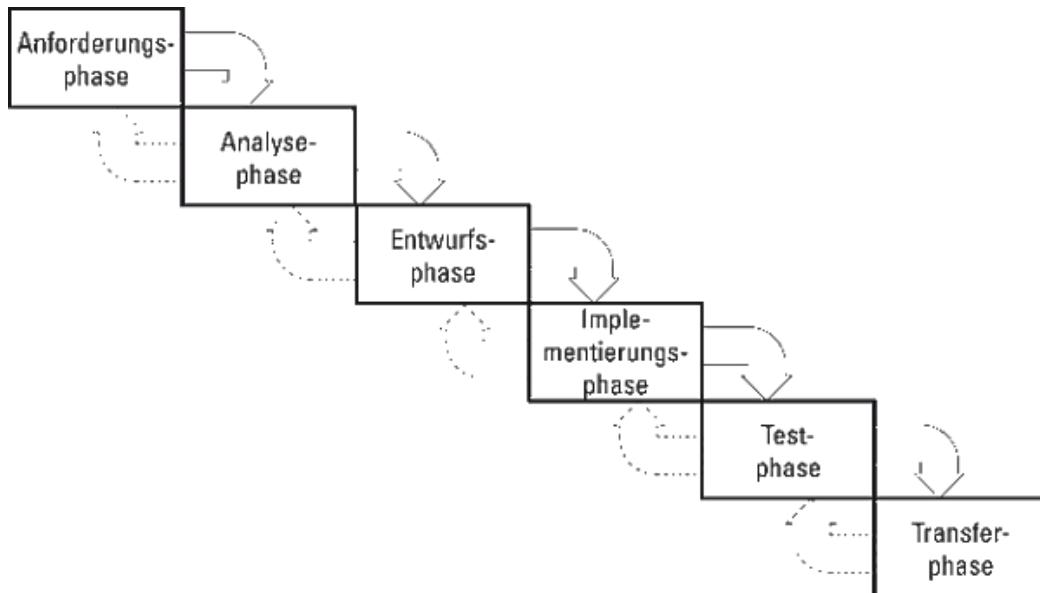
Es gibt weitere Klassen von Vorgehensmodellen, wie beispielsweise **prototypische Vorgehensmodelle** oder **wiederverwendungsorientierte Vorgehensmodelle** (Bunse & von Knethen, 2008), die wir hier aber nicht näher vertiefen. Während prototypische Vorgehensmodelle auf sequenziellen Vorgehensmodellen basieren und diese um wiederholende Elemente zur Erzeugung früher Entwicklungsprototypen erweitern, basieren wiederverwendungsorientierte Vorgehensmodelle auf wiederholenden Vorgehensmodellen. Sie setzen auf die

Wiederverwendung von Ergebnissen aus früheren Projekten und beziehen diese Wiederverwendung ganz bewusst in den Projektmanagementprozess ein.

## Sequenzielle Vorgehensmodelle

### Wasserfallmodell

Das **Wasserfallmodell** ist eines der bekanntesten Vorgehensmodelle, dessen Anfänge in die Mitte des 20. Jahrhunderts zurückreichen. Es ist streng sequenziell aufgebaut. Für jede Phase ist genau definiert, was darin erreicht werden muss und welche Dokumente zu erstellen sind, beispielsweise ein Pflichtenheft in der Anforderungsphase oder ein Design- und Architekturdokument in der Entwicklungsphase. Ist eine Phase komplett abgeschlossen – und erst dann – erfolgt der Übergang in die nachfolgende Phase. Das Modell ist in [Abbildung 2.2](#) illustriert.



[Abbildung 2.2:](#) Beim Wasserfallmodell laufen die einzelnen Phasen strikt sequenziell ab. Die nachfolgende Phase beginnt erst mit vollständigem Abschluss der aktuellen Phase. Phasenrücksprünge (gestrichelt dargestellt) sind möglich.

Rücksprünge in vorhergehende Phasen sind möglich, beispielsweise wenn Fehler aus einer vorangegangenen Phase korrigiert werden müssen. Streng ausgelegt darf ein Rücksprung nur in die unmittelbar zurückliegende Phase erfolgen, wobei sich in der Praxis auch Abweichungen von dieser Limitierung finden.

### **Beispiel: Phasenrücksprung**

In der Implementierungsphase stellen Entwickler des Softwareteams fest, dass sich die Software nicht wie im Architekturdesign entworfen implementieren lässt, da falsche Annahmen für die Schnittstellen zu anderen Softwarepaketen getroffen wurden. Der Fehler wird als so gravierend bewertet, dass er sich nicht einfach beheben lässt. Der Projektmanager beschließt in Abstimmung mit dem Auftraggeber des Projekts deshalb einen Rücksprung in die Entwurfsphase.

Das Wasserfallmodell kann sehr gut mit dem **Stage-Gate-Prinzip** kombiniert werden: Bei diesem wird für jede Phase (= Stage) genau definiert, welche Aktivitäten zu verrichten sind und welche Ergebnisse vorliegen müssen. Am Phasenende, das heißt am Tor (= Gate) zur nächsten Phase, werden diese Aktivitäten und Ergebnisse überprüft, weshalb man auch von **Quality Gates** spricht.

Die Prüfung am Phasenende und die Entscheidung, ob ein Übergang in die nachfolgende Phase erfolgen kann, kann in sogenannten *Reviews* erfolgen. Dabei überprüft ein Reviewteam, in dem üblicherweise auch der Auftraggeber des Projekts sitzt, ob ein Phasenübergang verantwortet werden kann. Wurden nicht alle Aktivitäten abgeschlossen oder nicht alle Ergebnisse erzielt, kann ein Phasenübergang verweigert und Nacharbeit verlangt werden. Alternativ können dem Projektteam Auflagen für den Eintritt in die neue Phase auferlegt werden.

### **Bewertung des Wasserfallmodells**

- Stärken:

leicht verständlich, klar strukturierend

Eine hohe Qualität der Ergebnisse kann durch eine strikte Überprüfung am Phasenende erreicht werden (Stage-Gate oder Review).

Durch strikte Trennung von Anforderungsermittlung, Designentwurf und Implementierung wird das Konfigurationsmanagement vereinfacht.

- Schwächen:

- recht starr und nur begrenzt flexibel

- streng ausgelegt keine Parallelisierung möglich

- Ergebnis steht erst ganz am Ende fest, frühe Rückmeldungen an Entwicklungsteam und Kunden sind nicht vorgesehen.

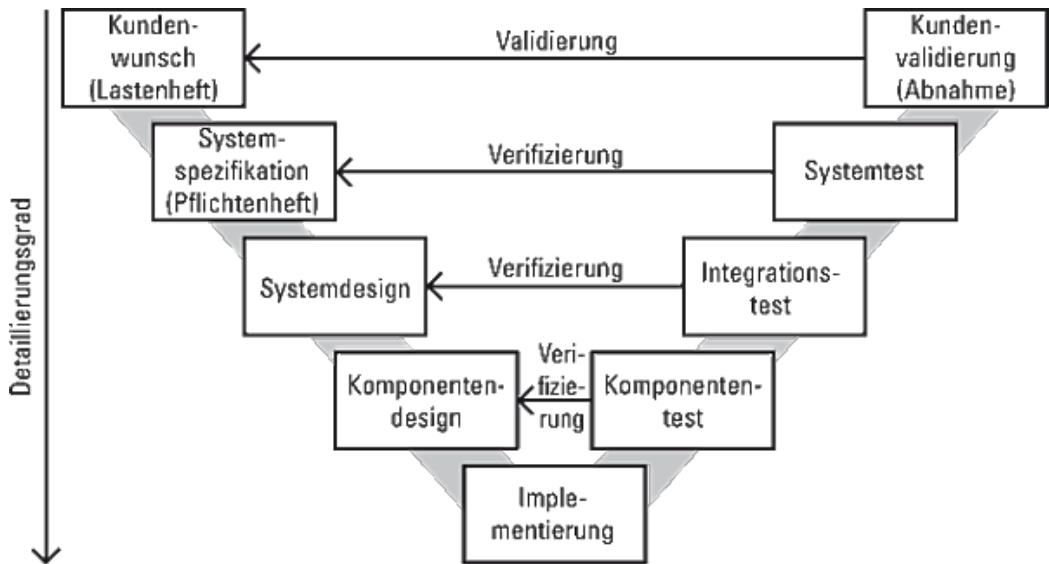
- Fehlentwicklungen werden erst spät als solche erkannt.

- Neutral beziehungsweise situationsabhängig:

- dokumentationslastig

## V-Modell

Ein weiteres sequenzielles Vorgehensmodell ist das **V-Modell**. Namensgebend ist die Anordnung der einzelnen Projektphasen, siehe Abbildung 2.3. Auf dem linken Ast des Vs wird der zu realisierende Projektgegenstand immer weiter spezifiziert. Hierbei wird top-down vorgegangen, also vom Grobentwurf zum Detailentwurf. Nach der Implementierung des spezifizierten Projektgegenstands wird der rechte Ast des Vs bottom-up durchlaufen. In diesem findet jede bereits durchlaufene Spezifikation- und Designphase des linken Asts eine Entsprechung in Form eines korrespondierenden Tests.



**Abbildung 2.3:** Beim V-Modell laufen die einzelnen Phasen sequenziell ab. Der Verlauf bildet die Form eines Vs. Von oben nach unten wird der zu realisierende Projektgegenstand immer weiter detailliert. Jeder Phase auf dem linken Ast des Vs entspricht eine Verifizierungs- oder Validierungsphase auf dem rechten Ast des Vs.

Dieser Aufbau fördert den Qualitätsgedanken und integriert ihn fest in das Modell: Alles was spezifiziert und für das ein Designentwurf erstellt worden ist, muss später im Rahmen einer *Verifizierung* und *Validierung* geprüft werden.

Da die beiden letztgenannten Begriffe im Projektgeschäft wichtig sind und manchmal verwechselt werden, wollen wir sie hier kurz definieren:

**Unter Verifizierung versteht man den eindeutigen Nachweis (in der Regel durch Messung), dass eine bestimmte Anforderung erfüllt ist. Die Verifizierung beantwortet die Frage, ob richtig (im Sinne der Anforderung) implementiert wurde.**

**Unter Validierung versteht man den Nachweis, dass der im Lastenheft dokumentierte Kundenwunsch erfüllt wurde. Die Validierung beantwortet die Frage, ob das Richtige für den Kunden entwickelt wurde.**

## **Beispiel: Verifizierung und Validierung**

Ein Hersteller hochwertiger Armbanduhren gibt bei einem Lieferanten die Produktion eines Gehäuses in Auftrag. Im Lastenheft dokumentiert der Hersteller, dass die Uhr bis 100 m Tiefe wasserdicht sein soll. Im Pflichtenheft spezifiziert der Lieferant die konkreten Maßnahmen zur Erreichung der Dichtheit. Dazu gehören entsprechende Materialstärken und Dichtungen.

Im Rahmen der Verifizierung wird geprüft, ob die richtigen Materialstärken erreicht und die Dichtungen korrekt eingesetzt worden sind. Bei der abschließenden Validierung wird geprüft, ob die Uhr tatsächlich bis 100 m Tiefe wasserdicht ist. Bei einem Spezifikations- oder Designfehler kann durchaus der Fall eintreten, dass die Anforderungen des Pflichtenhefts erfüllt werden (Verifizierung erfolgreich), das Produkt aber dennoch nicht den Kundenwünschen entspricht.

In Branchen, in denen Produktsicherheit von besonderer Bedeutung ist, wie der Luft- und Raumfahrtbranche oder der Medizintechnik, wird das V-Modell häufig eingesetzt, da durch die im Modell integrierte Verifizierung und Validierung ein vollständiger Nachweis der Anforderungserfüllung erbracht werden kann.

## **Bewertung des V-Modells**

- Stärken:

- leicht verständlich, klar strukturierend

- Eine hohe Qualität der Ergebnisse wird durch zwingend durchzuführende Verifizierung und Validierung erreicht.

- Durch strikte Trennung von Anforderungsermittlung, Designentwurf und Implementierung wird das Konfigurationsmanagement vereinfacht.

- Tailoring wird unterstützt.

- Schwächen:
  - Ergebnis steht erst ganz am Ende fest, frühe Rückmeldungen an das Entwicklungsteam sind nicht vorgesehen.
  - Fehlentwicklungen werden erst spät als solche erkannt.
- Neutral beziehungsweise situationsabhängig:
  - dokumentationslastig und insbesondere für kleinere Projekte unter Umständen bürokratisch

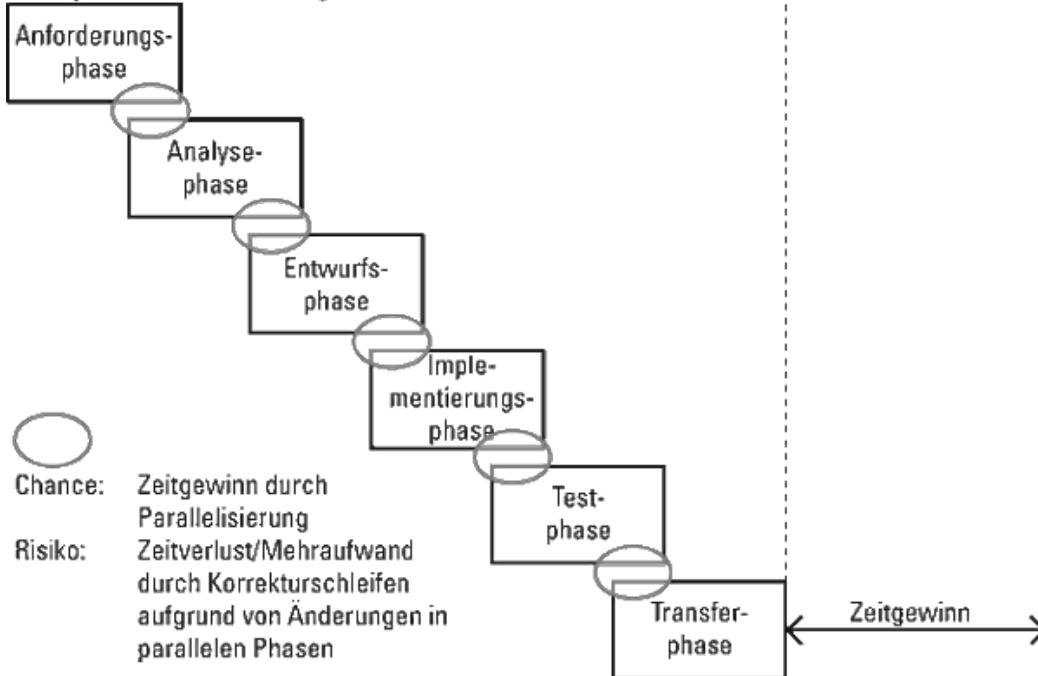
## **Nebenläufige/parallele Vorgehensmodelle**

**Simultaneous Engineering** als ein Vertreter nebenläufiger Vorgehensmodelle verzichtet ganz bewusst auf die sequenzielle Bearbeitung von Phasen. Stattdessen wird immer dann bereits mit der parallelen Bearbeitung der nächsten Phase begonnen, wenn ausreichend Informationen hierfür vorliegen, siehe auch Abbildung 2.4.

### Rein sequenzielle Phasenabfolge

Anforderungsphase	Analysephase	Entwurfsphase	Implementierungsphase	Testphase	Transferphase
-------------------	--------------	---------------	-----------------------	-----------	---------------

### (Teil-)parallele Phasenabfolge



**Abbildung 2.4:** Chancen durch parallele beziehungsweise teilparallele Bearbeitung der Phasen im Simultaneous Engineering: Durch vorgezogenen Beginn der Arbeiten nachgelagerter Phasen kann das Projekt unter Umständen früher als bei rein sequenzieller Bearbeitung abgeschlossen werden.

### Beispiel: Simultaneous Engineering

Bei der Entwicklung eines neuen 3-D-Druckers ist das Projektteam mitten in der Implementierungsphase, während parallel bereits die Produktionsplanung und Vorbereitung der Serienfertigung laufen. Dem Risiko, dass bei der Implementierung noch Änderungsbedarf am technischen Design entdeckt wird und damit auch Teile der Produktionsplanung neu erstellt werden müssen, steht die Chance eines früheren Produktionsbeginns gegenüber.

Das Beispiel zeigt, welche Chancen und Risiken von der parallelen Bearbeitung ausgehen. Aber selbst wenn die Chancen die Risiken überwiegen, sollten Sie den parallelen Beginn der nachfolgenden Phase mit Bedacht planen. Zwei Fragen, die Sie unbedingt vorab klären müssen:

- Sind ausreichend Informationen verfügbar, sodass die Arbeiten der nachgelagerten Phase schon sinnvoll und mit vertretbarem Risiko einer Korrektur aufgrund von Änderungen begonnen werden können?
- Sind ausreichend Ressourcen vorhanden, sodass eine wirkliche Parallelisierung erfolgt?

### **Warnung**

Die zweite der skizzierten Frage ist besonders erfolgskritisch: Wenn für die parallele Bearbeitung der nachgelagerten Phase Ressourcen aus der aktuellen Phase abgezogen werden müssen, führt die Parallelisierung zu keinem Zeitgewinn, sondern kann umgekehrt Verzögerungen im Projektablauf erzeugen.

Simultaneous Engineering wird häufig für die frühzeitige Aufnahme der Produktionsplanung und Einrichtung der Fertigung eines Produkts eingesetzt. Dadurch wird parallel zur Produktentwicklung geprüft, ob dieses später auch sinnvoll (hinsichtlich Qualität, Zeitbedarf und Kosten) gefertigt werden kann.

## **Bewertung des Simultaneous Engineering**

- Stärken:

Chance auf Zeitgewinn durch (teil-)parallele Bearbeitung  
frühzeitigere Rückmeldung (als in rein sequenziellen Vorgehensmodellen) über mögliche Probleme in späteren Phasen durch Vorwegnahme der dortigen Bearbeitung

- Schwächen:

Risiko des Mehraufwands, wenn parallel gestartete Arbeiten späterer Phasen korrigiert werden müssen, weil sich in früheren Phasen Änderungen ergeben haben.

Überlastung der Mitarbeiter durch Parallelisierung von Arbeitspaketen

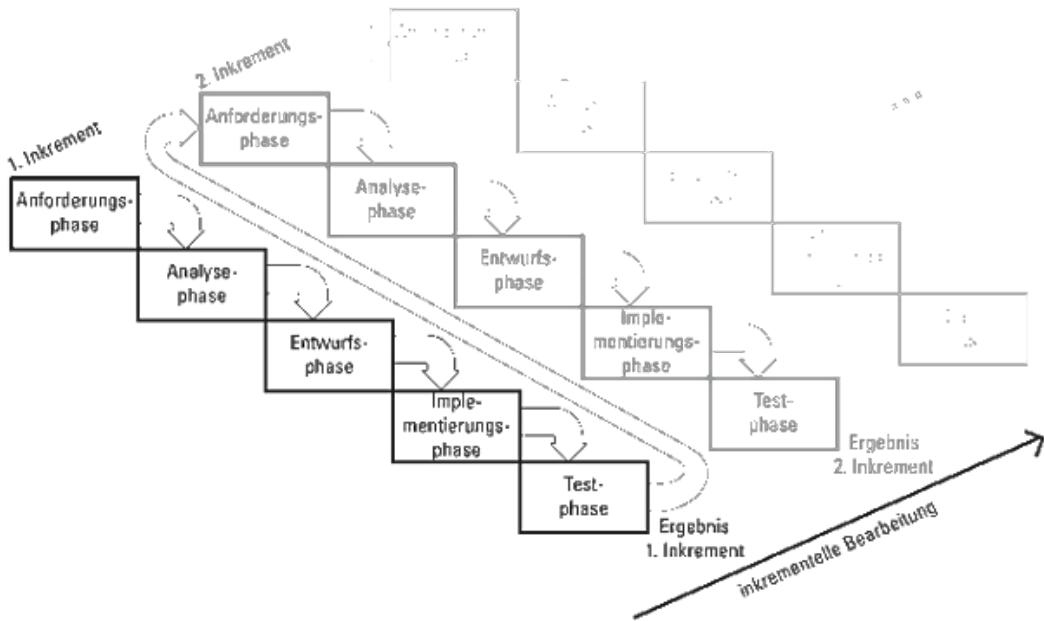
- Neutral beziehungsweise situationsabhängig:  
erfordert Erfahrung des Projektmanagers bei der Bewertung, an welchen Stellen Parallelisierung sinnvoll und Erfolg versprechend ist

## **Wiederholende Vorgehensmodelle**

In den eben diskutierten nebenläufigen/parallelen Vorgehensmodellen ergeben sich wiederholende Elemente immer dann, wenn aufgrund von Änderungen in früheren Phasen die Arbeiten in parallel bearbeiteten Phasen ebenfalls geändert werden müssen. Diese Wiederholungen in Form von Korrekturen führen zu Mehrarbeit und sind unerwünscht.

Wiederholende Vorgehensmodelle sind von Grund auf so aufgebaut, dass sie Wiederholungen berücksichtigen. Zunächst wird ein Grobentwurf des gesamten Projektgegenstands erstellt und dann ein erster Teil des Projektgegenstands im Detail geplant, implementiert und getestet. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse fließen in den Detailentwurf des nächsten Teils des Projektgegenstands ein, der anschließend implementiert und getestet wird etc.

Ein wichtiger Vertreter dieser wiederholenden Vorgehensmodelle ist das **inkrementelle Vorgehensmodell**, das in [Abbildung 2.5](#) skizziert ist.



**Abbildung 2.5:** Inkrementelles Vorgehensmodell: Die einzelnen Phasen von der Anforderung zum ersten Teilergebnis (Ergebnis 1. Inkrement) werden sequenziell durchlaufen. Dann erfolgt eine weitere Konkretisierung der Anforderungen und des Designs und schließlich ein neues Teilergebnis (Ergebnis 2. Inkrement). Dies wird so lange wiederholt, bis das Endergebnis erarbeitet worden ist.

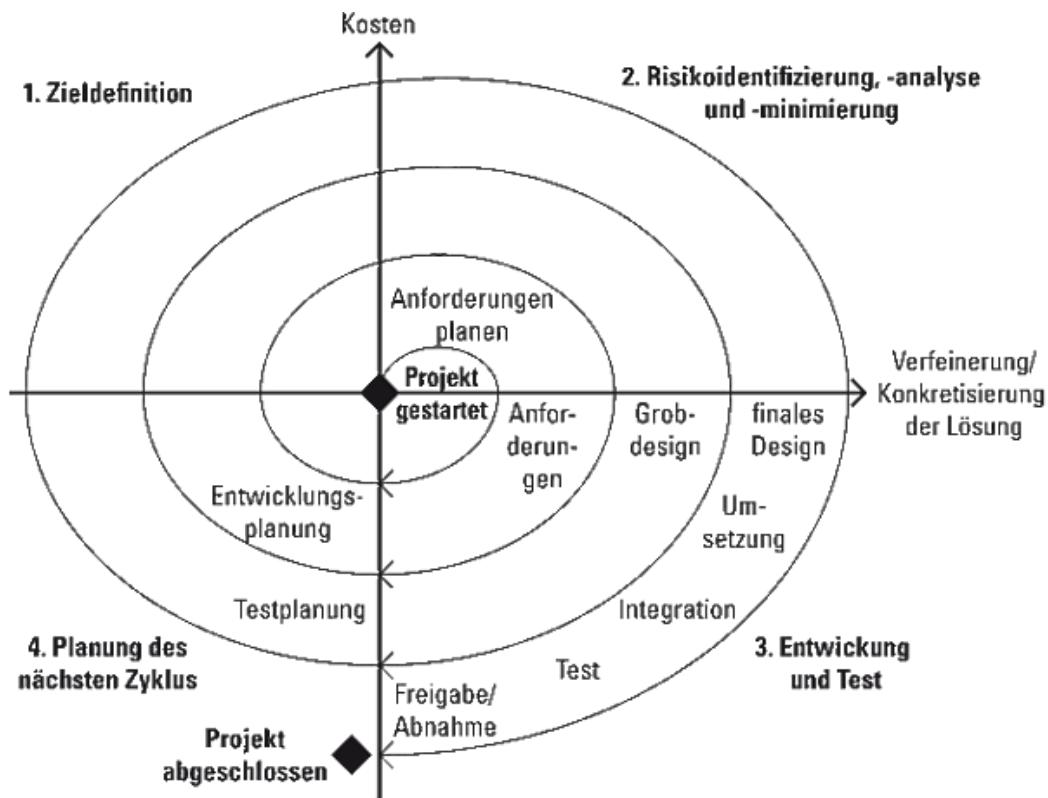
In jedem Inkrement werden die Anforderungen für das angestrebte Teil- oder Zwischenergebnis formuliert, ein Designentwurf erstellt, sowie die Implementierung und der Test vorgenommen. Dies wird so lange wiederholt, bis am Ende das fertige Endergebnis erreicht wird. Pro Inkrement müssen nicht notwendigerweise alle Phasen erneut durchlaufen werden. Können beispielsweise bereits zu Beginn alle Anforderungen formuliert und analysiert, das Gesamtdesign aber noch nicht erstellt werden, so reicht es aus, in jedem Inkrement die Entwurfs-, Implementierungs- und Testphase zu durchlaufen.

Wiederholende Vorgehensmodelle eignen sich immer dann, wenn

- Teile der Projektbearbeitung mit sehr hohen Unsicherheiten belegt sind,
- entsprechende Erfahrungen für die Bearbeitung fehlen oder
- die Anforderungen instabil sind.

In diesen Fällen helfen solche Vorgehensmodelle, Unsicherheiten schrittweise von Inkrement zu Inkrement abzubauen und die Anforderungen zu stabilisieren.

Ein weiterer bekannter Vertreter wiederholender Vorgehensmodelle ist das **Spiralmodell**, das in Abbildung 2.6 dargestellt ist. Jede Iteration wird dazu genutzt, Anforderungen zu konkretisieren, Ziele zu verfeinern und das Design von den Anforderungen über das Grobdesign bis zum Detaildesign zu verbessern.



**Abbildung 2.6:** Der Projektstart des Spiralmodells liegt im Zentrum. In mehreren wiederkehrenden Iterationen werden Ziele und Anforderungen ermittelt, Risiken identifiziert und zu minimieren versucht, die Anforderungen umgesetzt und schließlich die nächste Iteration geplant. Von Iteration zu Iteration wird der Projektgegenstand konkreter, bis nach einer zu planenden Anzahl von Iterationen das fertige Produkt vorliegt und das Projekt abgeschlossen werden kann.

## Tipp

Bei der Planung der Wiederholungsschleifen sollte darauf geachtet werden, dass am Ende jeder Schleife etwas Vorzeigbares und Analysierbares als Teilergebnis steht. Das Teilergebnis muss geeignet sein, Erkenntnisse für die Planung und Durchführung des nächsten Schleifendurchlaufs zu liefern. Andernfalls kann keine Konkretisierung und Stabilisierung des Gesamtprojektergebnisses erfolgen.

Weitere wiederholende Vorgehensmodelle sind iterative, rekursive oder evolutionäre Modelle, die wir hier aber nicht weiter betrachten, da die Grundidee wiederkehrender Schleifen vergleichbar ist.

## Bewertung wiederholender Vorgehensmodelle

- Stärken:
  - strukturierter Umgang mit instabilen oder unscharfen Anforderungen
  - bewusst schrittweise Konkretisierung des Projektergebnisses
- Schwächen:
  - Risiko des Mehraufwands, wenn Teilergebnisse früher Inkremente aufgrund von Erkenntnissen späterer Inkremente korrigiert werden müssen
  - Bewusst schrittweises Vorgehen kann dazu führen, dass sich der Projektabschluss aufgrund ständiger Änderungen der Anforderungen verzögert.
- Neutral beziehungsweise situationsabhängig:
  - erfordert Erfahrung des Projektmanagers bei der bewussten schrittweisen Konkretisierung und Detaillierung des Projektgegenstands

## Agile Vorgehensmodelle

Eine ganz andere Art der Projektbearbeitung beschreiben agile Vorgehensmodelle. Die zugrunde liegenden Ideen haben ihren Ursprung in der Softwareentwicklung und setzen auf Selbstabstimmung von Projektteams. Im Jahr 2001 unterzeichneten mehrere Förderer dieser Ideen das **agile Manifest** (Beck et al., 2001), das zusammengefasst Folgendes besagt:

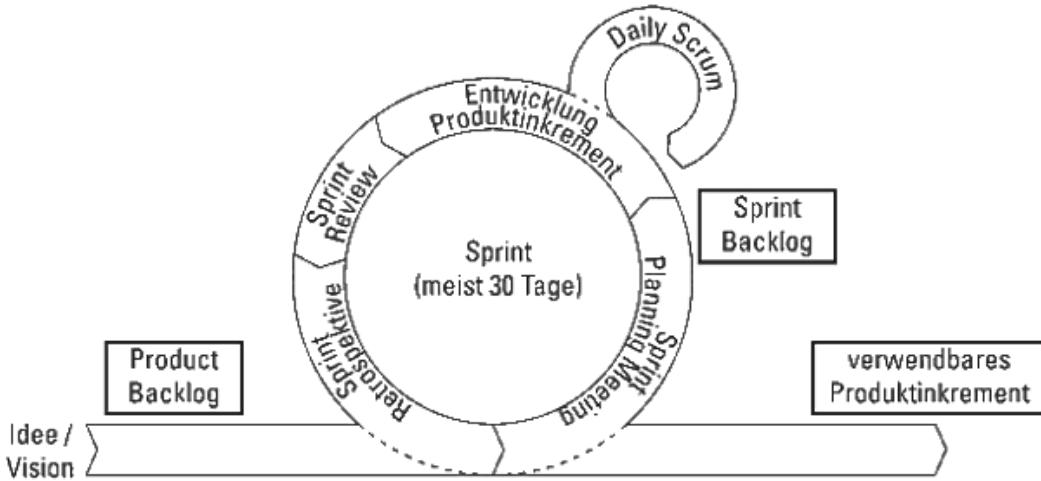
- *Individuen und Interaktionen sind wichtiger als Prozesse und Werkzeuge,*
- *funktionierende Software wichtiger als umfassende Dokumentation,*
- *Zusammenarbeit mit dem Kunden wichtiger als Vertragsverhandlung und*
- *Reagieren auf Veränderung ist wichtiger als das Befolgen eines Plans.*

Sofort fällt auf, dass diese Priorisierung im Widerspruch zu einigen der bereits kennengelernten, teilweise dokumentationslastigen Vorgehensmodelle oder prozessbetonten Standards der DIN und des PMI ist.

Bedeutende Vertreter der Klasse der agilen Vorgehensmodelle sind das **Extreme Programming, Crystal, Feature Driven Development** und **Scrum**.

## Scrum im Überblick

Gerade Scrum hat in den letzten Jahren stark an Popularität gewonnen, weshalb wir uns dieses Modell als eine mögliche Umsetzung agilen Projektmanagements näher ansehen. Der Begriff Scrum kommt aus dem Rugbysport und bedeutet „Gedränge“. Er soll ausdrücken, dass es darum geht, durch eine Gemeinschaftsleistung ein Ziel zu erreichen. Der Ablauf eines Projekts nach Scrum wird anhand Abbildung 2.7 erläutert.

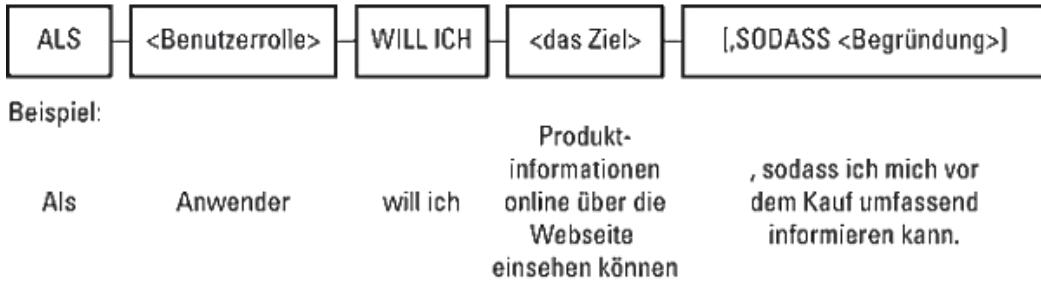


**Abbildung 2.7:** Ablauf eines Projekts nach Scrum. Die Projektidee wird in Form von sogenannten User Stories (Anforderungen) konkretisiert und diese werden im Product Backlog gesammelt. Anschließend beginnt der wiederkehrende Zyklus, Sprint genannt, der mit dem Sprint Planning Meeting (Feinplanung des Sprint Backlog) startet. Es folgen die eigentliche Entwicklung, ein Review und die Retrospektive. Am Ende eines jeden Sprint liegt ein verwendbares Produktinkrement vor und nach meist mehreren Sprints das komplette Produkt.

Einer Projektidee folgt wie in anderen Vorgehensmodellen die Anforderungsdefinition. Allerdings spricht man bei Scrum nicht von Lasten- und Pflichtenheft (diese Begriffe werden wir in [Kapitel 3](#) genauer kennenlernen), sondern von **Product Backlog** und **Sprint Backlog**.

## Product Backlog

Im **Product Backlog** werden alle Anforderungen an den Projektgegenstand in Form sogenannter **User Stories** in priorisierte Reihenfolge und inklusive Aufwandsschätzung dokumentiert. User Stories sollen stets kundenorientiert sein, weshalb sie anders als Anforderungen in Lasten- und Pflichtenheften aus Sicht einer bestimmten Rolle heraus formuliert werden. Ein typisches Schema mit Beispiel ist in Abbildung 2.8 dargestellt.



**Abbildung 2.8:** Schema für die Formulierung von User Stories mit exemplarischer Formulierung einer User Story für einen Onlineshop in Anlehnung an Wirdemann (Wirdemann, 2011).

User Stories sollen dem **INVEST**-Prinzip folgen, das heißt:

- Independent, also unabhängig voneinander sein,
- Negotiable, also verhandelbar sein,
- Valuable, also für den Kunden von Wert sein,
- Estimatable, also hinsichtlich Aufwand/Kosten schätzbar sein,
- Small, also klein sein und
- Testable, also testbar sein.

Auch für die Priorisierung gibt es ein Abkürzung, die dabei hilft, sich das zugrunde liegende Schema zu merken: **MuSCoW**:

- **Must have** – zwingend notwendige User Stories;
- **Should have** – User Stories, die sehr wichtig sind, aber ohne die der Projektgegenstand dennoch verwendbar ist;
- **Could have** – User Stories, die nur implementiert werden, falls noch Zeit und Geld für die Umsetzung vorhanden sind;
- **Won't have** dient der Abgrenzung, indem spezifiziert wird, was nicht implementiert wird.

Bevor festgelegt werden kann, in welchem Sprint die einzelnen User Stories umgesetzt werden, müssen die User Stories **geschätzt** werden. In nicht agilen Projekten werden Anforderungen hinsichtlich Kosten und Aufwänden in Personentagen geschätzt. Bei Scrum erfolgt die Schätzung der **Größe** der jeweiligen User Story.

Die Größe wird dabei in einer relativen Einheit **Story Point** angegeben. Die Schätzung bezieht alle Aufgaben, die mit der User Story zusammenhängen ein, also Implementierung, Test, Dokumentation, Besprechungen etc. Die Größe wird immer relativ zu einer bekannten User Story angegeben.

### **Beispiel: Story Points**

Aus einem früheren Projekt ist bekannt, dass für die Umsetzung einer Eingabemaske über ein Webinterface 20 Story Points benötigt werden. Bei einer aktuell zu schätzenden User Story wird aufgrund der Menge editierbarer Daten von einem doppelt so großen Umfang ausgegangen und der Aufwand der User Story deshalb auf 40 Story Points geschätzt.

## **Sprint**

Mit der Formulierung der Anforderungen in Form von User Stories, deren Priorisierung und Schätzung ist das Product Backlog fertigerstellt. Die Umsetzung der User Stories erfolgt bei Scrum in sogenannten Sprints.

*Ein **Sprint** ist ein zeitlich konstanter Zeitraum von meist 30 Tagen (allgemein ein bis vier Wochen).*

In diesem werden die User Stories implementiert, getestet, falls erforderlich dokumentiert und so weit aufbereitet, dass das Ergebnis dem Kunden als Zwischenergebnis vorzeigbar ist.

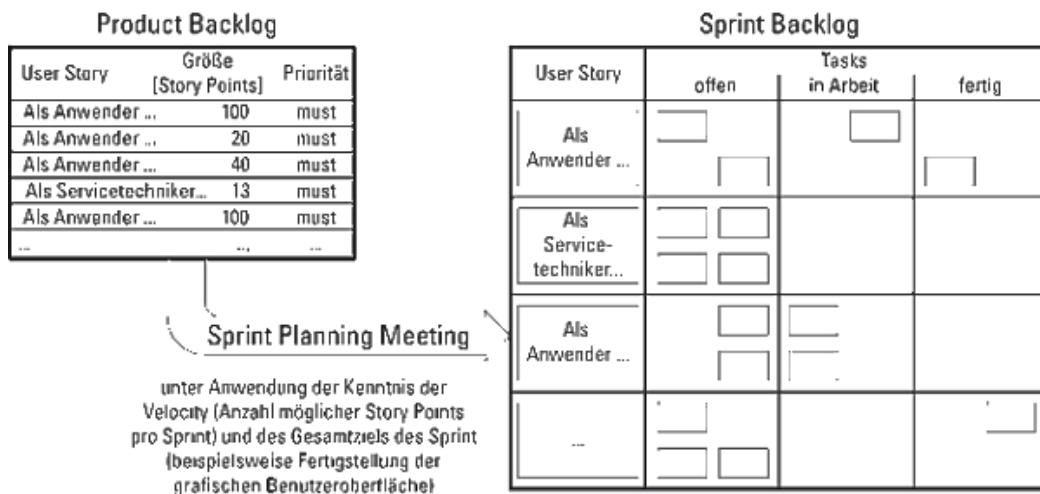
Bevor die Umsetzung der User Stories erfolgen kann, erfolgt im **Sprint Planning Meeting** deren Planung in zwei Schritten:

- Zunächst wird ein übergeordnetes Ziel für den folgenden Sprint festgelegt. Auf Basis dieses Ziels und der priorisierten User Stories des Product Backlog wird entschieden, welche User Stories im folgenden Sprint umgesetzt werden sollen. Dazu muss das Team wissen, wie viel in einem Sprint umgesetzt werden kann, also wie viele Story Points in einem Sprint abgearbeitet

werden können. Diese Anzahl der in einem Sprint bearbeitbaren Story Points wird **Velocity** genannt.

- Im zweiten Schritt wird für jede User Story ein Designentwurf erstellt und die User Story in einzelne bearbeitbare **Tasks**, das heißt kleine, handhabbare Aufgaben, aufgeteilt. User Stories mit Design und Tasks bilden zusammen das **Sprint Backlog**.

Der Planungsprozess vom Product Backlog (alle Anforderungen an den Projektgegenstand in Form von User Stories) zum Sprint Backlog (Anforderungen an den nächsten Sprint) ist in Abbildung 2.9 illustriert.



**Abbildung 2.9:** Im Product Backlog werden alle User Stories mit ihrer jeweiligen Größenschätzung und Priorisierung (must have, could have ...) gelistet. Im Sprint Planning Meeting wird für den nächsten Sprint ein übergeordnetes Ziel festgelegt und die für dessen Erreichung wichtigen User Stories werden übernommen. Diese werden dann in kleine, handhabbare Aufgaben (Tasks) zerlegt, deren Bearbeitungsstatus an einer Tafel (physisch oder virtuell im Intranet) dokumentiert wird.

Am Ende des Sprint Planning Meeting steht eine im folgenden Sprint bearbeitbare Menge an User Stories. Für jede User Story ist ein Designentwurf erstellt und die User Story selbst in kleinere Aufgaben, sogenannte Tasks, unterteilt worden. Diese Tasks können auf Karten dokumentiert und an einer Tafel entsprechend ihrem Bearbeitungszustand in

- „offen“,
- „Tasks in Arbeit“ und
- „fertig“

kategorisiert werden. Somit kann das Sprint Backlog auch gleichzeitig zur Fortschrittskontrolle während des Sprint genutzt werden.

Anschließend beginnt die eigentliche Bearbeitung im Rahmen des **Sprint**. Sprints haben eine konstante Dauer von ein bis vier Wochen, in seltenen Fällen auch mehr. Die gewählte Dauer sollte auf typische Projektgegenstände im Unternehmen abgestimmt sein, sodass innerhalb eines Sprint auch ausreichend Projektfortschritt erzeugt und am Ende des Sprint bewertet werden kann.

Während der Bearbeitungsphase trifft sich das Scrum-Team täglich zum sogenannten **Daily Scrum**, also wörtlich zum täglichen Gedränge. Die Besprechung soll kurz sein (15 Minuten) und immer zur selben Zeit stattfinden. Ziel ist der kurze Abgleich des am Vortag Erreichten und die Planung des nun Anstehenden. Durch die Betonung der Selbstorganisation kommt den Daily Scrums besondere Bedeutung zu: Hier wird über alle Aspekte, die einen erfolgreichen Projektabschluss fördern, im Team abgestimmt.

Im **Sprint Review** gegen Ende des Sprint wird dem gesamten Team, dem Kunden und weiteren Interessensgruppen das Ergebnis des zurückliegenden Sprint vorgestellt. Aus der Vorstellung des Ergebnisses werden die Ziele und eventuell notwendige Korrekturen für die folgenden Sprints abgeleitet.

Anschließend steht die **Sprint-Retrospektive** an. Dabei handelt es sich um eine teaminterne Besprechung, in der es darum geht, den zurückliegenden Sprint zu reflektieren und den Entwicklungsprozess kontinuierlich zu verbessern. Hierbei geht es darum,

- Arbeitsabläufe zu optimieren,
- die Effizienz der Teamorganisation zu steigern und
- die Qualität der Ergebnisse kontinuierlich zu erhöhen.

Außerdem findet eine Bewertung der gesteckten Ziele des Sprint hinsichtlich Umfang und Qualität statt. Auf Basis der Erfahrungen des Sprint wird die Velocity für künftige Sprints aktualisiert.

Es folgen die Vorbereitungen des nachfolgenden Sprint im Rahmen des nächsten Sprint Planning Meeting oder der Projektabschluss, falls alle relevanten User Stories des Product Backlog gemäß Kundenwunsch implementiert worden sind.

## Rollen

Nach Betrachtung des groben Ablaufs eines Scrum-Projekts bleibt eine Frage noch offen: **Welche Rollen gibt es in Scrum?** Scrum setzt die Ideen des agilen Manifests konsequent um und setzt auf Selbstabstimmung innerhalb des Teams. Deshalb gibt es in Scrum keinen Projektmanager.

Das **Scrum-Team** besteht aus dem eigentlichen Entwicklungsteam, einem sogenannten Scrum Master und dem Product Owner.

Der **Scrum Master** ist für das Funktionieren des Scrum-Vorgehensmodells verantwortlich. Außerdem unterstützt er das Team, indem er versucht, möglichst optimale Arbeitsbedingungen zu schaffen und negative Einflüsse von außen zu beseitigen. Der Scrum Master übernimmt im Regelfall keine operativen Funktionen im Scrum-Team und kann als Coach und Mentor verstanden werden. Nur in Fällen, in denen sich das Team blockiert und nicht weiterkommt, greift der Scrum Master ein, indem er bestimmte Entscheidungen fällt und durchsetzt.

Der **Product Owner** repräsentiert den Kunden, ist für den wirtschaftlichen Erfolg des Projektergebnisses verantwortlich, schreibt oder initiiert die User Stories und priorisiert sie. Während des Sprint arbeitet der Product Owner eng mit dem Team zusammen, um die Kundensicht früh und regelmäßig in den Projektlauf einzubringen.

Dieses Kapitel kann die vielen besonderen Aspekte von Scrum nur grob skizzieren. Eine tief gehende Vorstellung von Scrum erfolgt unter anderem in den Büchern von Gloger (Gloger, 2013) und Wirdemann (Wirdemann, 2011).

## **Bewertung agiler Vorgehensmodelle**

- Stärken:
  - bewusster Umgang mit instabilen oder unscharfen Anforderungen
  - starke Einbeziehung des Kunden und frühe Rückmeldung über das Projektergebnis
  - Motivation des Scrum-Teams durch Selbstkoordination
- Schwächen:
  - Risiko des Mehraufwands, wenn Teilergebnisse früher Inkremente aufgrund von Erkenntnissen späterer Inkremente korrigiert werden müssen
  - nicht einfach umzusetzen bei großen Teams, da Selbstkoordination schwierig
  - bei sicherheitskritischen Projekten schwierig hinsichtlich lückenloser Dokumentation der Anforderungserfüllung
  - nur für Projektgegenstände geeignet, bei denen iterativ Änderungen durchgeführt werden können
- Neutral beziehungsweise situationsabhängig:
  - aufgrund der Andersartigkeit eventuell mit Einarbeitungszeit in die Methodik verbunden

## **Hybride Vorgehensmodelle**

Sie haben nun einige der wichtigsten übergreifenden Vorgehensmodelle kennengelernt. Selbstverständlich ist es möglich und häufig sinnvoll, verschiedene Vorgehensmodelle zu kombinieren und sich damit im Idealfall die besten Eigenschaften der jeweiligen Modelle herauszupicken. Man nennt diese Kombinationen mehrerer Vorgehensmodelle auch hybride Vorgehensmodelle.

Eine Variante ist beispielsweise die Kombination von V-Modell und Scrum, um die ausgeprägte Qualitätsbetonung des V-Modells mit der flexiblen Herangehensweise agiler Entwicklung zu vereinen. Wichtig

ist in solchen Fällen, geeignete Schnittstellen zu definieren. Nachfolgendes Beispiel illustriert dies.

### **Beispiel: V-Modell und Scrum**

In sicherheitskritischen Projekten wird häufig das V-Modell eingesetzt, da es über die integrierte Verifizierung und Validierung und die Forderung entsprechender Dokumentation einen lückenlosen Nachweis der Anforderungserfüllung fördert. Damit lässt sich dokumentieren, dass alle (sicherheitskritischen) Anforderungen implementiert, erfolgreich verifiziert und validiert sind und das Produkt mit hoher Wahrscheinlichkeit sicher ist.

Das Gesamtprojekt wird nun nach dem V-Modell durchgeführt, während ein Softwareteilprojekt die Vorteile agilen Projektmanagements nutzt. Aus den softwarebezogenen Anforderungen des Pflichtenhefts werden User Stories erzeugt und gemäß Scrum umgesetzt. Um dem Qualitätsaspekt an der Schnittstelle von Scrum zum V-Modell Rechnung zu tragen, müssen für das Softwareteilprojekt, anders als in einer reinem Scrum-Projekt, entsprechende Nachweise der Verifikation und Validierung dokumentiert werden, die dann in das Gesamtprojekt aufgenommen werden.

## Auf einen Blick

- Vorgehensmodelle sind Leitfäden für die Durchführung von Projekten.
- Übergreifende Vorgehensmodelle sind allgemein gehalten und zeigen,
  - wie ein Projekt in Phasen strukturiert wird,
  - in welcher Reihenfolge es abgearbeitet wird,
  - welche Aktivitäten zu verrichten sind,
  - welche Methoden, Werkzeuge und Regeln hierfür anzuwenden sind und
  - welche Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnisse existieren.
- Spezifische Vorgehensmodelle passen die genannten Elemente an konkrete Randbedingungen in Unternehmen an und ergänzen diese um Arbeits- und Hilfsmittel, wie Checklisten und Dokumentationsvorlagen.
- Wir unterscheiden sequenzielle, nebenläufige/parallele, wiederholende und agile Vorgehensmodelle.
- Verschiedene Vorgehensmodelle können zu sogenannten hybriden Vorgehensmodellen kombiniert werden.

## Übungsaufgaben

1. Welche Eigenschaft des V-Modells entspricht der Qualitätsprüfung durch Gates beim Stage-Gate-Modell?
2. Skizzieren Sie den Weg einer User Story von der Formulierung, über die Aufnahme in den Product Backlog, bis hin zur Erstellung des Sprint Backlog anhand einer konkret ausformulierten User Story.
3. Eine Anforderung an ein medizinisches Röntgensystem lautet:

Während des Betriebs muss das Röntgensystem dem Anwender die Möglichkeit bieten, die Aufnahmebereitschaft des Bildempfängers zu kontrollieren.

Formulieren Sie diese Anforderung in eine User Story um.

4. Erläutern Sie kurz den Zusammenhang zwischen Wissensmanagement und Vorgehensmodellen.

# 3

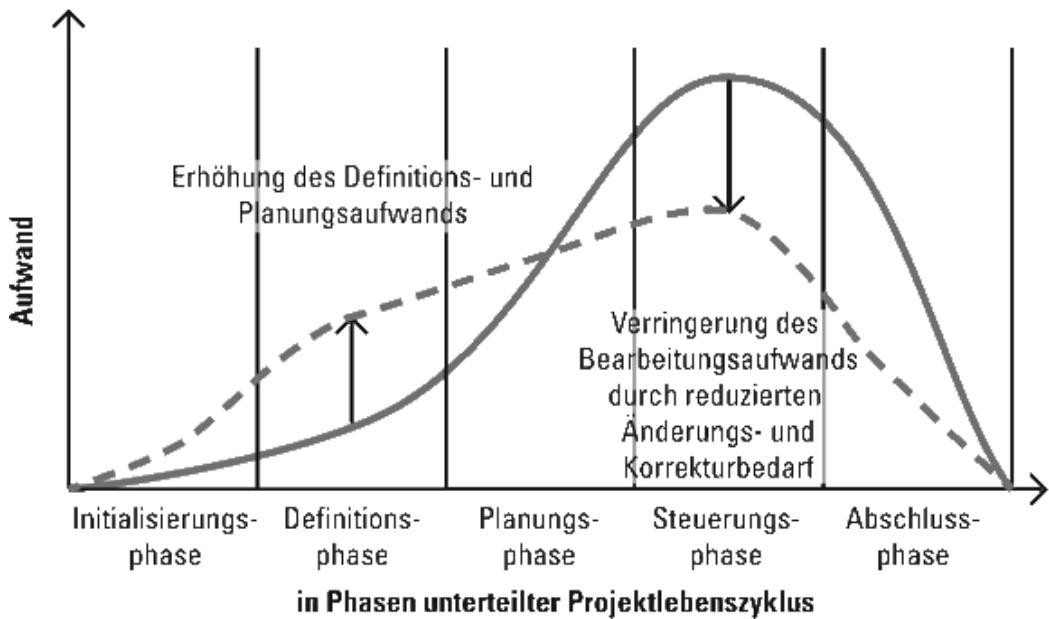
## Projektinitialisierung und Projektdefinition

### In diesem Kapitel

- lernen Sie die wichtigen Schritte beim Start eines neuen Projekts kennen,
- erfahren Sie, wie Ziele und Anforderungen definiert, analysiert und dokumentiert werden,
- überlegen wir uns, wie ein komplexes Projekt strukturiert und grob geplant werden kann,
- lernen Sie, was für die Projektorganisation in dieser frühen Projektphase zu beachten ist.

### Überblick – wo stehen wir im Projektmanagementprozess?

Mit den Phasen **Projektinitialisierung** und der anschließenden **Projektdefinition** beginnt ein Projekt. Die Einordnung in den Projektlebenszyklus ist in [Abbildung 3.1](#) illustriert. Die Praxis zeigt, dass diese Phasen einen wichtigen Beitrag zum späteren Projekterfolg leisten können: Werden Ziele und Anforderungen nicht ausreichend präzise formuliert und hinsichtlich Erreichbarkeit und Zielführung analysiert, kommt es in späteren Phasen zu erhöhtem Aufwand durch Änderungen und Korrekturen.



**Abbildung 3.1:** Das Projekt beginnt mit der Initialisierung und Definition. Erst dann erfolgen die (Detail-)Planung und die eigentliche Bearbeitung des Projektgegenstands mit paralleler Steuerung und schließlich der Abschluss. Durch eine gute Definition der Projektziele kann der Aufwand aufgrund von Änderungen und Korrekturen in der späteren Steuerungsphase reduziert werden (gestrichelte Linie).

Das Ziel dieser frühen Phase ist deshalb, durch

- eine klare Zielformulierung und Zielanalyse des Projekts,
- vollständige Anforderungen und
- eine zu den Projektzielen passende Projektorganisation,

den Aufwand in späteren Phasen zu reduzieren.

## Tipp

Nicht immer ist es möglich, alle Anforderungen an den Projektgegenstand schon zu Projektbeginn ausreichend detailliert zu beschreiben – sei es durch unklare Kundenwünsche oder mangelnde Erfahrung des Projektteams in der Bearbeitung der anstehenden Aufgabe. Sie haben in [Kapitel 2](#) gelernt, dass es für solche Fälle spezielle Vorgehensmodelle gibt. Setzen Sie dieses Wissen in der Praxis ein, um das zum aktuellen Projekt passende Vorgehensmodell auszuwählen und für Ihre Zwecke anzupassen.

## Projektauftrag und Projektstart

„Wann beginnt ein Projekt?“ – die Frage klingt einfach, ist in der Praxis aber nicht immer eindeutig zu beantworten. Häufig ist

- eine neue Idee für ein Produkt,
- eine Prozessverbesserung,
- eine anstehende Investition oder
- ein Kundenauftrag

der Auslöser für Arbeiten außerhalb der eigentlichen Linienaufgaben. Nicht immer liegt dann bereits ein formeller Projektauftrag vor. Manchmal erfolgt die vage Aufforderung, mit bestimmten Voruntersuchungen zu einer bestimmten Fragestellung zu starten, oder der Auftrag, direkt mit der Umsetzung einer Lösung zu beginnen. Letztgenannter Fall ist immer dann gefährlich, wenn das zu lösende Problem vorher nicht ausreichend analysiert worden ist. Dann kann es vorkommen, dass zwar eine Lösung entwickelt worden ist, aber diese nicht zum Problem passt und damit unnötig Ressourcen verschwendet worden sind.

Diese ersten Überlegungen sollen zeigen, dass es *den einen eindeutigen Projektbeginn* nicht gibt. Diese scheinbar unwesentliche Beobachtung führt häufig zu Schwierigkeiten, da Chancen zur

Präzisierung und Verbesserung der Projektidee vertan werden und unnötig Zeit verstreicht, bis mit den eigentlich wichtigen Arbeiten begonnen wird.

### **Beispiel: fliegender Projektstart**

Der Entwicklungsleiter wurde von der Marketingabteilung unter Druck gesetzt, einen Nachfolger für die bisherige Cash-Cow des Unternehmens, eine CNC Fräsmaschine zu entwickeln. In der Entwicklungsabteilung existieren einige unstrukturierte Ideen zu Produktverbesserungen. Der Entwicklungsleiter beauftragt einen Mitarbeiter, diese zu sammeln und dann mit der Umsetzung zu beginnen. Er möchte möglichst schnell einen Prototyp sehen, um den Druck auf seine Abteilung zu verringern und selbst als Problemlöser dazustehen.

Direkt in die Lösungsphase einzusteigen, ist verlockend, da es den Eindruck vermittelt, schnell voranzukommen. Später kommt es dann zu einem Änderungsbedarf oder gar zum Projektabbruch.

Erfahrene Projektmanager versuchen, der anstehenden Aufgabe deshalb von Anfang an Struktur zu geben und relevante Dinge zu klären.

## **Projektidee und Projektauftrag**

Sobald sich ein neues Projekt in Form einer Projektidee abzeichnet, sollten Sie folgende Dinge klären:

- Zuständigkeiten:

Wer erteilt später die formelle Projektfreigabe und damit den Projektauftrag?

Wer übernimmt bis dahin (und darüber hinaus) das Projektmanagement?

Welche Ressourcen (Personal, Finanzen, Sachmittel) können eingesetzt werden?

Welche Befugnisse und Verantwortlichkeiten haben die Mitglieder des Projektteams?

- Projektmanagementprozesse:

Welche Prozesse sind einzuhalten?

Welche Tailoring-Möglichkeiten existieren (also Möglichkeiten, die Prozesse der aktuellen Problemstellung anzupassen)?

- Grobziele festlegen:

Welche groben Ziele (Leistungs-/Qualitäts-, Kosten- und Terminziele) lassen sich aus der Projektidee ableiten?

- Projektauftrag:

Welche Informationen müssen bis zur Erteilung des Projektauftrags erarbeitet werden?

Häufig wird zunächst eine **vorläufige Projektfreigabe** erteilt, die nur die Definitionsphase einschließt. Ziel dieser vorläufigen Freigabe ist es, dem Projektteam ausreichend Freiheiten zur Erarbeitung der Projektdefinition zu erteilen. Erst wenn das Projekt klar definiert ist, wird entschieden, ob es wirklich durchgeführt werden soll.

Der Projektauftrag wird häufig in einem **Projektsteckbrief**, auch als Project-Brief oder Project One Pager bezeichnet, dokumentiert. Ein Beispiel eines Projektsteckbriefs ist in [Abbildung 3.2](#) zu sehen. Dieser kann auch dazu verwendet werden, eine schrittweise Projektfreigabe von Phase zu Phase zu erteilen.

<b>Projektsteckbrief</b>		
Projektname und -logo:		
Kurzbeschreibung:		
Projektziele:		
Projektstarttermin:	Projektendtermin:	
Meilensteine:	Projekttressourcen:	Projektkosten:
Risiken und Risikobeherrschungsmaßnahmen:		
Auftraggeber:	Kunde/Nutzer:	
Projektmanager:	Kernteam:	
Freigabe:	<input type="checkbox"/> Initialisierungsphase <input type="checkbox"/> Definitionsphase <input type="checkbox"/> Planungsphase	<input type="checkbox"/> Steuerungsphase <input type="checkbox"/> Abschlussphase
Unterschriften:		

**Abbildung 3.2:** Beispiel eines Projektsteckbriefs zur Zusammenfassung wichtiger Informationen über das Projekt und zur Erteilung des Projektauftrags beziehungsweise zur phasenweisen Projektfreigabe

## **Kick-off und Projektstart-Workshop**

Eine der größten Herausforderungen für den Projektmanager in den frühen Phasen des Projekts ist, aus der Vielzahl von Stakeholdern, Erwartungen und Informationen dem sich herauskristallisierenden Projekt eine Struktur und eine Zielrichtung zu geben, siehe Abbildung 3.3.



**Abbildung 3.3:** Die Anzahl an Stakeholdern und Informationsquellen ist häufig sehr groß. Die Herausforderung des Projektmanagers ist, der Informationsfülle eine Struktur zu geben und daraus ein Projekt zu formen.

Wichtige Stakeholder (also am Projekt interessierte oder vom Projekt betroffene Personen) sollten hier unbedingt einbezogen werden. In vielen Unternehmen ist es deshalb üblich, das Projekt mit einer **Kick-off-Besprechung** zu beginnen. Diese Besprechung dient der *Information der Stakeholder*. Eine typische *Agenda* enthält folgende Punkte:

- Begrüßung und Vorstellungsrunde
- Präsentation der groben Projektziele und – sofern bereits bekannt – wichtiger Meilensteine
- Vorstellung der Projektorganisation (Projektmanager, Team, Auftraggeber ...)
- nächste Schritte

Die Kick-off-Besprechung ist damit keine Arbeitsbesprechung, sondern eine Informationsveranstaltung. Als *Arbeitsbesprechung* hat sich stattdessen der sogenannte **Projektstart-Workshop** bewährt. In diesem geht es darum, gemeinsam im Team und

zusammen mit dem Auftraggeber eine erste Projektplanung zu erstellen. *Teilnehmer* sind:

- Projektmanager und Projektteam
- Auftraggeber
- sonstige wichtige Stakeholder

Die *Agenda* sollte folgende Punkte berücksichtigen (Schelle, et al., 2008):

- Begrüßung und Vorstellung sowie Abfrage der Erwartungen an die Besprechung
- Informationssammlung
- Überblick über das vorgegebene Projektmanagement
- Identifizierung der Stakeholder und Festlegung der groben Projektziele
- Erstellung eines ersten Projektstrukturplans
- erste Aufwands- und Kostenschätzung
- Strukturierung des Projekts in Projektphasen und Festlegung wichtiger Meilensteine
- Projekt-, Informations- und Kommunikationsorganisation
- Identifikation und Bewertung von Projektrisiken
- nächste Schritte, gegebenenfalls Detailplanung der nächsten Phase
- Feedback-Runde

Spätestens am Ende des Projektstart-Workshops sollte der Projektsteckbrief zur Erteilung des Projektauftrags, siehe Abbildung 3.2, ausgefüllt werden können. Die *Dauer des Projektstart-Workshops* hängt direkt von der Projektgröße und -komplexität ab. Außerdem beeinflusst die angestrebte Planungstiefe die Dauer des Workshops. Damit weiterverwertbare und belastbare Ergebnisse

erzielt werden können, sollten Sie jedoch *mindestens einen halben Tag, bei größeren Projekten auch zwei bis drei Tage* vorsehen.

## Zieldefinition und -analyse

Wir haben in den vergangen Kapiteln bereits immer wieder von Projektzielen gesprochen und die Bedeutung von Projektzielen betont. Wir sind jedoch noch nicht systematisch darauf eingegangen, welche Funktionen Ziele erfüllen und wie Ziele definiert und analysiert werden können.

## Zielgrößen und -funktionen

Die Zielgrößen Leistungs-, Termin- und Kostenziele wurden bereits in [Kapitel 1](#) als magisches Dreieck vorgestellt. Hier wollen wir sie kurz vertiefen:

**Kostenziele** sollten umfänglich definiert werden. Sie sollten sich nicht nur auf die *Projektkosten* beziehen, die während des Projekts anfallen, beispielsweise im Rahmen einer Produktentwicklung. Stattdessen sind Ziele über den gesamten *Produktlebenszyklus* zu formulieren, also zu den Produktions-, Wartungs-, Betriebs- und Entsorgungskosten. Für die Definition der Kostenziele existiert eine Vielzahl von Methoden, die dabei helfen, Kosten und Leistung zu optimieren. Dazu gehören der Design-to-Cost-Ansatz, Target Costing, Wertanalyse und andere.

Bei der Festlegung der **Terminziele** denken viele zunächst an die Meilensteine des Projekts. Aber auch hier gilt, eventuelle Termine und Zeiträume über das eigentliche Projekt hinaus zu berücksichtigen. Beispiele sind die Definition von Wartungsintervallen beziehungsweise die Mindestproduktlebensdauer.

**Leistungs- und Qualitätsziele** beschreiben, was der Projektgegenstand am Ende können muss. Dies bezieht sich jedoch nicht nur auf *funktionelle* Ziele, sondern auch auf *Betriebsziele* (beispielsweise Funktionsfähigkeit bei bestimmten

Umgebungsbedingungen), *physische Merkmale* (beispielsweise Abmessungen, Festigkeit, Gewicht) sowie *Produktions- und Wirtschaftlichkeitsziele*.

Neben diesen drei Zielgrößen ist es im Sinne einer nachhaltigen Zusammenarbeit wichtig, die **Stakeholderzufriedenheit** zu berücksichtigen. Diese erhöht die Wahrscheinlichkeit eines *Projekterfolgs*, da mit weniger Störungen durch Stakeholder zu rechnen ist. Außerdem werden zufriedene Stakeholder eher in künftigen Projekten zusammenarbeiten wollen als unzufriedene Stakeholder. Zur Steigerung der Stakeholderzufriedenheit können deshalb **soziale Ziele** formuliert werden. Hierzu gehören unter anderem Teambuilding-Maßnahmen und sonstige Veranstaltungen zur Stakeholderkommunikation. Beispiele sind eine Grundsteinlegung im Rahmen eines Investitionsprojekts oder eine Abschlussfeier mit feierlicher Übergabe des Projektgegenstands an den Kunden im Rahmen eines externen Projekts.

Die genannten Zielgrößen können entweder als Ergebnisziel oder als Vorgehensziel formuliert werden. **Ergebnisziele** legen das zu erzielende Ergebnis beziehungsweise einzuhaltende Randbedingungen fest. **Vorgehensziele** definieren hingegen das Vorgehen wie die anzuwendende Methodik oder zu verwendende Werkzeuge.

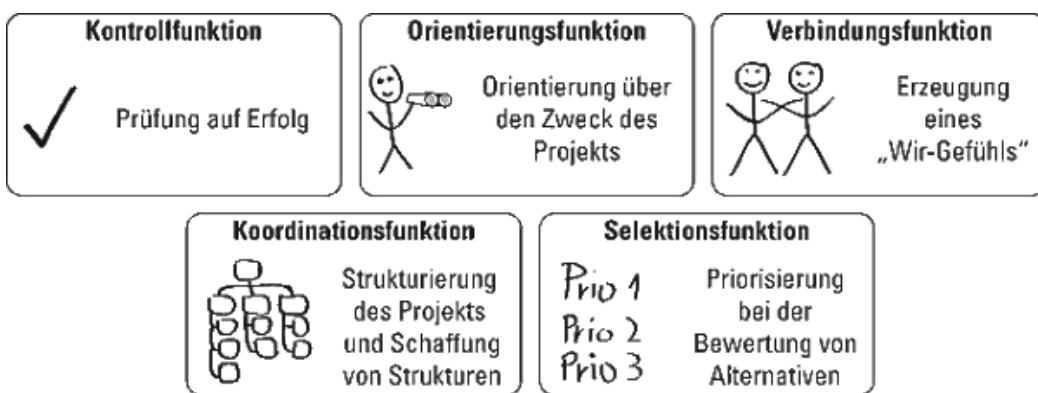
### **Beispiel: Ergebnis- und Vorgehensziel**

Das Projektziel ist die Entwicklung einer neuen grafischen Benutzeroberfläche für einen Farblaserdrucker. Das Ergebnisziel definiert, welche Eigenschaften die Benutzeroberfläche haben soll. Ein Vorgehensziel könnte vorgeben, dass die Benutzeroberfläche in der Sprache Java programmiert werden soll.

Die letzte Zielgröße, die wir hier diskutieren wollen, umfasst die **Nicht-Ziele**. Nicht-Ziele dienen der Abgrenzung und der Vermeidung von Missverständnissen. Es kommt immer wieder vor, dass Stakeholder das hören, was sie hören wollen und sich vom

Projekt mehr versprechen, als vorgesehen ist. Um spätere Enttäuschungen, teure Nachverhandlungen oder Änderungsanträge zu verhindern, können Nicht-Ziele festgelegt werden. So kann bei der Definition eines Organisationsprojekts zur Prozessverbesserung der Produktionsplanung das Nicht-Ziel „Einführung einer neuen Planungsinfrastruktur“ festgelegt werden. Damit wissen die Stakeholder, dass es um eine Prozessverbesserung unter Nutzung der bisherigen Planungsinfrastruktur geht oder die Infrastruktur im Rahmen eines anderen Projekts zu erneuern ist.

Die **Funktionen von Projektzielen** gehen über die reine Definition des Projektgegenstands hinaus. Eine Zusammenfassung der Funktionen zeigt Abbildung 3.4.



**Abbildung 3.4:** Funktionen von Projektzielen nach Grau und Eberhard (Grau & Eberhard, 2012)

- Die **Kontrollfunktion** hilft bei der Bewertung des Projekts, indem Ziele und das Erreichte gegenübergestellt werden können.
- Die **Orientierungsfunktion** fördert die Einordnung des Projekts und das Verständnis, um was es in diesem geht. Statt über eine lange Projektbeschreibung wird das Projekt über die Ziele identifiziert.
- Die **Verbindungsfunction** erzeugt ein „Wir-Gefühl“ im Projekt, das heißt, das Team möchte das Ziel gemeinsam erreichen und unterstützt sich bei der Bearbeitung.
- Die **Koordinationsfunktion** lässt uns das Projekt strukturieren und Schnittstellen zu anderen Unternehmenseinheiten oder externen Partner schaffen. Dies

kann erreicht werden, indem klar festgelegt wird, wer für welches Ziel verantwortlich ist.

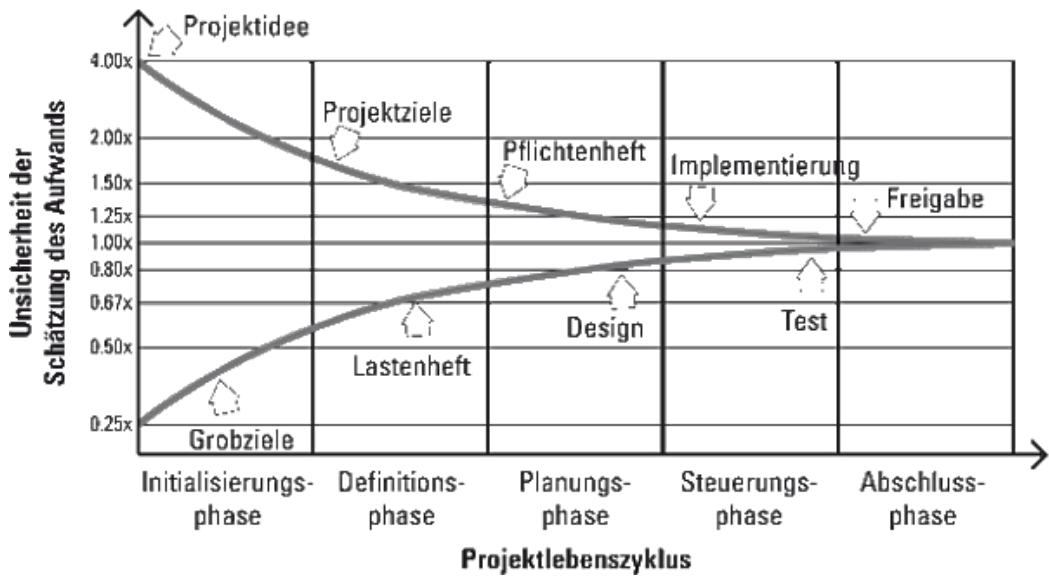
- Die **Selektionsfunktion** ist immer dann wichtig, wenn es Dinge zu priorisieren gibt. Stehen mehrere Alternativen zur Auswahl, kann mithilfe der Ziele eine Bewertung und anschließende Priorisierung erfolgen.

Bei der Definition der Projektziele sollten Sie sich dieser Funktionen bewusst sein. Werden die Ziele so formuliert, dass sie den genannten Funktionen nicht gerecht werden, muss die entsprechende Funktion durch andere Aspekte des Projektmanagements erfüllt werden.

## Zielformulierung

„Entwickeln Sie möglichst schnell eine neue Version unserer Steuerungsfirmware“ – mit solchen Aussagen des Auftraggebers können Projektteams konfrontiert werden. So lange ein Projekt noch nicht definiert ist und nur als vage Idee existiert, ist es nachvollziehbar, dass exakte Aussagen hinsichtlich der Projektziele nicht einfach sind. Am Anfang des Projekts sind Ziele, Aufwände und damit auch Kosten und Termine noch unbekannt. Die Software Engineering Labs der NASA und andere haben in empirischen Untersuchungen gezeigt, dass diese anfänglichen Unsicherheiten zu Abweichungen des geschätzten Aufwands im Verhältnis zum tatsächlichen Aufwand führen. Zu Projektbeginn hat dieses Verhältnis im Mittel einen Wert von 4 beziehungsweise  $\frac{1}{4}$ . Das heißt, der tatsächliche Aufwand kann zwischen einem Viertel oder dem Vierfachen des geschätzten Aufwands betragen, siehe auch Abbildung 3.5.

Durch geeignete Maßnahmen, wie **Zielformulierung**, Anforderungsspezifikation in Lasten- und Pflichtenheft, Designentwurf, Implementierung und Test, kann diese Unsicherheit über den Projektverlauf deutlich reduziert werden.



**Abbildung 3.5:** Der Cone of Uncertainty stellt die Unsicherheit der Kenntnis des Aufwands im Projekt dar. Diese nimmt mit der Zeit ab, wenn entsprechende Maßnahmen (Ziele definieren, Anforderungen spezifizieren, Design entwerfen) ergriffen werden.

Diese Überlegungen sollen die Notwendigkeit einer guten Zielformulierung verdeutlichen. Mit der eingangs zitierten Forderung möglichst schnell irgendetwas zu entwickeln, werden Unsicherheiten nicht abgebaut.

Bei einer präzisen Zielformulierung hilft das SMART-Prinzip, siehe Abbildung 3.6.

<b>S</b>	specific (spezifisch)	einfach, verständlich und präzise
<b>M</b>	measurabel (messbar)	klare Kriterien und Grenzwerte zur Überprüfung der Erfüllung
<b>A</b>	achievable (erreichbar)	unter realistischen Bedingungen erreichbar (aber durchaus auch anspruchsvoll)
<b>R</b>	relevant (relevant)	für das Projekt relevant und in Bezug zum Gesamtziel
<b>T</b>	time-bound (terminiert)	zeitlich einordbar, planbar

**Abbildung 3.6:** Die Buchstaben SMART stehen für Specific, Measurable, Achievable, Relevant und Time-bound und unterstreichen, welche Kriterien gut formulierte Ziele erfüllen.

## **Beispiel: Zielformulierung**

Das eingangs skizzierte Ziel „Entwickeln Sie möglichst schnell eine neue Version unserer Steuerungsfirmware“ erfüllt die SMART-Kriterien nicht. Es ist weder spezifisch, noch messbar oder terminiert. Ob es erreichbar ist, ist mangels genauer Spezifikation unklar.

Besser ist: „Bis 30. November 2016 muss die Version 2.0 der Steuerungsfirmware für das Produkt ‘VarioChart XL’ in der Serienfertigung verfügbar sein.“

Nicht jedes Einzelziel muss alle SMART Kriterien erfüllen, sondern das Gesamtpaket an Zielen. So lässt sich das genannte Ziel weiter präzisieren:

Für das Produkt „VarioChart XL“ muss die Version 2.0 der Steuerungsfirmware entwickelt und in die Serienfertigung überführt werden. Hierfür sind die folgenden Ziele zu erreichen:

1. Die Firmware muss ab 30. November 2016 in der Serienfertigung verfügbar und dort in das Produkt integrierbar sein.
2. Die Entwicklungskosten dürfen 150.000 Euro nicht überschreiten.
3. Die Firmware integriert eine Fernwartungsfunktion in das Produkt, die mit dem Fernwartungssystem „DistantControl 3.5“ kompatibel ist.
4. ...

## **Eigenschaften von Projektzielen**

Neben einer SMARTen Formulierung weisen gut gesteckte Projektziele noch weitere Eigenschaften auf:

- Ziele sollten **lösungsneutral** sein. Andernfalls schränken sie den Freiraum bei der Suche nach einer optimalen Lösung ein, mit

der Folge von Kostensteigerung oder erhöhtem Zeitbedarf.

- **Ziele müssen** allen relevanten Stakeholdern, das heißt insbesondere dem Projektteam und dem Auftraggeber, **bekannt sein**.
- **Ziele sollten** so definiert sein, dass sie über den gesamten Projektlebenszyklus **Bestand haben**.
- Ziele müssen in **Einklang mit den Unternehmenszielen** stehen.
- Es darf keine ernsthaften **Zielkonflikte** geben.

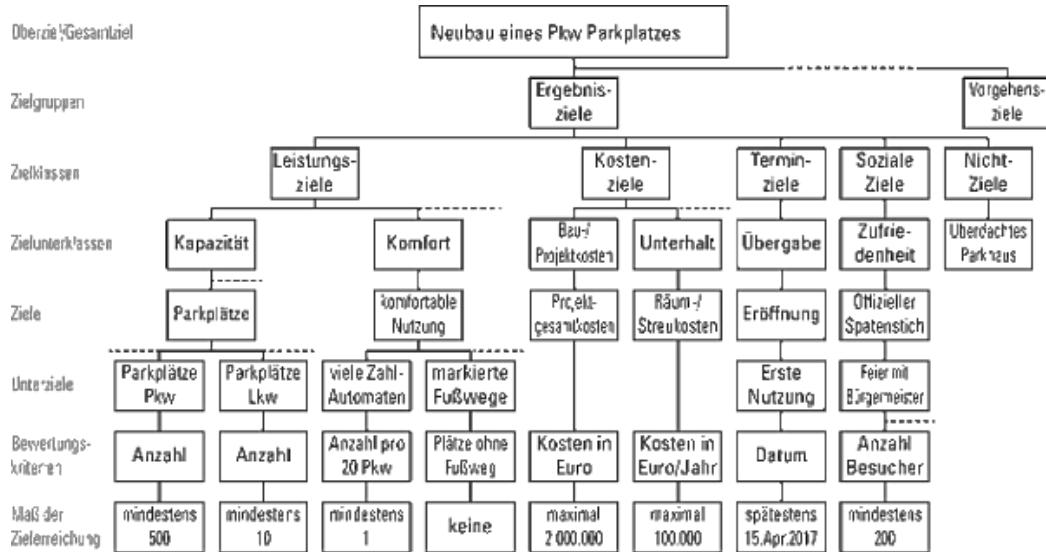
Die letzten beiden Aspekte erfordern eine genaue Analyse der Ziele, welche wir nun genauer betrachten.

## Zielhierarchie

Die Zielhierarchie ist ein Instrument, um

- Ziele zu strukturieren, übersichtlich darzustellen und damit auf Vollständigkeit zu prüfen,
- Zusammenhänge und Abhängigkeiten von Zielen zu erkennen,
- die Messbarkeit der einzelnen Ziele zu kontrollieren und
- Ziele weiter zu detaillieren oder umgekehrt mehrere Detailziele zu einem Gesamtziel zusammenzufassen.

Eine exemplarische Zielhierarchie ist in [Abbildung 3.7](#) dargestellt. Die Zielhierarchie hilft bei der Konkretisierung des Gesamtziels des Projekts. Ausgehend von diesem werden Ergebnis- und gegebenenfalls Vorgehensziele, Leistungs-, Kosten-, Termin-, soziale und Nicht-Ziele festgelegt. Von oben nach unten betrachtet werden die Ziele immer weiter detailliert bis in der vorletzten Zeile konkrete Bewertungskriterien für die Messung der Zielerreichung und in der letzten Zeile Maßzahlen zu deren Überprüfung festgelegt werden.



**Abbildung 3.7:** Beispiel einer Zielhierarchie in Anlehnung an Nagel (Nagel, 1992). Die gestrichelten Linien deuten an, dass die Zielhierarchie noch fortgeführt werden kann und hier nur ein exemplarischer Auszug dargestellt ist. Wichtig ist, dass in der untersten Zeile konkrete Maßzahlen stehen, die eine Überprüfung der Zielerreichung ermöglichen.

Meist wird die Zielhierarchie in einem **Top-down-Verfahren** erstellt. In diesem wird das Gesamtziel schrittweise konkretisiert und schließlich aufgeteilt in messbare Ziele. In manchen Fällen kann es aber auch sinnvoll sein, umgekehrt im **Bottom-up-Verfahren** vorzugehen und zunächst bekannte Ziele zu sammeln, zu kategorisieren und dann zu größeren Zielklassen zusammenzufassen. Auch eine Kombination aus Top-down- und Bottom-up-Verfahren ist in manchen Fällen durchaus sinnvoll. Ein Beispiel hierfür betrachten wir in den Übungsaufgaben.

## Tipp

Die in [Abbildung 3.7](#) dargestellte Zielhierarchie zeigt Oberziel/Gesamtziel, Zielgruppen, Zielklassen, Zielunterklassen, Ziele, Unterziele, Bewertungskriterien und das Maß der Zielerreichung in einer hierarchischen Struktur. In der Praxis können einzelne Hierarchiestufen wegfallen oder, falls notwendig, zusätzliche Stufen hinzugefügt werden.

Wichtige Merkmale der Zielhierarchie sollten jedoch unbedingt erhalten bleiben:

- Strukturierung der Ziele
- Festlegung von Bewertungskriterien und eines Maßes der Zielerreichung

## Zielmatrix

Eine wichtige Eigenschaft von Zielen ist, dass sich diese nicht gegenseitig ausschließen. Aber auch eine größere Anzahl von Zielen, die sich zwar nicht ausschließen, aber doch in Konkurrenz zueinander stehen, kann den Projekterfolg gefährden. Deshalb sollten Sie die gesteckten Ziele hinsichtlich ihrer Beziehung zueinander analysieren.

Die **Zielmatrix** stellt genau diese **Beziehungen zwischen Projektzielen** dar und bewertet deren Zielverträglichkeit. Ein Beispiel ist in [Abbildung 3.8](#) anhand einiger grob formulierter Ziele eines Projekts zur Verbesserung der Busverbindungen dargestellt. Die Ziele werden wie folgt bewertet:

- **Zielantinomie:** Die Ziele schließen sich aus. Wird ein Ziel erreicht, kann das jeweils andere nicht mehr erreicht werden.
- **Zielkonkurrenz:** Das Erreichen des einen Ziels erschwert das Erreichen des anderen Ziels, macht es aber nicht unmöglich.
- **Zielneutralität:** Die Ziele beeinflussen sich nicht gegenseitig.

- **Zielkomplementarität:** Das Erreichen des einen Ziels fördert das Erreichen des anderen Ziels.
- **Zielidentität:** Die Ziele sind gleich. Wird das eine Ziel erreicht, wird auch das andere erreicht.

Bei der in [Abbildung 3.8](#) dargestellten Variante wird die Tabelle wie folgt gelesen: Unter der Annahme der Zielerreichung der vertikal gelisteten Ziele (gegeben) wird untersucht, ob sich dadurch die horizontal gelisteten Ziele (untersucht) leichter oder schwerer erreichen lassen. Dadurch ergibt sich unter Umständen eine unsymmetrische Bewertungsmatrix:

- Beträgt die Taktzeit in der Innenstadt maximal zehn Minuten, kann davon ausgegangen werden, dass dies auch der Kundenzufriedenheit förderlich ist. Die Ziele werden als komplementär bewertet.
- Umgekehrt ist diese Schlussfolgerung nicht zutreffend, da die Steigerung der Kundenzufriedenheit auch über ganz andere Wege erfolgen kann und somit nicht zwangsläufig mit der Taktzeit gekoppelt ist. Die Ziele werden als neutral bewertet.

		untersucht				
		Taktzeiten in Innenstadt maximal 10 min.	Fahrkartenautomaten an jeder Haltestelle	Steigerung der Kundenzufriedenheit um 10 %	Gewinnsteigerung um 5 %	Start des neuen Fahrplans in 6 Monaten
gegeben	Taktzeiten in Innenstadt maximal 10 min.	○	+	-	○	
	Fahrkartenautomaten an jeder Haltestelle	○	+	-	-	
	Steigerung der Kundenzufriedenheit um 10 %	○	○	○	○	
	Gewinnsteigerung um 5 %	-	-	○	○	
	Start des neuen Fahrplans in 6 Monaten	○	-	+	+	


  
*In einer vereinfachten Darstellung der Zielmatrix wird das untere Dreieck (gestrichelt umrandeter Bereich) nicht untersucht.*

**Abbildung 3.8:** Beispiel einer Zielmatrix. Die Ziele werden horizontal und vertikal gegenübergestellt. Unter der Annahme, dass das Ziel “Taktzeiten“ erreicht wird, kann angenommen werden, dass auch das Ziel “Steigerung der Kundenzufriedenheit“ unterstützt wird (Zielkomplementarität). Umgekehrt sagt die Erreichung des Ziels “Steigerung der Kundenzufriedenheit“ nicht unbedingt etwas darüber aus, ob damit auch das Ziel “Taktzeiten“ unterstützt wird. In einer vereinfachten Variante kann der gestrichelt markierte Bereich nicht untersucht und von einer symmetrischen Darstellung ausgegangen werden.

Man kann die Darstellung vereinfachen, indem man den kausalen Zusammenhang ausblendet und nur untersucht, ob die Ziele sich insgesamt eher unterstützen oder miteinander konkurrieren.

## Achtung

Treten bei der Bewertung Zielantinomien auf, kann das Projekt nicht alle Ziele erreichen. Sie sollten dann unbedingt prüfen, wie diese Unvereinbarkeit mehrerer Ziele aufgelöst werden kann. Ansonsten ist der Projekterfolg gefährdet.

Auch das Auftreten vieler Zielkonkurrenzen kann den späteren Projektablauf stören, da viele Kompromisse auszuhandeln sein werden oder die Erfüllung aller Ziele sehr aufwendige Lösungen erfordert.

Bei Zielkonkurrenzen (und erst recht bei Zielantinomien) müssen die Projektziele zwingend und möglichst früh priorisiert werden, um im Konfliktfall entscheiden zu können, welchem Ziel mehr Bedeutung beigemessen wird.

## Tipp

Die Zielmatrix kann auch zu einem Abgleich der Projektziele mit den Unternehmenszielen verwendet werden. Hierzu werden auf der einen vertikalen Achse die Projektziele und auf der horizontalen Achse die Unternehmensziele aufgetragen.

Unterstützen Projektziele nicht die Erreichung der Unternehmensziele (Komplementärbeziehung) ist das Projekt nicht in Einklang mit der Unternehmensstrategie. Die Durchführung derartiger Projekte sollte hinterfragt und geprüft werden, ob die Ressourcen nicht besser in Projekte investiert werden, die der Unternehmensstrategie dienlich sind.

## Priorisierung

Ziele sollten immer gemeinsam mit dem Auftraggeber priorisiert werden. Dann kann im Konfliktfall entschieden werden, welchem Ziel mehr Bedeutung beigemessen wird und welches Ziel unter Umständen sogar ganz fallen gelassen wird.

Eine Priorisierung hilft beispielsweise, wenn Kompromisse bei der Entwicklung oder Umsetzung von Maßnahmen zur Zielerreichung notwendig sind. Wenn dann klar ist, welche Ziele wichtiger sind als andere, können die dafür notwendigen Maßnahmen mit entsprechendem Nachdruck in die Wege geleitet werden.

### Beispiel: Zielpriorisierung

Bei der Zieldefinition eines Projekts zur Entwicklung einer neuen Navigationssoftware werden unter anderem die beiden Ziele „Innovative Benutzerführung gemäß Prototypversion 3.1“ und „Start der Serienfertigung am 1. Februar 2017“ festgelegt. Das Projektteam einigt sich zusammen mit dem Auftraggeber darauf, dass das Terminziel 1. Februar 2017 höher priorisiert werden soll. Als während der Projektbearbeitung Schwierigkeiten beim Transfer des Prototyps in ein Serienprodukt auftauchen, entscheidet der Projektmanager (in Abstimmung mit dem Auftraggeber), die Benutzerführung etwas einfacher zu gestalten, um das Terminziel nicht zu gefährden.

Meist ist es einfacher, die Priorisierung vorzunehmen, wenn noch keine Konflikte existieren und auf sachlicher Grundlage und einvernehmlich eine Reihenfolge festgelegt werden kann. Die Priorisierung kann wie folgt dokumentiert werden:

- Festlegung einer Rangfolge vom wichtigsten (Priorität eins) bis zum unwichtigsten Ziel (Priorität entspricht der Anzahl der Ziele), beispielsweise von eins bis zehn.
- Priorisierung in Kategorien, beispielsweise nach dem **MuSCoW-Prinzip**: Festlegung von **Must-have-**, **Should-have-**, **Could-have-** und **Won't-have-Zielen**, siehe [Kapitel 2](#) Agile Vorgehensmodelle.

Die Priorisierung sollte dokumentiert und von Projektteam und Auftraggeber verabschiedet werden. Dies möglicherweise umständlich erscheinende Prozedere hilft, die Gefahr späterer Missverständnisse zu reduzieren.

# Vom Ziel zur Anforderung

Wir haben Ziele und ihre unterschiedlichen Funktionen und Eigenschaften kennengelernt. Für die Projektbearbeitung müssen die Ziele weiter konkretisiert werden. Dafür bedient man sich der Mittel des **Anforderungsmanagements** (auch im deutschsprachigen Raum ist der englische Begriff **Requirements Engineering** gebräuchlich).

Blicken wir zunächst auf die Definition einer Anforderung und orientieren uns dabei an ISO 24765 (ISO 24765, 2010) und Rupp et al. (Rupp et al., 2009):

*Eine Anforderung ist die dokumentierte Repräsentation einer*

- *Bedingung oder Fähigkeit, die zur Lösung eines Problems oder zur Zielerreichung benötigt wird oder*
- *Bedingung oder Fähigkeit eines Systems zur Erfüllung eines Vertrags, einer Norm, einer Spezifikation oder anderer Dokumente.*

## Anforderungen

- können aus den Projektzielen abgeleitet werden,
- bilden die Grundlage für das Design des Projektgegenstands und
- werden bei der Überprüfung und Freigabe des Projektgegenstands herangezogen.

## **Beispiel: Anforderung**

Eine der Anforderungen an ein neues Audiosystem lautet: Das zu entwickelnde Audiosystem muss die Möglichkeit bieten, die auf Smartphones mit Android-Betriebssystem gespeicherten Musiktitel über eine Bluetooth-Verbindung abzuspielen.

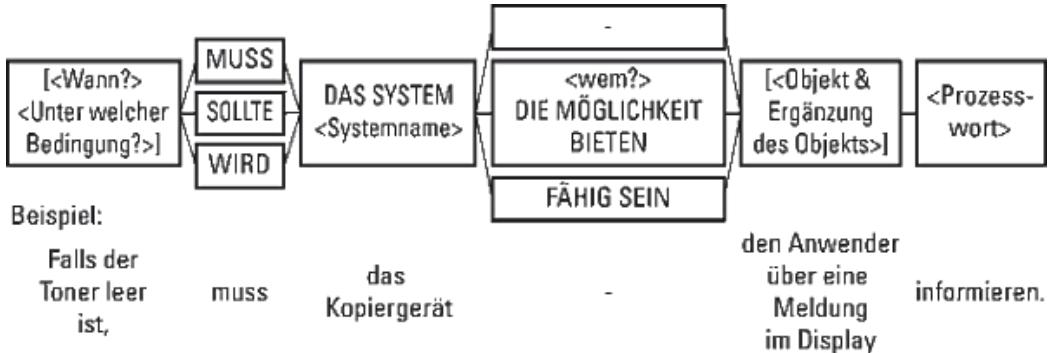
Auf Basis dieser Anforderung wird im Projektverlauf das technische Design ausgelegt, das heißt das Übertragungsprotokoll implementiert, eine Anzeige für den aktuellen Musiktitel entworfen etc. Außerdem werden Testfälle spezifiziert, um die Erfüllung der Anforderung zu überprüfen. In einem solchen Test könnte beispielsweise die Kompatibilität der meistverkauften Smartphonegeräte mit dem Audiosystem nachgewiesen werden.

Wird die Anforderung im Verlauf des Projekts geändert, hat dies Auswirkungen auf das Design des Systems und auf die Testspezifikation. Soll das System beispielsweise in der Lage sein, auch Geräte mit anderem Betriebssystem zu unterstützen, muss das Übertragungsprotokoll im Design angepasst und der Test um entsprechende Geräte erweitert werden.

Die Anforderungen können unterschiedlichen Quellen entstammen. Aus den in [Abbildung 3.3](#) genannten Quellen kann nicht nur das gesamte Projekt definiert, sondern können auch viele Anforderungen abgeleitet werden.

## **Anforderungsformulierung**

Sie wissen mittlerweile, weshalb und wie Ziele SMART formuliert werden. Das bei der Zielformulierung Erlernte gilt auch bei Anforderungen: Anforderungen müssen in Summe spezifisch, messbar, erreichbar, realistisch und terminiert sein. Gut formulierte Anforderungen entsprechen der in [Abbildung 3.9](#) dargestellten Syntax.



**Abbildung 3.9:** Syntax einer gut formulierten Anforderung mit Beispiel (Rupp et al., 2009)

Bei der Formulierung sollten Sie folgende Aspekte beachten:

- **Anforderungen vereinzeln**, das heißt nicht mehrere Anforderungen in einem Satz zusammenfassen. Dies verringert die Komplexität und erleichtert die spätere Testbarkeit.
- Verwendung einer **konsistenten Terminologie**. Dies reduziert die Gefahr von Missverständnissen und erleichtert die Erkennung von Zusammenhängen.
- **Vollständige Sätze**: Formulieren Sie Anforderungen nicht stichpunktartig. Dies reduziert die Gefahr von Missverständnissen.
- **Mess- und Testbarkeit** beachten: Anforderungen, deren Erfüllung nicht nachprüfbar ist, sind zu hinterfragen.

## Rückverfolgbarkeit

Das eingangs vorgestellte Beispiel der Anforderung eines Audiosystems zeigt, dass Anforderungen während des gesamten Projektlebenszyklus wichtig sind. Anforderungen müssen deshalb rückverfolgbar sein.

Unter der **Rückverfolgbarkeit** (englisch *Traceability*) von Anforderungen versteht man die Eigenschaft, Anforderungen und daraus abgeleitete Designentwürfe, Testfälle oder andere Dokumente über die gesamte Lebenszeit des Projektgegenstands nachvollziehen zu können.

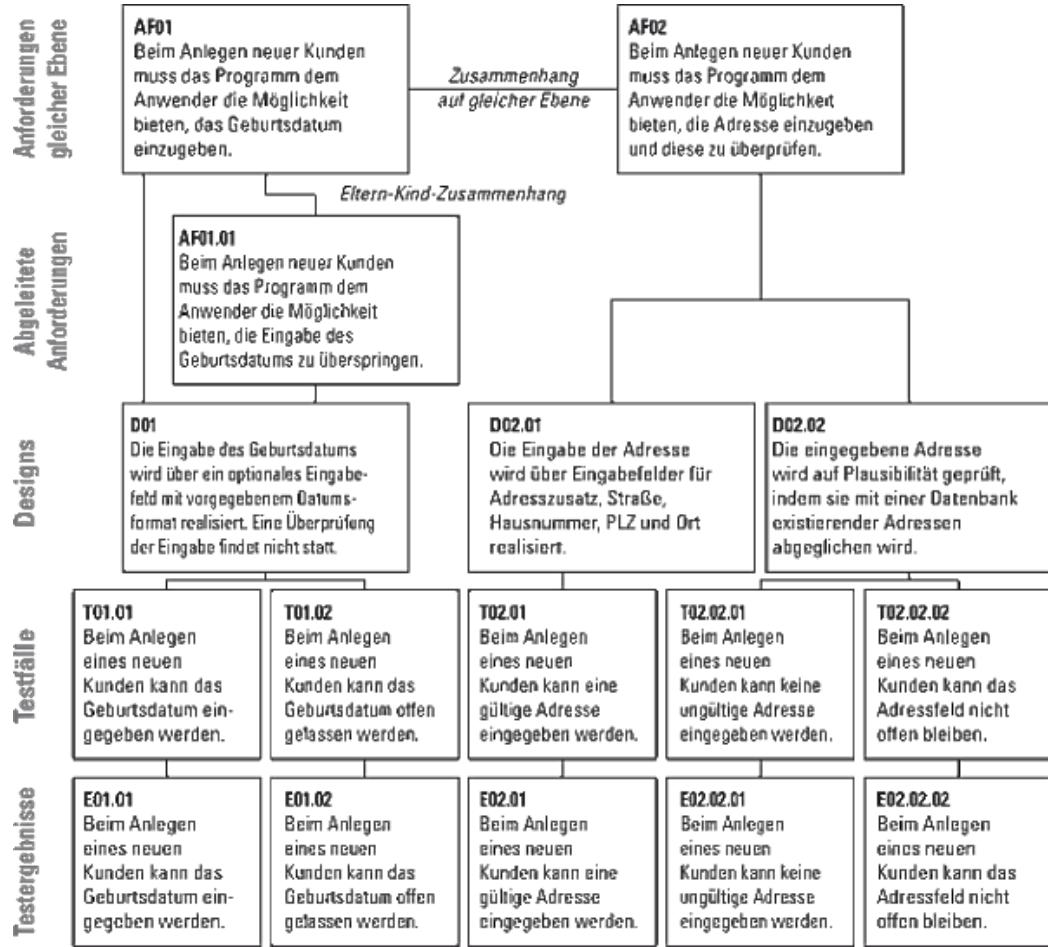
Die Nachvollziehbarkeit muss dabei für folgende Punkte gegeben sein:

- Quelle einer Anforderung (woher stammt die Anforderung?)
- Zusammenhänge zwischen einzelnen Anforderungen.
- aus Anforderungen abgeleitete Designentwürfe, Testfälle und Testergebnisse

### Achtung

Anforderungen ziehen sich durch das gesamte Projekt. Sie bilden die Grundlage für das Design des Projektgegenstands und am Ende für die Verifizierung und Validierung des Projektgegenstands. Deshalb müssen Anforderungen während des gesamten Projekts aktuell gehalten werden. Bei jeder Änderung einer Anforderung ist zu prüfen, ob darauf aufbauende Dokumente wie Designentwürfe oder Testspezifikationen ebenfalls geändert werden müssen.

[Abbildung 3.10](#) illustriert Zusammenhänge von Anforderungen, Designentwürfen und Testfällen sowie deren Ergebnisse anhand eines einfachen Beispiels. Anforderungen können auf gleicher Ebene stehen oder es kann ein Eltern-Kind-Zusammenhang existieren, bei dem die „Kind-Anforderung“ von der „Eltern-Anforderung“ abhängt und ohne diese nicht sinnvoll ist.



**Abbildung 3.10:** Illustration der Rückverfolgbarkeit von Anforderungen anhand einer Baumstruktur. Anforderungen (gleichrangig und Eltern-Kind), Designentwürfe und Testfälle sowie deren Ergebnisse hängen nachvollziehbar zusammen. In diesem Fall bestätigen die Testergebnisse die Testfälle.

Die Abbildung vermittelt ein Verständnis wichtiger Zusammenhänge zwischen Anforderungen. In der Praxis eignen sich derartige Baumstrukturen nur bei sehr kleinen Projekten mit wenigen Anforderungen. Bei einer größeren Anzahl von Anforderungen wird die Darstellung unübersichtlich. Dann bieten sich Tabellen oder Matrizen an, die beispielsweise in Tabellenkalkulationen realisiert werden können, siehe [Abbildung 3.11](#). Aber selbst diese Art, Anforderungen zu dokumentieren und die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen, wird ab einem bestimmten Umfang unübersichtlich und fehleranfällig. Deshalb gibt es eine ganze Reihe spezieller

Softwareprogramme zur Erstellung, Verwaltung und Rückverfolgung von Anforderungen und weiteren Dokumenten.

