

1 Grundlagen des Projektmanagements

In diesem Kapitel

- fassen wir wichtige Grundlagen des planbasierten und agilen Projektmanagements zusammen
- wiederholen wir wichtige Methoden der Definition, Planung und Steuerung von Projekten
- legen wir die Grundlagen, um unterschiedliche Methoden des Projektmanagements später vergleichen und bewerten zu können

Übersicht

Grundlegende Begriffe

Wir wollen in diesem Kapitel den Grundstein für modernes Projektmanagement legen, indem wir verbreitete Vorgehensmodelle betrachten und ihre Stärken und Schwächen herausarbeiten. Damit wir eine unmissverständliche Sprache sprechen, definieren wir zunächst einige Begriffe:

*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.*

Beispiel

Unter diese Definition fallen ganz unterschiedliche Vorhaben, wie beispielsweise Bauvorhaben, ein privater oder geschäftlicher Umzug, eine Veranstaltung oder Feier oder die Entwicklung neuer Anlagen, Produkte oder Dienstleistungen.

Die management-, organisations- und führungsbezogenen Aufgaben zur Bearbeitung eines Projekts werden Projektmanagement genannt:

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

Welche Aufgaben, Methoden und Mittel für das Projektmanagement eingesetzt werden, sollte vom jeweiligen Projekt und dessen Projektgegenstand, das heißt dem Projektergebnis, abhängen. Hier beginnt genau die Kunst des Projektmanagements: Gute Projektmanager können nicht nur Methoden des Projektmanagements anwenden, sondern zuvor auch die richtigen Methoden auswählen und verschiedene Methoden zu einem vernünftigen und in sich stimmigen Gesamtverfahren zur Lösung der Projektaufgabe kombinieren.

Vorgehensmodelle

Vorgehensmodelle stellen einen roten Faden für die Aufgaben, Methoden und Mittel des Projektmanagements dar. Sie sind wie ein Kochrezept, an dessen Ende ein gutes Ergebnis steht.

*Ein **Vorgehensmodell** fasst Methoden und Elemente, Prozesse und Phasen eines standardisierten Projektablaufs zusammen.*

Viele Vorgehensmodelle wurden in der Mitte des 20. Jahrhunderts entwickelt, als in der Luft- und Raumfahrt anspruchsvolle Projekte mit hohem Risikopotenzial durchgeführt wurden. Die Vorgehensmodelle sollten sicherstellen, dass das Projektergebnis den geforderten Qualitätskriterien entspricht und niemand zu Schaden kommt. Hierfür nutzen die Vorgehensmodelle viele aufeinander abgestimmte Pläne. Bekannte Vertreter damals entwickelter Vorgehensmodelle sind das Wasserfallmodell (Royce 1970) und das V-Modell (Boehm 1979). Diese und weitere werden wir später im Detail analysieren.

Gegen Ende des 20. Jahrhunderts wurde in immer mehr Produkte Software integriert beziehungsweise Software als eigenständiges Produkt sehr verbreitet. Viele Entwickler empfanden die bis dato bekannten Vorgehensmodelle als zu starr. Sie galten als wenig geeignet, um mit der neuen durch Software ermöglichten Dynamik der schnellen Umsetzung von Ideen klarzukommen. In der Folge entstanden neue Vorgehensmodelle, die auf besonderen Werten und Prinzipien beruhen und die wir heute agile Vorgehensmodelle nennen. Die bekanntesten Vertreter sind Scrum (Sutherland et al. 1997) und Kanban (Anderson 2010).

Wir wollen uns in diesem Buch sowohl mit planbasierten als auch mit agilen Vorgehensmodellen beschäftigen und diese Vorgehensmodelle sogar zu einer dritten Art, den hybriden Vorgehensmodellen kombinieren. Da Wasserfall- und V-Modell schon etwas älter sind, spricht man heute vielfach von traditionellen oder auch klassischen Vorgehensmodellen des Projektmanagements. Gemein ist diesen Vorgehensmodellen, dass sie versuchen, die Zukunft des Projekts durch Pläne abzubilden und diese Pläne anschließend abzuarbeiten. Deshalb werden diese Vorgehensmodelle auch planbasierte Vorgehensmodelle genannt. Im weiteren Verlauf dieses Buchs wird hauptsächlich dieser Begriff verwendet, da traditionell manchmal mit veraltet gleichgesetzt wird. Sie werden aber noch sehen, dass auch modernes Projektmanagement in bestimmten Situationen auf Pläne setzt.

Planbasiertes, agiles und hybrides Projektmanagement

Die im vorigen Abschnitt neu gelernten Begriffe fassen wir hier nun kurz zusammen:

*Unter **planbasiertem Projektmanagement** versteht man einen planbasierten Projektablauf. Zu Beginn werden umfangs-, zeit- und kostenbezogene Ziele definiert und Pläne zu deren Erreichung aufgestellt. Während der Steuerungsphase werden die Pläne umgesetzt und Planabweichungen minimiert.*

***Agiles Projektmanagement** ist ein Überbegriff für Projektmanagementkonzepte, die auf die agilen Werte und Prinzipien des Agilen Manifests bauen. Agiles Projektmanagement ist gekennzeichnet durch flexibles, iteratives, kundenorientiertes und unbürokratisches Vorgehen. Als **hybrides Projektmanagement** wird die Nutzung von Methoden, Rollen, Prozessen und Phasen unterschiedlicher Standards oder Vorgehensmodelle bezeichnet.*

Unter **modernem Projektmanagement** wollen wir in diesem Buch situativ angemessenes Projektmanagement verstehen, das eine effiziente und effektive Projektdurchführung ermöglicht. Es kann sowohl planbasierte als auch agile Komponenten beinhalten.

Modernes Projektmanagement denkt nicht in planbasierten, agilen oder hybriden Kategorien. Stattdessen werden die zu einem Projektumfeld, einer Projektaufgabe und einer Projektsituation passenden Komponenten des Projektmanagements eingesetzt. Dies können je nach Projekt rein planbasierte, rein agile oder hybride, das heißt gemischte, Komponenten sein.

Eine schöne, wenn auch vereinfachende Darstellung der Unterschiede zwischen planbasiertem und agilem Projektmanagements liefert (Wysocki 2014), siehe Abbildung 1.1.

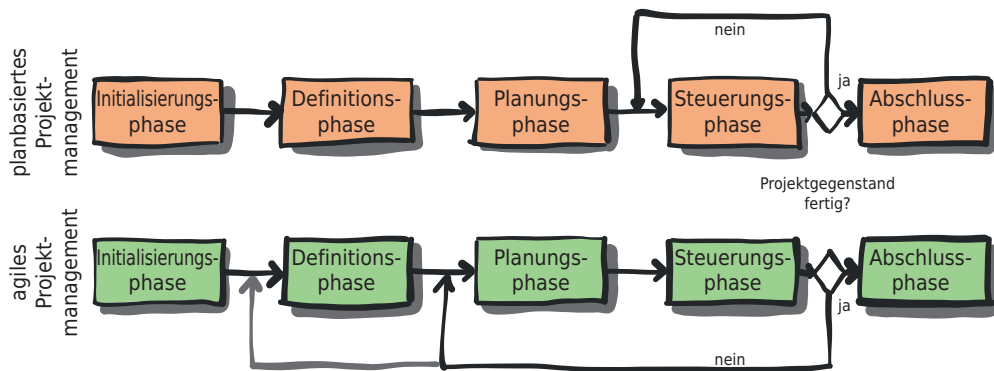


Abbildung 1.1: Schematischer Ablauf planbasierter und agiler Projekte in Anlehnung an (Wysocki 2014)

Bei planbasiertem Projektmanagement laufen die einzelnen Phasen sequenziell ab. Das Projekt wird bis zum Ende geplant. Eine iterative Bearbeitung des Projektgegenstands erstreckt sich meist nur auf eine iterativ durchgeführte Umsetzung in der Steuerungsphase auf Basis zuvor erstellter Projektpläne. Beim agilen Projektmanagement wird nach der Projektinitialisierung und Definition der Projektziele ein Plan für die iterative Umsetzung erstellt. Im Detail geplant wird immer nur die jeweils folgende Iteration. Die Umsetzung erfolgt in der Steuerungsphase. An deren Ende wird geprüft, ob weitere Iterationen notwendig sind. Diese werden dann schrittweise geplant und umgesetzt. Das heißt, das iterative Vorgehen erstreckt sich nicht nur auf die Umsetzung in der Steuerungsphase, sondern auch auf die Planung. Dies wiederholt sich so lange, bis das Projekt abgeschlossen werden kann. In Extremfällen ist sogar eine iterative Anpassung der Projektziele in der Definitionsphase möglich (grau gezeichneter Pfeil in Abbildung 1.1).