In [Kapitel 7](#) werden wir später das Konfigurations- und Änderungsmanagement als wichtige Bestandteile des Projektmanagements kennenlernen. Im Vorgriff darauf schon jetzt der Hinweis: Jede Änderung einer Anforderung oder eines Designentwurfs führt zu weiteren Änderungen. Die Dokumentation der Zusammenhänge hilft dabei, den notwendigen Änderungsbedarf zu erkennen und vollständig umzusetzen.

**Tabellendarstellung**

ID	Anforderung	übergeordnete (Eltern-) Anforderung	Design	Testfall		Testergebnis
				T01.01	E01.01	
AF01	Beim Anlegen neuer ...		D01	T01.01	E01.01	
				T01.02	E01.02	
AF01.01	Beim Anlegen neuer ...	AF01	D01	T01.01	E01.01	
				T01.02	E01.02	
AF02	Beim Anlegen neuer ...		D02.01	T02.01	E02.01	
			D02.02	T02.02.01	E02.02.01	
				T02.02.02	E02.02.02	

**Matrixdarstellung**

**Eltern-/Kind-Matrix**

		Kind
		AF01
Eltern	AF01	x
	AF01.01	
	AF02	

**Designmatrix**

		Design
		D01
Anforderung	AF01	x
	AF01.01	x
	AF02	x x

**Testfallmatrix**

		Testfall
		T01.01
Anforderung	AF01	x
	AF01.01	x
	AF02	x x x

...

**Abbildung 3.11:** Statt der in der vorigen Abbildung dargestellten Baumstruktur kann die Rückverfolgbarkeit auch über Tabellen (oben) oder verschiedene Matrizen (unten) dokumentiert werden. Bei sehr vielen Anforderungen sollten spezialisierte Softwareprogramme verwendet werden.

## Lastenheft und Pflichtenheft

Die Anforderungen an den Projektgegenstand, häufig ein Produkt, eine Dienstleistung, eine Investition oder eine Prozessverbesserung, werden im Lasten- und im Pflichtenheft dokumentiert.

*Im **Lastenheft** ist die Gesamtheit der Anforderungen des Auftraggebers an die Lieferungen und Leistungen des Auftragnehmers gesammelt.*

*Im **Pflichtenheft** dokumentiert der Auftragnehmer, wie er die im Lastenheft gestellten Anforderungen des Auftraggebers umsetzen wird.*

Der Auftraggeber sammelt also seine Wünsche an das Projekt in Form von Anforderungen im Lastenheft. Er kann das Lastenheft nutzen, um es mehreren infrage kommenden Lieferanten zur Verfügung zu stellen und von diesen Angebote zur Umsetzung einzuholen. Im Falle unternehmensinterner Forschungs- und Entwicklungsprojekte werden Lastenhefte häufig von Marketing- oder Vertriebsabteilungen verfasst und der Entwicklungsabteilung zur Umsetzung überlassen.

Der Auftragnehmer geht im Pflichtenheft auf alle Kundenwünsche des Lastenhefts ein und dokumentiert, wie diese erfüllt werden sollen.

- Das *Lastenheft* dokumentiert folglich, *WAS* der Kunde wünscht und wird üblicherweise vom Auftraggeber verfasst.
- Das *Pflichtenheft* erläutert, *WIE* und *WOMIT* die Wünsche umgesetzt werden sollen. Es wird üblicherweise vom Auftragnehmer verfasst.
- Es empfiehlt sich, an der Trennung von Kundenwünschen (Lastenheft) und Realisierungsvorhaben (Pflichtenheft) in der Praxis festzuhalten und erst mit der weiteren Projektplanung und Umsetzung zu beginnen, wenn das Pflichtenheft vom Auftraggeber freigegeben worden ist.

## Achtung

Es ist immer wieder zu beobachten, dass das WAS (Lastenheft) mit dem WIE und WOMIT (Pflichtenheft) vermischt wird. Die Folge ist, dass Wunsch und Lösung zusammengefasst werden. Im Verlauf des Projekts besteht nun die Gefahr, dass sich die Lösung ändert und die (nicht dokumentierten) Kundenwünsche aus den Augen verloren werden. Am Ende steht dann eine Lösung, die dem Kundenwunsch nicht entspricht.

Ein anderes Problem entsteht, wenn der Auftraggeber, beispielsweise aus Bequemlichkeit, auf die Erstellung eines Lastenhefts verzichtet oder den Auftragnehmer damit beauftragt. Damit gibt der Auftraggeber ein wichtiges Steuerungsinstrument aus der Hand. Der Auftragnehmer kann nun das Produkt nach seinen (eventuell zu teuren) Wünschen spezifizieren.

Standardisierte Gliederungen für Lasten- und Pflichtenheft helfen dabei, an alle relevanten Aspekte zu denken. So passiert es immer wieder, dass wichtige Anforderungen vergessen werden und später zu Problemen führen.

## Beispiel: Missverständnisse bei Anforderungen

Ein Kunde fordert eine stabile Transportverpackung für das vom Auftragnehmer zu entwickelnde und zu liefernde Produkt. Der Auftragnehmer liefert das Produkt gemäß Spezifikation beim Kunden ab.

Da der Kunde die Produkte unternehmensintern auf offenen Wagen weitertransportieren möchte, werden diese bei Regen und Schnee nass.

Der Kunde hat vergessen, zu spezifizieren, dass die Transportverpackung auch wasserdicht sein muss.

Gehen Sie deshalb bei der Erstellung von Lasten- und Pflichtenheft den kompletten Produktlebenszyklus systematisch durch und sammeln Sie die für jede Phase notwendigen Anforderungen. Denken Sie dabei sowohl an Funktionen, die der Projektgegenstand erfüllen muss, als auch an Umgebungsbedingungen, Wartbarkeit, Zuverlässigkeit etc. Eine mögliche Gliederung von Lasten- und Pflichtenheft ist in [Abbildung 3.12](#) zusammengefasst.

Lastenheft	Pflichtenheft
1. Einleitung <i>Um was geht es? Wieso besteht Handlungsbedarf? Beschreibung des Ist- und Soll-Zustands</i>	1. Einleitung <i>Wie erfolgt Umsetzung? Vorstellung der Produktstruktur Beschreibung des Ist- und Soll-Zustands</i>
2. Zielsetzung aus Kundensicht <i>auf SMART Formulierung achten</i>	2. Zielsetzung <i>auf SMART Formulierung achten</i>
3. Produkteinsatz <i>Welchen Zweck erfüllt das Produkt? Wie wird das Produkt üblicherweise eingesetzt? Weitere Aspekte, wie Mengengerüst, Vertriebskonzept ...</i>	3. Produktbeschreibung <i>Aus welchen Komponenten besteht das Produkt?</i>
4. Funktionale Anforderungen <i>Welche Funktionen muss das Produkt haben?</i>	4. Funktionale Anforderungen <i>Wie werden funktionale Anforderungen umgesetzt?</i>
5. Nichtfunktionale Anforderungen <i>Anforderungen hinsichtlich Effizienz, Erweiterbarkeit, Zuverlässigkeit, Betriebsbedingungen, Sicherheit, Wartung, Transport, Logistik, Schulungsbedarf, Lieferumfang, Außerbetriebnahme ...</i>	5. Nichtfunktionale Anforderungen <i>Umsetzung hinsichtlich Effizienz, Erweiterbarkeit, Zuverlässigkeit, Betriebsbedingungen, Sicherheit, Wartung, Transport, Logistik, Schulungsbedarf, Lieferumfang, Außerbetriebnahme ...</i>
6. Schnittstellen <i>Welche Schnittstellen zum Anwender, zur Umwelt und zu anderen Produkten muss es geben?</i>	6. Schnittstellen <i>Welche Schnittstellen zum Anwender, zur Umwelt und zu anderen Produkten werden umgesetzt?</i>
7. Test und Abnahme <i>Welche Tests erwartet der Kunde? Wie lauten die Abnahmekriterien?</i>	7. Test und Abnahme <i>Wie wird das Produkt getestet? Wie erfolgt die Abnahme?</i>
8. Dokumentation <i>Welche Dokumente (Konstruktionszeichnungen, Protokolle, Gebrauchsanweisungen ...) sind gefordert?</i>	8. Dokumentation <i>Welche Dokumente (Konstruktionszeichnungen, Protokolle, Gebrauchsanweisungen ...) werden erstellt?</i>
9. Randbedingungen <i>Einhaltende Gesetze, Normen, Richtlinien ...</i>	9. Randbedingungen <i>Einhaltende Gesetze, Normen, Richtlinien ...</i>
10. Sonstiges	10. Sonstiges

**Abbildung 3.12:** Darstellung einer typischen Gliederung eines Lastenhefts und Entsprechung im Pflichtenheft. In kursiv sind Leitfragen zur Orientierung gedruckt.

Es ist durchaus üblich, dass einer Anforderung aus dem Lastenheft mehrere Anforderungen im Pflichtenheft entsprechen. Beispielsweise wird die Kundenanforderung L101.3 aus dem Lastenheft,

„L101.30: Der Radiowecker muss in der Lage sein, kurzzeitigen Stromausfall von weniger als fünf Minuten, unter Aufrechterhaltung aller Funktionen zu überbrücken.“

in mehrere technische Anforderungen an das Produktdesign münden.

Die Korrespondenz zwischen Anforderungen des Lasten- und des Pflichtenhefts kann über einheitliche Identifizierungskürzel hergestellt werden. Eine zur genannten Anforderung des Lastenhefts gehörende Anforderung des Pflichtenhefts würde dann lauten:

„P101.30-1: Alle vom Anwender vorgenommenen Einstellungen werden unmittelbar nach Vornahme der Einstellung in einem nicht flüchtigen Datenspeicher abgelegt.“

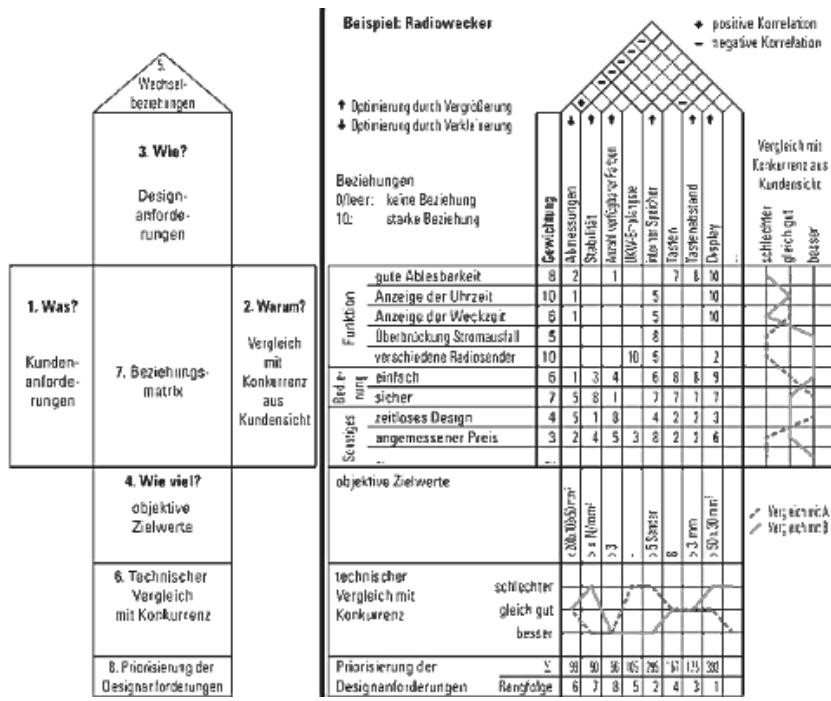
„P101.30-2: Im Falle eines kurzzeitigen Stromausfalls wird der Radiowecker über einen internen Akkumulator für mindestens fünf Minuten mit Strom versorgt, sodass alle Funktionen (Uhrzeitanzeige, Weckfunktion ...) aufrechterhalten werden können.“

## House of Quality

Das House of Quality ist ein Bestandteil des Quality Function Deployment und damit des Qualitätsmanagements. Es wird eingesetzt, um Kundenwünsche und deren technische Umsetzung abzulegen und zu bewerten.

Damit eignet sich das House of Quality auch für die Projektdefinition, bei der wir es am Übergang zwischen Projektzielen und Anforderungsdefinition einsetzen können.

Der grundsätzliche Aufbau und ein Beispiel sind in [Abbildung.3.13](#) dargestellt.



**Abbildung 3.13:** Links: Aufbau und Bearbeitungsreihenfolge (Schritt 1. bis 8.) des House of Quality. Rechts: Beispiel eines bearbeiteten House of Quality für das Beispiel Radiowecker in Anlehnung an Herrmann und Fritz (Herrmann & Fritz, 2011).

Das Vorgehen wird anhand des Beispiels aus der Abbildung erläutert:

1. Zunächst werden die *Kundenanforderungen* gesammelt und mit Gewichtungsfaktoren versehen. Die Gewichtungsfaktoren können beispielsweise mithilfe des in [Kapitel 1](#) vorgestellten paarweisen Vergleichs bestimmt werden.
2. Die Kundenanforderungen des geplanten Produkts werden mit relevanten *Konkurrenzprodukten verglichen* und geprüft, in welchen Bereichen das geplante Produkt besser, gleich gut oder schlechter als die Konkurrenzprodukte ist.
3. Nun werden *Designanforderungen* gesammelt, beispielsweise Abmessungen, Gewichte, Systemkomponenten.
4. Für jede Designanforderung wird ein *objektiver Zielwert* bestimmt, etwa wie groß das System maximal sein darf.

5. Jede Designanforderung wird hinsichtlich möglicher *Wechselwirkungen* mit anderen Anforderungen analysiert. Damit werden mögliche Konflikte zwischen Anforderungen identifiziert. Zuvor wird noch festgelegt, ob die einzelnen Designanforderung durch Vergrößerung oder Verkleinerung optimiert werden. Im Beispiel wird festgelegt, dass die Abmessungen zu minimieren sind, um ein möglichst kompaktes Gerät zu erhalten (Pfeil nach unten). Dies führt allerdings zu möglichen Konflikten mit einer ganzen Reihe anderer Anforderungen, da bei kleiner werdendem Gerät der Platz für Display, Tasten, Tastenabstand etc. fehlt.
6. Wie zuvor die Kundenanforderungen werden nun die *Designanforderungen* mit den Merkmalen von Konkurrenzprodukten *verglichen*. Im Beispiel sind die beiden verglichenen Konkurrenzprodukte A und B hinsichtlich der Abmessungen gleich gut. Bei der Stabilität ist das geplante Produkt besser als Konkurrenzprodukt A und schlechter als B.
7. In der zentral angeordneten *Beziehungsmatrix* wird für jede Designanforderung geprüft, wie gut sie zur Erfüllung der einzelnen Kundenanforderungen beiträgt. So trägt das Display stark (Wert 10) zur Kundenanforderung einer guten Ablesbarkeit bei. Zu der Anforderung, verschiedene Radiosender wählen zu können, trägt es über die Anzeige nur indirekt bei (Wert 2).
8. Bei der abschließenden *Priorisierung* geht es darum, die Designanforderungen herauszufinden, die am meisten zur Erfüllung der Kundenanforderungen beitragen. Hierfür werden die Werte in der Beziehungsmatrix zeilenweise mit den Gewichtungsfaktoren multipliziert und die Ergebnisse spaltenweise aufsummiert. So ergibt sich beispielsweise für die Designanforderung Tastenabstand ein Wert von  $8 \times 8 + 8 \times 6 + 7 \times 7 + 2 \times 4 + 2 \times 3 = 175$ . Im Beispiel hat die Designanforderung Display den höchsten Wert und damit die höchste Priorität.

Mithilfe des House of Quality haben wir nun die Kundenanforderungen an unseren Projektgegenstand mit den Designanforderungen an ihn abgeglichen und die Designanforderungen gleich noch priorisiert.

## Tipp

Die Priorisierung von Anforderungen ist wichtig, um im Konfliktfall entscheiden zu können, welcher Anforderung ein höheres Gewicht gegeben werden soll. Solche Konflikte können beispielsweise entstehen, wenn

- nicht alle Anforderungen gleichermaßen erfüllt werden können oder
- aus Zeit- oder Kostengründen auf einzelne Anforderungen verzichtet werden muss.

Durch die Priorisierung kann sich das Projekt in diesen Fällen auf die höherwertige Anforderung fokussieren und für die weniger wichtige Anforderungen Alternativen suchen.

## Phasen- und Meilensteinplanung

Sie kennen nun die Bedeutung von Zielen und daraus abgeleiteten Anforderungen. Jetzt werden Sie erfahren, wie Sie mit einfachen Mitteln einen **ersten groben Projektplan** erstellen können, um die gesteckten Ziele auf Realisierbarkeit zu prüfen.

Wie wir später noch verstehen werden, ist es wichtig, sich ambitionierte Ziele zu setzen. Für den Projekterfolg müssen die Ziele dennoch auch realistisch sein. Nicht selten werden vorschnell Zahlen über Termine und Kosten angekündigt, die sich bereits nach Abschluss der ersten Planungsschritte als nicht erreichbar darstellen.

## Tipp

Gerade neuen Projektmanagern erscheinen manche Projektaufgaben zu Beginn undurchschaubar. Die Komplexität des anstehenden Vorhabens und der Druck des Auftraggebers, dafür Kosten und Termine zu nennen führen dazu, dass Projektmanager vorschnell bestimmte Kosten- und Termingrößen zusagen. Wenn sich im späteren Planungsverlauf zeigt, dass diese Größen unrealistisch sind, wird der Auftraggeber dies auf die mangelnde Kompetenz des Projektmanagers schieben und unter Umständen Nachforderungen oder Schadenersatz fordern.

Deshalb: Lassen Sie sich von komplexen Aufgabenstellungen nicht entmutigen! In diesem Kapitel lernen Sie, wie Sie mit einfachen Mitteln einen ersten noch sehr groben Projektplan erstellen. Erst nach dessen Erstellung sollten Sie sich auf Zeit- und Kostenziele festlegen.

## Ziele der Phasen- und Meilensteinplanung

Die Ziele der Phasen- und Meilensteinplanung sind:

- erste *Grobstrukturierung* des Projekts durch Einteilung des Projekts in Phasen
- *Überblick* über den Projektverlauf verschaffen durch Zuordnung von Aufgaben und Ressourcen zu den Phasen
- *erste Schätzung* von Kosten und Terminen

Mit anderen Worten: Mit Abschluss des Phasen- und Meilensteinplans sind erstmals grobe Planungsdaten verfügbar, die uns einen möglichen Projektverlauf skizzieren und einen Abgleich mit den gesteckten Zielen ermöglichen.

## Definitionen

Projektphasen und Meilensteine haben Sie in den Kapiteln 1 und 2 im Zusammenhang mit Prozessen und Vorgehensmodellen kennengelernt. Wichtige Definitionen im Kontext der Phasen- und Meilensteinplanung sind:

**Projektphasen** strukturieren das Projekt in inhaltlich voneinander getrennte zeitliche Abschnitte und definieren damit den groben Projektablauf.

**Meilensteine** sind Ereignisse besonderer Bedeutung. Sie definieren wichtige Zeitpunkte im Projekt, an denen bestimmte **Ergebnisse** vorliegen müssen.

**Phasenmodelle** sind Bestandteil eines Vorgehensmodells und strukturieren das Projekt in Phasen. Phasen können sequenziell (nacheinander), teilweise parallel, komplett parallel oder wiederkehrend (mehrfach) durchlaufen werden.

**Phasenpläne** sind grobe Projektpläne, die das Projekt in Phasen strukturieren und für jede Phase zu erledigende Aufgaben, benötigte Ressourcen, Kosten und Termine grob festlegen. Die Phaseneinteilung erfolgt meist anhand eines Phasenmodells. Je nach gewähltem Vorgehensmodell werden die in dessen Phasenmodell definierten Phasen als Ausgangspunkt für die Phasenplanung genutzt.

Die Begriffe **Phasenplanung** und **Meilensteinplanung** betonen jeweils entweder

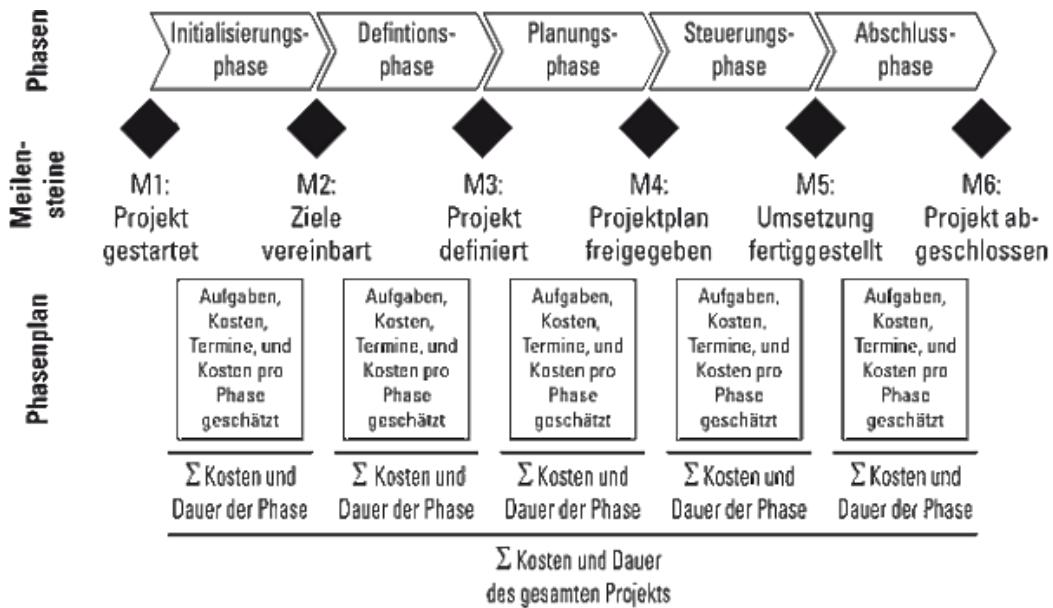
- was in den *einzelnen Phasen* zu erledigen ist, wie viel es kostet und wie lange es dauert oder
- welche Ergebnisse an bestimmten *Meilensteinen* erzielt worden sein müssen, wie viel diese kosten und zu welchen Zeitpunkten die Meilensteine geplant sind.

In der Praxis werden die beiden Begriffe häufig synonym verwendet. Allerdings wird der Meilensteinplan auch als reiner Terminplan verstanden, in dem die wichtigsten Meilensteine entkoppelt von den dafür zu verrichtenden Aufgaben aufgelistet sind. Ein solcher Plan birgt die Gefahr, dass Wunschziele als Meilensteine übernommen

werden, ohne dass diese durch eine Grobplanung auf Plausibilität überprüft werden.

[Abbildung 3.14](#) illustriert den Aufbau eines Phasen- und Meilensteinplans. Er besteht aus:

- einer Gliederung des Projektlebenszyklus in Phasen,
- wichtigen Meilensteinen (mindestens einer am Ende jeder Phase),
- einer groben Auflistung der Aufgaben, die pro Phase zu erledigen sind,
- einer Schätzung benötigter Ressourcen, Termine und Kosten für diese Aufgaben,
- den Gesamtkosten und der Gesamtdauer des Projekts.



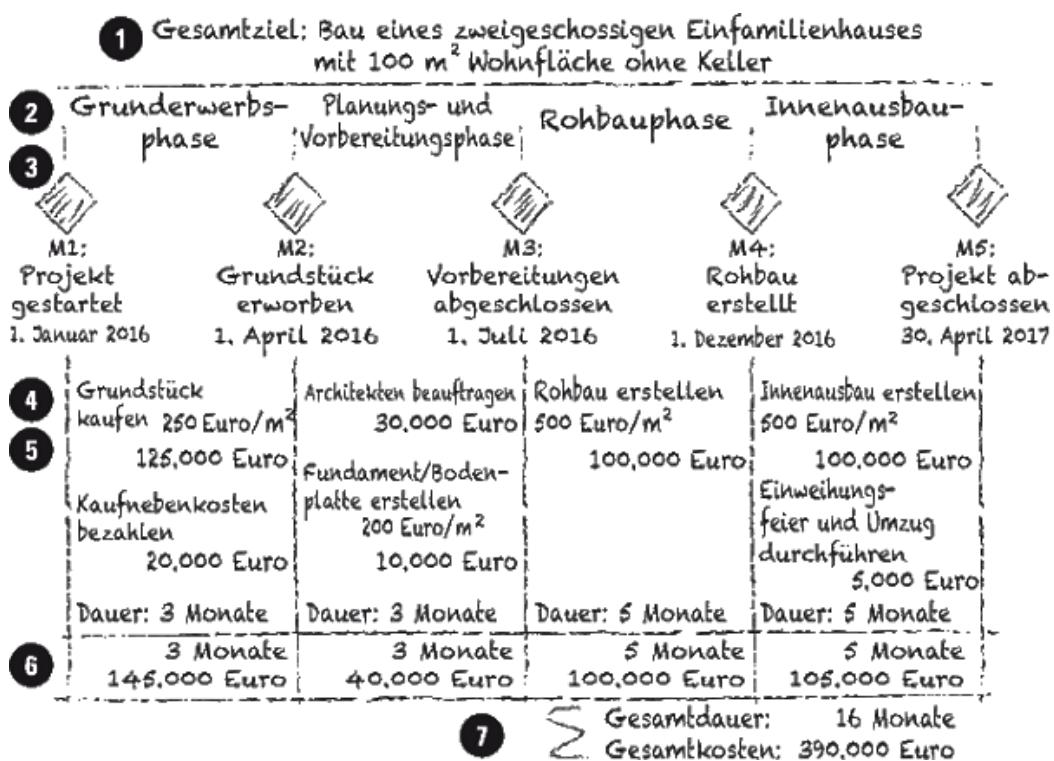
[Abbildung 3.14](#): Aufbau eines Phasen- und Meilensteinplans. Für jede Phase werden Kosten und Termine geschätzt und daraus die Gesamtkosten und die Dauer des Projekts bestimmt.

Wir sprechen im Kontext von Phasen- und Meilensteinplänen bewusst nicht von Arbeitspaketen, sondern von Aufgaben oder Aktivitäten, die wir in den einzelnen Phasen verrichten wollen.

Arbeitspakete sind Bestandteil des Projektstrukturplans, den wir in [Kapitel 4](#) kennenlernen werden.

# **Erstellung des Phasen- und Meilensteinplans**

Phasen- und Meilensteinpläne werden häufig in einem kleinen Team aus Projektmanager und Kernteam an einer Tafel erstellt. Die Schritte zur Erstellung werden anhand von [Abbildung 3.15](#) am Beispiel des Baus eines Einfamilienhauses erläutert.



**Abbildung 3.15:** Beispiel eines Phasen- und Meilensteinplans. Die Ziffern in den schwarzen Kreisen beziehen sich auf die Bearbeitungsschritte bei der Erstellung eines Phasen- und Meilensteinplans und werden im Fließtext erläutert.

1. Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses der **Projektziele**
  2. **Strukturierung des Projekts in Phasen.** Existiert ein unternehmensspezifisches Vorgehensmodell, sollten gleich die in dessen Phasenmodell definierten Phasen in den Phasen- und

Meilensteinplan übernommen werden. Alternativ können individuelle, zum anstehenden Projekt passende Phasen festgelegt werden.

3. **Festlegung wichtiger Meilensteine** am Phasenende und, falls sinnvoll, innerhalb von Phasen
4. **Identifikation wichtiger Aufgaben** pro Phase und deren Auflistung unter der jeweiligen Phase
5. **Identifikation** zur Erledigung der Aufgaben **notwendiger Ressourcen und Kosten sowie von Terminen**. Sie sollten die Kosten und Termine zumindest grob schätzen. Vergangene Projekte, eine Überschlagsrechnung oder Expertenmeinungen sind hier gute Quellen. Genauere Methoden der Aufwandsschätzung werden wir später noch kennenlernen. Diese sind aber in der jetzigen Phase nur begrenzt einsetzbar, da außer den Projektzielen noch wenig über das Projekt bekannt ist.
6. **Bestimmung der Kosten und Bearbeitungsdauern pro Phase**
7. **Bestimmung der Kosten und Bearbeitungsdauern für das gesamte Projekt**

## Tipp

Gewöhnen Sie sich eine eindeutige Benennung an, um Missverständnisse zu vermeiden und allein schon aus der gewählten Formulierung zu erkennen, um welche Art es sich bei dem Begriff handelt:

- Formulieren Sie *Meilensteine* als Ereignisse und nicht als sich zeitlich ausdehnende Aktivität oder einfaches Schlagwort, beispielsweise: “*Projekt abgeschlossen*“ statt “Projekt abschließen“ oder “Projektende“.
- Wann immer möglich, sollten Sie für jeden Meilenstein ein konkretes Datum festlegen.
- Formulieren Sie *Aufgaben* (und später *Arbeitspakete* und Vorgänge) mit Infinitiv, um die zeitliche Ausdehnung zu betonen: “*Konstruktion erstellen*“ statt “Konstruktion“.
- Fügen Sie bei *Phasen* den Zusatz “-phase“ an, um im späteren Verlauf immer gleich zu wissen, dass Sie von einer Phase sprechen, beispielsweise “*Grunderwerbsphase*“ statt “Grunderwerb“.

## Bedeutung des Phasen- und Meilensteinplans

Ein Phasen- und Meilensteinplan ist ein erster Grobplan – nicht mehr, aber auch nicht weniger. In diesem Plan sind aufgrund der nur ungenauen Aufgabenbeschreibungen und Schätzungen noch viele Unsicherheiten enthalten. Dennoch ist er eine gute Basis, um erste Planungsergebnisse und Ziele gegenüberzustellen.

Weichen Ziele und Planungsergebnisse stark voneinander ab, haben Sie zwei Möglichkeiten:

- Hinterfragen Sie den Plan und prüfen Sie, ob Sie Beschleunigungs- oder Kosteneinsparpotenzial sehen.
- Passen Sie die Ziele den Planungsergebnissen an.

In der Praxis wird häufig eine dritte, gefährliche Alternative gewählt: Obwohl Plan und Ziele nicht übereinstimmen, werden die Ziele unverändert beibehalten, ohne dass ausreichend geprüft wird, ob wirklich Beschleunigungs- oder Kosteneinsparpotenzial existiert. Das Motto lautet „Das bekommen wir schon irgendwie hin“.

### **Beispiel: Abgleich Ziele und Planungsergebnisse**

Ein Anlagenbauer möchte eine neue modulare Anlage zum Falten von Verpackungskartons entwickeln. Die Anlage soll einfach konfigurierbar und damit an verschiedene Kundenbedürfnisse anpassbar sein. Um mit der Anlage erfolgreich zu sein, wird als Kostenziel für die Entwicklung ein Betrag von 2.000.000 Euro vorgegeben. Ein erster, vom Projektmanager und Entwicklungsleiter erstellter Phasen- und Meilensteinplan ergibt jedoch Kosten von knapp 2.500.000 Euro.

Zusammen mit weiteren Experten des Unternehmens werden die Annahmen des Plans überprüft und Optimierungspotenziale untersucht. So können die Entwicklungskosten durch Wiederverwendung mehrerer Gleichteile mit anderen Anlagen guten Gewissens auf knapp unter 1.900.000 Euro gedrückt werden. Dieser Wert wird anschließend auch als neue Zielgröße für das Projekt übernommen.

## **Projektorganisation**

Ziele und Grobplanung lassen das Projekt Gestalt annehmen. Bevor Sie nun in die Detailplanung gehen können, benötigen Sie ein Team und müssen die Projektorganisation aufbauen.

*Die IPMA Competence Baseline (IPMA, 2006) versteht unter **Projektorganisation** eine Gruppe von Menschen und die*

*dazugehörige Infrastruktur, für die Vereinbarungen bezüglich Autorität, Beziehungen und Zuständigkeiten unter Ausrichtung auf die Geschäfts- und Funktionsprozesse getroffen werden.*

Die Projektorganisation erstreckt sich über mehrere hierarchisch gegliederte Ebenen: Sie regelt die Einbettung des Projekts in das Unternehmen, die projektinterne Organisation sowie die Zusammenarbeit und Zuständigkeiten einzelner Personen.

## Ziele der Projektorganisation

Aus der Definition der Projektorganisation lassen sich folgende Ziele ableiten:

- Festlegung, wie das Projekt im Unternehmen organisiert wird und über welche Schnittstellen es mit anderen Bereichen der Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens interagiert;
- Strukturierung der Aufbau-(und falls erforderlich Ablauf-)organisation innerhalb des Projekts;
- Definition der einzelnen Rollen, Befugnisse und Verantwortlichkeiten im Projekt;
- Auswahl und Nutzung von Arbeitshilfen für die tägliche Projektarbeit.

Die Ziele sind hierarchisch top-down gegliedert, das heißt von der Betrachtung der Organisation auf Unternehmensebene bis hin zur Organisation täglicher Aufgaben. Zum Verständnis des Ineinandergreifens der einzelnen Hierarchiestufen gehen wir aber den umgekehrten Weg und beginnen mit der Betrachtung der einzelnen Personen im Projekt.

## Rollen im Projekt

Einen Überblick wichtiger Stakeholder gibt Abbildung 3.16.

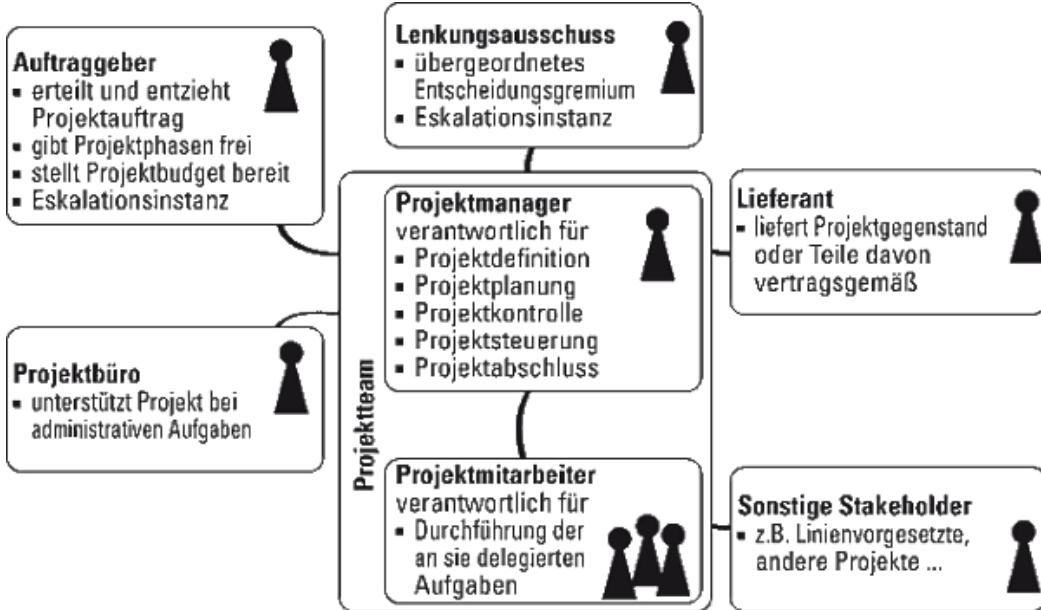


Abbildung 3.16: Wichtige Stakeholder eines Projekts

Die einzelnen Stakeholder haben unterschiedliche Verantwortlichkeiten und Befugnisse und brauchen dafür unterschiedliche Kompetenzen.

*Eine Verantwortung ist eine mit einer bestimmten Aufgabe einhergehende Verpflichtung, dafür zu sorgen, dass das Richtige zur Erfüllung der Aufgabe oder zur Erreichung eines Ziels unternommen wird, und dafür einzustehen.*

*Eine Befugnis ist eine Berechtigung, bestimmte Handlungen durchführen und Entscheidungen treffen zu können.*

*Eine Kompetenz ist die nachgewiesene Fähigkeit, Wissen und Fertigkeiten situativ angemessen anzuwenden.*

Die wichtigsten Stakeholder und deren Rollen sollen nachfolgend kurz skizziert werden.

*Eine Rolle beschreibt dabei eine Position im Projekt, die mit einer bestimmten Verantwortung, mit dafür notwendigen Befugnissen und gleichzeitig mit einer Erwartungshaltung anderer Stakeholder verknüpft ist.*

Eine Übersicht der Verantwortlichkeiten und Befugnisse wichtiger Rollen gibt [Abbildung 3.17](#). Im Anschluss werden die Rollen näher beschrieben.

	Auftraggeber	Lenkungsausschuss	Projektmanager	Projektmitarbeiter	Projektbüro	Lieferant
Verantwortung	stellt Finanzierung sicher und stellt Projekt-budget	Berichterstattung an Unternehmensleitung Kontrolle des Projektfortschritts	Planung, Durchführung und Steuerung des Projekts	Bearbeitung der zugewiesenen Arbeitspakete	meist administrative Unterstützung des Projektmanagers	Lieferung der vertraglich vereinbarten Leistungen
	Eskalationsinstanz bei Problemen	Eskalationsinstanz	Projektabschluss	Bericht an den Projektmanager		
Befugnis	erteilt und entzieht Projekt-auftrag	entscheidet, wenn Befugnisse des Projektmanagers nicht ausreichen	Beteiligung an Projektdefinition und Ressourcenauswahl	innerhalb der Arbeitspakete	Einforderung von Daten in Abstimmung mit Projektmanager	Entscheidungen innerhalb des vertraglich vereinbarten Rahmens
		entscheidet bei größeren Änderungen	je nach Form, koordinierende, fachliche oder disziplinarische Führung	Vorbereitung und gegebenenfalls Mitwirkung an Projektentscheidungen		
	gibt nachfolgende Projektphase frei	Interessenausgleich zwischen Auftraggeber und -nehmer	entscheidet über Aufgaben im Projekt			

**Abbildung 3.17:** Verantwortlichkeiten und Befugnisse wichtiger Projektbeteiligter im Projekt

- **Auftraggeber:**

Der Auftraggeber kann unternehmensintern sein oder von einem anderen Unternehmen stammen. Interne Auftraggeber müssen zusätzlich zu den genannten Verantwortlichkeiten sicherstellen, dass die Projektziele mit den Unternehmenszielen in Einklang stehen.

- **Lenkungsausschuss:**

Der Lenkungsausschuss ist ein dem Projekt übergeordnetes Entscheidungs- und Eskalationsgremium. Er setzt sich üblicherweise aus hochrangigen Vertretern des Auftraggebers und Auftragnehmers zusammen. Der Lenkungsausschuss entscheidet immer dann, wenn eine Entscheidung die Befugnis des Projektmanagers übersteigt oder Auftraggeber und Projektmanager keine Entscheidung treffen können. Er ist deshalb nach dem Auftraggeber die nächsthöhere

Eskalationsinstanz.

In Unternehmen mit vielen Projekten kann der Lenkungsausschuss für alle Projekte des Portfolios zuständig sein und beispielsweise auch die Priorisierung der Projekte innerhalb des Unternehmens vornehmen. Für die einzelnen Projekte werden dann *Steuerkreise* eingerichtet, die im Eskalationsfall zwischen Auftraggeber und Projekt vermitteln.

- **Projektmanager:**

Der Projektmanager wird vom Lenkungsausschuss ernannt und ist für die Projektplanung, -kontrolle, -steuerung und den Projektabschluss verantwortlich. Je nach Organisationsform (siehe weiter unten) koordiniert er die Aufgaben der Projektmitarbeiter oder ist deren fachlicher oder gar disziplinarischer Vorgesetzter.

Pro Projekt sollte es nur einen Projektmanager geben, um klare Zuständigkeiten zu erzielen. Ein Projekt kann aber mehrere dem Projektmanager untergeordnete Teilprojektmanager haben, die für bestimmte Teilbereiche des Projekts verantwortlich sind. Beispiele hierfür sind Teilprojektmanager Software und Teilprojektmanager Hardware in einem technischen Entwicklungsprojekt.

- **Projektmitarbeiter:**

Die Projektmitarbeiter bearbeiten den eigentlichen Projektgegenstand in Form von Arbeitspaketen. Es wird von ihnen erwartet, dass sie die Interessen des Projekts vertreten und proaktiv an den Projektmanager berichten und ihn unterstützen. Je nach Projekt kann der Projektmanager weitere Verantwortungsbereiche und Befugnisse an einzelne Projektmitarbeiter delegieren.

- **Projektteam:**

Das Projektteam besteht aus Projektmanager, Projektmitarbeitern und gegebenenfalls Teilprojektmanagern. In größeren Projekten bildet man manchmal ein sogenanntes Kernteam, das aus ständig in das Projekt involvierten Mitarbeitern besteht, während das Projektteam auch Mitarbeiter einbezieht, die nur einzelne Arbeitspakete verantworten und zeitlich befristet am Projekt mitwirken.

- **Projektbüro:**

Ein Projektbüro ist nur für ein Projekt zuständig und erledigt häufig kaufmännische und controllingbezogene Aufgaben. Es kann auch dafür eingesetzt werden, für eine im Sinne des Wissensmanagements nachhaltige Projektdokumentation zu sorgen, sodass nachfolgende Projekte von Aufwandsschätzungen, Risiken, Best Practices etc. aus dem Projekt profitieren.

- **Projektmanagementbüro:**

Ein Projektmanagementbüro ist projektübergreifend tätig und für das gesamte Projektportfolio zuständig. Es unterstützt den Portfoliomanager bei der Aufbereitung von Kennzahlen, der Weiterentwicklung des Projektmanagements im Unternehmen sowie generell bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben.

- **Lieferant:**

Lieferanten können unternehmensintern (beispielsweise andere Abteilungen) oder -extern (beispielsweise andere Unternehmen) sein. So wie Projektmitarbeiter einzelne Arbeitspakete bearbeiten, können Arbeitspakete auch Lieferanten zugewiesen werden.

Um Missverständnisse aufgrund widersprüchlicher Aussagen zu vermeiden, sollte die Kommunikation mit Lieferanten nur über festgelegte Mitarbeiter laufen. Dies kann entweder der Projektmanager selbst oder ein Lieferantenmanager sein.

- **Sonstige Stakeholder:**

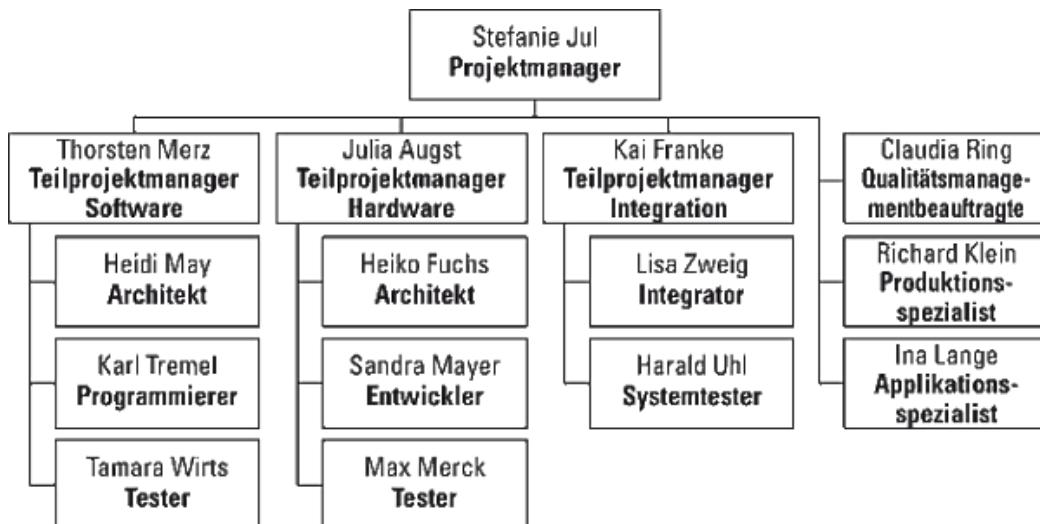
Zu den sonstigen Stakeholdern gehören je nach Projekt Portfolio- und Programmmanager, Entwicklungsleiter, Marketing- und Vertriebsabteilung, Qualitätsmanagementabteilung und -beauftragte und die Produktion. Projektmanager sollten sich bereits in der Phase der Projektinitialisierung und -definition ein Bild über die für das Projekt relevanten Stakeholder machen und sich über deren Verantwortlichkeiten, Befugnisse und Erwartungen hinsichtlich des Projekts informieren. Mehr hierzu lernen Sie in [Kapitel 7](#) Stakeholder- und Risikomanagement.

## Projektinterne Organisation

In der Phase Projektinitialisierung und -definition existiert noch kein vollständiger Ressourcenplan. Dennoch wird der Projektmanager üblicherweise von weiteren Personen und Experten unterstützt. Im Sinne einer effizienten Projektorganisation sollte er deshalb die projektinternen Zuständigkeiten in Form eines Organigramms definieren.

*Ein **Organigramm** visualisiert die Aufbauorganisation, strukturiert organisatorische Einheiten und stellt Beziehungen zwischen diesen dar.*

Abbildung 3.18 zeigt das Organigramm eines Projekts mit mehreren Teilprojekten. Ein **Teilprojekt** ist hierbei eine organisatorische Untereinheit des Projekts, die sich inhaltlich von anderen Einheiten abgrenzt.



**Abbildung 3.18:** Beispiel eines Organigramms eines Projekts mit Teilprojekten Software, Hardware und Integration sowie Mitarbeitern, die direkt dem Projektmanager unterstellt sind (rechte Spalte)

Im Beispiel sind dies die Teilprojekte Software, Hardware und Integration. Die dort arbeitenden Mitarbeiter sind zunächst einmal den jeweiligen Teilprojektmanagern zugeordnet. Andere Projektmitarbeiter sind wie die Teilprojektmanager direkt dem Projektmanager zugeordnet und berichten an diesen.

Bei der projektinternen Organisation sollten Sie folgende Aspekte beachten:

- Förderung effizienter und gleichzeitig ausreichender Kommunikation
- Schaffung klarer Zuständigkeiten und Berichtswege
- handhabbarer Umfang an Aufgaben für den Projektmanager

### **Beispiel: Projektbesprechung**

Ein Projekt soll ein neues Produkt zur Oberflächenbehandlung mit Plasma entwickeln. Das Projektteam besteht aus 15 Mitarbeitern, die alle direkt dem Projektmanager unterstellt sind. Die wöchentlichen Projektbesprechungen dauern meist mehrere Stunden. Während sich ein Teil des Teams langweilt, da für sie irrelevante Punkte besprochen werden, fehlt einem anderen Teil die inhaltliche Tiefe. Diese wäre jedoch zur Problemlösung erforderlich.

Auf Basis dieser Beobachtung strukturiert der Projektmanager das Projekt in die Teilprojekte Plasmaerzeugung, Bedienpanel und System. In der Projektbesprechung geht es künftig nur noch um Aspekte, die alle Mitarbeiter und Teilprojekte betreffen. Die Fachdiskussionen finden hingegen in den jeweiligen Teilprojekten statt.

Durch diese Reorganisation konnte der wöchentliche Aufwand für Besprechungen von 45 Personenstunden auf knapp 30 Personenstunden reduziert werden. Trotz dieser Aufwandsreduktion steht nun genug Zeit für die Lösung fachspezifischer Probleme zur Verfügung.

Gehen Sie bei der Besetzung der Teilprojektmanagerstellen sorgfältig vor. Fragen, die zu klären sind:

- Gibt es Mitarbeiter, die mittelfristig Projektleitung übernehmen wollen und die sich als Teilprojektmanager für diese Aufgabe qualifizieren können?

- Bringt der Mitarbeiter neben fachlicher Expertise notwendige Kompetenzen in der Organisation, dem Projektmanagement und der Mitarbeiterführung mit?

Immer wieder ist zu beobachten, dass bei der Besetzung von Projektmanager- und Teilprojektmanagerstellen ausschließlich rein fachliche Leistungen berücksichtigt werden. Ein fachlich herausragender Mitarbeiter ist aber nicht notwendigerweise ein guter (Teil-)Projektmanager.

## Eskalationspfade

Im Konfliktfall wird eine sachliche, lösungsorientierte Handlungsweise häufig von persönlichen Angriffen und Blockaden überlagert. Deshalb ist es ratsam, bereits beim Aufbau der Projektorganisation Eskalationspfade zu entwickeln und mit dem Projektteam und anderen involvierten Instanzen zu beschließen.

*Eskalation bedeutet die geordnete Weiterleitung eines Sachverhalts an die nächsthöhere Hierarchiestufe, wenn diese auf der jetzigen Hierarchiestufe nicht gelöst werden kann.*

Unerfahrene Projektmanager scheuen häufig vor früher Eskalation zurück und versuchen, ein Problem, das ihre Befugnisse übersteigt, doch irgendwie zu lösen. Sie haben Sorge, dass eine Eskalation als Schwäche oder Inkompétenz wahrgenommen werden kann.

Deshalb, und weil sich zu Projektbeginn meist einvernehmlich und sachlich begründet festlegen lässt, wer im Konfliktfall für Entscheidungen zuständig ist, sollten bereits bei Einrichtung der Projektorganisation entsprechende Festlegungen getroffen werden.

Der Eskalationspfad sollte Projektmitarbeiter, Teilprojektmanager und den Projektmanager einschließen und kann, sollten dessen Befugnisse überschritten werden, auch projektexterne Stakeholder wie die Geschäftsleitung, den Auftraggeber oder den Lenkungsausschuss einbeziehen.

Eskalationspfade können als Flussdiagramm, Tabellen oder in Textform definiert werden. Ein einfaches Beispiel zeigt [Abbildung 3.19](#). Aus der Dokumentation sollte hervorgehen, in welchen Fällen

eskaliert wird, an wen eskaliert wird und welche Befugnisse diese Instanz hat beziehungsweise an wen diese ihrerseits weitereskalieren kann.

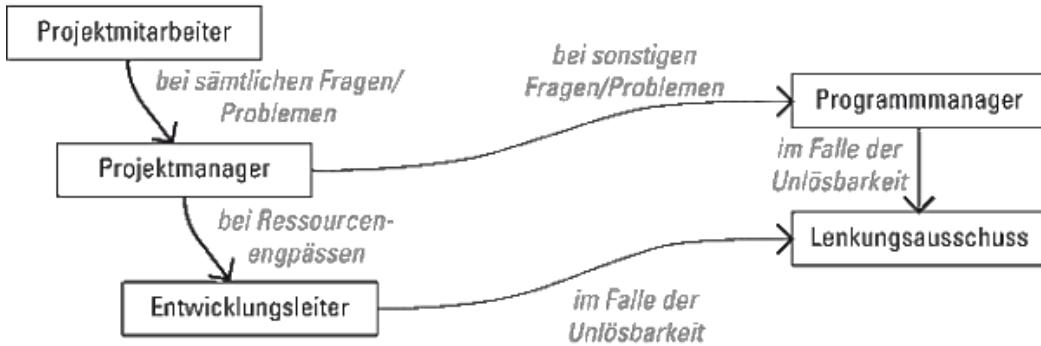


Abbildung 3.19: Beispielhafte Beschreibung eines Eskalationspfads

Bei der Eskalation sollten Sie folgende Punkte beachten:

- Prüfen Sie, ob Sie den eigenen Handlungsspielraum ausgeschöpft haben.
- Wählen Sie den richtigen Adressaten für die Eskalation.
- Binden Sie wichtige Stakeholder ein, und übergehen Sie keine Hierarchiestufen.
- Suchen Sie Unterstützer für Ihr Anliegen.
- Bereiten Sie eine Entscheidung des Adressaten der Eskalation sorgfältig vor und erwirken Sie eine klare und verbindliche Entscheidung.

## Teamzusammenstellung

Als Projektmanager sollten Sie sich intensiv mit der Zusammenstellung Ihres Projektteams beschäftigen. Alle Arbeitspakete müssen von Mitarbeitern erledigt werden. Dass hierfür fachliche Qualifikationen erforderlich sind, wird meist berücksichtigt. Da Projektarbeit aber auch Teamarbeit bedeutet, sind neben diesen fachlichen auch soziale Kompetenzen gefragt. Fehlende Teamfähigkeit und unkollegiales Verhalten oder nicht kompatible Persönlichkeitsmuster haben schon viele Projekte scheitern lassen.

Leider werden Projektmanager in der Praxis nicht immer ausreichend in die Teamzusammenstellung einbezogen. Stattdessen werden ihnen gerade verfügbare Mitarbeiter zugewiesen, mit denen sie dann das Projekt planen und durchführen müssen.

Im Idealfall kann der Projektmanager ein genaues fachliches und soziales Qualifikationsprofil seiner Mitarbeiter erstellen und diese dann entsprechend auswählen. Ist dies nicht möglich, sollten Sie aber zumindest die zugewiesenen Mitarbeiter hinsichtlich ihrer fachlichen und sozialen Kompetenzen analysieren und prüfen, inwieweit sich dadurch Konfliktpotenziale ergeben können. Mit diesem Wissen können Sie dann Vorkehrungen treffen, die eine produktive Arbeitsatmosphäre fördern.

### **Beispiel: Teamzusammenstellung**

Einem Projektmanager werden unter anderem zwei Mitarbeiter für ein Softwareentwicklungsprojekt unterstellt. Einer davon ist langjähriger und erfahrener Programmierer und erst kürzlich zum Systemarchitekten befördert worden. Der andere ist relativ neu, aber für seine ausgezeichneten Programmierkünste bekannt.

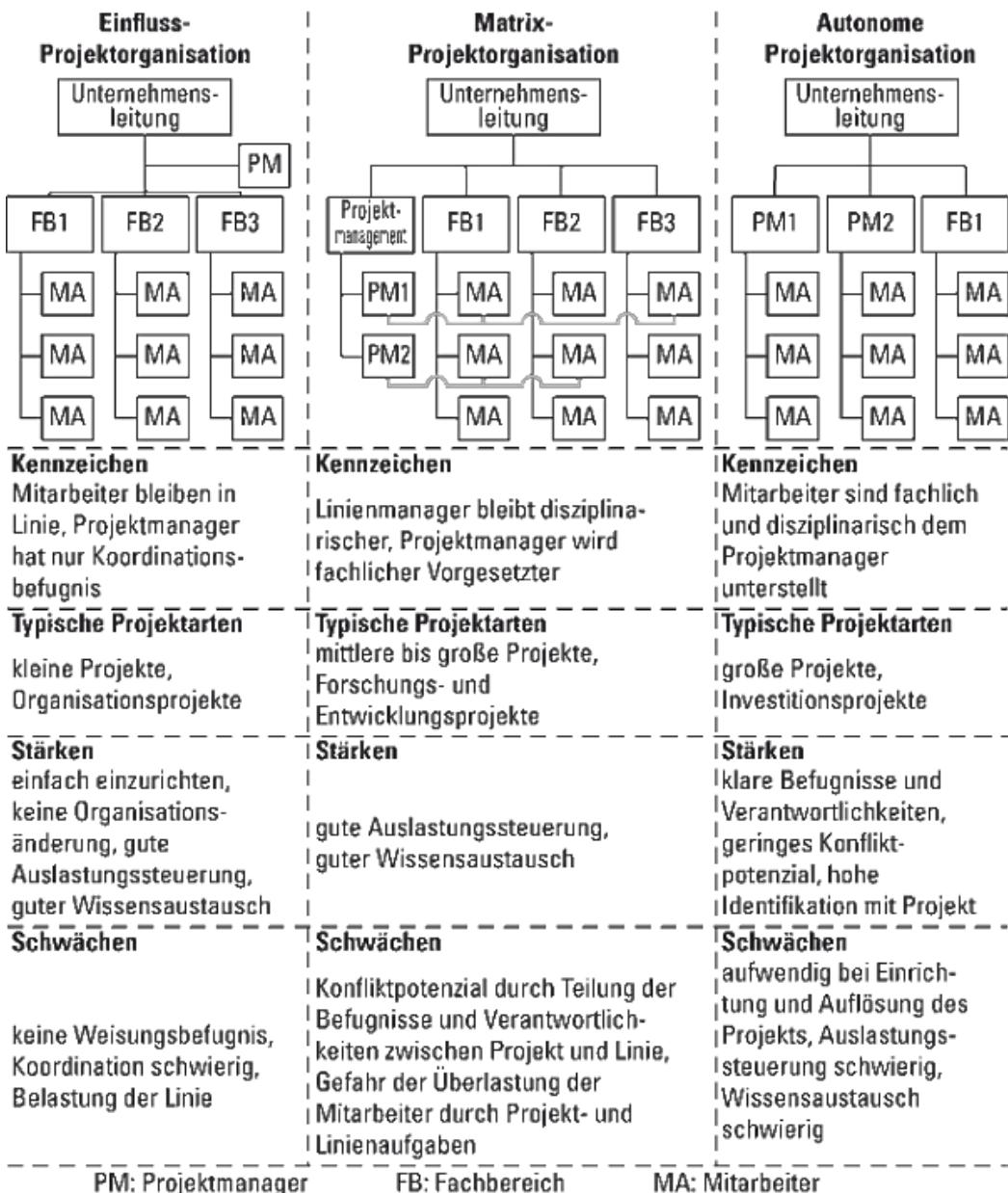
Um zu verhindern, dass es zwischen dem „alten Hasen“ und dem jungen Mitarbeiter zu Konflikten kommt, bittet der Projektmanager beide vor Verteilung der Arbeitspakete zum Gespräch. In diesem regelt er Zuständigkeiten, Befugnisse und Verantwortlichkeiten einvernehmlich und stellt sicher, dass der neue Mitarbeiter ausreichend Freiräume erhält, ohne dass der Systemarchitekt in die operative Programmierung eingreift. Gleichzeitig werden regelmäßige Feedback-Runden vereinbart, sodass die Erfahrung des älteren Mitarbeiters geordnet in die Neuentwicklung einfließen kann.

Es gibt verschiedenen Handlungsempfehlungen, wie Persönlichkeitsmuster bei der Teamzusammenstellung berücksichtigt werden können. Einige davon werden Sie in [Kapitel 7](#) zum Thema Führung näher kennenlernen.

# Organisationsformen

Projekte können auf unterschiedliche Weise im Unternehmen organisiert beziehungsweise mit diesem verbunden sein.

Bei der **Einfluss-Projektorganisation** (oder Stab-Projektorganisation) wird der Projektmanager direkt der Unternehmensleitung unterstellt. Er hat eine Stabsstelle ohne fachlich oder disziplinarisch zugeordnete Mitarbeiter. Der Projektmanager kann das Projektteam mit Mitgliedern aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen nur koordinieren, ohne dabei Weisungsbefugnis zu haben. Eine solche Organisationsform lässt sich einfach und schnell einrichten und ermöglicht eine gute Auslastung der Mitarbeiter über Abteilungen hinweg. Durch den Verbleib der Mitarbeiter in der Linie ist zudem der Wissensaustausch mit anderen Mitarbeitern gewährleistet. [Abbildung 3.20](#) gibt einen Überblick über diese und zwei weitere Organisationsformen.



**Abbildung 3.20:** Überblick über die Organisationsformen Einfluss-Projektorganisation, Matrix-Projektorganisation und autonome Projektorganisation

Die **autonome Projektorganisation**, manchmal auch **reine Projektorganisation** genannt, ordnet die Mitarbeiter eines Projekts fachlich und disziplinarisch dem Projektmanager zu. Konflikte zwischen Linien- und Projektmanager kommen deshalb nicht vor. Der Projektmanager hat eine starke Stellung, was gerade bei der Projektsteuerung hilfreich ist. Durch die klare Zuordnung zu einem

Projekt ist die Identifikation der Mitarbeiter mit diesem in der Regel hoch, was meist motivierend und damit erfolgsfördernd ist.

Allerdings ist diese Organisationsform aufwendig in ihrer Einrichtung, da formelle Vorgesetztenverhältnisse für jedes Projekt neu geordnet werden müssen. Deshalb lohnt sich diese Organisationsform meist nur bei großen langdauernden Projekten. Auch die Auslastungssteuerung ist nicht einfach, da für jeden Mitarbeiter sinnvolle und der Qualifikation des Mitarbeiters entsprechende Aufgaben im Projekt zugewiesen werden müssen.

Die **Matrix-Projektorganisation** versucht die Stärken der beiden bereits genannten Formen zu vereinen. Die Mitarbeiter werden fachlich dem Projektmanager unterstellt. Der disziplinarische Vorgesetzte bleibt aber der Linienmanager. Dadurch können Mitarbeiter einfach mehreren Projekten oder sowohl Projekt- als auch Linienaufgaben zugeordnet werden. Die Auslastungssteuerung ist folglich gut. Durch den Verbleib in der Linienorganisation ist auch der Wissensaustausch über Projektgrenzen hinweg einfach zu organisieren. Durch die Teilung der Befugnisse und Verantwortlichkeiten zwischen Projektmanager und Linienmanager kann es jedoch zu Konflikten kommen, die unter Umständen auf dem Rücken der Mitarbeiter ausgetragen werden und zur Überlastung der Mitarbeiter führen können.

Neben oben genannten unternehmensinternen Organisationsformen gibt es auch eigenständige **Projektgesellschaften**. Diese werden rein zur Bearbeitung eines Projekts gegründet. Der Geschäftsführer einer solchen Gesellschaft ist damit gleichzeitig Projektmanager und die Organisationsform der autonomen Projektorganisation ähnlich. Diese Form eignet sich nur für sehr große und langfristige Projekte. Anzutreffen ist diese Form, wenn sich mehrere Unternehmen für ein konkretes Vorhaben zusammentreffen, beispielsweise in Form eines *Joint Ventures* oder eines *Konsortiums*. Durch die Organisation als eigenes Unternehmen entfallen Synergieeffekte für Verwaltung und Administration mit anderen Bereichen, da diese in der Regel für das Unternehmen eigenständig geschaffen werden müssen.

## **Arbeitshilfen für die tägliche Projektarbeit**

In der täglichen Projektarbeit gibt es eine Vielzahl von Dingen, die organisiert, verfolgt, geprüft, analysiert oder dokumentiert werden müssen. Die Vielzahl von Methoden, Werkzeugen und Software, die hierbei unterstützen, ist zu umfangreich, um sie hier alle vorzustellen. Ein paar ausgewählte Arbeitshilfen werden wir uns näher anschauen.

## Kreativitätstechniken

Im Projektgeschäft werden Sie immer wieder Ideen generieren müssen. Nutzen Sie hierfür bewusst Kreativitätstechniken wie zum Beispiel:

- **Brainstorming und -writing:** Diese Methode läuft in zwei Phasen ab, die Sie bewusst trennen sollten:

Während der *Ideenfindung* werden Ideen der Teilnehmer gesammelt und vom Moderator entweder direkt auf eine Tafel geschrieben oder von den Teilnehmern zunächst auf Karten notiert und dann an einer Pinnwand aufgehängt. Um die Kreativität nicht zu bremsen, sind Bewertungen, Kritik, Killerphrasen und Totschlagargumente tabu.

In der *Bewertungsphase* werden die Ideen strukturiert, Dopplungen entfernt und anschließend bewertet und gegebenenfalls priorisiert.

- **6-3-5-Methode:** Der Name definiert das Vorgehen dieser iterativen Methode. *6 Teilnehmer* schreiben pro Iteration *3 Ideen* auf ein Blatt Papier, das dann im Uhrzeigersinn an den Nachbarn weitergereicht wird. Nach *5 Iterationen* ist Schluss und die Ideen werden gesammelt, bewertet und priorisiert. Dadurch, dass man seine Ideen ungestört niederschreiben kann, werden Beeinflussungen reduziert. Gleichzeitig fordert das Weiterreichen der Karten die Inspiration. Wer die Ideen des Nachbarn liest, kommt darauf aufbauend eventuell zu neuen weiteren Ideen. Bei der 6-3-5-Methode werden alle Teammitglieder einbezogen, da jeder gefordert ist, etwas aufzuschreiben.
- **Nominale Gruppentechnik:** Die nominale Gruppentechnik kombiniert Ideensammlung und -bewertung. Zunächst werden

Ideen schriftlich gesammelt (Brainwriting). Anschließend wird jede Idee von jedem Teilnehmer priorisiert und abschließend alle Priorisierungen pro Idee addiert. Dadurch entsteht eine priorisierte Liste an Ideen.

- **Morphologischer Kasten:** Für ein zu lösendes Problem werden Merkmale und Ausprägungen dieser Merkmale gesammelt. Merkmale und deren Ausprägungen werden dann wie im Beispiel der [Abbildung 3.21](#) aufgetragen. Merkmale und Ausprägungen sollten unabhängig voneinander gewählt werden und beliebig kombinierbar sein. Nun können interessante Kombinationen diskutiert, bewertet und priorisiert werden. Durch die Darstellung der verschiedenen Möglichkeiten soll erreicht werden, dass jenseits bekannter Muster gedacht wird.

Merksal/Dimension	Ausprägung			
	Kunststoff		Aluminium	
Material des Gehäuses				
Farbe des Gehäuses	grau	schwarz	rot	blau
Art des Displays	Segment/einzeilig	Segment/zweizeilig	Matrix	
Anzahl darstellbarer Farben	1	2	4	8
...			...	

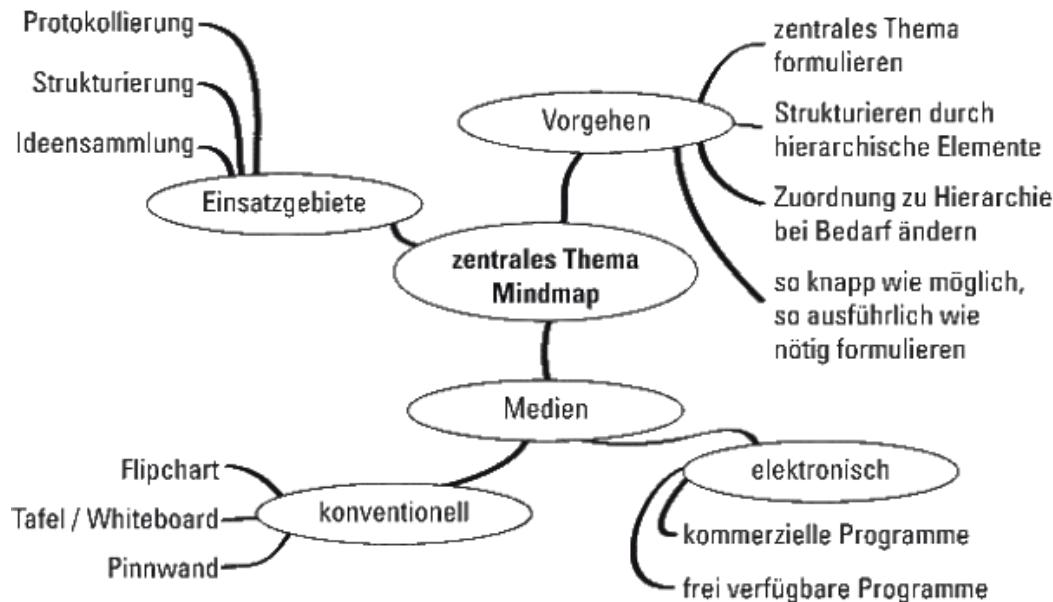
[Abbildung 3.21:](#) Beispiel eines morphologischen Kastens für einen Taschenrechner. Die Ausprägungen sollten beliebig kombinierbar sein. So kann der Taschenrechner aus grauem Kunststoff mit zweizeiligem Display und vier darstellbaren Farben entwickelt werden oder aber ein Modell aus rot eloxiertem Aluminium mit zweifarbigem Matrixdisplay.

## Methoden für die Strukturierung und Analyse

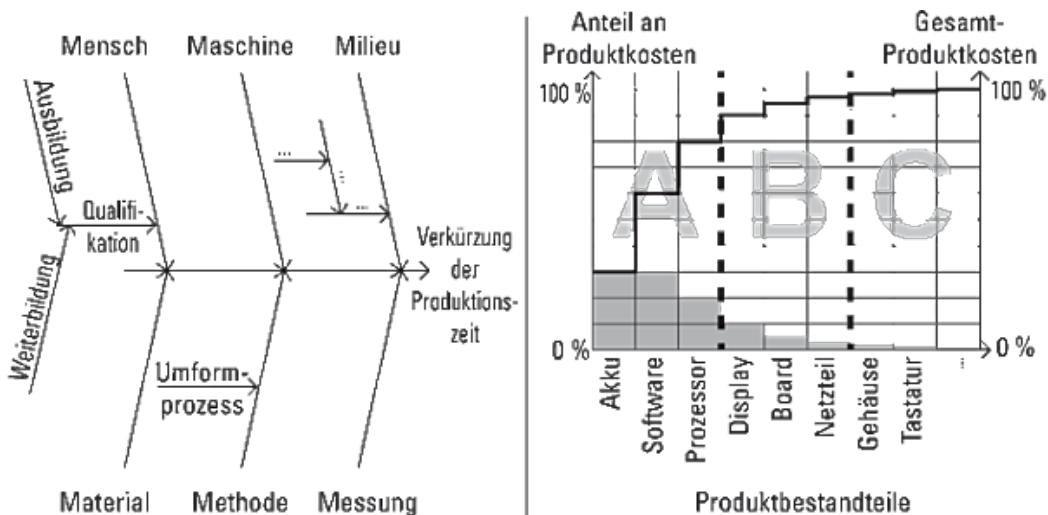
Für die Strukturierung von Informationen, zur Unterstützung bei Kreativitätstechniken und zur Analyse eignen sich unter anderem folgende Methoden:

- **Mindmap:** Bei der Mindmap werden ausgehend von einem zentralen Thema Ideen gesammelt und in einem hierarchischen Baumdiagramm strukturiert. Ein Beispiel ist in [Abbildung 3.22](#) zu sehen.

- **Ishikawa-Diagramm** (auch Ursache-Wirkungs- oder Fischgrätendiagramm): Für ein zu lösendes Problem werden anhand von Kriterien Ursachen gesucht. Für jede Ursache wird dann geprüft, ob es weitere, tiefer liegendere Ursachen gibt. Die Kriterien, anhand derer nach Ursachen des Problems gesucht wird, werden häufig als 6M bezeichnet. Ein Beispiel zeigt [Abbildung 3.23](#) links.
- **ABC-Analyse**: Bei der ABC-Analyse werden zu kategorisierende Elemente, im Beispiel der [Abbildung 3.23](#) rechts Produktbestandteile, anhand ihrer Bedeutung, beispielsweise Anteil an Produktkosten, aneinandergereiht. Die wichtigsten Elemente sind in der Kategorie A. Häufig wird die ABC-Analyse in Verbindung mit dem *Pareto-Prinzip* angewandt. Dieses besagt, dass 80 % der Ergebnisse (beispielsweise Produktkosten) mit 20 % des Einsatzes (Anzahl Produktbestandteile) erreicht werden.



[Abbildung 3.22](#): Beispiel einer Mindmap



**Abbildung 3.23:** Links: Beispiel eines Ishikawa-Diagramms mit den 6M: Mensch, Maschine, Milieu (Umwelt), Material, Methode, Messung. Rechts: Beispiel einer ABC-Analyse

Die vorgestellten Methoden können entweder nach einer vorhergehenden kreativen Sammlung genutzt werden, um die gesammelten Ideen zu strukturieren, oder sie können bereits bei der Ideensammlung zur vernetzten Darstellung der Informationen eingesetzt werden.

## Dokumentation

Schon zu Beginn des Projekts sollten mindestens die folgenden drei Aspekte des Dokumentenmanagements implementiert werden:

- Legen Sie fest, wie Dokumente benannt und wo sie archiviert werden.
- Dokumentieren Sie Verantwortlichkeiten und Informationspflichten, beispielsweise im Rahmen einer **RACI-Matrix**. RACI steht für **R**esponsible, **A**ccountable, **C**onsulted und **I**nformed. Diese Matrix legt fest, wer für die Durchführung verantwortlich ist (responsible), wer die Freigabe verantwortet (accountable), wer fachlich beratend hinzugezogen werden muss (consulted) und wer zu informieren ist (informed). Ein Beispiel einer RACI-Matrix ist in [Abbildung 3.24](#) zu sehen.

	Programmmanager	Projektmanager	Requirements Engineer	Systemarchitekt	Systemtester	Programmierer	...
Projektbesprechung	I	R	C	C	C	C	
Projektsteckbrief	A	R	C	C	C	C	
Pflichtenheft	A	C	R	I			
Systemdesign		A	I	R		C	
Testplanung		A	C	I	R	I	
...							

**Abbildung 3.24:** Beispiel einer RACI-Matrix (R: responsible, A: accountable, C: consulted, I: informed)

- Erstellen Sie eine **Aktionspunktliste**, manchmal auch Liste offener Punkte oder Action Point List genannt. Die Komplexität von Projekten steigt schnell an und die Gefahr, dass zu erledigende Dinge vergessen werden, nimmt zu. Die Aktionspunktliste sollte in jeder Projektbesprechung behandelt werden und für die Teammitglieder einsehbar sein. Einen typischen Aufbau zeigt [Abbildung 3.25](#). Eine gut geführte Aktionspunktliste dient auch der Dokumentation erledigter Aufgaben und gesammelter Informationen. Sie ist eine sinnvolle Ergänzung zu Besprechungsprotokollen und kann diese in kleineren Projekten auch ersetzen.

#	Aktionspunkt	Beschreibung	verant-wortlich	Freigabe	Prio	initiiert	fällig	erwartet	Status	Anmerkung
1	Projekt- steckbrief aktualisieren	Aktualisierung des Projektsteckbriefs zur Freigabe der Planungsphase	Projekt- manager	Programm- manager	1	10. Aug. 2015	31. Aug. 2015	31. Aug. 2015	in Arbeit	-
2	Vertrag mit Lieferanten ab- schließen	Für die Entwicklung der Kugellager ist ein Werkvertrag mit der Firma XY zu erstellen	Liefe- ranten- manager	Projekt- manager	2	17. Aug. 2015	31. Aug. 2015	18. Sep. 2015	in Arbeit	Verzögerung durch Werkstrieren beim Lieferanten

**Abbildung 3.25:** Beispiel einer Aktionspunktliste mit fortlaufend nummerierten (#) Aktionspunkten

In [Kapitel 7](#) werden wir im Rahmen des Dokumentenmanagements sowie beim Thema Führung und Teamentwicklung weitere Aspekte

und Arbeitshilfen für die tägliche Projektarbeit kennenlernen.

### Auf einen Blick

- Reservieren Sie ausreichend Zeit für einen gelungenen Projektstart, bei dem Sie Ziele SMART formulieren,  
auf Vollständigkeit prüfen und  
Zielverträglichkeiten mit der Zielmatrix analysieren.
- Die Anforderungen des Auftraggebers werden im Lastenheft dokumentiert, deren (technische) Umsetzung im vom Auftragnehmer verfassten Pflichtenheft.
- Der Phasen- und Meilensteinplan liefert erstmals Daten hinsichtlich Kosten und Terminen, die für eine grobe Überprüfung der Realisierbarkeit der Ziele genutzt werden können.
- Bei der Teamzusammenstellung im Rahmen des Aufbaus der projektinternen Organisation sollten sowohl fachliche als auch persönliche Rollen, Stärken und Schwächen berücksichtigt werden.
- Eskalationspfade sollten frühzeitig festgelegt werden und nicht erst, wenn ein Konflikt eine Escalation erforderlich macht.
- Projekte können als Einfluss-, als Matrix- oder als autonomes Projekt organisiert werden.
- Der Einsatz von Kreativitätstechniken, Methoden zur Strukturierung und Analyse sowie die Dokumentation von Sachverhalten begleiten Projekte über den gesamten Projektlebenszyklus.

### Übungsaufgaben

1. Überlegen Sie sich einen Fall, in dem eine Kombination aus Top-down- und Bottom-up-Erstellung einer Zielhierarchie sinnvoll sein kann.
2. Ordnen Sie die beiden folgenden Sätze jeweils dem Lasten- oder Pflichtenheft zu und begründen Sie Ihre Zuordnung:
  - a. Das System muss Kundenadressen auf Etiketten drucken können.
  - b. Das System verfügt über einen USB-3.0-Anschluss, an dem Drucker angeschlossen werden können.
3. Bewerten Sie die Formulierung der folgenden Begriffe und korrigieren Sie diese bei Bedarf:
  - a. Meilenstein: Projektplan
  - b. Aufgabe: Architekten beauftragen
  - c. Phase: Projektabschlussphase
4. Erläutern Sie kurz den Zusammenhang zwischen Phasenmodell und Phasenplan.
5. Nennen Sie ein Beispiel eines Projekts, bei dem typischerweise eine Einfluss-Projektorganisation gewählt wird.
6. Weshalb sollten Sie eine RACI-Matrix erstellen und was spricht dafür, dies frühzeitig zu tun?

# 4

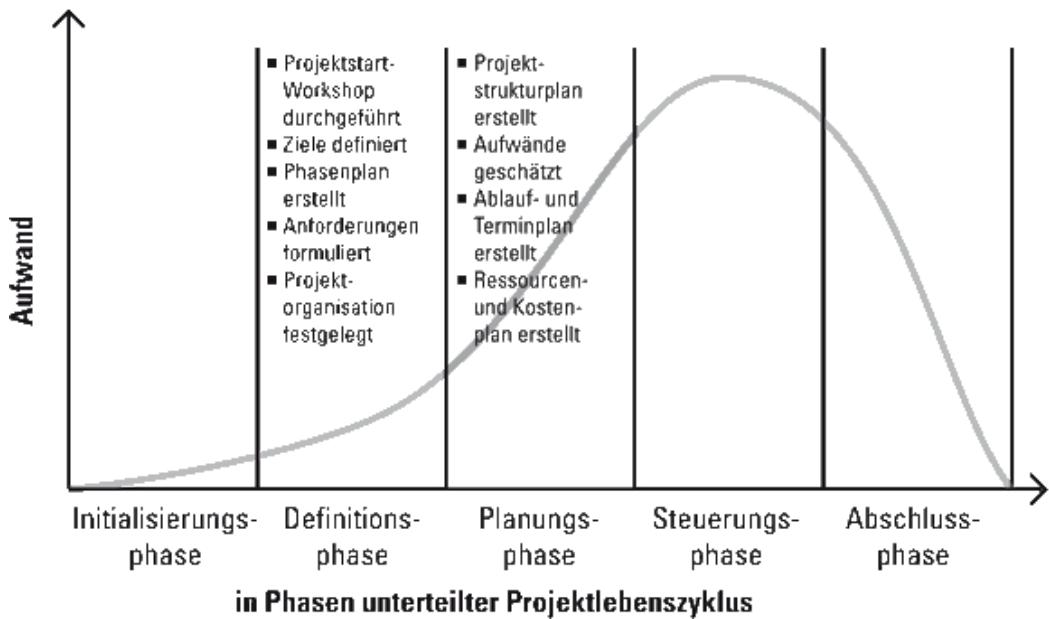
## Projektplanung

### In diesem Kapitel

- lernen Sie die Pläne kennen, die vor der Durchführung der eigentlichen Arbeiten am Projektgegenstand erstellt werden sollten,
- erfahren Sie, wie solche Pläne erstellt werden und
- erwerben Sie die Fähigkeit, gute Aufwandsschätzungen zu erstellen.

### Überblick – wo stehen wir im Projektmanagementprozess?

Wir haben die Initialisierungsphase und die Definitionsphase erfolgreich abgeschlossen und beginnen nun mit der eigentlichen **Planungsphase**, siehe [Abbildung 4.1](#).



**Abbildung 4.1:** Nach erfolgreich abgeschlossener Initialisierungs- und Definitionsphase stehen die Projektziele fest, sind analysiert und in konkrete Anforderungen überführt. Die Projektorganisation ist festgelegt. Auf dieser Basis können nun detaillierte Pläne über das WAS (Projektstrukturplan), das WANN (Terminplan), das WOMIT (Ressourcenplan) und das WIE VIEL (Kostenplan) erstellt werden.

Der Begriff Projektplan wird in der Praxis unterschiedlich verwendet: Manche Personen verstehen darunter nur den Terminplan, andere den Termin- und Kostenplan. Tatsächlich gilt:

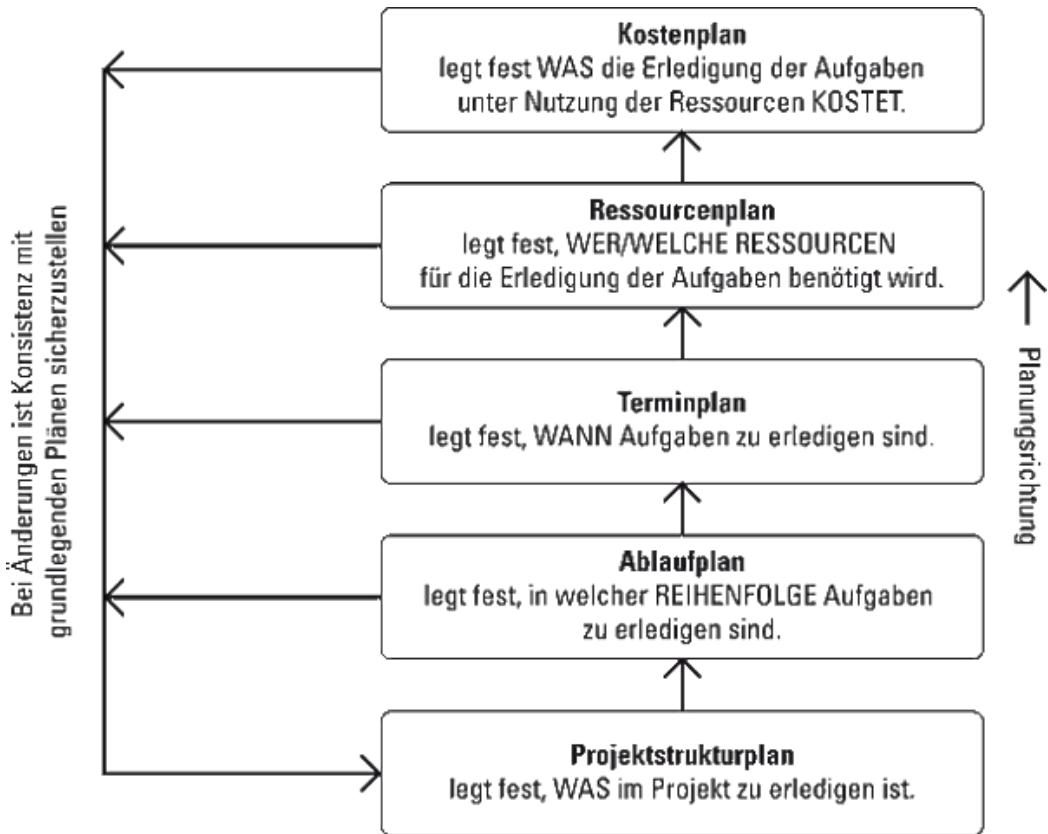
*Der **Projektplan** umfasst alle in einem Projekt vorhandenen Pläne.*

Von einem Plan zu sprechen, ist deshalb irreführend. Zu den wichtigsten Plänen gehören

- der Projektstrukturplan,
- der Terminplan,
- der Ressourcenplan und
- der Kostenplan.

Alle genannten Pläne bauen auf dem Projektstrukturplan auf und hängen deshalb voneinander ab. Dieses Zusammenspiel wird in

Abbildung 4.2 illustriert.



**Abbildung 4.2:** Zusammenspiel von Projektstruktur-, Termin-, Ressourcen- und Kostenplan im Projekt. Ausgangspunkt ist der unten dargestellte Projektstrukturplan.

Wenn Sie im Projektverlauf einen Plan ändern, müssen Sie prüfen, ob diese Änderung Auswirkungen auf die anderen Pläne hat und diese entsprechend ändern. Deshalb empfiehlt es sich ab einer bestimmten Komplexität im Projekt, integrierte Projektmanagementssoftware einzusetzen, die die Konsistenz der einzelnen Pläne sicherstellt.

## **Beispiel: Planänderung**

In einem kleinen Entwicklungsprojekt ist geplant worden, was zu tun ist (Projektstrukturplan), in welcher Reihenfolge und wann die Aufgaben zu erledigen sind (Ablauf- und Terminplan). Bei der Erstellung des Ressourcenplans erfährt der Projektmanager vom Leiter der Entwicklungsabteilung, dass der dringend im folgenden Monat benötigte Systemarchitekt dem Projekt erst einen Monat später zur Verfügung stehen kann, da er zuvor noch für andere Aufgaben benötigt wird. Alternative Ressourcen stehen keine zur Verfügung.

Der Projektmanager muss nun umplanen. Die im Mai fehlende Ressource Systemarchitekt wirkt sich auch auf den Ablauf- und Terminplan aus, der in der Folge überarbeitet werden muss. Der Projektstrukturplan ist von dieser Änderung nicht betroffen.

## **Tipp**

Pläne erfüllen keinen Selbstzweck. Da ihre Erstellung und spätere Pflege Zeit in Anspruch nehmen, sollten Sie bei jedem Plan prüfen,

- ob er erforderlich ist, das heißt, ob Sie aus den Daten des Plans einen Nutzen ziehen, der den Aufwand für den Plan rechtfertigt, und
- wie detailliert der Plan zu erstellen ist, beispielsweise ob einzelne Projektstunden, -tage, -wochen oder -monate zu planen sind oder wie detailliert einzelne Ressourcen- und Kostenpositionen berücksichtigt werden sollen.

Der zweite Punkt des Tipps wird leider oft missachtet. Ein Plan, der die benötigten Ressourcen auf Tagesbasis festlegt, ist nur dann in diesem zeitlichen Detaillierungsgrad sinnvoll, wenn sich der Ressourcenbedarf tagesgenau mit einigermaßen ausreichender Verlässlichkeit vorhersehen lässt.

Der gewählte Detaillierungsgrad hängt außerdem von der Komplexität und Dauer des Projekts ab. Ein mehrjähriges Projekt, das auf Tagesbasis geplant wird, erzeugt schwer lesbare und unübersichtliche Pläne. Wenn dennoch eine tagesgenaue Planung notwendig ist, kann die Planung in verschiedenen Skalen erfolgen – ein Grobplan auf Monats- oder Wochenbasis und ein Detailplan für bestimmte Zeiträume.

In den folgenden Abschnitten lernen Sie hilfreiche Methoden zur Projektplanung kennen. Jede der genannten Methoden kann sowohl für grobe Planungen als auch für sehr detaillierte Pläne eingesetzt werden.

## Projektstrukturplanung

### Ziele der Projektstrukturplanung

Der Projektstrukturplan legt fest, **was** im Projekt zu erledigen ist. Er macht keine Aussagen darüber, wann etwas erledigt wird, welche Ressourcen dafür benötigt werden oder wie viel die Durchführung des Projekts kostet.

Der zeitliche Verlauf, benötigte Ressourcen und entstehende Kosten werden nachfolgend und aufbauend auf dem Projektstrukturplan geplant. Deshalb muss der Projektstrukturplan unbedingt *vollständig* sein, das heißt alle anstehenden Aufgaben des Projekts berücksichtigen. Mit anderen Worten: Was im Projektstrukturplan vergessen worden ist, fehlt mit großer Wahrscheinlichkeit auch im Terminplan, bei der Ressourcenplanung und wird im Kostenplan vergessen.

Der Projektstrukturplan soll, wie der Name schon sagt, Strukturen schaffen und eine wichtige Grundlage für den weiteren Projektverlauf bilden. Dies geschieht durch folgende Aspekte:

- Der Projektstrukturplan *beinhaltet alle Aufgaben des Projekts* und bietet damit einen Überblick über alles, was erledigt werden muss.

- Durch die Vollständigkeit ist der Projektstrukturplan *Grundlage für alle weiteren Pläne* und auch für die *Steuerung* des Projekts.
- Aufgaben werden gruppiert und sinnvoll strukturiert, um zu *verhindern*, dass *etwas vergessen* oder *mehrfach eingeplant* wird.
- Für jede Aufgabe wird ein *Verantwortlicher bestimmt*, sodass es einen „Kümmerer“ gibt, der die inhaltliche, zeit- und budgetgerechte Bearbeitung zu verantworten hat.
- Durch die Festlegung von Verantwortlichkeiten können das in der Projektorganisation definierte *Organigramm optimiert* sowie *Kommunikationspfade angepasst* werden.
- Projektstrukturpläne können je nach Projekt und Unternehmen bis zu einem gewissen Grad standardisiert werden und dienen somit auch dem *Wissensmanagement* und der Weitergabe von Projekterfahrungen für künftige Projekte.

## Definitionen

Der Projektstrukturplan selbst besteht aus verschiedenen Elementen, die in fast allen Standards einheitlich benannt werden. Um Missverständnisse zu vermeiden, wollen wir uns dieser Nomenklatur anschließen:

*Unter einer **Aufgabe** wird ein Arbeitsauftrag unter definierten Bedingungen und unter Nutzung bestimmter Ressourcen verstanden. Je nach Umfang und Gliederungsebene kann eine Aufgabe ein ganzes Programm, ein Projekt, ein Teilprojekt, ein Arbeitspaket, ein Vorgang oder eine noch kleinere Einheit sein. Aufgaben können in Teilaufgaben untergliedert werden.*

*Ein **Arbeitspaket** ist eine in sich geschlossene Aufgabe, die im Projektstrukturplan nicht weiter untergliedert wird. Die Summe aller Arbeitspakete des Projektstrukturplans ergibt alles, was im Projekt erledigt werden muss. Erst im Ablauf- und Terminplan werden Arbeitspakete bei Bedarf weiter in sogenannte Vorgänge untergliedert.*

**Ein Vorgang** ist ein Ablaufelement, das eine in sich geschlossene Aufgabe repräsentiert. Ein Arbeitspaket kann in einen oder mehrere Vorgänge überführt werden. Während ein Arbeitspaket festlegt, was zu erledigen ist, definieren Vorgänge die (zeitlichen) Abläufe der Aufgaben. Im Projektstrukturplan werden keine Vorgänge berücksichtigt.

**Eine Teilaufgabe** ist naheliegenderweise ein Teil einer Aufgabe und kann selbst wieder in weitere Teilaufgaben und/oder Arbeitspakete untergliedert werden. Im Projektstrukturplan kann eine Teilaufgabe zur Strukturierung eingesetzt werden. Sie kann jedoch weder das Gesamtprojekt repräsentieren noch auf der untersten Gliederungsebene liegen, die den Arbeitspaketen vorbehalten ist.

Die Begriffe Teilprojekt und Teilaufgabe werden in der Literatur im Kontext von Projektstrukturplänen häufig synonym verwendet. Wir wollen hier einzig die Unterscheidung einfügen, dass für ein **Teilprojekt** auch ein Teilprojektmanager festgelegt werden muss, während sich Teilaufgaben zwar aus mehreren Arbeitspaketen zusammensetzen, aber ohne eine gemeinsame übergeordnete Führungsperson auskommen. Teilprojekte können auf andere Projektstrukturpläne verweisen und dort detailliert werden.

Als **Projektstruktur** wird die Gesamtheit aus Teilaufgaben, Arbeitspaketen und Vorgängen bezeichnet, die in Summe das Projekt repräsentieren. Die Strukturierung kann nach unterschiedlichen Gesichtspunkten erfolgen, beispielsweise zeitlich, funktions- oder objektbezogen. Grundsätzlich umfasst die Projektstrukturierung sowohl die Ablauf- als auch die Aufbaustuktur eines Projekts, wobei im Projektstrukturplan üblicherweise nur die Aufbaustuktur festgelegt wird.

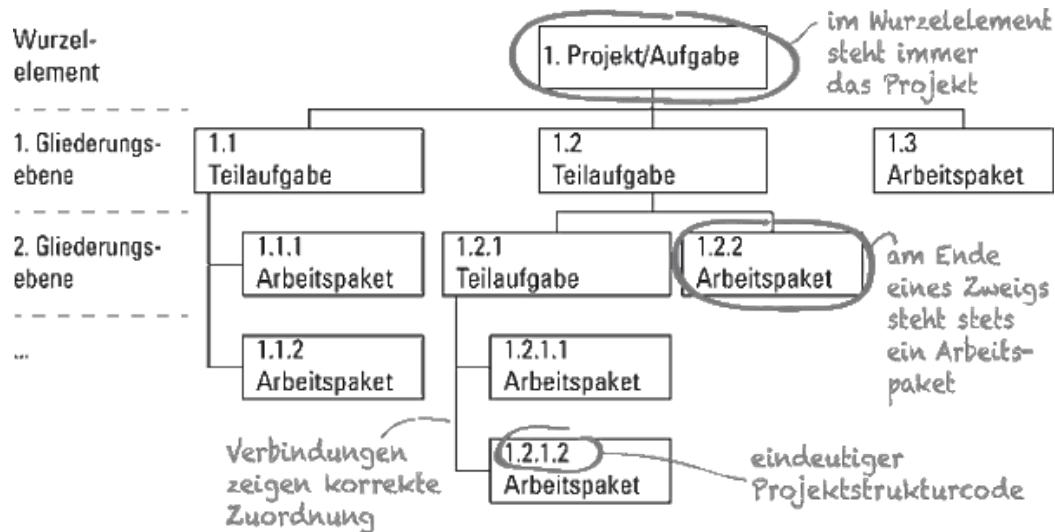
Der **Projektstrukturplan** dokumentiert die Projektstruktur als hierarchisches Diagramm oder als Tabelle oder Liste.

Der **Projektstrukturcode** ist ein Nummerierungssystem, das alle Elemente des Projektstrukturplans eindeutig kennzeichnet.

Als **Wurzelement** wird die oberste Gliederungsebene des Projektstrukturplans bezeichnet, das heißt die gesamte Projektaufgabe.

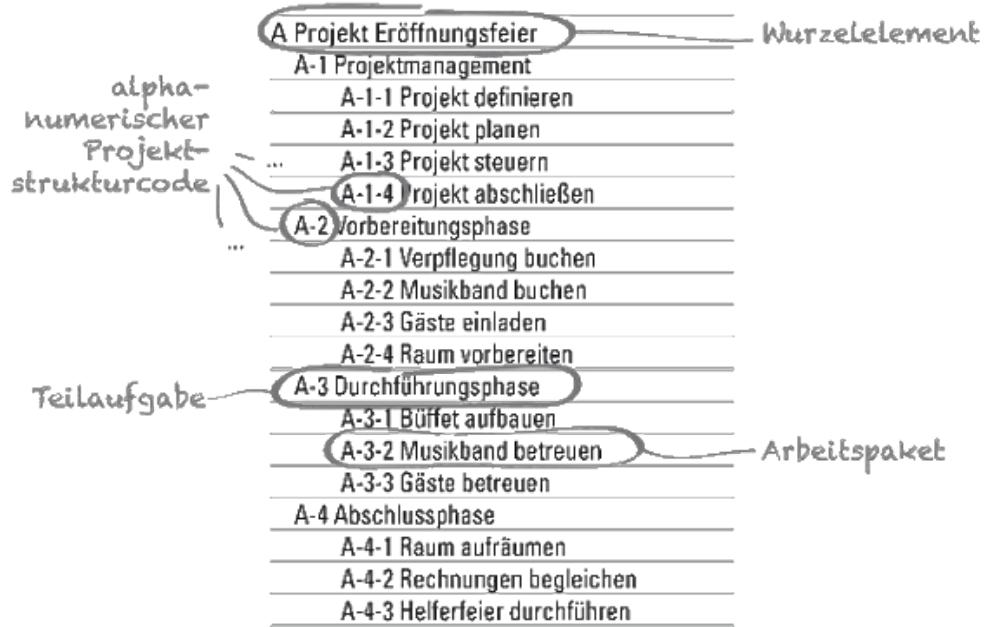
# Aufbau

In den vorhergehenden Definitionen haben wir gelernt, dass Projektstrukturpläne als hierarchisches Diagramm oder als Tabelle beziehungsweise Liste dargestellt werden können. [Abbildung 4.3](#) zeigt den Aufbau eines Projektstrukturplans als hierarchisches Diagramm und illustriert dabei einige der vorgestellten Begriffe.



[Abbildung 4.3](#): Aufbau eines Projektstrukturplans als hierarchisches Diagramm. Die einzelnen Elemente sind numerisch codiert.

Eine Listendarstellung zeigt [Abbildung 4.4](#). Auf die Projektstrukturcodierung werden wir später in diesem Kapitel eingehen.



**Abbildung 4.4:** Beispiel eines Strukturplans für das Projekt „Organisation einer Eröffnungsfeier“. Es wurde eine listenförmige Darstellung mit alphanumerischer Codierung der einzelnen Elementen gewählt.

Das listenförmige Beispiel betont noch einmal einen bereits genannten Aspekt: Der Projektstrukturplan muss vollständig sein! Mit anderen Worten: Er beinhaltet auch die Aufgaben des Projektmanagements.

### Tipp

Um das Projektmanagement nicht zu vergessen, hat es sich bewährt, die erste Teilaufgabe des Projektstrukturplans für das Projektmanagement zu reservieren. Wir werden im nächsten Kapitel verschiedene Gliederungsprinzipien für Projektstrukturpläne kennenlernen, merken uns aber bereits jetzt: In der linken Spalte des hierarchischen Diagramms planen wir immer die Aufgaben des Projektmanagements.

## Gliederungsprinzipien

Für die Strukturierung ist es hilfreich, sich ein Gliederungsprinzip zu überlegen. Sie kennen das Problem vermutlich aus Ihrem E-Mail-Postfach: Sie können E-Mails beispielsweise nach Eingangsdatum, nach Absender oder nach Thema sortieren. Auch bei Projektstrukturplänen ist es sinnvoll, sich ein Gliederungsprinzip für die Arbeitspakete zu überlegen, um damit eine durchgehend stimmige Struktur zu erzeugen.

Weitverbreitete Gliederungsprinzipien sind:

- **Phasenorientierte Gliederung:** Hierbei wird das Projekt ähnlich wie beim Phasenplan in Phasen gegliedert und die zu erledigenden Teilaufgaben und Arbeitspakete den Phasen zugeordnet. Wichtig zu betonen ist: Auch wenn die Phasen nacheinander ablaufen, sollten Sie nicht der Versuchung unterliegen, den Projektstrukturplan zum Terminplan zu machen. Der Projektstrukturplan möchte ganz bewusst nichts zu zeitlichen Abläufen aussagen. Ob ein Arbeitspaket im Projektstrukturplan weiter oben oder unten steht, sagt nichts darüber aus, ob es früher oder später als das darüber oder darunter stehende Arbeitspaket zu erledigen ist.
- **Objektorientierte Gliederung:** Bei dieser Gliederung wird das Projekt in Objekte gegliedert. Objekte können Baugruppen, Einzelteile oder einfach inhaltlich zusammenhängende Teilaufgaben sein.
- **Funktionsorientierte Gliederung:** Diese Gliederung wird manchmal auch aktivitätsorientierte Gliederung genannt. Es wird nach zu verrichtenden Funktionen gegliedert.

Weitere Gliederungsprinzipien sind ortsbezogene Gliederungen (gegliedert wird nach dem Ort der Verrichtung der Arbeitspakete), verantwortungsorientierte Gliederungen (gegliedert wird nach Personen, die die zugeordneten Arbeitspakete verantworten) und andere.

Selbstverständlich sind auch sogenannte **gemischorientierte Gliederungsprinzipien** möglich, bei denen beispielsweise ein Teil des Projektstrukturplans phasenorientiert und ein anderer objektorientiert gegliedert wird. Sinnvoll kann dies beispielsweise

sein, wenn die erste Gliederungsebene nach Phasen strukturiert wird und in der zweiten Gliederungsebene eine Unterteilung in objektorientierte Teilaufgaben erfolgt.

### Achtung

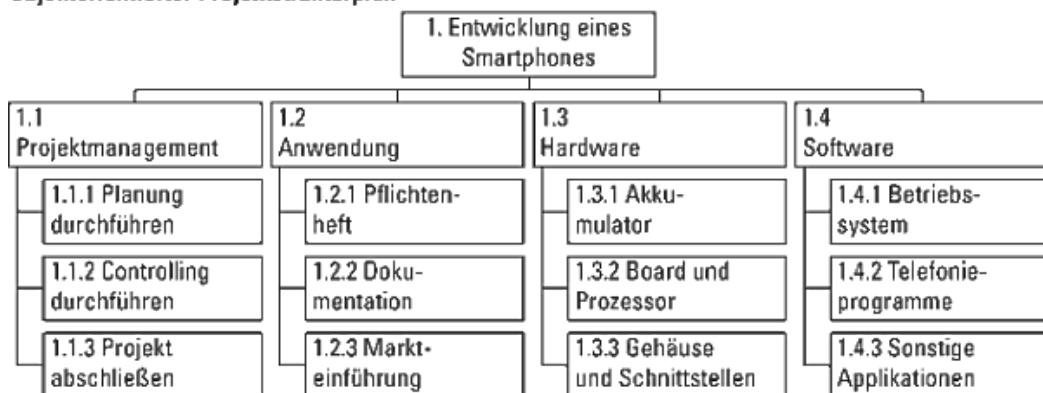
Bei gemischtorientierten Gliederungsprinzipien ist Vorsicht geboten: Durch die Verwendung unterschiedlicher Prinzipien wird es schwieriger, Arbeitspakete eindeutig zuzuordnen. Die Folge kann sein, dass Arbeitspakete vergessen oder mehrfach eingeplant werden.

[Abbildung 4.5](#) zeigt die drei gebräuchlichsten Gliederungsprinzipien anhand eines Entwicklungsprojekts für ein Smartphone. Auch wenn die verschiedenen Gliederungsprinzipien zu unterschiedlichen Projektstrukturplänen führen, wird im Projekt dennoch das Gleiche getan. Ein Aspekt soll erneut betont werden: In der linken Spalte wurde in der genannten Abbildung unabhängig vom Gliederungsprinzip das Projektmanagement geplant.

### Phasenorientierter Projektstrukturplan



### Objektorientierter Projektstrukturplan



### Funktionsorientierter Projektstrukturplan



**Abbildung 4.5:** Beispielhafte Projektstrukturpläne mit unterschiedlichen Gliederungsprinzipien für ein und dasselbe Projekt

Bei der Erstellung von Projektstrukturplänen können Sie entweder *top-down* oder *bottom-up* vorgehen. Beim Top-down-Ansatz überlegen Sie sich ausgehend von der Gesamtaufgabe des Projekts Teilaufgaben und für jede Teilaufgabe notwendige Arbeitspakete.

Beim Bottom-up-Ansatz sammeln Sie zunächst alle Arbeitspakete und versuchen dann, sie in Teilaufgaben zu gruppieren.

## Arbeitspakete

Wir kennen nun die Ziele der Projektstrukturplanung, wissen wie solche Pläne aufgebaut sind und wie wir sie gliedern können. Dazu haben wir Arbeitspakete bestimmten Teilaufgaben zugeordnet. Die Arbeitspakete im Projektstrukturplan werden durch ihre Codierung und ihren Namen repräsentiert. Hinter jedem Arbeitspaket verbergen sich jedoch nicht nur eine zu verrichtende Aufgabe, sondern auch zusätzliche Informationen, die für die weitere Projektplanung wichtig sind.

Bevor wir uns überlegen, welche dieser Informationen wir für jedes Arbeitspaket festlegen sollten, stellen wir ein paar grundlegende Überlegungen zu Arbeitspaketen an:

- Einerseits sollen Arbeitspakete ausreichend detailliert sein, um auf dem Projektstrukturplan aufbauend vernünftige weitere Pläne erstellen zu können. Andererseits darf ein zu hoher Detaillierungsgrad nicht dazu führen, dass Sie als Projektmanager den Überblick verlieren. Ein guter Richtwert für die Aufteilung des Projekts in Arbeitspakete ist, die Gesamtaufgabe des Projekts in 20 bis maximal 100 Arbeitspakete aufzuteilen. Das heißt, ein Arbeitspaket entspricht circa 1 bis 5 % des Projektumfangs.
- Arbeitspakete müssen in sich geschlossen sein und eine klar definierbare Aufgabe haben.
- Arbeitspakete müssen von einer einzelnen Person verantwortbar sein. Geteilte Verantwortlichkeiten führen häufig dazu, dass sich am Ende niemand zuständig fühlt oder Konflikte entstehen und sollten deshalb vermieden werden.

In kleineren Projekten können Arbeitspakete tabellarisch als Liste, beispielsweise in einer Tabellenkalkulation, erfasst werden. Bei größeren Projekten lohnt es sich, Arbeitspakete sorgfältig zu formulieren und genau festzulegen, was vom

Arbeitspaketverantwortlichen im Rahmen der Bearbeitung des Arbeitspakets erwartet wird und welche Ressourcen dieser dafür zur Verfügung gestellt bekommt. Dafür finden Sie in der Literatur oder im Internet eine Vielzahl von Formularvorlagen. [Abbildung 4.6](#) zeigt ein Beispiel eines Arbeitspaketformulars.

Arbeitspaketformular		
Code: 1.3.1	Name: Dokumentation erstellen	Version: 1.0
Teilaufgabe/Teilprojekt:	1.3 Durchführungsphase	Status: freigegeben
Verantwortlich:	Kerla Kolumna	
Beschreibung:	Das technische Datenblatt, die Produktionsunterlagen sowie das Anwenderhandbuch sind gemäß Prozess Dok.235-Y zu erstellen.	
Erwartetes Ergebnis/Liefergegenstand:	1) Technisches Datenblatt    2) Produktionsunterlagen    3) Anwenderhandbuch	
Abhängigkeiten mit anderen Arbeitspaketen:	Alle Arbeitspakte der Spezifikationsphase 1.2 müssen abgeschlossen sein.	
Meilensteine:	M1.3.1.1: Dokumentationserstellung gestartet M1.3.1.2: Freigabeprozess der Dokumente gestartet M1.3.1.3: Dokumente freigegeben	
Anfangstermin:	1. April 2016	Endtermin: 30. September 2016
Aufwand in Personenstunden:	120	Benötigte Ressourcen: Redaktionssystem
Kosten:	Technische Autoren: Biedermann, Schmidt	

[Abbildung 4.6:](#) Beispiel eines Formulars zur Beschreibung eines Arbeitspaketes

Wie alle Pläne müssen auch Arbeitspaketformulare aktuell gehalten werden. Manche Informationen wie Daten und Ressourcen können erst später, nach erfolgter Termin- und Ressourcenplanung, eingetragen werden.

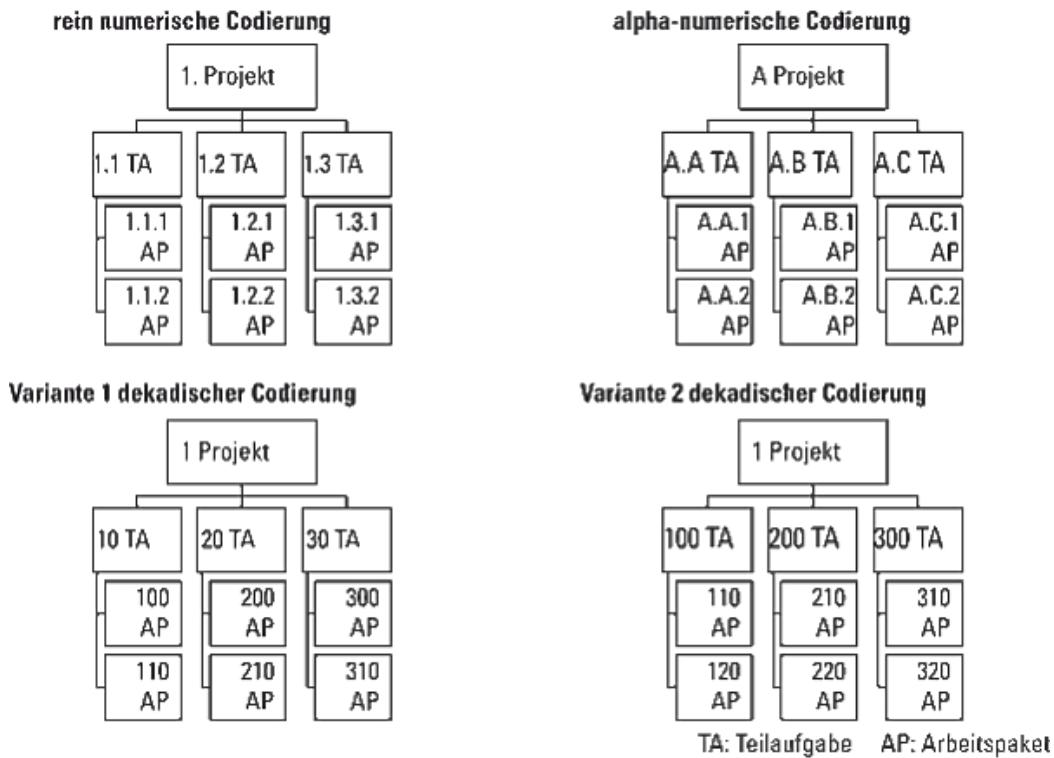
## Projektstrukturcode

In den bisherigen Beispielen dieses Kapitels haben wir bereits zwei Codiersysteme kennengelernt. Generell lassen sich Codiersysteme in rein identifizierende und klassifizierende Systeme unterscheiden:

- **Identifizierende Codiersysteme** vergeben nach einem definierten Schema eindeutige Kennungen zur Identifizierung.
- Bei **klassifizierenden Codiersystemen** ist diese Kennung so gewählt, dass sich daraus weitere Rückschlüsse ergeben. Beispielsweise kann direkt aus der Kennung hervorgehen, welche

Lieferanten involviert sind oder wer der verantwortliche Bearbeiter ist.

Wir wollen uns hier auf identifizierende Codiersysteme beschränken. In [Abbildung 4.7](#) sind 4 Varianten dargestellt:



[Abbildung 4.7:](#) Varianten identifizierender Codiersysteme

- Bei der rein numerischen Codierung werden Ziffern durch Punkte oder andere Zeichen getrennt verwendet. In jeder Gliederungsebene kommt eine Ziffer hinzu.
- Bei der alpha-numerischen Codierung können Ziffern an einer oder mehreren Stellen durch Buchstaben ersetzt werden.
- Bei der dekadischen Codierung erhöhen sich die verwendeten Zahlenbereiche in jeder Gliederungsebene um den Faktor zehn.

Selbstverständlich sind auch andere Codiersysteme zulässig. Zur Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit und der einmaligen Vergabe von Codes sollten diese jedoch einem definierten Schema folgen.

## Tipp

In der Praxis werden häufig rein numerische Codierungen verwendet, wobei das Wurzelement mit einer unternehmensweit eindeutigen Projektnummer versehen ist.

## Zusammenfassung Projektstrukturplan

Bei der Projektstrukturplanung sollten Sie folgende Punkte beachten:

- Achten Sie auf **Vollständigkeit** – alles was bearbeitet oder später in Rechnung gestellt wird, muss sich als Arbeitspaket im Projektstrukturplan wiederfinden.
- **Vergessen Sie nicht**, die Aufgaben des **Projektmanagements** einzuplanen – auch dessen Aufgaben benötigen Zeit und müssen budgetiert werden.
- Legen Sie für jedes Arbeitspaket genau **einen Verantwortlichen** fest. Dieser muss nicht notwendigerweise das Arbeitspaket alleine bearbeiten. Der Arbeitspaketverantwortliche ist aber für die Erledigung zuständig und muss sich darum kümmern.
- Wählen Sie ein zum Projekt passendes **Gliederungsprinzip**.
- Planen Sie weder zu grob, noch zu detailliert. Faustregel: **circa 20–100 Arbeitspakete**, je nach Projektgröße und -komplexität.
- **Codieren Sie das Projekt**, die Teilaufgaben und Arbeitspakete eindeutig, um Verwechslungen und Missverständnissen vorzubeugen.
- **Halten Sie den Plan** über die Projektlaufzeit **aktuell**.

## Aufwandsschätzung

Mit dem Projektstrukturplan haben Sie nun ein Planungsdokument in den Händen, das festlegt, was im Projekt zu tun ist. Allerdings wird der Projektstrukturplan in den meisten Fällen nicht als alleiniger Plan ausreichen. Für die Steuerung der Termin- und Kostenziele benötigen wir entsprechende Termin- und Kostenpläne. Für die Erstellung der Termin- und Kostenpläne wiederum müssen wir den zeitlichen Aufwand und die benötigten Ressourcen kennen.

Sie erinnern sich vermutlich: Projekte sind einmalige Vorhaben, das heißt, wir können bei der Bestimmung des Aufwands nur eingeschränkt auf vergangene Daten zurückgreifen. Stattdessen müssen wir auf Basis von Annahmen Schätzungen über den Aufwand und die benötigten Ressourcen anstellen.

## Ziel der Aufwandsschätzung

Mithilfe der Aufwandsschätzung wollen wir den Aufwand (Zeit und Ressourcen inklusive Kosten) für jedes der geplanten Arbeitspakete bestimmen.

## Definitionen

Da der Begriff Aufwand in verschiedenen Disziplinen unterschiedlich verstanden wird, wollen wir ihn zusammen mit weiteren Begriffen zur Abgrenzung hier definieren:

*Unter **Aufwand** versteht man den Bedarf beziehungsweise Verbrauch von Zeit, Geld oder personen- sowie sachbezogenen Ressourcen.*

Typische Angaben des Aufwands werden in Personentagen oder Maschinenstunden gemacht.

*Unter der **Dauer** oder der **Durchlaufzeit** wird der reine Zeitbedarf für die Bearbeitung eines Arbeitspakets oder Vorgangs unter Berücksichtigung der dafür zur Verfügung stehenden Ressourcen verstanden.*

### **Beispiel: Aufwand und Dauer**

Der Aufwand für den Bau eines Holzpavillons wurde auf vier Personentage geschätzt. Dies bedeutet, dass eine Person vier Tage benötigt. Alternativ werden zwei Personen in zwei Tagen oder vier Personen in nur einem Tag fertig.

Aus dem zeit- und ressourcenbezogenen Aufwand kann also unter Kenntnis der zur Verfügung stehenden Ressourcen die Bearbeitungsdauer ermittelt werden.

Der im Beispiel geschilderte Zusammenhang lässt sich jedoch nicht beliebig fortführen. So ist es unwahrscheinlich, dass 16 Personen den Pavillon in nur einem Vierteltag fertigstellen können. Ab einem bestimmten Personaleinsatz besteht die Gefahr, dass sich die Mitarbeiter gegenseitig behindern und der lineare Zusammenhang aufgebrochen wird.

## **Grundsätzliche Überlegungen**

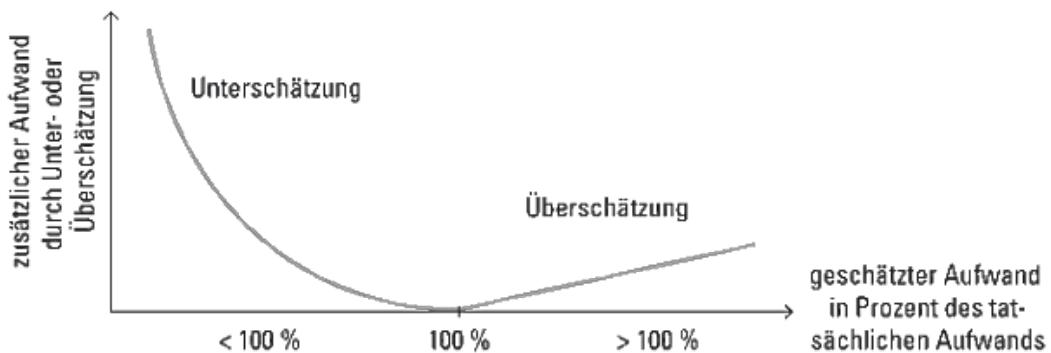
Bevor wir einige Methoden zur Aufwandsschätzung kennenlernen, lohnt es sich, ein paar grundsätzliche Überlegungen anzustellen. In [Kapitel 3](#) haben Sie bereits einiges über die Reduktion von Unsicherheiten über den Projektlebenszyklus hinweg erfahren. Auf der Basis von Unsicherheiten Aufwandsschätzungen zu erstellen ist eine echte Herausforderung. Nutzen Sie als Projektmanager also alle Möglichkeiten, durch frühzeitige und gute Ziel- und Anforderungsformulierungen Unsicherheit aus dem Projekt herauszunehmen.

Neben diesem Aspekt gibt es zwei weitere Aspekte, die wir bei der Aufwandsschätzung berücksichtigen sollten:

- Folgen der Über- oder Unterschätzung von Aufwänden
- Umgang mit persönlichen Puffern

## **Über- und Unterschätzung von Aufwänden**

Um am Ende des Projekts innerhalb der geplanten Termin- und Kostenziele zu bleiben, geraten manche Projektmanager in Versuchung, bei Aufwandsschätzungen einen Puffer einzuplanen. Dabei ist der Projektgesamtaufwand immer dann am geringsten, wenn der tatsächliche Aufwand möglichst genau geschätzt worden ist, wie [Abbildung 4.8](#) zeigt.



**Abbildung 4.8:** Wird der tatsächliche Aufwand unterschätzt ( $<100\%$ ) bzw. überschätzt ( $>100\%$ ), entsteht zusätzlicher Aufwand, der den Gesamtaufwand des Projekts steigert (McConnell, 2006).

Wird der Aufwand überschätzt geschieht Folgendes: Während der Bearbeitung merken die Mitarbeiter, dass mehr Zeit zur Erledigung zur Verfügung steht, als notwendig wäre. Da die meisten Mitarbeiter mit mehreren Aufgaben gleichzeitig betraut sind, werden sie die Aufgabe, bei der offensichtlich noch Zeit ist, erst einmal beiseitelegen, da sie nicht dringend erscheint.

Cyril Northcote Parkinson hat dieses Phänomen wie folgt beschrieben: „*Arbeit dehnt sich genau in dem Maß aus, wie Zeit für ihre Erledigung zur Verfügung steht.*“ Dieser von ihm beschriebene lineare Zusammenhang zwischen zur Verfügung stehender Zeit und Dauer der Bearbeitung wird deshalb auch **Parkinson'sches Gesetz** genannt.

Wer Puffer im Projekt einplanen möchte, sollte nicht einfach den Aufwand überschätzen, denn dies bewirkt offensichtlich genau das Gegenteil: Dinge werden mehr Zeit benötigen und meist auch mehr kosten, als wenn korrekt geschätzt wird. Bessere Methoden der Einplanung von Puffern werden wir später kennenlernen.

Werden Aufwände hingegen unterschätzt, geschieht etwas anderes: Da zu wenig Zeit für die Bearbeitung eingeplant worden ist, kommt es zu einem Verzug der Arbeiten. Mitarbeiter merken, dass Sie mehr Zeit benötigen und werden dies ihrem Projektmanager berichten. In der Folge muss dieser Pläne aktualisieren und Steuerungsmaßnahmen einleiten. Es kommt zu zusätzlichen Aktivitäten wie der Erstellung von Plänen zum Abbau des Verzugs oder der Beschaffung zusätzlicher Ressourcen. Insgesamt steigt der Gesamtaufwand durch diese zusätzlichen Aktivitäten im ohnehin verzögerten Projekt überproportional an.

### Tipp

Die Praxis zeigt, dass sowohl die Über- als auch die Unterschätzung zu zusätzlichen Aufwänden führt. Versuchen Sie folgende Aspekte bei der Schätzung zu berücksichtigen:

- Wenn Sie sich unsicher sind, versuchen Sie die Unsicherheit durch weitere Recherchen zu reduzieren.
- Bei Restunsicherheiten sollten Sie tendenziell eher überschätzen als unterschätzen, da bei der Überschätzung meist weniger Zusatzaufwände entstehen als bei der Unterschätzung.

## Umgang mit persönlichen Puffern

In der Praxis der Projektarbeit ist der Projektmanager auf die Aufwandsschätzung seiner Mitarbeiter angewiesen. In vielen Unternehmen sind Mitarbeiter mit mehreren Linien- oder Projektaufgaben parallel betraut. In der Folge tendieren sie dazu, bei Aufwandsschätzungen einen persönlichen Zeit- oder Kostenpuffer einzuplanen. So werden für die Erstellung einer Konstruktionszeichnung zwei Personentage geschätzt. An den Projektmanager werden als Schätzwert aber drei Personentage gemeldet. Damit – so hoffen sie – werden sie die Aufgabe schon in der geplanten Zeit schaffen.

Tatsächlich werden die Mitarbeiter die Aufgabe erst einmal liegen lassen und dann mit ihr beginnen, wenn der Abgabetermin näher rückt. Das nach hinten Schieben von Aufgaben auf den spätestmöglichen Zeitpunkt wird häufig auch **Studentensyndrom** genannt. Dies ist aus zwei Gründen für das Projekt gefährlich:

1. Das *Ergebnis steht später* zur Verfügung als möglich.
2. Wenn bei der Bearbeitung etwas misslingt, ist *kein Puffer mehr vorhanden*, denn dieser wurde unsinnigerweise vor der Bearbeitung verbraucht, als mit der Bearbeitung noch nicht begonnen wurde (Studentensyndrom).

Das Verhalten der persönlichen Pufferplanung ist nicht einfach zu verhindern. Der Projektmanager müsste dafür den tatsächlichen Aufwand kennen und damit den eingeplanten Puffer der Mitarbeiter identifizieren.

Eine robuste Art der Projektterminplanung mit bewusst eingesetzten Pufferzeiten wurde von Goldratt (Goldratt, 1997) unter dem Namen **Critical Chain Project Management** – Projektmanagement der kritischen Kette – beschrieben. Wir werden auf einige Prinzipien daraus im Rahmen der Terminplanung eingehen. Für die Aufwandsschätzung entnehmen wir Goldratts Ideen folgende Aspekte zur Vermeidung persönlicher Puffer:

- Um Mitarbeiter davon abzuhalten, persönliche Puffer einzuplanen, muss eine *Arbeitsatmosphäre des Vertrauens herrschen*. Wenn Mitarbeiter Strafmaßnahmen fürchten müssen, wenn sie Ergebnisse später als geplant liefern, werden sie immer dazu tendieren, Puffer zum eigenen Schutz einzuplanen.
- *Mitarbeiter dürfen nicht überlastet werden*. Herrscht permanente Überlastung, bauen Mitarbeiter ebenfalls persönliche Puffer ein, da es die einzige Möglichkeit für sie ist, sich überhaupt Freiräume zu verschaffen.

Sie merken vermutlich: Diese beide Aspekte können nicht im Rahmen eines einzelnen Projekts gelöst werden. Sie müssen im Unternehmen als Grundlage der Zusammenarbeit etabliert werden.

# Vorbereitungen

Vor der eigentlichen Aufwandsschätzung sollte diese vom Projektmanager sorgfältig vorbereitet werden:

- *Was soll geschätzt werden?* Werden alle Arbeitspakete geschätzt oder sind diese noch zu groß und sollten für ein besseres Schätzergebnis in überschaubarere kleinere Aufgaben (= Vorgänge) unterteilt werden?
- *Mit welcher Methode soll geschätzt werden?* Nicht alle Methoden eignen sich für alle zu schätzenden Aufgaben. Es müssen nicht alle Arbeitspakete mit der gleichen Methode geschätzt werden.
- *Wer soll schätzen?* Auswahl der zu der zu schätzenden Aufgabe und zur anzuwendenden Methode passenden Mitarbeiter.

# Expertenbefragung

## Einzelschätzung

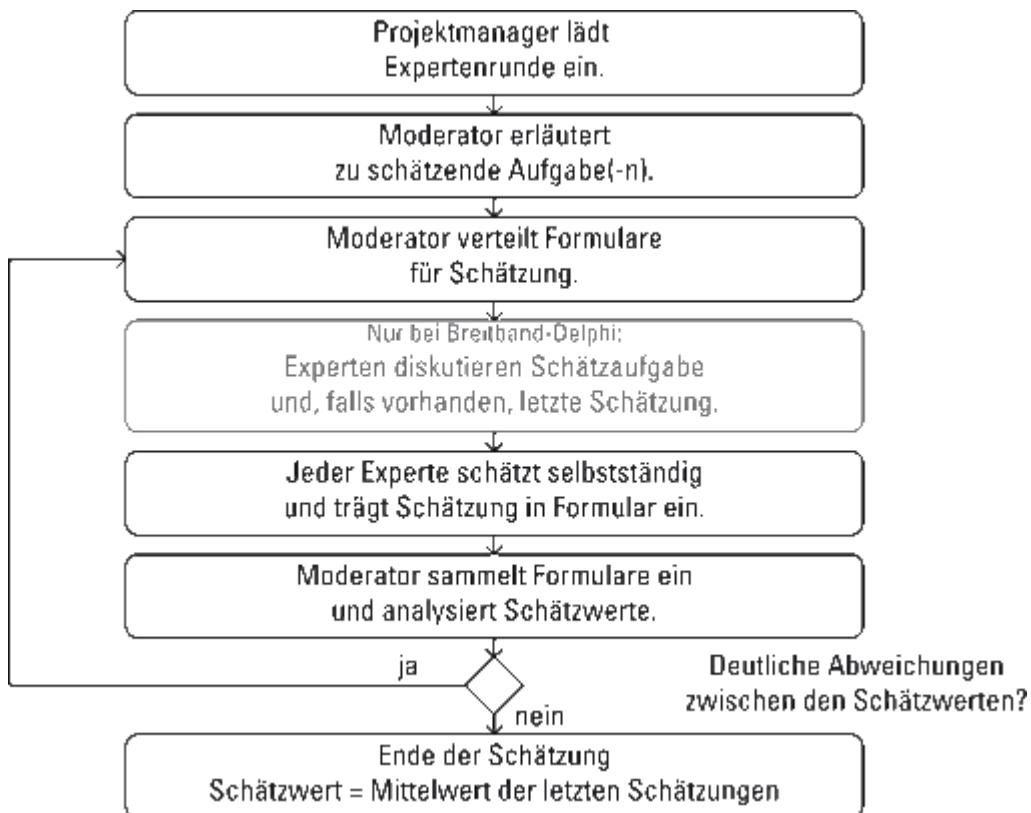
Bei der Einzelschätzung wird ein einzelner Experte um einen Schätzwert für den Aufwand einer Aufgabe gebeten. Häufig ist der Experte der spätere Bearbeiter der Aufgabe oder der Projektmanager.

## Mehrfachbefragung

Werden mehrere Experten unabhängig voneinander nach Schätzwerten befragt, spricht man von einer Mehrfachbefragung. Durch die Befragung mehrerer Personen wird der Einfluss eines einzelnen Schätzers reduziert und die Schätzgenauigkeit erhöht. Der für die weitere Planung zu verwendende Wert für den Aufwand kann als arithmetisches Mittel berechnet werden. Zur weiteren Stabilisierung können Extremwerte (minimaler und maximaler Schätzwert) aus der Mittelwertbildung ausgeschlossen werden.

## (Breitband-)Delphi-Methode

Auch bei der Delphi-Methode werden mehrere Experten in die Schätzung einbezogen. Dies geschieht aber, anders als bei der Mehrfachbefragung, in einer strukturierten Form, die in [Abbildung 4.9](#) dargestellt ist.



[Abbildung 4.9:](#) Ablauf einer Schätzung nach der Delphi-Methode. Der Projektmanager bestimmt Experten und einen Moderator. Anschließend geben die Experten so lange Schätzungen ab, bis die Schätzwerte keine deutlichen Abweichungen voneinander haben und der Moderator zum Schluss kommt, dass sich die Experten einigermaßen einig sind. Als Schätzwert wird dann der Mittelwert der letzten Schätzrunde genommen.

In Abhängigkeit der zu schätzenden Aufgaben werden passende Experten eingeladen. Dabei können an einem Termin durchaus mehrere Aufgaben geschätzt werden. Möchte der Projektmanager selbst Schätzwerte abgeben, kann er die Moderation der Schätzung einer anderen Person übertragen.

Die zu schätzenden Aufgaben sind auf einem Formular aufgelistet, siehe [Abbildung 4.10](#). Falls erforderlich, wird die Aufgabe erläutert und gegebenenfalls in Teilaufgaben untergliedert, bis sich die Experten eine Schätzung zutrauen. Nachdem jeder Experte seinen Schätzwert in das Formular eingetragen hat, sammelt der Moderator die Formulare ein, berechnet den Mittelwert und teilt diesen den Experten mit. Gibt es bei den einzelnen Schätzwerten größere Abweichungen, wird die Schätzung auf neuen Formularen wiederholt.

Zu schätzendes Arbeitspaket:	Schätzwert: in [Personenstunden]	Mittelwert: in [Personenstunden]
3.4.2 Dreidimensionale Konstruktionszeichnung des Motorgehäuses erstellen		
3.4.3 Prototyp des Motorgehäuses drucken		

wird vom Experten eingetragen  
trägt der Moderator nach Auswertung aller Schätzungen einer Runde ein

[Abbildung 4.10:](#) Beispiel eines Formulars für die Schätzung mit der Delphi-Methode

Nach mehreren Runden konvergiert der Mittelwert meist auf einen festen Wert und die Abweichungen der Schätzwerte der einzelnen Experten nehmen ab. Gründe für die Konvergenz und das Funktionieren der Methode sind:

- Experten, deren Schätzwert stark vom Mittelwert abweicht, hinterfragen ihre Schätzung und die dafür getroffenen Annahmen (beispielsweise hinsichtlich Komplexität und Ressourcenverfügbarkeit).
- Experten, die sich bezüglich einer Schätzung unsicher sind, werden sich in der nächsten Schätzrunde eher dem Mittelwert annähern als Experten, die sich ihrer Schätzung sicher sind.

Durch diese Effekte wird der Schätzwert von den sachkundigen Experten dominiert.

Sowohl bei der Delphi-Methode als auch bei der Breitband-Delphi-Methode erfolgt die Schätzung anonym. Der Unterschied zwischen

den Varianten liegt darin, dass bei der Delphi-Methode die Schätzung ohne Diskussion durchgeführt wird. Bei der Breitband-Delphi-Methode werden die Schätzaufgabe vor der Schätzung selbst sowie das Schätzergebnis unter den Experten diskutiert. Der besondere Fokus der Diskussion liegt auf den Extremwerten, das heißt dem kleinsten und größten Schätzwert.

## Schätzklasur

Die Schätzklasur ist der Breitband-Delphi-Methode sehr ähnlich. Der Unterschied liegt darin, dass die Schätzungen nicht anonym abgegeben werden, sondern im Rahmen der Diskussion gemeinschaftlich erfolgen. Diese Diskussion kann sehr gewinnbringend sein, da hierbei Missverständnisse ausgeräumt und gemeinsame Annahmen über die Komplexität der Aufgabenstellung und der verfügbaren Ressourcen gemacht werden können. Allerdings birgt sie die Gefahr, dass sie durch einzelne, sich in den Vordergrund drängende Personen dominiert wird.

## Schätzung durch Analogien

Bei der Schätzung durch Analogien werden anstehende Aufgaben im Projekt mit vergleichbaren Aufgaben früherer Projekte verglichen. Dazu müssen zwei Bedingungen erfüllt sein:

- Angaben zu Aufwänden und Aufgaben früherer Projekte müssen *verfügbar sein*.
- Anstehende Aufgaben müssen mit früheren Aufgaben *vergleichbar sein*.

Der erste Punkt ist in der Praxis leider nicht immer gegeben. Verlässliche Daten zu vergangenen Aufwänden werden oft nicht erfasst oder nicht so aufbereitet, dass sie später mit vertretbarem Aufwand wiedergefunden und verwertet werden können.

Manche Aufgaben lassen sich auch normieren und in **Erfahrungsdatenbanken** ablegen. Die Normierung erfolgt anhand geeigneter Ähnlichkeitskriterien. Die bei der Normierung

ermittelten Aufwands- oder Kostenkennziffern können dann auf die neue Aufgabe umgerechnet werden.

### **Beispiel: Aufwandsschätzung durch Analogien**

Aus vergangen Projekten eines IT-Dienstleisters ist bekannt, wie viel Zeit der Anforderungsingenieur in die Erstellung des Pflichtenhefts investiert hat. Daraus wird ermittelt, dass er pro Anforderung des Lastenhefts im Mittel 20 Minuten für die korrespondierende Erstellung der Anforderung im Pflichtenheft benötigt. Für die grundsätzliche Erstellung des Dokuments und die Begleitung von dessen Freigabe sind 180 Minuten Zeitbedarf ermittelt worden. Mit diesen Daten kann nun der Aufwand A für künftige Pflichtenhefte in Abhängigkeit der Anzahl N der Anforderungen des Lastenhefts berechnet werden:

$$A = 20 \times N + 180 \text{ [Minuten]}$$

## **Parametrische Schätzung**

Parametrische Schätzungen gehen einen Schritt weiter, indem sie generell versuchen, den Aufwand oder die Kosten durch parametergetriebene Gleichungen zu berechnen. Zwei verbreitete Methoden sind COCOMO und das Function-Point-Verfahren.

### **COCOMO II**

COCOMO steht für Constructive Cost Model und beschreibt ein Schätzverfahren aus der Softwareentwicklung. Die aktuelle Version II berücksichtigt moderne Entwicklungsstandards (Boehm, et al., 2000).

Das Verfahren ist recht komplex in der Anwendung, liefert bei korrekter Umsetzung aber gute Ergebnisse. Wir werden hier nur die Grundidee skizzieren, die Ihnen helfen soll, die Eignung des Verfahrens für Schätzungen in Ihrem Projekt zu beurteilen.

Ausgangsbasis ist folgende Gleichung:

$$PM = m \times KSLOC^n$$

*PM* ist der Aufwand in Personenmonaten, *m* ist ein Faktor, der die Komplexität des Projekts und weitere Einflussfaktoren wie die Produktivität berücksichtigt. Der Exponent *n* repräsentiert Skaleneffekte wie beispielsweise den Innovationsgrad und die Entwicklungsflexibilität. KSLOC steht für Kilo-Source-Line-of-Codes und gibt entsprechend die Anzahl erwarteter Zeilen Programmcode in 1.000 an.

Für ein mittelschweres Projekt ergibt sich beispielsweise mit  $m = 3,0$  und  $n = 1,12$  sowie 10.000 Zeilen Programmcode ( $KSLOC = 10$ ) ein Wert von  $PM = 40$  Personenmonate Aufwand.

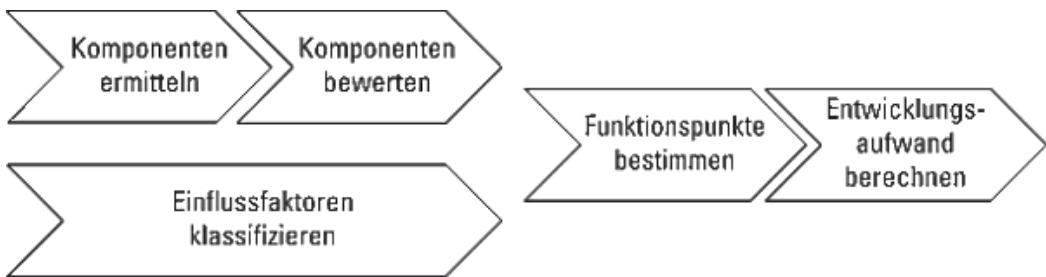
Die Stärken des Verfahrens sind die relativ objektive Bestimmung des Aufwands und die Tatsache, dass Erfahrungen der Vergangenheit in Form optimierter Parameter *m*, KSLOC und *n* in die Schätzung einfließen können.

Allerdings ist die Anwendung komplex. Die beschriebenen Parameter hängen von vielen Faktoren ab, die zunächst bestimmt, für das jeweilige Unternehmen kalibriert und dann korrekt eingesetzt werden müssen. Kritik an diesem Verfahren gibt es deshalb weniger bezüglich der Genauigkeit der Methodik als vielmehr aufgrund der Gefahr, bei deren Anwendung Fehler zu machen und damit schlechte Schätzwerte zu ermitteln.

## Funktionspunktverfahren

Für das Funktionspunkt-(Function-Point-)Verfahren gibt es mit der ISO/IEC 20926:2009 eine eigene Norm (ISO/IEC 20926, 2009). Wie COCOMO stammt auch dieses Verfahren aus der Softwareentwicklung. Es kommt allerdings ohne die Kenntnis der erwarteten Zeilen Programmcode aus und trennt stärker zwischen Eingabeparametern und Erfahrungswerten.

Der Ablauf des Verfahrens ist in [Abbildung 4.11](#) skizziert.



**Abbildung 4.11:** Die fünf Komponenten des Funktionspunktverfahrens

Zunächst werden die zu entwickelnden Komponenten nach

- **Eingabedaten** (Daten, die zum Beispiel über Bildschirmmasken vom System erfasst werden),
- **Ausgabedaten** (Daten, die in irgendeiner Form am Bildschirm angezeigt werden),
- **Anwenderdaten** (zu pflegende und zu aktualisierende Daten),
- **Referenzdaten** (Daten, die Informationen für das System bereitstellen, aber nicht regelmäßig zu pflegen sind) und
- **Abfragen** (zum Beispiel Suchfunktionen)

geordnet. Das weitere Vorgehen soll anhand des Beispiels in [Abbildung 4.12](#) erläutert werden.

The diagram illustrates the calculation of function points and effort estimation. It starts with a table of component types and their characteristics, followed by a table of influence factors, and then a conversion table for effort estimation.

Komponentenart	Komplexität	Gewicht G	Anzahl A	Produkt G x A
Eingabedaten	einfach	3	10	30
	mittel	4	10	40
	komplex	6	7	42
Ausgabedaten	einfach	4	20	80
	mittel	5	15	75
	komplex	7	15	105
Anwenderdaten	einfach	7	20	140
	mittel	10	25	250
	komplex	15	12	180
Referenzdaten	einfach	5	5	25
	mittel	7	5	35
	komplex	10	15	150
Abfragen	einfach	3	2	6
	mittel	4	5	20
	komplex	6	8	48
Summe S1:	1.226			

Einflussfaktoren	Bewertung
Verflechtung mit anderen Systemen	5
Dezentrale Verarbeitung und Datenhaltung	4
Transaktionsrate und Antwortzeitverhalten	3
Schwierigkeit/Komplexität der Rechenoperationen	4
Umfang der Kontrollverfahren (Datensicherheit)	1
Anzahl an Ausnahmeregelungen	3
Schwierigkeit und Komplexität der Logik	5
Wiederverwendbarkeit	5
Konvertierungen existierender Datenbestände	2
Benutzer- und Änderungstreuendlichkeit	4
Summe S2:	36
Faktor der Einflussbewertung S3 = (0,70 + 0,01xS2):	1,06

Funktionspunkte	Aufwand in Personenmonaten
800	60
900	65
1.000	71
1.100	76
1.200	82
1.300	89
1.400	96

**Aufwand für die Umsetzung des Softwareprojekts: 89 Personenmonate**

**Berechnung der Funktionspunkte  $S1 \times S3 = 1.226 \times 1,06 = 1.300$**

**Abbildung 4.12:** Beispiel für die Berechnung des Aufwands mit dem Funktionspunktverfahren in Anlehnung an Jenny (Jenny, 2014)

Jede der genannten Komponenten kann in einer einfachen, einer mittleren und einer komplexen Ausführung vorkommen. Hierfür werden Punkte (Gewichte) zwischen 3 und 15 vergeben. Die Gewichte werden mit der Anzahl der im Projekt geplanten Komponenten multipliziert und diese Produkte anschließend zu einer Summe S1 addiert. Werden beispielsweise fünf Abfragen mittlerer Komplexität (Gewicht 4) geplant, tragen diese 20 Punkte zur Summe S1 bei.

Die Bearbeitung der genannten Komponenten unterliegt Einflussfaktoren, wie der Verflechtung der Komponenten mit anderen Systemen und der Anzahl der Ausnahmeregelungen. Jeder dieser Faktoren wird mit Punkten zwischen 0 (kein Einfluss) und 5 (starker Einfluss) bewertet und diese Punkte zu einer Summe S2 addiert. Die Einflussfaktoren sollen die Funktionspunkte um maximal 30 % beeinflussen können, was durch die Umrechnung in einen Faktor S3 gemäß der in der Abbildung gelisteten Formel geschieht.

Die Anzahl der Funktionspunkte ergibt sich aus dem Produkt von S<sub>1</sub> und S<sub>3</sub>. Diese werden anschließend mithilfe von Erfahrungstabellen in Personenmonate umgerechnet. Die Erfahrungstabellen entstehen aus empirischen Daten vergangener Projekte. Sie geben an, wie viel Aufwand in Personenmonaten für die Umsetzung einer bestimmten Anzahl Funktionspunkte notwendig ist. Die Tabelle sollte regelmäßig aktualisiert werden. Der dort dokumentierte Zusammenhang zwischen Funktionspunkten und Personenmonaten gilt nur für Projekte ähnlicher Art. Werden bei zwei Projekten die Funktionspunkte auf unterschiedliche Weise bestimmt, müssen auch separate Tabellen zur Ermittlung des Aufwands verwendet werden.

Die Schritte des Funktionspunktverfahrens im Überblick:

- **Festlegung** der im Projekt zu bearbeitenden **Komponenten**,
- deren **Einteilung** in einfache, mittlere und komplexe **Kategorien**,
- Zuweisung von **Gewichten** (3 geringe Komplexität bis 15 hohe Komplexität),
- Bestimmung der **Häufigkeit** jeder Komponente im Projekt und
- Ermittlung der **Summe S<sub>1</sub>** durch Addition der Produkte aus Gewichten und Häufigkeiten;
- Ermittlung der **Einflussfaktoren** für die Bearbeitung des Projekts und deren Bewertung mit Punkten (0 kein Einfluss bis 5 starker Einfluss),
- Berechnung des **Faktors S<sub>3</sub>** gemäß der in [Abbildung 4.12](#) angegebenen Formel,
- **Bestimmung** der Anzahl der **Funktionspunkte**,
- Ablesen des den Funktionspunkten entsprechenden **Aufwands in Personenmonaten**.

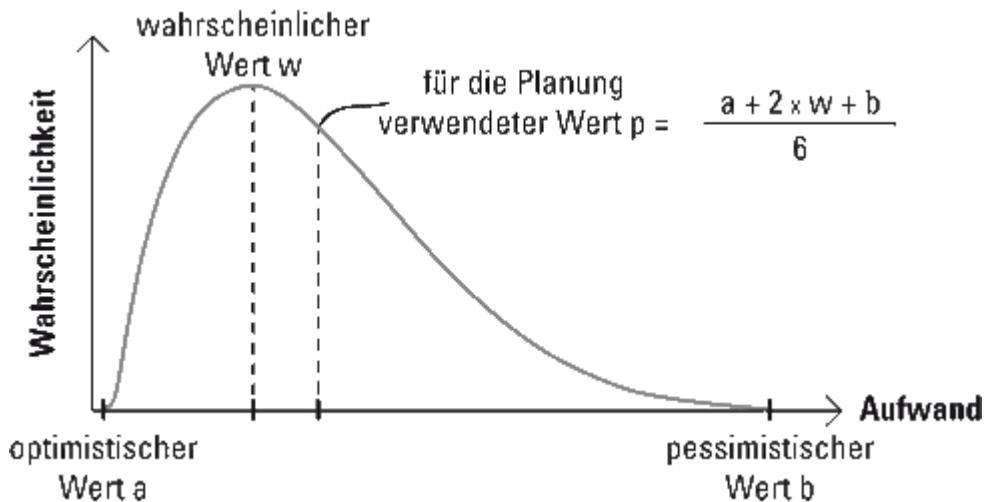
Wenn Sie tiefer in das Verfahren einsteigen wollen, finden Sie eine gute Übersicht in Symons (Symons, 1991) und Jenny (Jenny, 2014).

## Dreipunktschätzung

Die Dreipunktschätzung (auch Bereichsschätzung oder Betaverfahren genannt) integriert die Unsicherheit bei der Bestimmung des Aufwands ganz bewusst in das Schätzverfahren. Anstelle der Bestimmung eines Schätzwerts werden drei Schätzwerte ermittelt:

- ein **optimistischer Schätzwert a** (minimaler Aufwand)
- ein **wahrscheinlicher Schätzwert w** (vermuteter Aufwand unter realistischen Randbedingungen)
- ein **pessimistischer Schätzwert b** (maximal erwarteter Aufwand unter ungünstigen Bedingungen)

Modelliert man die Unsicherheit der Schätzung näherungsweise mithilfe einer Betaverteilung, ergibt sich das in [Abbildung 4.13](#) dargestellte Bild. Der für die weitere Planung verwendete Schätzwert p des Aufwands lässt sich mit der in der Abbildung dargestellten Formel berechnen.



[Abbildung 4.13:](#) Optimistischer, wahrscheinlicher, pessimistischer und für die weitere Planung verwendeter Schätzwert auf Basis der Betaverteilung

Der Vorteil der Dreipunktschätzung liegt darin, dass nicht nur dieser berechnete Schätzwert p zur Verfügung steht. Der pessimistische und der optimistische Schätzwert liefern Erkenntnisse, die für die weitere Projektplanung wichtig sein können. Liegen optimistische

und pessimistische Schätzwerte weit auseinander, deutet dies auf eine erhebliche Unsicherheit oder ein Risiko in der zugrunde liegenden Aufgabe hin. Durch weitere Recherchen kann die Unsicherheit in der Schätzung eventuell reduziert oder ein Risiko im Rahmen des Risikomanagements beherrschbar gemacht werden.

Lassen sich Unsicherheiten nicht ausräumen oder Risiken nicht beherrschen, kann die Differenz aus pessimistischem und optimistischem Schätzwert Hilfestellung bei der Dimensionierung von Sicherheitspuffern im Projekt geben.

Die Dreipunktschätzung kann mit fast allen anderen Schätzverfahren kombiniert werden, was wir im Rahmen einer Übungsaufgabe näher untersuchen werden.

## Weitere Schätzverfahren

Neben den vorgestellten Schätzverfahren gibt es weitere, beispielsweise:

- Die **Prozentsatzmethode** eignet sich, um Aufwände bestimmten Projektphasen oder Teilprojekten zuzuordnen, indem diese prozentual auf sie aufgeteilt werden.
- Bei **Extrapolationsverfahren** wird aus einem bekannten Teilaufwand eines Projekts durch Vergleiche auf den Gesamtaufwand des Projekts geschlossen.

Darüber hinaus existieren branchen- oder projektspezifische Schätzverfahren.

## Übersicht und Vergleich der Schätzmethoden

Vor der Durchführung einer Aufwandsschätzung sollten Sie das für die konkrete Schätzaufgabe am besten geeignete Verfahren auswählen.

## Achtung

Im hektischen Projektalltag kommt die Aufwandsschätzung oft zu kurz: Entweder übernimmt der Projektmanager einfach eigene Erfahrungswerte oder es werden subjektive Einzelschätzungen eingeholt.

Die Folge können unrealistische Planungen, verzögerte oder verfehlte Lieferungen und Mehraufwände sein, wie wir eingangs bei den grundsätzlichen Überlegungen erfahren haben.

Die Eignung eines Schätzverfahrens für eine zu schätzende Aufgabe hängt unter anderem ab von

- der angestrebten Genauigkeit,
- der Bedeutung der Aufgabe,
- dem für die Schätzung zu investierenden Aufwand sowie
- der Identifikation der späteren Bearbeiter der Aufgabe mit dem Schätzwert.

In [Abbildung 4.14](#) werden die vorgestellten Schätzverfahren hinsichtlich dieser und weiterer Kriterien grob verglichen.

Methode	Objektivität	Gefahr versteckter persönlicher Puffer	Mitläufert-Effekt	Identifikation mit Schätzergebnis	Aufwand der Schätzung	Genauigkeit	Sinnvoller Einsatz
Einzelabschätzung	nicht gegeben	hoch	-	gering – sehr hoch <sup>1)</sup>	gering	gering (je nach Experte)	einfache, unkritische Aufgaben
Mehrfachabschätzung	mittel	mittel	nein	gering	mittel	mittel (je nach Anzahl Experten)	einfache, unkritische Aufgaben
(Breitband-)Delphi-Methode	hoch	gering	mittel	mittel	sehr hoch	hoch	komplexe, kritische Aufgaben
Schätzlausur	hoch	gering	ja	hoch	sehr hoch	hoch	komplexe, kritische Aufgaben
Schätzung durch Analogien	hoch	gering	nein	gering	mittel <sup>2)</sup>	hoch	komplexe, kritische Aufgaben
COCOMO II	mittel <sup>3)</sup>	gering	nein	mittel	hoch <sup>4)</sup>	hoch	Softwareprojekte
Function-Point-Verfahren	mittel <sup>3)</sup>	gering	nein	mittel	hoch <sup>4)</sup>	hoch	Softwareprojekte
Dreipunktschätzung	gering	gering – mittel	nein	hoch	gering	mittel	universell einsetzbar

1) wenn Bearbeiter = Experte: Identifikation hoch, sonst niedrig

2) der Aufwand hängt von der Verfügbarkeit der Daten aus früheren Projekten ab

3) die Parameter der Berechnung sind prinzipiell manipulierbar

4) der Aufwand entsteht in der Bestimmung und Pflege der vielen Einflussfaktoren

**Abbildung 4.14:** Vergleich der vorgestellten Schätzmethoden hinsichtlich verschiedener Kriterien

## Ablauf- und Terminplanung

Sie können nun bereits den Projektumfang im Projektstrukturplan planen und Aufwände schätzen. Eine der nächsten Fragen, die es zu klären gibt, ist, wann und in welcher Reihenfolge die geplanten Aufgaben erledigt werden sollen und wann der Projektgegenstand geliefert werden kann.

Der **Ablaufplan** legt die sachlogische Reihenfolge der Aufgaben im Projekt fest.

Der **Terminplan** ergänzt den Ablaufplan durch die Berücksichtigung realistischer Durchlauf- und Wartezeiten um konkrete Termine.

## Ziele der Ablauf- und Terminplanung

An Ablauf- und Terminpläne knüpfen wir folgende Erwartungen:

- **Reihenfolge und Termine** der zu erledigenden Aufgaben: Sie müssen wissen, welche Ressourcen Sie wann benötigen. Hierfür brauchen Sie die Termine der anstehenden Arbeiten. Außerdem möchte der Auftraggeber wissen, wann Sie den Projektgegenstand liefern.
- **Darstellung von Abhängigkeiten** zwischen den Aufgaben: Die Abhängigkeiten der Aufgaben können auf Risiken hindeuten und genutzt werden, um den Projektablauf zu optimieren.
- **Voraussetzung für die Fortschrittskontrolle und -steuerung:** Im Rahmen der Fortschrittskontrolle und -steuerung in [Kapitel 5](#) werden Sie sehen, dass es wichtig ist, den aktuellen Projektfortschritt in Relation zum geplanten Projektfortschritt zu setzen. Der geplante Projektfortschritt ergibt sich aus dem Terminplan.

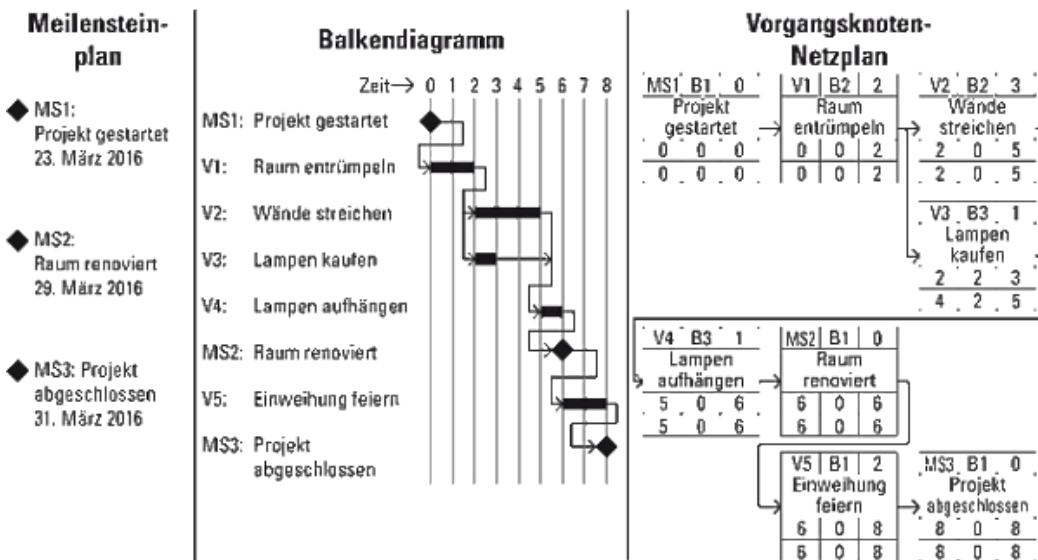
Eine einfache Form der Terminplanung haben Sie bereits in [Kapitel 3](#) kennengelernt: den Meilensteinplan. Ein **Meilensteinplan** versieht wichtige Projekttereignisse wie den Projektstart, die Fertigstellung des Projektgegenstands und das Projektende mit Terminen. In kleinen Projekten mit wenigen Aufgaben kann diese einfache Form der Terminplanung ausreichend sein. Sobald die Anzahl der Aufgaben steigt und die Bearbeitungsreihenfolge mit parallelen und sequenziellen Bearbeitungsschritten komplexer wird, reichen Meilensteinpläne als alleinige Terminpläne nicht aus.

[Abbildung 4.15](#) zeigt den Terminplan eines kleinen Renovierungsprojekts als Meilensteinplan und in den beiden nachfolgend erläuterten Darstellungsarten.

Eine weitverbreitete Form der Darstellung von Terminplänen sind **Balkendiagramme**, auch nach deren Begründer Henry L. Gantt entsprechend **Gantt-Diagramme** genannt. In einem Balkendiagramm werden nicht nur die Meilensteine des Projekts, sondern auch die zu verrichtenden Aufgaben aufgelistet und die Zeiträume für deren Bearbeitung entlang einer Zeitachse als Balken dargestellt. Sachlogische Abhängigkeiten zwischen den Aufgaben werden durch Pfeile zwischen den Balken modelliert. Hinweis: Die

DIN 69900 (DIN 69900, 2009) erwähnt Meilensteine nicht explizit als Bestandteile von Balkendiagrammen, schließt sie aber auch nicht aus. Wir schließen uns hier der weitverbreiteten Praxis an und verwenden in Balkendiagrammen auch Meilensteine.

**Netzpläne** sind eine weitere Art, Ablauf- und Terminpläne abzubilden. Im deutschsprachigen Raum ist der in der DIN 69900 (DIN 69900, 2009) standardisierte *Vorgangsknoten-Netzplan* (VKN) gebräuchlich. Bei diesem werden Aufgaben (Vorgänge) und Meilensteine als Knoten dargestellt und deren sachlogische Abhängigkeiten als Pfeile. Andere Netzplanarten zeichnen beispielsweise Aufgaben als Pfeile und die im Projekt erreichten Zustände als Knoten. Wir werden uns hier auf Vorgangsknoten-Netzpläne gemäß oben genannter Norm konzentrieren.

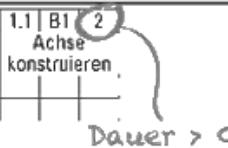
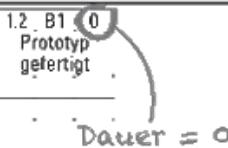


**Abbildung 4.15:** Drei Arten der Terminplanung – links: reine Meilensteinplanung ohne Konkretisierung der zwischen den Meilensteinen durchzuführenden Aufgaben; Mitte: Balkendiagramme zeichnen Vorgänge als Balken und Meilensteine als Rauten entlang einer Zeitachse. Abhängigkeiten werden als Pfeile dargestellt; rechts: Vorgangsknoten-Netzpläne stellen Vorgänge und Meilensteine als Knoten (Kasten) dar. Die Abkürzungen und Inhalte der Knoten werden später erläutert.

## Definitionen

Bevor wir nun tiefer in die Ablauf- und Terminplanung einsteigen, wollen wir uns mit einigen Begriffen vertraut machen. Während wir in Projektstrukturplänen ausschließlich Arbeitspakete und Teilaufgaben planen, verwenden wir in Ablauf- und Terminplänen sogenannte Ablaufelemente, siehe auch Abbildung 4.16:

**Ablaufelemente** beschreiben Vorgänge, Meilensteine und Anordnungsbeziehungen.

	Vorgänge	Ablaufelemente Meilensteine	Anordnungs- beziehungen
Netzplan	 1.1 B1 2 Achse konstruieren. Dauer > 0	 1.2 B1 0 Prototyp gefertigt. Dauer = 0	→
Balkendiagramm			→

**Abbildung 4.16:** Darstellung von Ablaufelementen im Netzplan und Balkendiagramm. Im Netzplan unterscheiden sich Vorgänge und Meilensteine nur dadurch, dass Vorgänge eine Dauer (eingetragen im Feld rechts oben) aufweisen, während Meilensteine ein Ereignis ohne Dauer sind. Anordnungsbeziehungen werden durch Pfeile dargestellt, die die einzelnen Vorgänge und Meilensteine verbinden.

Die Definition eines Vorgangs haben wir bereits früher kennengelernt. Hier zur Wiederholung der Wortlaut:

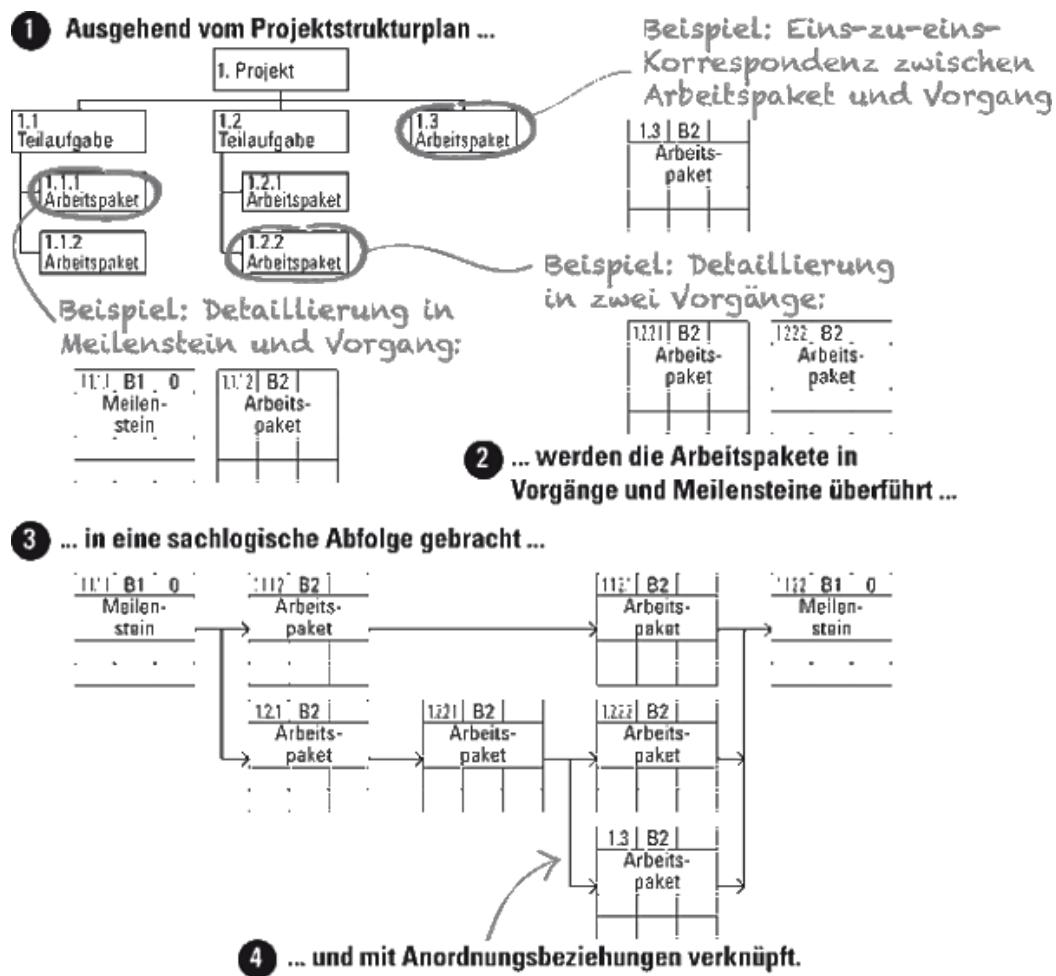
*Ein **Vorgang** ist ein Ablaufelement, das eine in sich geschlossene Aufgabe repräsentiert. Ein Arbeitspaket kann in einen oder mehrere Vorgänge überführt werden. Während ein Arbeitspaket festlegt, was zu erledigen ist, definieren Vorgänge die (zeitlichen) Abläufe der Aufgaben.*

**Meilensteine** sind Ereignisse besonderer Bedeutung. Sie definieren wichtige Zeitpunkte im Projekt, an denen bestimmte **Ergebnisse** vorliegen müssen.

**Anordnungsbeziehungen** verknüpfen Vorgänge und Meilensteine. Sie stellen einen quantifizierbaren sachlogischen

Zusammenhang her.

Ein erster Schritt bei der Überführung eines Projektstrukturplans in einen Ablauf- und Terminplan ist die Detaillierung der Arbeitspakete durch Aufteilung in Vorgänge und Meilensteine, die in [Abbildung 4.17](#) illustriert ist.



[Abbildung 4.17](#): Detaillierung der Arbeitspakete. Diese können in einen oder mehrere Vorgänge oder in Vorgänge und Meilensteine überführt werden. Im Ablauf- und Terminplan werden dann ausschließlich diese Vorgänge und Meilensteine verwendet. Die Ziffern eins bis vier geben die Bearbeitungsreihenfolge an.

Meist beschränkt man sich bei Projektstrukturplänen auf 20 bis 100 Arbeitspakete, um den Plan übersichtlich zu halten und die Strukturierung zu fördern. Für die eigentliche Durchführung und

spätere Fortschrittskontrolle ist jedoch je nach Projekt eine kleinere Unterteilung der Arbeitsschritte notwendig.

### **Beispiel: Überführung von Arbeitspaketen in Vorgänge**

In einem Projekt wird die Programmierung eines Softwareprototypen in einem Arbeitspaket „1.3.1 Softwareprototyp programmieren“ geplant. Da das Arbeitspaket recht umfangreich ist und viele Personen in die Bearbeitung involviert sind, wird das Arbeitspaket in die Vorgänge

- 1.3.1.1 grafische Benutzeroberfläche programmieren,
- 1.3.1.2 Datenbankanbindung programmieren,
- 1.3.1.3 Datenverarbeitung programmieren,
- 1.3.1.4 Prototyp testen

s

owie den Meilenstein

- 1.3.1.5 Softwareprototyp erstellt

unterteilt.

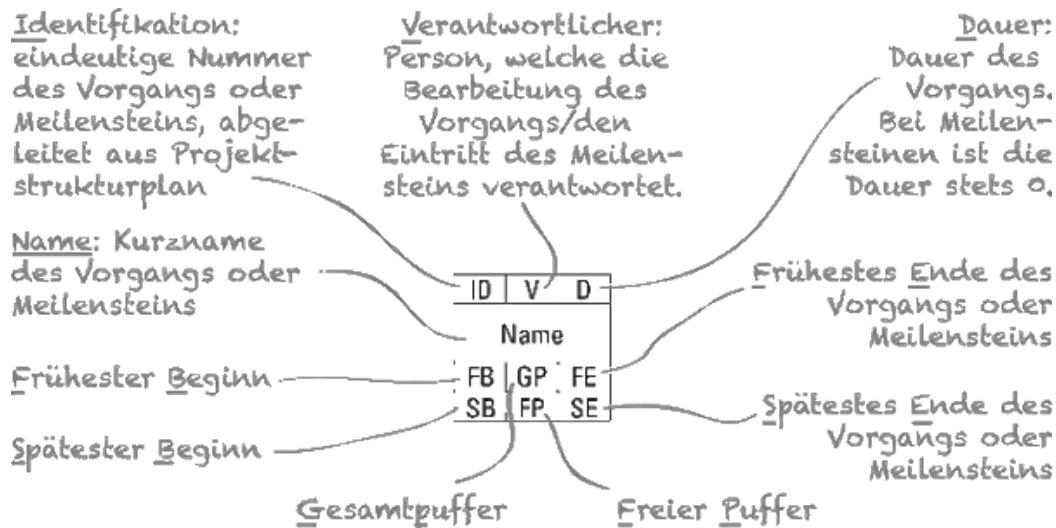
## **Netzplantechnik**

### **Aufbau von Netzplänen**

Mit diesen Grundlagen können wir nun Ablauf- und Terminpläne erstellen. Wir beginnen mit der Netzplanung und beschränken uns auf die gebräuchlichen Vorgangsknoten-Netzpläne gemäß DIN 69900 (DIN 69900, 2009).

**Netzpläne** stellen Ablaufelemente (Vorgänge, Meilensteine und Anordnungsbeziehungen) grafisch oder in Form von Tabellen dar.

Sie haben in den vergangen Abbildungen bereits gesehen, wie Vorgänge und Meilensteine im Netzplan als Knoten dargestellt werden, ohne dass alle in der Darstellung enthaltenen Informationen erläutert worden sind. Dies holen wir nun mithilfe von [Abbildung 4.18](#) nach.



[Abbildung 4.18:](#) Darstellung von Vorgängen und Meilensteinen als Knoten im Netzplan

Die ID und der Name sorgen für eine Identifikation und Beschreibung der Vorgänge und Meilensteine. Die Identifikation erfolgt über eine eindeutige Nummer, die sich meist aus der Codierung im Projektstrukturplan ableitet. Die Dauer folgt aus der Aufwandsschätzung. Die frühesten und spätesten Zeitpunkte sowie die Puffer werden berechnet. Dafür müssen die Vorgänge und Meilensteine zuvor über Anordnungsbeziehungen miteinander verknüpft werden.

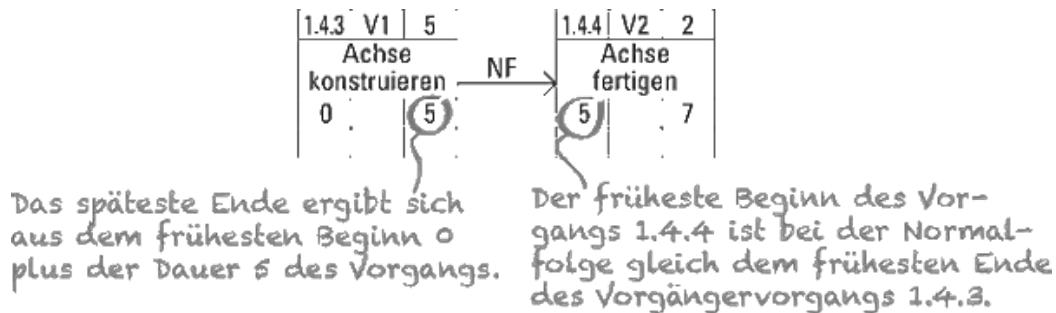
## Vorwärts- und Rückwärtsrechnung

Die einfachste Form der Anordnungsbeziehung ist die **Normalfolge** (auch Ende-Anfang-Beziehung genannt), siehe [Abbildung 4.19](#). Die dort exemplarisch durchgeführte Berechnung des frühesten Beginns und des frühesten Endes nennt man **Vorwärtsrechnung**. Mathematisch ausgedrückt wird die Vorwärtsrechnung bei der einfachen Normalfolge wie folgt berechnet:

$$FE_n = FB_n + D_n$$

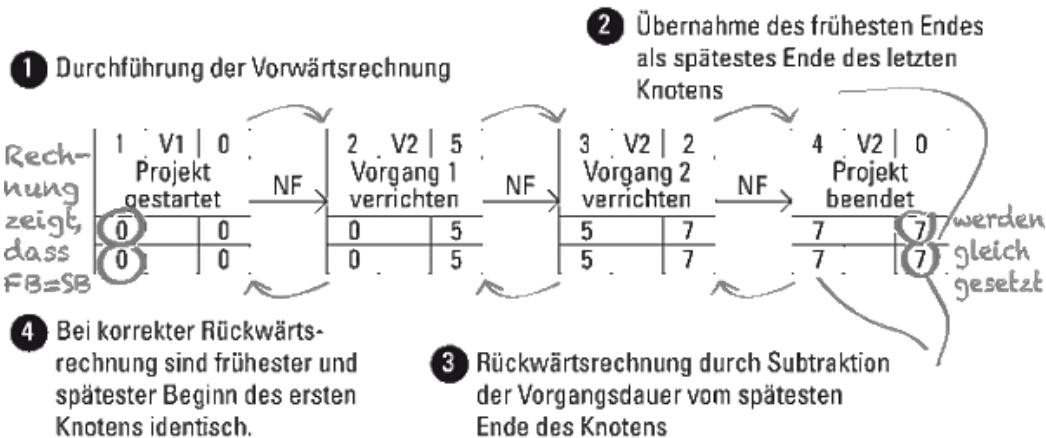
$$FB_{n+1} = FE_n$$

Das früheste Ende FE eines Knotens mit der ID n ergibt sich aus dem frühesten Beginn FB zuzüglich der Dauer D des Knotens. Der früheste Beginn FB des nachfolgenden Knotens n + 1 ist gleich dem frühesten Ende FE des Knotens n.



**Abbildung 4.19:** Beispiel einer Normalfolge (NF) als Anordnungsbeziehung und der daraus folgenden Berechnung des frühesten Beginns des Nachfolgeknotens. Das Kürzel NF im Netzplan kann entfallen. Ist eine Anordnungsbeziehung nicht näher definiert, handelt es sich immer um eine Normalfolge.

Bei der **Rückwärtsrechnung** wird ausgehend vom letzten Knoten zurück zum ersten Knoten gerechnet. Dabei werden der späteste Beginn und das späteste Ende festgelegt, siehe [Abbildung 4.20](#).



**Abbildung 4.20:** Vorwärts- und Rückwärtsrechnung an einem Beispiel. 1) Bei der Vorwärtsrechnung werden ausgehend vom frühesten Beginn des ersten Knotens die frühesten Termine für Beginn und Ende der nachfolgenden Knoten bestimmt. 2) Die Rückwärtsrechnung beginnt mit der Gleichsetzung des spätesten Endes mit dem frühesten Ende, hier durch Übernahme des Werts 7 in die zweite Zeile. 3) Durch Subtraktion der Dauer vom spätesten Ende ergibt sich der späteste Beginn des Knotens. Dieser wird als spätestes Ende im Vorgängerknoten übernommen. 4) Wurde korrekt gerechnet, sind frühester und spätester Beginn des ersten Knotens identisch.

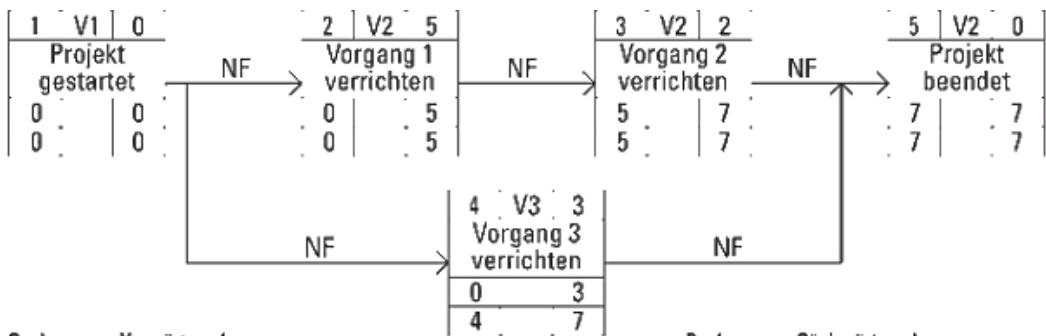
Bei der Rückwärtsrechnung der einfachen Normalfolge gilt:

$$SB_n = SE_n - D_n$$

$$SE_n = SB_{n+1}$$

Der späteste Beginn SB eines Knotens n ist gleich dem spätesten Ende SE des Knotens abzüglich dessen Dauer D. Das späteste Ende SE eines Knotens ist gleich dem spätesten Beginn des Nachfolgers n + 1.

Im einfachen Beispiel der [Abbildung 4.20](#) ergeben sich zwischen frühesten und spätesten Lagen keine Unterschiede. Unterschiede entstehen, wenn Vorgänge parallel geplant werden und unterschiedliche Laufzeiten haben, siehe [Abbildung 4.21](#).



#### Rechenwege Vorwärtsrechnung:

Knoten 1:  
 $FB_1 = 0 \leftarrow$  wird so festgelegt  
 $FE_1 = FB_1 + D_1 = 0 + 0 = 0$

Knoten 2:  
 $FB_2 = FE_1 = 0$   
 $FE_2 = FB_2 + D_2 = 0 + 5 = 5$

Knoten 3:  
 $FB_3 = FE_2 = 5$   
 $FE_3 = FB_3 + D_3 = 5 + 2 = 7$

Knoten 4:  
 $FB_4 = FE_3 = 7$   
 $FE_4 = FB_4 + D_4 = 7 + 3 = 10$

Achtung:  
 Vorgänger von Knoten 4 ist Knoten 1 (siehe Verbindungen im Netzplan).

Knoten 5:  
 $FB_5 = max(FE_3; FE_4) = max(7; 10) = 10$   
 $FE_5 = FB_5 + D_5 = 10 + 0 = 10$

Achtung:  
 Knoten 5 kann erst beginnen, wenn alle mit ihm verbundenen Vorgänger (hier: Knoten 3 und 4) abgeschlossen sind.

#### Rechenwege Rückwärtsrechnung:

Knoten 5:  
 $SE_5 = FE_5 = 10$   
 $SB_5 = SE_5 - D_5 = 10 - 0 = 10$

Knoten 4:  
 $SE_4 = SB_5 = 10$   
 $SB_4 = SE_4 - D_4 = 10 - 3 = 7$

Knoten 3:  
 $SE_3 = SB_4 = 7$   
 $SB_3 = SE_3 - D_3 = 7 - 2 = 5$

Knoten 2:  
 $SE_2 = SB_3 = 5$   
 $SB_2 = SE_2 - D_2 = 5 - 5 = 0$

Knoten 1:  
 $SE_1 = min(SB_2; SB_4) = min(0; 7) = 0$   
 $SB_1 = SE_1 - D_1 = 0 - 0 = 0$

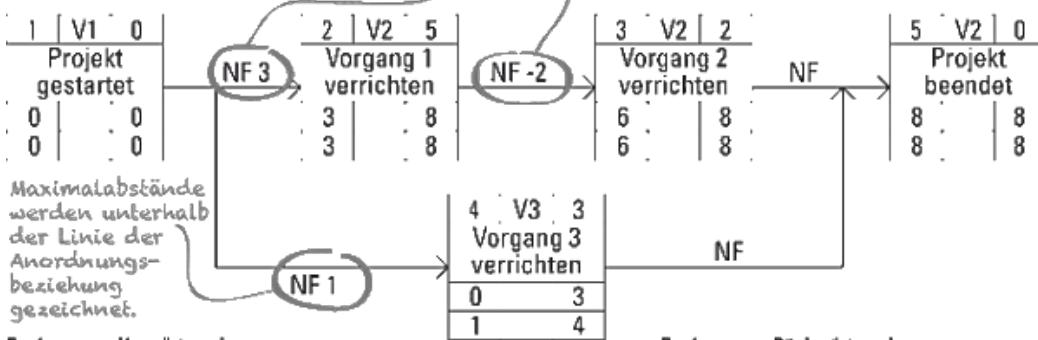
Achtung:  
 Knoten 1 muss abgeschlossen sein, bevor einer der verbundenen Nachfolger (hier: Knoten 2 und 4) beginnen kann.

**Abbildung 4.21:** Beispiel mit parallel geplanten Vorgängen und Rechenweg der Vorwärts- und Rückwärtsrechnung

## Minimale und maximale Abstände zwischen Vorgängen und Meilensteinen

Anordnungsbeziehungen erlauben auch die Festlegung von Mindest- und Maximalabständen. Mindestabstände MINZ zwischen zwei Knoten geben den minimalen Abstand an. Der Abstand darf größer, nicht aber kleiner sein. Maximalabstände MAXD zwischen zwei Knoten geben den maximalen Abstand an. Der Nachfolger darf früher, nicht aber später beginnen. Ein Beispiel zeigt [Abbildung 4.22](#).

Mindestabstände werden oberhalb der Linie der Anordnungsbeziehung gezeichnet. Die Abstände können positiv oder negativ sein.



Rechenwege Vorwärtsrechnung:

Knoten 1:

$$\begin{aligned} FB_1 &= 0 \\ FE_1 &= FB_1 + D_1 = 0 + 0 = 0 \end{aligned}$$

Knoten 2:

$$\begin{aligned} FB_2 &= FE_1 + MINZ_{12} = 0 + 3 = 3 \\ FE_2 &= FB_2 + D_2 = 3 + 5 = 8 \end{aligned}$$

Knoten 3:

$$\begin{aligned} FB_3 &= FE_2 + MINZ_{23} = 8 + 2 = 10 \\ FE_3 &= FB_3 + D_3 = 10 + 6 = 16 \end{aligned}$$

Knoten 4:

$$\begin{aligned} FB_4 &= FE_3 = 16 \\ FE_4 &= FB_4 + D_4 = 16 + 3 = 19 \end{aligned}$$

Knoten 5:

$$\begin{aligned} FB_5 &= max(FE_1, FE_4) = max(8; 19) = 19 \\ FE_5 &= FB_5 + D_5 = 19 + 0 = 19 \end{aligned}$$

Mindestabstand zwischen Knoten 1 und 2

Der Maximalabstand MAXD darf nicht überschritten werden.

Rechenwege Rückwärtsrechnung:

Knoten 5:

$$\begin{aligned} SE_5 &= FE_5 = 19 \\ SB_5 &= SE_5 - D_5 = 19 - 0 = 19 \end{aligned}$$

Knoten 4:

$$\begin{aligned} SE_4 &= min(SB_5, FE_4 + MAXD_{45} + D_4) \\ &= min(19; 19 + 3 + 3) = min(19; 25) = 19 \\ SB_4 &= SE_4 - D_4 = 19 - 3 = 16 \end{aligned}$$

Knoten 3:

$$\begin{aligned} SE_3 &= SB_4 - 8 \\ SB_3 &= SE_3 - D_3 = 16 - 8 = 8 \end{aligned}$$

Knoten 2:

$$\begin{aligned} SE_2 &= SB_3 - MINZ_{23} = 8 - (-2) = 10 \\ SB_2 &= SE_2 - D_2 = 10 - 5 = 5 \end{aligned}$$

Knoten 1:

$$\begin{aligned} SE_1 &= min(SB_2, -MINZ_{12}, SB_5) \\ &= min(5; 8; 19) = 0 \\ SB_1 &= SE_1 - D_1 = 0 - 0 = 0 \end{aligned}$$

**Abbildung 4.22:** Mindestabstände werden oberhalb der Verbindungsgeraden der Anordnungsbeziehung angegeben. Die Angabe von Maximalabständen erfolgt unterhalb der Verbindungsgeraden.

## Pufferzeiten

Die letzten noch nicht berechneten Elemente der Knoten des Netzplans sind der Gesamtpuffer GP und der freie Puffer FP.

**Der Gesamtpuffer** ist die Zeitspanne zwischen frühester und spätester Lage eines Vorgangs oder Meilensteins.

Die Berechnung erfolgt entweder als Differenz der Endzeitpunkte oder der Anfangszeitpunkte:

$$GP = SE - FE = SB - FB$$

**Der freie Puffer** ist die Zeitspanne, um die ein Vorgang oder Meilenstein aus seiner frühesten Lage verschoben werden kann, ohne nachfolgende Vorgänge oder Meilensteine aus deren frühesten Lage zu verschieben.

Im Falle einer Normalfolge mit Mindestabstand MINZ (MINZ = 0, falls kein Mindestabstand definiert worden ist) erfolgt die Berechnung durch Betrachtung eines Knoten n und dessen Nachfolger n + 1:

$$FP_n = FB_{n+1} - MINZ_{n,n+1} - FE_n$$

Die DIN 69900 (DIN 69900, 2009) definiert weitere Pufferzeiten, die aber in der Praxis selten betrachtet und im Netzplan nicht dargestellt werden:

*Die **unabhängige Pufferzeit** ist die Zeitspanne, um die ein Vorgang oder Meilenstein verschoben werden kann, wenn sich der Vorgänger in spätester und der Nachfolger in frühester Lage befindet.*

### Achtung

Die hier besprochenen Pufferzeiten (Gesamtpuffer, freier Puffer, unabhängiger Puffer) sind rechnerische Puffer, die sich aus unterschiedlichen Dauern paralleler Vorgänge ergeben.

Neben rechnerischen Puffern gibt es eingeplante Puffer in einem Vorgang, die wir bereits im Kapitel Aufwandsschätzung kennengelernt haben. Diese vermeintlichen Sicherheitspuffer verbergen sich in den Vorgängen selbst. Dort verlängert sich die geplante Dauer um den eingeplanten Sicherheitspuffer.

Rechnerische Puffer und in den Bearbeitungsdauern versteckte Sicherheitspuffer dürfen nicht verwechselt werden. Im Kapitel Puffersetzung erfahren Sie mehr darüber, was bei der Einplanung von Sicherheitspuffern beachtet werden sollte.

## Kritischer Pfad

Der kritische Pfad bestimmt die Gesamtdauer des Projekts und ist wie folgt definiert:

*Der **kritische Pfad** ist die Aneinanderreihung von Vorgängen und Meilensteinen, in denen es die geringsten (meist keine) Puffer gibt.*

Mit anderen Worten: Jede Verzögerung eines Vorgangs oder Meilensteins, der auf dem kritischen Pfad liegt, führt (ohne die Einleitung von Gegenmaßnahmen) zu einer Verzögerung des Projekts. Ein Beispiel sehen Sie am Ende des nächsten Abschnitts in [Abbildung 4.24](#).

## Weitere Anordnungsbeziehungen

Bisher haben wir zwei Knoten des Netzplans ausschließlich mit der Normalfolge NF verbunden. Neben der Normalfolge gibt es weitere Anordnungsbeziehungen:

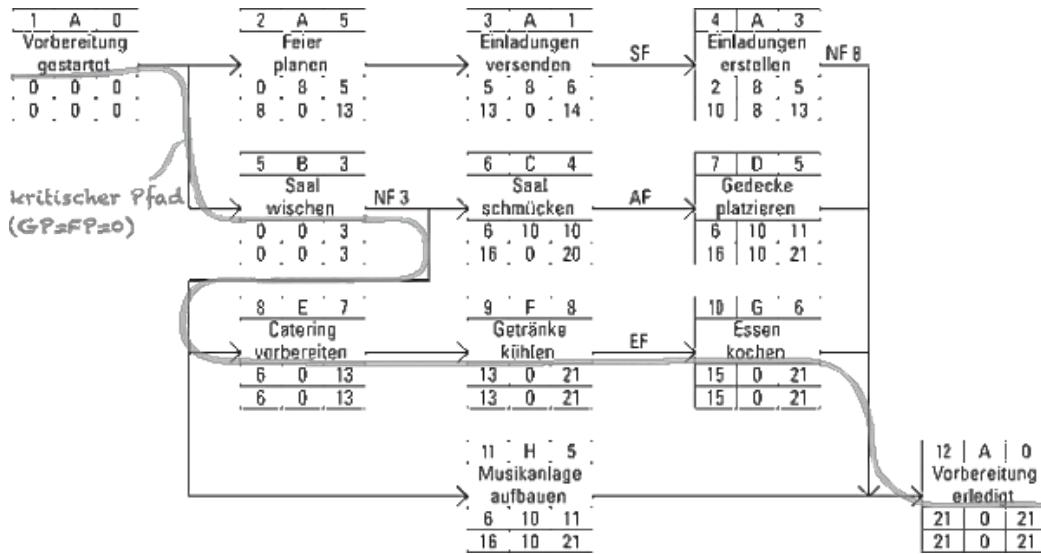
- **Anfangsfolge AF** (auch: Anfang-Anfang-Beziehung): Werden zwei Knoten mit der Anfangsfolge verknüpft, beginnen sie gleichzeitig oder um einen Mindestabstand versetzt.
- **Endfolge EF** (auch: Ende-Ende-Beziehung): Werden zwei Knoten mit der Endfolge verknüpft, enden sie gleichzeitig oder um einen Mindestabstand versetzt.
- **Sprungfolge SF** (auch: Anfang-Ende-Beziehung): Werden zwei Knoten mit der Sprungfolge verknüpft, endet der Nachfolger zum Zeitpunkt des Beginns des Vorgängers.

Bei allen Anordnungsbeziehungen können Mindest- und Maximalabstände definiert werden. Eine Übersicht zeigt [Abbildung 4.23](#).

Bezeichnung	Darstellung im Netzplan	Darstellung auf Zeitachse																								
Normalfolge (NF)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>13</td></tr> </table> <p>→</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>18</td><td>18</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	13	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			13	18	18	
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	13																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
13	18	18																								
Normalfolge (NF) mit Mindestabstand MINZ	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>15</td></tr> </table> <p>INF2 →</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>20</td><td>20</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	15	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			15	20	20	
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	15																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
15	20	20																								
Anfangsfolge (AF)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>10</td></tr> </table> <p>→ AF</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>15</td><td>15</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	10	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			10	15	15	
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	10																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
10	15	15																								
Anfangsfolge (AF) mit Mindestabstand MINZ	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>12</td></tr> </table> <p>→ AF2</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>17</td><td>17</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	12	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			12	17	17	<p>MINZ = 2</p>
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	12																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
12	17	17																								
Endfolge (EF)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>8</td></tr> </table> <p>→ EF</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>13</td><td>13</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	8	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			8	13	13	
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	8																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
8	13	13																								
Endfolge (EF) mit Mindestabstand MINZ	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>11</td></tr> </table> <p>→ EF3</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>16</td><td>16</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	11	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			11	16	16	<p>MINZ = 3</p>
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	11																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
11	16	16																								
Sprungfolge (SF)	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>5</td></tr> </table> <p>→ SF</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>10</td><td>10</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	5	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			5	10	10	
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	5																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
5	10	10																								
Sprungfolge (SF) mit Mindestabstand MINZ	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1   V1   3</td><td></td><td>2   V2   5</td></tr> <tr><td>Vorgang 1</td><td></td><td>Vorgang 2</td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td>verrichten</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>7</td></tr> </table> <p>→ SF2</p> <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>2   V2   5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Vorgang 2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>verrichten</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>12</td><td>12</td></tr> </table>	1   V1   3		2   V2   5	Vorgang 1		Vorgang 2	verrichten		verrichten	10	13	7	2   V2   5			Vorgang 2			verrichten			7	12	12	<p>MINZ = 2</p>
1   V1   3		2   V2   5																								
Vorgang 1		Vorgang 2																								
verrichten		verrichten																								
10	13	7																								
2   V2   5																										
Vorgang 2																										
verrichten																										
7	12	12																								

**Abbildung 4.23:** Übersicht über die Anordnungsbeziehungen  
Normalfolge, Anfangsfolge, Endfolge und Sprungfolge

Die Anwendung der verschiedenen Anordnungsbeziehungen, der Pufferberechnung sowie der Bestimmung des kritischen Pfads verdeutlicht der Netzplan in [Abbildung 4.24](#). Im Rahmen der Übungen finden Sie einen weiteren Netzplan zum selbst Berechnen.



**Abbildung 4.24:** Beispiel eines Netzplans mit verschiedenen Anordnungsbeziehungen, berechneten Puffern und kritischem Pfad

Alternativ können Netzpläne auch tabellarisch dargestellt werden. Die tabellarische Fassung des eben vorgestellten Beispiels sehen Sie in [Abbildung 4.25](#). Der Informationsumfang ist der gleiche, aber durch die kompakte tabellarische Form wird diese Darstellung häufig als unübersichtlich empfunden.

ID	Name	Verantw.	Dauer	Vorgänger und AOB	FB	FE	SB	SE	GP	FP	k.P.
1	MS: Vorbereitung gestartet	A	0	-	0	0	0	0	0	0	ja
2	Feier planen	A	5	1-NF	0	5	8	13	8	0	nein
3	Einladungen versenden	A	1	2-NF	5	6	13	14	8	0	nein
4	Einladungen erstellen	A	3	3-SF	2	5	10	13	8	8	nein
5	Saal wischen	B	3	1-NF	0	3	0	3	0	0	ja
6	Saal schmücken	C	4	5-NF+3	6	10	16	20	10	0	nein
7	Gedecke platzieren	D	5	6-AF	6	11	16	21	10	10	nein
8	Catering vorbereiten	E	7	5-NF+3	6	13	6	13	0	0	ja
9	Getränke kühlen	F	8	7-NF	13	21	13	21	0	0	ja
10	Essen kochen	G	6	9-EF	15	21	15	21	0	0	ja
11	Musikanlage aufbauen	H	5	5-NF+3	6	11	16	21	10	10	nein
12	MS: Vorbereitung erledigt	A	0	4-NF+8, 7-NF, 10-NF, 11-NF	21	21	21	21	0	0	ja

Verantw. = Verantwortlicher AOB = Anordnungsbeziehung k.P. = kritischer Pfad

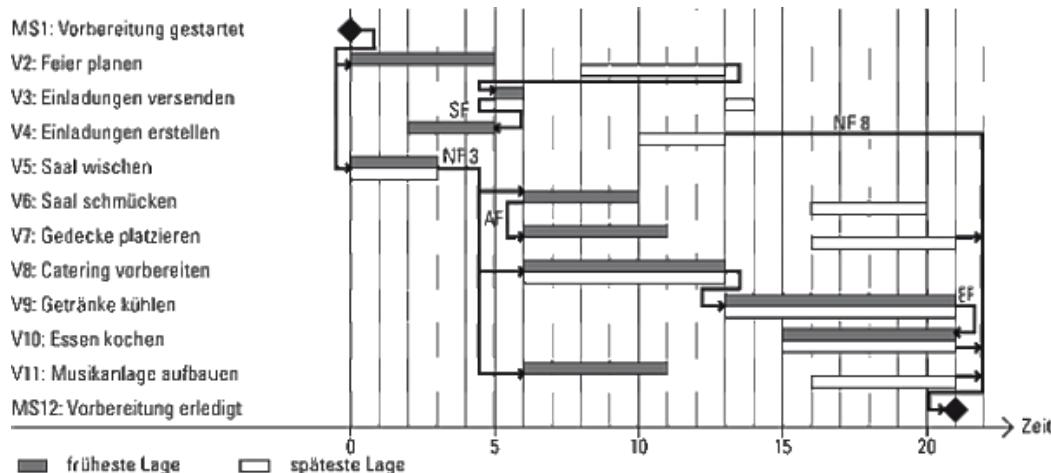
**Abbildung 4.25:** Beispiel eines Netzplans in tabellarischer Darstellung

## Balkendiagramm

Viele Projektmanager bevorzugen eine lineare Darstellung des Terminplans anhand einer Zeitachse. Eine derartige Darstellung

heißt Balkendiagramm (oder Balkenplan oder Gantt-Diagramm). Die meisten Projektmanagement-Softwarepakete beherrschen diese Art der Darstellung.

Netzpläne lassen sich in Balkendiagramme umwandeln und umgekehrt. Dazu werden für jeden Vorgang frühester Beginn und frühestes Ende als Balken entlang einer Zeitachse gezeichnet. Meilensteine werden als Raute markiert. Zusätzlich können auch die spätesten Lagen eingetragen werden. Bei vernetzten Balkendiagrammen werden auch die Anordnungsbeziehungen visualisiert. [Abbildung 4.26](#) zeigt den Netzplan aus [Abbildung 4.24](#) als ein vernetztes Balkendiagramm.



[Abbildung 4.26:](#) Beispiel eines vernetzten Balkendiagramms mit Darstellung der frühesten und spätesten Lagen sowie der Anordnungsbeziehungen

Die Stärken der beiden Darstellungen im Überblick:

- Netzpläne
  - sind von Hand berechenbar,
  - helfen bei der Steuerung und Planung,
  - haben eine sehr hohe Informationsdichte (Abhängigkeiten, früheste und späteste Lagen sowie Gesamt- und freie Puffer) und

stellen Abhängigkeiten zwischen Vorgängen und Meilensteinen sehr gut dar.

- Balkendiagramme
  - zeigen Vorgänge und Meilensteine entlang einer Zeitachse,
  - eignen sich gut für Präsentationen,
  - sind vielen Managern auch ohne Projektmanagementkenntnisse vertraut und
  - werden von vielen Softwarepaketen unterstützt.

## Grundlagen des Critical Chain Project Management

Zum Abschluss der Ablauf- und Terminplanung wollen wir uns noch Gedanken über die Puffersetzung machen. Damit ist in diesem Zusammenhang nicht der Gesamt- oder freie Puffer gemeint. Dies sind rein rechnerische Puffer, die sich aus der unterschiedlichen Dauer paralleler Vorgänge ergeben. Vielmehr wollen wir uns mit der richtigen Platzierung von **Sicherheitspuffern** beschäftigen.

Die Konzepte, die wir in diesem Zusammenhang diskutieren, entstammen dem **Critical Chain Project Management**, das von Eliyahu Goldratt geprägt und in dessen Buch Critical Chain (Goldratt, 1997) im Detail beschrieben werden.

Grundlage des Critical Chain Project Management ist die **Engpasstheorie**. Diese besagt, dass der Durchfluss eines Systems immer vom Engpass des Systems bestimmt wird. Stellen Sie sich ein wasserführendes Rohrsystem mit einer Engstelle vor. Die Menge des durchfließenden Wassers wird allein von der Engstelle bestimmt.

Übertragen auf das Projektmanagement heißt das: Wir sollten den Fokus bei der Optimierung der Projektlaufzeit auf den Engpass des Projekts legen. Es hilft nichts, Abläufe beschleunigen zu wollen, wenn wir den Engpass nicht erweitern.

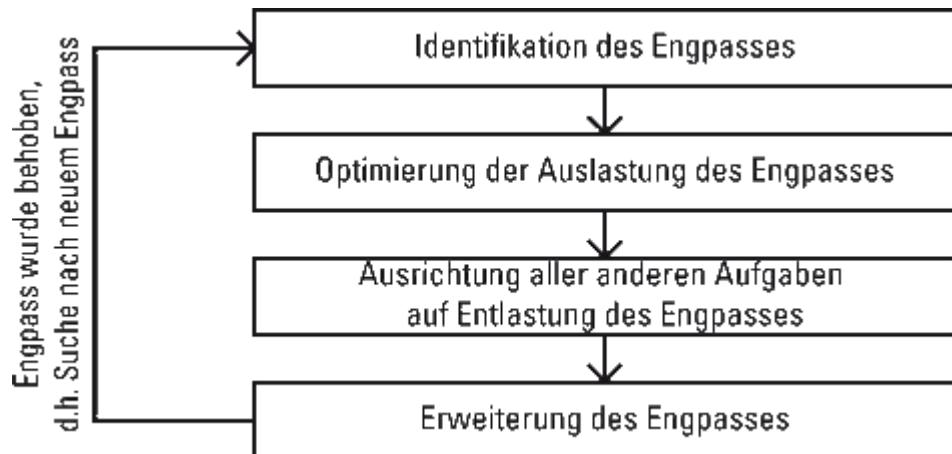
**Engpässe** im Projekt sind Ressourcen, das heißt entweder Maschinen und Prozesse, die den Projektfortschritt über ihre

Bearbeitungsgeschwindigkeit bestimmen, oder Mitarbeiter, die nur einen begrenzten Umfang an Tätigkeiten pro Zeit verrichten können.

Die Engpasstheorie schlägt deshalb den in [Abbildung 4.27](#) dargestellten Optimierungskreislauf vor. Hinweise auf den Engpass liefert zunächst einmal der Netzplan. Vorgänge auf dem kritischen Pfad sollten hinsichtlich ihres Beschleunigungspotenzials analysiert werden, da diese Vorgänge die Projektlaufzeit bestimmen.