Diese Darstellung ist stark vereinfachend. Erfahrene Projektmanager werden sich auch beim planbasierten Projektmanagement die Freiheit nehmen, weit in der Zukunft liegende und unklare Projektphasen nur ansatzweise beziehungsweise nur grob zu planen und diese Pläne dann iterativ zu verfeinern. Umgekehrt erfordert die Praxis häufig auch in agilen Projekten die Erstellung von Plänen über die unmittelbar anstehende folgende Iteration hinaus. Dennoch zeichnet Abbildung 1.1 eine insgesamt treffende Sicht auf Unterschiede planbasierter und agiler Projektmanagements. Auf Basis dieser Abbildung können wir schon jetzt den Kern modernen Projektmanagements erkennen:

Planbasiertes Projektmanagement setzt voraus, dass die Zukunft des Projekts planbar ist, das heißt, dass die Anforderungen an den Projektgegenstand hinreichend definiert und die Bearbeitung der Anforderungen bekannt ist. Umgekehrt bedeutet dies: Sind Anforderungen unklar oder deren Bearbeitung nicht bekannt, bietet sich agiles Projektmanagement an. Die Kriterien zur Auswahl planbasierten oder agilen Vorgehens vertiefen wir später in diesem Buch.

Um die Unterschiede der beiden Vorgehensmodelle besser zu verstehen, werden wir im Folgenden einige Grundlagen auffrischen. Erst dann kommen wir zum eigentlichen Anliegen dieses Buchs, den Bausteinen für moderne Vorgehensmodelle im Projektmanagement. Wer einen tieferen Einstieg in die Grundlagen wünscht, dem seien entsprechende Lehrbücher empfohlen (Timinger 2017).

Grundlagen planbasierten Projektmanagements

Einführung

Planbasiertes Projektmanagement zeichnet sich durch stimmige und die Projektzukunft abbildende Pläne aus. Diese werden in der Regel sequenziell, das heißt, nacheinander und aufeinander aufbauend erstellt, siehe Abbildung 1.2. Außerdem gibt es kontinuierliche Aufgaben, die sich über die gesamte Projektlaufzeit erstrecken. Hierzu gehören beispielsweise

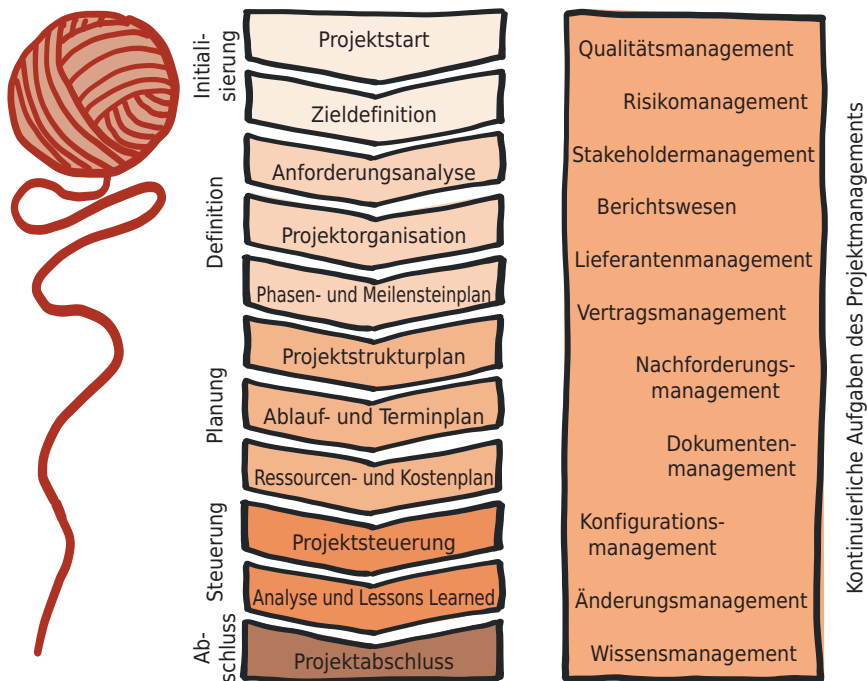


Abbildung 1.2: Roter Faden des Projektmanagements als sehr einfaches Vorgehensmodell

das Risiko- und Stakeholdermanagement, mit deren Hilfe Unsicherheiten in der Planung berücksichtigt werden.

Die Pläne in Abbildung 1.2 wurden den Projektmanagementphasen gemäß DIN 69901-2 (DIN 69901-2) Initialisierung, Definition, Planung, Steuerung und Abschluss zugeordnet. Diese Phasen werden nun kurz erläutert.

Initialisierung

In der Initialisierungsphase geht es darum, einen geordneten Projektstart zu ermöglichen. Dazu gehören

- die Entscheidung, ob das anstehende Vorhaben als Projekt durchgeführt werden soll,
- die Festlegung des Kernteams und
- die Wahl des zum Projekt passenden Vorgehensmodells für das Projektmanagement.

In vielen Unternehmen ist es üblich, dass für den Projektstart ein **Projektantrag** gestellt werden muss. Wird dieser positiv beschieden, werden erste Ressourcen für die folgende Projektdefinition und Projektplanung bereitgestellt. Um ein möglichst gutes Verständnis über das anstehende Projekt zu bekommen, werden häufig Projektsteckbriefe oder der sogenannte **Project Canvas** genutzt. Dieser soll einen Rundumblick auf das Projekt und seine Facetten ermöglichen. Ein Beispiel eines solchen Project Canvas ist in Abbildung 1.3 dargestellt. Die Anzahl und der Inhalt der verwendeten Kategorien variieren von Unternehmen zu

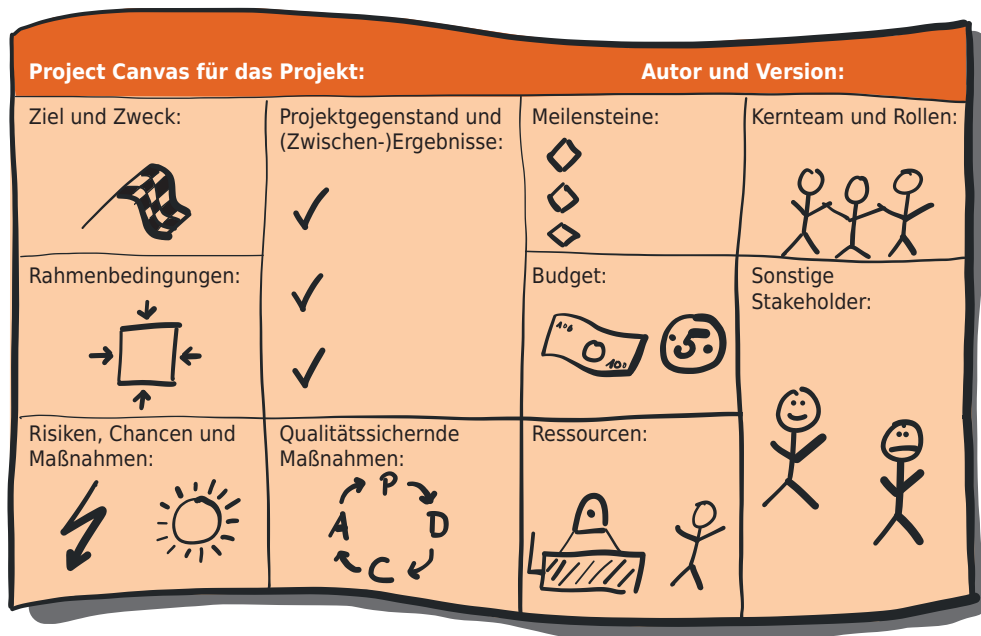


Abbildung 1.3: Beispiel eines Project Canvas

Unternehmen. Es sollten die Kategorien verwendet werden, die für eine fundierte Entscheidung über den Projektstart notwendig sind und die dabei helfen, das passende Vorgehensmodell für das anstehende Projekt zu wählen.

Der Project Canvas unterstützt dabei, sich nicht nur auf den Projektgegenstand zu fokussieren, sondern sich bereits vor oder zu Beginn des Projekts mit Risiken, Stakeholdern, Budgets etc. auseinanderzusetzen.

Am Ende der Initialisierungsphase . . .