Die **kritische Kette** (*Critical Chain*) ist die Aneinanderreichung von Vorgängen, die den tatsächlichen Engpass unter Berücksichtigung tatsächlich verfügbarer Ressourcen im Projekt darstellen.

Häufig, aber nicht notwendigerweise, sind *kritische Kette* und *kritischer Pfad* identisch.



[Abbildung 4.27:](#) Ablauf der Optimierung zur Verringerung der Durchlaufzeit in Projekten

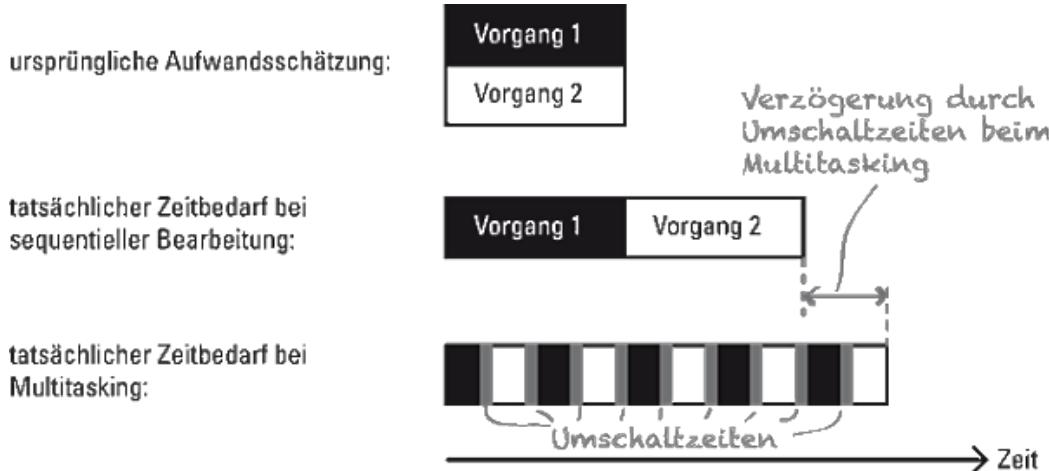
Ist der Engpass identifiziert, gilt es, diesen optimal auszulasten. Zwei wichtige Möglichkeiten, dies zu tun, sind:

- Engpassressourcen sollten nur mit Aufgaben betraut werden, die kein anderer machen kann.
- Schädliches Multitasking sollte vermieden werden.

## **Beispiel: Optimierung der Auslastung des Engpasses**

Die Erstellung der Softwarearchitektur durch den Softwarearchitekten ist als Engpass identifiziert worden. Nachfolgende Arbeitspakete können nicht begonnen werden, da die Architektur noch nicht fertig ist. Gleichzeitig kann der Softwarearchitekt nur einen Teil seiner Arbeitszeit zur Erstellung der Architektur verwenden, da er weiteren Aufgaben nachgehen muss wie der Dokumentation von Anforderungen und der Leitung des Änderungsmanagementteams. Außerdem halten ihn regelmäßige Gruppen- und Teambesprechungen von der Erstellung der Architektur ab. Als der Projektmanager gemeinsam mit dem Linienvorgesetzten und dem Softwarearchitekten beschließen, die anderen Aufgaben für eine bestimmte Zeit ruhen zu lassen, werden schnelle Fortschritte in der Erstellung der Softwarearchitektur sichtbar.

**Multitasking** bezeichnet die scheinbar parallele Bearbeitung mehrerer Aufgaben. Tatsächlich können wir Aufgaben nicht parallel bearbeiten, sondern müssen zwischen diesen Aufgaben hin und her wechseln. Dies ist schädlich, da wir beim Wechsel der Aufgaben immer eine gewisse Einarbeitungszeit (auch Umschalt- oder Umrüstzeit genannt) benötigen. Diese wird bei der ursprünglichen Aufwandsschätzung meist nicht berücksichtigt. Werden Mitarbeiter auf Basis der ursprünglichen Aufwandsschätzung ausgelastet, kommt es aufgrund der erwähnten Umschaltzeit zu Verzug und Überlastung der Mitarbeiter, siehe [Abbildung 4.28](#).

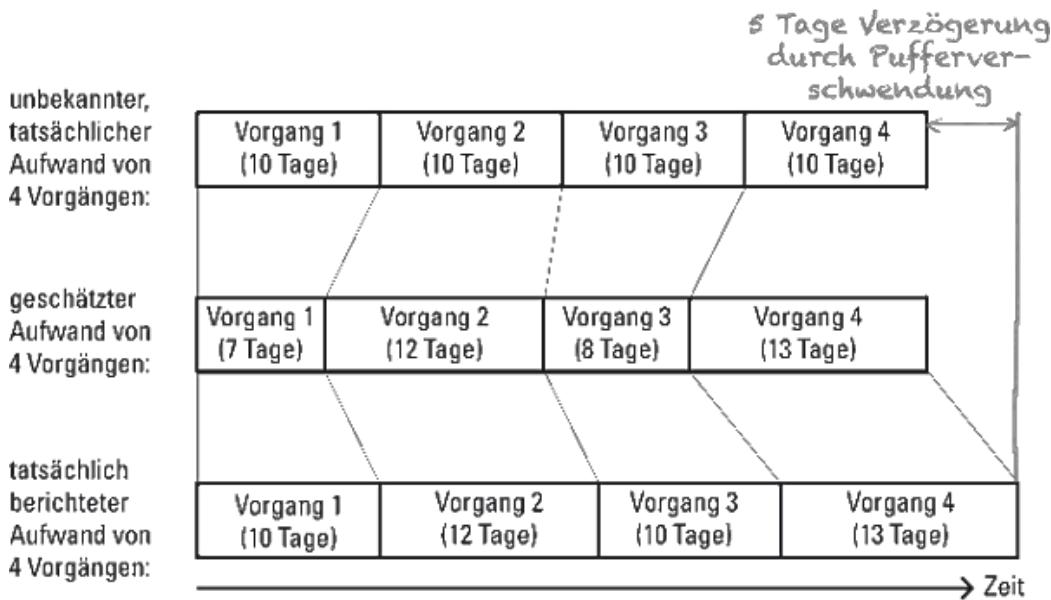


**Abbildung 4.28:** Schädliches Multitasking führt zu längeren Bearbeitungszeiten und Überlastung der Mitarbeiter.

Sobald der Engpass optimal ausgelastet, von unnötigen Aufgaben befreit und schädliches Multitasking *wo möglich* vermieden worden ist, sollten alle Aktivitäten auf die Engpassressource hin ausgerichtet werden.

Die Engpassressource darf niemals untätig sein, weil Vorarbeiten durch andere Ressourcen nicht rechtzeitig abgeschlossen worden sind. Ist der als Engpass identifizierte Mitarbeiter beispielsweise mit der Erstellung einer Produktrisikobetrachtung betraut, sollten ihm alle dafür notwendigen Informationen rechtzeitig bereitgestellt werden. Wartezeiten der Engpassressourcen führen automatisch zu Verzug des Projekts.

Diese Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit können Sie durch die richtige Platzierung von Sicherheitspuffern verbessern. Eine Beobachtung in vielen Projekten ist, dass diese trotz eingeplanter Puffer nicht rechtzeitig fertig werden. Dieses Phänomen wollen wir anhand der [Abbildung 4.29](#) untersuchen.



**Abbildung 4.29:** Folgen falscher Puffersetzung: In der Praxis nehmen sich Mitarbeiter so viel Zeit für die Bearbeitung, wie ursprünglich geschätzt wurde (Parkinson'sches Gesetz). Wurde die Aufgabe unterschätzt, wird länger daran gearbeitet als geplant. Dieser Effekt führt zu einer Verlängerung des Projekts.

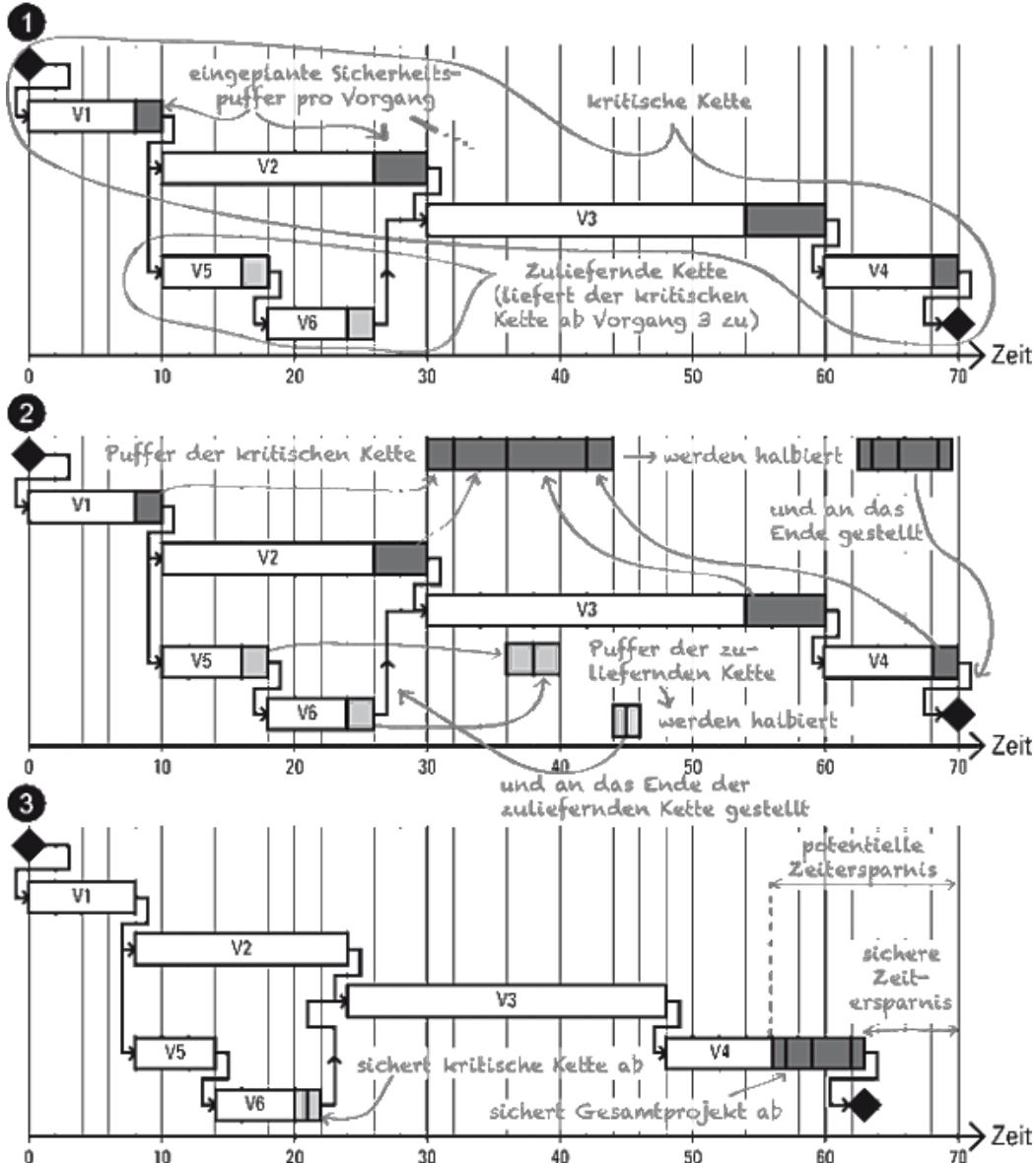
Angenommen, ein Projekt besteht aus vier Vorgängen, deren Aufwand jeweils zehn Personentage beträgt. Dieser wahre Aufwand ist a priori nicht bekannt. Stattdessen wird versucht, durch Aufwandsschätzung diesem wahren Aufwand möglichst nahe zu kommen. Nehmen Sie an, die Vorgänge 1 und 3 werden unterschätzt, das heißt, dass weniger Aufwand geschätzt worden ist, als tatsächlich notwendig ist. Umgekehrt werden die Vorgänge 2 und 4 überschätzt, das heißt, dass mehr Aufwand geschätzt worden ist, als tatsächlich notwendig ist. Aller Voraussicht nach wird Folgendes passieren: Die Vorgänge 1 und 3 werden mindestens zehn Personentage zur Bearbeitung benötigen, da dies der Mindestumfang ist. Gemäß Parkinson'schem Gesetz werden die Vorgänge 2 und 4 aber nicht, wie minimal möglich, ebenfalls in zehn Personentagen bearbeitet. Vielmehr wird sich die Arbeit „ausdehnen“ und die Mitarbeiter werden sich die geschätzten 12 bzw. 13 Personentage zur Bearbeitung Zeit lassen. In Summe hat sich das Projekt also um fünf Personentage verzögert.

Daraus lernen wir: Setzen wir Sicherheitspuffer wahllos ein, werden diese verschwendet. Deshalb sollten Sie sich zwei Regeln des Critical Chain Project Management zur **Puffersetzung** merken:

- Sicherheitspuffer entlang der kritischen Kette mit Engpassressourcen werden komplett aus den Vorgängen entfernt, halbiert und an das Ende des Projekts gestellt.
- Sicherheitspuffer entlang der den Engpassressourcen zuliefernden Ketten werden ebenfalls komplett aus den Vorgängen entfernt, halbiert und an das Ende der jeweiligen zuliefernden Kette gestellt.

Dieses Vorgehen setzt natürlich voraus, dass Sie die ursprünglich eingeplanten Sicherheitspuffer kennen. Methoden dafür haben Sie im Kapitel zur Aufwandsschätzung kennengelernt. Die Halbierung der Puffer folgt aus der Überlegung, dass in einem gut geplanten Projekt nicht alle Puffer benötigt werden. Im statistischen Mittel sollten circa 50 % der Puffer reichen.

Betrachten wir nun abschließend das in [Abbildung 4.30](#) dargestellte Beispiel zur Puffersetzung gemäß den beiden Regeln des Critical Chain Project Management.



**Abbildung 4.30:** 1) Balkendiagramm eines Projekts. In jedem Vorgang V1 bis V6 sind circa 20 % Puffer eingeplant. V5 und V6 liefern der kritischen Kette V1 bis V4 zu. 2) Die Puffer der kritischen Kette werden gesammelt, halbiert und ans Ende des Projekts gestellt. Mit den Puffern der zuliefernden Kette wird ähnlich verfahren. Sie werden an das Ende der zuliefernden Kette gestellt. 3) Aus den Vorgängen sind die Puffer entfernt worden. Die halbe Puffersumme befindet sich jetzt an sinnvollen Stellen. Dadurch hat sich das Projekt um mindestens sieben Zeiteinheiten (= 10 %) verkürzt. Wird der Puffer nicht verbraucht, verkürzt sich das Projekt gar um 14 Zeiteinheiten (= 20 %).

## Tipp

Das Interessante an der Puffersetzung nach den Regeln des Critical Chain Project Management ist, dass sich das Projekt verkürzen lässt und die Wahrscheinlichkeit, dass es pünktlich beendet wird, dennoch steigt. Dies liegt daran, dass die Puffer jetzt nicht unstrukturiert im Projekt verstreut liegen und sich Effekte wie in [Abbildung 4.29](#) einstellen. Stattdessen liegen die Puffer nun dort, wo sie gebraucht werden:

- am Ende der zuliefernden Kette, um die Arbeitsfähigkeit der kritischen Kette sicherzustellen und
- am Ende des Projekts, um Verzögerungen der ansonsten pufferfreien kritischen Kette abzusichern.

Die wichtigsten Regeln noch einmal in der Zusammenfassung:

- Vermeiden Sie schädliches Multitasking.
- Planen Sie Puffer entlang der kritischen Kette stets am Projektende ein und nicht innerhalb der kritischen Kette.
- Planen Sie Puffer in den zuliefernden Ketten stets am Ende ein, damit die kritische Kette nicht mangels Zulieferung ihre Arbeitsfähigkeit verliert. Innerhalb der zuliefernden Ketten planen Sie keinen Puffer ein.

## Ressourcen- und Kostenplanung

Wir sind bei der bisherigen Planung vereinfachend davon ausgegangen, dass uns alle benötigten Ressourcen zur Verfügung stehen.

**Ressourcen verstehen wir als Personen, Finanz- und Sachmittel inklusive Infrastruktur in quantifizierbaren Größen, die zur Bearbeitung des Projektgegenstands notwendig sind.**

**Sachmittel** sind Materialien (beispielsweise zum Bau von Prototypen), Verbrauchsgüter, Betriebsmittel, Infrastruktur (Büroräume, Labore), Anlagen und Energie.

Die Herausforderungen bei der Ressourcenplanung sind vielfältig:

- Abhängigkeit vom Terminplan und der Aufwandsschätzung: Es muss bekannt sein, welche und wie viele Ressourcen wann für wie lange benötigt werden.
- Wechselwirkungen im Unternehmen: Dieselben Ressourcen können gleichzeitig von mehreren Projekten oder Einheiten der Linienorganisation benötigt werden.
- Flexibilität: Aufwandsschätzungen sind in erster Linie Schätzungen mit Unwägbarkeiten. Hinzu kommen spontane Einflüsse wie Krankheit, Jobwechsel, neue Projekte und Aufgaben, die die Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen beeinflussen.

Grundsätzlich gehören auch Finanzmittel zu den Ressourcen. Wir berücksichtigen diese aber nicht im Rahmen der Ressourcenplanung, sondern separat im darauf aufbauenden Kostenplan.

## Ziele der Ressourcen- und Kostenplanung

Die Ziele der Ressourcenplanung sind

- den Ressourcenbedarf (zeitlich und hinsichtlich Umfang/Menge) zu ermitteln,
- die Verfügbarkeit der Ressourcen zu klären und dann
- einen mit dem Terminplan abgestimmten realistischen Einsatzplan für die benötigten Ressourcen zu erstellen.

Die Kostenplanung nutzt das Wissen über die benötigten Ressourcen und die mit ihrem Einsatz verbundenen Kosten, um den Bedarf an Finanzmitteln für das Projekt zu bestimmen. Das Minimalziel ist die Ermittlung der geplanten Projektgesamtkosten. Für fortgeschrittene

Verfahren des Projektcontrollings reicht die Kenntnis der Gesamtkosten nicht aus. Vielmehr müssen dafür die Kosten pro Zeitintervall (beispielsweise pro Woche, Monat oder Quartal) bekannt sein.

### **Beispiel: zeitlich aufgelöste Kostenplanung**

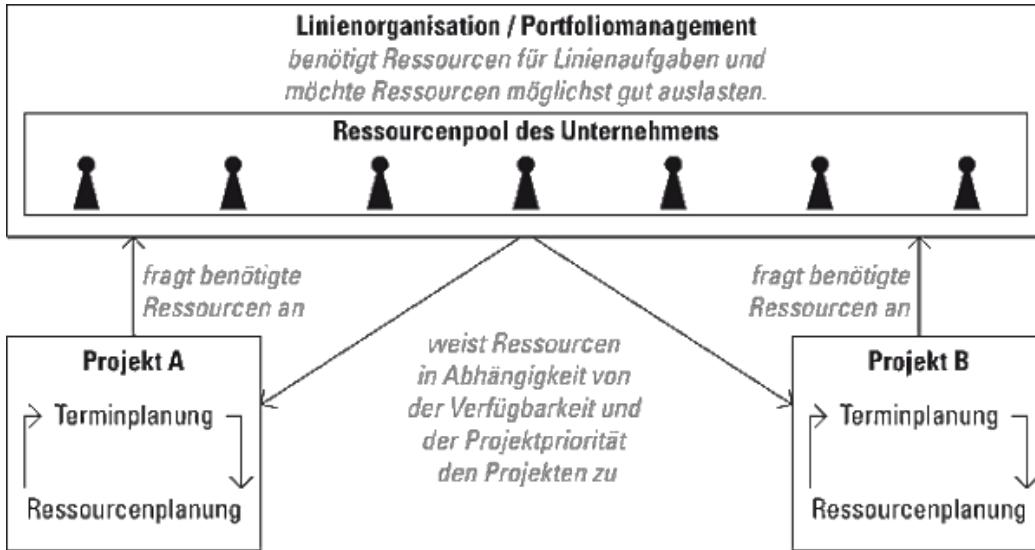
In einem kleinen Projekt soll das 50-jährige Vereinsjubiläum geplant werden. Hierfür reicht es in der Regel aus, die Gesamtkosten des Projekts zu bestimmen.

In einem Großprojekt soll eine Biogasanlage gebaut werden. Für ein fundiertes Projektcontrolling (siehe [Kapitel 5](#)) reichen die Gesamtkosten nicht aus. Stattdessen wird ermittelt, welche Kosten in welchem Monat anfallen, um später aus dem Vergleich mit dem tatsächlichen zeitlichen Verlauf der anfallenden Kosten Rückschlüsse über Verzug oder Vorlauf ziehen zu können.

## **Ressourcenplanung**

### **Grundsätzliche Überlegungen**

Die zeitliche Einplanung von Mitarbeitern ist meist der schwierigste Teil der Ressourcenplanung. Mitarbeiter haben spezifische Kompetenzen, die nicht unbegrenzt verfügbar sind und auch nicht kurzfristig auf- und abgebaut werden können. Das projektübergreifende Zusammenspiel illustriert [Abbildung 4.31](#).



**Abbildung 4.31:** Jedes Projekt erstellt einen mit dem Terminplan abgestimmten Ressourcenplan. Die benötigten Ressourcen werden beim Portfoliomangement (oder allgemein: in der Linienorganisation) angefragt und bei Verfügbarkeit bereitgestellt. Bei Ressourcenengpässen (mehr Ressourcen angefragt als verfügbar) erfolgt die Bereitstellung in Abhängigkeit von der Projektpriorität.

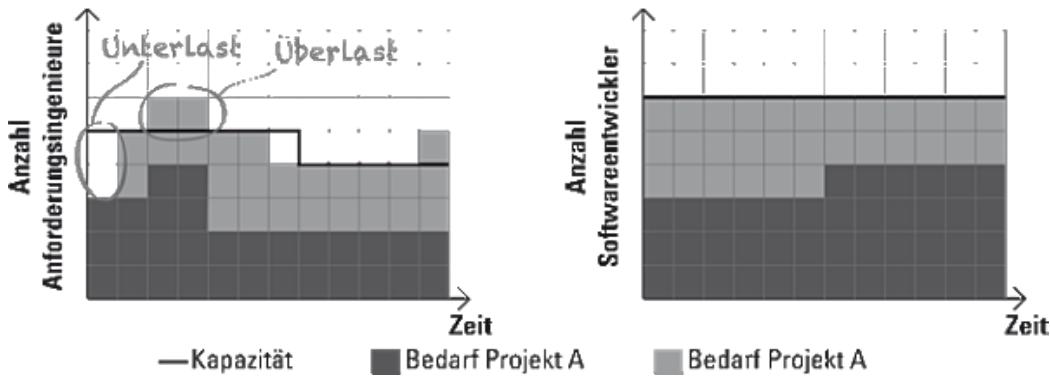
In Matrix- und Einflussprojektorganisationen, in denen sich mehrere Projekte die Ressourcen teilen, kommt es durch diese Teilung leicht zu Konflikten:

- Sind weniger Ressourcen verfügbar als benötigt, werden die Ressourcen gemäß der Priorität der Projekte verteilt.
- Durch Änderungen der zeitlichen Planung, beispielsweise aufgrund von Verzögerungen, werden Ressourcen zu anderen Zeitpunkten benötigt als ursprünglich geplant. Dies führt zu unerwünschten Wechselwirkungen mit anderen Projekten.

## Ressourcenbedarf und Kapazität

Die Kapazität gibt an, wie viele Ressourcen einer bestimmten Art (Personen oder Sachmittel) oder Qualifikation (beispielsweise Anforderungsingenieur, Softwareentwickler, Integrator) pro Zeiteinheit verfügbar sind.

Dem steht der Bedarf der Projekte gegenüber. Beides zusammen lässt sich in einem Ressourcenhistogramm darstellen, siehe [Abbildung 4.32](#). Da Ressourcen unterschiedlicher Qualifikation nicht beliebig austauschbar sind, müssen Kapazität und Bedarf für jede Ressourcen- und Qualifikationsart separat untersucht werden.

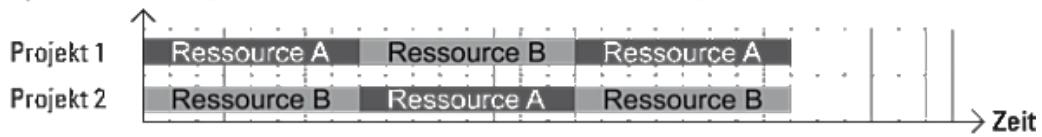


[Abbildung 4.32](#): Ressourcenhistogramm für die beispielhaft gewählten Ressourcenarten Anforderungsingenieur und Softwareentwickler. Die Kapazität (Verfügbarkeit der Ressourcen) kann aufgrund von Urlaub, neuen Mitarbeitern und Stellenabbau schwanken. Auch der Bedarf in den Projekten ist zeitlichen Änderungen unterworfen. Es folgen Zeiten der Unter- und Überlast. Durch zeitliche Verschiebung von Vorgängen können Überlastphasen gegebenenfalls abgebaut werden.

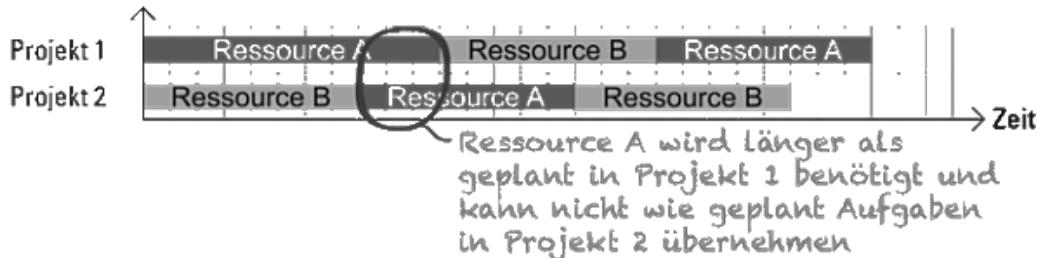
## Wechselwirkung zwischen Projekten

Der statische Abgleich zwischen der Kapazität, das heißt den verfügbaren Ressourcen, und dem Bedarf, das heißt den von den Projekten benötigten Ressourcen, ist schon recht komplex. Richtig schwierig wird es, wenn sich ausgehend von einem Plan etwas ändert, wie in [Abbildung 4.33](#) erläutert.

### Geplante Aufteilung der Ressourcen A und B zwischen den Projekten 1 und 2



### Situation bei Verzögerung der Arbeit von Ressource A in Projekt 1



**Abbildung 4.33:** Wechselwirkung zwischen eigentlich unabhängigen Projekten aufgrund von Ressourceneilung: Verändert sich der Bedarf einer Ressource A im Projekt 1 im Vergleich zum ursprünglichen Plan, beeinflusst dies die Verfügbarkeit der Ressource für andere Projekte. Aus dem Verzug eines Projekts kann ein Verzug mehrerer Projekte werden.

Es kann dann recht schnell zu Wechselwirkungen mit anderen Projekten kommen. Ein projektübergreifendes Portfoliomanagement muss klären, ob im Beispiel der [Abbildung 4.33](#) die Ressource A länger in Projekt 1 verbleiben darf und es somit zu einer Verzögerung in Projekt 2 kommt. Alternativ kann die Ressource A plangemäß von Projekt 1 abgezogen werden, sodass sie in Projekt 2 arbeiten kann, was aber zu einer weiteren Verzögerung des Projekts 1 führen würde.

Das gewählte Beispiel ist recht plakativ, lässt aber die Komplexität realer Situationen erahnen.

## Tipp

Trotz der geschilderten Herausforderungen ist es sinnvoll, Ressourcen zeitlich zu planen. Jeder Projektmanager und erst recht jeder Portfoliomanager sollte beachten, dass bei der projektübergreifenden Ressourcenaufteilung Abhängigkeiten entstehen. Diese Abhängigkeiten sollten so weit wie möglich reduziert werden.

Vermeiden Sie eine Planung unter permanenter Überlast und gleichzeitig hohem Abhängigkeitsgrad zwischen den Projekten.

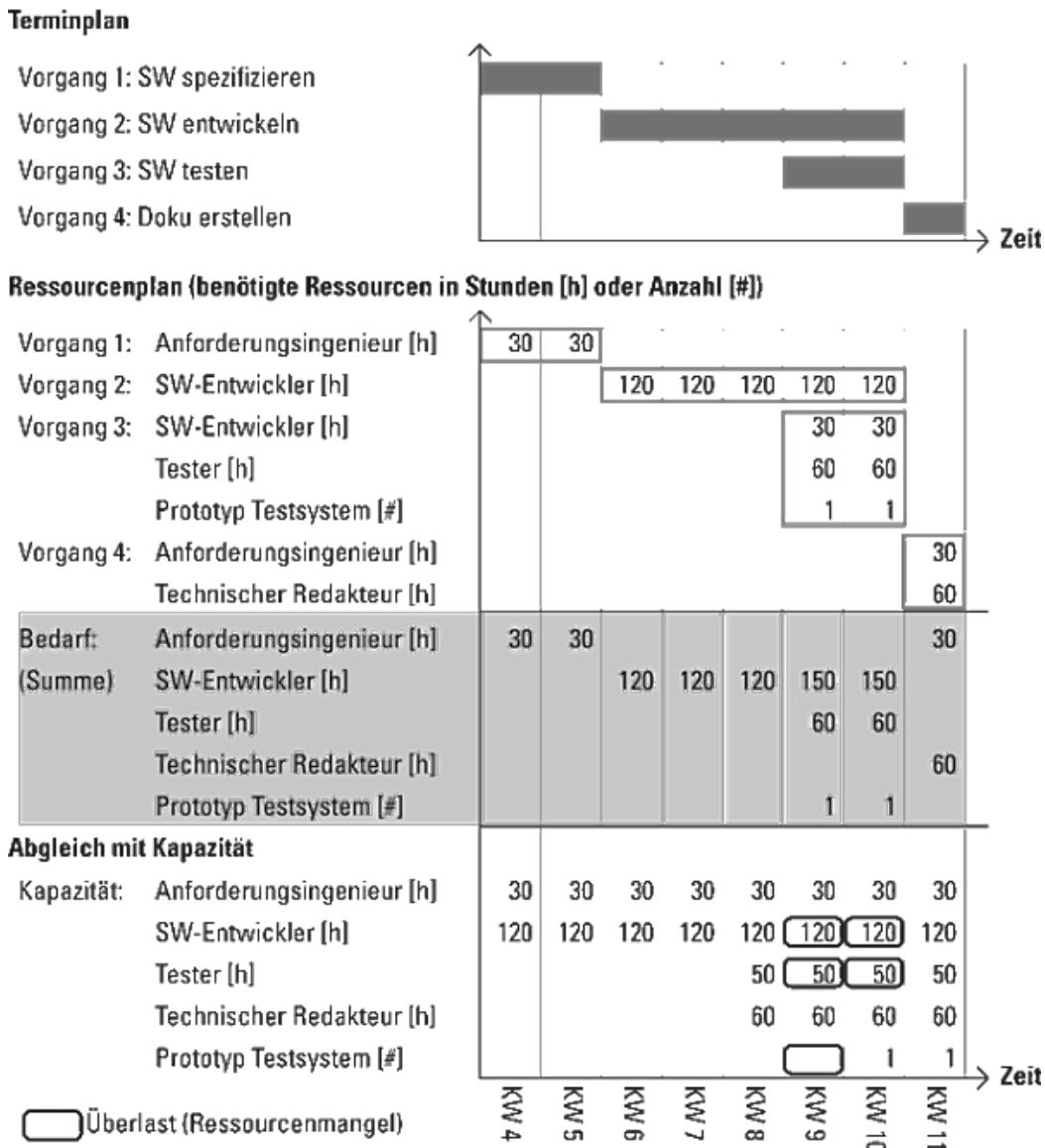
## Erstellung des Ressourcenplans

Ausgangspunkt für die Erstellung eines Ressourcenplans ist der Terminplan:

- Ordnen Sie die Vorgänge des Terminplans entlang einer Zeitachse.
- Die Skalierung der Zeitachse muss der Projektdauer und -komplexität angemessen sein. In einem fünfjährigen Projekt muss und kann der Ressourceneinsatz meist nicht auf Tagesbasis geplant werden. Umgekehrt wäre eine Planung auf Jahresbasis zu ungenau.
- Bestimmen Sie für jeden Vorgang die benötigten Ressourcen beziehungsweise die benötigte Ressourcenkategorie (zum Beispiel vier Softwareentwickler). Wann immer der Ressourcenbedarf nicht offensichtlich ist, können für die Schätzung des Bedarfs die gleichen Methoden wie bei der Aufwandsschätzung eingesetzt werden.
- Ordnen Sie die Ressourcen den entsprechenden Zeiträumen zu.
- Summieren Sie die Ressourcen über alle Vorgänge pro Zeiteinheit auf.

Damit haben Sie ein Ressourcenhistogramm für das jeweilige Projekt erstellt, das Sie später für die Kostenplanung und das

Projektcontrolling verwenden können. Den Ablauf illustriert [Abbildung 4.34](#). Der dort illustrierte Kapazitätsabgleich kann alternativ auch als Histogramm wie in [Abbildung 4.32](#) dargestellt werden.



[Abbildung 4.34](#): Erstellung des Ressourcenplans auf Basis des Terminplans. Das Beispielprojekt ist auf Wochenbasis geplant worden. Pro Vorgang und Zeiteinheit werden die Ressourcen ermittelt, aufsummiert und mit der zur Verfügung stehenden Kapazität verglichen. Im Beispiel fehlen Software-(SW-)Entwickler und Tester in den Kalenderwochen (KW) 9 und 10 sowie ein Testsystem in KW 9.

## Optimierung des Ressourcenplans

Das in [Abbildung 4.34](#) vorgestellte Beispiel eines Ressourcenplans verdeutlicht die Situation, in der benötigte Ressourcen nicht im erforderlichen Umfang zur Verfügung stehen.

### Warnung

Lösen Sie Überlastsituationen auf, bevor Sie mit dem Projekt fortfahren. Überlast deutet an, dass Ihr Plan nicht wie vorgesehen durchführbar ist.

Fehlen benötigte Ressourcen, sollte

- geprüft werden, ob durch Optimierung Überlast abgebaut werden kann, und
- ein Abgleich mit dem Terminplan erfolgen.

Die Optimierung hat zum Ziel, den Termin- und Ressourcenplan so zu verändern, dass die benötigten Ressourcen auch tatsächlich zur geplanten Zeit zur Verfügung stehen.

Ein erster Schritt der Optimierung ist, zu prüfen ob durch zeitliches

- **Verschieben**,
- **Strecken**,
- **Stauchen** oder
- **Teilen**

von Vorgängen Überlastsituationen abgebaut werden können – möglichst ohne dadurch das Gesamtprojekt zu verzögern.

Auch durch **Ressourcenerhöhung** können Überlastsituationen vermieden werden. Hierfür können Sachmittel beschafft, Mitarbeiter eingestellt oder temporär verfügbare Mitarbeiter über Personaldienstleister hinzugezogen werden. Eine Ressourcenerhöhung ist nicht immer möglich und mit Kosten verbunden. Die Einarbeitung neuer oder temporärer Mitarbeiter

durch vorhandene Mitarbeiter kann die Überlastsituation kurzfristig sogar vergrößern.

Ist ein Abgleich zwischen Ressourcenplan und verfügbarer Kapazität mit den genannten Mitteln nicht möglich, bleibt häufig nur die Wahl zwischen

- einer **Verlängerung der Projektlaufzeit** oder
- einer **Reduktion des Projektumfangs**.

Beide Möglichkeiten sollten Sie jedoch mit dem Auftraggeber abstimmen, da sie in der Regel die Erreichung bestimmter Projektziele ausschließen.

## Projektkosten

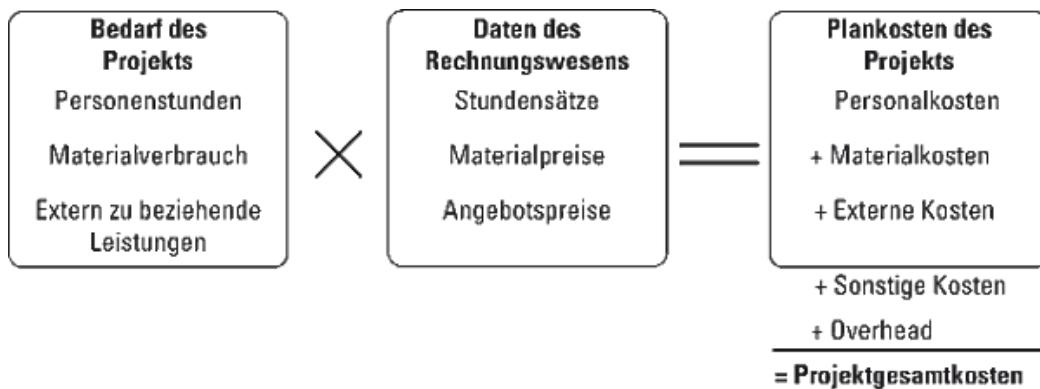
Auf Basis des Ressourcenplans können Sie nun den entsprechenden Kostenplan erstellen. Hierfür werden die eingesetzten Ressourcen mit entsprechenden Kostensätzen verrechnet, sonstige Kosten addiert und die Gesamtsumme der Projektkosten ermittelt. Wichtige Kostenarten zeigt [Abbildung 4.35](#). Nicht alle dort genannten Arten sind jedoch für jedes Projekt relevant.

Personalkosten	Materialkosten	Sach- und Dienstleistungskosten	Kapitalkosten und sonstige Kosten
Gehälter	Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	Räume	Abschreibungen
Löhne		Mieten, Pachten	Kapitalbindung
Sozialkosten	Werkzeuge	Energie	(kalkulatorische Zinsen)
Schulungskosten	Lagerhaltung	IT, Telefon, Internet	
	Verpackung	Porto, Kurier	Wagniskosten
		Reisen	Steuern
		Beratung	Versicherungen
		Bewirtung	Gebühren
		Lizenzen / Provisionen	

[Abbildung 4.35](#): Übersicht wichtiger Projektkosten nach Kostenart in Anlehnung an Schnell (Schnell, 2005)

Die wichtigsten der genannten Kosten sind die **Personal- und Materialkosten**. Sach- und Dienstleistungskosten sowie Kapitalkosten und sonstige Kosten können ebenfalls berücksichtigt

werden. In vielen Unternehmen werden diese allerdings pauschal oder prozentual als Overheadkosten auf die Projekte verteilt, siehe [Abbildung 4.36](#).



[Abbildung 4.36](#): Kostenkalkulation in Anlehnung an Fiedler (Fiedler, 2014) unter Berücksichtigung der für Projekte üblichen Personal-, Material- und externen Kosten. Sonstige Kosten können Reisekosten beinhalten. Der Overhead schließt die Nutzung innerbetrieblicher Leistungen (Räume, IT ...) ein. Er kann pauschal oder prozentual, beispielsweise abhängig vom Projektbudget oder der Anzahl Mitarbeiter im Projekt, zugeordnet werden.

## Kostenplanung

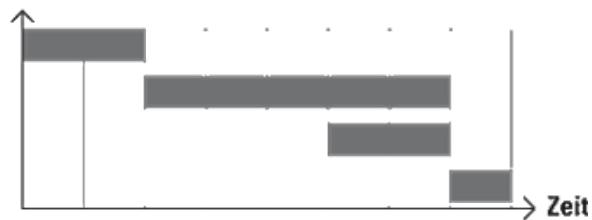
Grundsätzlich können mit dem in [Abbildung 4.36](#) skizzierten Vorgehen die Projektgesamtkosten ermittelt und die Kostenplanung damit abgeschlossen werden.

Wir werden in [Kapitel 5](#) über die Kontrolle und Steuerung von Projekten allerdings noch lernen, dass die Kenntnis des zeitlichen Kostenverlaufs bessere Möglichkeiten der Kontrolle und Analyse des Projektfortschritts ermöglicht. Bei größeren Projekten, die sich über eine längere Zeit erstrecken, ist dieser zeitliche Verlauf sogar zwingend notwendig, um nicht quasi im Blindflug das Projekt zu steuern.

Deshalb kombinieren wir nun unsere Daten aus dem Ressourcenplan mit der Kostenkalkulation und erhalten dadurch einen zeitlich aufgelösten Kostenplan. Das Vorgehen ist in [Abbildung 4.37](#) erläutert.

### Terminplan

- Vorgang 1: SW spezifizieren
- Vorgang 2: SW entwickeln
- Vorgang 3: SW testen
- Vorgang 4: Doku erstellen



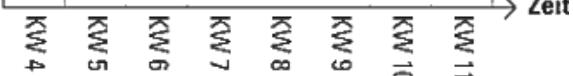
### Ressourcenplan (benötigte Ressourcen in Stunden [h] oder Anzahl [#])

- Vorgang 1: Anforderungsingenieur [h] 30 30
- Vorgang 2: SW-Entwickler [h] 120 120 120 120 120
- Vorgang 3: SW-Entwickler [h] 30 30
- Tester [h] 60 60
- Prototyp Testsystem [#] 1 1
- Vorgang 4: Anforderungsingenieur [h] 30
- Technischer Redakteur [h] 60

	30	30	120	120	120	120	120	30
			30	30				
			60	60				
			1	1				

### Kostenkalkulation

Ressourcenart	Kostensatz							
Anforderungsingenieur [1.000 €]	100 €/h	3	3					3
SW-Entwickler [1.000 €]	100 €/h			12	12	12	15	15
Tester [1.000 €]	100 €/h						6	6
Technischer Redakteur [1.000 €]	100 €/h							6
Prototyp Testsystem [1.000 €]	5000 €/W.						5	5
<b>Kosten pro Zeiteinheit [1.000 € pro W.]</b>		3	3	12	12	12	21	26
<b>Kostensumme [1.000 €]</b>		3	6	18	30	42	63	89



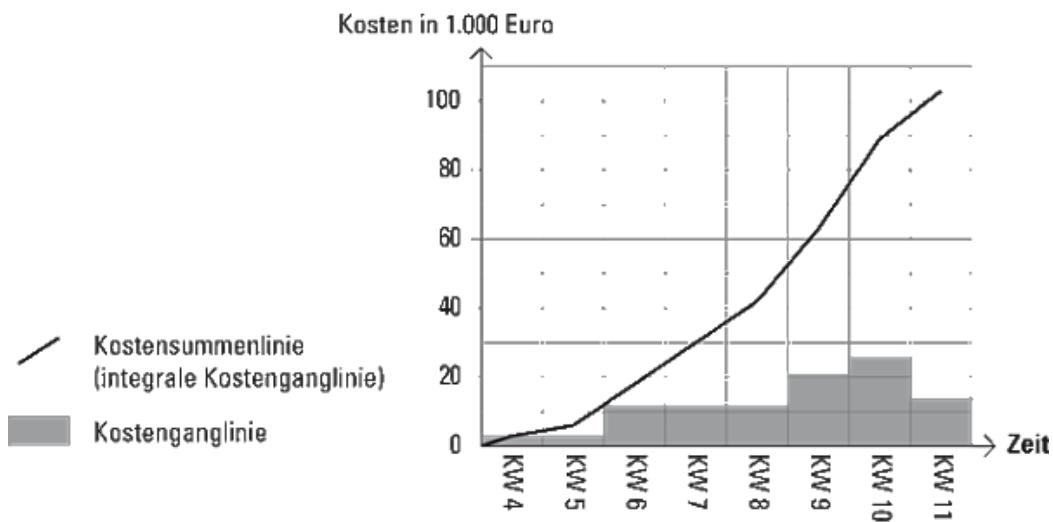
W. = Woche

**Abbildung 4.37:** Erstellung des Kostenplans: Der Ressourcenbedarf (grau hinterlegt) wird mit den unternehmensspezifischen Kostensätzen multipliziert. So ergeben sich pro Zeiteinheit (hier Wochen) entsprechende Kosten. Diese können über die Zeit aufsummiert werden (letzte Zeile der Tabelle) und ergeben so die Gesamtkosten von 103.000 Euro im Beispiel.

Die Kosten pro Zeit werden auch als **Kostengang** und die **Kostensumme** als integraler Kostengang bezeichnet. Beides kann,

wie [Abbildung 4.38](#) zeigt, auch als Diagramm dargestellt werden.

Wir werden später noch darauf eingehen, dass es nicht nur wichtig ist, zu wissen, ob die Kosten im geplanten Rahmen sind, sondern auch, ob sie im geplanten Zeitraum angefallen sind. Außerdem benötigen viele Unternehmen eine zeitaufgelöste Kostenplanung, da ihre eigene Buchführung in Quartale oder Geschäftsjahre gegliedert ist. Das Unternehmen muss wissen, wann wie viele Finanzmittel für die Projekte reserviert werden müssen.



[Abbildung 4.38:](#) Visualisierung der Kostengang- und Kostensummenlinie als Diagramm

## Auf einen Blick

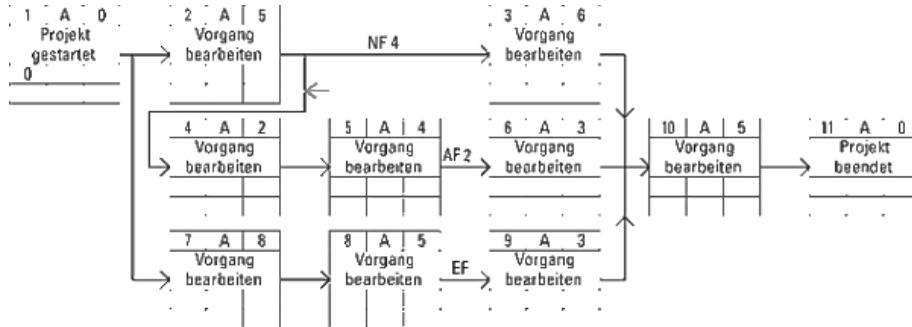
- Aufbauend auf Projektziele und daraus abgeleiteten Anforderungen an den Projektgegenstand erstellen wir Projektpläne, die die Zielerreichung sicherstellen sollen.
- Im Projektstrukturplan legen wir fest, WAS im Projekt zu erledigen ist. Alle anstehenden Aufgaben müssen darin enthalten sein.
- Im Ablaufplan ordnen wir die geplanten Aufgaben und legen fest, IN WELCHER REIHENFOLGE die Aufgaben bearbeitet werden müssen.
- Den Ablaufplan überführen wir in einen Terminplan, indem wir die zeitlich geordneten Aufgaben mit Durchlaufzeiten und Terminen versehen. Nun wissen wir, WANN die Aufgaben zu erledigen sind.
- Im Ressourcenplan legen wir fest, Womit die Aufgaben bearbeitet werden, das heißt, welche Ressourcen wir zur Erledigung einsetzen.
- Den Kostenplan leiten wir aus dem Ressourcenplan ab, indem wir die benötigten Ressourcen mit Kostensätzen multiplizieren. Wir wissen nun, WIE VIEL das Projekt KOSTET.

## Übungsaufgaben

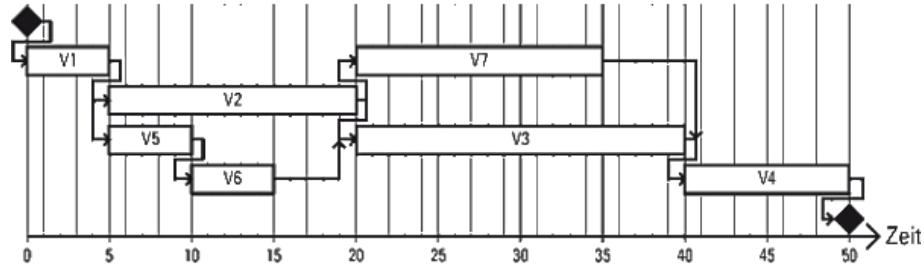
1. Sie planen einen zweitägigen Betriebsausflug als Projekt. Bestandteile sollen die gemeinsame An- und Abreise, eine Gruppenaktivität und ein gemeinsames Abendessen sein. Folgende Aufgaben sind für die Bearbeitung des Projektgegenstands identifiziert worden: „Restaurant auswählen“, „Musikgruppe für Abendessen buchen“, „Rafting-Veranstalter auswählen“, „Rafting durchführen“, „Sicherheitsunterweisung durchführen“, „Abendessen durchführen“, „Busunternehmen buchen“, „Anreisen“,

„Abreisen“, „Getränke und Snacks für An- und Abreise kaufen“. Erstellen Sie einen vollständigen objektorientierten Projektstrukturplan.

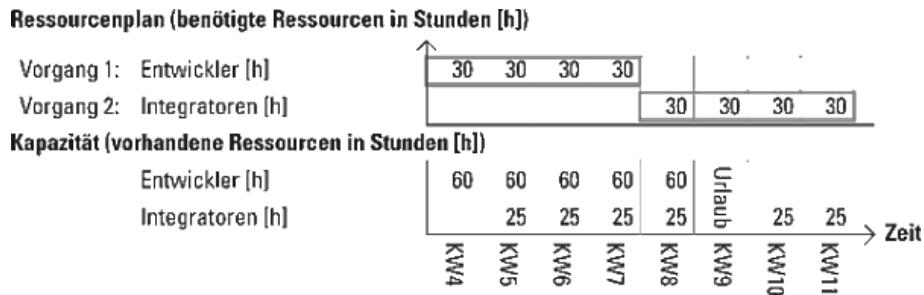
2. Erläutern Sie den Unterschied zwischen Parkinson'schem Gesetz und Studentensyndrom anhand eines Beispiels.
3. Aus vergangenen vergleichbaren Projekten ist bekannt, dass die Bearbeitung eines Testfalls bei der Systemverifizierung vier Personenstunden in Anspruch nimmt. Für ein aktuelles Projekt sind pro Anforderung im Mittel zwei Testfälle notwendig. Mit welcher Methode bestimmen Sie den Aufwand für die Bearbeitung der Testfälle für 100 Anforderungen? Wie groß ist der Aufwand?
4. Skizzieren Sie kurz, wie Sie die Dreipunktschätzung jeweils mit der Einzelschätzung, der Delphi-Methode und dem Funktionspunktverfahren kombinieren können.
5. Berechnen Sie folgenden Netzplan und markieren Sie den kritischen Pfad.



6. Überführen Sie den Netzplan aus Übungsaufgabe 5. in ein vernetztes Balkendiagramm (nur früheste Lagen).
7. Überarbeiten Sie folgenden Terminplan, indem Sie die Sicherheitspuffer richtig dimensioniert positionieren. Nehmen Sie dafür an, dass in jedem Vorgang 20 % Sicherheitspuffer enthalten sind. Die kritische Kette wird durch die Vorgänge V1 bis V4 definiert.



8. Nennen Sie für Anfangsfolge, Endfolge und Sprungfolge jeweils ein praktisches Beispiel der Verknüpfung zweier Vorgänge, bei der die jeweilige Anordnungsbeziehung sinnvollerweise eingesetzt werden kann.
9. Gegeben sei folgender Auszug aus einem Ressourcenplan. Gleichen Sie diesen durch Optimierung mit der Kapazität ab, ohne die sachlogische Reihenfolge der Vorgänge zu ändern.



10. Die Entwicklungsabteilung eines Unternehmens hat ein Gesamtbudget von 10.000.000 Euro. Dieses teilt sich wie folgt auf drei Projekte und sogenannte Gemeinkosten (für allgemeine Infrastruktur, Linienfunktionen etc.) auf:

Projekt A: 2.000.000 Euro

Projekt B: 4.000.000 Euro

Projekt C: 1.000.000 Euro

Gemeinkosten: 3.000.000 Euro

Nennen Sie mindestens drei Möglichkeiten, die Gemeinkosten im Kostenplan der Projekte zu berücksichtigen und berechnen Sie den jeweiligen Anteil.

# 5

## Kontrolle und Steuerung

### In diesem Kapitel

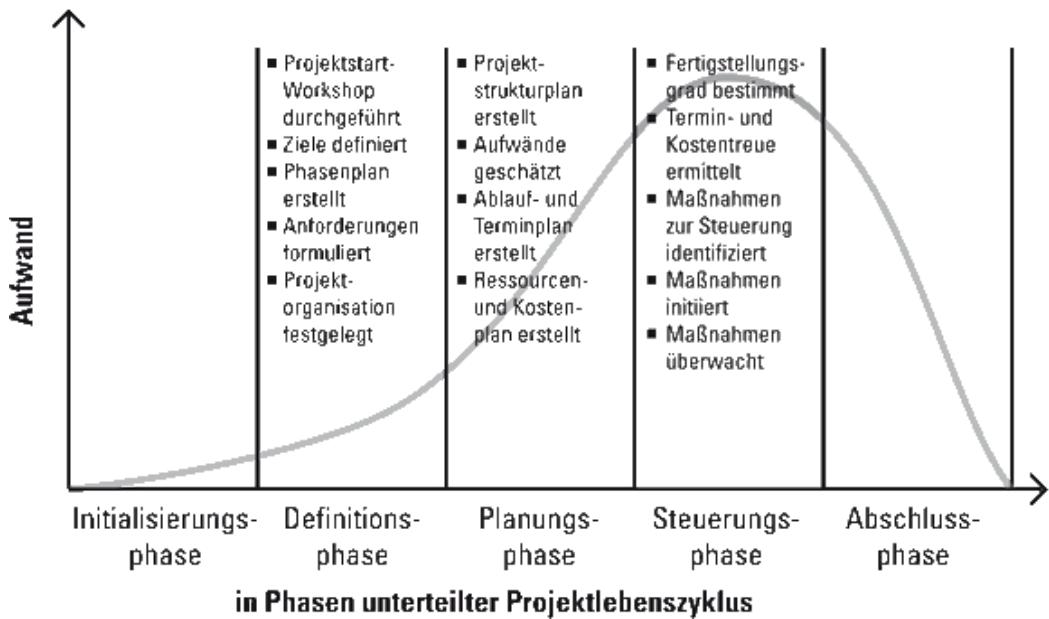
- lernen Sie, den Projektstatus hinsichtlich Fertigstellungsgrad sowie Termin- und Kostentreue zu bestimmen und zu analysieren,
- erfahren Sie, wie Sie verschiedene Methoden der Fortschrittskontrolle und Überwachung projektspezifisch einsetzen können und
- erwerben Sie die Fähigkeit, Projekte so zu steuern, dass vorhandene Planabweichungen reduziert werden können.

### Überblick – wo stehen wir im Projektmanagementprozess?

Wir haben die Planungsphase abgeschlossen und damit festgelegt, was wann von wem zu welchen Kosten zu erledigen ist. Dies ist nun Ihr Basisplan, den es umzusetzen gilt:

- Das *Projektteam bearbeitet* die einzelnen Vorgänge und
- der *Projektmanager*  
*kontrolliert* den Fortschritt,  
*vergleicht* diesen mit den erstellten Plänen und  
*steuert* gegebenenfalls das Projekt, sodass die Ziele erreicht werden.

Die Einordnung dieser Aktivitäten in den Projektlebenszyklus illustriert [Abbildung 5.1](#).



**Abbildung 5.1:** In der Steuerungsphase beginnt die Umsetzung der Projektpläne. Das Projektteam bearbeitet die zugewiesenen Vorgänge und der Projektmanager kontrolliert den Projektfortschritt, analysiert diesen und greift bei Abweichungen vom Plan steuernd ein.

## Einführung

### Beispiel: Projektfortschritt 1

Situation 1: Der Auftraggeber eines Projekts möchte vom Projektmanager den Fertigstellungsgrad wissen. Der Projektmanager befragt die einzelnen Arbeitspaketverantwortlichen, zu wie viel Prozent ihre jeweiligen Arbeitspakete abgeschlossen sind. Er errechnet daraus den Gesamtfertigstellungsgrad und meldet dem Auftraggeber, dass das Projekt bereits zu 90 % abgeschlossen ist. Vier Wochen später stellt er fest, dass der Fertigstellungsgrad nach wie vor bei 90 % liegt.

## **Beispiel: Projektfortschritt 2**

Situation 2: Ein Projektmanager möchte den Fertigstellungsgrad seines Projekts bestimmen. Er weiß, dass das Projekt laut Kostenplan insgesamt 100.000 Euro kosten wird. Da bereits 60.000 Euro ausgegeben worden sind, schließt er auf einen Fertigstellungsgrad von 60 % und meldet diesen dem Auftraggeber. Am Projektende hat das Projekt 50.000 Euro mehr gekostet als geplant und 30 % länger gedauert als vorgesehen.

Die beiden einführenden Beispiele sollen zeigen, dass Unkenntnis bei der Projektkontrolle zu falschen Annahmen führen. Dadurch werden Möglichkeiten der Steuerung und Reduzierung von Planabweichungen vertan. Als Projektmanager müssen Sie

- den Fortschritt objektiv und zuverlässig bestimmen,
- ermittelte Zahlen richtig interpretieren und
- die Fortschrittskontrolle zusammen mit den erstellten Plänen betrachten.

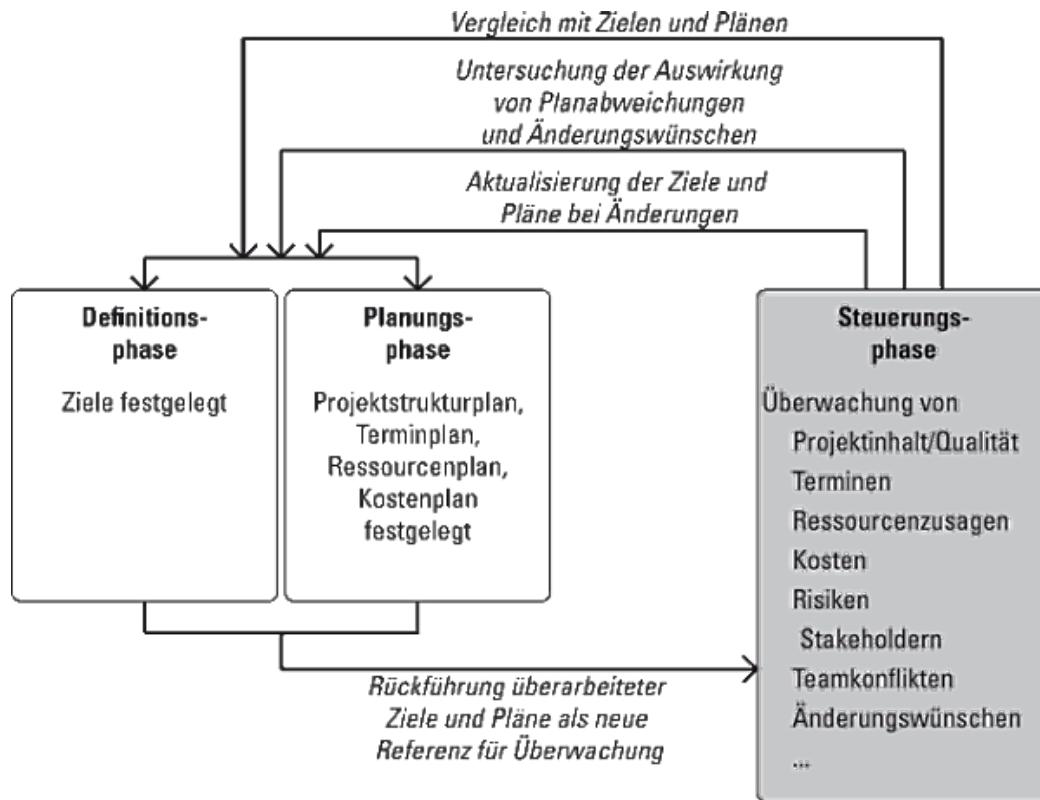
Viele Projektmanager erstellen aufwendige Pläne, können diese aber später nicht für die Fortschrittskontrolle und -steuerung nutzen. Entweder, weil die Pläne trotz des investierten Aufwands nicht die richtigen Daten liefern, oder weil sie die Methoden der Fortschrittskontrolle und -steuerung nicht beherrschen.

Steuerungsmöglichkeiten sind dann besonders effektiv, wenn Sie frühzeitig erfolgen. Je früher eingegriffen wird, desto kleiner kann dieser Eingriff bleiben, um die Ziele zu erreichen. Voraussetzung ist allerdings, dass die Notwendigkeit eines Eingriffs erkannt wird.

## Warnung

Wer rein auf Basis eines Terminplans das Projekt kontrollieren und steuern möchte, erkennt Verzug häufig erst dann, wenn sich ganze Vorgänge oder Arbeitspakete verzögert haben und sich diese Auswirkungen auch auf nachfolgende Vorgänge erstrecken. Das Ziel der Fortschrittskontrolle ist es, Verzug oder Kostenüberschreitungen frühzeitig zu erkennen und entsprechend gegenzusteuern.

Die Aufgaben des Projektmanagers in der Steuerungsphase fasst [Abbildung 5.2](#) zusammen.



[Abbildung 5.2:](#) Übersicht der Aufgaben in der Steuerungsphase eines Projekts. Der Projektmanager überwacht und führt den Soll-Ist-Vergleich mit Planungen und Zielen durch. Bei Abweichungen (Verzug, Kostenüberschreitung oder genehmigten Änderungswünschen) werden die Ziele und Planungen aktualisiert und bei der weiteren Kontrolle und Steuerung berücksichtigt.

Wie werden uns in diesem Kapitel mit der Kontrolle und der Steuerung des Projektinhalts, der Termine und der Kosten beschäftigen. Die anderen Aspekte diskutieren wir in [Kapitel 7](#) „Kontinuierliche Aufgaben des Projektmanagements“.

### Achtung

Manche Projektmanager führen zwar Soll-Ist-Vergleiche durch und versuchen, das Projekt zu steuern, vergessen aber die Aktualisierung der Pläne. Mit veralteten Plänen ist eine gute Kontrolle und Steuerung nicht möglich.

Die Situation kann mit einer Autofahrt verglichen werden, bei der ein Navigationssystem mit veralteten Karten zum Einsatz kommt. Die Zielerreichung wird dadurch erschwert oder gar unmöglich macht.

Die Fortschrittskontrolle und -analyse sollten regelmäßig und während der gesamten Projektlaufzeit erfolgen. Sie werden gleich sehen, dass dies mit einem Aufwand verbunden ist, was sofort die Frage aufwirft, was mit „regelmäßig“ gemeint ist und ob sich der Aufwand lohnt. Die in [Abbildung 5.3](#) dargestellte Übersicht gibt eine grobe Indikation darüber, wie häufig die Kontrolle und -analyse durchgeführt werden sollten. Sie vernachlässigt jedoch Faktoren wie eine besondere Projektkomplexität oder spezielle Risiken. Dies und unternehmensinterne Vorgaben führen in der Praxis zu gegebenenfalls ganz anderen Intervallen für die Statuserfassung.

Projektdauer	Frequenz der Statuserfassung
▪ wenige Monate	▪ wöchentlich
▪ 1 bis 2 Jahre	▪ zweiwöchentlich
▪ 3 bis 5 Jahre	▪ monatlich bis zweimonatlich
▪ mehr als 5 Jahre	▪ zweimonatlich bis quartalsweise

[Abbildung 5.3:](#) Zusammenhang zwischen Projektdauer und Häufigkeit der Fortschrittskontrolle und -analyse

## Definition

Bevor wir uns die einzelnen Methoden der Kontrolle und Steuerung ansehen, schaffen wir uns ein gemeinsames Verständnis wichtiger Begriffe. Die folgenden Definitionen führen auch gleich übliche Kurzformen ein, die aus dem Englischen hergeleitet werden:

*Die **erwarteten Gesamtkosten EAC** (im Englischen *Estimated Cost at Completion*) sind die prognostizierten Gesamtkosten bei geplanter Fertigstellung.*

*Der **Fertigstellungsgrad PC** (auch *Fortschrittsgrad* beziehungsweise im Englischen *Percentage Complete*) ist das Verhältnis einer Leistung zur Gesamtleistung an einem gewählten Stichtag.*

*Der **Fertigstellungswert EV** (im Englischen *Earned Value*) ist der Wert der geleisteten Arbeit an einem gewählten Stichtag.*

*Die **Plan-Gesamtkosten BAC** (im Englischen *Budgeted Cost at Completion*) sind die geplanten Gesamtkosten.*

*Die **Plankosten PV** (auch *Sollkosten*, im Englischen *Planned Value*) sind die geplanten Kosten an einem gewählten Stichtag. Am Projektende sollten die Plankosten mit den Plan-Gesamtkosten übereinstimmen.*

*Die **tatsächlichen Kosten AC** (auch *Istkosten*, im Englischen *Actual Cost*) an einem gewählten Stichtag sind die tatsächlich angefallenen Kosten.*

Alle Begriffe können sich entweder auf einen Vorgang, ein Arbeitspaket, eine Teilaufgabe/Teilprojekt oder auf das Gesamtprojekt beziehen. Im weiteren Verlauf einigen wir uns auf folgende Konvention: Steht die Variable mit tiefer gestelltem Index (z. B.  $EV_{1.4.2}$ ), bezieht dieser sich auf einen Vorgang oder ein Arbeitspaket (hier auf den Vorgang mit der Nummer 1.4.2), ansonsten auf das Gesamtprojekt.

Das war eine ganze Reihe von Begriffen, die wir uns nun schrittweise erschließen werden.

### **Beispiel: Fertigstellungswert Hausbau**

Im Rahmen eines Investitionsprojekts wird ein Bürogebäude erstellt. Die Plan-Gesamtkosten betragen  $BAC = 2.000.000$  Euro. Während des Baus des Fundaments gehen einige Dinge schief. Zum Stichtag der Fertigstellung des Fundaments betragen die tatsächlichen Kosten des Baus  $AC = 250.000$  Euro. Tatsächlich geplant waren eigentlich nur  $PV = 200.000$  Euro. Durch die durchgeführten Nacharbeiten im Umfang von  $50.000$  Euro ist der Wert des fertiggestellten Fundaments allerdings nicht gestiegen und beträgt nach wie vor  $EV = 200.000$  Euro.

Die Gegenüberstellung von geplanten Kosten und tatsächlichen Kosten *an einem Stichtag* hilft bei der Beurteilung des Projektstatus. Vergleichen Sie die beiden Situationen in folgenden Beispielen:

### **Beispiel: Kosten ohne zeitlichen Bezug**

Der Auftraggeber eines Projekts möchte vom Projektmanager einen Fortschrittsbericht. Der Projektmanager weiß, dass bereits  $100.000$  Euro ausgegeben worden sind und dass das Gesamtprojekt  $200.000$  Euro kosten soll. Auf Basis dieser Daten sind keine Aussagen möglich, ob das Projekt im zeitlichen und finanziellen Rahmen bleiben wird.

### **Beispiel: Kosten mit zeitlichem Bezug**

Der Auftraggeber eines Projekts möchte vom Projektmanager einen Fortschrittsbericht. Der Projektmanager weiß, dass bereits 100.000 Euro ausgegeben worden sind. Laut Kostenplan sollten zum heutigen Stichtag 80.000 Euro ausgegeben sein. Insgesamt sind 200.000 Euro an Ausgaben geplant. Da bereits 50 % der Aufgaben erledigt worden sind, weiß er, dass das Projekt keinen Verzug hat und nach jetzigem Stand günstiger enden wird als geplant.

Die beiden Beispiele illustrieren, welche Möglichkeiten ein Projektmanager hat, den Projektstatus zu analysieren, wenn er die richtigen Kennzahlen ermittelt hat und damit umzugehen weiß.

## **Erfassung des Projektstatus**

Grundlage einer Kontrolle und Analyse des Projektfortschritts ist eine Erfassung des aktuellen Status, genauer des Fertigstellungsgrads.

## **Schätzen des Fertigstellungsgrads**

Das Schätzen des Fertigstellungsgrads ist verlockend einfach: Der Projektmanager befragt den Arbeitspaketverantwortlichen nach dessen Einschätzung und erhält sofort den entsprechenden Wert.

Dieses Verfahren ist nicht nur sehr subjektiv, sondern auch ungenau. Kennen Sie die Situation, dass das letzte Stück der zu verrichtenden Arbeit nicht enden will und mehr Zeit benötigt als gedacht? Dieser Effekt ist verbreitet und wird **90-Prozent-Syndrom** genannt. Man glaubt, man sei fast fertig, hat in Wirklichkeit aber erst 50 bis 70 % der Aufgabe erledigt.

Bei kleinen und unkritischen Aufgaben ist das Risiko dieser ungenauen und subjektiven Statuserfassung eventuell vertretbar. Bei

größeren und wichtigen Aufgaben sollten Sie aber besser zu anderen Methoden der Ermittlung des Fertigstellungsgrads greifen.

## Messen des Fertigstellungsgrads

Direktes Messen des Fertigstellungsgrads ist meist nur über Proportionalitätsbeziehungen möglich. Man unterscheidet zwischen Mengen-, Zeit- und Sekundärproportionalitäten.

### Mengenproportionalität

Bei der Mengenproportionalität wird die Menge der zum Stichtag verrichteten Arbeit ins Verhältnis zur Gesamtmenge gesetzt. Dafür muss sich die Gesamtmenge aus mehreren, möglichst gleich großen Teilmengen zusammensetzen.

#### Beispiel: Mengenproportionalität

Es wurden insgesamt 100 Anforderungen an ein Produkt für das Pflichtenheft gesammelt. Das Arbeitspaket „Pflichtenheft erstellen“ wird von einem Mitarbeiter bearbeitet. Am Stichtag hat dieser 70 der 100 Anforderungen bereits dokumentiert. Aus dem Verhältnis der verrichteten Menge zur Gesamtmenge an Anforderungen ergibt sich ein Fertigstellungsgrad von 70 %.

Andere Mengen, die sich für diese Art der Fertigstellungsgradbestimmung eignen, können Zeilen Programmcode, Dokumente oder auch vergleichbare Mengen an Hardwarekomponenten sein.

### Zeitproportionalität

Lässt sich die Gesamtmenge einer Aufgabe nicht in geeignete Teilmengen unterteilen, kann unter Umständen eine Zeitproportionalität einen Hinweis auf den Fertigstellungsgrad geben. Ist für eine Aufgabe eine Bearbeitungsdauer von zehn Stunden geschätzt worden und hat der Mitarbeiter bereits sechs

Stunden daran gearbeitet, wird ein Fertigstellungsgrad von 6/10 beziehungsweise 60 % angenommen.

### Achtung

Die Gefahr hierbei: Ist die initiale Schätzung der Dauer falsch, liefert die Zeitproportionalität falsche Werte. Generell laufen die Zeit und die in dieser Zeit verrichtete Arbeit nur begrenzt proportional ab. Nehmen Sie an, für die Aufgabe im vorigen Beispiel ist eine Dauer von zehn Stunden geschätzt worden. Benötigt der Mitarbeiter bis zum Abschluss der Aufgabe aber tatsächlich zwölf Stunden, ist der tatsächliche Fertigstellungsgrad am Stichtag nicht 60 %, sondern 6/12 beziehungsweise 50 %.

In Kombination mit der im Tipp noch zu nennenden Restaufwandsschätzung kann die Zeitproportionalität dennoch zu einigermaßen verlässlichen Werten führen.

### Sekundärproportionalität

Bei der Sekundärproportionalität wird nicht der Fertigstellungsgrad der eigentlichen Aufgabe gemessen. Stattdessen werden zu der Aufgabe proportionale andere Mengen gemessen. Durch die (angenommene beziehungsweise näherungsweise) Proportionalität zwischen gemessenen Mengen und eigentlicher Aufgabe kann ein Rückschluss auf den Fertigstellungsgrad erfolgen.

## **Beispiel: Sekundärproportionalität**

Ein Mitarbeiter bearbeitet das Arbeitspaket „Prozessanalyse durchführen“. Eine Messung des Fertigstellungsgrads erscheint schwierig. Projektmanager und Mitarbeiter verständigen sich darauf, zu schätzen wie viele Experteninterviews für die Erstellung der Analyse notwendig sind. Die Anzahl tatsächlich durchgeföhrter Interviews im Verhältnis zur geplanten Gesamtzahl von Interviews wird künftig als Maß für den Fertigstellungsgrad des Arbeitspaketes verwendet.

### **Tipp**

**Restaufwandsschätzung:** Alle Proportionalitätsverfahren haben eine gemeinsame Schwäche: Ändert sich die Gesamtmenge (Menge zu verrichtender Aufgaben, Menge der geschätzten Zeit oder Umfang der angenommenen Sekundärmenge) ist die Grundlage der Verhältnisbildung und damit der berechnete Fertigstellungsgrad falsch.

Deshalb sollte bei der Anwendung der Proportionalitätsverfahren immer gleich auch eine Restaufwandsschätzung stattfinden.

## **Beispiel: Restaufwandsschätzung**

Ein Mitarbeiter erstellt das Pflichtenheft mit geplanten 100 Anforderungen. Der Fertigstellungsgrad wird über eine Mengenproportionalität der bereits erstellten Anforderungen gemessen.

Am Stichtag wird der Mitarbeiter nicht nur gefragt, wie viele Anforderungen bereit dokumentiert worden sind, sondern auch, wie viele noch offen sind.

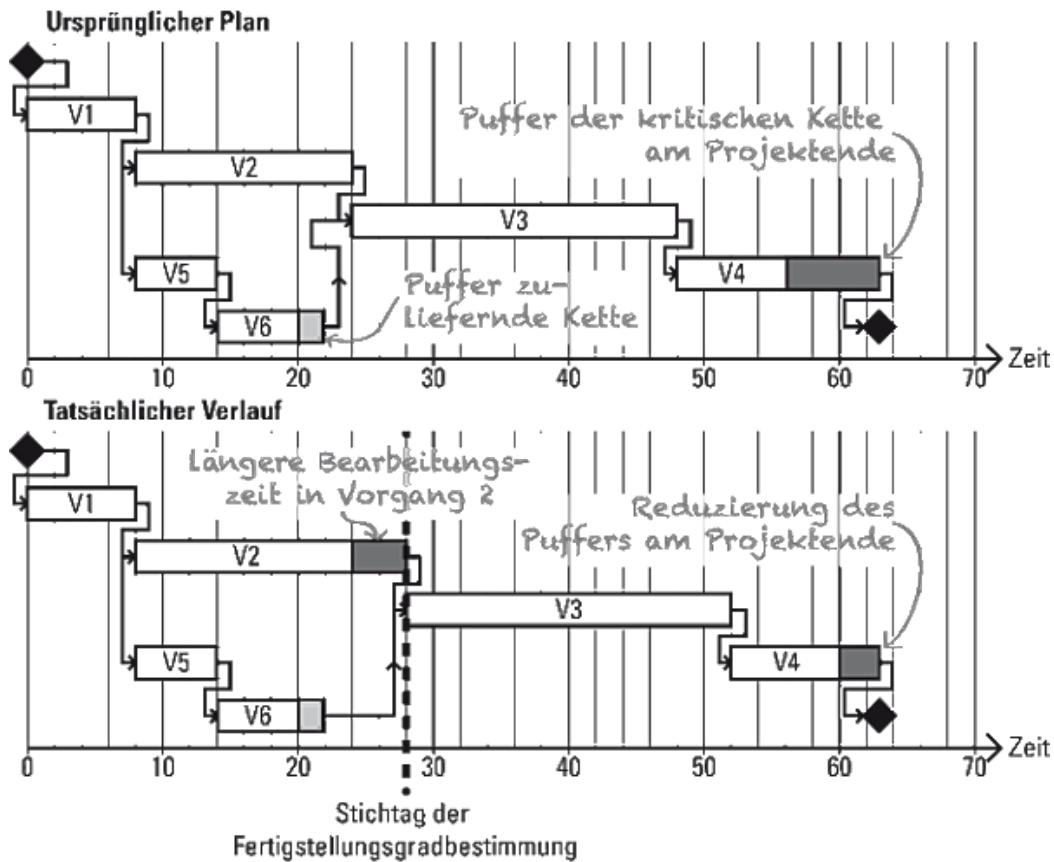
Nehmen Sie an, die erwartete Gesamtmenge an Anforderungen hat sich durch Änderungen und zusätzliche Kundenwünsche von 100 auf 140 Anforderungen erhöht. Der Mitarbeiter meldet, dass er zwar 70 Anforderungen abgeschlossen hat, aber auch noch 70 weitere Anforderungen offen sind. Daraus ergibt sich ein realistischer Fertigstellungsgrad von 50 %. Ohne Restaufwandsschätzung wäre ein Fertigstellungsgrad von 70 % gemessen worden.

Das Prinzip kann auch auf die Zeit- und Sekundärproportionalität angewendet werden.

## **Messen als Mittel der retrospektiven Kontrolle**

Nach Abschluss eines Vorgangs (also retrospektiv) ist zu prüfen, ob dieser insgesamt innerhalb des geplanten Zeit- und Kostenbudgets geblieben ist. Mehraufwände reduzieren eventuell eingeplante Puffer.

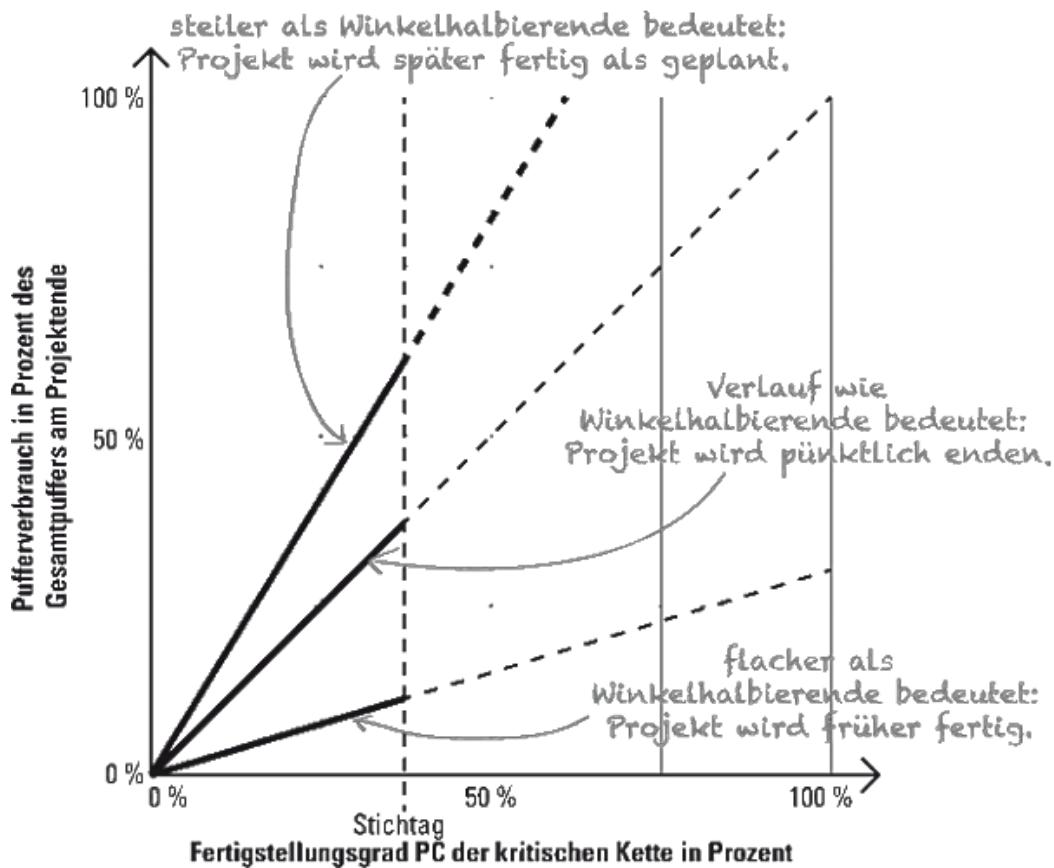
Wir haben im Kontext des Critical Chain Project Management von der richtigen Puffersetzung gesprochen. Wir planen Puffer am Ende des Projekts und am Ende von zuliefernden Ketten. Bei der Ermittlung des Projektstatus ist es deshalb wichtig, zu überwachen, wie viele der eingeplanten Pufferzeiten bereits verbraucht worden sind, siehe [Abbildung 5.4](#).



**Abbildung 5.4:** Der dargestellte ursprüngliche Terminplan mit den Vorgängen V1 bis V6 ist nach den Regeln des Critical Chain Project Management geplant worden. Am Projektende sind sieben Zeiteinheiten Puffer eingeplant. Während der Projektdurchführung kommt es zu einer Verzögerung in Vorgang V2, der deshalb vier Zeiteinheiten länger dauert als geplant. Infolge dieser Verzögerung reduziert sich der Puffer am Projektende auf drei Zeiteinheiten. Das Projekt kann aber immer noch nach geplanten 63 Zeiteinheiten beendet werden.

Nehmen wir an, am in [Abbildung 5.4](#) dargestellten Stichtag soll der Fertigstellungsgrad bestimmt werden. Der Projektmanager stellt fest, dass Vorgang V2 länger gedauert hat als geplant. Folglich verschieben sich die Vorgänge V3 und V4 um vier Zeiteinheiten nach hinten. Damit das Projekt dennoch wie vereinbart zum Zeitpunkt 63 fertig wird, stehen ab jetzt nur noch drei Zeiteinheiten Puffer am Projektende zur Verfügung.

Für die Einhaltung der Terminziele müssen Sie also die verbrauchten Puffer messen. Spätestens am Ende jedes Vorgangs sollten Sie deshalb die geplante und die tatsächliche Dauer vergleichen und den verlorenen (oder im positiven Fall: gewonnenen) Puffer notieren. Eine anschauliche Art der Dokumentation und damit ein Hilfsmittel für die Überwachung ist die Gegenüberstellung von Pufferverbrauch und Fertigstellungsgrad, siehe [Abbildung 5.5](#).



[Abbildung 5.5](#): Darstellung des Pufferverbrauchs im Vergleich zum Fertigstellungsgrad. Ist der komplette Puffer am Projektende (Fertigstellungsgrad = 100 %) verbraucht, ist das Projekt genau am geplanten Termin abgeschlossen worden. In der Abbildung entspricht dies der Winkelhalbierenden. Wird der Puffer schneller verbraucht, als Vorgänge der kritischen Kette fertiggestellt werden, reicht der Puffer am Projektende nicht aus. Dies entspricht der steilen Geraden oben.

Deutet sich im Projektverlauf an, dass der Puffer schneller verbraucht wird, als Vorgänge fertiggestellt werden, ist die

Einhaltung des Termins für den Projektabschluss gefährdet. Umgekehrt wird das Projekt früher fertig als geplant, wenn weniger Puffer verbraucht wird, als zur Verfügung steht. In diesem Verlauf liegen die in [Abbildung 5.5](#) dargestellten Messpunkte am Stichtag unter der Winkelhalbierenden.

Die Überwachung der Puffer kann analog auch für die Puffer der zuliefernden Ketten erfolgen.

### Achtung

In der Praxis ist der Umgang mit Puffern nicht einfach. Knappe Budgets und stets enge Zeitpläne erhöhen den Druck auf den Projektmanager, möglichst ohne Puffer zu planen. Weist er Puffer explizit aus, läuft er Gefahr, dass ihm diese vom Auftraggeber gestrichen werden.

Funktionierendes Critical Chain Project Management setzt deshalb fundierte Kenntnisse der zugrunde liegenden Probleme bei allen Projektbeteiligten voraus. Dann aber lassen sich Projekte deutlich effizienter planen und durchführen, als dies bei konventionellem Vorgehen der Fall ist.

## Statusschritt-Methode

Nicht immer lässt sich der Projektstatus mit angemessenem Aufwand messen. In manchen Fällen ist die Genauigkeit einer Messung gar nicht notwendig. Eine relativ schnelle, objektive Alternative zur Messung ist die **Statusschritt-Methode**, auch **gewichtete Meilensteintechnik** genannt.

Bei der Statusschritt-Methode werden Vorgänge durch Meilensteine in mehrere Abschnitte geteilt. Jedem Meilenstein werden durch Aufwandsschätzung ein Fertigstellungssgrad PC und die geplanten Kosten PV zugeordnet. Ein Beispiel ist in [Abbildung 5.6](#) dargestellt.

**Vorgang: 1.5.3 Softwarearchitektur erstellen**

Meilenstein	Fertigstellungsgrad $PC_{1.5.3}$	Geplante Kosten $PV_{1.5.3}$
1.5.3.1 Anforderungen analysiert	10 %	1.000 Euro
1.5.3.2 Architekturkonzept erstellt	30 %	3.000 Euro
1.5.3.3 Architekturkonzept freigegeben	40 %	4.000 Euro
1.5.3.4 Detailarchitektur erstellt	70 %	7.000 Euro
1.5.3.5 Detailarchitektur freigegeben	90 %	9.000 Euro
1.5.3.6 Dokumentation der Architektur abgeschlossen	100 %	10.000 Euro
gesamt:	100 %	$BAC_{1.5.3} = 10.000 \text{ Euro}$

**Abbildung 5.6:** Statusschritt-Methode am Beispiel eines Vorgangs zur Erstellung einer Softwarearchitektur. Der Vorgang wird mittels Meilensteinen unterteilt. Für jeden Meilenstein werden der zugehörige erwartete Fertigstellungsgrad und die geplanten Kosten bis zu diesem Meilenstein ermittelt.

Im Beispiel wird der Vorgang „Softwarearchitektur erstellen“ in sechs Meilensteine untergliedert. Es wird geschätzt, dass beim ersten Meilenstein „1.5.3.1 Anforderungen analysiert“ 10 % des Vorgangs abgeschlossen sind und 1.000 Euro der insgesamt 10.000 Euro ausgegeben sein sollten. Mit Erreichen des letzten Meilensteins ist das Arbeitspaket abgeschlossen, das heißt, der Fertigstellungsgrad beträgt  $PC_{1.5.3} = 100 \%$  und die geplanten Kosten entsprechend den Gesamtkosten des Vorgangs  $BAC_{1.5.3} = 10.000 \text{ Euro}$ .

**Beispiel: Statusschritt-Methode**

Gegeben sei der in [Abbildung 5.6](#) dargestellte und mit Meilensteinen unterteilte Vorgang. Zu einem Stichtag meldet der den Vorgang bearbeitende Mitarbeiter dem Projektmanager, dass er den Meilenstein „1.5.3.4 Detailarchitektur erstellt“ kürzlich erreicht hat.

Der Projektmanager schließt daraus einen Fertigstellungsgrad von  $PC_{1.5.3} = 70 \%$  für diesen Vorgang und Plankosten von  $PV_{1.5.3} = 7.000 \text{ Euro}$ .

Durch die Verknüpfung des Fertigstellungsgrads und der geplanten Kosten mit erreichten Meilensteinen sind die ermittelten Werte deutlich objektiver, als wenn die Mitarbeiter um eine Schätzung gebeten werden.

Allerdings ist die Methode manipulierbar: Wenn bei der Zuordnung von Fertigstellungsgraden und geplanten Kosten zu den Meilensteinen versehentlich oder beabsichtigt Fehler gemacht werden, schlägt sich dies bei der späteren Bestimmung der Fertigstellungsgrade und der geplanten Kosten nieder.

## **Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode**

Noch objektiver, dafür etwas ungenauer, ist die Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode. Diese Methode gibt es in beliebigen Abstufungen, beispielsweise als

- 0/100-Methode
- 20/80-Methode
- 50/50-Methode.

Besonders die 0/100- und die 50/50-Methode sind verbreitet. Bei Beginn der Bearbeitung eines Vorgangs wird dessen Fertigstellungsgrad auf den ersten Wert des Methodennamens gesetzt. Bei der 0/100-Methode gilt also  $PC_i = 0\%$ , bei der 50/50-Methode wird  $PC_i = 50\%$  gesetzt. Bei Abschluss des Vorgangs wird der Fertigstellungsgrad dann auf 100 % gesetzt.

Ähnlich wird bei den geplanten Kosten vorgegangen. Allerdings sind hierfür nicht der tatsächliche Beginn und das tatsächliche Ende der Arbeiten maßgebend, sondern der geplante Beginn und das geplante Ende. [Abbildung 5.7](#) illustriert die Zusammenhänge.

	0/100-Methode		50/50-Methode	
	PC	PV	PC	PV
ab tatsächlichem Beginn der Arbeit	0 %		50 %	
ab tatsächlichem Ende der Arbeit	100 %		100 %	
ab geplantem Beginn der Arbeit		0		0.5 BAC
ab geplantem Ende der Arbeit		BAC		BAC

**Abbildung 5.7:** 0/100- und 50/50-Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode. Der Fertigstellungsgrad PC orientiert sich allein am tatsächlichen Arbeitsbeginn und Arbeitsende. Die geplanten Kosten PV orientieren sich allein am geplanten Arbeitsbeginn und Arbeitsende.

### Tipp

Um sich das Vorgehen bei der Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode leichter merken zu können, nehmen Sie folgende Eselsbrücke zu Hilfe:

- Die *Plankosten PV (Planned Value)* orientieren sich allein am *geplanten* Arbeitsbeginn und am *geplanten* Arbeitsende.
- Der *tatsächliche* Fertigstellungsgrad PC orientiert sich allein am *tatsächlichen* Arbeitsbeginn und am *tatsächlichen* Arbeitsende.

## **Beispiel: Anwendung der Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode**

Nachfolgende Abbildung illustriert die Bestimmung von Fertigstellungsgrad PC und geplanten Kosten PV in verschiedenen Situationen:

		0/100 Methode	50/50 Methode	
	PC	PV	PC	PV
<b>Beispiel 1</b>	geplanter Verlauf			
	tatsächlicher Verlauf		0 %	50 %
<b>Beispiel 2</b>	geplanter Verlauf			
	tatsächlicher Verlauf		0 %	0 %
<b>Beispiel 3</b>	geplanter Verlauf			
	tatsächlicher Verlauf		0 %	0 %
<b>Beispiel 4</b>	geplanter Verlauf			
	tatsächlicher Verlauf		100 %	100 %

Das Beispiel zeigt, dass sich die ermittelten Werte von PC und PV je nach gewählter Methode unterscheiden. Eventuell fragen Sie sich nun, was das Verfahren in der Praxis taugt, wenn die Werte derart variieren. Außerdem fällt Ihnen sicher auf, dass die Methoden recht ungenau sind. Es gibt nur die Fertigstellungsgrade 0 %, 50 % und 100 %, bei der 0/100-Methode sogar nur die Grade 0 % und 100 %.

Die Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode spielt ihre Stärken in Projekten mit sehr vielen, tendenziell kurzen Vorgängen aus. Im statistischen Mittel über alle Vorgänge werden durchaus verwertbare Ergebnisse erzielt.

## **Vergleich der Methoden**

[Abbildung 5.8](#) vergleicht die vorgestellten Methoden der Bestimmung von Fertigstellungsgrad und geplanten Kosten und

nennt mögliche Einsatzbereiche.

	<b>Schätzen</b>	<b>Mengenproportionalität</b>	<b>Zeitproportionalität</b>	<b>Sekundärproportionalität</b>	<b>Statusschritt-Methode</b>	<b>0/100-Methode</b>	<b>50/50-Methode</b>
<b>Objektivität</b>	niedrig	sehr hoch	niedrig-mittel	hängt von Sekundärfortschritt ab	hoch	sehr hoch	sehr hoch
<b>Genauigkeit</b>	niedrig	hoch	niedrig-mittel	hängt von Sekundärmenge ab	hoch	niedrig, tendenziell unterschätzend	niedrig
<b>Aufwand in Anwendung</b>	niedrig	mittel	mittel	hängt von Sekundärmenge ab	mittel-hoch	niedrig	niedrig
<b>Eignung für</b>	kurze, unkritische Vorgänge	Vorgänge mit messbaren Mengen	unkritische Vorgänge	unkritische Vorgänge	alle, auch kritische und lange Vorgänge	kurze Vorgänge	kurze Vorgänge

**Abbildung 5.8:** Vergleich der vorgestellten Methoden zur Bestimmung des Fertigstellungsgrads

### Tipp

In der Praxis können Sie verschiedene Methoden der Fertigstellungsgradbestimmung verwenden. Kurze Vorgänge können Sie beispielsweise mit der einfachen, ungenauen, aber absolut objektiven Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode analysieren. Den Fertigstellungsgrad länger andauernder Vorgänge können Sie entweder durch Messen oder mithilfe der Statusschritt-Methode bestimmen.

## Werkzeuge zur Visualisierung und Analyse des Projektstatus

Die ermittelten Werte für den Fertigstellungsgrad und die geplanten und aktuellen Kosten müssen in geeigneter Form visualisiert werden,

damit

- Sie als Projektmanager einen guten **Überblick** haben,
- der ermittelte **Status analysiert** und daraus **Steuerungsmöglichkeiten abgeleitet** werden können,
- mögliche **Engpässe und Optimierungspotenzial erkannt werden** und
- der **Projektfortschritt** auch gegenüber dem Projektteam und anderen wichtigen Stakeholdern **kommuniziert** wird.

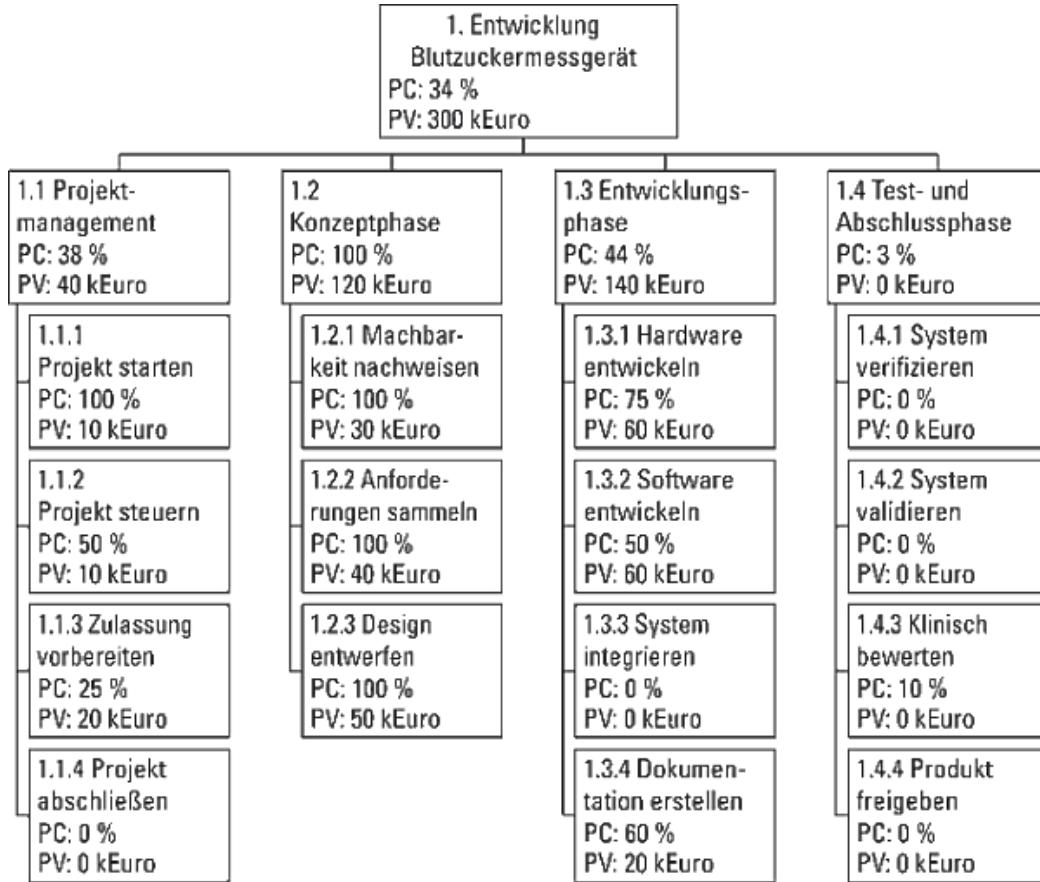
Die richtige Form der Visualisierung hängt vom jeweiligen Projekt ab. In einem kleinen Projekt mit einem Team, das räumlich eng beisammen sitzt, sind andere Methoden sinnvoll als in einem internationalen Großprojekt mit mehreren Hundert Teammitgliedern.

## Erweiterter Projektstrukturplan

Sie haben den Projektstrukturplan bereits als einen Plan kennengelernt, der alle Aufgaben des Projekts enthält. Dieser Plan kann also durchaus auch für die Fortschrittskontrolle verwendet werden. Werden die Fertigstellungsgrade der einzelnen Arbeitspakete ermittelt, können diese als zusätzliche Information in den Projektstrukturplan integriert werden. Auch Plan-Gesamtkosten  $BAC_i$ , Plankosten  $PV_i$ , tatsächliche Kosten  $AC_i$  und der Fertigstellungswert  $EV_i$  können in den Plan eingetragen werden.

Hier muss der Projektmanager von Fall zu Fall entscheiden, wo das Optimum aus Informationsdichte und Übersichtlichkeit ist. Mehr Informationen bedeuten nicht zwangsläufig bessere Analyse- und Steuerungsmöglichkeiten. Leidet die Übersichtlichkeit, können wichtige Informationen übersehen und damit Chancen zur Steuerung des Projekts vertan werden. [Abbildung 5.9](#) zeigt den phasenorientierten Projektstrukturplan eines Projekts zur Entwicklung eines Blutzuckermessgeräts. Für jedes Arbeitspaket sind am Stichtag der Statusermittlung der Fertigstellungsgrad  $PC_i$  und die geplanten Kosten  $PV_i$  bestimmt worden. Daraus sind PC und

PV für die jeweiligen Phasen und das Gesamtprojekt berechnet worden. Wie das geht, lernen Sie im Kapitel zur Earned-Value-Analyse.



**Abbildung 5.9:** Projektstrukturplan eines Projekts zur Entwicklung eines Blutzuckermessgeräts. Am Stichtag der Statusermittlung sind Fertigstellungsgrad PCi und Plankosten PVi für jedes Arbeitspaket bestimmt und in den Projektstrukturplan eingetragen worden.