- ist das Projekt genehmigt,
- sind Ressourcen und das Budget (zumindest für die nächste Projektphase) freigegeben,
- sind Risiken und Stakeholder des anstehenden Projekts initial bekannt und
- kann auf Basis der gesammelten Informationen das geeignete Vorgehensmodell gewählt werden.

Der letztgenannte Punkt ist ein wesentlicher Bestandteil dieses Buchs und wird in späteren Kapiteln entsprechend ausführlich behandelt.

Definition

In der Definitionsphase geht es darum, Ziele und Anforderungen an das Projekt und dessen Projektgegenstand zu definieren und die Projektorganisation mit Verantwortungen, Befugnissen und Schnittstellen nach außen festzulegen.

Ziele und Anforderungen

Die **Zieldefinition** erfolgt über *SMART* formulierte Ziele. SMART steht hierbei für spezifisch, messbar, anspruchsvoll, realistisch und terminiert. Die Ziele sollten die Eckpfeiler des **magischen Dreiecks** erfüllen, das heißt, leistungs-, kosten- und terminbezogene Ziele enthalten, siehe Abbildung 1.4.

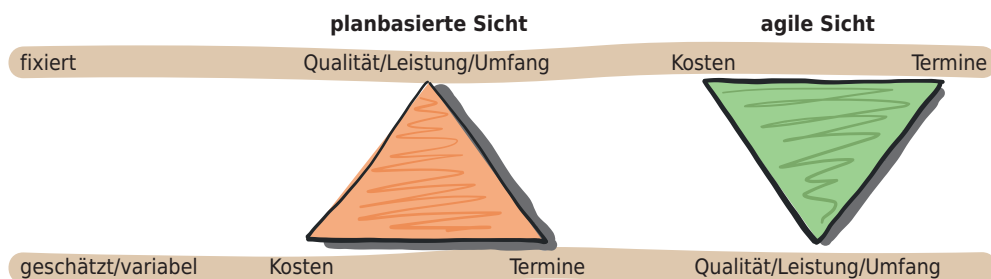


Abbildung 1.4: Magisches Dreieck aus traditioneller und agiler Sicht

Die traditionelle Sicht planbasierter Projekte geht von einem festen Leistungsumfang aus. Die Aufwände, Termine, Ressourcen und Kosten werden auf Basis dieses Leistungsumfangs geschätzt und können bei Problemen variieren. Bei rein agilen Projekten werden die Kosten und Termine vorab fixiert und der Leistungsumfang durch eine konsequente Priorisierung skaliert. Die beiden Sichten sind Extremformen, von denen es in der Praxis natürlich Abweichungen gibt.

Grundsätzlich lässt sich jedoch festhalten: In planbasierten Projekten kommt der Ziel- und Anforderungsermittlung zu Projektbeginn eine zentrale Rolle zu, da diese dort fest vereinbart und dann sequenziell umgesetzt werden.

Eine **Anforderung** ist die dokumentierte Repräsentation einer

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

Neben der SMARTen Zielformulierung sollten mögliche Zielkonflikte frühzeitig identifiziert und die Ziele und Anforderungen auf Vollständigkeit überprüft werden. Wichtig ist, Zusammenhänge zwischen Anforderungen zu kennen und Konkurrenzbeziehungen im Auge zu behalten beziehungsweise frühzeitig aufzulösen. Damit ist gemeint, vorhersehbare Probleme bei der Erfüllung konträrer Ziele oder Anforderungen mit Maßnahmen zur Beherrschung zu versehen. Dies kann durch eine frühzeitige und ehrliche Priorisierung der Anforderungen erfolgen, sodass im Konfliktfall klar ist, welche Anforderung bevorzugt umgesetzt wird. Alternativ kann der Konflikt auch ins Risikomanagement übernommen und dort entsprechend berücksichtigt werden.

Beispiel

In einem Projekt wird das Ziel ausgegeben, bis zum Beginn einer Industriemesse den Prototyp eines neuen Produkts als Ausstellungsstück fertigzustellen. Der Funktionsumfang für diesen Prototyp ist sehr groß. Um zielgerichtet arbeiten zu können, werden die Funktionen priorisiert. Die Priorisierung berücksichtigt sowohl fachlich-inhaltliche Zwänge als auch wirtschaftliche Gesichtspunkte. So müssen die implementierten Funktionen inhaltlich zusammenpassen und den Messebesuchern einen positiven Eindruck vermitteln. Gleichzeitig werden aber auch Funktionen abgegrenzt, auf die im Zweifelsfall verzichtet werden kann. Diese werden entsprechend niedriger priorisiert.