Die bei der Statusermittlung bestimmten Werte können selbstverständlich auch in einen tabellarischen Projektstrukturplan eingetragen werden. Zusätzliche Informationen, beispielsweise ob sich ein Arbeitspaket verspätet hat, können als weitere Daten oder durch eine farbliche Markierung ergänzt werden:

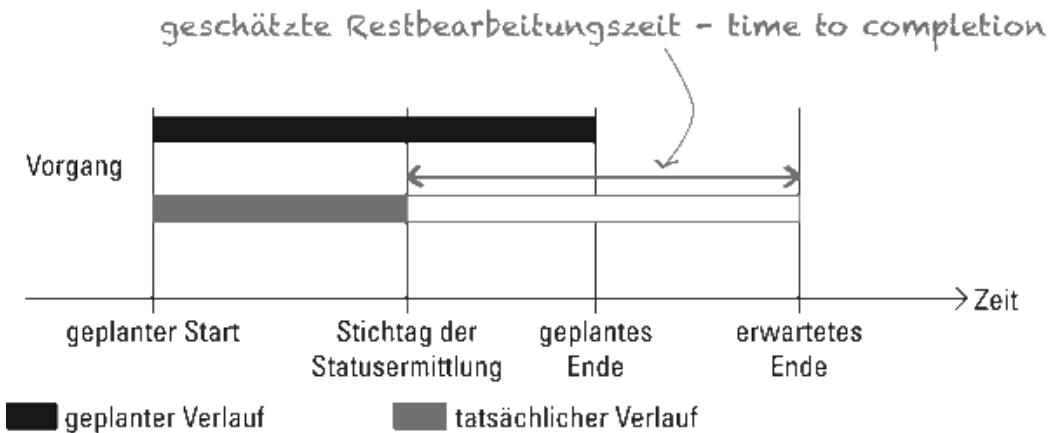
- grüne Markierung: Fortschritt gemäß Plan
- gelbe Markierung: Fortschritt in Gefahr oder leicht verspätet
- rote Markierung: deutliche Planabweichung

Da der Projektstrukturplan keine Aussagen über zeitliche Abläufe im Projekt macht, ist er für die Statusermittlung selbst nur eingeschränkt einsetzbar. Als Basis zur Visualisierung und Ort der Datensammlung kann er verwendet werden, genauere Aussagen über Termine und möglichen Verzug kann er nicht liefern.

## Terminkontrolle im Balkendiagramm

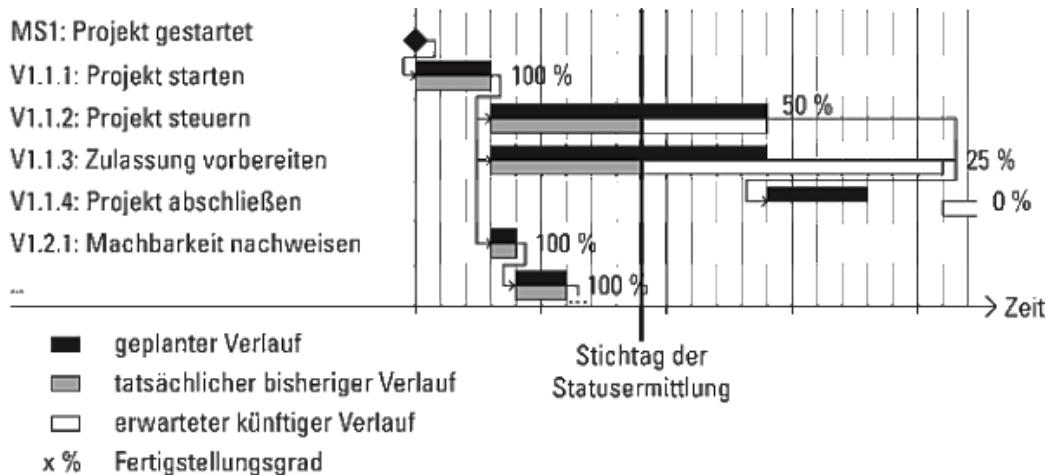
Zum Standardumfang vieler Softwareprogramme für Projektmanagement gehört die Erstellung von Balkendiagrammen. Deshalb sind die meisten Projektmanager damit auch recht gut vertraut. Balkendiagramme können auch zur Statusermittlung des Projektfortschritts genutzt werden. Im Balkendiagramm wird die *geplante* Lage der Vorgänge entlang einer Zeitachse visualisiert. Der Plan dient als Basis für den Vergleich mit dem *tatsächlichen* Verlauf, der ebenfalls visualisiert werden kann.

Die tatsächliche Dauer eines Vorgangs ergibt sich aus der Dauer, die bereits zur Bearbeitung des Vorgangs verwendet worden ist und der geschätzten Restbearbeitungszeit, siehe [Abbildung 5.10](#).



**Abbildung 5.10:** Ermittlung der erwarteten Gesamtdauer eines Vorgangs aus der bereits verbrauchten Bearbeitungsdauer und der geschätzten Restbearbeitungszeit in Anlehnung an Fiedler (Fiedler, 2014)

Einen Auszug eines Balkendiagramms mit zusätzlichen Informationen zur Terminkontrolle sehen Sie in [Abbildung 5.11](#).



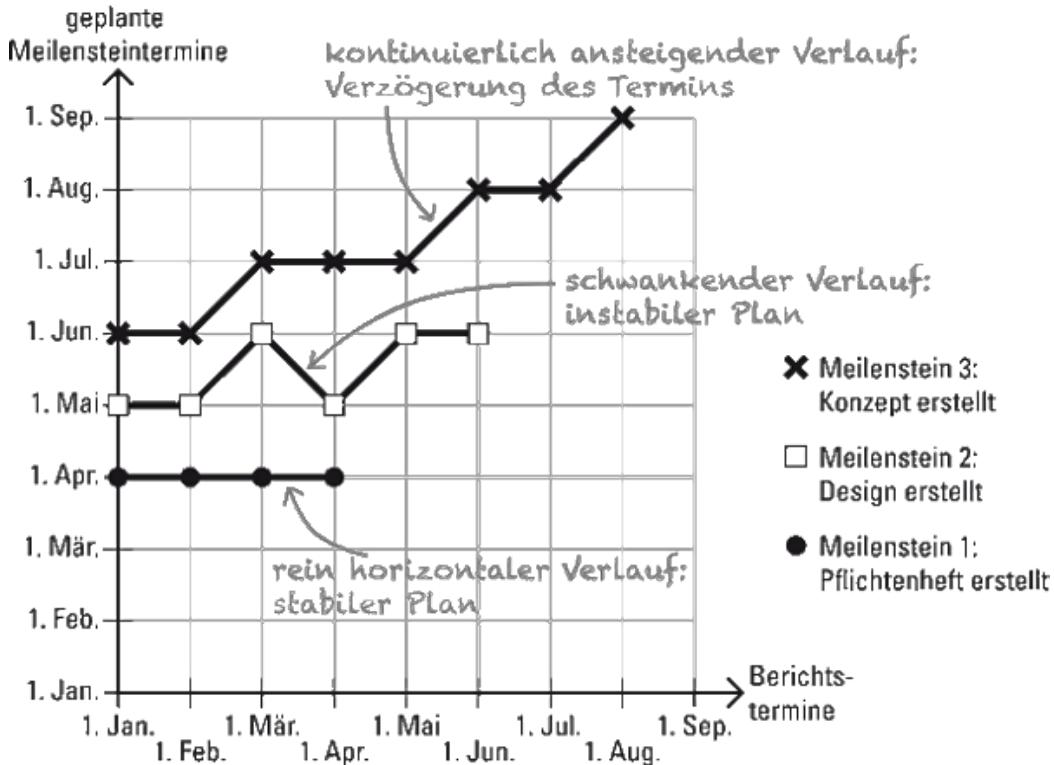
**Abbildung 5.11:** Auszug eines Balkendiagramms des in [Abbildung 5.9](#) vorgestellten Projekts. Die Fertigstellungsgrade können mit einer der bekannten Methoden ermittelt werden. Zu jedem Vorgang wird die bereits verbrauchte tatsächliche Zeit und die geschätzte Restbearbeitungszeit ermittelt. Diese fließen in die Berechnung der Termine ein und liefern den erwarteten künftigen Projektverlauf.

Zeigt das Balkendiagramm Projektverzug im Vergleich zum ursprünglichen Plan, kann der Projektmanager Maßnahmen zur Steuerung ergreifen und damit versuchen, Verzögerungen der Vergangenheit durch beschleunigte Bearbeitung in der Zukunft zu kompensieren.

Durch die standardmäßige Implementierung in vielen Softwareprogrammen ist diese Form der Terminkontrolle verbreitet. Allerdings sagt sie lediglich etwas über Termine aus und liefert keine Informationen über mögliche Kostenüberschreitungen.

## Meilensteintrendanalyse

Reduziert man den Terminplan auf wichtige Meilensteine, kann deren Beobachtung über den Projektverlauf zur Analyse des Projektfortschritts verwendet werden. Bei der sogenannten Meilensteintrendanalyse werden die Daten der Meilensteine zu allen Berichtsterminen (Termine, zu denen der Projektstatus ermittelt wird) erfasst und in ein Diagramm eingetragen, siehe [Abbildung 5.12](#)



**Abbildung 5.12:** Meilensteintrendanalyse anhand eines Beispiels.

Zum Berichtstermin 1. April wurde Meilenstein 1 tatsächlich erreicht, die Linie endet. Meilenstein 2 soll laut Plan am 1. Mai fertiggestellt werden. Für Meilenstein 3 sieht der Plan am Tag des Berichtstermins einen erfolgreichen Abschluss für den 1. Juli vor.

Auf der horizontalen Achse werden die Berichtstermine aufgetragen. Auf der vertikalen Achse werden die Daten der Meilensteine gemäß Plan zum Zeitpunkt der jeweiligen Berichtstermine eingezeichnet. Im Idealfall bleiben die Meilensteintermine über die verschiedenen Berichtstermine hinweg konstant. Dann ergeben sich im Diagramm horizontale Linien. Wandert die Linie eines Meilensteins jedoch nach oben, bedeutet dies eine zeitliche Verschiebung des Meilensteins nach hinten. Ein Verlauf nach unten deutet darauf hin, dass sich ein Meilenstein früher ereignet als zuletzt geplant.

Meilensteine, die sich immer weiter verzögern nähern sich quasi asymptotisch der Winkelhalbierenden an, erreichen diese aber nie. Hier muss der Projektmanager zwingend steuernd eingreifen.

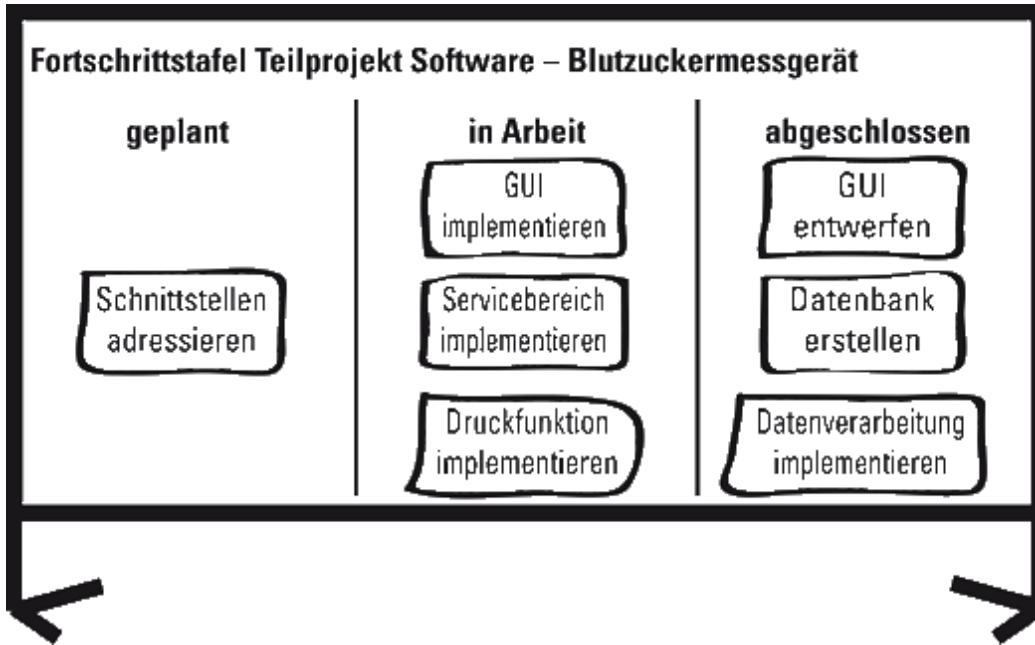
Das Diagramm der Meilensteintrendanalyse ermöglicht es Ihnen, wichtige Meilensteintermine auf einen Blick zu erfassen und deren

dynamischen Verlauf zu verfolgen. Anders als in den bisher vorgestellten Methoden können hier zeitliche Tendenzen des Verlaufs dargestellt werden.

## Fortschrittstafel

Projektstrukturplan und Balkendiagramm können bei der Darstellung des Projektstatus helfen, sind aber nicht sonderlich übersichtlich. Die Meilensteintrendanalyse liefert zwar eine plakative, stark reduzierte Darstellung wichtiger Projekttermine, stellt jedoch keinen Bezug zu den zu bearbeitenden Inhalten dar. In kleineren Projekten mit räumlich eng zusammenarbeitenden Teams kann der Projektstatus auch eindrucksvoll und für jeden nachvollziehbar an einer Fortschrittstafel visualisiert werden.

Die Fortschrittstafel kann in einfacher Form mithilfe einer Pinn- oder Metaplanwand erstellt werden. Am besten stellen Sie die Wand an für alle einsehbarer Stelle auf, beispielsweise in der Nähe des Kaffeeautomaten. Diese Art der Visualisierung hat informierenden und motivierenden Charakter, da die verrichteten Arbeiten greifbar gemacht werden. [Abbildung 5.13](#) zeigt ein Beispiel einer solchen Fortschrittstafel.



**Abbildung 5.13:** Beispiel einer Fortschrittstafel: Anstehende Vorgänge werden unter der Rubrik „geplant“ positioniert. Sobald mit der Bearbeitung begonnen wird, wandert die Vorgangskarte in die Rubrik „in Arbeit“. Bei Abschluss des Vorgangs wird die Karte in der entsprechend letzten Rubrik positioniert.

Jedes Teammitglied weiß sofort, an was im Projekt gearbeitet wird, was noch offen ist und welche Aufgaben bereits erfolgreich abgeschlossen sind.

Fortschrittstafeln können auch mithilfe von Software realisiert und online abgelegt werden. Dann können auch räumlich verteilte Teams den Status verfolgen.

In dieser einfachen Form haben Fortschrittstafeln einen großen Nachteil: Sie zeigen uns zwar, welche Aufgaben noch offen sind oder gerade bearbeitet werden. Sie sagen jedoch nichts darüber aus, ob diese Bearbeitung plangemäß erfolgt oder ob das Projekt in Verzug ist.

Mit einer kleinen Erweiterung lässt sich dieser Nachteil kompensieren. [Abbildung 5.14](#) zeigt ein solches Beispiel.

Fortschrittstafel Teilprojekt Software – Blutzuckermessgerät		
geplant	in Arbeit	abgeschlossen
KW 31	GUI implementieren	GUI entwerfen
KW 32		Datenbank erstellen Datenverarbeitung implementieren
KW 33	Schnittstellen adressieren	Druckfunktion implementieren Servicebereich implementieren

**Abbildung 5.14:** Beispiel einer um eine Zeitachse (hier vertikale Achse in Kalenderwochen KW) ergänzten Fortschrittstafel. Nun sehen Sie nicht nur den Bearbeitungsstatus, sondern auch, ob die Bearbeitung im Zeitplan ist.

Entlang einer Achse wird nach wie vor der Bearbeitungsstatus angezeigt. Die andere Achse (im Beispiel hier die vertikale Achse) wird dazu genutzt, einen Zeitbezug herzustellen. Nehmen Sie an, Sie befinden sich im Beispiel der [Abbildung 5.14](#) in Kalenderwoche 33. Eigentlich müssten alle Vorgänge der Wochen 31 und 32 im Status „abgeschlossen“ sein. Wir sehen jedoch, dass sich der Vorgang „GUI implementieren“ nach wie vor in Arbeit befindet und sich verspätet.

Ab einer bestimmten Projektgröße werden solche Tafeln unübersichtlich. Auf Teilprojektebene oder reduziert auf einen bestimmten Zeitraum können sie jedoch sinnvoll zum Einsatz

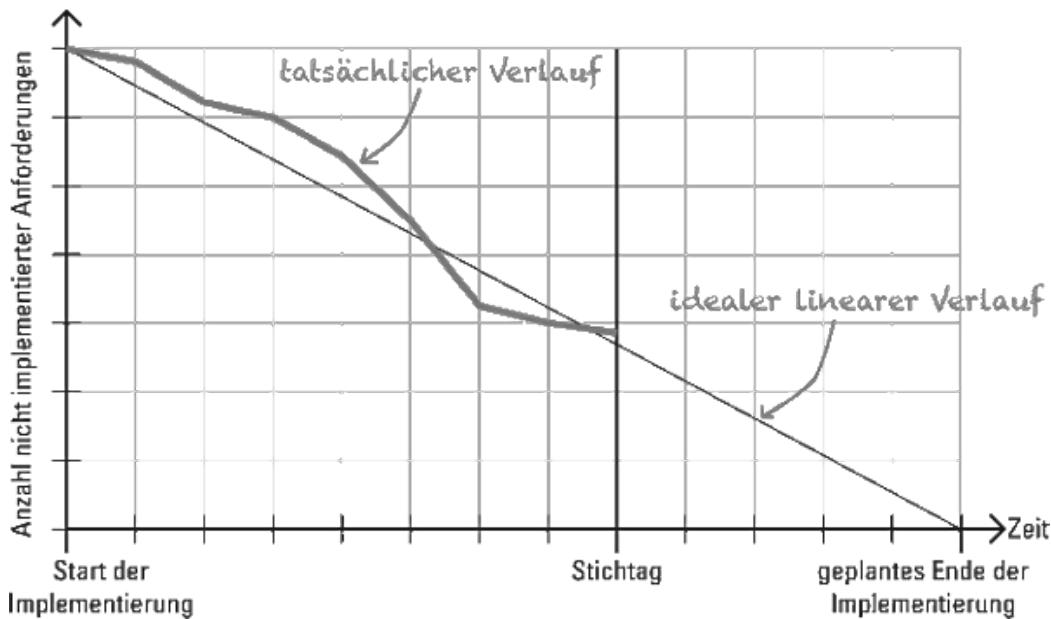
kommen. Dann spielen sie ihren Vorteil einer übersichtlichen und für alle nachvollziehbaren Darstellung aus.

Bei der Analyse des Projektfortschritts hilft Ihnen die Fortschrittstafel bei der Identifizierung von Engpässen. Bleiben Vorgänge in bestimmten Bereichen des Projekts zeitlich hinter den Erwartungen zurück, müssen diese Bereiche näher betrachtet, Ursachen für die Verzögerungen ermittelt und ausgeräumt werden.

Später werden wir das Thema Fortschrittstafel in einer etwas anderen Form als wichtigen Bestandteil der Projektsteuerung mit *Kanban* weiter vertiefen.

## Burndown-Chart

Im agilen Projektmanagement werden gerne Burndown-Charts für die Visualisierung des Projektfortschritts eingesetzt. Sie können Burndown-Charts aber auch in anderen Projekten mit quantifizierbarem Projektfortschritt anwenden. Betrachten Sie zur Erläuterung [Abbildung 5.15](#).



**Abbildung 5.15:** Beispiel eines Burndown-Charts. Entlang der horizontalen Achse wird die Zeit aufgetragen. Die vertikale Achse dient der Visualisierung der noch offenen Aufgaben in quantifizierbaren Einheiten. Hier sind das beispielsweise die Anzahl offener Anforderungen. In agilen Projekten nach Scrum könnten Sie offene Story Points entlang der vertikalen Achse darstellen.

Im Beispiel der Abbildung werden die noch nicht implementierten Anforderungen gezählt und im Zeitraum der vorgesehenen Implementierungszeit in das Diagramm eingetragen. Im Idealfall reduziert sich die Anzahl offener Anforderungen linear mit der Zeit, sodass am geplanten Ende der Implementierung keine Anforderungen mehr offen sind. Der gemessene Verlauf schneidet am vorgesehenen Ende der Bearbeitung die Zeitachse. Der tatsächliche Verlauf offener Anforderungen wird ebenfalls in das Diagramm eingetragen. Verläuft diese Linie oberhalb der Ideallinie, deutet dies auf Verzug hin. Verläuft die Linie unterhalb der Ideallinie, werden die Anforderungen schneller implementiert, als der lineare Idealverlauf suggeriert.

Häufig ist der tatsächliche Verlauf gerade in der Anfangsphase oberhalb der Ideallinie. Dies hängt damit zusammen, dass bis zum Abschluss der Implementierung einer Anforderung erst einmal Vorarbeiten notwendig sind.

Der eingezeichnete ideale und lineare Verlauf kommt in der Praxis fast nicht vor. Er würde unter anderem gleich große Aufgaben und eine konstante Verfügbarkeit der Mitarbeiter voraussetzen, was meist nicht gegeben ist.

Statt der Anzahl der Anforderungen können auch andere Größen visualisiert werden, wie beispielsweise die Anzahl noch zu programmierender Programmcodezeilen, die Anzahl offener Vorgänge, die Anzahl noch zu schreibender Seiten in einem Dokument oder ganz allgemein der noch unbearbeitete Aufwand in Personentagen.

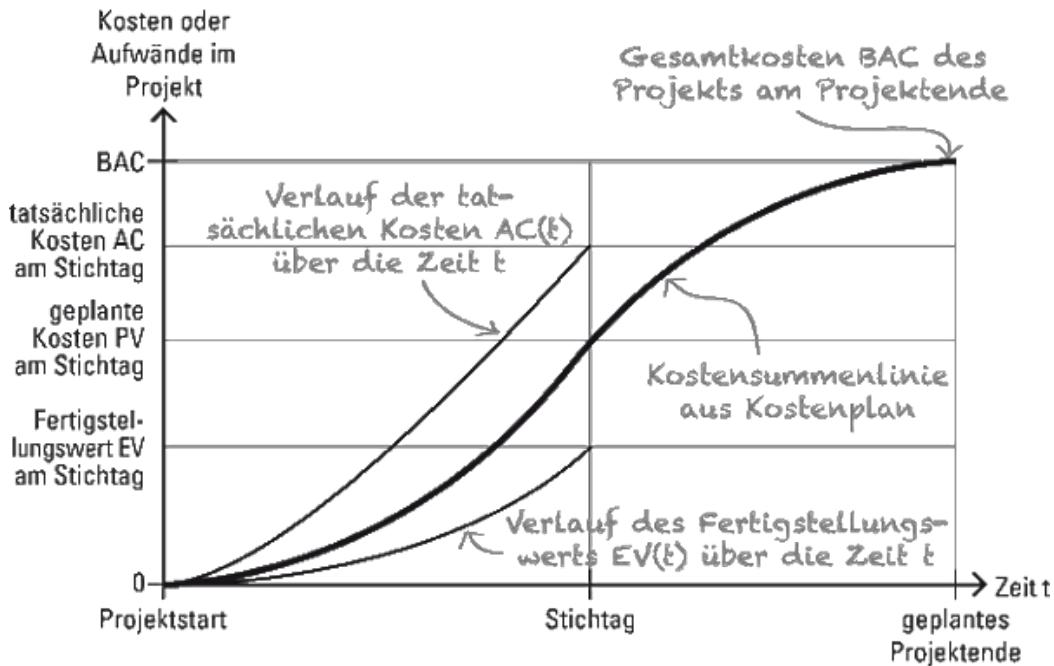
Ein Burndown-Chart kann sich entweder auf einzelne Arbeitspakete, Teilprojekte oder auf das Gesamtprojekt beziehen. Er stellt den Fortschritt sehr plakativ und für alle Teammitglieder nachvollziehbar und verständlich dar.

## Earned-Value-Analyse

Die Earned-Value-Analyse ist eine integrative Methode der Fortschrittsbestimmung und -analyse. Sie bezieht die erbrachte Leistung und deren Wert, die Plankosten sowie die tatsächliche Kosten ein.

Voraussetzung für die Anwendung der Methode ist ein zeitaufgelöster Kostenplan mit Kostensummenlinie, wie Sie ihn bereits in [Kapitel 4](#) kennengelernt haben. Die Kostensummenlinie an einem bestimmten Stichtag sind die *Plankosten PV* (auch Sollkosten oder geplante Kosten) des Projekts. Diese vergleichen wir bei der Earned-Value-Analyse mit den *tatsächlichen Kosten AC* (auch Istkosten) sowie dem Wert der tatsächlich erbrachten Leistung, dem sogenannten *Fertigstellungswert EV*.

Die Werte PV, AC und EV werden vom Projektmanager regelmäßig erfasst und übersichtlich in ein Diagramm eingetragen. Ein Beispiel für ein derartiges Diagramm mit zusätzlichen Erläuterungen sehen Sie in [Abbildung 5.16](#).



**Abbildung 5.16:** Typische Darstellung der Kennzahlen Plankosten PV, tatsächliche Kosten AC und Fertigstellungswert EV für die Earned-Value-Analyse.

### Tipp

Statt Kosten können auch andere aufwandsbezogene Kennzahlen verglichen werden. Beispiele sind geplante Arbeitsstunden PV, tatsächliche Arbeitsstunden AC und Arbeitsstunden EV, die dem Umfang der tatsächlich erbrachten Leistung entsprechen.

PV, AC und EV müssen jedoch die gleiche Einheit aufweisen (Kosten in Euro, Arbeitsstunden etc.), damit die nachfolgend vorgestellte Analyse durchführbar ist.

Damit ist die Earned-Value-Analyse also auch in nicht monetären Projekten anwendbar.

## Datenerhebung

Verläuft das Projekt wie geplant, sind die Kurven von PV, AC und EV bis zum Stichtag identisch. Die Daten, um die Kurven zu zeichnen, erhalten Sie aus folgenden Quellen:

- Die geplanten Kosten PV erhalten Sie aus der Kostensummenlinie am Stichtag.
- Die tatsächlichen Kosten AC erhalten Sie aus den Buchungen Ihres Projekts. Entweder verfolgen Sie diese selbst oder Sie erhalten die Werte von Ihrem Projektcontroller.
- Der Fertigstellungswert EV entspricht den geplanten Kosten der tatsächlichen Leistung. Demzufolge können diese aus dem Produkt aus Plan-Gesamtkosten BAC und Fertigstellungsgrad PC berechnet werden:  $EV = PC \times BAC$ .

Der letzte Punkt ist vermutlich nicht sofort einleuchtend, weshalb wir ihn genauer diskutieren. Der Fertigstellungswert EV entspricht den geplanten Kosten einer tatsächlich erbrachten Leistung. Die tatsächlich erbrachte Leistung kann in Prozent der Gesamtleistung repräsentiert werden und damit durch den Fertigstellungsgrad PC. Die geplanten Gesamtkosten der Leistung haben wir als BAC bezeichnet. Damit können wir das Produkt bilden und berechnen:

$$EV = PC \times BAC$$

Umgekehrt gilt: Sind Fertigstellungswert EV und Plan-Gesamtkosten BAC bekannt, kann der Fertigstellungsgrad berechnet werden:

$$PV = \frac{EV}{BAC}$$

[Abbildung 5.17](#) verdeutlicht die Berechnung des Fertigstellungswerts und des Fertigstellungsgrads anhand des in [Abbildung 5.9](#) vorgestellten Projekts.

$PC_i$  wird mit einer der vorgestellten Methoden zur Bestimmung des Fertigstellungsgrads ermittelt, z. B. der Statusschritt-Methode oder der 50/50-Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode.

ID	Name	BAC <sub>i</sub>	PV <sub>i</sub>	PC <sub>i</sub>	EV <sub>i</sub>
1.1.1	Projekt starten	10.000	10.000	100 %	10.000
1.1.2	Projekt steuern	20.000	10.000	50 %	10.000
1.1.3	Zulassung vorbereiten	40.000	20.000	25 %	10.000
1.1.4	Projekt abschließen	10.000	0	0 %	0
1.2.1	Machbarkeit nachweisen	30.000	30.000	100 %	30.000
1.2.2	Anforderungen sammeln	40.000	40.000	100 %	40.000
1.2.3	Design entwerfen	50.000	50.000	100 %	50.000
1.3.1	Hardware entwickeln	100.000	60.000	75 %	75.000
1.3.2	Software entwickeln	150.000	60.000	50 %	75.000
1.3.3	System integrieren	100.000	0	0 %	0
1.3.4	Dokumentation erstellen	50.000	20.000	60 %	30.000
1.4.1	System verifizieren	100.000	0	0 %	0
1.4.2	System validieren	100.000	0	0 %	0
1.4.3	Klinisch bewerten	100.000	0	10 %	10.000
1.4.4	Produkt freigeben	100.000	0	0 %	0
<b>Summe</b>		1.000.000	300.000		340.000
<b>tatsächlicher Gesamt-Fertigstellungsgrad PC</b>				34 %	ergibt sich aus der Division aus $\sum EV_i$ und $\sum BAC_i$
<b>geplanter Gesamt-Fertigstellungsgrad</b>				30 %	
ergibt sich aus der Division aus $\sum PV_i$ und $\sum BAC_i$					

**Abbildung 5.17:** Berechnung des Fertigstellungswerts EV und des Fertigstellungsgrads PC eines Projekts: Für jeden Vorgang werden Plan-Gesamtkosten BAC<sub>i</sub>, Plankosten PV<sub>i</sub> und der Fertigstellungsgrad PC<sub>i</sub> ermittelt. Daraus lässt sich der Fertigstellungswert  $EV_i = PC_i \times AC_i$  eines jeden Vorgangs berechnen. Der Gesamt-Fertigstellungsgrad ergibt sich dann durch Division aus der Summe der einzelnen Fertigstellungswerte und den Plan-Gesamtkosten des Projekts. Zusätzlich kann analog der geplante Fertigstellungsgrad wie angegeben berechnet werden.

Das Beispiel zeigt, dass durch die Berechnung des tatsächlichen und des geplanten Fertigstellungsgrads bereits eine Analyse des Projektstatus möglich ist: Im Beispiel hätte das Projekt zum Stichtag

erst zu 30 % abgeschlossen sein müssen, es ist jedoch tatsächlich bereits zu 34 % abgeschlossen.

## Analyse der Daten

Die Earned-Value-Analyse kann jedoch noch mehr: Durch Berechnung der **Kostenabweichung CV** (für Cost Variance) beziehungsweise des **Kostenentwicklungsindex CPI** (für Cost Performance Index) lassen sich Aussagen über den Status der Projektkosten machen.

Die **Terminabweichung SV** (für Schedule Variance) beziehungsweise der **Terminentwicklungsindex SPI** (für Schedule Performance Index) lassen Aussagen über den zeitlichen Verlauf des Projekts zu.

Die Daten und ihre Interpretation werden in [Abbildung 5.18](#) näher erläutert.

Kostenanalyse	Terminanalyse
Kostenabweichung $CV = EV - AC$	Terminabweichung $SV = EV - PV$
Kostenentwicklungsindex $CPI = \frac{EV}{AC}$	Terminentwicklungsindex $SPI = \frac{EV}{PV}$
Kostenabweichung und Kostenentwicklungsindex vergleichen den Fertigstellungs-wert EV mit den dafür aufgebrachten tatsächlichen Kosten AC.	Terminabweichung und Terminentwicklungsindex vergleichen den Fertigstellungs-wert EV mit den geplanten Kosten PV.
Folgende Aussagen sind möglich:	Folgende Aussagen sind möglich:
Projekt ist bezüglich der Kosten im Plan. EV = AC CV = 0 CPI = 1	Projekt ist bezüglich der Termine im Plan. EV = PV SV = 0 SPI = 1
Projekt ist teurer als geplant. EV < AC CV < 0 CPI < 1	Projekt ist langsamer als geplant. EV < PV SV < 0 SPI < 1
Projekt ist günstiger als geplant. EV > AC CV > 0 CPI > 1	Projekt ist schneller als geplant. EV > PV SV > 0 SPI > 1

**Abbildung 5.18:** Erläuterung der Kosten- und Terminanalyse. Es reicht, entweder die Abweichungen (absolute Werte) oder die Entwicklungsindizes zu berechnen. Durch deren Berechnung können Aussagen darüber getroffen werden, ob das Projekt teurer oder günstiger, langsamer oder schneller oder jeweils genau wie geplant verläuft.

## Beispiel: Kosten- und Terminanalyse

Lassen Sie uns die Kosten- und Termintreue des in [Abbildung 5.17](#) diskutierten Projekts analysieren. Vom Projektcontroller haben wir erfahren, dass bisher bereits  $AC = 500.000$  Euro für das Projekt ausgegeben worden sind:

Der Kostenentwicklungsindex beträgt:

$$CPI = \frac{EV}{AC} = \frac{340.000 \text{ Euro}}{500.000 \text{ Euro}} = 0,68 < 1$$

Das Projekt ist also deutlich teurer als ursprünglich geplant.

Der Terminentwicklungsindex beträgt:

$$SPI = \frac{EV}{PV} = \frac{340.000 \text{ Euro}}{300.000 \text{ Euro}} = 1,13 > 1$$

Das Projekt ist also schneller als geplant.

Die Daten lassen vermuten, dass eine schnelle Projektdurchführung zulasten erhöhter Kosten forciert worden ist, beispielsweise durch die Einstellung zusätzlichen Personals. Die genaue Interpretation muss aber immer auf Basis der jeweiligen Projektkonstellation erfolgen. Die Earned-Value-Analyse liefert nur die Zahlen, nicht deren Interpretation.

## Prognose

In einem weiteren Schritt können die Daten nun für die Erstellung von Prognosen verwendet werden. Sie sollten sich dabei bewusst sein, dass dieser Blick in die Zukunft mittels Daten aus der Vergangenheit erstellt wird und somit nur begrenzt Aussagen über den weiteren Projektverlauf ermöglicht.

Der **Prognosewert EAC** (im Englischen *Estimate at Completion*) gibt an, wie teuer ( $EAC_c$ ) das Projekt auf Basis der erstellten Prognose voraussichtlich wird beziehungsweise wie lange es dauern wird ( $EAC_t$ ).

Bei der **linearen Prognose** wird davon ausgegangen, dass sich Entwicklungen der Vergangenheit proportional in der Zukunft fortsetzen. Ist es beispielsweise aufgrund von Tariferhöhungen zu erhöhten Personalkosten in der Vergangenheit gekommen, werden sich diese auch in der Zukunft entsprechend fortsetzen.

Die Prognose bezüglich der Projektkosten erfolgt mithilfe des Kostenentwicklungsindex:

$$EAC_e = \frac{BAC}{CPI} = BAC \times \frac{AC}{EV}$$

Die Prognose bezüglich der Projektdauer erfolgt analog mithilfe des Terminentwicklungsindex:

$$EAC_t = \frac{\text{geplante Projektdauer}}{SPI} = \text{geplante Projektdauer} \times \frac{PV}{EV}$$

Bei der **additiven Prognose** wird davon ausgegangen, dass der Grund für eine Planabweichung in der Vergangenheit einmaliger Natur gewesen ist und sich so nicht wiederholen wird. Hat es beispielsweise Mehrkosten durch den Ausfall eines insolventen Lieferanten gegeben und werden keine vergleichbaren Probleme für die Zukunft erwartet, wird die additive Prognose eingesetzt.

Die Prognose bezüglich der Projektkosten erfolgt mithilfe der Kostenabweichung:

$$EAC_e = BAC - CV = BAC + AC - EV$$

## Achtung

Immer wenn eindeutige Kennzahlen erhoben werden, besteht die Gefahr, diesen blind zu vertrauen. Machen Sie sich deshalb mit den Limitierungen der Earned-Value-Analyse vertraut und berücksichtigen Sie diese, wenn Sie auf Basis der dadurch ermittelten Daten steuernd in das Projekt eingreifen:

- Wir haben stillschweigend angenommen, dass sich Leistung und Kosten proportional verhalten – ist dies nicht der Fall, liefert die Earned-Value-Analyse irreführende Werte.
- Wir verlassen uns bei der Berechnung der Kennzahlen auf erhobene Daten, die ihrerseits Unsicherheiten unterliegen. Bei der Ermittlung des Fertigstellungsgrads haben wir festgestellt, dass dieser teilweise nur recht ungenau ermittelt werden kann. Auch die Aktualität und Genauigkeit der tatsächlichen Kosten AC ist stets zu prüfen. Die Earned-Value-Analyse kann nur so genau sein, wie die Daten, mit der wir sie durchführen.

## Vergleich der Methoden

[Abbildung 5.19](#) fasst die vorgestellten Methoden zur Visualisierung und Analyse des Projektfortschritts zusammen.

	Projektstrukturplan	Balkendiagramm	Meilensteintrendanalyse	Fortschritts-tafel	Burn-down-Chart	Earned-Value-Analyse
Visualisierung	Ergänzung des normalen Projektstrukturplans	Ergänzung des Balkendiagramms	dynamischer Verlauf der Meilensteinstermine	Status der zu bearbeitenden Vorgänge	dynamischer Verlauf offener quantifizierbarer Aufgaben	dynamischer Verlauf der Kosten/Aufwände
Stärken	Projektgesamtübersicht  Termintransparenz	Standarddarstellung	dynamischer Verlauf wichtiger Termine	plakative, leicht verständliche Darstellung	plakative, leicht verständliche Darstellung	umfassende Analysemöglichkeiten (Termine und Kosten)
Schwächen	Daten nicht dynamisch  Verständnis der Darstellung erfordert Fachwissen	Daten nicht dynamisch  Verständnis der Darstellung erfordert Fachwissen	Kein Bezug zu Arbeitspaketen  Verständnis der Darstellung erfordert Fachwissen	nur begrenzte Analysemöglichkeiten (Termine, Kosten)	kein Bezug zu Arbeitspaketen  Nur begrenzte Analysemöglichkeiten (Kosten)	Verständnis der Darstellung erfordert Fachwissen
besondere Eignung für	Übersicht und Analyse für Projektmanager  Berichte Prognosen	Übersicht und Analyse für Projektmanager  Berichte	Übersicht für Projektmanager  Berichte	Kommunikation im Team	Kommunikation im Team  Berichte Prognosen	umfassende Analyse für Projektmanager  Berichte Prognosen

**Abbildung 5.19:** Vergleich der Methoden zur Visualisierung und Analyse des Projektfortschritts

## Tipp

Wählen Sie für Ihr Projekt die richtigen Methoden oder Kombinationen daraus. So können Sie bei komplexen Projekten

- den Terminplan mithilfe von Balkendiagrammen kontinuierlich aktuell halten,
- mithilfe der Earned-Value-Analyse tief gehende Detailanalysen erstellen und daraus Maßnahmen zur Steuerung ableiten,
- den Teams einzelner Teilprojekte den Projektfortschritt plakativ und nachvollziehbar auf Fortschrittstafeln präsentieren und
- dem Auftraggeber die wichtigen Termine anhand der Meilensteintrendanalyse vorstellen.

Bei kleinen Projekten hingegen reicht je nach Situation eine der genannten Methoden.

## Steuerung und Berichtswesen

Der Projektplan Ihres Projekts wurde vom Auftraggeber freigegeben. Dieser erwartet von Ihnen, dass das Projekt wie geplant durchgeführt wird. Ein guter Plan ist zwar eine gute Basis für die Projektdurchführung. Der Neuartigkeits- und Einmaligkeitscharakter von Projekten und eine große Zahl involvierter interessierter oder betroffener Personen (Stakeholder genannt) können jedoch zu Abweichungen vom Plan führen.

## Ziele der Projektsteuerung

Während der Steuerungsphase von Projekten muss der Projektmanager Abweichungen der Projektdurchführung vom

Projektplan erkennen, die Ursachen identifizieren und Maßnahmen einleiten, die die Erreichung der geplanten Ziele ermöglichen.

Die eingeleiteten Maßnahmen werden Teil des Projektplans selbst, sodass dieser Änderungen unterliegt. Je früher

Steuerungsmaßnahmen eingeleitet werden, desto mehr Zeit haben diese, ihre Wirkung zu entfalten und desto kleiner können die Steuerungsmaßnahmen deshalb ausfallen.

## Umgang mit Änderungen

Ein häufiger Auslöser von Abweichungen der Projektdurchführung vom ursprünglichen Plan sind Änderungen. Gründe für Änderungen sind beispielsweise:

- Änderungen der Rahmenbedingungen, zum Beispiel aufgrund von Gesetzesänderungen,
- die Erkenntnis, dass sich eine ursprünglich geplante Lösung nicht realisieren lässt,
- geänderte Kundenwünsche oder Markterfordernisse.

Änderungen sind schwer vorhersehbar. In [Kapitel 2](#) haben Sie gelernt, dass es Vorgehensmodelle gibt, die änderungsfreundlicher sind als andere. Eine Änderung bedeutet immer, dass bereits geleistete Arbeiten – und seien es nur erstellte Pläne oder Anforderungsdokumente – revidiert werden müssen. Dies erzeugt neue Aufwände.

Als Projektmanager wollen Sie das Projekt so durchführen, dass der Auftraggeber am Ende zufrieden ist. Sie können sich also nicht generell gegen Änderungen stellen. Sie sind jedoch die Instanz, die Folgen von Änderungen aufzeigen muss. Diese Folgen können beispielsweise höhere Kosten oder eine längere Projektlaufzeit sein. Die Abwägung der Folgen muss in die Entscheidung, ob eine Änderung umgesetzt werden soll, einfließen.

In [Kapitel 7](#) über die kontinuierlichen Aufgaben des Projektmanagements werden Sie den Prozess und die Methoden des Änderungsmanagements im Detail kennenlernen.

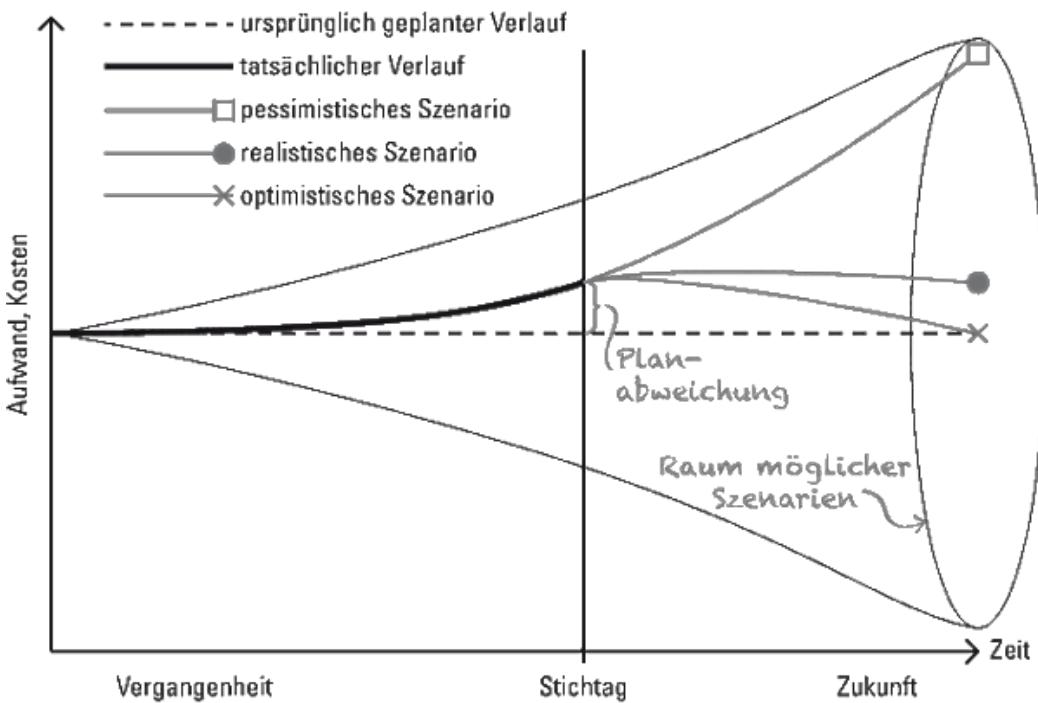
# Szenarienplanung

Um die Wirkung in Betracht kommender Steuerungsmaßnahmen zu untersuchen und darauf aufbauend die jeweils beste Steuerungsmaßnahme auszuwählen, kann der Projektmanager Szenarien planen.

**Szenarien** sind Zukunftsbilder und sollen dabei helfen, mögliche künftige Projektverläufe darzustellen. Sie greifen dabei weiter als die reinen Prognosewerte der Earned-Value-Analyse. So können auch weiche Faktoren und zusätzliche Schätzungen in die Entwicklung eines Szenarios einfließen.

Häufig werden mindestens drei Szenarien entwickelt: ein *pessimistisches*, ein *optimistisches* und ein *wahrscheinliches* oder realistisches. Das optimistische Szenario wird manchmal auch Best-Case-Szenario genannt, das pessimistische Worst-Case-oder Base-Case-Szenario. Diese Begriffe können jedoch irreführend sein, da meistens nicht die wirklichen Extrema (bestmöglicher oder schlechtester Fall) untersucht werden.

[Abbildung 5.20](#) illustriert die Szenarienplanung entlang eines Zeitstrahls.



**Abbildung 5.20:** Denkmodell für die Szenarienplanung in Anlehnung an Geschka (Geschka, 1999)

Ausgehend von einem ursprünglich geplanten Verlauf sind die Projektkosten gestiegen. Am skizzierten Stichtag bemerkt der Projektmanager die Abweichung vom Plan. Bevor er Steuerungsmaßnahmen einleitet, entwickelt er drei Szenarien. Im optimistischen Fall kann er das Projekt zum geplanten Ende führen. Realistisch betrachtet werden wohl einige Mehrkosten entstehen. Komplett ohne Gegenmaßnahmen würde das Projekt im pessimistischen Szenario deutlich teurer werden. Selbstverständlich sind weitere Szenarien denkbar.

Folgende Schritte werden üblicherweise bei der Szenarienplanung durchlaufen:

- Ermittlung des aktuellen Status (beispielsweise mithilfe der Earned-Value-Analyse)
- Identifikation und Gewichtung der Ursachen, die zur Planabweichung geführt haben
- Identifikation und Gewichtung von Faktoren, die den weiteren Projektverlauf beeinflussen. Hierzu gehören auch geplante

Maßnahmen zur Projektsteuerung, wie wir sie im nächsten Abschnitt kennenlernen werden.

- Festlegung von Annahmen, wie sich die Faktoren künftig entwickeln und welche Auswirkungen diese auf den Projektverlauf haben.
- Bündeln verschiedener Annahmen zu verschiedenen Szenarien, beispielsweise einem pessimistischen, realistischen und optimistischen Szenario.

Die Szenarienplanung kann beliebig vertieft werden. So können aus der hier kurz umrissenen qualitativen Planung unter Berücksichtigung quantitativer Modelle, Wahrscheinlichkeiten und Prognosen oder Simulationen detaillierte Zukunftsbilder unter Angabe von Eintrittswahrscheinlichkeiten gezeichnet werden. Der Aufwand, den der Projektmanager hierfür betreibt, sollte jedoch in gesundem Verhältnis zum erwarteten Nutzen der Szenarienplanung stehen.

### Tipp

Als Projektmanager sollten Sie mögliche Szenarien des Projektverlaufs kennen. Damit ist nicht gemeint, dass Sie mehrere Szenarien im Detail ausgearbeitet haben. Sie sollten aber auf typische Fragen „was wäre wenn“ vorbereitet sein und bei Bedarf Szenarien ausarbeiten können.

## Steuerungsmaßnahmen

Sie wissen nun, wie Sie Auswirkungen von Steuerungsmaßnahmen in Szenarien planen können. Wir wollen uns nun einige typische Steuerungsmaßnahmen nach Motzel und Felske (Motzel & Felske, 2012) näher betrachten:

- Veränderung der Ressourcen
- Reduzierung des Aufwands

- Erhöhung der Produktivität
- Verbesserung der Prozessqualität und der Zusammenarbeit
- Veränderung des Leistungsumfangs

## **Steuerung durch Veränderung der Ressourcen**

Kommt es zu Projektverzug liegt es häufig nahe, zusätzliche Ressourcen zur beschleunigten Bearbeitung des Projektgegenstands zu fordern. Allerdings erhöhen zusätzliche Ressourcen auch die Projektgesamtkosten, sodass die mögliche Einhaltung des Terminziels durch eine Nicherreichung des Kostenziels erkauft wird.

Zu beachten ist, dass die notwendige Einarbeitung der zusätzlichen Mitarbeiter Geld und Zeit kostet: Bereits im Projekt arbeitende Mitarbeiter müssen die neuen Mitarbeiter zulasten ihrer eigentlichen Aufgaben einarbeiten. Damit besteht kurzfristig die Gefahr zusätzlichen Projektverzugs. Insgesamt steigen die Kosten zusätzlicher Mitarbeiter folglich überproportional und die positiven Effekte der Steuerungsmaßnahme machen sich erst mittel- bis langfristig bezahlt. Deshalb sollte dieses Instrument nicht kurz vor Projektende eingesetzt werden.

Eine Veränderung verfügbarer Ressourcen kann aber auch projektintern ohne zusätzliche neue Mitarbeiter erzielt werden, beispielsweise durch:

- eine Umverteilung der Mitarbeiter hin zu einem Engpass beziehungsweise eine Entlastung von Engpassmitarbeitern von Aufgaben, die nichts mit dem Engpass zu tun haben (beispielsweise administrativen Aufgaben),
- Überstunden oder Urlaubssperre,
- Zukauf externer Dienstleistungen beziehungsweise Fremdvergabe von Arbeitspaketen.

## **Steuerung durch Reduzierung des Aufwands**

Grundsätzlich sollte eine Aufwandsoptimierung fester Bestandteil jeder Projektplanung und -durchführung sein. Als

Steuerungsmaßnahme im Falle eines bereits erkannten Verzugs oder einer Kostensteigerung ist jedoch erneut zu prüfen, wie der noch nicht bearbeitete Teil des Projektgegenstands mit möglichst geringem Aufwand umgesetzt werden kann. Hierzu können Methoden wie die Wertanalyse oder allgemein Kreativitätstechniken eingesetzt werden. Etablierte Lösungen sollten hinterfragt und geprüft werden, ob nicht vergleichbare Lösungen auf anderen, schnelleren und günstigeren Wegen umsetzbar sind.

Auch der Einkauf externen Know-hows kann den eigenen Aufwand reduzieren.

Die Aufwandsreduzierung kann auch in Kombination mit einer geringfügigen Änderung des Leistungsumfangs sinnvoll sein: Häufig werden Leistungsanforderungen gestellt, ohne sich vorab ausreichend Gedanken über den damit verbundenen Aufwand zu machen. Manchmal führen dann kleine Kompromisse bei der Erfüllung der Leistungsanforderungen zu deutlich reduziertem Aufwand.

## **Steuerung durch Erhöhung der Produktivität**

Gute Projektmanager hinterfragen ständig Arbeitsweisen und Aufgaben und prüfen, ob diese zum Projekterfolg beitragen. So können zusätzliche Qualifizierung von Mitarbeitern und bessere Werkzeuge wie Maschinen oder Software dazu beitragen, dass die Produktivität steigt.

Auch die Mitarbeitermotivation kann einen wichtigen Beitrag zur Produktivitätssteigerung leisten. Ein typischer Fehler ist beispielsweise, bei der Projektsteuerung regelmäßige Überstunden über einen längeren Zeitraum anzusetzen, ohne entsprechende motivierende Anreize zu schaffen. Die Mitarbeiter sind dann zwar länger vor Ort, die Effizienz kann aber sinken. Dann bleibt der eigentlich gewünscht Effekt aus. Durch Überstundenzuschläge können sich die Projektkosten sogar noch weiter erhöhen.

## **Verbesserung der Prozessqualität und der Zusammenarbeit**

Schlechte Formen der Zusammenarbeit, Konflikte und Krisen können den Projektfortschritt beeinträchtigen.

Prüfen Sie deshalb, ob die Mitarbeiter Ihres Teams gut zusammenarbeiten und ob Abläufe optimiert oder das Arbeitsklima verbessert werden können.

## **Steuerung durch Veränderung des Leistungsumfangs**

Hat die Fortschrittsanalyse ergeben, dass das Projekt teurer oder langsamer als geplant ist, ist zu prüfen, ob der Leistungsumfang verändert werden muss. Hierbei müssen Sie die Priorisierung der Kosten-, Termin- und Leistungsziele berücksichtigen.

Änderungen des Leistungsumfangs oder der Zielpriorisierung sollten Sie nur in Absprache mit dem Auftraggeber vornehmen. Die Änderungen können dabei auf verschiedene Weise erfolgen:

- **schrittweise Lieferung** des Projektgegenstands in Etappen,
- **Einschränkungen bei der Qualität,**
- **Änderung des Leistungsumfangs**, sodass sich der Aufwand der Umsetzung reduziert, oder
- **Reduzierung des Leistungsumfangs** mit Wegfall ganzer Arbeitspakete.

## **Berichtswesen**

Durch das Berichtswesen werden wichtige Stakeholder über den Status des Projekts informiert. Die Berichterstattung kann informell oder formell sein. Ein Beispiel für die *informelle* Berichterstattung ist der Aushang von Informationen und Projekterfolgen am Schwarzen Brett. Auch andere Maßnahmen des Projektmarketings wie elektronische Newsletter können als informelle Berichterstattung verstanden werden.

Die *formelle* Berichterstattung erfolgt meist über standardisierte Kommunikationskanäle, beispielsweise mithilfe eines Fortschrittsberichts. Wichtigster Adressat ist der Auftraggeber des Projekts.

## Tipp

Einigen Sie sich frühzeitig mit dem Auftraggeber, wie häufig und in welchem Umfang der Projektstatus zu berichten ist. Eine zu häufige Berichterstattung sorgt für unnötigen Aufwand durch die Aufbereitung der Daten bei gleichzeitig geringem Fortschritt zwischen den Berichtszeitpunkten. Eine zu seltene Berichterstattung kann bei Planabweichungen dazu führen, dass der Auftraggeber schlecht informiert ist, Steuerungsbedarf zu spät erkannt wird und daraus Konflikte entstehen.

Oft werden regelmäßige Statusbesprechungen vereinbart, bei denen der Projektmanager mithilfe standardisierter Berichtsbögen (Fortschrittsberichte) an den Auftraggeber berichtet. Bei unternehmensinternen Projekten kann beispielsweise vereinbart werden, dass die einzelnen Projektmanager einmal pro Monat an den entsprechenden Programm- und Portfoliomanager berichten.

Darüber hinaus kann es außerordentliche Statusbesprechungen geben, beispielsweise bei Eintritt eines Risikos oder bei aufgetretenen Konflikten oder Eskalationen.

## Fortschrittsberichte

Fortschrittsberichte sind formularartig aufgebaute Berichtsbögen in papiergebundener oder heute meist elektronischer Form, die den Projektstatus zu einem Stichtag zusammenfassen.

Andere Begriffe für den Fortschrittsbericht sind *Ampelbericht*, *One Pager*, *Statusbericht* oder auch *Projektbericht*. Viele Manager bevorzugen eine stark komprimierte Fassung mit hochverdichteter Information. Der (häufig komplexe) Projektstatus soll in Form einer Ampel zusammengefasst werden: Grün für „alles in Ordnung“, Gelb für „Abweichungen vom Plan aber mit Maßnahmen zur Planerreichung“ und Rot für „Abweichungen vom Plan ohne Möglichkeit, den Plan zu erreichen“.

Diese Form der Kommunikation ist schwierig, insbesondere wenn die Farbwahl nicht klar definiert ist. Setzen Sie die Projektampel auf

Grün, werden Sie bei späteren Problemen gefragt, weshalb Sie diese nicht früher erkannt haben. Wählen Sie einen roten Farbcode, gelten Sie schnell als Panikmacher.

Ein guter Fortschrittsbericht liefert deshalb aussagekräftigere Informationen als die alleinige Darstellung einer Statusampel. Ein Beispiel eines einseitigen Fortschrittsberichts finden Sie in [Abbildung 5.21](#).

Projektname:	TechExpo2020	Projektnr.:	16-0733		Stichtag:	22. Okt. 2015							
Projektmanager:	Meike Schmitt	Kernteam:	<i>Architektur: Bernd Heider Anforderungsmgt.: Kim Richards Systemtest: Claudia Groß Dokumentation: Rolf Weber</i>										
Kurzbeschreibung:	<i>Bau eines Prototyps einer neuen Spritzgussanlage für die Messe SG2016</i>												
Top-3-Ziele und Status:	geplant		erwartet	Begründung bei Abweichung									
Kostenziel:	400.000 Euro		450.000 Euro	Änderung 15-0732 durch Marketing									
Terminziel:	Projektabschluss 31. Juni 2016		31. Juni 2016										
Leistungen seit letztem Bericht / zuletzt erledigte Arbeitspakete / Änderungen:													
<i>Die Spezifikationsphase mit den Arbeitspaketen 1.2.1 bis 1.2.8 ist vollständig abgeschlossen. Durch das geänderte Design des Covers (Änderung 15-0732) mussten einige Arbeiten wiederholt werden.</i>													
Top-3-Risiken und Maßnahmen:													
Risiko	Auswirkung	EW	SH	Maßnahme	neuer EW	neuer SH							
<i>Fertigungstoleranz nicht einhaltbar aufgrund defekter Steuerungs-SW</i>	<i>Spezifikation nicht erfüllt / Projektverzug</i>	3-mittel	4-hoch	<i>SW-Architektur so ändern, dass spätere Patches möglich</i>	3-mittel	2-niedrig							
		1-niedrig	2-mittel	3-hoch	4-mittel	5-hoch	6-sehr hoch						
Nächste Schritte:			Sonstiges:										
<i>Beginn der Umsetzungsphase mit Arbeitspaketen 1.3.1 bis 1.3.10</i>			<i>Vertrieb berichtet über vermehrte Kundenanfragen bzgl. Liefertermin.</i>										
Beschlüsse der Projekstatusbesprechung:													
<i>Die Maßnahme des Risikomanagements zur Änderung der Softwarearchitektur wird genehmigt.</i>													

[Abbildung 5.21](#): Beispiel eines Fortschrittsberichts. In der Praxis finden sich unzählige Varianten. Mindestinhalte sollten eine Identifikation des Projekts, ein Abgleich der Ziele (Termine und Kosten), die letzten und nächsten Schritte der Bearbeitung sowie Steuerungsmaßnahmen sein.

## Einführung in die Kontrolle und Steuerung mit Kanban

Kanban kommt aus der Produktionsprozesssteuerung und wurde in der Mitte des 20. Jahrhunderts von Toyota zur Steigerung der Produktivität in der Fertigung entwickelt und eingesetzt. Erst 2007 übertrug David J. Anderson das Kanban-Konzept auf das Projektmanagement.

Kanban wird meist in Verbindung mit agilem Projektmanagement betrachtet. Einige Ideen von Kanban lassen sich aber auch auf klassische Methoden des Projektmanagements anwenden.

Bei Kanban werden Aufgaben durch sogenannte Kanban-Karten repräsentiert. Es werden nur so viele Karten in Umlauf gebracht, wie im System (Produktion oder Projekt) verarbeitbar sind, um eine Überlastung und Engpässe zu verhindern.

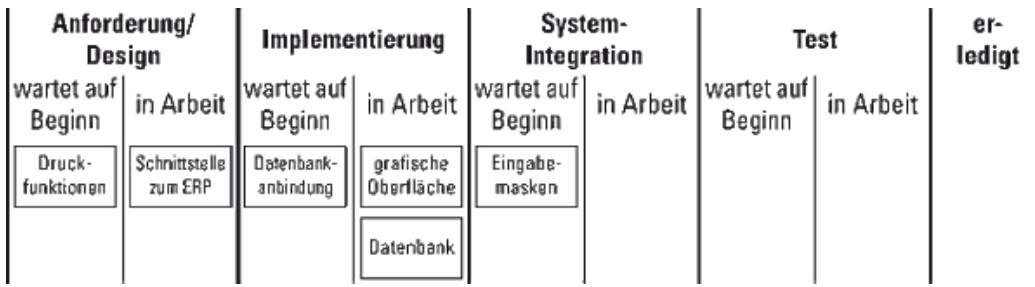
Kanban besteht aus sechs Praktiken, die zum Erfolg der Methode beitragen:

- 1. Visualisiere den Fluss der Arbeit**
- 2. Begrenze die Menge angefangener Arbeit**
- 3. Miss und steuere den Fluss**
- 4. Mache Prozessregeln explizit.** Jeder muss die Regeln der Zusammenarbeit kennen und ein gemeinsames Verständnis für das Vorgehen und die Verhaltensweisen muss vorliegen.
- 5. Fördere Verantwortung und entwickle Feedback-Zyklen.** Mitarbeiter sollen in ihren Bereichen Verantwortung übernehmen und Ideen zur Verbesserung proaktiv einbringen.
- 6. Verbessere den Prozess** mithilfe von Modellen und wissenschaftlichem Vorgehen. Dabei soll analytisch vorgegangen und immer der Gesamtablauf in den Vordergrund gestellt werden.

Nachfolgend werden die ersten drei für die Projektsteuerung besonders relevanten Techniken erläutert. Wenn Sie Kanban in Ihren Projekten aber mit allen Stärken einsetzen wollen, sollten Sie sich mit allen Praktiken im Detail vertraut machen.

## **Visualisiere den Fluss der Arbeit**

Bei der Visualisierung des Flusses der Arbeit bauen wir auf die Idee der Fortschrittstafel auf. Diese ist geeignet, den Status der Arbeit darzustellen. Um den Fluss der Arbeit abzubilden, müssen wir einige Veränderungen vornehmen. Wir gestalten die Fortschrittstafel also zum sogenannten *Kanban-Board* um. Dazu überlegen wir uns, welche Stationen die auf der Tafel durch Karten visualisierten Vorgänge durchlaufen. Ein Beispiel zeigt [Abbildung 5.22](#).



[Abbildung 5.22](#): Kanban-Board mit Vorgängen, die zeitlichen Phasen des Projektverlaufs zugeordnet werden. Außerdem wird dargestellt, ob der Vorgang darauf wartet, bearbeitet zu werden, oder bereits in Arbeit ist.

Durch die projektphasenorientierte Darstellung des Kanban-Boards wird der Fluss der Vorgänge durch das Projekt anschaulich visualisiert. Als Projektmanager erkennen Sie sofort, wo es eventuell zu Engpässen kommt. Diese sollten Sie dann analysieren und auflösen.

Diese Art der Visualisierung wird bei Kanban häufig mit dem *Pull-Prinzip* verbunden. Dies besagt, dass die Vorgänge nicht vom Projektmanager den Mitarbeitern zugewiesen werden. Stattdessen prüfen die Mitarbeiter selbst, welche Vorgänge anstehen, ziehen diese an sich und bearbeiten diese.

## Begrenze die Menge angefangener Arbeit

Bereits im Rahmen des Critical Chain Project Management haben wir über Engpässe und Überlastung sowie schädliches Multitasking gesprochen. Beides möchte auch Kanban verhindern. Außerdem will Kanban unnötige Lagerhaltung unterbinden. An diesem Begriff merkt man, dass Kanban aus dem Produktionsbereich kommt. Da es aber auch in Projekten Lagerhaltung in Form von begonnen, aber

noch nicht abgeschlossenen Vorgängen gibt, ist eine Übertragung dieser Idee auf das Projektmanagement nachvollziehbar.

Aus Projektsicht haben Sie erst dann verwertbare Ergebnisse für nachfolgende Vorgänge, wenn vorangegangene Vorgänge abgeschlossen sind. Deshalb sollten Sie sich entsprechend auf die vollständige Abarbeitung begonnener Vorgänge fokussieren. Sie können entweder für das gesamte Projekt festlegen, wie viele Vorgänge gleichzeitig im Status „in Arbeit“ sein dürfen oder Sie können jedem Mitarbeiter ein Budget an offenen Vorgängen zuweisen.

## **Miss und steuere den Fluss**

Für eine effiziente Projektdurchführung ist eine schnelle und störungsfreie Bearbeitung der Vorgänge wichtig. Bei Kanban sollten Sie deshalb die Durchlaufzeit und den Durchsatz der einzelnen Vorgänge messen sowie Engpässe identifizieren und eliminieren. Durch die flussorientierte Darstellung im Kanban-Board sehen Sie, an welcher Stelle im Projekt Vorgänge stauen und können dies zum Anlass für eine entsprechende Engpassanalyse nehmen.

## Auf einen Blick

- Der Fertigstellungsgrad kann geschätzt, gemessen oder mit Verfahren wie der Statusschritt-Methode oder der Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode bestimmt werden.
- Der ermittelte Projektstatus kann dann
  - im Projektstrukturplan oder Balkendiagramm,
  - mithilfe der Meilensteintrendanalyse,
  - auf der Fortschrittstafel oder dem Burndown-Chart sowie
  - durch Anwendung der Earned-Value-Analyse weiter analysiert werden.
- Mit Szenarien können Sie den weiteren Projektverlauf planen und die Wirksamkeit von Maßnahmen der Projektsteuerung vorab untersuchen.
- Maßnahmen der Projektsteuerung sind immer auf Wechselwirkungen hin zu untersuchen und auf Wirksamkeit zu überprüfen.
- Mit dem Fortschrittsbericht kommunizieren Sie den aktuellen Projektstatus wichtigen Stakeholdern.

## Übungsaufgaben

1. Betrachten Sie folgende Arbeitspakete eines Projekts:

AP1: Erstellung eines Pflichtenhefts auf Basis eines 200 Anforderungen umfassenden Lastenhefts

AP2: Erstellung eines komplexen Prototyps mit Software-, Hardware- und Dokumentationsbestandteilen

AP3: Erstellung eines komplexen Prototyps mit Software-, Hardware- und Dokumentationsbestandteilen, aufgeteilt in 20 voneinander abgegrenzte Vorgänge

Welche Methode der Bestimmung des Fertigstellungsgrads würden Sie auf Basis der genannten Angaben jeweils einsetzen?

2. Nehmen Sie an, ein Projekt besteht aus drei Arbeitspaketen, deren jeweiliger Fertigstellungsgrad  $PC_i$  und jeweiligen Plan-Gesamtkosten  $BAC_i$  wie folgt gegeben sind:

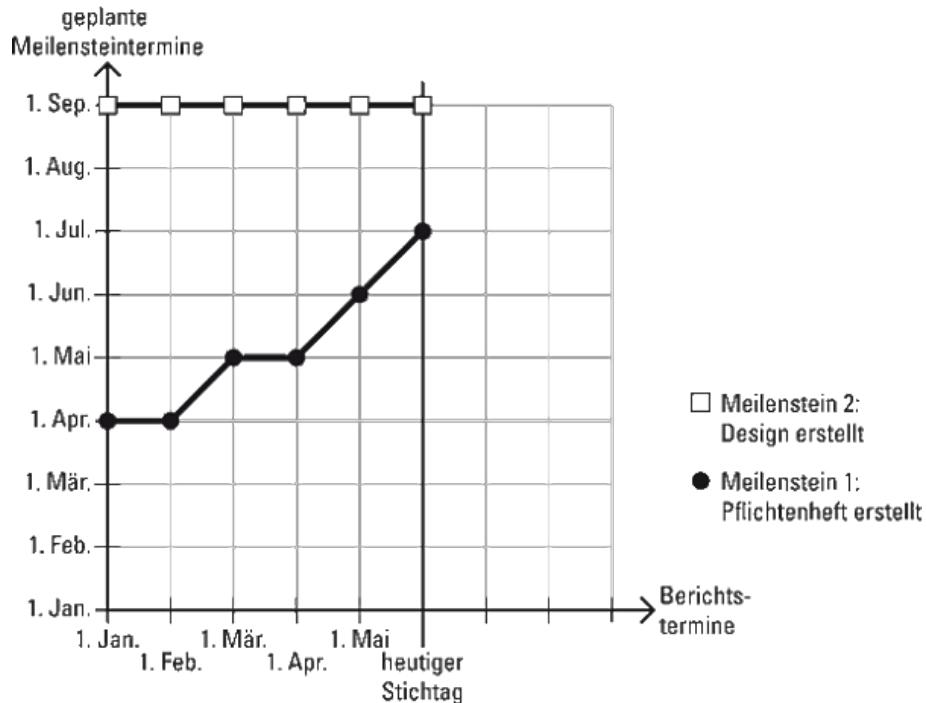
$$AP1: PC_1 = 50 \% \quad BAC_1 = 2.000 \text{ Euro}$$

$$AP2: PC_2 = 20 \% \quad BAC_2 = 5.000 \text{ Euro}$$

$$AP3: PC_3 = 80 \% \quad BAC_3 = 1.000 \text{ Euro}$$

Wie lautet der Gesamt-Fertigstellungsgrad  $PC$  des Projekts?

3. Betrachten Sie folgende Darstellung einer Meilensteintrendanalyse und erläutern Sie, welche Gefahr Sie für das Projekt sehen.



4. Für die Gesamtkosten eines Projekts sind 100.000 Euro geplant worden. Der Projektcontroller meldet dem Projektmanager ausgegebene Kosten im Umfang von 80.000 Euro. Laut Plan sind jedoch noch 40.000 Euro an Kosten offen und werden im weiteren Verlauf anfallen. Besorgt ermittelt der Projektmanager

den Fertigstellungsgrad des Projekts und berechnet einen Wert von 50 %.

Berechnen Sie den Kosten- und Terminentwicklungsindex und interpretieren Sie die erhaltenen Werte.

5. Ein Entwicklungsprojekt hat kurz vor geplantem Projektende erheblichen Verzug. Der Auftraggeber möchte diesen reduzieren, indem er dem Projektmanager weitere Mitarbeiter für sein Projektteam zur Verfügung stellt. Weshalb kann diese Maßnahme in dieser Situation den Projektverzug sogar noch vergrößern?
6. Nennen Sie den Hauptunterschied zwischen einer normalen Fortschrittstafel zur Visualisierung des Projektstatus und einem Kanban-Board.

# **6**

## **Projektabschluss**

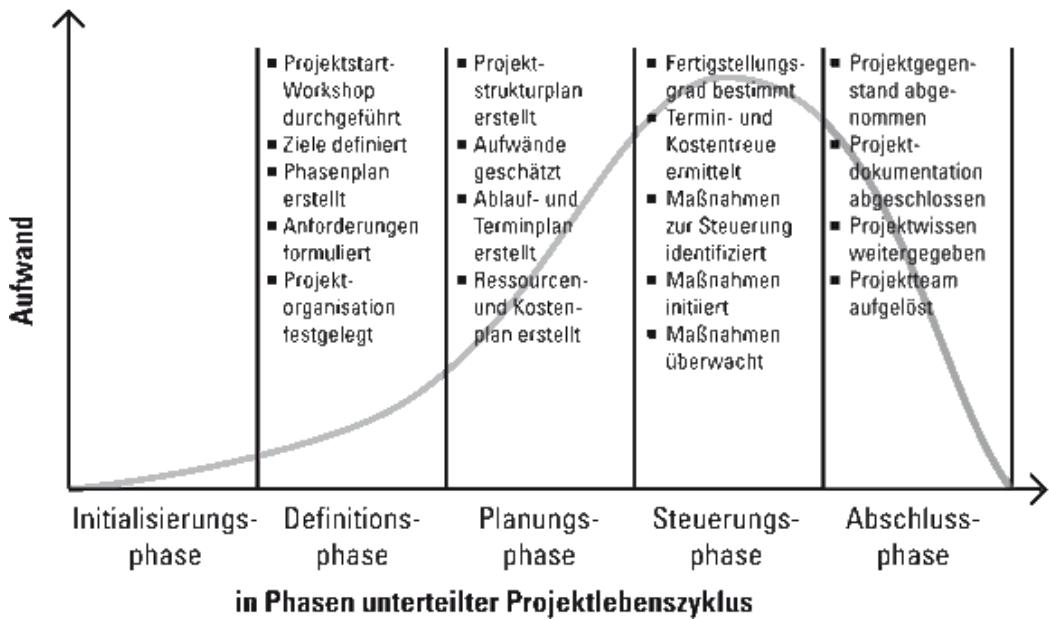
### **In diesem Kapitel**

- lernen Sie, wie Sie ein Projekt abschließen,
- erfahren Sie, welche Dokumentationsaufgaben am Projektende auf Sie zukommen und
- erwerben Sie die Fähigkeit, im Projekt gesammeltes Wissen an künftige Projekte und die Linienorganisation weiterzugeben.

### **Überblick – wo stehen wir im Projektmanagementprozess?**

Sie haben den Projektgegenstand bearbeitet und stehen vor dessen Übergabe an den Auftraggeber. Die Projektdokumentation muss fertiggestellt werden. Erfahrungen und Projektwissen werden aufbereitet und so archiviert, dass nachfolgende Projekte und die Linienorganisation davon profitieren. Zu guter Letzt müssen Sie das Projektteam und andere mit dem Projekt zusammenhängende Infrastruktur auflösen.

Die Einordnung in den Projektlebenszyklus zeigt [Abbildung 6.1](#).



**Abbildung 6.1:** In der Abschlussphase erfolgt der geordnete Projektabschluss. Zuletzt wird das Projektteam aufgelöst und damit das Projekt beendet.

Nicht immer ist klar definiert, wann ein Projekt eigentlich genau endet. Mögliche Interpretationen sind:

- sobald der Projektgegenstand an den Auftraggeber übergeben wurde,
- sobald alle mit dem Projekt zusammenhängenden Dokumente erstellt und freigegeben wurden,
- sobald das Projektteam aufgelöst wurde,
- sobald der Projekterfolg evaluiert wurde.

## **Beispiel: Projektabschluss I**

Nehmen Sie an, ein Projekt hat zum Ziel, den Produktionsprozess so zu optimieren, dass die Fehlerrate um 20 % sinkt. Dazu werden der Produktionsprozess erfasst, analysiert, Fehlerquellen identifiziert und schließlich Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet. Die Maßnahmen werden umgesetzt und nun wird gemäß des überarbeiteten Produktionsprozesses produziert.

Wirken die Maßnahmen zur Optimierung wie gewünscht, sollten die Fehlerraten deutlich zurückgehen. Der Projektmanager möchte das Projekt damit abschließen. Der Auftraggeber drängt jedoch auf einen Nachweis, dass die Fehlerraten tatsächlich um 20 % gesunken sind. Hierfür ist eine längere Evaluierungsphase notwendig. Das Projekt kann folglich noch nicht abgeschlossen werden.

## **Beispiel: Projektabschluss II**

In einem Entwicklungsprojekt sollte ein neues innovatives Audiosystem entwickelt werden. Ursprünglich ist festgelegt worden, dass das Projekt mit dem erfolgreichen Transfer in die Produktion abgeschlossen ist.

Da zur Erreichung der Terminziele einige technische Anforderungen an das System nicht umgesetzt worden sind, fordert der Auftraggeber eine Fortsetzung des Projekts, um diese Anforderungen in einem neuen Entwicklungszyklus nachzuliefern.

In der Praxis sind die dargestellten Beispiele nicht unproblematisch. Ist das Projekt zu Beginn noch sorgfältig geplant und dann in der Steuerungsphase so gesteuert worden, dass keine Planabweichungen aufgetreten sind, fällt es den Projektbeteiligten manchmal schwer, am Projektende den geplanten Schlussstrich zu ziehen.

Die Gründe hierfür sind vielfältig, beispielsweise:

- Der **Auftraggeber** ist mit dem erzielten Ergebnis **nicht zufrieden**.
- Die Beteiligten wollen noch etwas **zusätzlich umsetzen**, befürchten aber, dafür **kein Nachfolgeprojekt** bewilligt zu bekommen. Deshalb versuchen Sie, das noch existierende Projekt zu verlängern.
- Es besteht ein inhaltliches Interesse am **Projektgegenstand** gepaart mit dem Wunsch, diesen zu **perfektionieren**.

Da die Ressourcen ab dem geplanten Projektende meist für andere Projekte vorgesehen sind, beeinflusst eine Projektverlängerung jedoch den Start der anderen Projekte.

### Tipp

Auch wenn der Projektabschluss bei Projektstart noch weit entfernt ist: Vereinbaren Sie mit dem Auftraggeber, wann und unter welchen Bedingungen das Projekt abgeschlossen wird. Dies erleichtert Ihnen die Planung sowie die spätere Übergabe und Abnahme des Projektgegenstands.

## Phasen des Projektabschlusses

Die Aktivitäten in der Projektabschlussphase können in vier Abschnitte unterteilt werden (Burghardt, 2012), siehe [Abbildung 6.2](#).



[Abbildung 6.2:](#) Die vier Phasen des Projektabschlusses in Anlehnung an Burghardt (Burghardt, 2012). Die Nachprojektphase ist nicht mehr Teil des Projekts, greift aber die Themen des Projekts auf und führt diese bei Bedarf fort.

# Abnahme des Projektgegenstands

Der Auftraggeber des Projekts ist verpflichtet, den Projektgegenstand am Projektende abzunehmen. In einem Entwicklungsprojekt kann der Projektgegenstand beispielsweise wie in [Abbildung 6.3](#) skizziert zusammengesetzt sein.

Projektgegenstand		
<b>Entwickeltes Produkt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Funktionsmuster/Prototyp</li><li>▪ Bauteile/Hardware</li><li>▪ Software/Programmcode</li><li>▪ ...</li></ul>	<b>Dokumentation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Anforderungen</li><li>▪ Spezifikationen</li><li>▪ Konstruktionsunterlagen</li><li>▪ Designentwürfe</li><li>▪ Prüfprotokolle</li><li>▪ Gebrauchsanweisung</li><li>▪ Wartungsanweisung</li><li>▪ ...</li></ul>	<b>Transfer in Serie</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Produktionswerkzeug</li><li>▪ Produktionsanweisungen</li><li>▪ Prüfverfahren</li><li>▪ Akzeptanzkriterien</li><li>▪ Marketingunterlagen</li><li>▪ ...</li></ul>

[Abbildung 6.3:](#) Beispiel der Zusammensetzung des Projektgegenstands eines Entwicklungsprojekts

Wenn der Projektgegenstand zu Projektbeginn nicht klar definiert worden ist, führt dies bei der Abnahme zu Problemen. Es kann zu Meinungsverschiedenheiten zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer kommen, was alles zum Projektgegenstand gehört und übergeben werden muss.

Die Abnahme selbst sollte gut vorbereitet und mit einem **Abnahmeprotokoll** dokumentiert werden. Werden im Unternehmen immer wieder ähnliche Projekte durchgeführt, können standardisierte Abnahmeprotokolle in Form von Checklisten hilfreich sein.

Im Abnahmeprotokoll wird vermerkt,

- **was** übergeben wird (Projektgegenstand),
- **wie** es übergeben worden ist (mängelfrei oder mit Mängeln) und
- **welche Nacharbeiten** noch zu erfolgen haben.

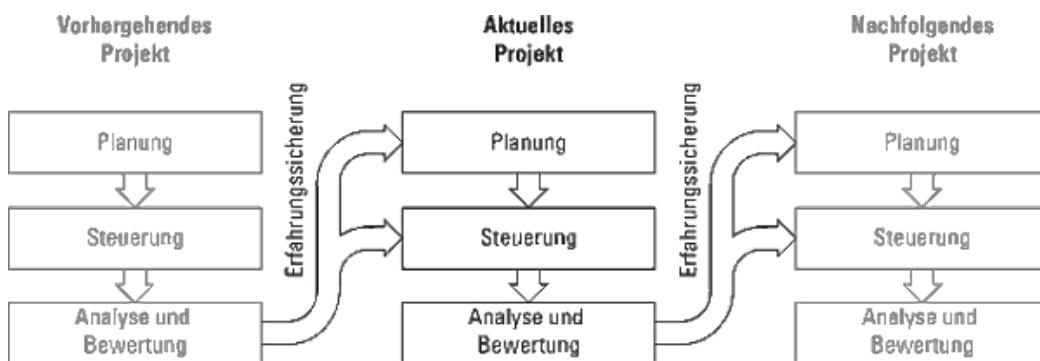
Das Abnahmeprotokoll ist vom Auftraggeber und Auftragnehmer (hier meist der Projektmanager) zu unterzeichnen und in die

Projektdokumentation aufzunehmen.

Wird die Notwendigkeit einer Nacharbeit identifiziert, sollten Sie diese für alle Beteiligten nachvollziehbar beschreiben, sich auf ein Akzeptanzkriterium und eine Bearbeitungsfrist einigen und beides ebenfalls dokumentieren.

## Abschlussanalyse

Eine Analyse des Projekts bei Abschluss hilft Ihnen bei der Erfolgsbewertung des Projekts. Außerdem können Verbesserungsmöglichkeiten für künftige Projekte identifiziert werden. Hierfür müssen die Projektdefinition, die Projektplanung und die Projektsteuerung analysiert werden. Erkenntnisse, von denen künftige Projekte profitieren können, müssen an diese weitergegeben werden, siehe [Abbildung 6.4](#).



[Abbildung 6.4:](#) Projekte können aus Erfahrungen vorhergehender Projekte profitieren. Dafür sind diese zu analysieren und zu bewerten. Relevante Erkenntnisse müssen dann an künftige Projekte weitergegeben werden. Dies kann beispielsweise durch eine Überarbeitung des Vorgehensmodells, neue Vorlagen und Checklisten oder Schulungen des Projektpersonals erfolgen.

Zur Abschlussanalyse gehören

- die **Nachkalkulation** des Projekts,
- eine **Analyse der Projektziele** und
- eine **Evaluierung des Projekts** durch wichtige Stakeholder

# Nachkalkulation

Bei der Nachkalkulation werden ursprünglich geschätzte und tatsächlich anfallende Kosten und Aufwände miteinander verglichen. Eventuell vorhandene Abweichungen werden analysiert. Ein einfaches Beispiel einer Nachkalkulation zeigt [Abbildung 6.5](#).

Nachkalkulation des Projekts						
Arbeitspaket	geplant BAC [Euro]	genehmigter Änderungsantrag	geändert BAC [Euro]	AC [Euro]	Ab- weichung [Euro]	Begründung
1.3.2 Datenbank implementieren	20.000	CR100053: Zusätzliche Auf- nahme einer weiteren Adresszeile in das Datenmodell	24.000	26.000	+2.000	Nachträgliche Änderung des Datenmodells war aufwändiger als geschätzt.
1.3.3 Drucker- schnittstelle implementieren	10.000	-	-	10.000	-	-
1.3.4 Benutzer- oberfläche entwerfen	30.000	CR100054: Anforderung, dass Oberfläche auch auf mobilen Endgeräten an- wendbar ist, hinzugefügt	45.000	40.000	-5.000	Zukauf einer Software Bibliothek führt zu einfacherer Implementierung.
1.3.5 Handbuch erstellen	10.000	-	-	13.000	+3.000	keine struktu- rierte Aufwands- schätzung
...						
<b>Summe</b>						
Zusammenfassende Beurteilung:						

[Abbildung 6.5](#): Beispielhafter Auszug aus einer einfachen Nachkalkulation. Abweichungen können verschiedene Ursachen wie eine falsche Aufwandsschätzung oder während der Projektlaufzeit unerwartet stark steigende Rohstoffpreise haben. Sie können aber auch aus genehmigten Änderungen herrühren. Alternativ oder zusätzlich können nicht nur die Kosten, sondern auch die geschätzten Aufwände in Personenstunden verglichen und analysiert werden.

Die Gründe für Abweichungen sind manchmal schwer zu ermitteln. Dann sind genauere Analysen durchzuführen, beispielsweise durch Anwendung weiterer Werkzeuge wie

- dem Ishikawa-Diagramm,
- der ABC-Analyse,
- der 5-Why-Methode.

### Achtung

Geben Sie sich nicht mit oberflächlichen Gründen für Abweichungen zufrieden. Nur wenn Sie die wirkliche Ursache identifiziert haben, können künftige Projekte Maßnahmen entwickeln, die ähnliche Abweichungen verhindern helfen.

### Tipp

Sammeln Sie Ursachen von Abweichungen bereits während der Steuerungsphase. Später fällt es oft schwer, Ursachen zu ermitteln, die viele Wochen oder Monate zurückliegen.

## Analyse der Projektziele

Wir hatten bei der Definition der Projektziele viel Wert auf eine messbare Zielformulierung gelegt. Die Ziele wurden auf Realisierbarkeit und mögliche Zielkonflikte untersucht. Nun steht die Bewertung der Ziele an:

- Wurden die Ziele tatsächlich erreicht?
- Traten nicht identifizierte Zielkonflikte auf?
- Mussten (Teil-)Ziele zugunsten anderer (Teil-)Ziele zurückgestellt werden?
- Welche Ursachen führten zu eventuell nicht erreichten Zielen?

Auch bei den Projektzielen ist wichtig, die Ursachen möglicher Zielabweichungen zu ergründen und zu analysieren.

## Evaluierung des Projekts

Der Projekterfolg wird durch die Wertschätzung der wichtigsten Stakeholder bestimmt. Sie müssen folglich die Einschätzung des Projekterfolgs durch die Stakeholder ermitteln und dann analysieren. Dies kann entweder im Rahmen eines Analyseworkshops, durch informelle Befragung, durch strukturierte Interviews oder durch Fragebögen geschehen. Aus Ihrer Stakeholderanalyse sollte sich ergeben, wen Sie in die Evaluierung einbeziehen wollen, beispielsweise

- den **Auftraggeber** des Projekts,
- wichtige **Endkunden/Nutzer** des Projektgegenstands,
- **Lieferanten**,
- involvierte **Abteilungen** im Unternehmen.

Es kann auch durchaus gewinnbringend sein, das eigene Projektteam zu befragen, um aus den projektinternen Erfahrungen Verbesserungspotenziale für künftige Projekte zu identifizieren.

Ein exemplarischer Fragebogen zur Ermittlung der Einschätzung der Stakeholder ist in [Abbildung 6.6](#) dargestellt.

### Evaluierung des Projekts

1. In welcher Form/Rolle waren Sie am Projekt beteiligt?					
2. a: Wie zufrieden waren Sie mit dem Projektstart und der Zieldefinition? sehr zufrieden <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>++</td><td>+</td><td>o</td><td>-</td><td>--</td></tr></table> überhaupt nicht zufrieden	++	+	o	-	--
++	+	o	-	--	
2. b: Wie zufrieden waren Sie mit der Projektplanung? sehr zufrieden <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>++</td><td>+</td><td>o</td><td>-</td><td>--</td></tr></table> überhaupt nicht zufrieden Anmerkungen:	++	+	o	-	--
++	+	o	-	--	
3. Wie zufrieden waren Sie mit dem Informationsfluss? sehr zufrieden <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>++</td><td>+</td><td>o</td><td>-</td><td>--</td></tr></table> überhaupt nicht zufrieden Anmerkungen:	++	+	o	-	--
++	+	o	-	--	
4. Wie zufrieden waren Sie mit der Arbeitsweise des Teams? sehr zufrieden <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>++</td><td>+</td><td>o</td><td>-</td><td>--</td></tr></table> überhaupt nicht zufrieden Anmerkungen:	++	+	o	-	--
++	+	o	-	--	
5. Wie zufrieden waren Sie mit der Projektsteuerung und dem Projektmanagement? sehr zufrieden <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>++</td><td>+</td><td>o</td><td>-</td><td>--</td></tr></table> überhaupt nicht zufrieden Anmerkungen:	++	+	o	-	--
++	+	o	-	--	
6. Wie gut wurden Ihre Erwartungen an das Projekt erfüllt? sehr gut <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>++</td><td>+</td><td>o</td><td>-</td><td>--</td></tr></table> überhaupt nicht Anmerkungen:	++	+	o	-	--
++	+	o	-	--	
7. Welche Verbesserungsmöglichkeiten sehen Sie für künftige Projekte?					
8. Was sollte in künftigen Projekten wieder so gemacht werden wie in diesem Projekt?					

**Abbildung 6.6:** Beispiel eines Fragebogens zur Evaluierung des Projekts in Anlehnung an Patzak und Rattay (Patzak & Rattay, 2014)

Die Datenerhebung, beispielsweise mittels Fragebogen, muss so konzipiert werden, dass Ihnen die Antworten weiterhelfen. Wenn Sie mehrere Aspekte in einer Frage bewerten lassen, können Sie aus der Antwort nicht ablesen, auf welchen Aspekt sich diese bezieht.

Insofern ist Frage 5. in [Abbildung 6.6](#) kritisch zu sehen. Aus der Bewertung ist nicht ersichtlich, ob der Stakeholder die Projektsteuerung oder das Projektmanagement insgesamt bewertet.

Häufig liefern Freitextfelder aufschlussreichere Erkenntnisse als eine Bewertung auf einer Skala von sehr zufrieden bis überhaupt nicht zufrieden. Fokussieren Sie sich bei der Evaluierung auf wenige, aber

dafür wichtige Fragen. Wird Ihre Befragung zu umfangreich, werden sich nur wenige Stakeholder beteiligen wollen.

## Abschluss des Wissensmanagements

Das Wissensmanagement beschäftigt sich mit der Aufgabe, Wissen und Erfahrungen einzelner Mitarbeiter oder ganzer Organisationseinheiten anderen Mitarbeitern und Organisationseinheiten zur Verfügung zu stellen. Bei Projekten besteht die besondere Herausforderung darin, dass sie zeitlich begrenzt sind. Am Ende löst sich das Team auf. Neue Teams mit anderer Besetzung und neuen Zielen entstehen. Wissen und Erfahrungen müssen über diesen zeitlichen und organisatorischen Bruch hinausgerettet werden.

## Archivierung

Am Ende eines Projekts sind sämtliche Dokumente des Projekts zu archivieren. Dazu gehören

- Projektpläne und -verträge,
- Protokolle,
- die Dokumentation des Projektgegenstands, beispielsweise Konstruktionszeichnungen oder Prozessbeschreibungen,
- die Nachkalkulation,
- die Evaluierung des Projekts.

Mit der Archivierung wird sichergestellt, dass das Projektgeschehen und die Ergebnisse langfristig nachvollziehbar bleiben – beispielsweise bei späteren Problemen oder bei einer Weiterentwicklung des Produkts.

Für eine erfolgreiche Weitergabe von Wissen und Erfahrungen an Beteiligte künftiger Projekte reicht eine Archivierung der Projektdokumentation jedoch nicht aus. Diese ist meist zu umfangreich, als dass sie von den Teilnehmern künftiger Projekte gelesen und vor allem nutzbringend eingesetzt wird. Deshalb ist es

wichtig, über andere Formen der Weitergabe von Wissen und Erfahrungen nachzudenken.

## **Wissenssicherung**

Die Wissenssicherung am Projektende wird auch als **Lessons Learned** bezeichnet. Methoden, um aufbereitetes Wissen und Erfahrungen weiterzugeben, sind:

- **Wikis** im Intranet des Unternehmens;
- **Checklisten**, die immer am Projektende aktualisiert werden; Beispiele sind Checklisten für mögliche Projektrisiken und Stakeholder;
- **Tabellen mit Erfahrungen der Aufwandsschätzung**, insbesondere von Aufwänden, die auch in künftigen Projekten anfallen können; Beispiele sind Aufwände zur Erstellung von Pflichtenheften, Designentwürfen oder der Abschlussdokumentation;
- **Vorlagen** für die Erstellung von Dokumenten, beispielsweise für die Projektplanung und für Pflichtenhefte;
- **Erfahrungsaustausch** durch Berichte, Vorträge und Besprechungen;
- **Aktualisierung** des unternehmensspezifischen **Vorgehensmodells** (siehe auch [Kapitel 2](#)) gemäß den Erfahrungen des aktuellen Projekts.

Nicht jede Form ist in jeder Unternehmens- und Projektkonstellation geeignet, weshalb die Weitergabe von Wissen und Erfahrung in ein Gesamtkonzept „Wissensmanagement“ integriert werden sollte.

### **Tipp**

Die beste Wissenssicherung nutzt nichts, wenn existierendes Wissen zu Beginn neuer Projekte nicht abgerufen wird. Gewöhnen Sie sich an, auf aktuelle Vorlagen, Checklisten und Erfahrungswerte bei der Aufwandsschätzung zurückzugreifen. Sprechen Sie mit Kollegen aus früheren Projekten.

### **Achtung**

Wissensmanagement bedeutet nicht, dass Erfahrungen der Vergangenheit vorbehaltlos in neue Projekte fließen. Seien Sie kritisch und prüfen Sie stets Verbesserungsmöglichkeiten. Vermeiden Sie es aber, Fehler vergangener Projekte zu wiederholen.

## **Auflösung des Teams und der Infrastruktur**

In der Steuerungsphase des Projekts arbeitet das Projektteam intensiv am Projektgegenstand. In der Abschlussphase werden immer mehr Arbeiten abgeschlossen. Mitarbeiter, die keine offenen Arbeitspakete mehr haben, werden vom Projekt abgezogen und auf neue Projekte verteilt.

Die Stimmung im Projekt ändert sich merklich. Mitarbeiter, die bereits in neuen Projekten sind, berichten ihren alten Teamkollegen von neuen Aufgaben, während am aktuellen Projekt nur noch ein Restteam für einen geordneten Abschluss sorgt. Bei diesen Mitarbeitern herrscht unter Umständen Unsicherheit, wo und wie sie selbst nach Projektabschluss eingesetzt werden. Bei freien, nicht festangestellten Mitarbeitern ist diese Sorge besonders ausgeprägt oder gar existenziell. Sie kann dazu führen, dass diese das Projekt möglichst lange am Leben erhalten wollen.

## Warnung

Nach der Abnahme des Projektgegenstands ist die Luft raus. Der Termin- und Kostendruck lässt unmittelbar nach.

Projektmanager haben es schwer, die letzten Arbeiten organisiert zu bekommen. Meist fehlt auch der Rückhalt des höheren Managements. Ressourcen werden nach der Abnahme lieber direkt in neue Projekte investiert.

Es besteht insgesamt die Gefahr, dass das Projektteam zerfällt oder zumindest stark an Leistungskraft einbüßt.

Folgen dieses Verhaltens können sein, dass sich das Projekt länger hinzieht als geplant oder dass überhaupt kein geordneter Projektabschluss durchgeführt wird.

Diese Überlegungen zeigen, dass die Abschlussphase aus Führungssicht eine besonders herausfordernde Phase für den Projektmanager ist. Er muss das **Engagement** des Projektteams **auf hohem Niveau halten**, gleichzeitig einzelne **Mitarbeiter** bereits für andere Projekte **freigeben** und anderen Mitarbeitern gemeinsam mit den Ressourcenmanagern **Perspektiven** über das Projektende hinaus **geben**.

Einige Punkte, die Sie in dieser Phase als Projektmanager beachten sollten sind:

- Planen Sie den Projektabschluss sorgfältig und stimmen Sie diesen Plan mit den Mitarbeitern und deren Ressourcenmanagern ab.
- Bevor Sie Ressourcen an andere Projekte abgeben: Prüfen Sie, ob alle Arbeiten abgeschlossen und dokumentiert sind. Wissen und Erfahrungen müssen für künftige Projekte gesichert sein.
- Geben Sie den Mitarbeitern Feedback zu Ihrem Beitrag im Projekt. Gerade positive Rückmeldung und Wertschätzung kommen manchmal zu kurz. Geben Sie dieses Feedback auch an die disziplinarischen Vorgesetzten Ihrer Mitarbeiter weiter.

- Markieren Sie den Projektabschluss mit einer Abschlussbesprechung. Mit dieser geben Sie dem Projektende Struktur und sorgen für ein klares Ende.

## **Projektabschlussbesprechung**

Das Gegenstück zum Projektstart-Workshop zu Projektbeginn ist die Projektabschlussbesprechung am Projektende. Sie sollten diese nicht zu spät einplanen. Ein guter Zeitpunkt ergibt sich aus folgenden Überlegungen:

- Das Projektteam sollte noch intakt sein. Ist die Teamauflösung zu weit fortgeschritten, kommt niemand zur Besprechung.
- Der Projektgegenstand sollte bearbeitet sein. Sie können die Besprechung beispielsweise an die Übergabe an den Auftraggeber koppeln.
- Offene Aufgaben bis zum Projektabschluss sollten absehbar und Mitarbeitern zugewiesen sein.

Die Projektabschlussbesprechung hat folgenden Zweck:

- Analyse und Bewertung des Projekts; dabei sollte jedes Teammitglied zu Wort kommen; identifizieren Sie nicht nur, was schlecht lief und weshalb, sondern auch, was gut lief und auf künftige Projekte übertragen werden sollte;
- Sicherstellung des Wissens und der Erfahrungen;
- Vorstellung des weiteren Projektplans bis zum endgültigen Projektende;
- Verteilung noch offener Aufgaben;
- Wertschätzung der geleisteten Arbeit und emotionaler Abschluss, beispielsweise durch eine angemessene Feier.

## **Projektabschlussbericht**

Projektabchlussberichte können das Projekt zusammenfassend dokumentieren. Sie erzeugen jedoch auch Aufwand bei der Erstellung.

### Tipp

Klären Sie mit den wichtigsten Stakeholdern des Projekts,

- welche **Form** ein Projektabchlussbericht haben soll,
- welche **Inhalte** der Bericht haben soll und
- welchen **Umfang** sich die Stakeholder vorstellen.

Da die Projektdokumentation meist separat vorliegt und auch die Erfahrungssicherung im Zuge des Wissensmanagements in separaten Medien erfolgt, kann der Bericht meist kurz ausfallen und einfach eine abschließende Klammer um das Projekt bilden.

Mögliche Inhalte sind:

- Identifikation des Projekts (Name und Kurzbeschreibung)
- Liste der Projektdokumentation und Nennung der Archivierungsorte und Archivierungsform
- Dokumentation, wo Wissen und Erfahrungen des Projekts für künftige Projekte abgelegt sind
- Fazit

Grundsätzlich können auch die Analyse und die Evaluierung des Projekts in den Abschlussbericht einfließen. Überlegen Sie sich jedoch, wie Sie diese aufbereiten müssen, damit sie von folgenden Projekten tatsächlich auch wahrgenommen und gelesen werden. Lange Berichte mit Inhalten, die für andere Projekte irrelevant sind, werden nicht gelesen und sollten deshalb gar nicht erst geschrieben werden.