Das Beispiel illustriert etwas plakativ die Erfordernisse an den Umgang mit konkurrierenden Anforderungen (hier Leistungsumfang in Konkurrenz zu Terminen). Tatsächlich ist dies in der Praxis nicht immer leicht aufzulösen. In der Theorie ist die frühzeitige Entwicklung von Alternativszenarien, beispielsweise die Ausstellung eines Prototyps mit reduziertem Funktionsumfang, eine gute und richtige Sache. In der Praxis kann dies aber dazu führen, dass sich das Team zu früh auf das Alternativszenario einstellt und erst gar keine Bemühungen

anstellt, den vollen Funktionsumfang fristgerecht zu liefern. Erfahrene Projektmanager werden das bessere Szenario ganz genau analysieren und eine geeignete Wahl treffen.

Phasenplanung

Gute Ziele und Anforderungen sind gemäß SMART-Prinzip sowohl anspruchsvoll als auch realistisch. Ob ein Projekt als erfolgreich wahrgenommen wird, hängt von der Stakeholderzufriedenheit und von der Erreichung der Projektziele ab. Bevor Ziele kommuniziert werden, sollten diese deshalb unter Vorbehalt analysiert werden. Ein erster, grober **Phasenplan** hilft dabei, mögliche Kosten und Termine grob mit den gesteckten Zielen abzugleichen. Erst bei erfolgreichem Abgleich sollten die Ziele dann fest vereinbart werden. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Team von Beginn des Projekts an durch unrealistische Zielfestlegungen demotiviert wird.

Phasenpläne sind grobe Projektpläne, die das Projekt in Phasen strukturieren und für jede Phase die zu erledigenden Aufgaben, die benötigten Ressourcen und Kosten sowie die Termine grob festlegen. Die Phaseinteilung erfolgt meist anhand eines Phasenmodells. Dessen Phasen werden als Ausgangspunkt für die Phasenplanung genutzt.

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

Abbildung 1.5 zeigt das Beispiel eines Phasenplans für den Bau eines Einfamilienhauses. Die Ziffern in den roten Kreisen skizzieren die Bearbeitungsreihenfolge.

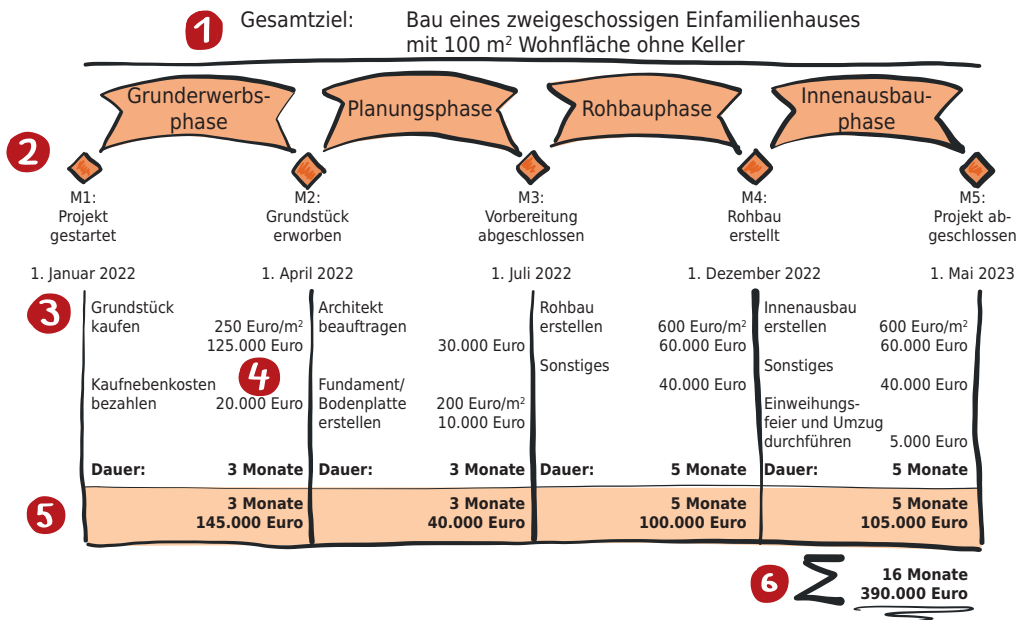


Abbildung 1.5: Beispiel eines Phasen- und Meilensteinplans. Die Ziffern in den roten Kreisen beziehen sich auf die Bearbeitungsschritte bei der Erstellung eines Phasen- und Meilensteinplans und werden im Fließtext erläutert.