## Nachprojektphase

Die Nachprojektphase gehört, wie der Name schon sagt, nicht mehr zum Projekt selbst. Mit der Nachprojektphase ist meist die Nutzungs- oder Anwendungsphase des Projektgegenstands gemeint. Beispiele sind

- die Serienproduktion und Nutzung eines entwickelten Produkts,
- der Einsatz optimierter Unternehmensabläufe,
- die Nutzung einer neuen Anlage für ein Produktionswerk.

Außerdem können Folgeaktivitäten entstehen, wenn der Projektgegenstand nach Projektende überarbeitet werden muss, beispielsweise aufgrund einer Bauteilabkündigung oder weiteren Verbesserungsbedarfs der Unternehmensabläufe.

Aus Unternehmenssicht fallen also trotz abgeschlossenen Projekts noch Arbeiten an, die in irgendeiner Form zu erledigen sind. Je nach Projektgegenstand und Unternehmen können diese Arbeiten in unterschiedlicher Form organisiert werden, beispielsweise

- komplett in der Linie, zum Beispiel im Rahmen des Produktmanagements oder der Produktion, oder
- als Lifecycle- oder Wartungsprojekt.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich für Projekte einmal mehr die Notwendigkeit eines geordneten Projektabschlusses. Bei diesem sind das Projektwissen und die Projektdokumentation so zu sichern, dass sie in nachfolgenden Aktivitäten genutzt werden können.

## Auf einen Blick

- Die Projektabschlussphase besteht aus
  - der Abnahme des Projektgegenstands,
  - einer Abschlussanalyse mit Nachkalkulation und Evaluation,
  - der Sicherung von Wissen und Erfahrungen und deren Bereitstellung für künftige Projekte und
  - der Auflösung des Teams und der Projektinfrastruktur.

## Übungsaufgaben

1. Im Rahmen des Projektrisikomanagements haben Sie wichtige Projektrisiken identifiziert. Wie können Sie diese Erfahrungen an künftige Projekte weitergeben?
2. Ein Mitarbeiter schlägt folgende Frage für den Evaluierungsfragebogen beim Kunden des Projekts vor. Wie beurteilen Sie diese Frage? Würden Sie diese in den Fragebogen aufnehmen?

4. Wie zufrieden waren Sie mit dem Lieferantenmanagement und der Vertragsabwicklung?

sehr zufrieden 

++	+	o	-	--
----	---	---	---	----

 überhaupt nicht zufrieden

# 7

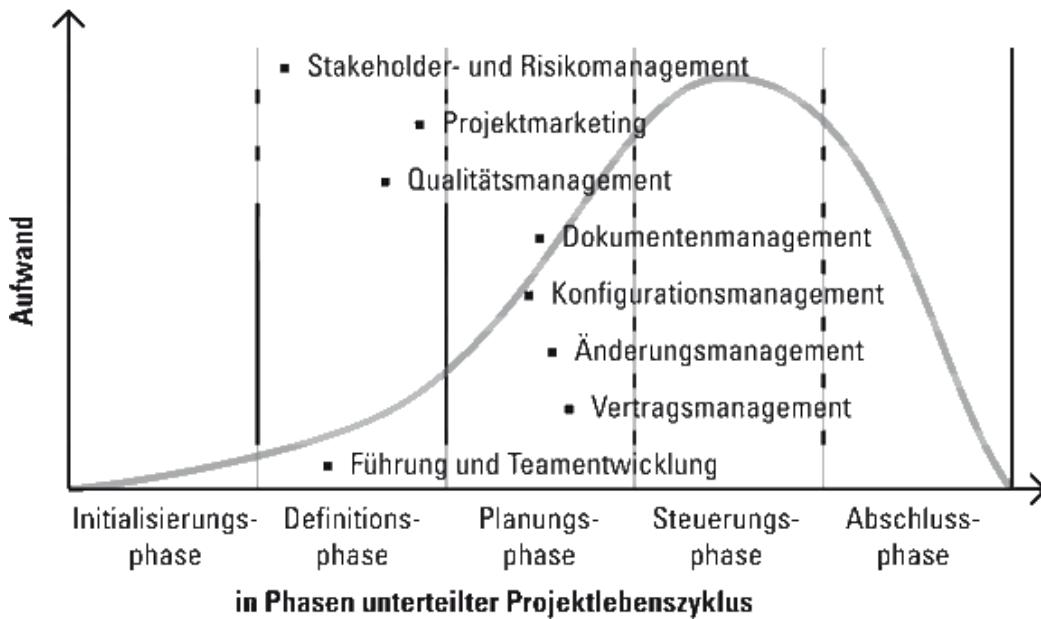
## Kontinuierliche Aufgaben des Projektmanagements

### In diesem Kapitel

- lernen Sie wichtige phasenübergreifende Aufgaben des Projektmanagements kennen,
- erfahren Sie, wie Sie
  - das Projekt erfolgreich nach außen darstellen,
  - erfolgskritische Stakeholder und Risiken managen,
  - Qualitätsmanagement im Projekt einsetzen,
  - Dokumente, Konfigurationen, Änderungen und Verträge managen und
- erwerben Sie grundlegende Kenntnisse der Führung und Teamentwicklung.

### Überblick – wo stehen wir im Projektmanagementprozess?

Im bisherigen Verlauf des Buchs haben wir chronologisch die einzelnen Projektmanagementphasen kennengelernt. Neben Aufgaben, die klar einzelnen Phasen zuzuordnen sind, gibt es auch eine ganze Reihe kontinuierlicher und phasenübergreifender Aufgaben, die wir nun betrachten werden. [Abbildung 7.1](#) listet die in diesem Kapitel vorgestellten Aufgaben entlang des Projektlebenszyklus auf.



**Abbildung 7.1:** Zeitliche Einordnung einiger kontinuierlicher Aufgaben des Projektmanagements. Der genaue Beginn und das Ende können von Projekt zu Projekt variieren. So können beispielsweise in manchen Projekten auch schon während der Definitionsphase Verträge abgeschlossen oder Konfigurationen identifiziert werden.

## Stakeholder- und Risikomanagement

Projekte sind einmalige Vorhaben mit begrenzten Ressourcen. Wir können unsere Erfahrungen somit nur begrenzt auf dieses neue Vorhaben übertragen. Hinzu kommt, dass ein Projekt in einem bestimmten Umfeld durchgeführt wird. Dieses Umfeld besteht aus Personen und Personengruppen, deren persönliche Ziele nicht immer mit den Zielen des Projekts übereinstimmen.

Aus diesen Überlegungen heraus können wir festhalten, dass es Einflussfaktoren außerhalb des eigentlichen Projektgegenstands gibt, die den Projekterfolg positiv oder negativ beeinflussen:

- Stakeholder
- Chancen und Risiken

Betrachten wir die Begriffe genauer:

**Stakeholder** sind Personen oder Personengruppen, die

- sich für das Projekt interessieren,
- am Projekt beteiligt sind,
- das Projekt beeinflussen können oder
- vom Projekt betroffen sind oder sich betroffen fühlen.

**Risiken und Chancen** sind mögliche, ungeplante Ereignisse, die durch eine Eintrittswahrscheinlichkeit und eine Auswirkung auf die Projektziele charakterisiert sind. Risiken wirken den Projektzielen entgegen, das heißt, dem Projekt entsteht ein Schaden. Chancen unterstützen die Ziele.

Stakeholder können Ursache von Risiken und Chancen sein und die Risiken und Chancen selbst positiv und negativ beeinflussen. Risiken und Chancen können aber auch rein sachlicher, ökonomischer oder technischer Natur sein.

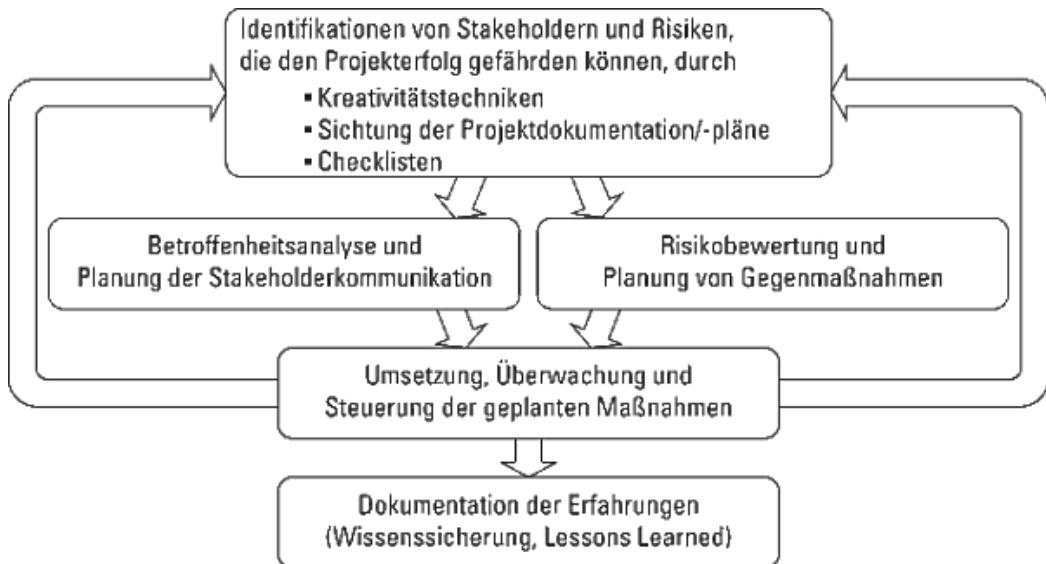
Wir werden nachfolgend nur noch über Stakeholder und Risiken sprechen. Chancen können mit den gleichen Methoden gemanagt werden. So wie wir versuchen, den Eintritt eines Risikos zu verhindern, können wir auch versuchen, den Eintritt einer Chance zu fördern.

## Ziele und Ablauf des Stakeholder- und Risikomanagements

Das Stakeholder- und Risikomanagement hat zum Ziel,

- alle relevanten Stakeholder und Risiken zu **identifizieren**,
- Stakeholder und Risiken hinsichtlich ihrer Bedeutung und ihres Einflusses auf das Projekt zu **bewerten**,
- **Maßnahmen zu planen, umzusetzen** und deren **Wirksamkeit zu kontrollieren** und zu steuern, sodass Stakeholder und Risiken nicht den Projekterfolg gefährden.

Die Abläufe des Stakeholder- und des Risikomanagements sind sich sehr ähnlich, siehe [Abbildung 7.2](#).



[Abbildung 7.2:](#) Ablauf des Stakeholder- und Risikomanagements

## Identifikation des Projektumfelds

Zunächst müssen die für das Projekt relevanten Stakeholder und Risiken identifiziert werden. Sie sollten dabei wie folgt vorgehen:

- *1. Schritt Kreativphase:* Durch den Einsatz von Kreativitätstechniken werden Stakeholder und Risiken identifiziert.
- *2. Schritt systematische Sichtungsphase:* Gehen Sie die bisherige Projektdokumentation durch und untersuchen Sie, inwieweit dort Stakeholder involviert sind und Risiken entstehen können.
- *3. Schritt systematische Überprüfungsphase:* Nutzen Sie Checklisten und Fragelisten aus vergangenen Projekten, um zu überprüfen, ob dort Stakeholder und Risiken den Projekterfolg beeinflusst haben, die Sie bisher noch nicht identifiziert haben.

## Tipp

Checklisten sind wertvolle Hilfsmittel, um aus vergangenen Projekten zu lernen. Sie helfen, Dinge nicht zu vergessen.

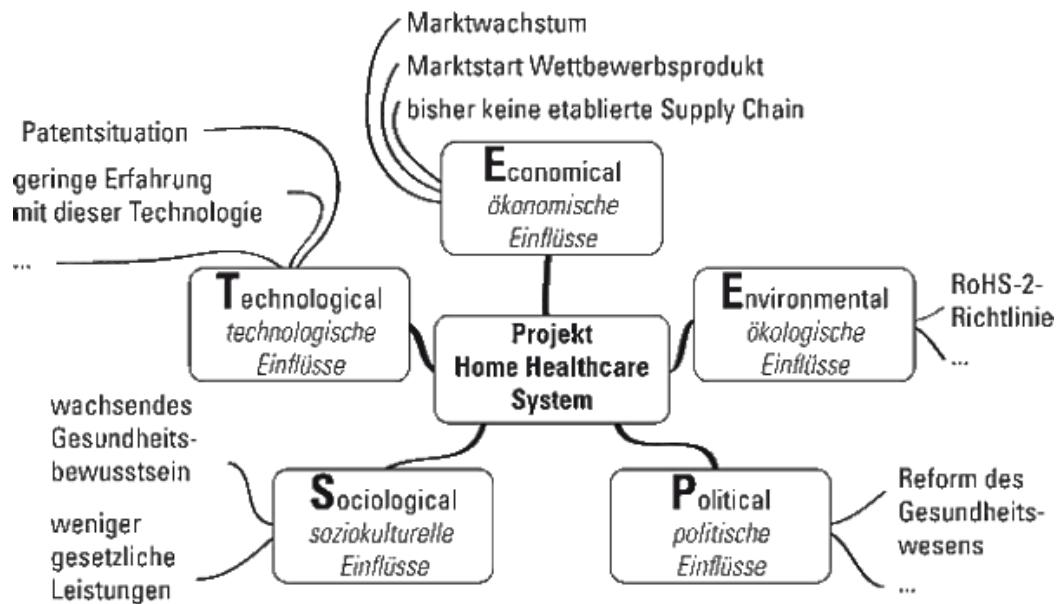
Setzen Sie Checklisten jedoch immer nach Kreativitätstechniken und der systematischen Sichtung der Projektdokumentation ein. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Engagement der Teammitglieder bei der Identifikation nachlässt. Teammitglieder verlassen sich eventuell rein auf die Checklisten. Projektindividuelle Stakeholder und Risiken, die nicht in den Checklisten enthalten sind, könnten vergessen werden.

## Kreativitätsphase

Übersehene Stakeholder und Risiken können den Projekterfolg gefährden. Deshalb ist es wichtig, zunächst möglichst alle potenziellen Stakeholder und Risiken zu identifizieren. Beziehen Sie Ihr Projektteam in die Identifikation ein. Das Team kennt die jeweiligen Teilbereiche des Projekts in größerer Detailtiefe als Sie und kann deshalb wertvolle Beiträge leisten.

In [Kapitel 3](#) im Abschnitt „Arbeitshilfen für die tägliche Projektarbeit“ haben Sie einige Kreativitätstechniken und Methoden zur Strukturierung von Ideen kennengelernt, die Sie nun ganz gezielt einsetzen sollten.

Auch die **STEEP-Analyse** kann helfen. STEEP steht für **S**ociological, **T**echnological, **E**conomical, **E**nvironmental und **P**olitical, siehe [Abbildung 7.3](#).



**Abbildung 7.3:** STEEP-Analyse eines exemplarischen Projekts. Die fünf Bereiche von STEEP helfen dabei, möglichst das gesamte Projektumfeld zu berücksichtigen und mögliche Stakeholder und Risiken zu identifizieren.

Nach einem ersten Brainstorming können identifizierte Stakeholder und Risiken den fünf Bereichen von STEEP zugeordnet werden. Sind zu einzelnen Bereichen bisher keine Stakeholder und Risiken identifiziert worden, kann in einer zweiten Kreativitätsrunde gezielt für diese Bereiche nach weiteren Stakeholdern und Risiken gesucht werden.

Am Ende der Identifikationsphase steht eine Liste mit Stakeholdern und Risiken. Je nach Projekt kann diese so umfangreich sein, dass es nicht möglich ist, sich um alle gleichermaßen zu kümmern. Dies ist allerdings auch nicht notwendig, da der Projekterfolg nicht von allen Stakeholdern und Risiken gleichermaßen beeinflusst wird.

Da sich die weiteren Methoden für Stakeholder und Risiken unterscheiden, diskutieren wir diese in separaten Unterkapiteln.

## Stakeholdermanagement

Nachdem mögliche Stakeholder des Projekts identifiziert worden sind, muss deren Bedeutung für den Projekterfolg untersucht

werden. Dies geschieht in der **Betroffenheitsanalyse**. Für die Stakeholder, die den Projekterfolg gefährden können, werden anschließend Kommunikationsmaßnahmen geplant und durchgeführt.

## **Bewertung der Stakeholder mithilfe der Betroffenheitsanalyse**

Im Rahmen der Betroffenheitsanalyse untersuchen Sie, welche Stakeholder das Projekt unterstützen können und welche dem Projekt kritisch oder gar ablehnend gegenüberstehen. Hierfür bestimmen Sie für jeden Stakeholder

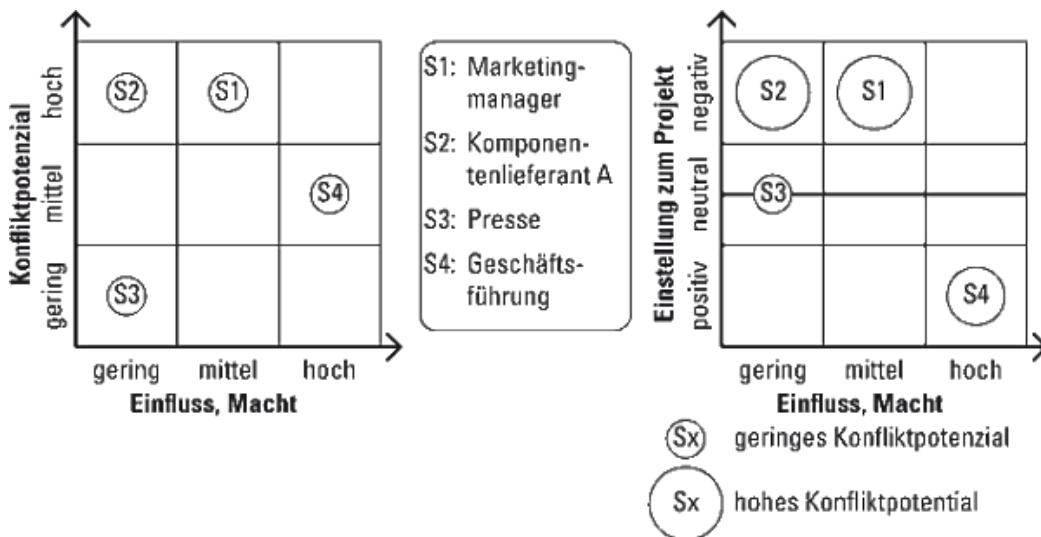
- den Grad der Betroffenheit,
- die Art der Betroffenheit,
- den Einfluss des Stakeholders auf das Projekt,
- das Konfliktpotenzial und
- die vermutete Erwartung des Stakeholders an das Projekt.

Die Daten können tabellarisch zusammengefasst werden. Ein Beispiel zeigt [Abbildung 7.4](#). Die Betroffenheitsanalyse sollte immer aus Sicht des jeweiligen Stakeholders erstellt werden.

Name des Stakeholders	Grad der Betroffenheit	Art der Betroffenheit	Einfluss, Macht	Konfliktpotenzial	Vermutete Erwartungen des Stakeholders
Marketingmanager	hoch	negativ	mittel	hoch	hat das Gefühl, dass Produktdesign Kundenwünsche nicht trifft
Komponentenlieferant A	mittel	negativ	gering	hoch	Sorge, Auftrag für Serienproduktion nicht zu erhalten
Presse	gering	neutral	mittel	gering	Interesse an Artikel über neues Produkt
Geschäftsleitung	hoch	positiv	hoch	mittel	Abschluss des Projekts gemäß verabschiedetem Plan

[Abbildung 7.4:](#) Beispiel einer Betroffenheitsanalyse in tabellarischer Form in Anlehnung an Patzak und Rattay (Patzak & Rattay, 2014).

Die Stakeholder können anschließend in einem Stakeholderportfolio dargestellt werden. [Abbildung 7.5](#) zeigt zwei exemplarische Portfoliodarstellungen.



**Abbildung 7.5:** Zwei Beispiele einer Portfoliodarstellung für Stakeholder. Links wurden die Stakeholder entlang der Achsen Einfluss und Konfliktpotenzial geordnet. Je weiter die Stakeholder rechts oben angeordnet sind, desto stärker können sie den Projekterfolg gefährden. Rechts wurde ein Portfolio mit den Achsen Einstellung zum Projekt und Einfluss gezeichnet. Als dritte Dimension wurde das Konfliktpotenzial durch unterschiedlich große Kreise eingezeichnet.

Die Abbildung zeigt, dass es verschiedene Arten der Darstellung eines Stakeholderportfolios gibt. Mehr als drei Dimensionen lassen sich jedoch meist nicht übersichtlich abbilden.

Die Portfolioansicht hilft dabei, die Stakeholder nach ihrem Gefährdungspotenzial für das Projekt zu ordnen. Kritische Stakeholder sind die,

- die dem Projekt gegenüber negativ eingestellt sind,
- die viel Einfluss auf das Projekt beziehungsweise vergleichsweise viel Macht im Unternehmen haben und
- die zu Konflikten neigen.

Auf diese Stakeholder müssen Sie sich nun fokussieren. Für diese planen Sie Maßnahmen, die dazu führen, dass die befürchteten negativen Auswirkungen auf den Projekterfolg ausbleiben beziehungsweise eine gewünschte positive Unterstützung durch die

Stakeholder eintritt. Die Maßnahmen müssen umgesetzt und auf Wirksamkeit überprüft werden.

### Achtung

Sie haben eine sehr detaillierte Variante der Betroffenheitsanalyse kennengelernt. In Abhängigkeit von der Stakeholderstruktur und der Projektkomplexität können auch einfachere Analysen ausreichen. Im einfachsten Fall bestimmen Sie lediglich, welche Stakeholder dem Projekterfolg entgegenstehen (Opponenten) und welche den Projekterfolg fördern (Promotoren).

Wie bei allen Methoden des Projektmanagements muss der Aufwand, der mit der Methode einhergeht, in Einklang mit dem damit zu erzielenden Ergebnis stehen.

Sie sollten die Stakeholderidentifikation und -analyse regelmäßig überprüfen, da sich Stakeholder und deren Einstellung im Verlauf der Zeit ändern können.

### Stakeholderkommunikation

Für die Maßnahmenplanung haben Sie die Wahl zwischen drei grundsätzlichen Kommunikationsstrategien:

- **partizipative Strategie**, das heißt Beteiligung und Einbindung der Stakeholder;
- **diskursive Strategie**, das heißt Ausgleich und Verhandlung unterschiedlicher Ansichten und Meinungen;
- **repressive Strategie**, das heißt Einsatz von Macht zur Durchsetzung der Interessen des Projekts.

Abbildung 7.6 fasst die drei Strategien kurz zusammen. Aus diesen Strategien können Sie konkrete Maßnahmen ableiten. Dabei sollten Sie prüfen,

- ob kurzfristige Sofortmaßnahmen notwendig sind,

- ob vorsorgliche und langfristige Maßnahmen berücksichtigt werden sollten und
- welche Auswirkungen die gewählten Maßnahmen langfristig haben.

	Partizipative Kommunikationsstrategie	Diskursive Kommunikationsstrategie	Repressive Kommunikationsstrategie
Merkmal	Einbindung oder Beteiligung der Stakeholder	Ringen um einen Ausgleich der verschiedenen Interessen	Machteinsatz
Typisches Vorgehen	Informieren über wichtige Entwicklungen und Entscheidungen  Beteiligung an Projektarbeit  Beteiligung an Entscheidungen	Führen von Verhandlungen  Einsatz von Methoden des Konfliktmanagements und des Verhandlungsmanagements	selektive Weitergabe von Informationen  Desinformation  vollendete Tatsachen schaffen  nur scheinbare Beteiligung von Stakeholdern  Druck und Drohung
Chancen	wertvolle Beiträge durch Stakeholder	nachhaltiger Ausgleich der Interessen	keine Gefahr mehr für Projekterfolg
Gefahren	Verzögerung durch Beteiligung	Ausgleich mit Kompromiss/Nachteil für Projekt	nachhaltige Störung der Kommunikation mit Stakeholder

Abbildung 7.6: Strategien der Stakeholderkommunikation

### Warnung

Repressive Maßnahmen können die Zusammenarbeit nachhaltig stören. Bei unternehmensinternen Stakeholdern, wichtigen Lieferanten oder der Öffentlichkeit können derartige Maßnahmen zur nachhaltigen Schädigung der Kommunikation und Zusammenarbeit führen. Prüfen Sie deshalb immer, ob die geplanten Maßnahmen der Sache angemessen sind.

## Kommunikationsmatrix

Die geplanten Maßnahmen zur Stakeholderkommunikation können in einer Kommunikationsmatrix dokumentiert werden.

Mindestinhalte einer solchen Matrix sind

- die Stakeholder,
- die Maßnahmen und
- die für die Umsetzung der Maßnahmen verantwortlichen Personen.

Darüber hinaus können Inhalt und Umfang der Maßnahme sowie deren Häufigkeit in der Kommunikationsmatrix geplant werden. Ergeben sich aus den Maßnahmen größere Umfänge und Kosten, beispielsweise für Image- oder Werbekampagnen, müssen diese im Projektstruktur-, Termin-, Ressourcen- und Kostenplan berücksichtigt werden.

Abbildung 7.7 zeigt einen Auszug aus einer Kommunikationsmatrix als Beispiel.

Stakeholder	Maßnahme	Inhalt	Umfang	Häufigkeit	Verantwortlicher
Marketingmanager	Einbeziehung in Projekt- und Produktdefinition	Aufnahme der vom Marketingmanager repräsentierten Kundenwünsche	ca. 1–2 Stunden	wöchentlich	Projektmanager
Komponentenlieferant A	Bekanntgabe der Lieferantenauswahl	Komponentenlieferant A wird keine Komponenten für Produkte des Unternehmens liefern	1 Seite	einmalig	Projektmanager
Presse	Diskussion/Verhandlung	Kombination aus redaktionellen Beiträgen und Anzeigenkampagne über neues Produkt	1 Stunde	3 Termine während Projektlaufzeit	Leiter Unternehmenskommunikation

Abbildung 7.7: Auszug aus einer Kommunikationsmatrix. Für den Marketingmanager wurde eine partizipative, für den Komponentenlieferanten eine repressive und für die Presse eine diskursive Kommunikationsstrategie gewählt und geplant.

## Risikomanagement

Ausgangspunkt der nun folgenden Betrachtung des Risikomanagements ist die Liste identifizierter Risiken. Wir werden diese Risiken bewerten und uns dann auf die den Projekterfolg am meisten gefährdenden Risiken konzentrieren. Für Risiken, die den Projekterfolg gefährden können, müssen Sie Gegenmaßnahmen planen. Diese Maßnahmen zur Risikobewältigung reduzieren entweder die Eintrittswahrscheinlichkeit oder den Schaden, den sie dem Projekt zufügen können.

## Risikomanagementplan

Das Risikomanagement beginnt bei größeren und komplexeren Projekten mit einem Risikomanagementplan als Teil des Projektplans. Dieser legt fest,

- wie die **Eintrittswahrscheinlichkeit** von Risiken definiert wird,
- wie der **Schaden** eines Risikos definiert wird,
- welche **Risiken** noch **akzeptabel** und welche **inakzeptabel** sind,
- welche **Methodik** für die Risikoidentifikation, -bewertung und Maßnahmenplanung angewendet wird,
- welche **Personen** in das Risikomanagement involviert sind und wer es verantwortet,
- wie die **Risiken dokumentiert** und berichtet werden sowie
- wie die im Risikomanagement gesammelten **Erfahrungen** an künftige Projekte **weitergegeben** werden.

Die Definition der Eintrittswahrscheinlichkeit, des Schadens sowie der Risikoakzeptanz ist wichtig, um Risiken über die Projektlaufzeit konsistent bewerten zu können. Die anderen Bestandteile des Plans sind meist nur bei größeren und komplexeren Projekten notwendig.

## **Beispiel: Risikobewertung**

Die Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos einer verzögerten Lieferung einer Komponente wird zu Projektbeginn mit hoch bewertet. Nach einigen Wochen blickt das Projektteam erneut auf die Risiken und bewertet die Eintrittswahrscheinlichkeit als mittel, obwohl sich an den Rahmenbedingungen nichts geändert hat. Der Auftraggeber des Projekts freut sich über das insgesamt reduzierte Projektrisiko und fragt den Projektmanager nach dem Grund für den Risikorückgang.

Im Beispiel wird ein Risikorückgang berichtet, obwohl sich an den Rahmenbedingungen nichts geändert hat. Aufgrund einer mangelnden Definition, was eine hohe Eintrittswahrscheinlichkeit ist, ist das Risiko einfach neu bewertet und der Eindruck erweckt worden, dass sich das Risiko reduziert hat.

### **Definition der Eintrittswahrscheinlichkeit**

Die Eintrittswahrscheinlichkeit der einzelnen Risiken können Sie entweder in Prozent angeben oder in Form von Wahrscheinlichkeitsklassen:

- 0 – kein Risiko
- 1 – niedrige Eintrittswahrscheinlichkeit
- 2 – mittlere Eintrittswahrscheinlichkeit
- 3 – hohe Eintrittswahrscheinlichkeit

Für jede Klasse sollten Sie kurz, und für das Projektteam verständlich, festlegen, wie diese definiert ist. Sie können dafür Prozentzahlen festlegen oder Beispiele nennen. So kann definiert werden, dass eine niedrige Eintrittswahrscheinlichkeit maximal einem Fall in 1.000 möglichen Fällen entspricht.

## Tipp

Risiken mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 50 % und mehr sollten Sie nicht mehr im Rahmen des Risikomanagements bearbeiten. Der Eintritt ist derart wahrscheinlich, dass hier unbedingt Handlungsbedarf besteht. Manche Projektmanager sprechen bereits ab einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 20 bis 30 % nicht mehr von einem Risiko, sondern von einem Problem.

## Definition des Schadens

Der Schaden, den ein Risiko Ihrem Projekt zuführen kann, ist meist finanzieller oder zeitlicher Natur. Sie können deshalb versuchen, den Schaden als Geldbetrag oder als Projektverzug anzugeben. Da beides nicht immer einfach zu bestimmen ist, können Sie für den Schaden aber ähnlich wie für die Eintrittswahrscheinlichkeit Schadensklassen festlegen, das heißt als niedrigen, mittleren und hohen Schaden.

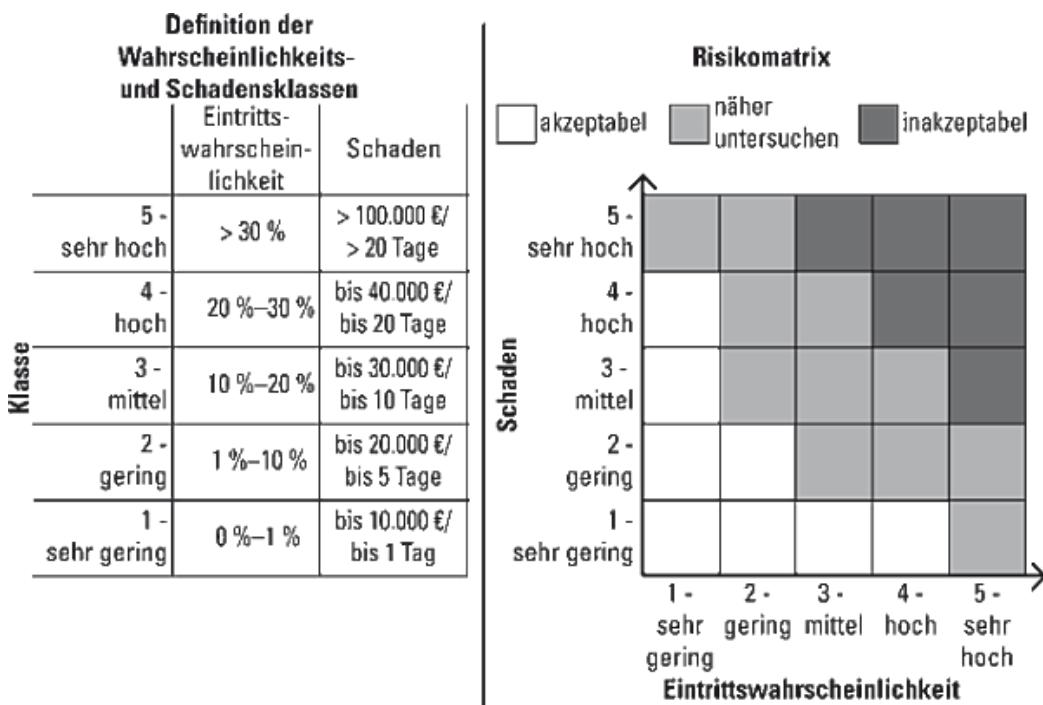
## Achtung

Die meisten Risiken können nur grob hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und ihres möglichen Schadens geschätzt werden. Wenn Sie diese Größen in Prozent, Geld- oder Zeiteinheiten angeben, könnten Sie den Eindruck erwecken, beides recht genau vorhersehen zu können. Das gleiche gilt, wenn Sie sehr viele Wahrscheinlichkeits- und Schadensklassen bestimmen. Prüfen Sie, wie genau Sie beides wirklich schätzen können, und wählen Sie dann eine angemessen Auflösung Ihrer Bewertungsskala.

## Risikomatrix

In der Risikomatrix legen Sie fest, welche Risiken für Sie akzeptabel sind und für welche Risiken Sie unbedingt Gegenmaßnahmen einplanen müssen. Das Beispiel einer Risikomatrix zusammen mit

der Definition von Wahrscheinlichkeits- und Schadensklassen sehen Sie in [Abbildung 7.8](#).



**Abbildung 7.8:** Links: Beispiel der Definition von Wahrscheinlichkeits- und Schadensklassen. Schäden äußern sich meist durch höhere Kosten oder zeitlichen Verzug. Rechts: Beispiel einer Risikomatrix, die definiert, welche Kombinationen aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schaden akzeptabel und inakzeptabel sind oder aber näher untersucht werden müssen.

Die in der Abbildung definierten Schadensklassen hängen vom jeweiligen Projekt und dessen Umfeld und Unternehmen ab. In einem kleinen Organisationsprojekt können 20.000 Euro Mehrkosten einen sehr hohen Schaden bedeuten. Bei einem internationalen Bauvorhaben mit mehreren Millionen Euro Budget wird der gleiche Schaden vermutlich geringer bewertet.

## Methodik

Überlegen Sie sich, wie Sie Risiken identifizieren und bewerten wollen und wie Sie nachfolgend Maßnahmen planen. Hier können Sie die bereits in [Kapitel 3](#) im Abschnitt „Arbeitshilfen für die

„tägliche Projektarbeit“ kennengelernten Kreativitätstechniken anwenden.

## **Personen**

Häufig leitet der Projektmanager selbst das Risikomanagement und zieht bei der Identifikation, Bewertung und Maßnahmenplanung das Projektteam hinzu. Je nach Umfang sollten Sie die Aufwände für das Risikomanagement einplanen, um den Mitarbeitern entsprechende Freiräume für die Erledigung der Aufgaben zu sichern.

## **Dokumentation und Berichtswesen**

Überfordern Sie den Auftraggeber nicht mit einer unübersichtlich langen Risikoliste. Picken Sie stattdessen die bedrohlichsten Risiken für das Projekt samt ihrer Bewertung heraus und dokumentieren Sie diese zusammen mit geplanten Gegenmaßnahmen im Fortschrittsbericht des Projekts. Damit zeigen Sie, dass Sie ein fokussiertes Risikomanagement betreiben und die Risiken entsprechend zu reduzieren verstehen.

Ernsthafte Gefahren und Risiken, die trotz Gegenmaßnahmen noch erheblich sind, sollten Sie klar benennen und nicht versuchen, diese zu verstecken.

## **Risikobewertung**

Mindestinhalte des Risikomanagementplans sind die Definition der Eintrittswahrscheinlichkeit und des Schadens sowie die Festlegung der Risikomatrix. Wenn diese erstellt sind, können die identifizierten Risiken konsistent bewertet werden.

### **Tipp**

Um ein Risiko wirklich reduzieren zu können, sollten Sie die jeweilige Ursache identifizieren. Dann können Sie eine entsprechende Maßnahme planen, die gezielt der Ursache entgegenwirkt. Ansonsten laufen Sie Gefahr, nur Symptome der Ursache zu lindern, siehe auch nachfolgendes Beispiel.

## Beispiel: Ursache von Risiken

Ein Projekt plant die Organisation eines Messeauftritts mit Produktneuvorstellung. Es wird das Risiko identifiziert, dass es im Vorfeld zu Verzögerungen kommen kann, da zu wenig Mitarbeiter verfügbar sind.

Ein Mitarbeiter des Risikomanagementteams schlägt als Gegenmaßnahme vor, mehr Mitarbeiter für das Projekt einzusetzen. Bevor er einfach mehr Ressourcen beantragt, die er vermutlich ohnehin nicht bekommen würde, möchte der Projektmanager das Risiko näher untersuchen. Tatsächlich stellt er fest, dass parallel eine Produktroadshow geplant wird, die teilweise auf die gleichen Mitarbeiter zugreift. Als erste Gegenmaßnahme wird nun festgelegt, dass sich die beiden Projektmanager der Projekte Messeauftritt und Produktroadshow bezüglich des Ressourcenbedarfs abstimmen. Synergien zwischen den Projekten sollen genutzt und kritische Mitarbeiter nicht zeitgleich in beide Projekte eingeplant werden.

Bei der Bewertung eines Risikos legen Sie die Eintrittswahrscheinlichkeit und den Schaden fest. Sie können dies entweder qualitativ mit einer Klasseneinteilung machen, oder quantitativ direkt Prozent und Kosten beziehungsweise Zeitverzug angeben. Ein Beispiel zeigt [Abbildung 7.9](#).

Qualitative Risikobewertung					Quantitative Risikobewertung				
Risiko	Ursache	E	S	RI	Risiko	Ursache	E	S	EW
Risikonn. 1: 1 Woche Projektver- zug durch Mitarbeiter- engpass	Parallel- projekt mit gleichen Engpass- mit- arbeitern	4	3	12	Risikonn. 1: 1 Woche Projektver- zug durch Mitarbeiter- engpass	Parallel- projekt mit gleichen Engpass- mit- arbeitern	25 %	25.000 €	6.250 €

E: Eintrittswahrscheinlichkeit  
S: Schaden  
RI: Risikoindex  $RI = E \times S$   
EW: Erwartungswert  $EW = E \times S$

[Abbildung 7.9:](#) Beispiel einer qualitativen und quantitativen Risikobewertung mit berechnetem Risikoindex beziehungsweise statistischem oder kalkulatorischem Schaden als Erwartungswert.

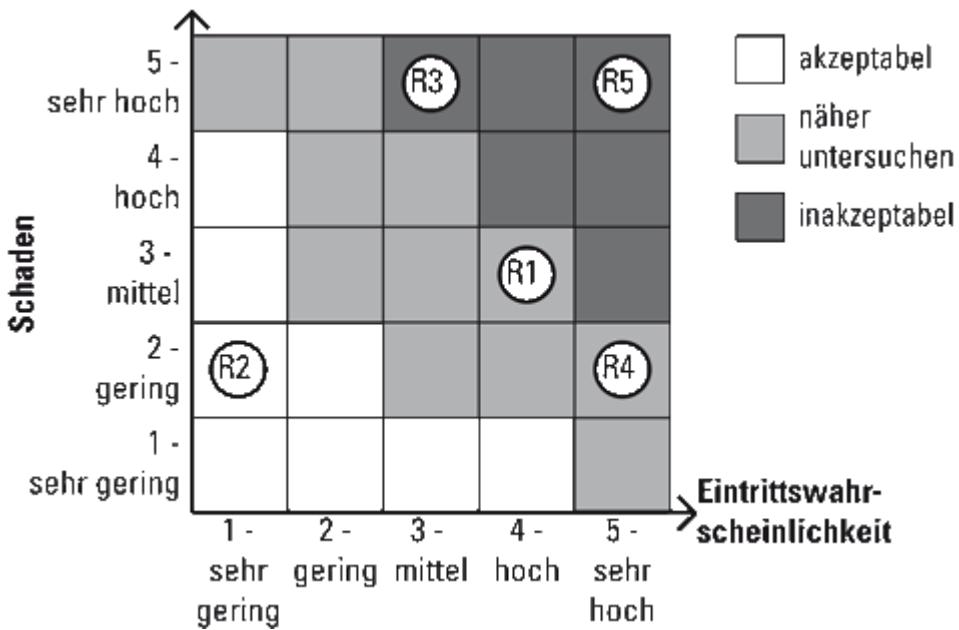
Zum Vergleich der Risiken können Sie bei der **qualitativen Bewertung** den **Risikoindex**, bei der **quantitativen Bewertung** den **Erwartungswert** berechnen. Beide ergeben sich jeweils durch Multiplikation der Eintrittswahrscheinlichkeit mit dem Schaden. Je höher der Risikoindex beziehungsweise der Erwartungswert, desto größer die Gefahr für das Projekt.

### Achtung

Die Berechnung des Erwartungswerts kann zu einer missverständlichen Interpretation des Risikos führen: Im Beispiel der [Abbildung 7.12](#) beträgt der Erwartungswert EW 6.250 Euro. Dieser Wert wird das Projekt jedoch niemals belasten. Entweder das Risiko tritt ein, dann werden im Projekt Mehrkosten von 25.000 Euro erwartet, oder das Risiko tritt nicht ein und es entstehen keine Kosten. Insofern ist der Erwartungswert eine rein kalkulatorische Größe zum Vergleich der Kombination aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe.

## Risikobewältigung

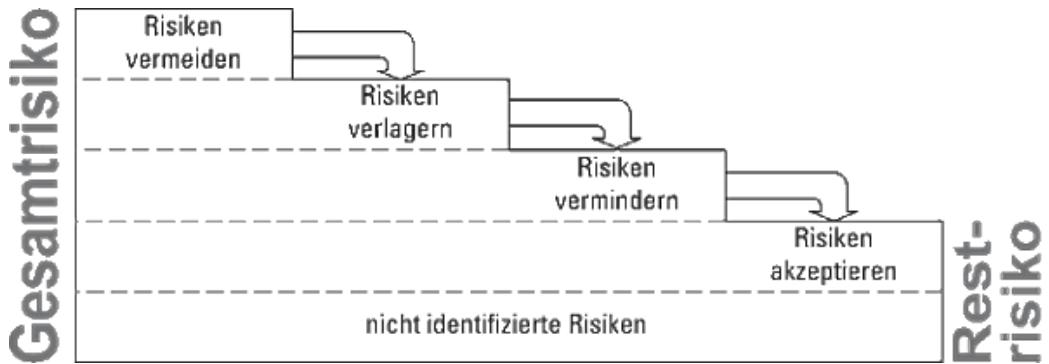
Die identifizierten und bewerteten Risiken können in die definierte Risikomatrix eingetragen werden, siehe [Abbildung 7.10](#).



**Abbildung 7.10:** Risiken R1 bis R5 in der im Risikomanagementplan definierten Risikomatrix. Das Risiko R2 ist als akzeptabel bewertet worden. Für die Risiken R3 und R5 sind Gegenmaßnahmen zu planen. Die Risiken R1 und R4 sollten näher untersucht werden, Gegenmaßnahmen sind ratsam.

Um den Projekterfolg nicht zu gefährden, sollten Risiken, die als nicht akzeptabel bewertet worden sind, mit Gegenmaßnahmen belegt werden. [Abbildung 7.11](#) fasst die Möglichkeiten der Maßnahmenplanung zusammen:

- Sehr hohe **Risiken** (hohe Eintrittswahrscheinlichkeit und hoher Schaden) sollten nach Möglichkeit **vermieden werden**, beispielsweise indem eine weniger risikoreiche Technologie zum Einsatz kommt.
- In manchen Fällen können **Risiken verlagert** werden, beispielsweise indem sie auf Lieferanten übertragen werden oder indem eine Versicherung abgeschlossen wird.
- **Risiken können vermindert** werden, indem die Eintrittswahrscheinlichkeit oder der Schaden reduziert wird.
- Kleinere **Risiken** können **akzeptiert** werden.



**Abbildung 7.11:** Möglicher Umgang mit identifizierten Risiken in Anlehnung an Rohrschneider und Spang (Rohrschneider & Spang, 2012). Große Risiken sollten vermieden, verlagert oder vermindert werden. Die bewusst akzeptierten Risiken und die Risiken, die bei der Identifikation übersehen worden sind, bilden das Restrisiko des Projekts.

Akzeptierte Risiken und nicht identifizierte Risiken zusammen bilden das Restrisiko des Projekts.

## Beispiel: Maßnahmenplanung

- Für einen Messeauftritt war eine aufwendige und bewegliche Konstruktion für eine beeindruckende Produktpräsentation geplant. Das Risiko eines Fehlers bei der Umsetzung wurde als sehr hoch eingestuft. Um die Produktpräsentation nicht zu gefährden, wurde auf eine Standardkonstruktion zurückgegriffen und das **Risiko** damit **vermieden**.
- Bei einem Wohnungsumzug wird das **Risiko**, dass Möbel beschädigt werden, auf die Versicherung der Spedition **verlagert**.
- Um das **Risiko** eines Ressourcenengpasses zu **vermindern**, wurden für alle erfolgskritischen Aufgaben im Projekt stets zwei Mitarbeiter geschult. Dadurch wurde die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Engpasses reduziert.
- Beim Sommerfest eines Unternehmens drohen Regenschauer. Um den Schaden im Falle eines Regens für die Feier zu begrenzen und das **Risiko** damit zu **vermindern**, werden vorsorglich Pavillons gemietet und aufgebaut.
- Für eine interaktive Supportwebsite für ein Produkt soll ein Video gedreht werden. Ein Mitarbeiter berichtet, dass sich das Video um wenige Tage verschieben kann, da der Videoserver aktualisiert werden muss und es dabei zu unvorhergesehenen technischen Schwierigkeiten kommen kann. Die Grundfunktionalität der Website sei aber auch ohne Video vorhanden. Dieses **Risiko** wird vom Projektteam **akzeptiert**.

Um den Erfolg der Maßnahmen zu prüfen, werden die Risiken unter Berücksichtigung der Maßnahmen neu bewertet und der neue Risikoindex beziehungsweise der neue Erwartungswert ermittelt. Eine Fortführung des Beispiels aus [Abbildung 7.9](#) ist in [Abbildung 7.12](#) zu sehen.

Qualitative Risikobewertung						Kosten der Maßnahme	neu nach Maßnahmenumsetzung		
Risiko	Ursache	E	S	RI	Maßnahme		E	S	RI
#1: 2 Wochen Projektverzug durch Mitarbeiterengpass	Parallelprojekt mit gleichen Engpassmitarbeitern	4	3	12	Abstimmung der Projektpläne der beiden Projekte	4 Std. Aufwand entspricht 600 €	2	3	6

Quantitative Risikobewertung						Kosten der Maßnahme	neu nach Maßnahmenumsetzung		
Risiko	Ursache	E	S	EW	Maßnahme		E	S	EW
#1: 2 Wochen Projektverzug durch Mitarbeiterengpass	Parallelprojekt mit gleichen Engpassmitarbeitern	25 %	25.000 €	6.250 €	Abstimmung der Projektpläne der beiden Projekte	4 Std. Aufwand entspricht 600 €	5 %	25.000 €	1.250 €

E: Eintrittswahrscheinlichkeit  
S: Schaden

RI: Risikoindex RI = E x S  
EW: Erwartungswert EW = E x S

**Abbildung 7.12:** Maßnahmenplanung und Neubewertung eines Risikos. In der Praxis führen Sie entweder die qualitative oder die quantitative Bewertung durch.

## Risikoentwicklung

Mit der Planung von Maßnahmen zur Risikobewältigung ist es nicht getan: Die Maßnahmen müssen überwacht und auf Wirksamkeit geprüft werden. Bleibt die erhoffte Wirkung aus, müssen neue Maßnahmen geplant werden.

Eine Möglichkeit, die Entwicklung der Risiken zu beobachten und im Rahmen der Fortschrittskontrolle zu berichten, ist die Berechnung des Risikoindex. Werden die Risiken regelmäßig neu bewertet und die Risikoindizes der einzelnen Risiken aufsummiert und entlang einer Zeitachse aufgetragen, sollte die Summe über die Projektlaufzeit abnehmen. Damit können Sie als Projektmanager überprüfen, wie groß die verbleibenden Restrisiken sind und ob die Maßnahmen insgesamt die gewünschte Wirkung entfalten.

## Tipp

Kontrollieren Sie regelmäßig die Risiken, deren Bewertung und die geplanten Maßnahmen. Prüfen Sie außerdem, ob neue Risiken hinzugekommen sind.

## Projektmarketing

Ein alter Spruch ist: „Tu Gutes und rede darüber.“ Das gilt auch für Projekte. Freuen Sie sich nicht nur über erreichte Meilensteine und gute Zwischenergebnisse, sondern berichten Sie auch davon.

### Beispiel: Projektmarketing 1

Mit großem Enthusiasmus wurde das neue Projekt IviDi2 zur Entwicklung eines neuen in-vitro-diagnostischen Analysegeräts gestartet. Der Entwicklungsleiter hatte zum Projektstart die strategische Bedeutung hervorgehoben und das Projekt mit den geplanten Ressourcen ausgestattet.

Die folgenden monatlichen Projektreviews verlaufen zunächst gut. Dann tauchen jedoch zunehmend Probleme aufgrund von Schwierigkeiten mit einem Lieferanten auf. Gleichzeitig fordert eine andere Businessunit den Start eines weiteren Projekts zur Entwicklung eines neuen Patientenmonitors. Angeblich laufen die Kunden in Scharen zur Konkurrenz, da dessen Produkt eine moderne Benutzerschnittstelle hat.

Wenige Monate später beginnt der Entwicklungsleiter, nach und nach Ressourcen vom Projekt IviDi2 abzuziehen und diese dem Projekt zur Entwicklung des Patientenmonitors zuzuweisen.

## **Beispiel: Projektmarketing 2**

Im Rahmen eines Projekts zum Bau einer Lackieranlage für einen externen Auftraggeber kommt es nach anfänglich gutem Start zu kleineren technischen Problemen. Der Projektmanager berichtet diese sachlich neutral regelmäßig an den Auftraggeber. Obwohl die Probleme handhabbar sind und das Projekt nach wie vor im gesteckten Zeit- und Kostenrahmen ist, nimmt der Auftraggeber das Projekt zunehmend als schlecht gemanagt wahr.

Bei der Geschäftsführung beschwert sich der Auftraggeber über den Projektmanager und fordert eine professionellere Projektdurchführung. Den Beteuerungen der Geschäftsführung, das Projekt liege zeitlich und kostenbezogen im Plan schenkt der Auftraggeber keinen Glauben.

Als Projektmanager sind Sie nicht nur für die Projektdefinition, -planung, -steuerung und den Projektabschluss verantwortlich, sondern auch für eine projektförderliche Wahrnehmung des Projekts durch relevante Stakeholder. Zur Erinnerung:

**Stakeholder** sind Personen oder Personengruppen, die

- *sich für das Projekt interessieren,*
- *am Projekt beteiligt sind,*
- *das Projekt beeinflussen können oder*
- *vom Projekt betroffen sind oder sich betroffen fühlen.*

## **Ziele des Projektmarketings**

Die Ziele des Projektmarketings sind:

- Sicherstellung des Projekterfolgs
- Steigerung der Kundenzufriedenheit
- Steigerung der Zufriedenheit der Projektmitarbeiter

- positive Beeinflussung des Projektumfelds

## Methoden des Projektmarketings

Nachfolgend lernen Sie einige typische Methoden beziehungsweise Medien des Projektmarketings kennen. Eine Übersicht mit vorwiegendem Einsatzbereich liefert die Tabelle in [Abbildung 7.13](#).

Methode	Aufwand	Häufigkeit ein- malig	regel- mäßig	Vorwiegende Eignung unternehmens- intern	unternehmens- extern
Fachvortrag	+++	X		X	X
Informationsveranstaltung	++	X	x	X	x
Meilensteinveranstaltung	++		X	X	X
Newsletter	++		X	X	X
persönliches Gespräch	+++	X	X	X	x
Pressemitteilung	+	X	X		X
Projektidentität	++		X	X	X
Schwarzes Brett / Infowand	++		X	X	
Telefonhotline	+++		X		X
Wiki / Projekthomepage	+++		X	X	x

+ geringer Aufwand      x bedingt geeignet  
 ++ mittlerer Aufwand      X geeignet  
 +++ hoher Aufwand

[Abbildung 7.13](#): Übersicht der vorgestellten Methoden des Projektmarketings und einiger Merkmale

### Fachvortrag

Fachvorträge und -veröffentlichungen auf Konferenzen und Messen eignen sich dazu, (Zwischen-)Ergebnisse des Projekts einem breiten *Fachpublikum* vorzustellen. Der Aufwand ist in der Regel recht hoch. Die Fachbeiträge müssen erstellt und aufbereitet werden. Die Reise zur Konferenz muss organisiert und durchgeführt werden. Die Kosten der Konferenz-/Messeteilnahme sind bei vielen Veranstaltungen hoch und entsprechend im Projekt einzuplanen.

### Informationsveranstaltung

Informationsveranstaltungen informieren unternehmensinterne oder auch -externe Stakeholder über das Projekt. Häufig geschieht

dies gleich zu Projektbeginn. Informationsveranstaltungen können als reine Vortragsveranstaltungen organisiert werden. Sie können aber auch die Beteiligung der Teilnehmer in Form von Workshops oder Befragungen vorsehen.

## **Meilensteinveranstaltung**

Erreichte Meilensteine und Zwischenergebnisse können gefeiert werden. Der Rahmen reicht von der reinen Bekanntgabe über kleine Empfänge bis zu großen Feiern. Beispiele sind die Grundsteinlegung in Bauprojekten oder die Fertigstellung des ersten Funktionsprototyps in einem Entwicklungsprojekt. Derartige Veranstaltungen wirken motivierend auf das Projektteam. Sie signalisieren diesem und anderen Stakeholdern, dass das Projekt erfolgreich verläuft.

Je nach Kontext und genereller Unternehmensphilosophie können derartige Feiern aber auch Neid hervorrufen oder als unangemessen empfunden werden.

## **Newsletter**

Newsletter sind eine relativ einfache Möglichkeit, Informationen vielen Stakeholdern gleichzeitig und regelmäßig zur Verfügung zu stellen. Newsletter können elektronisch, beispielsweise per E-Mail, oder in Papierform als Drucksache versendet werden. Aufgrund der kostengünstigeren und einfacheren Art der Versendung ist besonders die elektronische Version heute üblich.

Der einfache Einsatz der Newsletter hat zu einer wahren Newsletter-Flut geführt. Sicher erhalten auch Sie täglich Newsletter diverser Unternehmen. Diese Informationsfülle führt wiederum dazu, dass wir nicht alle Newsletter wirklich lesen.

Erstellen Sie für Ihren Projektnewsletter ein gutes Konzept. Jede Ausgabe muss mit interessanten Neuigkeiten gefüllt sein und diese kurz und prägnant aufbereitet zur Verfügung stellen. Gleich aus dem Titel oder den ersten Zeilen des Newsletters muss dessen Inhalt hervorgehen. Kaum ein Mitarbeiter wird sich einen Newsletter in Ruhe durchlesen, ohne vorher zu wissen, was ihn beim Lesen erwartet.

## **Persönliches Gespräch**

Persönliche Gespräche mit wichtigen Stakeholdern helfen, den Projektgegenstand zu erklären, Feedback einzusammeln und Stakeholder ganz allgemein einzubeziehen. Da Gespräche mit einzelnen Stakeholdern zeitaufwendig sind, sind sie nur bei ausgewählten und besonders erfolgskritischen Stakeholdern sinnvoll.

## **Pressemitteilung**

Mit Pressemitteilungen kann eine breite Öffentlichkeit über Neuigkeiten im Projekt informiert werden. Die Informationsstreuung geschieht jedoch recht unspezifisch. Nicht alle Informationsempfänger sind Stakeholder des Projekts. Umgekehrt ist nicht gewährleistet, dass *alle* relevanten Stakeholder die Nachricht erhalten.

## **Projektidentität**

Sie können den Wiedererkennungswert Ihres Projekts steigern, indem Sie nach außen hin einheitlich auftreten. Dazu gehört, ein einprägsames Projektlogo und einen einprägsamen Projektnamen zu wählen und beide auch konsequent einzusetzen. Versuchen Sie, Ihr Projekt als erfolgreiche Marke zu etablieren, die einen wichtigen Beitrag für das Unternehmen leistet, gut gemanagt wird und bei der man gerne mitarbeitet.

## **Schwarzes Brett/Projektinformationswand**

Auch in Zeiten von E-Mail und Inter-/Intranet haben konventionelle Informationswände eine wichtige Funktion: Sie informieren. An den richtigen Stellen im Unternehmen aufgestellt, vorzugsweise an hochfrequentierten Stellen wie in der Nähe von Kaffeeautomaten, erreichen Sie viele Mitarbeiter. Damit sie wahrgenommen werden, müssen sie jedoch auch regelmäßig durch Neuigkeiten aktualisiert werden.

## Tipp

Informationswände nutzen einen interessanten Effekt: Wenn wir am Computer sitzen, haben wir meist wenig Zeit. Nur die wirklich wichtigen E-Mails werden deshalb gelesen. Wenn wir am Kaffeeautomaten warten, haben wir Zeit und können uns einen schnellen Überblick über die neuesten Informationen im Projekt verschaffen.

## Telefonhotline

Bei externen Projekten kann die Einrichtung einer Hotline helfen, das Projekt positiv darzustellen. Der Aufwand ist allerdings erheblich. Beispiele sind:

- Bauvorhaben, bei denen Anwohner konkrete und sie persönlich betreffende Fragen haben,
- Hotlines im Rahmen des Lieferantenmanagements oder
- Hotlines zur Vorbereitung der späteren Produktbetreuung.

## Wiki/Projekthomepage

Eine *Projekthomepage* im Inter- oder Intranet kann dabei helfen, wichtige Informationen über das Projekt zu transportieren und dessen positive Wahrnehmung zu fördern. Die Integration eines Wikis kann darüber hinaus ein wichtiger Baustein im Rahmen des Wissensmanagements sein. Wichtige Informationen und Erfahrungen werden im Wiki abgelegt und sind dort für alle Mitarbeiter des Projekts einfach abrufbar.

## Achtung

Projektmarketing erzeugt Aufwand und Kosten im Projekt und sollte deshalb möglichst zielgerichtet eingesetzt werden.

Schlechtes Marketing kann Missverständnisse erzeugen, Stakeholder verärgern oder nerven.

Prüfen Sie deshalb die beabsichtigten und tatsächlichen Wirkungen der eingesetzten Methoden des Projektmanagements genau und steuern Sie bei Bedarf frühzeitig nach.

## Planung und Steuerung des Projektmarketings

Wie bei allen Aktivitäten des Projektmanagements sollten Sie das Projektmarketing planen. Wahllose Marketingaktionen erzeugen im besten Fall kurzfristig Aufmerksamkeit, aber nicht den gewünschten nachhaltigen Erfolg. Sie können aber auch das Gegenteil bewirken und Stakeholder verärgern.

Der **Projektmarketingplan** sollte deshalb folgende Aspekte festlegen:

- die konkreten Ziele des Projektmarketings,
- die daraus abgeleiteten Maßnahmen und
- die daraus entstehenden Arbeitspakete.

Zur Vermeidung unzähliger paralleler Pläne sollten diese Arbeitspakete in den Projektstrukturplan aufgenommen werden. Damit finden diese auch Eingang in den Terminplan, den Ressourcen- und den Kostenplan sowie in die Steuerung des Projekts.

## Qualitätsmanagement

In [Kapitel 3](#) haben wir über Qualitäts- und Leistungsziele von Projekten gesprochen, die zusammen mit Kosten- und Terminzielen das magische Dreieck des Projektmanagements bilden.

Qualitätsmanagement im Kontext von Projektmanagement ist aber mehr als die Festlegung von Qualitätszielen. Einige Aspekte mit besonderem Bezug zum Projektmanagement werden nun vorgestellt.

Beginnen wir mit zwei Definitionen, die wir aus der DIN EN ISO 9000 (DIN 9000, 2005 (Entwurf 2014)) ableiten:

**Qualität** ist der Grad, bis zu dem ein Objekt bestimmte Anforderungen erfüllt.

**Qualitätsmanagement** umfasst die Festlegung der Qualitätspolitik, die Ableitung von Qualitätszielen, deren Planung und Steuerung sowie die stetige Verbesserung der Qualität.

In Projekten betrifft uns das Qualitätsmanagement auf zwei Ebenen:

- Qualitätsmanagement bezogen auf das *Projektmanagement*, dessen Prozesse, Rollen und Aufgaben sowie
- Qualitätsmanagement bezogen auf den *Projektgegenstand*, mit dem Ziel, alle Anforderungen an diesen zu erfassen und zu erfüllen.

Dabei hat die Qualität des Projektmanagements erheblichen Einfluss auf die Qualität des Projektgegenstands.

## Ziele des Qualitätsmanagements in Projekten

Qualitätsmanagement in Projekten zielt darauf ab,

- keine Anforderungen an den Projektgegenstand zu übersehen,
- alle Anforderungen umzusetzen (denken Sie an die Definition des Qualitätsbegriffs!),
- Risiken, die bei der Umsetzung eintreten können, zu minimieren,

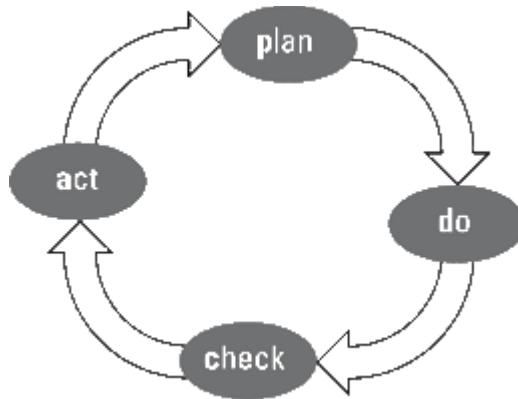
- Stakeholder so einzubeziehen, dass der Projekterfolg nicht gefährdet ist und
- am Ende den Projektgegenstand in der gewünschten Qualität an den Auftraggeber des Projekts zu übergeben.

Der letzte Punkt ist das übergeordnete Ziel des Qualitätsmanagements in Projekten:

**Der Projektgegenstand ist in der geforderten Qualität einem mit dem Projektgegenstand und dem Projektverlauf zufriedenen Auftraggeber zu übergeben.**

## Projektmanagementrelevante Grundlagen des Qualitätsmanagements

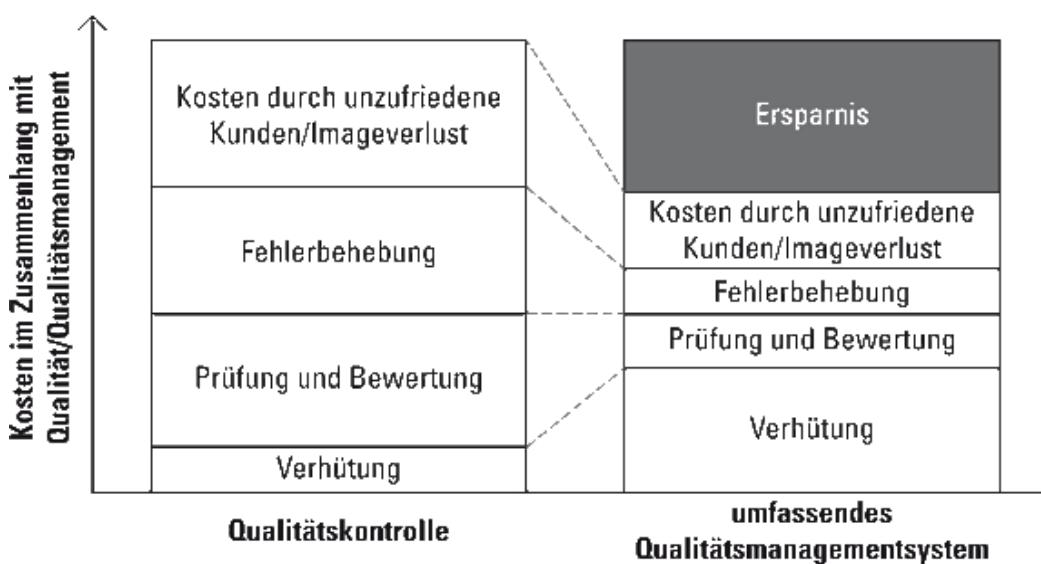
Qualitätsmanagement ist ein kontinuierlicher Prozess der Verbesserung. Deming und Shewhart haben das im sogenannten PDCA-Zyklus beschrieben. PDCA steht für **P**lan, **D**o, **C**heck, **A**ct, zu Deutsch: planen, umsetzen, prüfen, handeln, siehe [Abbildung 7.14](#).



[Abbildung 7.14](#): Der PDCA-Zyklus nach Deming und Shewhart. Qualitätsrelevante Aspekte werden geplant, umgesetzt, überprüft und durch korrektive und präventive Handlungen gesteuert. Auf dieser Basis wird der Plan zur kontinuierlichen Verbesserung überarbeitet und der Zyklus beginnt von Neuem.

Die Forderung nach einer kontinuierlichen Verbesserung folgt aus der Einsicht, dass sich komplexe Systeme, wie beispielsweise Unternehmensabläufe, nur schwer von Grund auf in einen optimalen

Zustand versetzen lassen. Realistischer ist es, auf Basis eines gewissen Status quo Abläufe zu hinterfragen und immer weiter zu verbessern. Durch die kontinuierliche Verbesserung sollen Fehler vermieden und der Kunde zufriedengestellt werden. Dafür wird ein alle Organisationseinheiten des Unternehmens umfassendes **Qualitätsmanagementsystem** benötigt. Außerdem müssen alle Mitarbeiter ein gemeinsames Verständnis der Bedeutung von Qualität haben. Den mit der Verbesserung entstehenden Kosten stehen Einsparungen durch geringere Fehlerbehebungskosten gegenüber, siehe [Abbildung 7.15](#).



**Abbildung 7.15:** Einsparungen von Kosten im Zusammenhang mit Qualität und Qualitätsmanagement durch ein umfassendes Qualitätsmanagementsystem im Vergleich zur reinen Qualitätskontrolle

Bis in die 50er-Jahre des 20. Jahrhunderts bestand Qualitätsmanagement vorwiegend aus der Kontrolle und Prüfung von bereits gefertigten Bauteilen, Komponenten und Produkten. Was die Prüfung nicht bestand, wurde aussortiert. Vorbeugende Maßnahmen, die den Ausschuss reduzierten, fanden nicht in strukturierter Form statt.

Heute gibt es umfassende Qualitätsmanagementsysteme, die alle Unternehmensbereiche einbeziehen und die Fehlerentstehung

verhindern sollen. Zu solchen Qualitätsmanagementsystemen gehören die

- Qualitätsplanung,
- Qualitätslenkung,
- Qualitätssicherung,
- Qualitätsverbesserung.

Wir werden diese vier Teilaufgaben des Qualitätsmanagements nun *mit Bezug zum Projektmanagement* näher betrachten.

## **Qualitätsplanung**

In der Qualitätsplanung legen Sie fest,

- welche Qualitätsanforderungen Sie beziehungsweise der Auftraggeber an das Projekt haben,
- wie Sie diese Anforderungen messen und bewerten,
- wie (mit welchen Methoden) und von wem (Ressourcen) die nachfolgenden Schritte der Qualitätslenkung, -sicherung und -verbesserung durchgeführt werden.

Die geplanten Aufgaben müssen in die jeweiligen Arbeitspakete des Projektstrukturplans einfließen.

### **Tipp**

Vereinbaren Sie mit dem Auftraggeber des Projekts eindeutige und messbare Qualitätsmerkmale sowie Kriterien zu deren Messung und Bewertung. Andernfalls kann es bei der Abnahme des Projekts zu Konflikten kommen, da der Liefergegenstand unterschiedlich bewertet und nur unter Auflagen oder gar nicht abgenommen wird.

## **Beispiel: Qualitätsplanung**

In der Planungsphase des Projekts wird festgelegt unter welchen Bedingungen die Software eines Lieferanten in das Gesamtsystem integriert und der nachfolgende Systemtest begonnen wird. Als Kriterium wird festgelegt:

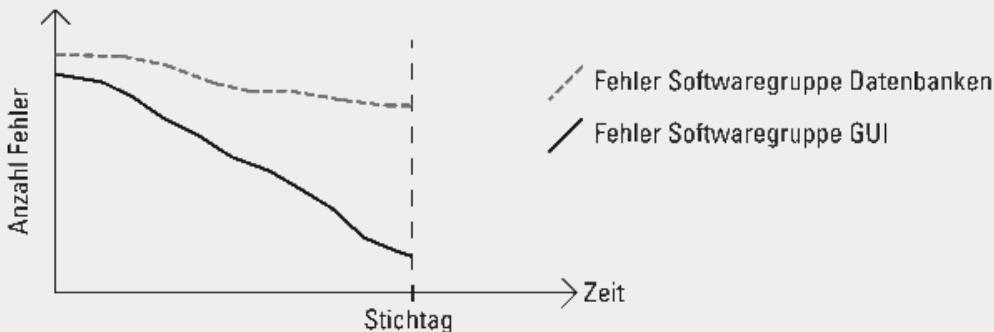
- Es dürfen maximal fünf unkritische Fehler offen sein.

## **Qualitätslenkung**

Bei der Qualitätslenkung wird die Erreichung der in der Qualitätsplanung definierten Ziele regelmäßig überprüft. Im Falle von Abweichungen werden Maßnahmen zur Zielerreichung eingeleitet. Dies geschieht analog zur Projektsteuerung.

## Beispiel: Qualitätslenkung

Damit die Software des Lieferanten aus dem vorhergehenden Beispiel zum geplanten Zeitpunkt die gewünschte Qualität erreicht, werden die offenen Fehler kontinuierlich überwacht und aufgezeichnet, siehe [Abbildung 7.16](#).



[Abbildung 7.16](#): Exemplarischer Verlauf der Anzahl offener Fehler zweier Softwaregruppen. Während die Anzahl Fehler der Gruppe Graphical User Interface (GUI) kontinuierlich sinkt, bleibt das Fehlerniveau der Gruppe Datenbanken hoch.

Die Darstellung zeigt, dass der von der Softwaregruppe GUI erstellte Teil der Software deutlich weniger offene Fehler aufweist als der von der Datenbankgruppe erstellte Teil der Software. Dies veranlasst den Projektmanager, den Fehlerverlauf kritisch zu analysieren. Er stellt fest, dass der Grund für den starken Rückgang der Fehler der GUI nicht auf eine höhere Qualität der Software zurückzuführen ist, sondern auf eine nachlassende Testintensität. Die GUI wurde kaum getestet, offene Fehler aber konsequent bearbeitet und gelöst.

Die bloße Betrachtung der Anzahl offener Fehler ist also irreführend, wenn nicht gleichzeitig überprüft wird, ob überhaupt Maßnahmen zur Fehlersuche durchgeführt werden.

## Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung umfasst alle geplanten und systematischen Aktivitäten, die zur Erreichung von Qualitätsanforderungen

notwendig sind. Eine typische derartige Aktivität ist die Aufnahme neuer Erkenntnisse in das Qualitätsmanagementsystem. Damit wird verhindert, dass aktuelle Qualitätsprobleme künftig erneut auftreten.

Durch die Dokumentation im Qualitätsmanagementsystem wird Vertrauen in die Qualitätspolitik des Unternehmens aufgebaut.

### **Beispiel: Qualitätssicherung**

Die Beobachtung im vorhergehenden Beispiel veranlasst den Projektmanager und den Qualitätsmanager zu definieren, wie Softwarequalität bei Lieferanten künftig bewertet werden soll. Dafür wird die Vorlage für neue Lieferantenverträge geändert. In dieser werden folgende Kriterien als Voraussetzung für die Integration der Software in das Gesamtsystem definiert:

- Die Anzahl zulässiger offener unkritischer Fehler muss definiert werden.
- Die Software muss mindestens einmal komplett getestet worden sein (Bearbeitung von 100 % der definierten Testfälle).

Damit soll aus den Fehlern des aktuellen Projekts gelernt und diese sollen in künftigen Projekten vermieden werden.

### **Qualitätsverbesserung**

Die Qualitätsverbesserung zielt auf die Steigerung des Qualitätsniveaus. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass höhere Qualitätsanforderungen festgelegt werden. Beispiele höherer Anforderungen sind eine geringere Fehleranzahl oder eine schnellere Erreichung eines definierten Fehlerniveaus.

## **Beispiel: Qualitätsverbesserung**

Da der Projektmanager aus den vorhergehenden Beispielen mit der Softwarequalität des Lieferanten für sein Projekt nicht zufrieden gewesen ist, überlegt er sich Maßnahmen, wie diese verbessert werden kann. Hierfür definiert er Programmierstile (Coding Standards), die vom Lieferanten künftig einzuhalten sind. Außerdem fordert er für die nächsten Meilensteine umfassende Code Reviews nach dem Vier-Augen-Prinzip, in denen der Programmcode von mindestens einem weiteren Mitarbeiter geprüft wird.

Beide Maßnahmen führen im weiteren Projektverlauf dazu, dass tatsächlich weniger Fehler produziert werden und die Anzahl offener Fehler bei gleichbleibender Testintensität sinkt.

## **Dokumentenmanagement**

In Projekten werden meist viele Dokumente erzeugt. Typische Projektdokumente fast aller Projekte sind:

- Projektauftrag und Dokumentation der Projektziele
- Anforderungsdokumente (zum Beispiel Lasten- und Pflichtenheft)
- Projektpläne (zum Beispiel Projektstrukturplan, Termin-, Ressourcen- und Kostenplan)
- Dokumente des Berichtswesens (zum Beispiel Fortschrittsbericht, Protokolle)
- Dokumente des Änderungswesens (zum Beispiel Änderungsanträge und -beschlüsse)
- Dokumente des Vertragswesens (zum Beispiel Lieferantenverträge)

Darüber hinaus gibt es projektspezifische Dokumente wie beispielsweise:

- Design- und Konstruktionsunterlagen
- den dokumentierten Programmcode
- Marketingbroschüren
- Projektpräsentationen

Diese Auflistung ist bei Weitem nicht vollständig. Hinzu kommt, dass Dokumente verschiedene Stadien (Entwurfsstadium, freigegebenes Dokument, überarbeitetes Dokument ...) durchlaufen, was die Anzahl der Dokumente weiter erhöht.

### Achtung

Zu Projektbeginn sind die meisten Mitarbeiter voller Tatendrang und wollen möglichst schnell mit der Bearbeitung des Projektgegenstands beginnen. Dokumente, wie Pläne und Lasten- und Pflichtenheft, werden unstrukturiert in einem Dateiordner abgelegt. Typische Dateinamen sind dann *Terminplan\_Projekt-XY\_final.xlsx* oder *Terminplan\_Projekt-XY\_Neu.xlsx* (Welches ist nun das aktuelle Dokument?). Spätestens nach ein paar Wochen, wenn die Anzahl der Dokumente weiter gewachsen ist, verlieren Sie die Übersicht und finden wichtige Dokumente nicht mehr. Unter Umständen arbeiten Sie mit den falschen Dokumenten weiter.

Drei wichtige Begriffe des Dokumentenmanagements sind:

**Dokumente** sind Informationen, die in Form von Texten, Abbildungen oder Video- und Tonaufzeichnungen in abgeschlossener Form zusammengefasst werden. Dokumente werden meist in Papierform oder elektronisch als Datei oder Website abgelegt.

Unter **Dokumentation** versteht man den kompletten Lebenszyklus von Dokumenten, von deren Erstellung über die

*Aktualisierung bis hin zu ihrer Archivierung und Vernichtung.*

*Die **Projektakte** bezeichnet die Menge aller projektbezogenen Dokumente.*

## Ziele des Dokumentenmanagements

Das Dokumentenmanagement hat zum Ziel, Dokumente mit vertretbarem Aufwand bereitzustellen. Dafür werden die Dokumente gekennzeichnet, registriert und archiviert.

Heute bedient man sich meist datenbankgestützter Software, um Dokumente abzulegen und abzurufen. Gute Software für das Dokumentenmanagement

- erlaubt die ortsungebundene (beispielsweise Zugang über Webinterfaces) sichere Ablage von und den sicheren Zugriff auf Dokumente,
- hat ein Rechtesystem, das individuell regelt, wer Dokumente anlegen, einsehen, ändern und löschen darf,
- versioniert die Dokumente und ermöglicht die Einsichtnahme in ältere Dokumente,
- erstellt Backups der eingestellten Dokumente, um Datenverlust vorzubeugen.

Kleinere Projekte kommen ohne derartige Software aus. Stattdessen können Dokumente in Papierform im Büro des Projektmanagers abgelegt werden oder elektronisch auf einem gemeinsamen Cloud-Speicherplatz oder einer Netzfestplatte. Achten Sie auf eine angemessene Datensicherung.

## Aufbau und Organisation einer Projektakte

Zu Projektbeginn sollten Sie als Projektmanager festlegen, wie Dokumente im Projekt erzeugt und archiviert werden. Heute ist es üblich, Dokumente elektronisch bereitzustellen. Ein gemeinsames Laufwerk im Intranet ermöglicht allen Teammitgliedern, auf

Dokumente zuzugreifen und eigene Dokumente abzulegen. Ohne Regeln wird die Dokumentenablage aber schnell unübersichtlich.

Legen Sie deshalb den Aufbau und die Organisation der Projektakte fest. Dazu gehören

- eine Übersicht aller benötigten Dokumente,
- ein Schema zur Benennung von Dateien und Dokumenten,
- eine Übersicht über die Ordnerstruktur der Projektakte,
- ein Verfahren, wie neue Dokumente erstellt und freigegeben werden.

### **Achtung**

Die Ablage von Dateien in einem gemeinsamen elektronischen Laufwerk ist die einfachste, aber auch die gefährlichste Art der Ablage von Dokumenten. Ohne Rechtesystem kann jeder Mitarbeiter Dateien überschreiben, ändern, löschen und verschieben. Es gibt mittlerweile frei verfügbare oder kostengünstige Software für Dokumentenmanagement, deren Einsatz die Sicherheit der Projektakte erhöht.

Im nächsten Kapitel lernen Sie einige Hilfsmittel für das Dokumentenmanagement kennen.

## **Methoden und Hilfsmittel des Dokumentenmanagements**

### **Dokumentenübersichtsliste**

Eine Dokumentenübersichtsliste legt unter anderem fest, welche Dokumente im Projekt zu erstellen sind, wer diese zu erstellen hat, ob es Vorlagen für die Erstellung gibt und wo diese archiviert werden. [Abbildung 7.17](#) zeigt ein Beispiel.

ID	Dokumenten-name	Autor	Benötigt bis	Status	Version	Freigabe durch	Vorlage	Archivierung
1.0	Projekt-auftrag	Programm-manager	31. März 2016	freigegeben	1.2	Geschäfts-führung	1.0_Projektsteckbrief_Template_V2.5.docx	/Phase0_Initialisierung/ 0_PM/
1.1	Lasten-heft	Marketing-mitarbeiter	15. Mai 2016	freigegeben	1.0	Projekt-manager	1.1_Lastenheft_Template_V3.0.docx	/Phase1_Definition/ 0_PM/
1.2	Pflichten-heft	Anforderungs-ingenieur	15. Juni 2016	Entwurf	0.7	Programm-manager	1.2_Pflichtenheft_Template_V3.0.docx	/Phase1_Definition/ 0_PM/
1.3	Projekt-gesamt-plan	Projekt-manager	30. Juni 2016	Entwurf	0.5	Programm-manager	1.3_Projektplan_Template_V3.0.docx	/Phase2_Planung/ 0_PM/
1.4	...	...	...	...	...	...	...	...

**Abbildung 7.17:** Exemplarischer Auszug einer Dokumentenübersichtsliste

Die Dokumentenübersichtsliste kann gleichzeitig auch für die Projektsteuerung verwendet werden, indem das erwartete Erstellungsdatum, der Status der Dokumente und die Versionsnummer mit angegeben werden. Damit haben Sie als Projektmanager alle Dokumente und deren Status im Blick.

## Organisation von Dokumenten und der Dokumentenablage

Damit Sie Dokumente später wiederfinden und aktuelle Versionen von veralteten Versionen unterscheiden können, sollten die Dokumente entsprechend gekennzeichnet werden. Üblicherweise werde Dokumente mit den folgenden Informationen gekennzeichnet:

- Projektname und Projektnummer (falls vorhanden)
- Dokumententyp (beispielsweise Protokoll, Bericht, Plan)
- Autor und fregebende Person (diese sollten nicht identisch sein)
- Erstellungs- und Freigabedatum, gegebenenfalls Gültigkeitsdatum
- Status des Dokuments (beispielsweise Entwurf, freigegeben, veraltet)
- Versionsnummer
- Seitenanzahl, damit die Vollständigkeit des Dokuments geprüft werden kann

- eindeutige Dokumentennummer beziehungsweise Konfigurationsnummer, falls das Dokument dem Konfigurationsmanagement unterliegt (siehe folgendes Kapitel)
- Archivierungsort, um neuere Versionen zu finden beziehungsweise am gleichen Ort ablegen zu können

Freigegebene Dokumente sollten in einem nicht versehentlich änderbaren Dateiformat abgelegt werden, beispielsweise im Postscript (.ps) oder im Portable-Document-Format (.pdf).

## Dokumentenfreigabe

In kleineren Projekten mit begrenzter Komplexität reicht es meist aus, für jedes Dokument einen Autor zu bestimmen. Üblicherweise wird das Dokument dann vom Projektmanager freigegeben und in der Projektakte abgelegt.

### Tipp

Legen Sie für jedes Dokument fest, wer der Autor ist und wer das Dokument freigibt. Damit reduzieren Sie das Risiko unautorisierter Änderungen an Dokumenten.

Autor und freigebende Instanz sollten immer unterschiedliche Personen sein. Dies entspricht dem Vier-Augen-Prinzip. Durch das Hinzuziehen einer weiteren Person können Fehler in Dokumenten reduziert werden. Die Freigabe sollte im Dokument vermerkt werden.

Komplexere Dokumente können zusätzlich einem **Reviewprozess** (auch Prüfprozess genannt) unterzogen werden.

- Während der Erstellung des Dokuments befindet sich dieses im Status „Entwurf“.
- Ist der Autor mit der Erstellung fertig, ändert er den Status auf „im Review“ und sendet das Dokument Fachkollegen zu, die das Dokument prüfen.

- Änderungen werden diskutiert und gegebenenfalls eingearbeitet.
- Das Dokument wird dann der freigebenden Instanz vorgelegt, die das Dokument freigibt und den Status auf „freigegeben“ ändert.

Derartige Reviews können beispielsweise bei Plänen, Anforderungs- und Designdokumenten hilfreich sein und die Qualität der Dokumente und deren Inhalte steigern helfen.

Manche Software für Dokumentenmanagement bildet derartige Review- und Freigabeprozesse als elektronischen Workflow ab und erleichtert damit die mit dem Review verbundenen administrativen Tätigkeiten.

## **Dokumentenbedarfsmatrix**

Die Dokumentenübersichtsliste ist ein wertvolles Mittel zur Darstellung aller im Projekt benötigten Dokumente. Diese Dokumente zu identifizieren und in die Liste aufzunehmen, ist jedoch nicht einfach. Werden zu erstellende Dokumente vergessen, drohen Verzug und Mehrkosten, da die nachträgliche Erstellung aufwendig ist.

Die *Dokumentenbedarfsmatrix* hilft, den Bedarf an Dokumenten zu ermitteln. Ausgehend vom definierten Projektgegenstand werden typische Dokumententypen auf Relevanz überprüft und in die Dokumentenbedarfsmatrix eingetragen. [Abbildung 7.18](#) zeigt ein Beispiel einer solchen Matrix.

Dokumententyp	Gehäuse	Lieferobjekt / Projektgegenstand			Gesamt-system
		Platine/ Controller	Bedien- software	...	
Anforderungs- spezifikation	-	-	-	-	1.2_ Pflichtenheft_ Template_ V3.0.docx
Design- dokument	1.4.1_ Komponenten- Design_ Template_ V1.0.docx	1.4.1_ Komponenten- Design_ Template_ V1.0.docx	1.4.1_ Komponenten- Design_ Template_ V1.0.docx	-	1.4_ System- Design_ Template_ V2.0.docx
...	...	...	...	...	...
Benutzer- handbuch	-	-	-	-	5.1_ Benutzer- handbuch_ Template_ V4.0.docx

**Abbildung 7.18:** Beispiel einer Dokumentenbedarfsmatrix. In den Zeilen der linken Spalte sind die Dokumentarten eingetragen und in den weiteren Spalten Lieferobjekte beziehungsweise Objekte des Projektgegenstands. Wird eine Dokumentenart für eine bestimmte Lieferart benötigt, wird die anzuwendende Vorlage im entsprechenden Matrixfeld erfasst.

Die zu erstellenden Dokumente können entweder durch ein Kreuz in der Tabelle markiert oder wie im Beispiel Vorlagendokumente angegeben werden. Diese erleichtern dem Autor die Erstellung des Dokuments.

## Berichtswesen

Zum Berichtswesen eines Projekts gehören alle systematisch erstellten, entscheidungs- und führungsrelevanten Dokumente. Die Dokumente dienen der Information des Auftraggebers oder anderer informationsberechtigter Stakeholder. Zu den besonders wichtigen Dokumenten des Berichtswesens gehören die Projektpläne, Protokolle und die Fortschrittsberichte.

## Pläne

Der Projektstrukturplan, der Ablauf- und Terminplan sowie der Ressourcen- und Kostenplan gehören in die Projektakte und sind für den Auftraggeber des Projekts von Interesse. Die Pläne sollten mit einer Versionsnummer versehen und formal freigegeben werden. Meist wird diese Freigabe durch den Auftraggeber erfolgen.

## Protokolle

Gewöhnen Sie sich an, Projektbesprechungen zu protokollieren. Was sich selbstverständlich anhört, ist in der Praxis nicht immer üblich. Stellen Sie sich aber einmal bewusst die Frage: *Welchen Wert haben Besprechungen, bei denen es keine protokollierten Werten Informationen gibt?* Ohne Protokoll besteht die Gefahr, dass Entscheidungen oder deren Begründung vergessen werden und somit später infrage gestellt werden können.

Protokolle sollten kurz und prägnant sein. Niemand hat im hektischen Projektalltag Zeit, lange Dokumente über Diskussionsverläufe zu lesen. Fassen Sie deshalb lediglich die Ergebnisse zusammen. Zu einem Protokoll gehören:

- Name des Verfassers und der Besprechungsteilnehmer
- Ort, Datum, Zeit und Dauer der Besprechung
- Agenda der Besprechung und Beschlüsse zu den einzelnen Diskussionspunkten
- offene Punkte, die nicht geklärt werden konnten und Verantwortliche, die sich um die Klärung im Nachgang der Besprechung kümmern
- Status und Versionsnummer des Protokolls

Protokolle sollten zeitnah den Besprechungsteilnehmern zur Verfügung gestellt und berechtigte Änderungswünsche der Beteiligten eingearbeitet werden. Das Protokoll wird dann freigegeben und in der Projektakte archiviert.

In kleineren Projekten kann anstelle eines Protokolls auch eine Aktionspunktliste (siehe [Kapitel 3](#) im Abschnitt „Arbeitshilfen für die tägliche Projektarbeit“) geführt und aktualisiert werden.

## Fortschrittsberichte

Sie haben Fortschrittsberichte in [Kapitel 5](#) kennengelernt. Die Berichte dienen der regelmäßigen Information des Auftraggebers und anderer informationsberechtigter Stakeholder. Die Berichte inklusive daraus abgeleiteter Entscheidungen durch den Auftraggeber sollten wie Protokolle versioniert, freigegeben und der Projektakte zugeführt werden.

## Konfigurationsmanagement

Das im vorigen Kapitel vorgestellte Dokumentenmanagement hilft uns, Ordnung in die Vielzahl von Dokumenten im Projekt zu bringen. Einen ähnlichen Zielsetzung, aber weiter gefasst und nicht auf Dokumente begrenzt, hat das Konfigurationsmanagement. Da der Begriff nicht so geläufig ist, beginnen wir mit einigen Definitionen:

*Eine **Konfiguration** beschreibt die funktionellen und physischen Merkmale eines Produkts, einer Leistung oder ganz allgemein eines Objekts.*

*Eine **Konfigurationseinheit** erfüllt eine der in der Konfiguration definierten Funktionen oder Merkmale.*

*Das **Konfigurationsmanagement** sichert die Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Übereinstimmung aller funktionellen und physischen Merkmale eines Objekts über dessen gesamte Lebensdauer.*

Für das Konfigurationsmanagement existiert mit der DIN EN ISO 10007 eine eigene Norm (DIN ISO 10007, 2004).

## **Beispiel: Konfiguration**

Ein Sportartikelhersteller vertreibt ein Slacklineset, das aus einem 10 m langen und 45 mm breiten Slacklineband, zwei Slack Ratchets, zwei Ratschenpolsterungen, einem Transportbeutel und einer Montage- und Bedienungsanleitung besteht.

Die Konfiguration des Produkts besteht aus der funktionellen und physischen Beschreibung des Produkts, das heißt aus

- der genauen Bezeichnung der Produktbestandteile inklusive Seriennummern,
- den Merkmalen des Produkts, beispielsweise der Belastbarkeit des Slacklinebands und der Slack Ratchets,
- zugehörigen Fertigungsanweisungen, Konstruktionszeichnungen und Designangaben, die aber nicht an den Endkunden ausgeliefert werden,
- Verpackungsinformationen und
- Zertifikaten und Dokumenten, die die Einhaltung von Normen und Standards belegen, hier zum Beispiel die DIN 79400 Slacklinesysteme.

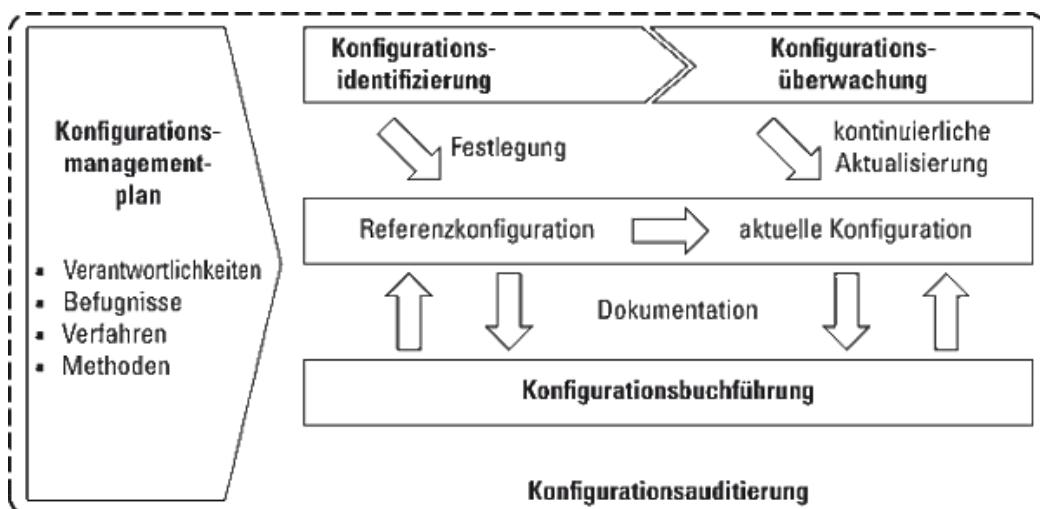
## **Ziele des Konfigurationsmanagements**

Die Ziele des Konfigurationsmanagements ergeben sich bereits aus der Definition des Begriffs. Um die angestrebte Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Übereinstimmung von Anforderungen und Merkmalen zu erreichen, ist folgender Prozess üblich:

- **Konfigurationsmanagementplanung** – Definition der anzuwendenden Verfahren, Methoden und der Verantwortlichkeiten
- **Konfigurationsidentifizierung** – Festlegung einer Referenzkonfiguration und deren Beschreibung

- **Konfigurationsüberwachung** – Überwachung von Änderungen an der Konfiguration
- **Konfigurationsbuchführung** – Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit durch Dokumentation der Referenzkonfiguration und aller im Rahmen der Überwachung freigegebenen Änderungen
- **Konfigurationsauditierung** – Überprüfung, ob ein Produkt mit seinen Anforderungen und der dokumentierten Konfiguration übereinstimmt

[Abbildung 7.19](#) zeigt die Prozessbestandteile im Zusammenhang.



[Abbildung 7.19](#): Übersicht über die einzelnen Bestandteile des Konfigurationsmanagements

Aus diesen Prozessschritten können Sie Schnittstellen zum Dokumentenmanagement und zum Änderungsmanagement ablesen. Außerdem bilden vereinbarte Konfigurationen die Basis für das Nachforderungsmanagement innerhalb des Vertragsmanagements, dazu später mehr.

## Konfigurationsmanagementplanung

Der Konfigurationsmanagementplan ist Teil der Projektplanung. Sie sollten darin mindestens festlegen,

- wer für das Konfigurationsmanagement verantwortlich ist und welche Befugnisse dieser Mitarbeiter hat;
- wie die Konfigurationsidentifizierung, -überwachung, -buchführung und -auditierung durchgeführt werden;
- welche Bestandteile des Projekts und des Projektgegenstands grundsätzlich dem Konfigurationsmanagement unterliegen;
- wie Konfigurationen eindeutig gekennzeichnet und versioniert werden.

Zum letzten Punkt gehört die Festlegung eines Kennzeichnungssystems für die Bestandteile der zu identifizierenden Konfiguration und wie künftige Änderungen im Kennzeichnungssystem berücksichtigt werden.

### **Beispiel: Kennzeichnungssystem**

Der Hersteller des Slacklinesets aus dem vorhergehenden Beispiel legt im Rahmen des Konfigurationsmanagementplans folgendes Kennzeichnungssystem für seine Produkte fest:  
NUMMER\_X\_VERSION.

NUMMER wird ersetzt durch eine eindeutige Identifikationsnummer.

X wird ersetzt durch P (Produkt), K (Produktkomponente), F (Fertigungsanweisung), etc.

VERSION wird ersetzt durch eine Versionsnummer, beispielsweise 1.0. Bei Zahlen nach dem trennenden Punkt bleibt die Kompatibilität mit den zugehörigen anderen Konfigurationseinheiten bestehen. Bei größeren Änderungen ohne Beibehaltung der Kompatibilität wird die Versionsnummer vor dem Punkt erhöht.

## **Konfigurationsidentifizierung**

Bei der Konfigurationsidentifizierung wird eine Referenzkonfiguration (auch Bezugskonfiguration genannt) festgelegt. Diese umfasst alle mit der Konfiguration zusammenhängenden Produktbestandteile, Dienstleistungen, Pläne und Unterlagen.

Die Referenzkonfiguration ist die Basis für den weiteren Produktlebenszyklus. Änderungen beziehen sich immer auf diese Basis und müssen mithilfe der Konfigurationsüberwachung und -buchführung bis zu dieser Referenzkonfiguration rückverfolgbar sein.

### **Beispiel: Konfigurationsidentifizierung**

Der Hersteller des in den vorigen Beispielen vorgestellten Slacklinesets legt folgende Referenzkonfiguration fest:

1000\_P\_1.0 Slacklineset

1000\_Z\_1.0 Slacklineset – Nachweis der Erfüllung von DIN 79400

1000\_V\_1.0 Slacklineset – Produktbeschreibung und Verpackungsinformation

1100\_K\_1.0 Slacklineband der Länge 10 m und Breite 45 mm

1100\_F\_1.0 Slacklineband – Fertigungsanweisung

1200\_K\_1.0 Slack Ratchets

1200\_F\_1.0 Slack Ratchets – Fertigungsanweisung

1300\_K\_1.0 Transportbeutel

1300\_B\_1.0 Transportbeutel – Produktbeschreibung des Lieferanten

1400\_K\_1.0 Montage- und Bedienungsanleitung

...

### **Tipp**

Zumindest ein Entwurf der Referenzkonfiguration sollte mit Abschluss der Projektplanung feststehen. Dieser bildet zusammen mit dem verabschiedeten Projektstruktur-, Termin-, Ressourcen- und Kostenplan die Basis für das folgende Änderungsmanagement und die Konfigurationsüberwachung.

## **Konfigurationsüberwachung**

Die einmal identifizierte Konfiguration unterliegt üblicherweise Änderungen. Abkündigungen eingekaufter Bauteile, Weiterentwicklungen oder ergänzendes Zubehör erfordern die Berücksichtigung im Konfigurationsmanagement.

Die Konfigurationsüberwachung ist eng mit dem Änderungsmanagement, das wir im nächsten Kapitel diskutieren werden, verknüpft. Ändert sich beispielsweise ein Bauteil, muss dies in der Konfiguration kenntlich gemacht werden. Andernfalls ist beispielsweise bei Reklamationen oder der Versorgung mit Ersatzteilen nicht klar, welches Produkt genau vorliegt.

## **Beispiel: Konfigurationsüberwachung**

Das Slacklineset, das Sie bereits aus den vorigen Beispielen kennen, soll überarbeitet werden. Der Hersteller möchte auf Kundenanfragen reagieren, die ein längeres Band fordern. Künftig soll das Set mit einem 15 m langen Slacklineband ausgeliefert werden.

Die Slack Ratchets müssen hierfür nicht ausgetauscht werden. Auch der Transportbeutel ist groß genug, um das längere Band aufzunehmen. Allerdings müssen die Montage- und Bedienungsanleitung angepasst und der Nachweis der Erfüllung der DIN 79400 neu erstellt werden. Die Konfiguration wird wie folgt geändert:

1000\_P\_1.1 Slacklineset

1000\_Z\_1.1 Slacklineset – Nachweis der Erfüllung von DIN 79400

1000\_V\_1.1 Slacklineset – Produktbeschreibung und Verpackungsinformation

1100\_K\_1.1 Slacklineband der Länge 15 m und Breite 45 mm

1100\_F\_1.1 Slacklineband – Fertigungsanweisung

1200\_K\_1.0 Slack Ratchets

1200\_F\_1.0 Slack Ratchets – Fertigungsanweisung

1300\_K\_1.0 Transportbeutel

1300\_B\_1.0 Transportbeutel – Produktbeschreibung des Lieferanten

1400\_K\_1.1 Montage- und Bedienungsanleitung

...