Zunächst wird das übergeordnete Projektziel formuliert und anschließend der Projektverlauf in Phasen gegliedert. An den Phasenübergängen werden Meilensteine formuliert. Für jede Phase werden nun die Hauptaktivitäten, wie beispielsweise »Grundstück kaufen«, ergänzt und mit ersten Kostenschätzungen und Durchlaufzeiten (Dauer) ergänzt. Die Kostenschätzungen in dieser frühen Projektphase können mit Überschlagsrechnungen, Pauschalen oder auf Basis grober Kennzahlen ermittelt werden. Die Kosten und Durchlaufzeiten je Phase werden aufsummiert und die Gesamtsumme der Kosten und Dauer ermittelt. Die Informationen über die Durchlaufzeiten können nun mit den Daten der Meilensteine abgeglichen werden. Außerdem kann überprüft werden, ob sich die grob geplanten Kosten mit den gesteckten kostenbezogenen Zielen des Projekts decken.

Weichen die gesteckten Ziele von diesem ersten groben Projektplan ab, kann im Rahmen von Optimierungsworkshops versucht werden, den Projektgegenstand günstiger oder schneller zu realisieren. Ist dies nicht möglich, muss eine Anpassung der Ziele erwogen werden.

Arten der Projektorganisation

Eine weitere wichtige Aufgabe in der Definitionsphase ist die Festlegung der **Projektorganisation**. Auch wenn sich diese mit fortschreitendem Projekt ändern kann, sind frühzeitige Überlegungen hierzu hilfreich.

*Die **Projektorganisation** besteht aus einer Gruppe von Menschen und der dazugehörigen Infrastruktur, für die Vereinbarungen bezüglich Autorität, Beziehungen und Zuständigkeiten unter Ausrichtung auf die Geschäfts- und Funktionsprozesse getroffen werden.*

Wir unterscheiden zwischen projektexterner und projektinterner Organisation. Die *projekt-externe Organisation* definiert die Schnittstellen zur Stammorganisation und zu anderen projektexternen Stakeholdern. Eine Übersicht wichtiger interner und externer Stakeholder liefert Abbildung 1.6.

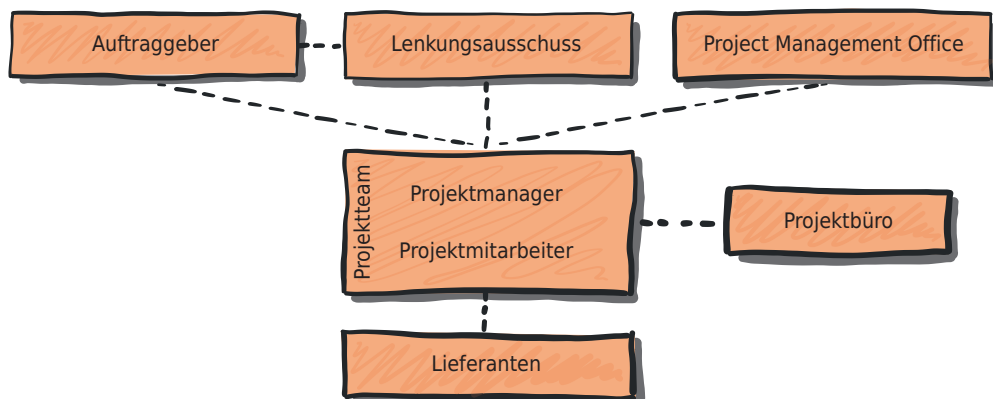


Abbildung 1.6: Übersicht wichtiger Projektbeteiligter

Verbreitete Organisationsformen zur Festlegung des Zusammenwirkens von Projekten und Stammorganisation sind die autonome, die Einfluss- und die Matrix-Projektorganisation.