## **Konfigurationsbuchführung**

Die Konfigurationsbuchführung stellt sicher, dass die Referenzkonfiguration und spätere Änderungen nachvollziehbar dokumentiert werden. Sie sollten die ursprüngliche Referenzkonfiguration in einem Dokument der Projektakte dokumentieren. Spätere Änderungen der Konfiguration unter Angabe des Änderungsdatums, des Änderungsgrunds und der Auswirkung der Änderung führen dann zu einer Aktualisierung des Dokuments.

## **Konfigurationsauditierung**

Mit der Konfigurationsauditierung erfolgt die Prüfung, ob ein Produkt der dokumentierten Konfiguration entspricht. Unterschieden werden

- funktionsbezogene Konfigurationsaudits zur Überprüfung der funktionellen Merkmale und
- physische Konfigurationsaudits zur Überprüfung der Übereinstimmung der physischen Merkmale mit den dokumentierten Anforderungen.

Wie bei allen Prüfungen sollten Sie darauf achten, dass der Prüfer nicht sein eigenes Werk prüft. Das Konfigurationsaudit sollte also nicht von der Person durchgeführt werden, die das Konfigurationsmanagement verantwortet beziehungsweise die Konfiguration erstellt hat. Besser ist es, jemanden aus einer anderen Abteilung mit der Durchführung des Audits zu betrauen.

## **Softwaregestütztes Konfigurationsmanagement**

Einfache Konfigurationen können manuell, beispielsweise mithilfe einer Tabellenkalkulation, verwaltet werden.

Ab einem bestimmten Komplexitätsgrad wird es jedoch schwer, das Konfigurationsmanagement ohne spezielle Softwareunterstützung durchzuführen. Die Konfiguration des in diesem Kapitel vorgestellten Beispiels eines Slacklinesets wurde nur ansatzweise

skizziert. Würden alle Dokumente und Komponenten aufgelistet, wäre selbst die Konfiguration dieses einfachen Produkts umfangreich. Die Komplexität steigt weiter wenn

- sich Komponenten des Produkts ändern oder
- weitere Produkte aus diesem Produkt abgeleitet werden, beispielsweise Slacklinesets mit Slacklinebändern unterschiedlicher Farben und Längen.

Deshalb gibt es mittlerweile eine Vielzahl spezieller Software für Konfigurationsmanagement, die bei der Anlage einer Produktstruktur mit geeignetem Kennzeichnungssystems unterstützen und auch Änderungen verwalten können.

## Änderungsmanagement

Selbst in gut geplanten Projekten mit sorgfältiger Zieldefinition und -analyse kommt es im Projektverlauf mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Änderungen. Zu den Ursachen von Änderungen im Projekt gehören

- Änderung der Rahmenbedingungen, beispielsweise neue Gesetze, Normen und Richtlinien,
- neue Technologien und Erkenntnisse, die zu Projektbeginn noch nicht bekannt oder verfügbar waren,
- Abkündigungen von Komponenten, die Produktbestandteil werden sollten,
- geänderte Kundenwünsche, beispielsweise inspiriert durch neue Konkurrenzprodukte oder veränderte Märkte,
- Probleme bei der Umsetzung des geplanten Konzepts.

Änderungen können *notwendig* sein und den Projekterfolg überhaupt erst möglich machen. Sie können *sinnvoll* sein, und das zu entwickelnde Produkt oder die zu entwickelnde Dienstleistung besser und wettbewerbsfähiger machen. Änderungen können Projekte aber auch in ernste Schwierigkeiten bringen, wenn sie

ungesteuert eingebracht werden und ohne Kenntnis der Auswirkungen der Änderungen umgesetzt werden.

## Ziele des Änderungsmanagements

Änderungsmanagement sorgt für die transparente und gesteuerte Integration von Änderungen in das Projekt. Hierfür werden

- Änderungsbedarfe identifiziert,
- die Änderungen beschrieben,
- Auswirkungen der Änderungen ermittelt,
- die Änderungsanträge bewertet,
- die Änderungen gegebenenfalls genehmigt, umgesetzt und verifiziert.

### Tipp

Etablieren Sie auch in kleinen Projekten einen geordneten Änderungsmanagementprozess. Ansonsten besteht die Gefahr, dass kreative Mitarbeiter „gut gemeinte“ Änderungen in Form von Produktverbesserungen einfach und ohne Ihr Wissen umsetzen. Die Konsequenzen der Änderungen für den Projektgegenstand, die Projektkosten und den Terminplan werden unter Umständen nicht ausreichend untersucht und der Erfolg des Projekts damit gefährdet.

## Änderungsmanagementprozess

Ein typischer Änderungsmanagementprozess ist in [Abbildung 7.20](#) dargestellt.

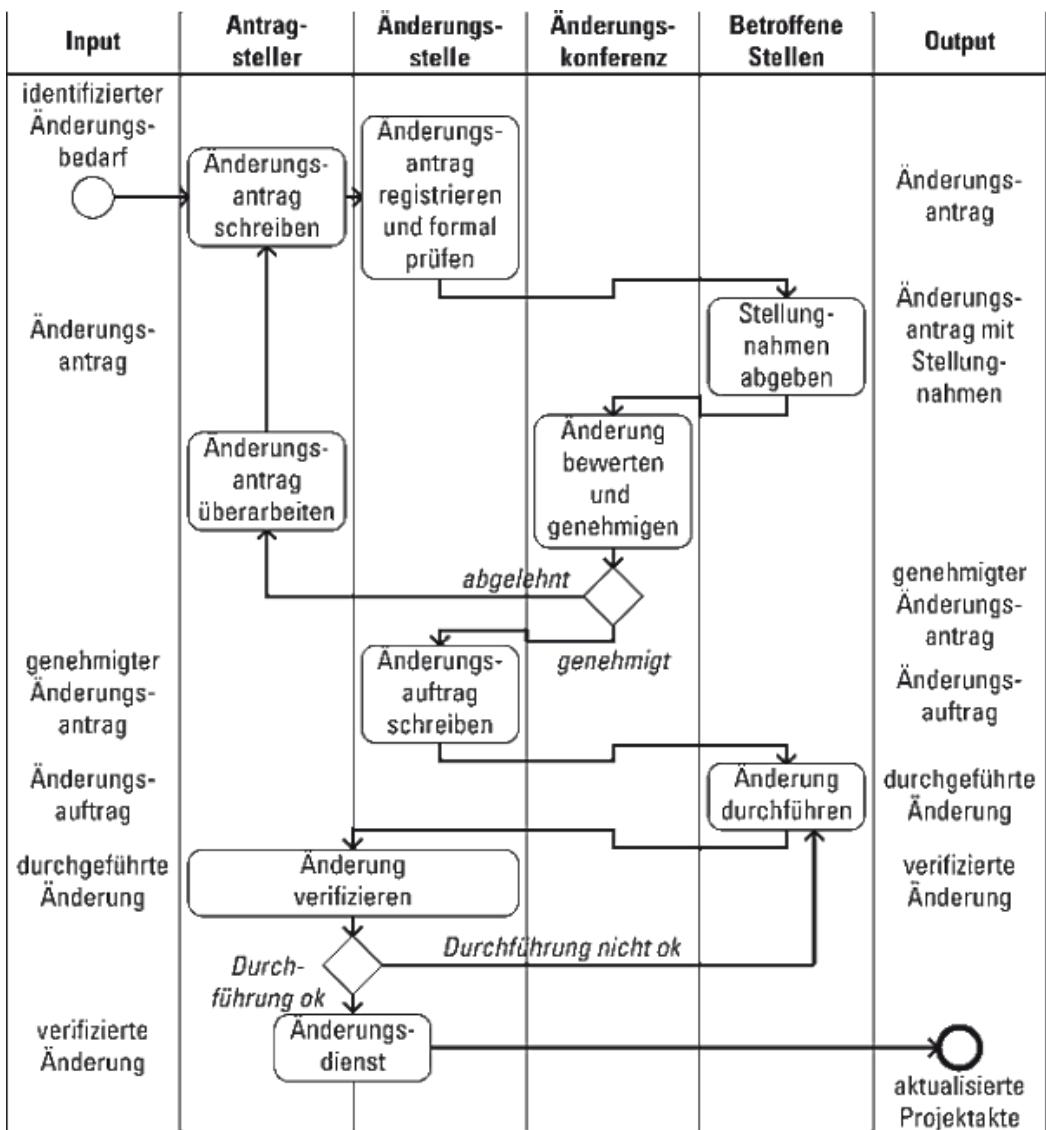


Abbildung 7.20: Änderungsmanagementprozess im Überblick

Wenn Änderungsbedarf identifiziert worden ist, wird der Antragssteller einen Änderungsantrag stellen. Ein formeller **Änderungsantrag** ist in [Abbildung 7.21](#) dargestellt. Die Änderungsstelle prüft, ob dieser vollständig ausgefüllt worden ist, und registriert den Antrag.

Änderungsantrag		
<b>Von Antragssteller auszufüllen</b>	Antragsteller:	Antragsnummer:
	Zu ändernde Konfigurationseinheit:	
	Beschreibung und Umfang der Änderung:	Begründung der Änderung:
Auswirkungen:		
<b>Von betroffenen Stellen auszufüllen</b>	Betroffene Stelle: Stellungnahme:	
	Notwendigkeit der Änderung: niedrig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> hoch	Dringlichkeit der Änderung: niedrig <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> hoch
<b>Von Änderungskonferenz auszufüllen</b>	Beschluss der Änderungskonferenz:	
<b>Von Änderungsstelle auszufüllen</b>	Ergebnis der Verifizierung:	
	Änderung abgeschlossen:	

**Abbildung 7.21:** Beispiel eines Formblatts zur Beantragung einer Änderung

Um die Änderung und ihre Auswirkungen bewerten zu können, sollten Stellungnahmen der von der Änderung betroffenen Stellen eingeholt werden. In der Änderungskonferenz wird dann beschlossen, ob die Änderung unmittelbar durchgeführt werden soll. Ist die Änderung wichtig, aber nicht dringend, kann Sie nachfolgenden Projekten zur Berücksichtigung vorgeschlagen werden.

Eine genehmigte Änderung führt zu einem Änderungsauftrag, in dem alle betroffenen Stellen über die Änderung informiert werden und Arbeitsaufträge erhalten, wie die Änderung umzusetzen ist. Die Umsetzung der Änderung wird anschließend verifiziert. Bei erfolgreicher Verifizierung werden alle Dokumente der Projektakte aktualisiert und die Änderung abgeschlossen.

## Organisation des Änderungsmanagements

Wie formell Sie den Änderungsmanagementprozess in Ihrem Projekt organisieren hängt von der Komplexität des Projektgegenstands und der Größe des Projektteams ab. Nachfolgend lernen Sie einige Einrichtungen kennen, die sich bei der Organisation des Änderungsmanagements bewährt haben. Passen Sie diese den Erfordernissen Ihres Projekts entsprechend an.

### Tipp

Die wenigsten Projekte scheitern aufgrund eines zu formellen Änderungsmanagements. Umgekehrt scheitern aber viele Projekte, weil sie Änderungen ungesteuert umgesetzt und nicht alle Auswirkungen der Änderung bedacht haben.

Wenn Sie sich also unsicher sind, starten Sie lieber mit einem etwas formelleren Prozess und passen diesen dann an, als dass Sie den Projekterfolg durch ein unzureichendes Änderungsmanagement gefährden.

## Infrastruktur

In einfachen Projekten können Sie die Registrierung und Verwaltung von Änderungen an einer Pinnwand oder in einer elektronischen Akte, beispielsweise einer Tabelle in einem Tabellenkalkulationsprogramm, vornehmen. Jeder vom Projektstrukturplan und der Referenzkonfiguration abweichende Änderungswunsch sollte erfasst und seine Auswirkungen sollten bewertet werden.

In komplexeren Projekten empfiehlt sich der Einsatz spezieller Software für das Änderungsmanagement. Dort können elektronische Änderungsanträge konfiguriert werden. Mittels integriertem Workflowmanagement wird der Antrag vom Antragsteller über die Änderungsstelle und betroffene Stellen an die Änderungskonferenz zur Bearbeitung weitergeleitet. Jede Instanz fügt Informationen hinzu, die von der Software lückenlos dokumentiert wird.

Integrierte Konfigurations- und Änderungsmanagementsoftware kann dabei auch gleich die Konfigurationsüberwachung und

-buchführung übernehmen.

## Änderungsantrag

Je nach Projektumfang können Änderungsanträge formlos erfolgen, als Notizen an eine Pinnwand geheftet oder in eine elektronische Tabelle eingetragen werden. Formblätter helfen dem Antragsteller dabei, alle wichtigen Informationen zu sammeln und einzutragen, sodass schnell und kompetent über den Antrag entschieden werden kann.

Sie können das Formblatt in [Abbildung 7.21](#) als Anregung für ein eigenes Antragsformular übernehmen. Überlegen Sie sich jedoch, welche Informationen Sie in Ihrem Projekt benötigen, um über den Änderungsantrag entscheiden zu können und passen Sie das Formblatt entsprechend an.

## Änderungsstelle

In vielen Projekten ist der Projektmanager gleichzeitig die Änderungsstelle, die das Änderungsmanagement federführend organisiert und Anträge formal prüft und abschließt. In projektorientierten Unternehmen kann es auch eigene Änderungsstellen geben oder das Änderungsmanagement wird vom Projektbüro mit übernommen.

Selbstverständlich können Sie auch jemandem in Ihrem Team die Aufgaben der Änderungsstelle übertragen.

## Änderungskonferenz

Die Änderungskonferenz entscheidet über die Annahme und Ablehnung eines Änderungsantrags. Da die Auswirkungen einer Änderung durchaus umfangreich sein können, empfiehlt es sich, die Änderungskonferenz mit entsprechenden Fachleuten zu besetzen.

In technischen Entwicklungsprojekten wird die Änderungskonferenz häufig vom Projektmanager oder einer von ihm eingesetzten Person geleitet. Vertreter der Entwicklung, der Produktion, des Kundenservices, des Marketings, des Vertriebs und des Qualitätsmanagements können die Konferenz ergänzen und

mögliche Auswirkungen der Änderung auf ihren jeweiligen Bereich beurteilen. Situativ können weitere Experten eingeladen werden.

Versuchen Sie den Kreis der Personen so klein wie möglich und so groß wie nötig zu halten. Wenn Sie wichtige Stakeholder vergessen, wird die Änderung gegebenenfalls nicht akzeptiert und führt zu zeitraubenden Folgediskussionen. Außerdem können fehlende Stakeholder dazu führen, dass negative Auswirkungen auf das Projekt übersehen werden. Umgekehrt verlängert und verteuert sich die Änderungskonferenz mit jedem unnötigen Teilnehmer.

Die Konferenz sollte sorgfältig vorbereitet werden. Anträge sollten vorher auf Vollständigkeit geprüft werden.

Je nach Umfang und Häufigkeit von Änderungsanträgen können Änderungskonferenzen ereignisgesteuert einberufen oder in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Vor Abschluss der Projektplanung und Festlegung einer Referenzkonfiguration wird es nur wenige oder keine Änderungsanträge geben. Im weiteren Projektverlauf werden erfahrungsgemäß mehr Änderungsanträge gestellt. Der Grund für die Steigerung liegt meist in Problemen bei der Umsetzung des Projektgegenstands, die zu geänderten Lösungswegen führen.

## Vertragsmanagement

Sobald unternehmensexterne Organisationen am Projekt beteiligt sind, beispielsweise Lieferanten und Entwicklungspartner, werden Vereinbarungen in Verträgen getroffen. Aber auch unternehmensintern kann die Zusammenarbeit zwischen Abteilungen über Vereinbarungen, beispielsweise Service-Level-Agreements oder andere Verträge, geregelt werden.

Projektmanager sind meist keine ausgebildeten Rechtsexperten. Einige rechtliche Grundlagen und Kenntnisse des Vertragsmanagements sollten Sie aber mitbringen, um mit der unternehmenseigenen Rechtsabteilung oder der Beschaffungsabteilung zusammenarbeiten zu können.

**Verträge** regeln die Beziehungen zwischen zwei oder mehreren Parteien. Sie halten fest, was von wem an wen zu leisten ist und

*welche Regeln dabei gelten. Verträge sind die Grundlage von Rechtsgeschäften.*

**Vertragsmanagement** ist ein Aufgabengebiet des Projektmanagements. Es dient der Erstellung, dem Abschluss und der Abwicklung von Verträgen.

## Ziele des Vertragsmanagements

Die Abläufe und Methoden des Vertragsmanagements unterstützen bei der Erreichung der Projektziele, indem

- die richtigen Verträge in einer dem Projekt dienlichen Form abgeschlossen werden,
- die Vertragsbestandteile während der Projektsteuerung auf Einhaltung überprüft werden,
- Vertragsabweichungen sorgfältig dokumentiert und von Vertragspartnern nachgefordert werden.

Der letzte Punkt gehört bereits zum eng mit dem Vertragsmanagement verbundenen Nachforderungsmanagement, das wir ebenfalls in diesem Kapitel kennenlernen.

*Eine **Nachforderung** (englisch *Claim*) ist eine aus einem Vertrag resultierende Forderung, die an den jeweils anderen Vertragspartner gestellt werden kann. Voraussetzung ist, dass die Forderung bereits im Vertrag oder in einer Änderungsvereinbarung dokumentiert worden ist.*

*Das **Nachforderungsmanagement** dient der Überwachung von Abweichungen und Änderungen von Verträgen. Diese werden hinsichtlich ihrer Folgen für das Projekt beurteilt und gegebenenfalls in Form von Nachforderungen gegen den Vertragspartner durchgesetzt.*

## Form, Vertragsbestandteile und Vertragsarten

Projektverträge werden zwischen dem Auftraggeber des Projekts und dem Auftragnehmer geschlossen. In einem Projekt können Verträge also in zwei Richtungen wirken:

1. Projekte werden von einem Auftraggeber beauftragt.
2. Projekte beauftragen ihrerseits Lieferanten und sind diesen gegenüber selbst Auftraggeber.

## Form

Verträge können

- formlos,
- in Form einer Vertragsurkunde,
- mündlich,
- schriftlich oder elektronisch

abgeschlossen werden. Um Verträge später einfacher durchsetzen zu können, sollten Sie diese jedoch am besten schriftlich fixieren. Wird ein Vertrag mündlich vereinbart, sollten die Inhalte anschließend dokumentiert und von den Vertragsparteien unterzeichnet werden.

## Inhalte von Verträgen

Folgende Mindestinhalte sollten in einem Vertrag dokumentiert werden:

- genaue Bezeichnung der **Vertragsparteien** mit Anschrift und vertretungsberechtigten Personen;
- eine **Präambel** zur Erläuterung der Ausgangslage ist optional, kann zum weiteren Verständnis aber hilfreich sein;
- genaue Beschreibung der **Leistung und Gegenleistung** (meist Bezahlung); nicht allgemein verständliche Begriffe sollten im Vertrag definiert werden, um Missverständnisse zu vermeiden;
- **Preise, Zahlungsbedingungen;**

- **Lieferbedingungen**, darunter Lieferzeiten, Lieferort (wer liefert an wen und wohin);
- **Abnahmeverbedingungen**;
- **Rechtsfolgen** bei Verstößen gegen die Vertragsbedingungen.

### Tipp

Der letzte Punkt wird manchmal im irrgen Glauben, man finde bei Streitigkeiten schon eine gütliche Einigung, vernachlässigt. Tatsächlich lassen sich Folgen von Vertragsverletzungen zu Vertragsbeginn meist einvernehmlich lösen und dokumentieren. Damit wird die Gefahr späterer Streitigkeiten reduziert.

## Vertragsarten

Verträge können als **Einzelvertrag** oder als meist langfristig wirkender **Rahmenvertrag** geschlossen werden. In Rahmenverträgen werden normalerweise generelle Vereinbarungen zu Zahlungs- und Lieferbedingungen sowie Folgen bei Verstößen gegen die Vertragsbedingungen geregelt. Einzelne Leistungen werden in Einzelverträgen vereinbart, die bezüglich der genannten allgemein gültigen Regelungen auf den Rahmenvertrag verweisen.

## **Beispiel: Rahmenvertrag**

Ein Unternehmen bezieht regelmäßig Entwicklungsleistungen von einem anderen Unternehmen. Es gibt einen Rahmenvertrag, der

- die Zahlungsbedingungen und -fristen,
- Art und den Umfang der Dokumentation der Entwicklungsleistungen und
- die Rechtsfolgen bei Verstößen gegen den Vertrag regelt.

Möchte das Unternehmen eine konkrete Entwicklungsleistung vereinbaren, wird hierzu ein Werkvertrag abgeschlossen, der sich auf den Rahmenvertrag bezieht. Im Werkvertrag werden die Entwicklungsleistung und die Liefertermine vereinbart. Rahmenvertrag und Werkvertrag bilden gemeinsam den verbindlichen rechtlichen Rahmen für die Zusammenarbeit.

Für Projekte sind im Wesentlichen der im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) geregelte **Kaufvertrag** (§ 433 BGB), der **Werkvertrag** (§ 631 BGB) und der **Dienstvertrag** (§ 611 BGB) von Bedeutung, siehe [Abbildung 7.22](#). In manchen Fällen können auch Arbeitsverträge (§ 611 BGB) relevant sein.

Kaufvertrag	Werkvertrag	Dienstvertrag
<p>§ 433 BGB regelt:</p> <p>(1) Der Verkäufer einer Sache ist verpflichtet, dem Käufer die Sache zu übergeben und das Eigentum an der Sache zu verschaffen. Der Verkäufer hat dem Käufer die Sache frei von Sach- und Rechtsmängeln zu verschaffen.</p> <p>(2) Der Käufer ist verpflichtet, dem Verkäufer den vereinbarten Kaufpreis zu zahlen und die gekaufte Sache abzunehmen.</p>	<p>§ 631 BGB regelt:</p> <p>(1) Durch den Werkvertrag wird der Auftragnehmer zur Herstellung des versprochenen Werkes, der Auftraggeber zur Entrichtung der vereinbarten Vergütung verpflichtet.</p> <p>(2) Gegenstand des Werkvertrags kann sowohl die Herstellung oder Veränderung einer Sache als auch ein anderer durch Arbeit oder Dienstleistung herbeizuführender Erfolg sein.</p>	<p>§ 611 BGB regelt:</p> <p>(1) Durch den Dienstvertrag wird derjenige, welcher Dienste zusagt, zur Leistung der versprochenen Dienste, der andere Teil zur Gewährung der vereinbarten Vergütung verpflichtet.</p> <p>(2) Gegenstand des Dienstvertrags können Dienste jeder Art sein.</p>

**Abbildung 7.22:** Auszug aus dem Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) zu den drei für Projekte wichtigen Vertragsarten Kaufvertrag, Werkvertrag und Dienstvertrag

## Phasen des Vertragsmanagements

Das Vertragsmanagement durchläuft üblicherweise die Phasen

- Verhandlung des Vertrags,
- Abschluss des Vertrags,
- Abwicklung des Vertrags und
- Abnahme des Vertrags.

### Verhandlungsphase

In der Verhandlungsphase wird der Vertrag ausgearbeitet und für den Abschluss vorbereitet. Manchmal geht die Verhandlungsphase mit einer dokumentierten **Absichtserklärung** (auch: Letter of Intent) einher. Beachten Sie, dass derartige Absichtserklärungen meist geringe oder gar keine rechtliche Bindung haben, da es eben nur Absichtserklärungen und keine Vereinbarungen sind.

Grundsätzlich herrscht innerhalb gesetzlicher Schranken und unter Wahrung der guten Sitten **Vertragsfreiheit**. Der Gesetzgeber lässt

den Vertragsparteien die Freiheit zu entscheiden, ob und gegebenenfalls *was* vertraglich *wie* geregelt werden soll.

Ein Vertrag besteht aus einem **Angebot**, das die von der einen Vertragspartei bereitzustellende Leistung definiert und einer **Angebotsannahme** durch die andere Vertragspartei. Damit ein Angebot im Sinne einer vertraglichen Vereinbarung zustande kommen kann, muss der Angebotsersteller einen **Rechtsbindungswillen** erkennen lassen. Formulierungen wie „freibleibendes Angebot“ oder die bloße Zusendung einer Preisliste lassen keinen Rechtsbindungswillen erkennen (Knauer, 2012).

Verträge werden meist nicht von Projektmanagern erstellt, sondern von Rechtsabteilungen des Unternehmens oder beauftragten Juristen. Dennoch sollten Sie als Projektmanager die Verträge im Rahmen der **Vertragsanalyse** prüfen, denn:

- Im Vertrag vereinbarte Termine müssen zu Ihrem Terminplan passen.
- Die Vertragsinhalte und Leistungen müssen zum Projektgegenstand und den Arbeitspaketen des Projekts passen.
- Kosten und mögliche Strafen wirken sich auf die Projektkosten aus und müssen entsprechend berücksichtigt werden.
- Im Vertrag können Risiken für das Projekt stecken, beispielsweise in Form von Ausstiegsklauseln oder begrenzten Haftungsübernahmen.

### Tipp

Vertragsdokumente können lang und unübersichtlich sein. Im hektischen Projektalltag müssen Sie jedoch schnell entscheiden können und den Überblick behalten. Deshalb sollten Sie sich wichtige Vertragsklauseln, etwa Termine und Fristen, genaue Leistungsbeschreibungen sowie Strafen bei Leistungsstörungen separat notieren.

## Abschlussphase

Ein Vertrag kommt durch die vorbehaltlose Annahme eines Angebots zustande.

### Beispiel: Angebotsannahme

Ein Unternehmen bittet einen Lieferanten von elektronischen Bauteilen um ein Angebot für eine Bestellmenge von 10.000 Stück. Der Lieferant gibt ein verbindliches Angebot zu einem Preis von 75.000 Euro ab. Dieser Preis ist dem Unternehmen zu hoch. Es sendet das Angebot unterzeichnet zurück, ändert den Preis zuvor aber auf 70.000 Euro ab.

Da das Angebot des Lieferanten nicht vorbehaltlos akzeptiert worden ist, ist kein Vertrag zustande gekommen. Vielmehr hat das Unternehmen seinerseits ein Gegenangebot zu einem Preis von 70.000 Euro abgegeben. Akzeptiert der Lieferant dieses Gegenangebot, kommt der Vertrag zustande.

Achtung: Ein Schweigen des Lieferanten kann nicht als Angebotsannahme interpretiert werden.

Angebote können zeitlich befristet werden. Der Rechtsbindungswille des Angebotsgebers erlischt nach dieser Zeit.

## Abwicklungsphase

In der Abwicklungsphase müssen Sie die Vertragserfüllung überprüfen. Abweichungen müssen dokumentiert und reklamiert werden. Eine Möglichkeit für eine lückenlose Dokumentation ist ein *Vertragstagebuch*. In diesem halten Sie sämtliche Tätigkeiten und die mit dem Vertrag zusammenhängende Korrespondenz fest. Dazu gehören beispielsweise:

- Gesprächsnотizen zur Dokumentation mündlicher Kommunikation
- Schriftverkehr (Briefe, E-Mails, Chatprotokolle)

- Fotos beschädigter Ware
- Dokumentation von Leistungsstörungen
- Abnahmeprotokolle
- Änderungen mit Bezug zum Vertrag
- Nachforderungen

Die Tätigkeiten in der Abwicklungsphase hängen somit eng mit dem Konfigurations- und Änderungsmanagement zusammen.

**Leistungsstörungen** ergeben sich aus Pflichtverletzungen von Vertragsparteien. Pflichtverletzungen können beispielsweise eine unvollständige Lieferung, Verzug oder eine Schlechtleistung sein.

Liegt eine Leistungsstörung vor, müssen Sie der anderen Vertragspartei eine angemessene Frist zur **Nacherfüllung** einräumen. Kommt die andere Partei dem nicht nach, können Sie

- eine **Selbstvornahme** durchführen und diese der anderen Partei in Rechnung stellen,
- **Minderung** verlangen,
- den **Vertrag kündigen**.

Auch vereinbarte **Vertragsstrafen** und berechtigte **Schadenersatzansprüche** können geltend gemacht werden.

Achten Sie bei der Geltendmachung von Ansprüchen auf **Verjährungsfristgen**. Das Bürgerliche Gesetzbuch geht in § 195 von einer *regelmäßigen Verjährungsfrist* von drei Jahren aus. Diese beginnt mit Schluss des Jahres, in dem der Anspruch entstanden ist und die beklagte Vertragspartei Kenntnis erlangt hat. In besonderen Fällen und Verträgen können andere Fristen gelten.

## Abnahme

Der Auftragnehmer hat das *Recht auf Abnahme* des Vertragsgegenstands durch den Auftraggeber.

Die Abnahme sollte protokolliert und offene Punkte und Mängel dokumentiert werden. Für diese ist eine Frist zur Beseitigung

festzulegen. Gegebenenfalls sollten Sie einen zusätzlichen Abnahmetermin zur Prüfung der Beseitigung festlegen.

Abnahmen können stufenweise erfolgen, beispielsweise

- nach Lieferung,
- nach einem Probefliegen,
- vor Ablauf von Garantiefristen.

Bei Abnahme

- werden Zahlungen fällig,
- erfolgt der Gefahrenübergang vom Auftragnehmer auf den Auftraggeber, das heißt, das mit einer zufälligen Verschlechterung der Leistung einhergehende Risiko geht auf den Auftraggeber über,
- geht die Beweislast für Mängel vom Auftragnehmer auf den Auftraggeber über und
- beginnen Mängelhaftungsfristen.

## Führung und Teamentwicklung

Projekte werden von Menschen durchgeführt. Jedes einzelne Mitglied eines Projektteams hat eigene Ziele, Karrierevorstellungen, berufliche Interessen und bevorzugte Arbeitsweisen. Diese auf eine erfolgreiche Bearbeitung des Projektgegenstands zu fokussieren, ist nicht einfach und erfordert Führungseigenschaften des Projektmanagers.

In der Praxis werden Projektmanager häufig nach fachlichen Gesichtspunkten und nicht nach ihren Führungsqualitäten ausgewählt. Wen wundert es da, dass viele Projekte nicht an technischen oder inhaltlichen Schwierigkeiten scheitern, sondern an Konflikten und Problemen auf der sozial-kommunikativen Ebene.

Als Projektmanager können Sie nicht darauf vertrauen, dass sich Ihre Mitarbeiter automatisch für den Projektgegenstand begeistern und alle Energie in dessen Bearbeitung investieren. Dies gilt erst

recht nicht, wenn sie parallel noch andere Linienaufgaben haben oder in weiteren Projekten arbeiten. Der Projektmanager muss deshalb aus vielen Individuen zunächst ein Team formen, dieses motivieren und situativ angemessen durch die verschiedenen Projektphasen führen.

**Führung** ist die direkte oder indirekte Anleitung und Motivation anderer zur Erreichung eines Ziels.

Führung kann aufgaben- oder personenorientiert erfolgen. Bei der **aufgabenorientierten Führung** geht es darum, die Mitarbeiter durch die Definition von Arbeitspaketen, Verantwortungen, Befugnissen und Zielen zu führen.

Bei der **personenbezogenen Führung** erfolgt die Führung durch Wertschätzung, Motivation, Konfliktlösung und Teamzusammenstellung.

## Ziele der Führung und Teamentwicklung

Projektmanagement ist eine Führungsaufgabe. Als Projektmanager müssen Sie das Verhalten ihrer Mitarbeiter so beeinflussen, dass die Projektziele erreicht werden. Die Zusammenarbeit in großen komplexen Teams muss angepasst an die Fähigkeiten und Persönlichkeiten der Teammitglieder organisiert und gesteuert werden.

Stärker noch als in der Linie kommen der Teamzusammenstellung und Teamentwicklung eine besondere Rolle zu, da Projektteams zeitlich begrenzt zusammenarbeiten. Selbst innerhalb der Laufzeit eines Projekts kann sich die Zusammenstellung des Teams ändern, da zu Projektbeginn meist andere Kompetenzen benötigt werden als später im Projekt.

Sie müssen folglich mehrfach neue Mitarbeiter in das Team integrieren und die Zusammenarbeit regeln.

## Führungskonzepte und -stile

**Führungskonzepte** sind generelle Vorgehensweisen und Maßnahmen der Führung zur Zielerreichung.

**Führungsstile** sind grundsätzliche Verhaltensmuster der führenden Person. Führungsstile bringen die Einstellung gegenüber den Mitarbeitern zum Ausdruck.

Es gibt weder das eine Führungskonzept noch den einen Führungsstil, der immer passt. Gute Führungskräfte können je nach Situation richtig agieren und somit das Team langfristig motivieren und führen.

## **Führungskonzepte**

Bekannte Führungskonzepte sind die *Management-by*-Konzepte. Darunter fallen:

- Management by Objectives (Führung durch Zielvereinbarungen)
- Management by Delegation (Führung durch Aufgabenübertragung)
- Management by Exception (Führung in Ausnahmefällen)
- Management by Results (Führung durch Ergebnisvorgabe)

Abbildung 7.23 fasst die wesentlichen Merkmale dieser Führungsstile zusammen.



**Abbildung 7.23:** Überblick über die Management-by-Führungskonzepte

Machen Sie sich vor der Umsetzung der Führungskonzepte Gedanken darüber, was Sie erreichen wollen und wie Sie das Konzept tatsächlich einsetzen. Einige bedenkenswerte Aspekte:

- Ziele müssen erreichbar sein und werden nur dann akzeptiert und mit Engagement verfolgt, wenn der Mitarbeiter voll und ganz hinter ihnen steht.
- Die Delegation einfacher, langweiliger Aufgaben ohne Verantwortung und Befugnisse ist nicht motivierend. Ebenso wenig motivierend ist es, wenn nur Verantwortung für die Erledigung von Aufgaben delegiert wird, aber keine zugehörigen Befugnisse. Räumen Sie den Mitarbeitern also ausreichende Gestaltungs- und Entscheidungsspielräume ein.
- Management by Exception erfordert Fingerspitzengefühl: Greifen Sie zu selten ein, kann dies zu Fehlentwicklungen führen und in manchen Situationen als Führungsschwäche interpretiert werden. Greifen Sie zu sehr ein, geht der gewünschte motivierende Aspekt der Eigenverantwortung verloren. Außerdem können nicht alle Mitarbeiter mit den gewährten Freiräumen umgehen.

- Management by Results kann einen sehr großen Druck auf die Mitarbeiter aufbauen. Decken sich die eingeforderten Ergebnisse nicht mit den persönlichen Zielen der Mitarbeiter, werden diese mit nur begrenztem Engagement daran arbeiten. Demotivierend ist die Einforderung von unrealistischen Ergebnissen.

Ein weiteres Management-by-Konzept ist **Management by Wandering Around**. Hierbei geht es darum, dass der Projektmanager seine Mitarbeiter an deren Arbeitsplatz aufsucht. Bei diesen Besuchen informiert er sich bei seinen Mitarbeitern über den Bearbeitungsstand sowie Erfolge und Probleme. Die Tatsache, dass sich der Projektmanager blicken lässt, gute Leistung wahrnimmt, sich Probleme anhört und seinen Beitrag zur Lösungsfindung leistet, motiviert die Mitarbeiter. Gleichzeitig erhält der Projektmanager einen tieferen Einblick in sein Projekt, als wenn er sich nur auf das formelle Controlling des Projektfortschritts zurückzieht.

## Führungsstile

Bei der Umsetzung der Führungskonzepte können Sie verschiedene Führungsstile einsetzen. Die bekanntesten sind der autoritäre und der partizipative Führungsstil sowie die Führung durch die Gruppe selbst. Weitere wichtige Führungsstile sind der aufgabenorientierte, der bürokratische und der charismatische Führungsstil.

**Autoritärer Führungsstil:** Der Projektmanager trifft anstehende Entscheidungen, ohne das Projektteam bei der Entscheidungsfindung zu involvieren.

- **Vorteil:** Schnelle Entscheidung; Demonstration von Führungsstärke kann in manchen Situationen motivierend wirken.
- **Nachteil:** Langfristig erfolgt emotionaler Rückzug der Mitarbeiter, fehlende Beteiligung führt zu nachlassendem Engagement.

**Partizipativer (oder auch kooperativer) Führungsstil:** Der Projektmanager bezieht die Mitarbeiter in die Entscheidungsfindung

ein und lässt Lösungen gemeinsam erarbeiten.

- **Vorteil:** Förderung der Kreativität und der emotionalen Bindung an das Projekt steigert die Motivation und das Engagement. Nutzung des kreativen Potenzials der Mitarbeiter ermöglicht bessere Lösungen.
- **Nachteil:** Entscheidungen dauern länger. Unqualifizierte Teams können falsche Entscheidungen treffen oder müssen durch Projektmanager überstimmt werden, was wieder demotivierend ist. Führungsstil kann in manchen Situationen als Führungsschwäche interpretiert werden.

**Führung durch die Gruppe selbst:** Der Projektmanager nimmt sich selbst weitestgehend zurück. Jedes Teammitglied übernimmt für seinen Bereich die Verantwortung und steuert diesen. Nur in Ausnahmefällen und bei übergreifenden Fragestellungen greift der Projektmanager steuernd ein.

- **Vorteil:** Jedes Teammitglied übernimmt für seinen Bereich Verantwortung. Hohe Motivation und Engagement der Mitarbeiter; Nutzung des kreativen Potenzials der Mitarbeiter ermöglicht bessere Lösungen. Projektmanager wird entlastet.
- **Nachteil:** Übergeordnete Entscheidungen dauern länger. Gefahr des Auseinanderdriftens des Teams. Kann Mitarbeiter überfordern.

**Aufgabenorientierter Führungsstil:** Der Projektmanager fokussiert sich darauf, Aufgaben zu verteilen. Die Führung ist nicht auf Personen gerichtet, sondern auf die zu erledigende Sache.

- **Vorteil:** Klare Zuordnung von Aufgaben; meist effiziente Bearbeitung.
- **Nachteil:** Nicht immer sind Aufgaben eindeutig zuzuordnen. Führungsstil vernachlässigt persönliche Komponenten der Führung; bei Konflikten kaum hilfreich.

**Bürokratischer Führungsstil:** Die Zusammenarbeit wird über Funktions- und Rollenbeschreibungen und klar definierte

Zuständigkeitsbereiche geregelt.

- **Vorteil:** Reibungsloser Ablauf definierter Prozesse; jeder Mitarbeiter kennt seinen Zuständigkeitsbereich.
- **Nachteil:** Führt zu Silodenken, bei dem sich jeder nur innerhalb seines Zuständigkeitsbereichs engagiert. Der Blick für das große Ganze kann verloren gehen.

**Charismatischer Führungsstil:** Der Projektmanager führt durch seine persönliche Ausstrahlung und sein Charisma. Damit versucht er, Mitarbeiter zu begeistern und zur Zielerreichung zu bewegen.

- **Vorteil:** Weckt die Leidenschaft zur Mitarbeit.
- **Nachteil:** Erfolg hängt stark von persönlichen Kontakten und Beziehungen ab. Verstehen sich Mitarbeiter und Projektmanager persönlich nicht, funktioniert dieser Führungsstil nicht.

**Laissez-faire-Führungsstil:** Persönliche Freiheiten und die eigene Entfaltung der Mitarbeiter dominieren. Der Projektmanager führt nicht, weshalb die Laissez-faire-Führung häufig gar nicht erst als Führungsstil genannt wird.

- **Vorteil:** Raum für Kreativität, Mitarbeiter fühlen sich frei, meist gute Arbeitsatmosphäre.
- **Nachteil:** Zielerreichung nicht gesteuert; ineffizient, da keine Koordination der Arbeiten; Gefahr von Machtkämpfen im Team.

Gute Führungskräfte verstehen es, zwischen den Führungsstilen zu wechseln und in jeder Situation den richtigen Führungsstil anzuwenden.

## **Beispiel: situativ angemessene Führung**

In der Anfangsphase eines Projekts legt der Projektmanager viel Wert auf eine klare Zuordnung der Aufgaben und Zuständigkeiten, um dem neu zusammengestellten Team Struktur zu geben. Während der Definitions-, Planungs- und Steuerungsphase führt er weitestgehend partizipativ und fördert so die gemeinsame Suche nach einer für den Kunden zufriedenstellenden Lösung.

Während der Entwicklung des Projektgegenstands gerät das Projekt in eine Krise. Ein wichtiger Lieferant kündigt seine Zusammenarbeit auf. Die Suche nach einem alternativen Lieferanten gestaltet sich schwierig. Das Projekt droht sich erheblich zu verzögern und zu verteuern. Der Kunde wird nervös und fordert eine klare Strategie, wie das Projekt erfolgreich zu Ende geführt werden kann. Der Projektmanager entwickelt ein mögliches Szenario mit angepasstem Projektplan und stellt diesen dem Team vor. Er ordnet Mehrarbeit an und kann am Ende einem zufriedenen Kunden den Projektgegenstand im vereinbarten Zeit- und Kostenrahmen übergeben.

## **Emotionale Führung**

Die emotionale Führung (Goleman, et al., 2003) beruht auf der emotionalen Intelligenz.

*Die **emotionale Intelligenz** ist die Fähigkeit, eigene und fremde Gefühle korrekt wahrzunehmen, zu verstehen und zu beeinflussen.*

Die emotionale Führung zielt auf die Erregung von Resonanz und Dissonanz ab.

**Resonante Führung** weckt positive Gefühle, erzeugt Begeisterung und Leidenschaft und stärkt so die Motivation und das Engagement für das Projekt.

**Dissonante Führung** weckt negative Gefühle, fördert Stress, baut Druck auf und entmutigt Mitarbeiter. Kurzzeitig können Mitarbeiter

aber bei richtigem Einsatz zu höherem Engagement angespornt werden.

Goleman beschreibt vier Führungsstile, die Resonanz (R) erzeugen und zwei Führungsstile, die Dissonanz (D) erzeugen:

**Visionärer Führungsstil:** (R) Der Projektmanager entwickelt eine motivierende Vision des Projekts und begeistert sein Team dafür, dieser Vision mit Engagement zu folgen. Das Ziel wird durch die Vision vorgegeben, die Lösungswege werden gemeinsam erarbeitet.

**Coachender Führungsstil:** (R) Der Projektmanager unterstützt einzelne Teammitglieder *individuell* bei der Analyse ihrer Stärken und Schwächen und bei der persönlichen Weiterentwicklung. Er ist Ratgeber und schafft es, einen Einklang zwischen persönlichen und Projektzielen zu erreichen.

**Gefühlsorientierter Führungsstil:** (R) Der Projektmanager fördert Harmonie, zeigt Verständnis bei persönlichen Problemen und löst Konflikte einvernehmlich. Dieser Führungsstil kann von Mitarbeitern auch als falsches Freundschaftsangebot missverstanden werden.

**Demokratischer Führungsstil:** (R) Dieser Führungsstil entspricht dem partizipativen Führungsstil, den Sie bereits kennengelernt haben.

**Fordernder Führungsstil:** (D) Der Projektmanager fordert Höchstleistung vom Team und lebt dies durch eigenen Einsatz und Engagement konsequent vor. Er erzeugt dadurch Druck, es ihm gleich zu tun. Derfordernde Führungsstil kann kurzfristig erfolgreich sein und die Leistungsfähigkeit des Teams erhöhen. Langfristig nutzt sich der Effekt ab und demotiviert das Team.

**Befehlender Führungsstil:** (D) Dieser Führungsstil entspricht dem autoritären Führungsstil, den Sie bereits kennengelernt haben. Kurzfristig kann er dem Team Halt geben und die Leistungsfähigkeit steigern. Langfristig zeigen sich die gleichen negativen Effekte wie beimfordernden Führungsstil.

Auch bei der emotionalen Führung müssen die einzelnen Stile der jeweiligen Situation angemessen angewandt werden.

# Motivation

Bei der Motivation unterscheiden wir zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation.

**Motivation** wird als Verhaltensbereitschaft und Engagement verstanden, die auf ein Ziel ausgerichtet sind.

Bei der **intrinsischen Motivation** kommt der Anreiz aus unserem Inneren und der Tätigkeit selbst. Es macht uns Freude, etwas zu tun.

Bei der **extrinsischen Motivation** kommt der Anreiz, etwas zu tun, von außen. Die Anreize können positiv sein, beispielsweise Prämien und Belohnungen, oder negativ, etwa Gehaltskürzungen, Nichtberücksichtigung bei Beförderungen und Urlaubssperren.

Die intrinsische Motivation wirkt meist nachhaltiger und intensiver. Projektmitarbeiter, die ein Arbeitspaket bearbeiten, an dem sie Freude haben, arbeiten engagierter und mit höherem Qualitätsanspruch an die eigene Arbeit.

Wichtige Motivationsarten sind:

- **Leistungsmotivation:** Mitarbeiter möchten etwas erreichen und erfolgreich sein. Ihnen ist es wichtig, Rückmeldung und Anerkennung zu erfahren.
- **Machtmotivation:** Mitarbeiter möchten ihre eigene Überlegenheit und Kompetenz durch besonderes Engagement demonstrieren.
- **Anschlussmotivation:** Mitarbeiter möchten sich der Gruppe zugehörig fühlen und von dieser als Teammitglied anerkannt werden.

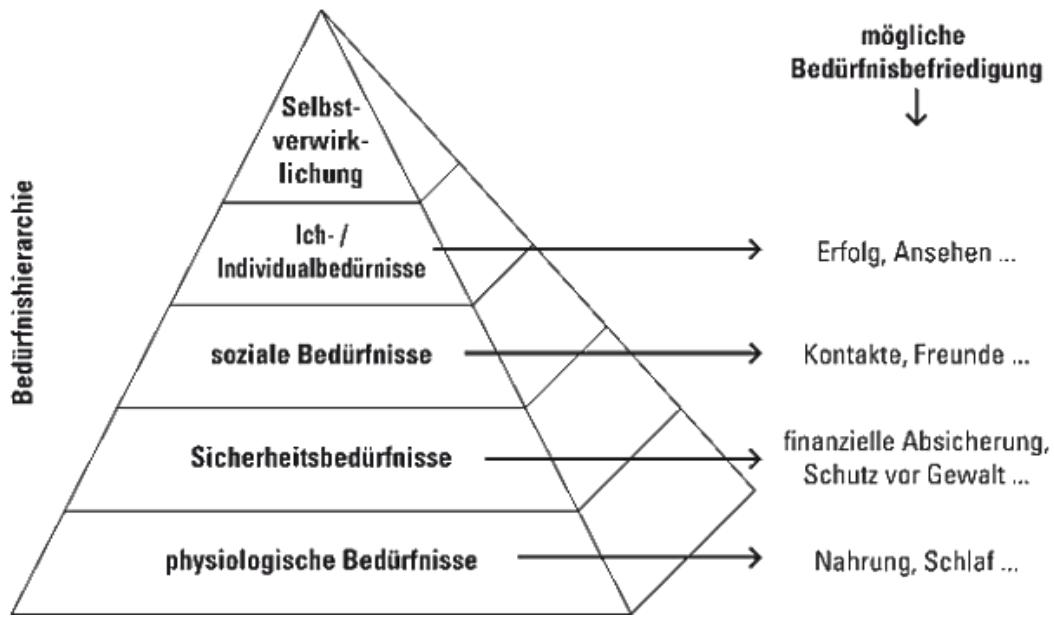
Die Kenntnis dieser Motivationsarten hilft uns dabei, das Verhalten unserer Mitarbeiter besser zu verstehen. Wir können daraus ableiten, mit welchen Anreizen wir unsere Mitarbeiter motivieren können.

### Tipp

Als Führungskraft ist die Motivation der eigenen Mitarbeiter wichtig. Da jeder Mitarbeiter aber eigene Vorlieben, Interessen und Ziele hat, müssen wir uns auch individuelle Anreize überlegen, mit denen wir die Motivation der einzelnen Mitarbeiter steigern können. Voraussetzung hierfür ist, dass wir uns vorab mit dem inneren Antrieb der Mitarbeiter auseinandergesetzt haben und daraus Möglichkeiten der Motivation ableiten.

## Motivation durch Mangel an Bedürfnisbefriedigung

Der US-amerikanische Psychologe Abraham Maslow veröffentlichte in der Mitte des 20. Jahrhunderts seine Theorie der Bedürfnishierarchie, die später auch als **Maslow'sche Bedürfnispyramide** bekannt geworden ist. Nach dieser Theorie gibt es verschiedene Evolutionsstufen, auf denen jeweils andere Aspekte im Fokus der Motivation stehen. Die in [Abbildung 7.24](#). dargestellte Pyramide ist von unten nach oben zu lesen.



**Abbildung 7.24:** Maslow'sche Bedürfnispyramide. Zunächst müssen physiologische Bedürfnisse gedeckt sein, bevor uns Sicherheitsaspekte motivieren. Sind unsere Sicherheitsbedürfnisse gedeckt, motiviert uns die Befriedigung sozialer Bedürfnisse. Sind auch diese erfüllt, können wir mit Individualbedürfnissen motiviert werden etc.

Nach diesem Ansatz können uns tiefer liegende Bedürfnisebenen nicht mehr oder nur eingeschränkt motivieren. Mit anderen Worten: Ist beispielsweise die finanzielle Absicherung gewährleistet, streben wir eher nach der Befriedigung sozialer oder individueller Bedürfnisse als nach einer höheren finanziellen Vergütung. Umgekehrt gilt aber auch: Sind Grundbedürfnisse nicht gedeckt, kann uns eine Bedürfnisbefriedigung sehr viel höherer Hierarchiestufen nicht motivieren.

Die Bedürfnispyramide ist natürlich nur ein Modell und sollte nicht zu der falschen Annahme führen, dass sie in jeder Situation und auf jeden Mitarbeiter angewendet werden kann. Sie zeigt aber durchaus beachtenswerte Grundtendenzen auf.

## Zwei-Faktoren-Theorie nach Herzberg

Herzberg unterscheidet im Gegensatz zu Maslow nur zwischen zwei Ebenen:

- **Hygienefaktoren** stellen eine Voraussetzung für Motivation dar, motivieren selbst aber noch nicht. Zu den Hygienefaktoren gehören beispielsweise das Gehalt, eine angenehme Arbeitsatmosphäre sowie eine nachvollziehbare Personal- und Unternehmenspolitik.
- **Motivatoren** wirken erst bei erfüllten Hygienefaktoren. Zu den Motivatoren zählen persönliche Förderung und Entwicklungsperspektiven, Möglichkeiten der Übernahme von Verantwortung, Anerkennung und Wachstum.

Sind die Hygienefaktoren nicht erfüllt, ist eine Motivation der Mitarbeiter schwierig oder gar unmöglich. Machen Sie sich also bei der Mitarbeiterführung bewusst, wie Sie zur Deckung der Hygienefaktoren beitragen können. Beispiele sind eine realistische Zeitplanung, eine klare Zuordnung von Arbeitspaketen zu den Mitarbeitern mit den dafür notwendigen Kompetenzen, eine klare Kommunikation der Projektziele und der Beiträge der einzelnen Mitarbeiter zur Zielerreichung.

## **Motivationssteigerung**

Unerfahrene Projektmanager nehmen manchmal fälschlicherweise eine grundsätzlich vorhandene hohe Motivation der Projektmitarbeiter an. Tatsächlich ist es häufig so, dass die Mitarbeiter auch ohne das neue Projekt ausgelastet sind und erst einmal für sich prüfen, ob das neue Projekt mit den persönlichen Zielen übereinstimmt.

Eine **wertschätzende Führung** unter Berücksichtigung dieser persönlichen Ziele kann zu einer motivierenden Arbeitsatmosphäre im Projekt beitragen. Auch wenn Sie nicht alle persönlichen Ziele im Projekt aufgreifen können, kann bereits das Aufzeigen von Perspektiven und Entwicklungsmöglichkeiten durchaus motivieren. Scheuen Sie sich nicht, hierfür die disziplinarischen Vorgesetzten Ihres Teams zu involvieren.

Die eingangs erwähnte intrinsische Motivation kann zwar nicht direkt gesteuert, wohl aber gefördert werden: Machen Sie sich bei der **Verteilung von Arbeitspaketen** Gedanken darüber, ob die zuzuweisenden Aufgaben mit den Kompetenzen und Interessen des

jeweiligen Mitarbeiters übereinstimmen. Sicherlich können nicht immer alle Wünsche der Mitarbeiter erfüllt werden. Passen Wünsche der Mitarbeiter und Notwendigkeiten der Zuweisung eines Arbeitspakets nicht zusammen, sollten Sie sich dessen jedoch bewusst sein und entsprechend handeln. So können Sie den Mitarbeitern die Bedeutung des Arbeitspakets und dessen Beitrag zum Projekterfolg erläutern und für den Mitarbeiter interessantere weitere Arbeitspakete in Aussicht stellen.

**Delegieren** Sie nicht nur Arbeit, sondern auch **Verantwortung und Befugnisse**.

Führen Sie eine funktionierende **Feedback-Kultur** ein. Projektmanager, die nur dann in Erscheinung treten, wenn etwas nicht läuft, motivieren nicht. Zeigen Sie Interesse für die Arbeit Ihres Teams und würdigen Sie gute Leistung und Ergebnisse. Fordern Sie umgekehrt Feedback Ihres Teams ein. Mehr zum Thema Feedback erfahren Sie später im Kapitel Kommunikation.

**Seien Sie Vorbild:** Wenn Sie von Ihrem Team Mehrarbeit verlangen, gilt diese auch für Sie. Regeln wie Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit können Sie nur dann durchsetzen, wenn Sie selbst danach handeln. Manche Führungskräfte entziehen sich selbst aufgestellten Regeln unter Hinweis auf ihren besonders vollen Terminkalender und wollen damit eine Sonderrolle für sich beanspruchen. Dass dies vom Team nicht positiv wahrgenommen wird, versteht sich von selbst.

**Seien Sie aufmerksam:** Nehmen Sie Motivationsprobleme wahr und gehen Sie diesen auf den Grund. Manchmal sind dies Symptome von **Konflikten und Krisen** (siehe späteres Kapitel) und müssen unbedingt gelöst werden.

In der Motivationstheorie finden sich weitere Konzepte, deren Umsetzung Sie im Einzelfall prüfen können. Beispiele sind:

- *Job Rotation*, das heißt der Wechsel zwischen gleichartigen Tätigkeiten;
- *Job Enlargement* (horizontale Arbeitsanreicherung), das heißt die Erweiterung der bisherigen Tätigkeiten um neue Tätigkeiten

auf ähnlichem Qualifikationsniveau mit dem Ziel den persönlichen Einflussbereich zu weiten;

- *Job Enrichment* (vertikale Arbeitsanreicherung), das heißt die Übernahme weiterer Tätigkeiten mit größerem Verantwortungsbereich.

## **Teamzusammenstellung und Teamentwicklung**

Spätere Konflikte und Probleme bei der Motivation können ihre Ursache bereits in der Zusammenstellung des Projektteams haben. Als Projektmanager sollten Sie bei der Zusammenstellung Ihres Teams mitwirken oder dessen Zusammensetzung zumindest analysieren und bei der Führung des Teams berücksichtigen.

### **Teamzusammenstellung**

Teams sollten nicht nur nach fachlichen Belangen zusammengestellt werden. Damit die Mitarbeiter zusammenpassen und als Team agieren, sind soziale Kompetenzen mindestens genauso wichtig.

**Högl** gibt für die Teamzusammenstellung folgende **Handlungsempfehlungen** (Högl, 1998):

- Achten Sie auf soziale Kompetenz der Mitarbeiter.
- Berücksichtigen Sie methodische Kompetenzen, wie die Fähigkeit zu strukturieren, mehrere Aufgaben zu priorisieren und zu bearbeiten etc.
- Achten Sie auf die Präferenz der Mitarbeiter hinsichtlich zu bearbeitender Arbeitspakete und Arbeitsstile (Teamarbeit versus Einzelarbeit).
- Wählen Sie eine zum Projektgegenstand passende Teamgröße – große Teams steigern die Komplexität, kleine Teams decken unter Umständen nicht alle benötigten Kompetenzen ab.
- Achten Sie auf ein passendes Qualifikationsniveau der Mitarbeiter. Große Unterschiede im Engagement und den Fähigkeiten können zu Konflikten führen.

**Belbin** hat ein **Rollenmodell** entwickelt, das neun Teamrollen beschreibt, siehe [Abbildung 7.25](#).



[Abbildung 7.25:](#) Rollenmodell nach Belbin mit neun Teamrollen

Nach Belbin nimmt jeder Mitarbeiter eine oder mehrere dieser neun Rollen ein. In einem Team können Rollen durchaus doppelt besetzt sein oder Rollen fehlen. Wie aber hilft dieses Modell dem Projektmanager bei der Teamzusammensetzung?

- Fehlt eine Rolle, ist die Auswirkung des Fehlens zu untersuchen. Ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt ohne Spezialisten und Erfinder kann Schwierigkeiten haben, ausreichend innovative Ergebnisse zu erzielen.
- Sind Rollen doppelt besetzt, können Konflikte entstehen, deren Entstehung vorgebeugt werden muss. Gibt es in einem Themengebiet mehrere Spezialisten unterschiedlicher Meinung, ist ein Konflikt vorprogrammiert.

## Tipp

Analysieren Sie nicht nur die fachlichen Qualifikationen Ihres Teams, sondern prüfen Sie auch die sozialen Kompetenzen der Mitarbeiter. Überlegen Sie sich, welche Rollen die Mitarbeiter im Team einnehmen. Damit sind sowohl die in [Kapitel 3](#) vorgestellten formalen Rollen als auch informelle Rollen gemeint. Prüfen Sie, ob sich aus der Rollenkonstellation Konflikte ergeben können.

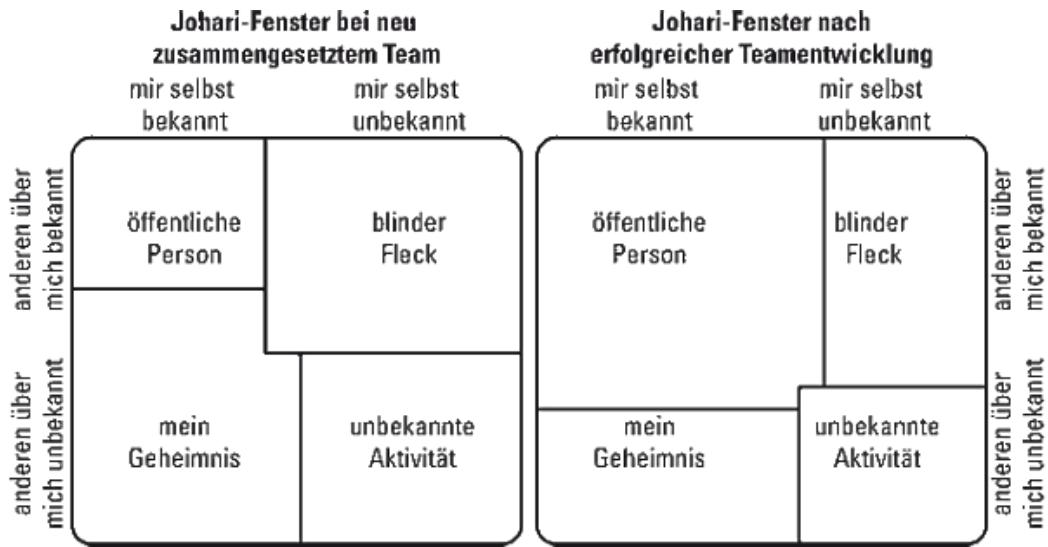
## Teamentwicklung

Sie kennen vermutlich die Situation: Sie kommen neu in eine sich eben erst formierende Gruppe. Die Rollen sind unklar:

- Wer darf was entscheiden?
- Wer hat welche Kompetenzen?
- Aber auch: Wer ist sympathisch, auf wen kann ich mich verlassen?

Gruppendynamische Prozesse können nur teilweise gesteuert werden. Mit ein paar Grundkenntnissen können wir jedoch Fehlentwicklungen vorbeugen und einen wichtigen Beitrag zu einem erfolgreichen Projektteam leisten.

Das **Johari-Fenster**, benannt nach dessen Entwicklern Joseph Luft und Harry Ingham, beschreibt die Selbst- und Fremdwahrnehmung innerhalb einer Gruppe, siehe [Abbildung 7.26](#).



**Abbildung 7.26:** Johari-Fenster bei einem neuen Team (links) und nach erfolgreicher Teamentwicklung (rechts)

Der Bereich der *öffentlichen Person* umfasst alle Dinge, die wir selbst und andere über uns wissen. In einem gut funktionierenden Team ist dieser Bereich recht groß. Dann kennen wir unsere Stärken und Schwächen und auch andere wissen, welche Dinge wir gerne und gut erledigen werden.

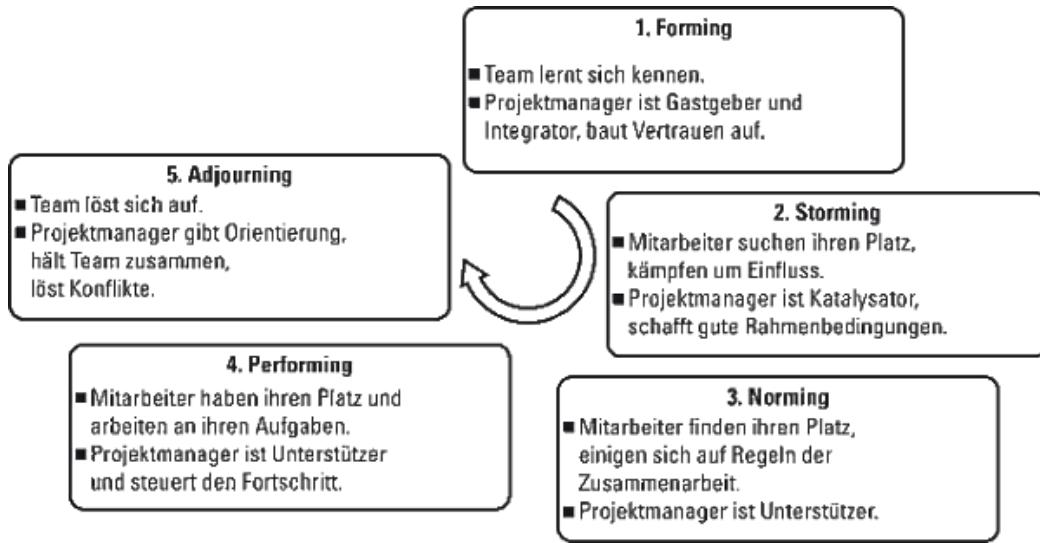
*Mein Geheimnis* ist der Bereich, den wir zunächst nicht preisgeben wollen. In einem entwickelten Team ist dieser Bereich klein – schließlich sollten wir vertrauensvoll zusammenarbeiten und unsere jeweiligen Stärken und Schwächen, Vorlieben und Abneigungen kennen.

Unser *blinder Fleck* ist der Bereich, den wir selbst nicht kennen, anderen aber bewusst ist. Im negativen Fall können solche Dinge Anlass für Spott oder Konflikte sein, beispielsweise wenn Mitarbeiter ständig als nicht konstruktive Kritiker auffallen, anstatt konstruktive Beiträge zu leisten und dies selbst gar nicht merken. Im positiven Fall können uns Kollegen dabei helfen, eigene und uns bis dahin unbekannte Stärken zu entdecken, die wir dann konsequent ausbauen.

Der Bereich der *unbekannten Aktivität* ist sowohl uns selbst als auch anderen nicht bekannt. Beispiele können Verhaltensweisen sein, deren Symptome wir zwar wahrnehmen, deren wahren Hintergründe wir aber nicht verstehen.

Als Projektmanager sollten Sie sich überlegen, wie Sie die Entwicklung Ihrer Mitarbeiter fördern können, um Stärken und Schwächen zu erkennen und zu verbessern. Das Johari-Fenster kann Ihnen dabei helfen, Zusammenhänge zu verstehen und Verhaltensweisen von Mitarbeitern einzuordnen.

Das **Teamentwicklungsmodell von Tuckman** beschreibt den Teamentwicklungsprozess in fünf Phasen, siehe [Abbildung 7.27](#).



[Abbildung 7.27](#): Teamentwicklungsmodell von Tuckman mit den fünf Phasen Forming (auf Deutsch: Orientierungsphase), Storming (Machtkampf- oder Streitphase), Norming (Regelungsphase), Performing (Arbeitsphase) und Adjourning (Auflösungsphase)

In der *Forming-Phase* muss der Projektmanager die Mitarbeiter integrieren. Gegenseitige Vorstellungen oder Teambuilding-Veranstaltungen helfen beim Kennenlernen und dem Aufbau von Vertrauen. Diese Phase wird gerne vernachlässigt, da sich höheres Management und Projektmanager lieber gleich dem Projektgegenstand widmen.

In der *Storming-Phase* suchen die Mitarbeiter ihren Platz im Team. Konflikte sind eher die Regel als die Ausnahme. Der Projektmanager kann und soll diese Phase nicht unterdrücken, sondern mit Mitteln des Konfliktmanagements Eskalationen vermeiden und den Mitarbeitern bei der Rollenfindung helfen.

In der *Norming-Phase* bilden sich die Regeln für die weitere Zusammenarbeit heraus. Der Projektmanager steuert deren Definition und unterstützt das Team bei der Aufnahme ihrer jeweiligen Rollen.

Die *Performing-Phase* steht für engagiertes Arbeiten am Projektgegenstand. Der Projektmanager muss nur in Konfliktfällen oder bei Problemen steuernd eingreifen.

Die *Adjourning-Phase* ist geprägt vom Abschluss der Arbeiten am Projektgegenstand und einem kleiner werdenden Projektteam. Der Projektmanager muss ein unkontrolliertes Auseinanderfallen des Teams verhindern, was nicht einfach ist. Mitarbeiter kümmern sich lieber um neue Aufgaben und Projekte als um den Abschluss eines ohnehin bald endenden Projekts.

### Achtung

Ändert sich die Teamzusammensetzung während der Projektlaufzeit, beispielsweise wenn neue Mitarbeiter zum Team stoßen oder Mitarbeiter aus dem Projekt ausscheiden, wird der Teamentwicklungsprozess zumindest teilweise neu angestoßen.

## Maßnahmen zur Teamentwicklung

Die Chancen und Risiken der Teamentwicklung sollten nicht unterschätzt werden: Ein funktionierendes, produktives Team fällt nicht vom Himmel, sondern ist das Ergebnis einer guten Zusammenstellung und Teamentwicklung. Als Projektmanager können Sie diese Entwicklung fördern, beispielsweise durch folgende Maßnahmen:

- Stellen Sie Spielregeln für die Zusammenarbeit auf, hinsichtlich Pünktlichkeit, Verbindlichkeit und Kommunikation (zur Erinnerung: RACI-Matrix aus Kapitel 3).
- Regeln Sie Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Befugnisse klar.
- Bleiben Sie fair – keine Sonderbehandlung einzelner Mitarbeiter.

- Kommunizieren Sie klar und regelmäßig, geben Sie Feedback und fordern Sie Feedback ein (siehe auch nächstes Kapitel).
- Erkennen Sie Konflikte und lösen Sie diese.
- Können einzelne Mitarbeiter trotzdem nicht ins Team integriert werden, müssen diese aus dem Team entfernt werden, um den Projekterfolg nicht zu gefährden.

## Kommunikation

Betrachten wir zunächst die Definition der Kommunikation:

**Kommunikation** ist der Prozess des Austauschs von Informationen von einer sendenden zu einer empfangenden Person.

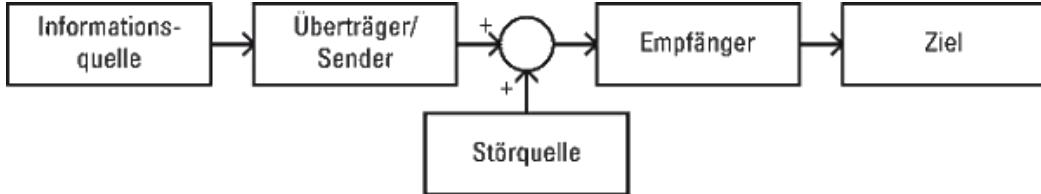
Kommunikation ist an kein bestimmtes Medium gebunden, wir können beispielsweise über Sprache, Schrift, Gestik und Mimik kommunizieren. Kommunikation ist außerdem vom Kontext abhängig.

### Achtung

Wir können nicht nicht kommunizieren! Auch nicht Gesagtes kann bei anderen Personen als Nachricht interpretiert werden.

## Sender-/Empfänger-Modell von Shannon und Weaver

Das Sender-/Empfänger-Modell von Shannon und Weaver ist ein Modell, das die Kommunikation recht technisch erklärt. Eine Information wird über einen Überträger zu einem Empfänger gesendet und von einem Ziel wahrgenommen. Störquellen können auf die Übertragung einwirken und die Information verfälschen, siehe [Abbildung 7.28](#).



**Abbildung 7.28:** Sender-/Empfänger-Modell, auch Shannon-Weaver-Modell der Kommunikation genannt

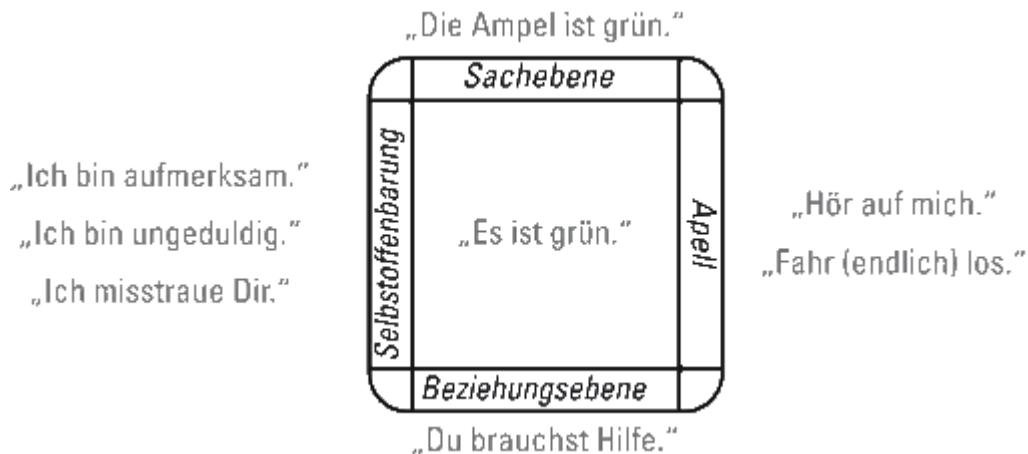
Was können wir aus diesem technischen Modell lernen? Eine grundsätzlich richtige Information kann durch Fehler beim Sender oder Empfänger oder durch externe Störquellen derart verändert werden, dass sie beim Ziel falsch ankommt.

### Achtung

Nicht selten ist eine falsche oder fehlerhafte Kommunikation Ursache von Konflikten. Sie sollten sich deshalb nicht nur überlegen, was Sie kommunizieren wollen, sondern auch, wie Sie kommunizieren. Sie sind nicht nur für das korrekte Senden der Information verantwortlich, sondern auch dafür, dass die Information beim Ziel ankommt und dort so verstanden wird, wie Sie sich das vorgestellt haben.

### Kommunikationsquadrat

Betrachten wir das Kommunikationsquadrat, auch Vier-Ohren-Modell genannt, von Schulz von Thun, siehe [Abbildung 7.29](#).



**Abbildung 7.29:** Kommunikationsquadrat nach Schulz von Thun mit Beispiel (grau kursiv)

Nach Schulz von Thun hat eine Nachricht vier Seiten:

- Die **Sachebene** beinhaltet Fakten und Daten.
- Der **Appell** soll etwas bewirken und beinhaltet eine Aufforderung.
- Die **Beziehungsebene** berücksichtigt, wie Sender und Empfänger zueinander stehen und wie die Nachricht jenseits von Fakten und Daten verstanden werden kann.
- Die **Selbstoffenbarung** gibt etwas über den Sender preis: Was denkt dieser, was sagt die Nachricht über ihn aus?

Wir können uns in der Kommunikation nicht darauf zurückziehen, dass unsere Nachricht nur Daten und Fakten der Sachebene enthalten. Entscheidend ist, was beim Empfänger ankommt und welche Informationen dieser aus der Nachricht zieht.

Natürlich kann nicht jeder Satz bezüglich aller vier Seiten des Kommunikationsquadrats untersucht werden, bevor er kommuniziert wird. Bei wichtigen Nachrichten sollten Sie sich aber durchaus überlegen, ob die Nachricht auch so beim Empfänger ankommen wird, wie Sie dies wünschen.

## Erfolgreiche Kommunikation im Projekt

Kommunikation über Medien, die nicht das volle Spektrum an Informationen übertragen, kann leicht zu Missverständnissen führen. Der Inhalt eines witzig dahergesagten Kommentars, der mit einem Augenzwinkern und einem Lächeln begleitet wird, würde als E-Mail versandt unter Umständen rüde und unverschämt wirken. Durch fehlende Gestik und Mimik wird die Aussage einer Information verändert, obwohl der Inhalt der Sachebene gleich bleibt.

Gute Kommunikation:

- nicht nur reden, sondern auch aufmerksam zuhören können;
- zu kommunizierende Nachricht immer an das Medium und dessen Stärken und Schwächen anpassen;
- bei schriftlicher Kommunikation auf Etikette achten – die Nachricht ist dokumentiert und fällt vielleicht sonst irgendwann negativ auf Sie zurück;
- Feedback-Regeln beachten (siehe weiter unten in diesem Kapitel).

Erfolgsfaktoren guter Kommunikation in Besprechungen:

- Planen Sie ausreichend Zeit für abschließende Diskussionen und die Beschlussfassung ein.
- Vermeiden und verhindern Sie Killerphrasen, wie „das haben wir noch nie so gemacht“ oder „Sie haben doch keine Ahnung“.
- In der Sache darf hart diskutiert werden, die Gesprächspartner kommunizieren aber wertschätzend.
- Erst denken, dann sprechen!

## Feedback-Regeln

Eine gute **Feedback-Kultur** hilft Ihnen und Ihrem Team, sich zu verbessern und Konflikte durch frühe Kommunikation zu vermeiden. Wichtig ist, dass Feedback zeitnah gegeben wird. Lob und Kritik wirken nicht glaubwürdig und erzielen nicht die gewünschte Wirkung, wenn sie ein halbes Jahr später kommuniziert werden. Die

Akzeptanz negativen Feedbacks steigt, wenn Sie auch positive Ergebnisse würdigen. Darüber hinaus wirkt positives Feedback motivationsfördernd. Trauen Sie sich aber auch, Feedback von Ihrem Team einzufordern.

Eine gute Feedback-Kultur erfordert, dass sich Feedback-Geber und Feedback-Nehmer an gewisse Regeln halten. Wenn Sie **Feedback geben** gilt:

- Geben Sie Feedback nicht ungefragt – fragen Sie, ob der Empfänger überhaupt Feedback hören möchte.
- Geben Sie Feedback zeitnah.
- Beschreiben Sie Ihre eigene Wahrnehmung und verwenden Sie dafür die Ich-Perspektive wie: „Ich fand deinen Vortrag heute ausgezeichnet, weil ...“ statt „Der Vortrag war gut.“ Ihr Feedback ist subjektiv und sollte deshalb auch so formuliert werden.
- Geben Sie nur zu Dingen Feedback, die der Empfänger auch ändern kann.
- Seien Sie konkret: Allgemeine Phrasen helfen dem Empfänger nicht.

Wenn Sie **Feedback erhalten**, beachten Sie:

- Das erhaltene Feedback ist subjektiv – Ihre eigene Wahrnehmung kann und darf davon abweichen.
- Rechtfertigen Sie sich nicht, sondern nehmen Sie das Feedback auf und überlegen Sie sich in Ruhe, welche Schlüsse Sie für sich daraus ziehen.
- Bedanken Sie sich beim Feedback-Geber, dass er sich die Zeit für das Feedback genommen hat.

## **Konflikte und Krisen**

Selbst wenn Sie als Projektmanager bisher alles richtig gemacht haben, kann es im Projekt zu Konflikten kommen. Gründe können

gegensätzliche Erwartungen, Meinungsverschiedenheiten und fachliche oder persönliche Probleme sein.

*Ein **Konflikt** ist eine Auseinandersetzung zwischen zwei oder mehr Parteien mit unterschiedlichen Interessen.*

**Konfliktmanagement** bezeichnet den Prozess der Konflikterkennung, -analyse, -lösung und der nachhaltigen Konfliktvermeidung.

*Eine **Krise** ist ein ausweglos erscheinender Konflikt, der zum Projektstillstand oder gar -abbruch führen kann.*

Ohne Konfliktmanagement können Konflikte also zu Krisen wachsen und stellen somit grundsätzlich eine Bedrohung für das Projekt dar. Dennoch können Konflikte auch Positives bewirken: Sie können beispielsweise auf Missstände hinweisen, zu besseren Prozessen führen, neue Lösungen eröffnen und zu klareren Regelungen im Projekt führen.

## **Ursachen von Konflikten**

Konflikte können psychosozial oder sachlich begründet sein.

**Psychosoziale Konflikte** treten auf, wenn Personen mit nicht vereinbaren Persönlichkeitsmustern zusammentreffen. Häufig werden psychosoziale Konflikte aber auf der Sachebene ausgetragen, ohne dass dies für Außenstehende oder die Konfliktparteien selbst ersichtlich ist.

### **Beispiel: psychosozialer Konflikt auf Sachebene**

Sie beobachten, dass zwei Mitarbeiter in ihren Projektbesprechungen regelmäßig unterschiedliche Ansichten vertreten. Diese werden unversöhnlich kommuniziert und mit persönlichen Angriffen gespickt. Obwohl es dabei stets um eine bestimmte Sache geht, liegt der Grund für den ständigen Konflikt woanders. Die beiden Mitarbeiter verstehen sich nicht und konnten bereits in früheren Projekten nicht vernünftig zusammenarbeiten.

Sachliche Konflikte können entstehen, wenn

- Ziele zwischen den Konfliktparteien nicht vereinbar sind (**Zielkonflikt**),
- die Verteilung von Ressourcen als nicht vorteilhaft wahrgenommen wird (**Verteilungskonflikt**),
- ein Sachverhalt unterschiedlich beurteilt wird (**Beurteilungskonflikt**),
- die jeweiligen Rollen im Projekt zu unvereinbaren Situationen führen (**Rollenkonflikt**).

## **Erkennung von Konflikten**

Häufig beginnen Konflikte mit kleinen Problemen und können von Außenstehenden nicht wahrgenommen werden. Ohne Maßnahmen zur Konfliktlösung steigt die Konfliktintensität, bis sie irgendwann erkannt werden. Typische Indikatoren, die auf einen Konflikt schließen lassen:

- nachlassendes Engagement und Motivation, Fehlzeiten, Dienst nach Vorschrift
- Gerüchte über andere Teammitglieder
- gestörte Kommunikation, Sarkasmus, verbale Angriffe, Ignorieren anderer
- Gruppenbildung innerhalb des Teams, Unterscheidung in „die“ und „wir“

## **Die Phasen des Konfliktmanagements**

Übergeordnetes Ziel des Konfliktmanagements ist die Konfliktvermeidung. Kommt es dennoch zu Konflikten, sollten folgende Phasen durchlaufen werden:

1. Erkennung des Konflikts, beispielsweise indem Sie die genannten Indikatoren wahrnehmen;
2. Analyse der Konfliktursache und der Konfliktparteien; nur wenn Sie die Ursache des Konflikts und die am Konflikt beteiligten

Personen kennen, können Sie den Konflikt nachhaltig lösen;

3. Festlegung von Maßnahmen zur Konfliktbewältigung, siehe nachfolgender Absatz;
4. Prüfung, ob der Konflikt nachhaltig gelöst worden ist;
5. Identifikation und Umsetzung vorbeugender Maßnahmen, um ähnliche Konflikte künftig zu vermeiden.

## **Maßnahmen zur Konfliktbewältigung**

Typische Maßnahmen zur Konfliktbewältigung nach Schelle (Schelle, et al., 2008) sind:

- die **Anpassung**, das heißt das Aufgeben der eigenen Position einer Konfliktpartei; dies beendet den Konflikt kurzfristig, kann bei der aufgebenden Partei aber zu Frust und späterer Wiederaufnahme des Konflikts führen;
- der **Kompromiss**, das heißt, beide Konfliktparteien geben einen Teil ihrer Position auf, um den Konflikt aus dem Weg zu räumen. Je nach Umfang der Positionsaufgabe besteht die Gefahr eines neuerlichen Aufbrechens des Konflikts;
- die **Einigung**, das heißt, dass sich beide Konfliktparteien auf eine dauerhafte Lösung einigen, die beide Seiten mittragen;
- die **Delegation**, das heißt die Einschaltung eines Dritten, beispielsweise eines Moderators oder gar eines Mediators;
- den **Streit oder Kampf**, das heißt die offene Austragung des Konflikts; meist verlieren dabei alle Konfliktparteien an Ansehen und Einfluss;
- der **Machteinsatz**, beispielsweise als Unternehmen dem konfliktbehafteten Lieferanten zu kündigen oder als Vorgesetzter den konfliktbehafteten Mitarbeiter zu versetzen;
- die **Verdrängung**, das heißt das Ignorieren des Konflikts; dies funktioniert meist nur kurze Zeit und der Konflikt lebt später wieder auf.

## **Maßnahmen zur Konfliktvermeidung**

Als Projektmanager sollten Sie aus vergangenen Konflikten lernen und sich überlegen, was Sie ändern müssen, um neue Konflikte zu vermeiden. Typische Maßnahmen sind:

- klare und unmissverständliche Kommunikation
- Aufbau von Vertrauen im Team und eine faire Behandlung aller Mitarbeiter
- Abgleich der Projektziele mit den persönlichen Zielen der Mitarbeiter
- Schaffung einer Feedback-Kultur
- klare Strukturen im Projekt schaffen und diese kommunizieren
- auf dauerhaft konfliktträchtige Mitarbeiter verzichten

## Auf einen Blick

- Stakeholder und Risiken können den Projektverlauf beeinflussen und müssen deshalb identifiziert und bewertet werden. Gegebenenfalls sind Maßnahmen zu planen, um den Projekterfolg sicherzustellen.
- Mithilfe des Qualitätsmanagements werden die Anforderungen des Kunden an den Projektgegenstand erfüllt.
- Das Dokumentenmanagement hilft uns bei der Organisation von Dokumenten im Projekt, deren Archivierung und Wiederbeschaffung.
- Konfigurationen definieren, was wir im Projekt machen. Sie legen den Projektgegenstand im Detail und mit all seinen Bestandteilen fest. Änderungsmanagement sorgt für eine geordnete Einführung von Änderungen unter Aufrechterhaltung gültiger Konfigurationen.
- Verträge haben Schnittstellen zu den Projektplänen und müssen deshalb mit diesen abgestimmt sein. Das Vertrags- und Nachforderungsmanagement hilft uns bei der Projektdurchführung, indem wir Partner und deren Leistungen verbindlich in das Projekt integrieren.
- Projektteams sind aus Individuen zusammengesetzt. Der Projektmanager ist Führungskraft und sorgt für ein Funktionieren des Teams, Motivation, eine gute Kommunikation und löst Konflikte und Krisen nachhaltig.

## Übungsaufgaben

1. Welchen Vorteil hat die Kombination aus Brainstorming und STEEP-Analyse im Vergleich zum reinen Brainstorming bei der Identifikation von Stakeholdern und Risiken?
2. Betrachten Sie folgendes Risiko mit Maßnahmenplan und Bewertung. Würden Sie die Maßnahme umsetzen oder nicht? Begründen Sie Ihre Entscheidung!

Risiko	Ursache	E	S	EW	Maßnahme	Kosten der Maßnahme	neu nach Maßnahmenumsetzung		
							E	S	EW
Nacharbeit/ Änderung durch ent- deckte Fehler in Testphase	neue Technolo- gie und aufwän- dige Kon- struktion	15 %	20.000 €	3.000 €	vorab Bau eines Prototyps	Personal- und Material- kosten von 5.000 €	5 %	20.000 €	1.000 €

E: Eintrittswahrscheinlichkeit      S: Schaden      EW: Erwartungswert EW = E x S

3. Wodurch können sich bei der Einführung eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems Einsparungen ergeben?
4. Weshalb sollten der Archivierungsort und die Seitenzahl auf Dokumenten angegeben werden?
5. Wie hängen Dokumentations- und Konfigurationsmanagement zusammen?
6. Überlegen Sie sich je ein Beispiel einer Änderung, die als absolut notwendig, aber nicht dringlich, und einer Änderung, die als nicht notwendig, aber sehr dringlich, bewertet wird.
7. Ein Lieferant unterbreitet einem Unternehmen ein Angebot über eine bestimmte Entwicklungsleistung (Werkvertrag). Der Lieferant befristet das Angebot auf drei Monate nach Angebotseingang beim Unternehmen. Nach vier Monaten nimmt das Unternehmen das Angebot an. Ist damit ein Vertrag zustande gekommen? Falls ja, weshalb? Falls nein, wie könnte ein Vertrag zustande kommen?
8. Würden Sie als Projektmanager den autoritären oder den partizipativen Führungsstil vorziehen?
9. Belbins Rollenmodell sieht neun Teamrollen vor. Kann ein Projekt mit nur sechs Mitarbeitern demzufolge überhaupt erfolgreich durchgeführt werden?
10. Weshalb sollten sich Feedback-Nehmer nicht sofort rechtfertigen?

# 8

## Exkurs Programm- und Portfoliomangement

### In diesem Kapitel

- lernen Sie den Zusammenhang zwischen Projekten, Programmen und Portfolios kennen,
- erlernen Sie Grundlagen des Programmaufbaus, der Programmplanung und der Programmsteuerung und
- erhalten Sie einen Einblick in das Portfoliomangement.

## Überblick

In diesem Kapitel verlassen wir das einzelne Projekt und damit das Projektmanagement. Stattdessen betrachten wir, wie sich Projekte in die Projektlandschaft im Unternehmen einfügen.

Sobald es in einem Unternehmen mehrere Projekte gibt, können diese ein Teil eines Programms und eines Portfolios sein. Zwischen Projekten, Programmen und dem Portfolio existieren dann Schnittstellen. Als Projektmanager sollten Sie deshalb einige Grundlagen des Programm- und Portfoliomanagements (auch Multiprojektmanagement genannt) kennen.

Folgende Definitionen haben Sie bereits in [Kapitel 1](#) kennengelernt. Da dies schon etwas zurückliegt, wiederholen wir sie kurz:

*Ein **Programm** besteht aus einer Reihe eng gekoppelter Projekte, um ein übergeordnetes strategisches Ziel zu verwirklichen und die angestrebten Businesserträge zu erreichen.*

*Ein **Projektpfolio** umfasst eine Reihe von Projekten und/oder Programmen, die nicht notwendigerweise in Zusammenhang zueinander stehen, sondern zu Kontrollzwecken beziehungsweise*

*zur Koordinierung und Optimierung der Gesamtheit des Projektportfolios zusammengefasst werden.*

Aus diesen Definitionen lässt sich Folgendes ableiten: Programme haben wie Projekte eine Laufzeit, das heißt einen Beginn und ein Ende. Dazwischen durchlaufen sie ähnliche Phasen wie Projekte: Programme werden definiert, geplant, durchgeführt und abgeschlossen. Portfolios dienen rein der Kontrolle und Koordinierung. Dies sind kontinuierliche Managementaufgaben und somit auf Dauer angelegt.

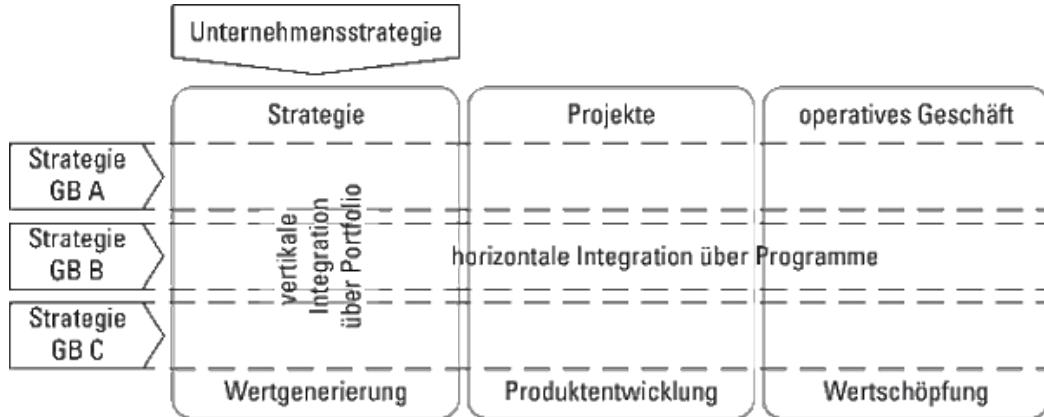
## **Unternehmensstrategie, Portfolio und Programme**

Die Unternehmensstrategie definiert die langfristigen Ziele des Unternehmens, beispielsweise in welchen Geschäftsbereichen sich das Unternehmen engagieren möchte, in welchen Märkten, Kontinenten und Ländern es agieren will und welche Zielgruppen es anspricht.

In den einzelnen Geschäftsbereichen werden die strategischen Ziele detailliert und konkrete Produkte definiert. Dazu gehören auch Entscheidungen, wie und wo die Produkte entwickelt und später produziert werden.

Die Verteilung von Ressourcen über die einzelnen Geschäftsbereiche erfolgt mit Methoden des Portfoliomagements. Es ist eine strategische Aufgabe der Unternehmensleitung. Die Umsetzung innerhalb der einzelnen Geschäftsbereiche hat sowohl strategische Komponenten (Welche Produkte wollen wir wann und wo am Markt haben?) als auch operative Komponenten (Wie und wo entwickeln und produzieren wir die Produkte?). Diese Überlegungen sind Teil des Programmmanagements innerhalb der Geschäftsbereiche.

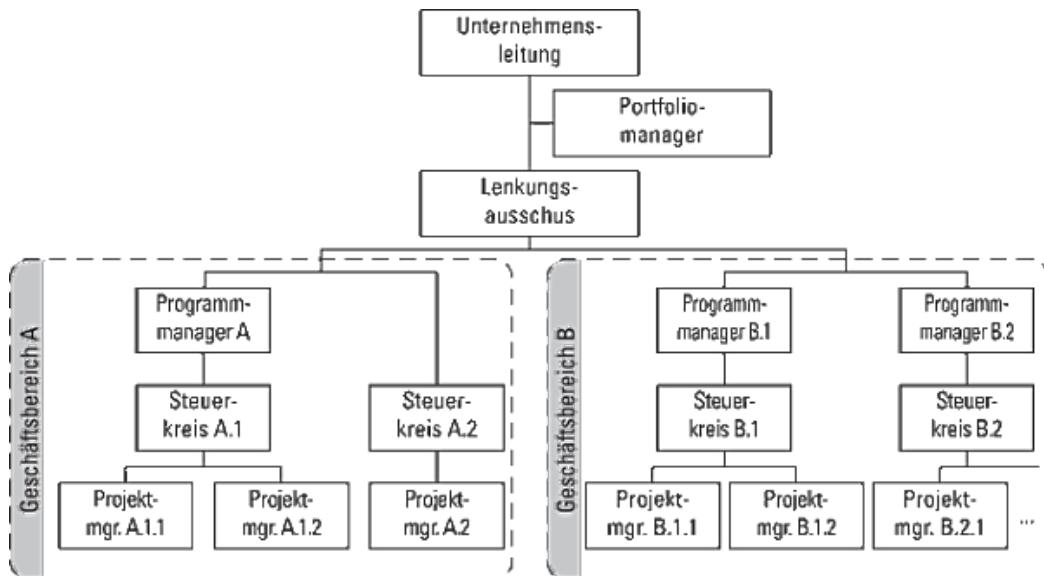
[Abbildung 8.1](#) illustriert das geschilderte Zusammenspiel.



**Abbildung 8.1:** Zusammenspiel von Unternehmensstrategie, Portfolio und Programmen in Anlehnung an Thiry (Thiry, 2010). Die Umsetzung der Unternehmensstrategie erfolgt in den einzelnen Geschäftsbereichen (GB) des Unternehmens, die wiederum Programme dafür bilden.

## Rollen im Programm- und Portfoliomangement

Ein typisches Organigramm eines projektorientierten Unternehmens ist in [Abbildung 8.2](#) dargestellt.



**Abbildung 8.2:** Exemplarisches Organigramm eines projektorientierten Unternehmens mit mehreren Geschäftsbereichen

Die Unternehmensleitung steht den Geschäftsbereichen vor. Unterstützt wird sie von einem Portfoliomanager, der Informationen sammelt und zur Entscheidung der Unternehmensleitung vorbereitet. Innerhalb der Geschäftsbereiche existieren ein oder mehrere Programme. Ein Programm wiederum besteht aus mehreren Projekten. Steuerkreise vermitteln und koordinieren bei Fragen innerhalb eines Programms. Sie können für ein einzelnes Projekt oder für mehrere Projekte gleichzeitig zuständig sein. Der Lenkungsausschuss agiert unternehmensweit. Die einzelnen Rollen und Funktionen sind:

Der **Portfoliomanager** (auch Multiprojektmanager genannt) koordiniert das Portfolio. Er analysiert die Zusammenstellung und Ressourcenverteilung, erkennt und agiert bei Abhängigkeiten zwischen Programmen und Projekten, sammelt Informationen über die Projekte wie den Projektfortschritt und Risiken und bereitet die Informationen für Entscheidungen der Unternehmensleitung vor. Er hat üblicherweise keine eigene Budgetverantwortung.

**Programmmanager** haben im Gegensatz zum Portfoliomanager Führungsverantwortung. Sie sind üblicherweise für die strategische Zusammensetzung ihres Programms und dessen operative Umsetzung verantwortlich und haben Budgetverantwortung.

Der **Lenkungsausschuss** (auch Portfolioboard genannt) besteht aus Mitgliedern der Unternehmensleitung. Er entscheidet über die Verteilung der Ressourcen innerhalb des Portfolios, über neu zu startende und abzubrechende Projekte und schlichtet oder entscheidet bei Konflikten zwischen den Programmen beziehungsweise Geschäftsbereichen.

**Steuerkreise** (auch Steuergremien genannt) können für einzelne Projekte oder ein ganzes Programm zuständig sein. Sie treffen Entscheidungen, die die Befugnisse des einzelnen Projektmanagers übersteigen und überwachen den Projektfortschritt.

In der Praxis werden die Begriffe Lenkungsausschuss und Steuerkreis nicht immer klar getrennt. Insofern ist unternehmensintern zu prüfen, welche Bezeichnung und Zuständigkeiten die jeweiligen Gremien haben.

# Methoden der Projektauswahl

Sowohl im Programm- als auch im Portfoliomangement müssen Projekte ausgewählt und priorisiert werden. Deshalb lernen Sie hier nun einige Methoden kennen, die Sie für beide Disziplinen einsetzen können.

## Tipp

In der Praxis werden Ihnen erstaunlich viele Projekte begegnen, die von niemandem offiziell beauftragt worden sind. Eine transparente Projektauswahl anhand klarer Kriterien kann diesen ressourcenverbrauchenden Wildwuchs an Projekten eindämmen.

## Prüfschema zur Vorauswahl

Mit einem Prüfschema können Sie Projekte herausfiltern, die gewisse Mindestkriterien nicht erfüllen. Die Methode eignet sich nicht zur Priorisierung mehrerer Projekte. [Abbildung 8.3](#) zeigt einen solchen Prüfschemaansatz.



[Abbildung 8.3:](#) Prüfschemaansatz in Anlehnung an Schelle (Schelle, et al., 2008) und Lomnitz (Lomnitz, 2008)

## **Muss-, Soll-, Kann-Projekte**

Eine erste Priorisierung der Projekte kann in Form einer Klassifizierung in Muss-, Soll- und Kann-Projekte erfolgen.

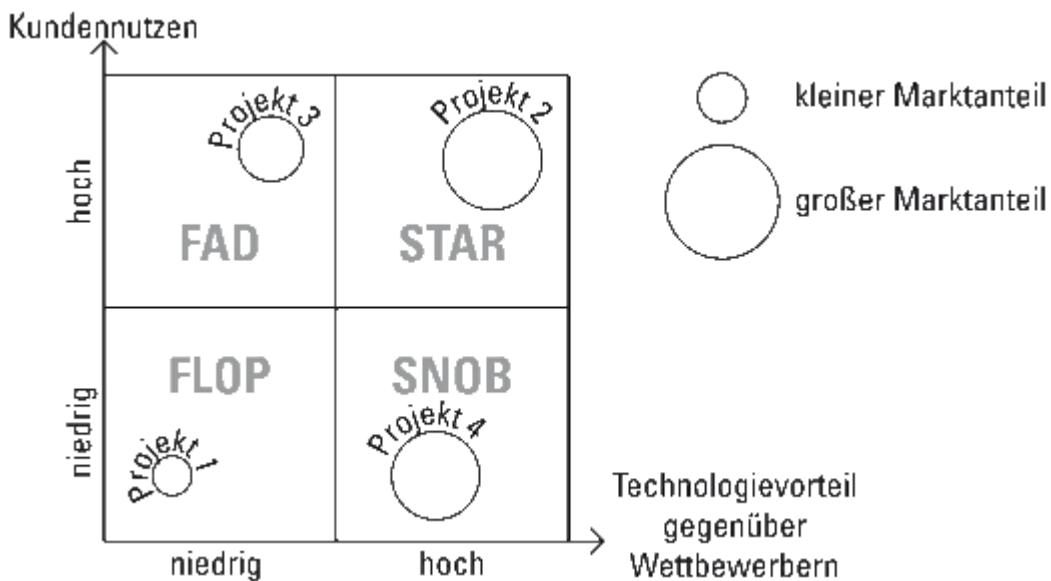
**Muss-Projekte** sind Projekte, die aufgrund gewisser Zwänge unbedingt durchgeführt werden müssen. Solche Zwänge können entstehen, wenn beispielsweise ein Lieferant ein Bauteil in einem bestehenden Produkt abkündigt und das Produkt deshalb modifiziert werden muss. Änderungsbedarf kann auch durch neue Gesetze, Richtlinien und Normen entstehen.

**Soll-Projekte** sind Projekte, die dem Unternehmen einen hohen Nutzen bringen, beispielsweise durch die Erschließung neuer Märkte oder die erhebliche Steigerung der Produktionseffizienz.

**Kann-Projekte** können bei ausreichender Ressourcenverfügbarkeit durchgeführt werden, werden aber im Vergleich zu den Muss- und Soll-Projekten als weniger wichtig für den Unternehmenserfolg bewertet.

## **Portfolioansatz**

Beim Portfolioansatz werden Projekte in ein mehrdimensionales Diagramm eingezeichnet. Anhand verschiedener Kriterien können die Projekte verglichen und anschließend priorisiert werden. Gleichzeitig erlaubt die Portfoliodarstellung eine Übersicht über die Ausgewogenheit der Projekte hinsichtlich dieser Kriterien. Ein Beispiel zeigt [Abbildung 8.4](#).



**Abbildung 8.4:** Beispiel einer Portfoliodarstellung mit drei Dimensionen (Technologievorteil, Kundennutzen und Marktanteil)

Projekte mit hohem Technologievorteil und Kundennutzen werden auch als *Stars* bezeichnet. Der Projektgegenstand wird sich später aller Voraussicht nach ausgezeichnet verkaufen. Sind Technologievorteil und Kundennutzen niedrig, spricht man von einem *Flop*, der nur wenig Gewinn erwirtschaften kann. Bei hohem Technologievorteil und geringem Kundennutzen kann ein gutes Marketing den „Haben-wollen“-Effekt erzeugen und so diesen *Snob*-Projekten zu Erfolg verhelfen. Projekte mit hohem Kundennutzen und geringem Technologievorteil werden als *Fads* bezeichnet. Beispiele sind (durchaus erfolgreiche) Nachahmerprodukte zu günstigeren Preisen.

Mehr als drei Dimensionen lassen sich nur schwer gleichzeitig darstellen. Sollen etwa zusätzlich Umsatz, Marge oder Innovationsgrad als Achsen für den Portfoliovergleich verwendet werden, müssen mehrere Portfoliodarstellungen gezeichnet und in den Vergleich einbezogen werden.

## Nutzwertanalyse

Eine Alternative zum Portfolioansatz ist die Nutzwertanalyse, die Sie bereits in [Kapitel 1](#) kennengelernt haben. Die im Portfolioansatz diskutierten Kriterien für den Projektvergleich können Sie auch hier

einsetzen. Durch die tabellarische Darstellung ist die gleichzeitige Verwendung vieler Kriterien methodisch kein Problem. Die Herausforderung liegt in der korrekten Gewichtung der Kriterien und in der Bewertung der Kriterienerfüllung.

### Achtung

Lassen Sie sich nicht von den Ergebnissen in Form klarer Nutzwerte täuschen. Diese haben nur dann die gewünschte Aussagekraft und Objektivität, wenn Sie die Kriterien, Gewichtungsfaktoren und Bewertungen entsprechend sorgfältig ermittelt haben.

Umgekehrt: Hinterfragen Sie stets die angewandte Methodik, wenn Ihnen die Ergebnisse einer Nutzwertanalyse präsentiert werden.

Wie eine Nutzwertanalyse erstellt wird, haben Sie in [Kapitel 1](#) gelernt.

## Wirtschaftlichkeitsrechnungen

Am Ende müssen die in den Projekten entwickelten Produkte Erträge erwirtschaften. Deshalb sollten in die Priorisierung der Projekte auch Wirtschaftlichkeitsrechnungen einfließen. Beispiele sind Kosten- und Gewinnvergleichsrechnung, die Amortisationsrechnung, die Kapitalwertmethode (NPV-Methode für Net Present Value) und andere.

## Programmmanagement

Programme haben eine große Ähnlichkeit mit Projekten: Sie müssen geplant, gesteuert und erfolgreich abgeschlossen werden. Dafür sind Programmziele festzulegen, Teams zusammenzustellen und Pläne zu erstellen. Viele der Methoden, die Sie für das Projektmanagement kennengelernt haben, können Sie auch auf das Programmmanagement anwenden.

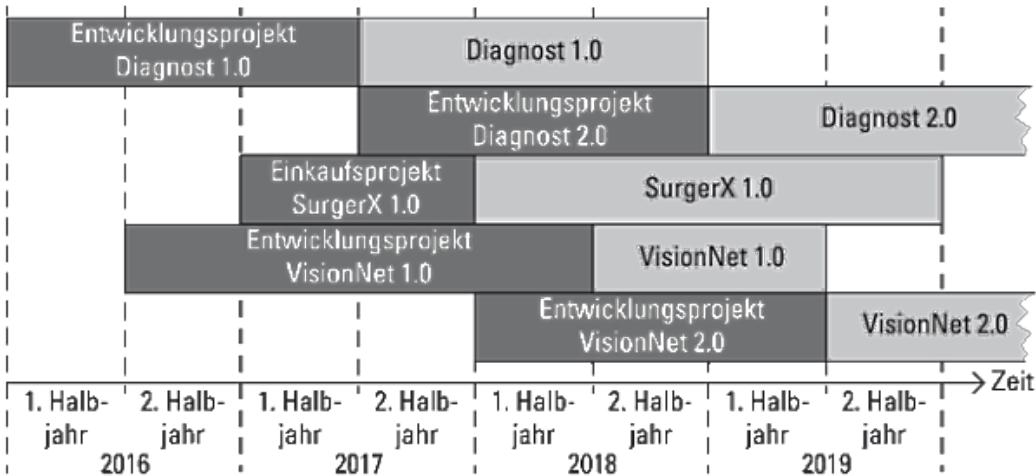
# Aufgaben des Programmanagements

Auch wenn es viele Parallelen zwischen Programmen und Projekten gibt, ist Programmmanagement mehr als das Management mehrerer Projekte. Zu den Aufgaben gehören:

- Festlegung der Programmziele
- Auswahl der Projekte des Programms zur Zielerreichung
- Aufbau der programminternen Infrastruktur zur Durchführung mehrerer Projekte, beispielsweise Aufbau des Berichtswesens und Controllings
- Kontrolle und Steuerung des Programms
- projektübergreifendes Risikomanagement
- projektübergreifendes Stakeholdermanagement

## Planung

Programme sind Teil eines Geschäftsbereichs und müssen zum Unternehmenserfolg beitragen. Zu den langfristigen strategischen Überlegungen gehört, wann das Unternehmen welche Produkte am Markt haben möchte. Das Ergebnis dieser Planung ist eine **Produktroadmap**, die angibt, wann welche Produkte in den Markt eingeführt werden sollen und wie lange diese am Markt verbleiben werden. Ausgehend von diesen Überlegungen kann eine Rückwärtsplanung erfolgen. Aus dieser geht hervor, wann entsprechende Projekte durchgeführt werden müssen, um die Produkte zur rechten Zeit am Markt anbieten zu können. Ein einfaches Beispiel zeigt [Abbildung 8.5](#).



**Abbildung 8.5:** Ausgehend von einer Produktroadmap (hellgrau mit schwarzer Schrift) werden Projekte (dunkelgrau mit weißer Schrift) des Programms geplant.

Ein Programm kann dabei aus unterschiedlichen Projektarten bestehen:

- Forschungs-, Vorentwicklungs- und Entwicklungsprojekten
- Einkaufsprojekten
- Prozessverbesserungsprojekten
- Wartungs- und Lifecycleprojekten während der Produktlebensphase

Eine der Herausforderungen ist die Balance zwischen kurzfristig und langfristig wirkenden Projekten, um die kontinuierliche Wettbewerbsfähigkeit des Geschäftsbereichs zu sichern.

In die Planungen der Produktroadmap und der daraus abgeleiteten Projekte fließen neben der Unternehmensstrategie auch Kundenwünsche, Anforderungen aus Marketing und Vertrieb, Forschung, gesellschaftlichem Wandel und die Markt- und Wettbewerbssituation ein.

## Steuerung

Das Programm muss während der Durchführung der zum Programm gehörenden Projekte gesteuert werden. Wichtig sind

- die Überwachung der projektübergreifenden Risiken und
- die Fortschrittskontrolle und -steuerung, beispielsweise mithilfe der Earned-Value-Analyse.

Auch ein projektübergreifendes Konfigurations- und Änderungsmanagement können je nach Konstellation relevante Bausteine der Steuerung von Programmen sein.

Hierfür müssen Sie als Programmanager ein *Berichtswesen* aufbauen, um die benötigten Informationen von den Projektmanagern zu erhalten. Vorgefertigte Berichtsbögen, die Sie in [Kapitel 5](#) kennengelernt haben, können helfen, vergleichbare Daten über die Projekte zu erhalten.

Sie können die ebenfalls in [Kapitel 5](#) vorgestellten Steuerungsmaßnahmen einsetzen, um das Programm zu steuern. Damit können mögliche Planabweichungen von Projekten reduziert werden. So können Sie beispielsweise den Einsatz von Ressourcen innerhalb Ihres Programms projektübergreifend verschieben. Analysieren Sie vorab aber unbedingt die Konsequenzen, da mit derartigen Maßnahmen Wissen verloren gehen kann, Pläne geändert werden müssen und neue Probleme entstehen können.

Projekte, die nicht den geforderten Fortschritt erbringen, deren Erfolg unwahrscheinlich ist oder die inhaltlich nicht mehr zu den Programmzielen passen, müssen unter Umständen vorzeitig beendet werden. Die freiwerdenden Ressourcen können dann in neue, zum Programm passende Projekte investiert werden. Bedenken Sie aber, dass ein abgebrochenes Projekt auch die Abschreibung der bis zu diesem Zeitpunkt investierten Kosten bedeutet.

## Portfoliomangement

Ein Portfolio dient der Kontrolle und der Koordination von Projekten und Programmen. Hierfür müssen Sie als Portfoliomanager den Überblick über alle projektübergreifend

relevanten und teilweise voneinander abhängigen Daten haben. Gleichzeitig sind Sie die Instanz im Unternehmen, die professionelles Projektmanagement weiterentwickeln und die damit zusammenhängenden Prozesse und die Infrastruktur kontinuierlich verbessern soll.

Die Aufgaben des Portfoliomanagements werden im Folgenden erläutert.

## Projekt- und Programmauswahl

Innerhalb eines Programms werden die Projekte vom Programmmanager ausgewählt. Die Auswahl von Programmen und Einzelprojekten auf Unternehmensebene obliegt jedoch dem Lenkungsausschuss. Dafür benötigt dieser Informationen über die Programme und Projekte, die der Portfoliomanager zusammenstellt. Methoden zur Projekt- und Programmauswahl haben Sie bereits kennengelernt. Sobald Sie wissen, welche Projekte und Programme durchgeführt werden sollen, bleibt die Frage: *Welche Projekte und Programme können unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Ressourcen durchgeführt werden?*

In der Praxis werden Sie Portfolios sehen, deren Projekte deshalb nicht vorankommen, weil sie mit zu wenigen Ressourcen ausgestattet worden sind. Durch diesen Mangel entstehen Engpässe. Ressourcen müssen dann zwischen den Projekten transferiert werden, um die Engpässe aufzulösen. Als Portfoliomanager benötigen Sie also einen portfolioweiten Ressourcenplan. Ein Beispiel sehen Sie in [Abbildung 8.6](#).

Priorität	Projekt	Projekt- manager	Q1/ 2016			Q2/ 2016			Quartale/Jahr 2016			Q4/ 2016			Q1/ 2017		
			AM	SW	HW	AM	SW	HW	AM	SW	HW	AM	SW	HW	AM	SW	HW
1	Arcos	Fr. Schmid	6	10	18	3	10	12	3	3	3						
2	Tokka	Hr. Mayer	3	14	3	3	12	3	3	9	6	3	3	3			
3	Brünt	Hr. Groß	10	6	6	3	3	3									
4	LaSall	Fr. Klein				9	3	3	6	9	9	6	12	15	3	3	6
5	Ramos	Fr. Zeiss				3	3	9	3	6	6	6	3	3			
6	Cäsar	Hr. Lorenz							3	3	3	3	3	3	6	18	12
7	Zars	Fr. Neff													3	3	3
benötigte Ressourcen			19	30	27	21	31	30	18	30	27	18	21	24	12	24	21
verfügbare Ressourcen			20	30	30	20	30	30	20	30	30	20	30	30	20	30	30
Saldo			+1	+3	-1	-1			+2	+3	+2	+9	+6	+8	+6	+9	

Personenmonate pro Abteilung

**Abbildung 8.6:** Beispiel eines portfolioweiten Ressourcenplans. Für jedes Projekt werden pro Quartal die Ressourcen pro Abteilung AM (Allgemeine Managementunterstützung), SW (Software) und HW (Hardware) ermittelt. Die Summe der benötigten Ressourcen wird der Summe verfügbarer Ressourcen gegenübergestellt. Schwarz mit weißer Schrift markiert sind die Quartale mit zu wenigen Ressourcen.

Wie detailliert der Ressourcenplan erstellt wird, hängt von der Komplexität des Portfolios ab. Im Beispiel wurde vereinfachend angenommen, dass alle Mitarbeiter innerhalb einer Abteilung austauschbar sind. Deshalb kann ihre Kapazität abteilungswise aufsummiert werden. Während die Ressourcen in den ersten Quartalen des betrachteten Zeitraums recht gut ausgebucht sind, bestehen in zukünftigen Quartalen Freiräume für den Start neuer Projekte.

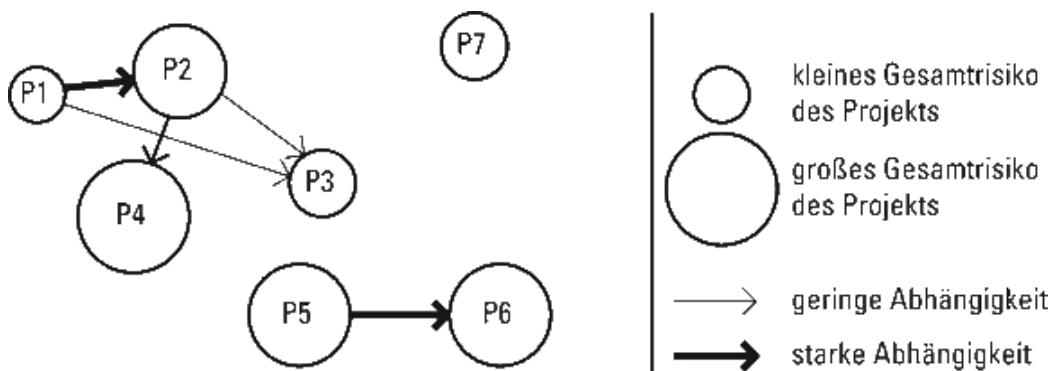
Der Plan zeigt einen Engpass in den Abteilungen AM und SW im zweiten Quartal 2016. Dieser ist relativ gering und eventuell durch kurzzeitige Mehrarbeit überbrückbar. Dies sollte jedoch näher untersucht werden. Gegebenenfalls müssen die Projektpläne geändert oder zusätzliche Ressourcen bereitgestellt werden, um den Engpass aufzulösen.

Einen ähnlichen Plan können Sie für die Projektkosten erstellen und so die benötigten Finanzmittel überwachen.

# Portfolioweites Risikomanagement

Risiken in einem Projekt sind üblich. Mit gutem Risikomanagement werden diese sorgfältig identifiziert, bewertet und gegebenenfalls reduziert. Gibt es aber Abhängigkeiten zwischen den Projekten und deren Risiken, kann ein tatsächlich eintretendes Risiko unter Umständen nicht nur ein Projekt schädigen, sondern das gesamte Portfolio.

Dies zu verhindern ist Aufgabe des Portfoliomangers. Sie sollten sich in dieser Rolle Klarheit über die Abhängigkeiten zwischen Projekten verschaffen, Risiken kennen und auf deren Reduzierung oder Eliminierung hinwirken. Abhängigkeitsdiagramme wie in [Abbildung 8.7](#) dargestellt können helfen, derartige Zusammenhänge aufzudecken und anschließend bei der Bewertung portfolioweiter Risiken zu berücksichtigen.



[Abbildung 8.7:](#) Darstellung von Abhängigkeiten zwischen den Projekten P1 bis P7 in Anlehnung an Lomnitz (Lomnitz, 2008)

# Projektcontrolling

Um die benötigten Ressourcen der Projekte, Risiken und Abhängigkeiten zu erkennen, müssen Sie Daten sammeln und bewerten. Auch Daten zum Projektfortschritt, beispielsweise die Kennzahlen der Earned-Value-Analyse, werden benötigt.

Auf Basis dieser Daten können Sie sehen, ob die Projekte plangemäß bearbeitet werden oder ob nachgesteuert werden muss. Letzteres kann beispielsweise in Form zusätzlicher Ressourcen, eines größeren

Budgets oder einer geänderten Projektpriorisierung erfolgen. Außerdem erlauben Ihnen die Daten des Controllings, Freiräume für künftige neue Projekte zu identifizieren.

Für die Sammlung der Daten empfehlen sich standardisierte Berichtsbögen. Wenn Sie ein einheitliches Berichtsformat finden, mit dem sowohl die Bedürfnisse des Programmmanagements als auch die des Portfoliomanagements abgedeckt werden, reduzieren Sie den Aufwand für die berichtenden Projektmanager.

Wenn das Portfolio viele Projekte umfasst, ist der Einsatz vernetzter automatisierter Berichtsbögen mithilfe entsprechender EDV hilfreich. Hierfür existieren Softwarepakete mit integrierter Projekt-, Programm- und Portfoliomanagementfunktionalität.

## **Aufbau und Weiterentwicklung der Infrastruktur für erfolgreiches Projektmanagement**

Als Portfoliomanager sollten Sie die Instanz im Unternehmen sein, die das Projektmanagement des Unternehmens am besten kennt. Der Aufbau und die Weiterentwicklung effizienter Strukturen und Prozesse für erfolgreiches Projektmanagement gehören deshalb auch zu den Aufgaben des Portfoliomangers.

Versuchen Sie, wo immer sinnvoll, Standards zu schaffen, die den beteiligten Personen helfen, sich schnell zu orientieren und Projekte effizient und erfolgreich durchzuführen. Sie legen Kennzahlen fest, die im Berichtswesen verwendet werden, definieren Vorlagen für Pläne und Berichtsbögen sowie Checklisten.

Auch die Auswahl geeigneter Unterstützung durch Software obliegt Ihrer Verantwortung als Portfoliomanager. Die Software sollte ausreichend Funktionen bieten, denn sonst muss vieles doch noch von Hand geplant, dokumentiert und berichtet werden. Sie sollte aber auch nicht zu komplex sein, denn eine aufwendige Einarbeitung und Pflege führt zu mangelnder Akzeptanz bei den Nutzern und zu mehr Bedienungsfehlern. Bevor Sie neue Software einsetzen, sollten Sie Probelaufe machen und diese sorgfältig evaluieren.

## Auf einen Blick

- Projekte können Teil von Programmen sein.
- Projekte und Programme gehören zu einem Portfolio.
- Programme dienen der strategischen und operativen Umsetzung der Ziele eines Geschäftsbereichs.
- Programmmanager sind für ihre Programme und deren Projekte verantwortlich und haben eine Führungsfunktion.
- Die Planung und Steuerung von Programmen weist einige Parallelen zur Projektplanung und -steuerung auf. Hinzu kommen projektübergreifende Planungs- und Steuerungsaktivitäten zur Erzielung der strategischen und wirtschaftlichen Ziele des Programms.
- Projekte werden zu Kontroll- und Koordinierungszwecken in Portfolios zusammengefasst.
- Portfoliomanager überwachen die Projekte des Portfolios und bereiten Informationen für Entscheidungen der Unternehmensleitung auf. Portfoliomanager sind aber nicht für die Projekte verantwortlich.
- Portfoliomanager wirken bei der Auswahl und Planung der Projektlandschaft mit und entwickeln die Infrastruktur des Projektmanagements weiter.

## Übungsaufgaben

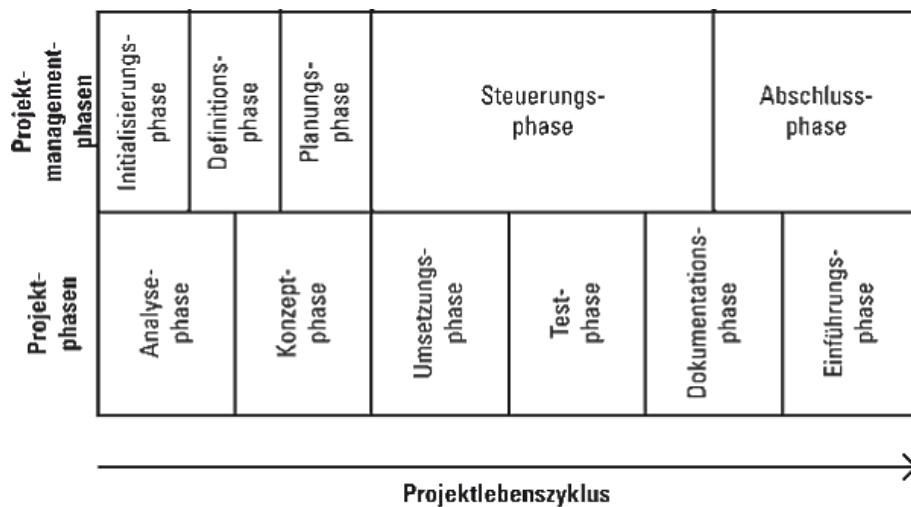
1. Weshalb kann die Wirtschaftlichkeits- und Investitionskostenrechnung nicht als alleiniges Kriterium für die Priorisierung von Projekten dienen?
2. Weshalb sind Programme zeitlich begrenzt, Portfolios aber nicht?

# Lösungen der Übungsaufgaben

## Kapitel 1

1. Die reine Fertigung von Gleichteilen für Fertighäuser hat den Charakter einer Linienaufgabe, da weder die Ziele noch die Rahmenbedingungen neu sind. Bezieht die Fragestellung auch den Aufbau des Fertighauses an Ort und Stelle ein, so können unter Berücksichtigung der sich ändernden Rahmenbedingungen (Grundstücksbeschaffenheit, Zusammenstellung unterschiedlicher Fertighausteile zu einem Haus, Einsatz von Personen für den Aufbau) durchaus Projektcharakteristika überwiegen.
2. Aus der Beschreibung geht hervor, dass es um eine Prozessverbesserung geht, also ein Organisationsprojekt naheliegt. Gleichzeitig soll IT-Infrastruktur beschafft und installiert werden, was auf ein Investitionsprojekt hindeutet. Insofern ist auf Basis der gegebenen Information eine eindeutige Zuordnung nicht möglich. Da die IT-Infrastruktur (fertig) beschafft werden soll, kann einzig ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt ausgeschlossen werden.
3. Die Herausforderung bei dem skizzierten Straßenbauprojekt scheint nicht im fachlich-inhaltlichen Bereich zu liegen, da das Gelände als trocken und eben geschildert wird. Der Bau von Umgehungsstraßen führt jedoch immer wieder zu Meinungsverschiedenheiten bei der Wahl einer geeigneten Trasse bis hin zu Protesten, Blockaden und Klagen einzelner Interessensgruppen. Das Projekt kann damit als Akzeptanzprojekt bezeichnet werden.  
Bei einem Projekt zur Entwicklung eines neuen Computerchips dürfte die sozial-kommunikative Komplexität im Vergleich zur fachlich-inhaltlichen Komplexität gering ausgeprägt sein, weshalb ein Potenzialprojekt angenommen werden kann.

4. Projektphasen beziehen sich auf den Projektgegenstand, das heißt auf die Inhalte, die im Projekt erledigt werden sollen. Im gegebenen Beispiel eines Entwicklungsprojekts könnte das Projekt mit einer *Analyse* der Situation, die zu einer Produktneuentwicklung führt, beginnen. Es könnte eine *Konzeptphase* folgen, an die sich wiederum die eigentliche *Umsetzung* und der *Test* des entwickelten Produkts anschließen. Im Rahmen des *Projektabschlusses* wird die Dokumentation fertiggestellt und die Produkteinführung durch Übergabe an die Produktion begleitet (Wichtig: Dies ist lediglich eine exemplarische Gliederung; andere Projekte können in andere Projektphasen gegliedert werden!). Die Projektmanagementphasen hingegen sind (im Regelfall) immer gleich: Das Projekt muss initialisiert, definiert, geplant und anschließend gesteuert werden, bevor es dann am Ende abgeschlossen wird. Die zeitliche Zuordnung ist im Beispiel wie folgt gewählt worden: Während der Analyse zu Projektbeginn wird das Projekt initialisiert und mit der Definition begonnen. Die Definition wird sich eventuell in einen Teil der Konzeptphase erstrecken. Sobald das Konzept so weit fortgeschritten ist, dass die Projektziele klar sind, kann mit der Planungsphase begonnen werden. Während der Umsetzung und des Tests erfolgt die Projektsteuerung. Die Dokumentation kann entweder der Steuerungs- oder der Abschlussphase zugerechnet werden. Während des Abschlusses wird dann das entwickelte Produkt an die Produktion im Rahmen der Einführung übergeben.



Das Beispiel soll zeigen, dass Projektphasen und Projektmanagementphasen nicht notwendigerweise übereinstimmen. Die Gliederung in Projektphasen erfolgt rein anhand inhaltlicher Gesichtspunkte, die Gliederung in Projektmanagementphasen hingegen anhand von Managementgesichtspunkten.

5. Prozesse wie Ziele definieren, Meilensteine festlegen, Projektteam bilden, Projektstrukturplan erstellen, Aufwände schätzen, Projektstrukturplan erstellen, Vorgänge und Meilensteine kontrollieren und steuern sowie Projekterfahrung sichern sind auch für kleine Projekte wichtig. Umgekehrt können bei solchen Projekten Prozesse wie Phasen planen, Projektmarketing planen, Projektmarketing steuern, Verträge identifizieren, Vertrags- und Nachforderungsmanagement planen, Verträge und Nachforderungen steuern sowie Vertragsgegenstände abnehmen, weggelassen oder nur eingeschränkt angewandt werden.
6. Offensichtlich funktioniert das Ressourcenmanagement nicht, das heißt, der Erfolgsfaktor „stimmiges Ressourcenmanagement bei Einsatz von Mitarbeitern in mehreren Projekten und/oder Linie“ ist nicht gegeben. Da hiermit das projektübergreifende Ressourcenmanagement gemeint ist, ist es für den einzelnen Projektmanager meist nicht möglich, dies grundsätzlich zu ändern. Er kann aber das Gespräch mit dem Linienmanager und anderen Projektmanagern suchen, um eine klare Zuteilung der Mitarbeiter zu erreichen. Gelingt dies nicht, kann er versuchen, auf andere Mitarbeiter auszuweichen oder die Tatsache, dass er keine verlässliche Zuordnung der Mitarbeiter erhält, im Rahmen des Projektrisikomanagements untersuchen.
7. Die Gewichtungen können mithilfe des paarweisen Vergleichs ermittelt werden:

	Eignung für gehbehinderte Gäste	Dauer des Transports	Komfort	Kosten	gesamt	gesamt in Prozent
<b>Eignung für gehbehinderte Gäste</b>	-	2	2	2	6	<b>50,0</b>
<b>Dauer des Transports</b>	0	-	2	2	4	<b>33,3</b>
<b>Komfort</b>	0	0	-	1	1	<b>8,3</b>
<b>Kosten</b>	0	0	1	-	1	<b>8,3</b>
				<b>gesamt:</b>		<b>100,0</b>

Damit lässt sich eine Nutzwertanalyse erstellen, wobei für die vier Kriterien „Eignung für gehbehinderte Gäste“, „Dauer des Transports inklusive Parkplatzsuche“, „Komfort“ und „Kosten“ jeweils festzulegen ist, wie die Punkte, die die Erfüllung der Kriterien bewerten, zu vergeben sind.

## Kapitel 2

1. Statt einer Qualitätsprüfung am Ende einer jeden Phase im Rahmen von (Quality-)Gates erfolgt diese beim V-Modell in den Phasen des rechten Asts des Vs. Hier wird nach erfolgter Implementierung bottom-up, das heißt vom Detail zum Gesamtsystem, die Erfüllung der Anforderungen verifiziert und der Kundenwunsch validiert.
2. Beispiel einer User Story:  
Als Anwender möchte ich die Anschrift der in der Datenbank gespeicherten Kunden auf Etiketten drucken können. Der weitere Ablauf sieht wie folgt aus:
  - Priorisierung der User Story, beispielsweise nach dem MuSCoW-Schema

- Schätzung der Größe der User Story in der Einheit Story Points  
Mit diesen Informationen wird die User Story zusammen mit den anderen User Stories im Product Backlog gespeichert.  
Nun folgt:
  - Überprüfung, ob die User Story zum Ziel und zur Kapazität (Vergleich Größe der User Story mit Velocity) des folgenden Sprint passt.
  - Ist dies der Fall, wird ein Designentwurf erstellt. Dieser beschreibt, wie die User Story umgesetzt wird. Die User Story wird in kleine handhabbare Tasks zerlegt, zum Beispiel (Stichpunkte):
    - a. Implementierung Datenaufbereitung
    - b. Implementierung Schnittstelle zum Druckerserver
    - c. Implementierung Druckvorschau
    - d. Implementierung Druck
    - e. Test Datenaufbereitung
    - f. Test Schnittstelle ...
3. Als Anwender will ich die Aufnahmebereitschaft des Bildempfängers kontrollieren können.
  4. Vorgehensmodelle können ein Element von mehreren sein, Erfahrungen aus Projekten für künftige Projekte zu nutzen. Wenn beispielsweise festgestellt wird, dass es regelmäßig Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit mit Lieferanten gibt, sollte geprüft werden, ob das Lieferantenmanagement ausreichend und zielführend im Vorgehensmodell verankert worden ist oder ob hier Veränderungen notwendig sind. Auch im Vorgehensmodell verankerte Checklisten und Dokumentationsvorlagen können von Projekt zu Projekt aktualisiert und verbessert werden und so zu einer kontinuierlichen Verbesserung des Projektmanagements führen.

## Kapitel 3

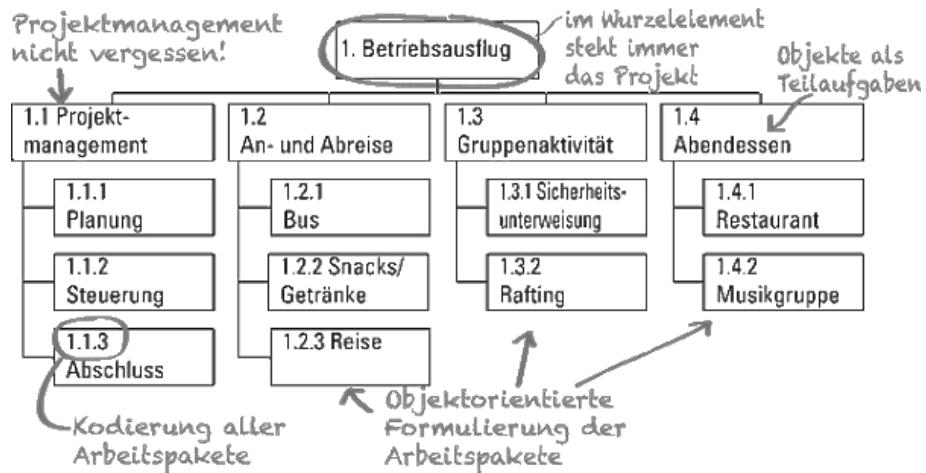
1. Eine Situation, in der eine Kombination aus Top-down- und Bottom-up-Erstellung einer Zielhierarchie sinnvoll sein kann, ist, wenn das Gesamtziel einer Produktneuentwicklung definiert wird. Aus offenen, bisher nicht realisierten Anforderungen der Vorgängerprodukte lassen sich neue Ziele und Unterziele festlegen. Im Top-down-Verfahren werden aus dem Gesamtziel detailliertere Zielklassen, Ziele etc. abgeleitet. Gleichzeitig werden die bereits bekannten Ziele und Unterziele bottom-up zu Zielunterklassen und Zielklassen verdichtet.
2. Der erste Satz ist ein Kundenwunsch: Der Kunde möchte Adressetiketten ausdrucken können. Kundenwünsche sind im Lastenheft dokumentiert. Der zweite Satz bezieht sich auf die technische Realisierung: Um überhaupt Drucker anschließen zu können, muss das System über einen Druckeranschluss verfügen, der in diesem Fall mittels USB 3.0 realisiert wird. Das Beispiel zeigt, dass häufig eine (technische) Anforderung des Pflichtenhefts nicht ausreicht, um die korrespondierende (Kunden-)Anforderung im Lastenheft abzudecken. In diesem Fall müssen weitere Anforderungen zum Drucklayout, Einstellmöglichkeiten, Kompatibilitäten möglicher Drucker die Details des Etikettendrucks spezifizieren.
3. Bewertung:
  - a. Aus dem Begriff „Projektplan“ ist nicht ersichtlich, um was es sich handelt und ob gemeint ist, dass der Projektplan erstellt ist oder ob mit der Erstellung begonnen worden ist. Besser: Meilenstein: Projektplan erstellt.
  - b. „Architekt beauftragen“ ist eine gut formulierte Benennung einer Aufgabe, da aus der Formulierung hervorgeht, dass etwas zu tun ist. Die eigentliche Aufgabe ist allerdings weiter zu konkretisieren.
  - c. Der Begriff „Projektabchlussphase“ lässt sofort erkennen, dass es sich um eine Phase und keine Aufgabe oder Meilenstein handelt.
4. Ein Phasenmodell ist Bestandteil eines Vorgehensmodells und definiert typische Projektphasen und meist auch, was in diesen Phasen zu erledigen ist. Ein Phasenmodell ist nicht

projektspezifisch. Ein Phasenplan ist ein konkreter Plan für ein Projekt. Der Plan teilt das Projekt in Phasen ein, legt für jede Phase Aufgaben und Ressourcen fest und gibt eine grobe Auskunft über anfallende Kosten und Termine. Existiert in einem Unternehmen ein (allgemeines, projektübergreifendes) Phasenmodell, wird dieses als Ausgangspunkt für die Erstellung eines konkreten projektspezifischen Phasenplans verwendet.

5. Abteilungsübergreifende Prozessverbesserungsprojekte werden häufig mit einer Einfluss-Projektorganisation durchgeführt. Der Bereichsleiter benennt einen Projektmanager, der ihm direkt unterstellt ist. Aus jeder Abteilung werden Mitarbeiter für das Projektteam benannt. Die Organisation ist schnell und einfach geschaffen. Durch die abteilungsübergreifende Bedeutung und den Rückhalt durch den Bereichsleiter werden vermutlich auch die Abteilungsleiter ihren am Projekt beteiligten Mitarbeitern entsprechende Freiräume einräumen und den Projektmanager unterstützen.
6. Zu Beginn eines Projekts scheinen Verantwortlichkeiten klar. Außerdem ist das Projektteam meist noch überschaubar, sodass die Informationsverteilung ebenfalls kein Problem darstellt. Mit fortschreitendem Projektverlauf steigt üblicherweise die Komplexität und es werden mehr Personen ins Team integriert. Die RACI-Matrix hilft, Verantwortlichkeiten klar zu definieren, und legt fest, wer für Freigaben zuständig ist, wer zu informieren ist und wer beratend hinzuzuziehen ist. Wird die RACI-Matrix gleich zu Projektbeginn erstellt, weiß das Team von Anfang an, wo die entsprechenden Zuständigkeiten festgelegt sind. Es gewöhnt sich an die Nutzung der Matrix und das Risiko, dass bei steigender Komplexität Chaos entsteht, sinkt.

## Kapitel 4

1. Der vollständige Projektstrukturplan beinhaltet neben den Arbeitspaketen für die Bearbeitung des Projektgegenstands auch das Projektmanagement und eine eindeutige Codierung der Arbeitspakete. Die Arbeitspakete sind objektorientiert umformuliert worden:



2. Das *Parkinson'sche Gesetz* besagt, dass sich Arbeit in dem Maße ausdehnt, wie Zeit für ihre Erledigung zur Verfügung steht.  
Beispiel: Bei der Entwicklung einer Benutzeroberfläche eines Computerprogramms hat der zuständige Programmierer bewusst den Aufwand zu groß geschätzt, um Zeit für die Implementierung einiger (nicht geforderter, aber ihn interessierender) Zusatzfunktionen zu haben. Er nimmt sich die Zeit für die Ausschmückung des Programms, die er zur Verfügung gestellt bekommen hat.  
Das *Studentensyndrom* besagt, dass Aufgaben auf den letzten Drücker erledigt und nicht möglichst frühzeitig begonnen und abgeschlossen werden. Beispiel: Ein Systemarchitekt soll das Design eines programmierbaren Netzteils entwerfen. Da er weiß, dass er üblicherweise weniger Zeit für die Bearbeitung benötigt, als ihm zur Verfügung steht, beginnt er erst mit der Bearbeitung, wenn die zur Verfügung stehende Restzeit gerade so auszureichen scheint. Kommt es nun zu unerwarteten Problemen, verzögern sich nachfolgende Aufgaben, obwohl das Design in der eingeplanten Zeit eigentlich erfolgreich hätte abgeschlossen werden können.
3. Aus 100 Anforderungen ergeben sich laut Beschreibung 200 Testfälle (zwei Testfälle pro Anforderung). Da verlässliche Daten vergangener und vergleichbarer Projekte vorliegen, bietet sich die Schätzung durch Analogien an: Pro Testfall wurden in der Vergangenheit vier Personenstunden benötigt. Bei 200 Testfällen entsteht ein Aufwand von  $200 \times 4$  Personenstunden = 800 Personenstunden.

#### 4. Kombination Dreipunktschätzung mit Einzelschätzung:

Der befragte Experte wird nicht um einen Schätzwert für den Aufwand gebeten, sondern um einen optimistischen, einen pessimistischen und einen wahrscheinlichen Schätzwert.

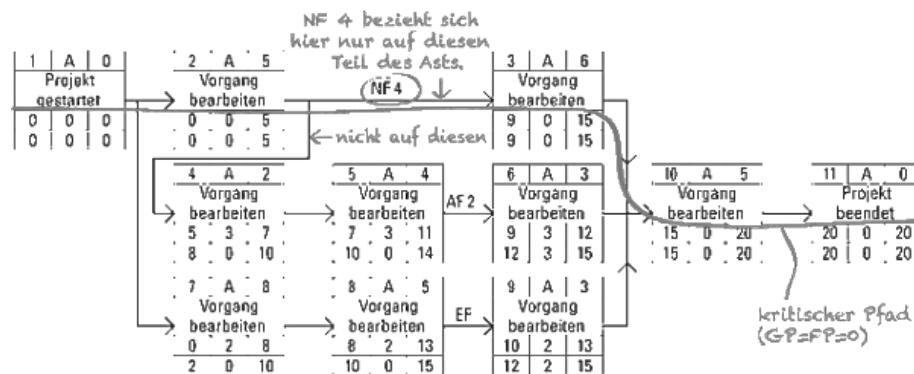
#### Kombination Dreipunktschätzung mit Delphi-Methode:

Alle Experten der Delphi-Schätzung werden gebeten, bei der Schätzung die drei Schätzwerte der Dreipunktschätzung zu bestimmen.

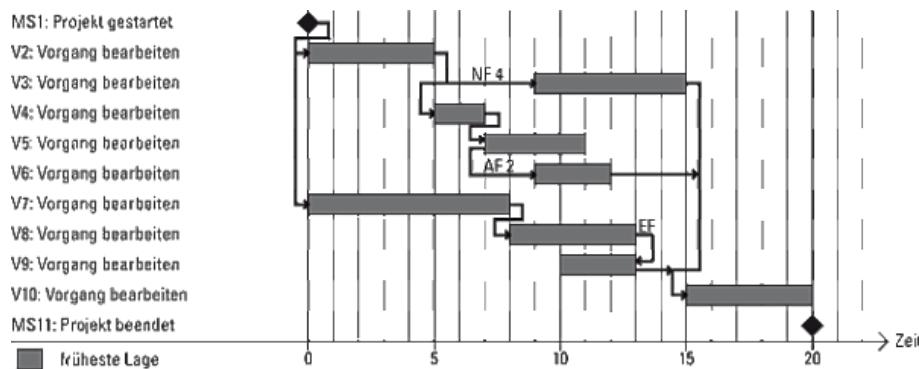
#### Kombination Dreipunktschätzung mit Funktionspunkt-Verfahren:

Für die Ermittlung der Funktionspunkte werden drei Szenarien erstellt: ein optimistisches, ein pessimistisches und ein wahrscheinliches. Für jedes dieser drei Szenarien werden die Anzahl zu implementierender einfacher, mittlerer und komplexer Komponenten ermittelt sowie die Einflussfaktoren geschätzt. Daraus ergeben sich drei Funktionspunkte, die den optimistischen, pessimistischen und wahrscheinlichen Aufwänden entsprechen.

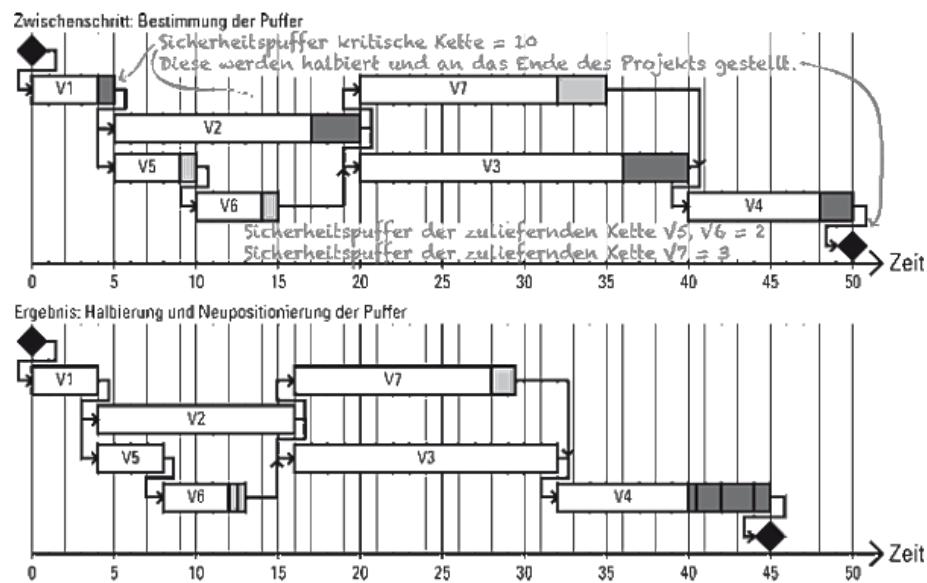
#### 5. Die Lösung der Netzplanrechnung sieht wie folgt aus:



#### 6. Das vernetzte Balkendiagramm sieht wie folgt aus:



7. Die Lösung sieht wie folgt aus:

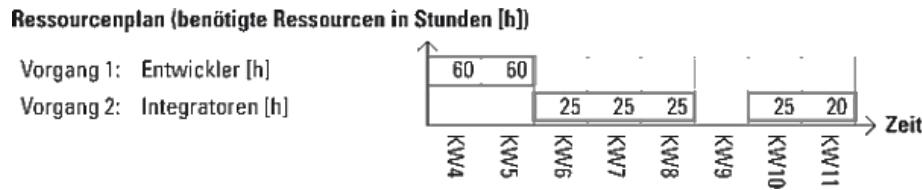


8. Die *Anfangsfolge* wird üblicherweise dann verwendet, wenn ein fachlicher Bezug der verknüpften Vorgänge existiert, diese aber (teilweise oder komplett) parallel bearbeitet werden können. Bei einem Bauprojekt können beispielsweise die Vorgänge „Türen einbauen“ und „Fenster einbauen“ bei entsprechender Ressourcenverfügbarkeit gleichzeitig beginnen.

Die *Endfolge* wird gesetzt, wenn ein gleichzeitiger Abschluss zweier Vorgänge von Bedeutung ist. So können in einem Entwicklungsprojekt beispielsweise die Vorgänge „Epoxidharz aufbringen“ und „Ofen für Aushärtung vorheizen“ mittels Endfolge verbunden werden, um sicherzustellen, dass die Verklebung durch das Harz und die Vorbereitung des Ofens gleichzeitig abgeschlossen sind.

Die *Sprungfolge* wird verwendet, wenn der logische (nicht der zeitliche) Nachfolger zum Zeitpunkt des Beginns des Vorgängers abgeschlossen sein muss. Ein altes IT-System darf beispielsweise erst abgeschaltet werden (Vorgänger), wenn das nachfolgende neue IT-System betriebsbereit ist.

9. Vorgang 1 kann gestaucht werden, da in KW4 und KW5 mehr Ressourcen als ursprünglich benötigt zur Verfügung stehen. Vorgang 2 wird gestreckt und geteilt. Die Situation nach der Optimierung sieht wie folgt aus. Das Projekt hat sich durch die Optimierung nicht verlängert.



**10. Möglichkeit 1:** Die Gemeinkosten werden unter den drei Projekten gleichmäßig aufgeteilt. Jedem Projekt werden deshalb 1.000.000 Euro an Gemeinkosten als Overhead zugeteilt.

**Möglichkeit 2:** Die Gemeinkosten werden den drei Projekten gemäß ihrem Projektvolumen anteilig zugeteilt.

Projekt A werden deshalb  $2.000.000 \text{ Euro} / 7.000.000 \text{ Euro} \times 3.000.000 \text{ Euro} = 857.143 \text{ Euro}$  zugeteilt.

Projekt B werden  $4.000.000 \text{ Euro} / 7.000.000 \text{ Euro} \times 3.000.000 \text{ Euro} = 1.714.286 \text{ Euro}$  zugeteilt.

Projekt C werden  $1.000.000 \text{ Euro} / 7.000.000 \text{ Euro} \times 3.000.000 \text{ Euro} = 428.571 \text{ Euro}$  zugeteilt.

**Möglichkeit 3:** Die Gemeinkosten werden den drei Projekten gemäß ihrer Anzahl involvierter Mitarbeiter zugeteilt. Da hierzu keine Angaben gemacht worden sind, entfällt die Berechnung.

**Möglichkeit 4:** Es findet keine Umlage der Gemeinkosten auf die Projekte statt.

## Kapitel 5

1. AP1: Aufgrund der Kopplung an die Anforderungen des Lastenhefts kann hier eine mengenbezogene Sekundärproportionalität angewandt werden. Die Anzahl der Anforderungen des Lastenhefts, die bereits Eingang in das Pflichtenheft gefunden haben, kann eindeutig bestimmt werden und als Maß für den Fertigstellungsgrad dienen.  
AP2: Die Beschreibung deutet darauf hin, dass es sich um ein aufwendiges, vermutlich länger andauerndes Arbeitspaket handelt. Da keine Angaben über quantifizierbare Proportionalitäten gemacht worden sind und aufgrund der Größe des Arbeitspakets bietet sich die Statusschritt-Methode zur Bestimmung des Fertigstellungsgrads an.  
AP3: Die Situation ist zunächst ähnlich der von AP2, jedoch mit dem Unterschied, dass dieses Arbeitspaket in 20 Vorgänge unterteilt worden ist. Aufgrund der relativ großen Anzahl der

Vorgänge (für ein Arbeitspaket) kann vermutlich mit der Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode ein objektives und einigermaßen genaues Ergebnis des Fertigstellungsgrads erzielt werden. Alternativ kann auch hier die Statusschritt-Methode eingesetzt werden.

2. Die Fertigstellungswerte der drei Arbeitspakete lauten  $EV_1 = 1.000$  Euro,  $EV_2 = 1.000$  Euro und  $EV_3 = 800$  Euro. Insgesamt beträgt der Fertigstellungswert in Summe also  $EV = 2.800$  Euro. Die Plan-Gesamtkosten betragen  $BAC = BAC_1 + BAC_2 + BAC_3 = 8.000$  Euro. Der Fertigstellungsgrad PC lässt sich damit wie folgt berechnen:  $PC = EV/BAC = 2.800/8.000 \times 100\% = 35\%$ . Vorsicht: Unterliegen Sie nicht der Versuchung, den Mittelwert aus den einzelnen  $PC_i$  zu ermitteln. Dies würde voraussetzen, dass alle Arbeitspakete den gleichen Wert, das heißt die gleichen Plan-Gesamtkosten haben.
3. Meilenstein 1 verzögert sich von Berichtstermin zu Berichtstermin immer weiter. Dennoch geht der Projektmanager offensichtlich davon aus, dass der zweite Meilenstein konstant bleibt und am 1. September abgeschlossen werden kann. Ursprünglich waren zwischen den Meilensteinen 1 und 2 fünf Monate Zeit, nun sind nur noch zwei Monate übrig. Die Gefahr ist, dass sich die Verzögerung des Meilensteins 1 auch auf Meilenstein 2 und den gesamten weiteren Projektverlauf auswirkt.
4. Ordnen wir die gegebenen Werte zunächst den Kennzahlen zu:  $BAC = 100.000$  Euro,  $AC = 80.000$  Euro und  $PC = 50\%$ . Der Fertigstellungswert EV beträgt  $EV = PC \times BAC = 50.000$  Euro. Offen sind noch die geplanten Kosten PV. Es ist angegeben, dass auf Basis des Plans noch 40.000 Euro an Kosten offen sind. Damit betragen die geplanten Kosten zum Stichtag  $PV = 100.000$  Euro – 40.000 Euro = 60.000 Euro. Der Kostenentwicklungsindex beträgt:  $CPI = EV/AC = 5/8 < 1$ . Der Terminentwicklungsindex beträgt:  $SPI = EV/PV = 5/6 < 1$ . Die Analyse ergibt, dass das Projekt sowohl teurer als auch langsamer als geplant ist.

5. Neue Mitarbeiter bringen meist Unruhe ins Team. Dieses durchläuft den Teamentwicklungsprozess von Neuem, bis jeder seine Position im Team gefunden hat.  
Außerdem müssen neue Mitarbeiter zunächst eingearbeitet werden. Dies erfolgt durch eingearbeitete Mitarbeiter, die dann selbst während der Einarbeitung nicht an ihren Arbeitspaketen arbeiten können. Damit vergrößert sich der Verzug weiter. Werden die zusätzlichen Mitarbeiter nicht sorgfältig ausgewählt und sind diese in der Bearbeitung des Projektgegenstands unerfahren, kann es zudem zu Qualitätseinbußen bei den Arbeitsergebnissen und zu notwendigen Nacharbeiten kommen, die den Verzug ebenfalls vergrößern werden.
6. Die statusorientierte Fortschrittstafel visualisiert den Status (offen, in Arbeit, abgeschlossen) der Aufgaben im Projekt. Bei der Visualisierung mithilfe des Kanban-Boards steht nicht die Darstellung des Status, sondern die Visualisierung des Flusses im Vordergrund. Für jede Aufgabe werden die verschiedenen Stationen beziehungsweise Phasen, die die Aufgabe durchläuft, visualisiert. Dadurch wird sichtbar, in welcher Phase eventuell Engpässe bestehen, die dann aufgelöst werden müssen.

## Kapitel 6

1. Sie können die Risiken in einer Checkliste zusammenstellen. Diese kann von nachfolgenden Projekten übernommen werden, um zu prüfen, ob Risiken übersehen worden sind.
2. Bei dieser Frage werden zwei Aspekte mit nur einer Antwortmöglichkeit abgefragt. Die Aussagekraft ist deshalb eingeschränkt. Bei einer negativen Bewertung ist nicht klar, ob sowohl das Lieferantenmanagement als auch die Vertragsabwicklung schlecht gewesen ist oder ob eines von beiden nicht den Erwartungen entsprochen hat. Die Frage sollte also in zwei Fragen aufgeteilt werden – eine nach dem Lieferantenmanagement und eine nach der Vertragsabwicklung. Außerdem sollte ein Freitextfeld eingefügt werden, damit Kommentare zur Erläuterung der Bewertung ergänzt werden können.

## Kapitel 7

1. Durch die Orientierung an den soziokulturellen, technologischen, ökonomischen, ökologischen und politischen Einflüssen wird das Brainstorming dahingehend unterstützt, dass keiner dieser Einflussbereiche vergessen wird. Bei einem reinen Brainstorming kann es geschehen, dass einer oder mehrere Bereiche übersehen und damit wichtige Stakeholder und Risiken nicht identifiziert werden.
2. Für die Entscheidung, ob diese Maßnahme sinnvoll ist oder nicht, können die Erwartungswerte herangezogen werden: Ohne Maßnahme folgen aus dem Risiko Kosten von im Mittel 3.000 Euro. Mit den 5.000 Euro teuren Maßnahmen verbleibt ein Restrisiko mit einem Erwartungswert von 1.000 Euro. Ohne Maßnahmen entstehen also kalkulatorische Kosten von 3.000 Euro, mit Maßnahmen von 6.000 Euro. Auf Basis dieser Zahlen erscheint die Maßnahme nicht sinnvoll. Die Argumentation rein über den Erwartungswert kann jedoch einseitig sein, da der Erwartungswert als solcher nicht eintreten wird. Entweder es fallen bei Eintritt des Risikos Kosten von 20.000 Euro an oder es fallen keine Kosten an.
3. Durch eine Stärkung der Fehlerverhütung werden weniger Fehler produziert. Kosten für die Fehlerprüfung und die Fehlerbehebung sowie Kosten durch Imageverlust werden reduziert. Insgesamt sind diese Kosten meist größer als die Mehrkosten für die Fehlerverhütung, woraus sich Einsparungen ergeben.
4. Liegt Ihnen ein Dokument vor, können Sie unter dem angegebenen Archivierungsort nachsehen, ob es eventuell neuere Versionen gibt. Wird das Dokument irgendwann überarbeitet, kann die neue Version am gleichen Ort wie die vorhergehende Version archiviert werden. Die Angabe der Seitenanzahl hilft Ihnen zu prüfen, ob das vorliegende Dokument vollständig ist.
5. Das Konfigurationsmanagement legt die Konfiguration des Projektgegenstands fest. Zu diesem gehören auch benötigte Dokumente wie Pläne, Konstruktionszeichnungen, Stücklisten etc.

Die Konfiguration wird in Dokumenten festgehalten, die ihrerseits Bestandteil des Dokumentenmanagements sind.

6. Die Notwendigkeit einer Änderung kann sich beispielsweise aus einer Änderung gesetzlicher Rahmenbedingungen oder der Einführung einer neuen Norm ergeben. Häufig gibt es bei derartigen Änderungen jedoch Übergangszeiten. Dann muss die Änderung zwar zwingend umgesetzt werden, es reicht jedoch gegebenenfalls, die Änderung in künftigen Projekten zu realisieren.

Ein Beispiel einer nicht notwendigen, aber dringlichen Änderung könnte ein Kundenwunsch sein, der den Projektgegenstand als solchen nicht maßgeblich beeinflusst und mit wenig Aufwand umgesetzt werden kann. Ist aber bereits mit der Umsetzung begonnen worden, kann die Änderung nur dann mit geringem Aufwand berücksichtigt werden, wenn sie gleich umgesetzt wird, solange die Architektur des Projektgegenstands dies noch zulässt.

7. Da das Unternehmen die angemessene Angebotsfrist verstreichen hat lassen, ist kein Vertrag zustande gekommen. Ein Vertrag wäre zustande gekommen, wenn das Unternehmen das Angebot innerhalb der Angebotsfrist vorbehaltlos akzeptiert hätte. Ein Vertrag kann noch zustande kommen, wenn der Lieferant das (Gegen-)Angebot des Unternehmens akzeptiert. Das Gegenangebot besteht in diesem Fall aus der Zusendung des ursprünglichen Angebots an den Lieferanten durch das Unternehmen.
8. Beide Führungsstile haben ihre Berechtigung: In Zeiten, in denen schnelle Entscheidungen und ein beherzter Eingriff des Projektmanagers notwendig sind, um ein in Schieflage geratenes Projekt wieder an die Planungen anzunähern, kann der autoritäre Führungsstil Orientierung und Sicherheit geben. In Zeiten „normaler“ Projektarbeit ohne Krisen und größere Planabweichungen hingegen ist der partizipative Führungsstil motivierender und erhöht in der Regel das Engagement des Teams.
9. Ja, Mitarbeiter können mehrere Rollen übernehmen. Selbst wenn Rollen unbesetzt bleiben, kann das Projekt erfolgreich sein. Belbins Modell hilft dem Projektmanager, die mit einem Fehlen

einer Rolle einhergehenden Probleme zu erkennen und entsprechende Maßnahmen vorzusehen, sodass das Projekt dennoch erfolgreich bearbeitet wird.

10. Eine unmittelbare Rechtfertigung wirkt ausweichend und entschuldigend. Außerdem kann sie nicht Ergebnis einer tiefgründigen Analyse sein, in der der geäußerten Wahrnehmung des Feedback-Gebers auf den Grund gegangen worden ist. In der Folge verlieren beide Seiten: Der Feedback-Nehmer verliert an Souveränität und der Feedback-Geber kann den Eindruck bekommen, dass der Feedback-Nehmer seine Wahrnehmung nicht schätzt. Besser ist es, in angemessenem Zeitabstand ein Folgegespräch zu führen und Maßnahmen aus dem erhaltenen Feedback abzuleiten und zu besprechen.

## Kapitel 8

1. Programme und Portfolios können auch Projekte enthalten, die nach Gesichtspunkten der Wirtschaftlichkeits- und Investitionskostenrechnung keine Berechtigung hätten und dennoch notwendig sind. Dazu gehören sogenannte Muss-Projekte, die sich beispielsweise aus gesetzlichen oder technologischen Rahmenbedingungen ergeben. Auch Projekte, die die langfristige Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens sicherstellen, indem sie beispielsweise neue Technologien erforschen, sind zu Beginn nicht immer nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewertbar.
2. Programme bestehen aus eng gekoppelten Projekten zur Erreichung eines übergeordneten strategischen Ziels. Ist dieses erreicht, endet das Programm. Portfolios bestehen aus zu Kontroll- und Koordinierungszwecken (beispielsweise zur Ressourcenverteilung) zusammengefassten Projekten und Programmen. Da die Kontroll- und Koordinierungszwecke meist eine kontinuierliche Aufgabe des Managements darstellen, sind Portfolios nicht auf Zeit angelegt.

# Glossar

Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung aller im Buch vorgestellten Definitionen projektmanagementrelevanter Begriffe.

## **Ablaufelement:**

Ablaufelemente beschreiben Vorgänge, Meilensteine und Anordnungsbeziehungen.

## **Ablaufplan:**

Der Ablaufplan legt die sachlogische Reihenfolge der Aufgaben im Projekt fest.

## **Anforderung:**

Eine Anforderung ist eine dokumentierte Repräsentation einer Bedingung oder Fähigkeit, die zur Lösung eines Problems oder zur Zielerreichung benötigt wird, oder eine Bedingung oder Fähigkeit eines Systems zur Erfüllung eines Vertrags, einer Norm, einer Spezifikation oder anderer Dokumente.

## **Anordnungsbeziehung:**

Anordnungsbeziehungen verknüpfen Vorgänge und Meilensteine. Sie stellen einen quantifizierbaren sachlogischen Zusammenhang her.

## **Arbeitspaket:**

Ein Arbeitspaket ist eine in sich geschlossene Aufgabe, die im Projektstrukturplan nicht weiter untergliedert wird. Die Summe aller Arbeitspakete des Projektstrukturplans ergibt alles, was im Projekt erledigt werden muss. Erst im Ablauf- und Terminplan werden Arbeitspakete falls erforderlich weiter in sogenannte Vorgänge untergliedert.

## **Aufgabe:**

Unter einer Aufgabe wird ein Arbeitsauftrag unter definierten Bedingungen und die Nutzung bestimmter Ressourcen verstanden. Je nach Umfang und Gliederungsebene kann eine Aufgabe ein ganzes Programm, ein Projekt, ein Teilprojekt, ein Arbeitspaket, ein Vorgang oder eine noch kleinere Einheit sein. Aufgaben können in Teilaufgaben untergliedert werden.

**Aufwand:**

Unter Aufwand versteht man den Bedarf beziehungsweise Verbrauch von Zeit, Geld oder personen- sowie sachbezogenen Ressourcen.

**Befugnis:**

Eine Befugnis ist die Berechtigung, bestimmte Handlungen durchführen und Entscheidungen treffen zu können.

**Chancen:**

Risiken und Chancen sind mögliche, ungeplante Ereignisse, die durch eine Eintrittswahrscheinlichkeit und eine Auswirkung auf die Projektziele charakterisiert sind. Risiken wirken den Projektzielen entgegen, das heißt, es entsteht dem Projekt ein Schaden; Chancen unterstützen die Ziele.

**Dauer:**

Unter der Dauer oder Durchlaufzeit wird der reine Zeitbedarf für die Bearbeitung eines Arbeitspakets oder Vorgangs unter Berücksichtigung der dafür zur Verfügung stehenden Ressourcen verstanden.

**Dokumentation:**

Unter Dokumentation versteht man den kompletten Lebenszyklus von Dokumenten von deren Erstellung über die Aktualisierung bis hin zu ihrer Archivierung und Vernichtung.

**Dokumente:**

Dokumente sind Informationen, die in Form von Texten, Abbildungen oder Video- und Tonaufzeichnungen in abgeschlossener Form zusammengefasst werden. Dokumente werden meist in Papierform oder elektronisch als Datei oder Website abgelegt.

**Emotionale Intelligenz:**

Die emotionale Intelligenz ist die Fähigkeit, eigene und fremde Gefühle korrekt wahrzunehmen, zu verstehen und zu beeinflussen.

**Erwartete Gesamtkosten:**

Die erwarteten Gesamtkosten EAC (auf Englisch Estimated Cost at Completion) sind die prognostizierten Gesamtkosten bei geplanter Fertigstellung.

**Eskalation:**

Eskalation bedeutet die geordnete Weiterleitung eines Sachverhalts an die nächsthöhere Hierarchiestufe, wenn er auf der jetzigen Hierarchiestufe nicht gelöst werden kann.

**Fertigstellungsgrad:**

Der Fertigstellungsgrad PC (auch Fortschrittsgrad beziehungsweise auf Englisch Percentage Complete) ist das Verhältnis einer Leistung zur Gesamtleistung an einem gewählten Stichtag.

**Fertigstellungswert:**

Der Fertigstellungswert EV (auf Englisch Earned Value) ist der Wert der geleisteten Arbeit an einem gewählten Stichtag.

**Freier Puffer:**

Der freie Puffer ist die Zeitspanne, um die ein Vorgang oder Meilenstein aus seiner frühesten Lage verschoben werden kann, ohne nachfolgende Vorgänge oder Meilensteine aus deren frühester Lage zu verschieben.

**Führung:**

Führung ist die direkte oder indirekte Anleitung und Motivation anderer zur Erreichung eines Ziels.

**Führungskonzept:**

Führungskonzepte sind generelle Vorgehensweisen und Maßnahmen der Führung zur Zielerreichung.

**Führungsstil:**

Führungsstile sind grundsätzliche Verhaltensmuster der führenden Person. Führungsstile bringen die Einstellung gegenüber den Mitarbeitern zum Ausdruck.

**Gesamtpuffer:**

Der Gesamtpuffer ist die Zeitspanne zwischen frühester und spätester Lage eines Vorgangs oder Meilensteins.

**Kommunikation:**

Kommunikation ist der Prozess des Austauschs von Informationen von einer sendenden zu einer empfangenden Person.

**Kompetenz:**

Eine Kompetenz ist die nachgewiesene Fähigkeit, Wissen und Fertigkeiten situativ angemessen anzuwenden.

**Konfiguration:**

Eine Konfiguration beschreibt die funktionellen und physischen Merkmale eines Produkts, einer Leistung oder ganz allgemein eines Objekts.

**Konfigurationseinheit:**

Eine Konfigurationseinheit erfüllt eine der in der Konfiguration definierten Funktionen oder Merkmale.

**Konfigurationsmanagement:**

Das Konfigurationsmanagement sichert die Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Übereinstimmung aller funktionellen und physischen Merkmale eines Objekts über dessen gesamte Lebensdauer.

**Konflikt:**

Ein Konflikt ist eine Auseinandersetzung zwischen zwei oder mehr Parteien mit unterschiedlichen Interessen.

**Konfliktmanagement:**

Konfliktmanagement bezeichnet den Prozess der Konflikterkennung, -analyse, -lösung und der nachhaltigen Konfliktvermeidung.

**Krise:**

Eine Krise ist ein ausweglos erscheinender Konflikt, der zum Projektstillstand oder gar -abbruch führen kann.

**Kritische Kette:**

Die kritische Kette (Critical Chain) ist die Aneinanderreihung von Vorgängen, die den tatsächlichen Engpass unter Berücksichtigung tatsächlich verfügbarer Ressourcen im Projekt darstellen.

**Kritischer Pfad:**

Der kritische Pfad ist die Aneinanderreihung von Vorgängen und Meilensteinen, in denen es die geringsten (meist keine) Puffer gibt.

**Lastenheft:**

Im Lastenheft ist die Gesamtheit der Anforderungen des Auftraggebers an die Lieferungen und Leistungen des

Auftragnehmers gesammelt.

### **Leistungsstörung:**

Leistungsstörungen ergeben sich aus Pflichtverletzungen von Vertragsparteien. Pflichtverletzungen können beispielsweise eine unvollständige Lieferung, Verzug oder Schlechtleistung sein.

### **Meilenstein:**

Meilensteine sind Ereignisse besonderer Bedeutung. Sie definieren wichtige Zeitpunkte im Projekt, an denen bestimmte Ergebnisse vorliegen müssen.

### **Motivation:**

Motivation wird als Verhaltensbereitschaft und Engagement verstanden, die auf ein Ziel ausgerichtet ist. Bei der intrinsischen Motivation kommt der Anreiz aus unserem Inneren und der Tätigkeit selbst. Es macht uns Freude, etwas zu tun. Bei der extrinsischen Motivation kommt der Anreiz, etwas zu tun, von außen. Die Anreize können positiv sein, beispielsweise Prämien und Belohnungen, oder negativ, etwa Gehaltskürzungen, Nichtberücksichtigung bei Beförderungen und Urlaubssperren.

### **Nachforderung:**

Eine Nachforderung (auf Englisch Claim) ist eine aus einem Vertrag resultierende Forderung, die an den jeweils anderen Vertragspartner gestellt werden kann. Voraussetzung ist, dass die Forderung bereits im Vertrag oder in einer Änderungsvereinbarung dokumentiert worden ist.

### **Nachforderungsmanagement:**

Das Nachforderungsmanagement dient der Überwachung von Abweichungen und Änderungen von Verträgen. Diese werden hinsichtlich ihrer Folgen für das Projekt beurteilt und gegebenenfalls in Form von Nachforderungen gegen den Vertragspartner durchgesetzt.

### **Netzplan:**

Netzpläne stellen Ablaufelemente (Vorgänge, Meilensteine und Anordnungsbeziehungen) grafisch oder in Form von Tabellen dar.

### **Organigramm:**

Ein Organigramm visualisiert die Aufbauorganisation, strukturiert organisatorische Einheiten und stellt Beziehungen

zwischen diesen dar.

### **Pflichtenheft:**

Im Pflichtenheft dokumentiert der Auftragnehmer, wie er die im Lastenheft gestellten Anforderungen des Auftraggebers umsetzen wird.

### **Phase:**

Eine Phase ist ein zeitlich begrenzter Abschnitt, der sich inhaltlich von anderen Abschnitten unterscheidet.

### **Phasenmodell:**

Phasenmodelle sind Bestandteil eines Vorgehensmodells und strukturieren das Projekt in Phasen. Phasen können sequenziell (nacheinander), teilweise parallel, komplett parallel oder wiederkehrend (mehrfach) durchlaufen werden.

### **Phasenplan:**

Phasenpläne sind grobe Projektpläne, die das Projekt in Phasen strukturieren und für jede Phasen zu erledigende Aufgaben, benötigte Ressourcen, Kosten und Termine grob festlegen. Die Phaseneinteilung erfolgt meist anhand eines Phasenmodells. Je nach gewähltem Vorgehensmodell werden die in diesem Phasenmodell definierten Phasen als Ausgangspunkt für die Phasenplanung genutzt.

### **Plan-Gesamtkosten:**

Die Plan-Gesamtkosten BAC (auf Englisch Budgeted Cost at Completion) sind die geplanten Gesamtkosten.

### **Plankosten:**

Die Plankosten PV (auch Sollkosten, auf Englisch Planned Value) sind die geplanten Kosten an einem gewählten Stichtag. Am Projektende sollten die Plankosten mit den Plan-Gesamtkosten übereinstimmen.

### **Portfolio:**

Ein Portfolio umfasst eine Reihe von Projekten und/oder Programmen, die nicht notwendigerweise in Zusammenhang stehen, sondern zu Kontrollzwecken beziehungsweise zur Koordinierung und Optimierung der Gesamtheit des Projektportfolios zusammengefasst werden.

### **Product Backlog:**

Ein Product Backlog ist eine Sammlung von User Stories (Anforderungen), die in einem Projekt nach Scrum umgesetzt werden sollen.

### **Prognosewert:**

Der Prognosewert EAC (auf Englisch Estimate at Completion) gibt an, wie teuer ( $EAC_c$ ) das Projekt auf Basis der erstellten Prognose voraussichtlich wird beziehungsweise wie lange es dauern wird ( $EAC_t$ ).

### **Programm:**

Ein Programm besteht aus einer Reihe eng gekoppelter Projekte, um ein übergeordnetes strategisches Ziel zu verwirklichen und die angestrebten Businesserträge zu erreichen.

### **Projekt:**

Ein Projekt ist ein in der Regel einmaliges und von anderen Aufgaben unterscheidbares Vorhaben mit begrenzten zeitlichen, finanziellen, personellen und sachbezogenen Ressourcen. Projekte verfolgen definierte Ziele und haben eine projektspezifische Organisation.

### **Projektakte:**

Die Projektakte bezeichnet die Menge aller projektbezogenen Dokumente.

### **Projektmanagement:**

Unter Projektmanagement versteht man die Gesamtheit der Aufgaben, Methoden und Mittel aus den Bereichen Definition, Planung, Steuerung und Führung zur erfolgreichen Durchführung von Projekten.

### **Projektmanagementerfolg:**

Der Projektmanagementerfolg ist die Anerkennung der Projektergebnisse durch die maßgeblichen interessierten Parteien und Umwelten (= Stakeholder).

### **Projektorganisation:**

Unter Projektorganisation wird eine Gruppe von Menschen und die dazugehörige Infrastruktur verstanden, für die Vereinbarungen bezüglich Autorität, Beziehungen und Zuständigkeiten unter Ausrichtung auf die Geschäfts- und Funktionsprozesse getroffen worden sind.

**Projektphase:**

Projektphasen strukturieren das Projekt in inhaltlich voneinander getrennte zeitliche Abschnitte und definieren damit den groben Projektablauf.

**Projektplan:**

Der Projektplan umfasst alle in einem Projekt vorhandenen Pläne, beispielsweise den Projektstruktur-, Termin-, Ressourcen- und Kostenplan.

**Projektstruktur:**

Als Projektstruktur wird die Gesamtheit der Teilaufgaben, Arbeitspakete und Vorgänge bezeichnet, die in Summe das Projekt repräsentiert. Die Strukturierung kann nach unterschiedlichen Gesichtspunkten erfolgen, beispielsweise zeitlich, funktions- oder objektbezogenen. Grundsätzlich umfasst die Projektstrukturierung sowohl die Ablauf- als auch die Aufbaustruktur eines Projekts, wobei im Projektstrukturplan üblicherweise nur die Aufbaustruktur festgelegt wird.

**Projektstrukturcode:**

Der Projektstrukturcode ist ein Nummerierungssystem, das alle Elemente des Projektstrukturplans eindeutig kennzeichnet.

**Projektstrukturplan:**

Der Projektstrukturplan dokumentiert die Projektstruktur als hierarchisches Diagramm oder als Tabelle/Liste.

**Prozess:**

Ein Prozess ist eine gerichtete Abfolge von Abläufen und Ereignissen, die Eingangsgrößen (Zustand, Dokumente ...) in Ausgangsgrößen (Zustand, Dokumente ...) überführt.

**Qualität:**

Qualität ist der Grad, bis zu dem ein Objekt bestimmte Anforderungen erfüllt.

**Qualitätsmanagement:**

Qualitätsmanagement umfasst die Festlegung der Qualitätspolitik, die Ableitung von Qualitätszielen, deren Planung und Steuerung sowie die stetige Verbesserung der Qualität.

**Ressourcen:**

Unter Ressourcen verstehen wir Personen, Finanz- und Sachmittel inklusive Infrastruktur in quantifizierbaren Größen, die zur Bearbeitung des Projektgegenstands notwendig sind.

**Risiko:**

Risiken und Chancen sind mögliche, ungeplante Ereignisse, die durch eine Eintrittswahrscheinlichkeit und eine Auswirkung auf die Projektziele charakterisiert sind. Risiken wirken den Projektzielen entgegen, das heißt, dem Projekt entsteht ein Schaden. Chancen unterstützen die Ziele.

**Rolle:**

Eine Rolle beschreibt eine Position im Projekt, die mit einer bestimmten Verantwortung, mit dafür notwendigen Befugnissen und gleichzeitig mit einer Erwartungshaltung anderer Stakeholder verknüpft ist.

**Rückverfolgbarkeit:**

Unter der Rückverfolgbarkeit (auf Englisch Traceability) von Anforderungen versteht man die Eigenschaft, Anforderungen und daraus abgeleitete Designentwürfe, Testfälle oder andere Dokumente über die gesamte Lebenszeit des Projektgegenstands nachvollziehen zu können.

**Sachmittel:**

Sachmittel sind Materialien (beispielsweise zum Bau von Prototypen), Verbrauchsgüter, Betriebsmittel, Infrastruktur (Büroräume, Labore), Anlagen und Energie.

**Scrum:**

Scrum ist ein bekannter Vertreter agiler Vorgehensmodelle. Der Projektgegenstand wird inkrementell in festen Zeiträumen (Sprints) bearbeitet.

**Sprint:**

Ein Sprint ist ein zeitlich konstanter Zeitraum von meist 30 Tagen (allgemein ein bis vier Wochen).

**Sprint Backlog:**

Ein Sprint Backlog ist eine Sammlung von User Stories (Anforderungen), die in einem Sprint eines Scrum-Projekts umgesetzt werden sollen.

**Stakeholder:**

**Stakeholder** sind Personen oder Personengruppen, die sich für das Projekt interessieren, am Projekt beteiligt sind, das Projekt beeinflussen können oder vom Projekt betroffen sind oder sich betroffen fühlen.

### **Story Point:**

Story Points sind ein Maß für die Größe einer User Story bei Scrum.

### **Szenario:**

Szenarien sind Zukunftsbilder und sollen dabei helfen, mögliche künftige Projektverläufe darzustellen.

### **Tatsächliche Kosten:**

Die tatsächlichen Kosten AC (auch Istkosten, auf Englisch Actual Cost) an einem gewählten Stichtag sind die tatsächlich angefallenen Kosten.

### **Teilaufgabe:**

Eine Teilaufgabe ist naheliegenderweise ein Teil einer Aufgabe und kann selbst wieder in weitere Teilaufgaben und/oder Arbeitspakete untergliedert werden. Im Projektstrukturplan kann eine Teilaufgabe zur Strukturierung eingesetzt werden. Sie kann jedoch weder das Gesamtprojekt repräsentieren noch auf der untersten Gliederungsebene liegen, die den Arbeitspaketen vorbehalten ist.

### **Teilprojekt:**

Teilprojekt und Teilaufgabe werden in der Literatur im Kontext von Projektstrukturplänen häufig synonym verwendet. Wir wollen hier einzig die Unterscheidung einfügen, dass für ein Teilprojekt auch ein Teilprojektmanager festgelegt werden muss, während sich Teilaufgaben zwar aus mehreren Arbeitspaketen zusammensetzen, aber ohne eine gemeinsame übergeordnete Führungsperson auskommen. Teilprojekte können auf andere Projektstrukturpläne verweisen und dort detailliert werden.

### **Terminplan:**

Der Terminplan ergänzt den Ablaufplan durch die Berücksichtigung von realistischen Durchlauf- und Wartezeiten um konkrete Termine.

### **Unabhängiger Puffer:**

Die unabhängige Pufferzeit ist die Zeitspanne, um die ein Vorgang oder Meilenstein verschoben werden kann, wenn sich der Vorgänger in spätester und der Nachfolger in frühester Lage befinden.

### **User Story:**

Bei Scrum werden Anforderungen aus Kundensicht beschrieben und User Stories genannt.

### **Validierung:**

Unter Validierung versteht man den Nachweis, dass der im Lastenheft dokumentierte Kundenwunsch erfüllt worden ist. Die Validierung beantwortet die Frage, ob das Richtige für den Kunden entwickelt worden ist.

### **Velocity:**

Velocity ist die Anzahl der Story Points, die ein Team innerhalb eines Sprints abarbeiten kann.

### **Verantwortung:**

Eine Verantwortung ist eine mit einer bestimmten Aufgabe einhergehende Verpflichtung, dafür zu sorgen, dass das Richtige zur Erfüllung der Aufgabe oder zur Erreichung eines Ziels unternommen wird, und dafür einzustehen.

### **Verifizierung:**

Unter Verifizierung versteht man den eindeutigen Nachweis (in der Regel durch Messung), dass eine bestimmte Anforderung erfüllt ist. Die Verifizierung beantwortet die Frage, ob richtig (im Sinne der Anforderung) implementiert wurde.

### **Vertrag:**

Verträge regeln die Beziehungen zwischen zwei oder mehreren Parteien. Sie halten fest, was von wem an wen zu leisten ist. Darüber hinaus können Formen und Regeln dieser Beziehung in Verträgen vereinbart werden. Verträge sind die Grundlage von Rechtsgeschäften.

### **Vertragsmanagement:**

Vertragsmanagement ist ein Aufgabengebiet des Projektmanagements. Es dient der Erstellung, dem Abschluss und der Abwicklung von Verträgen.

### **Vorgang:**

Ein Vorgang ist ein Ablaufelement, das eine in sich geschlossene Aufgabe repräsentiert. Ein Arbeitspaket kann in einen oder mehrere Vorgänge überführt werden. Während ein Arbeitspaket festlegt, was zu erledigen ist, definieren Vorgänge die (zeitlichen) Abläufe der Aufgaben.

**Vorgehensmodell:**

Ein Vorgehensmodell fasst Methoden und Elemente, Prozesse und Phasen für einen standardisierten Projektablauf zusammen.

**Wurzelement:**

Als Wurzelement wird die oberste Gliederungsebene des Projektstrukturplans bezeichnet, das heißt die gesamte Projektaufgabe.

# Literaturverzeichnis

Becket al., 2001. Manifesto for Agile Software Development. [Online]  
Available at: <http://www.agilemanifesto.org/> [Zugriff am 26. Juni 2014].

Boehm, Abts & Brown, 2000. *Software cost estimation with Cocomo II.*: Prentice Hall.

Boos & Heitger, 1996. Kunst oder Technik? Der Projektmanager als sozialer ArchitektIn: Balck, Hrsg. *Networking und Projektorientierung.*: Springer.

Bunse & von Knethen, 2008. *Vorgehensmodelle kompakt.* 2. Auflage Hrsg.: Spektrum akademischer Verlag.

Burghardt, 2012. ProjektabschlussIn: Gessler, Hrsg. *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3).*: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.

DIN 69900, 2009. *Projektmanagement – Netzplantechnik.*: Deutsches Institut für Normung.

DIN 69901-2, 2009. *Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 2: Prozesse, Prozessmodell.*: Deutsches Institut für Normung.

DIN 69901-5, 2009. *Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe.*: Deutsches Institut für Normung.

DIN 9000, 2005 (Entwurf 2014). *Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe.*: Deutsches Institut für Normung.

DIN 9001, 2008. *Qualitätsmanagementsysteme.*: Deutsches Institut für Normung.

DIN ISO 10007, 2004. *Qualitätsmanagement – Leitfaden für Konfigurationsmanagement.*: Deutsches Institut für Normung.

- Dörrenberg & Möller, 2003. *Projektmanagement*.: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Fiedler, 2014. *Controlling von Projekten*. 6. Auflage Hrsg.: Springer Vieweg.
- Gloge, 2013. *Scrum*. 4. Auflage Hrsg.: Carl Hanser Verlag.
- Goldratt, 1997. *Critical Chain*.: The North River Press.
- Goleman, Boyatzis & McKee, 2003. *Emotionale Führung*.: Ullstein Taschenbuch.
- Grau & Eberhard, 2012. Projektanforderungen und ProjektzieleIn: Gessler, Hrsg. *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3)*.: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.
- Herrmann & Fritz, 2011. *Qualitätsmanagement*.: Carl Hanser Verlag.
- Högl, 1998. *Teamarbeit in innovativen Projekten – Einflussgrößen und Wirkungen*.: Springer.
- IPMA, 2006. ICB 3.0. [Online] Available at:  
<http://ipma.ch/resources/ipma-publications/ipma-competence-baseline>
- ISO 24765, 2010. *Systems and software engineering – Vocabulary*.: International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 20926, 2009. *Software and systems engineering – Software measurement – IFPUG functional size measurement method*.: International Organization for Standardization.
- Jenny, 2014. *Projektmanagement: das Wissen für den Profi*. 3. Auflage Hrsg.: vdf Hochschulverlag.
- Keplinger, 1992. Erfolgsmerkmale im Projektmanagement *Führung und Organisation*, pp. 99–105.
- Knauer, 2012. Die rechtlichen Grundlagen der Beschaffung: Verträge. In: Gessler, Hrsg. *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3)*.: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.
- Kraus, Becker-Kolle & Fischer, 2006. *Handbuch Change Management*.: Cornelsen.

Lechler, 1997. *Erfolgsfaktoren des Projektmanagements*. Frankfurt am Main: Peter Lang Publishing.

Lewin, 1947. Frontiers in Group Dynamics: I. Concept of Group Life, Social Planning and Action Research *Human Relation* Nr. 1, pp. 149–157.

McConnell, 2006. *Software Estimation – Demystifying the Black Art.*: Microsoft Press.

Motzel, 2006. *Projektmanagement Lexikon.*: Wiley-VCH.

Nagel, 1992. Techniken der ZielformulierungIn: Freese, Hrsg. *Handwörterbuch der Organisation.*: Schäffer-Poeschel, pp. 2626–2634.

Patzak & Rattay, 2014. *Projektmanagement*. 6. Auflage Hrsg.: Linde Verlag.

PMI, 2013. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*.: Project Management Institute.

Rietiker, Scheurer & Wald, 2013. Mal andersrum gefragt: Ergebnisse einer Studie zu Misserfolgsfaktoren in der Projektarbeit *Projektmanagement aktuell, April*, pp. 33–39.

Rohrschneider & Spang, 2012. Risiken und ChancenIn: Gessler, Hrsg. *Kompetenzbasiertes Projektmanagement (PM3)*.: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.

Ruppert al., 2009. *Requirements Engineering und -management*. 5. Auflage Hrsg.: Carl Hanser Verlag.

Schelle, Ottmann & Pfeiffer, 2008. *ProjektManager*. 3. Auflage Hrsg.: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V.

Schnell, 2005. Erfolgsfaktor „Kosten“In: Litke, Hrsg. *Projektmanagement Handbuch für die Praxis.*: Carl Hanser Verlag.

Symons, 1991. *Software Sizing and Estimating: Mk II Fpa.*: Wiley-Interscience.

Wagner, Roeschlein & Waschek, 2012. Projekte, Projektmanagement und PM-ProzesseIn: Gessler, Hrsg. *Kompetenzbasiertes*

*Projektmanagement (PM3)*.: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.

Wirdemann, 2011. *Scrum mit User Stories*. 2. Auflage Hrsg.: Carl Hanser Verlag.

# **Index**

[ABC-Analyse](#)

[Ablauf- und Terminplanung](#)

[Ablaufelement](#)

[Ablaufplan](#)

[Abnahme](#)

[Abnahmeprotokoll](#)

[Abschlussanalyse](#)

agile Vorgehensmodelle [1](#) [2](#)

[agiles Manifest](#)

[Aktionspunktliste](#)

[Akzeptanzprojekt](#)

[Ampelbericht](#)

[Analogien](#)

[Änderung](#)

Änderungsmanagement [1](#) [2](#)

[Änderungskonferenz](#)

[Änderungsstelle](#)

[Antrag](#)

[Konfigurationsüberwachung](#)

Organisation

Prozess

Anforderung

Anforderungsformulierung

Anforderungsmanagement

Anordnungsbeziehung

Arbeitshilfen

Arbeitspaket 1 2

Aufgabe

aufgabenorientierte Führung

Auftraggeber 1 2

Aufwand von Aufgaben

Aufwandsschätzung

autonome Projektorganisation

autonomes Projekt

Balkendiagramm 1 2 3

befehlender Führungsstil

Befugnis

Belbins Teamrollen

Bereichsschätzung

Berichtswesen 1 2 3

Betroffenheitsanalyse

Bezugskonfiguration

Brainstorming

Brainwriting

Breitband-Delphi-Methode

Burndown-Chart

Chancenmanagement

Change Management

coachender Führungsstil

COCOMO II

Cone of Uncertainty

Critical Chain Project Management

Crystal

Daily Scrum

Dauer von Aufgaben

Delphi-Methode

demokratischer Führungsstil

Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement

Dienstvertrag

DIN 69901

## diskursive Stakeholderkommunikation

Dokumentation [1](#) [2](#)

[Dokumentenbedarfsmatrix](#)

[Dokumentenfreigabe](#)

[Dokumentenmanagement](#)

[Berichtswesen](#)

[Projektakte](#)

[Dokumentenübersichtsliste](#)

[Dreipunktschätzung](#)

[Durchlaufzeit von Aufgaben](#)

[Earned-Value-Analyse](#)

[Prognose](#)

[Einfluss-Projektorganisation](#)

[Einflussprojekt](#)

[Einzelschätzung](#)

[emotionale Führung](#)

[befehlender Führungsstil](#)

[coachender Führungsstil](#)

[demokratischer Führungsstil](#)

[Dissonanz](#)

[forderner Führungsstil](#)

[gefühlsorientierter Führungsstil](#)

[Resonanz](#)

Emotionale Führung

Visionärer Führungsstil

emotionale Intelligenz

Engpasstheorie

Erfolgsfaktoren

Ergebnisziel

erwartete Gesamtkosten

Eskalation und Eskalationspfad

Expertenbefragung

externes Projekt

Extrapolationsverfahren

Extreme Programming

extrinsische Motivation

Fachvortrag

Feature Driven Development

Feedback

Fertigstellungsgrad 1 2

Fertigstellungswert 1 2

Fischgrätendiagramm

Fluss der Arbeit

fordernder Führungsstil

## Forschungs- und Entwicklungs-projekt

Fortschrittsbericht [1](#) [2](#)

## Fortschrittstafel

### Führung

[emotionale Führung](#)

[Führungskonzept](#)

[Führungsstil](#)

[Konflikt](#)

[Krise](#)

[Motivation](#)

[Teamzusammenstellung](#)

### Führungsstil

[aufgabenorientierter Führungsstil](#)

[autoritärer Führungsstil](#)

[bürokratischer Führungsstil](#)

[charismatischer Führungsstil](#)

[Führung durch die Gruppe selbst](#)

[kooperativer Führungsstil](#)

[Laissez-faire-Führungsstil](#)

[partizipativer Führungsstil](#)

[Visionärer Führungsstil](#)

## Funktionspunktverfahren

Gantt-Diagramm [1](#) [2](#)

[gefühlsorientierter Führungsstil](#)

Geografie

gewichtete Meilensteintechnik

GPM

großes Projekt

Hilfsmittel

Hotline

House of Quality

hybride Vorgehensmodelle

Informationsveranstaltung

Infrastruktur

inkrementelles Vorgehensmodell

International Project Management Association

internationales Projekt

internes Projekt

intrinsische Motivation

INVEST-Prinzip

Investitionsprojekt

IPMA Competence Baseline

Ishikawa-Diagramm

Johari-Fenster

Kanban 1 2

Kanban-Board

Kaufvertrag

Kick-off-Besprechung

kleines Projekt

Kommunikation

Feedback-Regeln

Sender-/Empfänger-Modell

Vier-Ohren-Modell

Kommunikationsmatrix

Kommunikationsquadrat

Kommunikationsstrategien

Kompetenz

Komplexität

Konfigurationsmanagement 1 2

Konfigurationsauditierung

Konfigurationsbuchführung

Konfigurationsidentifizierung

Konfigurationsüberwachung

Plan

Konfliktmanagement

Konfliktbewältigung

Konflikterkennung

Konfliktvermeidung

Phasen

Kontrolle und Steuerung

Beispiele

Fortschrittsbericht  
Kanban  
Kennzahlen  
Steuerungsmaßnahmen

Kostengang

Kostenplan 1 2

Kostensumme

Kostenziel 1 2

Kreativitätstechnik

Krise

kritische Kette

kritischer Pfad

Lastenheft

Leistungsziel 1 2

Lenkungsausschuss 1 2

Lieferant

Lifecycleprojekt

Linie

Linienaufgabe

Lösungsanalyse

Lösungssynthese

magisches Dreieck des Projektmanagements

Management by

Delegation

Exception

Objectives

Results

Wandering Around

Materialkosten

Matrix-Projektorganisation

Matrixprojekt

Mehrfachbefragung

Meilenstein 1 2 3

Meilensteinplan 1 2

Meilensteintrendanalyse

Meilensteinveranstaltung

Mengenproportionalität

50/50-Methode

6-3-5-Methode

Mindmap

mittleres Projekt

morphologischer Kasten

Motivation

Job Enlargement

Job Enrichment

Job Rotation

Maslow'sche Bedürfnispyramide

Motivationssteigerung

Zwei-Faktoren-Theorie nach Herzberg

Multiprojektmanagement

Multiprojektmanager

Multitasking

MuSCoW-Priorisierung [1](#) [2](#)

Nachkalkulation

Nachprojektphase [1](#) [2](#)

nationales Projekt

nebenläufige Vorgehensmodelle [1](#) [2](#)

Netzplan [1](#) [2](#)

Anfangsfolge

Endfolge

freier Puffer

Gesamtpuffer

kritischer Pfad

MINZ und MAXD

Normalfolge

Sprungfolge

unabhängige Pufferzeit

Vorwärts- und Rückwärtsrechnung

Netzplantechnik

Newsletter

Nicht-Ziele

nominale Gruppentechnik

Normen

Nutzwertanalyse

operatives Projekt

Organigramm

Organisationsformen

Organisationsprojekt

Overhead

paarweiser Vergleich

parallele Vorgehensmodelle

parametrische Schätzung

Pareto-Prinzip

Parkinson'sches Gesetz

partizipative Stakeholderkommunikation

Personalkosten

personenbezogene Führung

[Pflichtenheft](#)

Phase [1](#) [2](#)

Phasenmodell [1](#) [2](#)

Phasenplan [1](#) [2](#)

[Pionierprojekt](#)

[Plan-Gesamtkosten](#)

Plankosten [1](#) [2](#)

[PMBOK Guide](#)

[Portfolio](#)

[Portfoliomanager](#)

[Portfolioboard](#)

[Portfoliomangement](#)

[Infrastruktur](#)

[Projektcontrolling](#)

[Risikomanagement](#)

[Rollen](#)

[Potenzialprojekt](#)

[Pressemitteilung](#)

[PRINCE2](#)

[Problemanalyse](#)

[Problemlösung](#)

[Product Backlog](#)

Product Owner

Produktroadmap

Programm

Programmmanager

Programmmanagement

Planung

Rollen

Steuerung

Project Management Institute

Projekt

Abnahme

Evaluierung

Projektabschluss

Abschlussanalyse

Abschlussbericht

Archivierung

Auflösung des Teams und der Infrastruktur

Nachprojektphase

Phasen

Projektabschlussbesprechung

Projektabschlussbericht

Projektabschlussbesprechung

Projektakte

Projektarten

Projektauftrag

Projektauswahl

Muss-, Soll-, Kann-Projekte

Nutzwertanalyse

Portfolioansatz

Prüfschema

Wirtschaftlichkeitsrechnung

Projektbüro

Projektdefinition

Projekterfolg

Projektfreigabe

Projektgegenstand

Projektgesellschaft

Projektgröße

Projekthomepage

Projektidee

Projektidentität

Projektinhalt

Projektinitialisierung

projektinterne Organisation

Projektkosten

Projektlebenszyklus

Projektmanagement

kontinuierliche Aufgaben

Projektmanagementbüro

Projektmanagementerfolg

Projektmanagementhandbuch

Projektmanagementphase

Projektmanagementstandard

Projektmanager

Projektmarketing

Methoden

Planung und Steuerung

Stakeholder

Projektmerkmale

Projektmitarbeiter

Projektorganisation 1 2

projektorientiertes Unternehmen

Projektphase 1 2

Projektplan

Projektstart

Projektstart-Workshop

Projektstatus

Visualisierung und Analyse

Projektsteckbrief

Projektsteuerung 1 2

Projektstruktur

Projektstrukturcode 1 2

Projektstrukturplan 1 2 3

Codiersystem

Gliederungsprinzip

Projektteam

Projektumfeld

Projektziel

Analyse beim Projektabschluss

Protokoll

prototypische Vorgehensmodelle

90-Prozent-Syndrom

Prozent-Start-/Prozent-Ende-Methode

Prozentsatzmethode zur Aufwandsschätzung

Prozess

Prozesshaus

Puffer 1 2

Puffersetzung

Qualität

qualitative Risikobewertung

Qualitätsmanagement 1 2

Lenkung

Planung

Sicherung

Verbesserung

Qualitätsmanagementsystem

Quality Function Deployment

Quality Gates

quantitative Risikobewertung

RACI-Matrix

Rahmenvertrag

Referenzkonfiguration

Reine Projektorganisation

repressive Stakeholderkommunikation

Requirements Engineering

Ressourcen

Ressourcenplan 1 2

Optimierung

Restaufwandsschätzung

Review

Risiko

## Risikobewertung

Risikomanagement [1](#) [2](#) [3](#)

Eintrittswahrscheinlichkeit

Risikobewältigung

Risikobewertung

Risikoentwicklung

Risikoindex

Risikomanagementplan

Risikomatrix

Schaden

Rollen im Projekt

Rollen in Scrum

Rollenbeschreibung

Rollenmodell nach Belbin

Routineaufgabe

Rückverfolgbarkeit

Sachmittel

Schätzklausur

Schätzverfahren

(Breitband-)Delphi-Methode

COCOMO II

Dreipunktschätzung

Einzelschätzung

Expertenschätzung

Funktionspunktverfahren

Mehrfachbefragung

parametrische Schätzungen

Schätzklasur

Schätzung durch Analogien

Schwarzes Brett

Scrum

Scrum Master

Sekundärproportionalität

sequenzielle Vorgehensmodelle 1 2

Sicherheitspuffer

Simultaneous Engineering

SMART-Prinzip

soziale Ziele

spezifisches Vorgehensmodell

Spiralmodell

Sprint

Sprint Backlog

Sprint Planning Meeting

Sprint Review

Stab-Projektorganisation

[Stabsprojekt](#)

[Stage-Gate-Prinzip](#)

Stakeholder [1](#) [2](#) [3](#) [4](#)

Stakeholdermanagement [1](#) [2](#)

[Betroffenheitsanalyse](#)

[Kommunikationsmatrix](#)

[Kommunikationsstrategie](#)

[Stakeholderportfolio](#)

[Stakeholderzufriedenheit](#)

[Standardprojekt](#)

[Standards](#)

[Statusbericht](#)

[Statusschritt-Methode](#)

[STEEP-Analyse](#)

[Steuerkreis](#)

[Steuerung](#)

[Steuerungsmaßnahmen](#)

[Story Point](#)

[strategisches Projekt](#)

[Systems Engineering](#)

[Szenarienplanung](#)

Tailoring

taktisches Projekt

Tasks in Scrum

tatsächliche Kosten [1](#) [2](#)

Teamentwicklung [1](#) [2](#)

Teamentwicklungsmodell von Tuckman

Teamrollen

Teamzusammenstellung [1](#) [2](#)

technokratisches Projekt

Teilaufgabe

Teilprojekt [1](#) [2](#)

Telefonhotline

Terminplan [1](#) [2](#)

Terminziel [1](#) [2](#)

Traceability

Tuckmans Teamentwicklungsmodell

übergreifendes Vorgehensmodell

Unternehmensstrategie

Ursache-Wirkungs-Diagramm

User Story

V-Modell

Validierung

Velocity

Veränderungsmanagement

Verantwortung

Verifizierung

Vertrag

Abnahme

Form

Inhalt

Vertragsarten

Vertragsfreiheit

Vertragsmanagement

Phasen

Vertrag

Vier-Ohren-Modell

visionärer Führungsstil

Vorgang 1 2

Vorgangsknoten-Netzplan

Vorgehensmodell

Vorgehensziel

Wasserfallmodell

Werkvertrag

Wertschöpfungsprozess

wiederholende Vorgehensmodelle [1](#) [2](#)

wiederverwendungsorientierte Vorgehensmodelle

Wiki

Wissensmanagement [1](#) [2](#)

Abschluss

Wiki

Wissenssicherung

Wurzelement

Zeitproportionalität

Zertifizierung

Zielanalyse

Zielantinomie

Zieldefinition [1](#) [2](#)

Zielformulierung

Zielfunktion

Zielgröße

Zielhierarchie

Zielidentität

Zielkomplementarität

Zielkonkurrenz

Zielmatrix

Zielneutralität

Zielpriorisierung

Zwei-Faktoren-Theorie nach Herzberg

# **WILEY END USER LICENSE AGREEMENT**

Go to [www.wiley.com/go/eula](http://www.wiley.com/go/eula) to access Wiley's ebook EULA.