Die **autonome (oder reine) Projektorganisation** 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 nur bei großen, langfristigen Projekten. Auch die Auslastungssteuerung ist nicht einfach, da jedem Mitarbeiter sinnvolle und seiner Qualifikation entsprechende Aufgaben im Projekt zugewiesen werden müssen.

Bei der **Einfluss- (oder Stab-)Projektorganisation** wird der Projektmanager direkt der Unternehmens- oder Bereichsleitung 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.

Die **Matrix-Projektorganisation** versucht, die Stärken der beiden bereits genannten Formen zu vereinen. Die Mitarbeiter werden fachlich dem Projektmanager unterstellt, verbleiben aber disziplinarisch in der Linie. 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 zu Konflikten kommen, die unter Umständen auf dem Rücken der Mitarbeiter ausgetragen werden und zu ihrer Überlastung führen können.

Organisation von Projektrollen und Eskalation

In jedem Projekt gibt es unterschiedliche Stakeholder, die bestimmte Rollen einnehmen. Die Rollen der in Abbildung 1.6 genannten Stakeholder werden in Abbildung 1.7 näher definiert. *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.*

Eine weitere, in Abbildung 1.7 nicht genannte Rolle ist der Sponsor. Der Begriff des **Projektsponsors** wird in der Praxis unterschiedlich eingesetzt. Als Unterstützer fungiert der Sponsor als Pate oder Mentor und unterstützt das Projektteam bei der Beseitigung von Hindernissen. Als Geldgeber trägt er die Finanzierung des Projekts. Dann ist er der finanzielle Auftraggeber. Die inhaltlichen Anforderungen an das Projekt können ebenfalls von ihm oder einem anderen (inhaltlichen) Auftraggeber kommen.

Die *projektinterne Organisation* trifft Festlegungen innerhalb des Projekts. Hier können Vereinbarungen über Teilprojekte und die Verteilung von Verantwortlichkeiten und Befugnissen innerhalb des Projekts festgelegt werden.

	Auftraggeber	Lenkungsausschuss	PMO	Projektmanager	Projektmitarbeiter	Projektbüro	Lieferant
Verantwortung	stellt Finanzierung sicher und stellt Projektbudget	Berichterstattung an Unternehmensleitung	gemeinsames Verständnis für Projektmanagement	Planung, Durchführung und Steuerung des Projekts	Bearbeitung der zugewiesenen Arbeitspakete	meist administrative Unterstützung des Projektmanagers	Lieferung der vertraglich vereinbarten Leistungen
	Eskalationsinstanz bei Problemen	Kontrolle des Projektfortschritts Eskalationsinstanz	Qualifizierung von relevanten Projektbeteiligten	Projektabschluss	Bericht an den Projektmanager		
Befugnis	erteilt / entzieht Projektauftrag	entscheidet, falls Befugnisse des Projektmanagers nicht ausreichen	legt zur Wahl stehende Vorgehensmodelle fest	Beteiligung an Projektdefinition und Ressourcenauswahl	im Rahmen der zugewiesenen Arbeitspakete	Einforderung von Daten in Abstimmung mit Projektmanager	Entscheidungen innerhalb des vertraglich vereinbarten Rahmens
	gibt nachfolgende Projektphase frei	entscheidet bei größeren Änderungen Interessensausgleich zwischen Auftraggeber und -nehmer	kann einzusetzende Tools und Berichtswesen definieren	je nach Form, koordinierende, fachliche oder disziplinarische Führung entscheidet über Aufgaben	Vorbereitung und gegebenenfalls Mitwirkung an Projektentscheidungen		

Abbildung 1.7: Verantwortlichkeiten und Befugnis wichtiger projektbeteiligter Stakeholder

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.

Der Begriff der Kompetenz, der teilweise synonym zur Befugnis verwendet wird, wird in diesem Buch wie folgt definiert:

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

Verantwortlichkeiten und Befugnisse können in einem RACI- oder AKV-Diagramm strukturiert dokumentiert werden. RACI steht für Responsible, Accountable, Consulted und Informed. Dieses Diagramm legt fest, wer für die Durchführung verantwortlich ist (responsible), wer die Freigabe verantwortet beziehungsweise die Budgethoheit hat (accountable), wer fachlich beratend hinzugezogen werden muss (consulted) und wer zu informieren ist (informed). Abbildung 1.8 zeigt das Beispiel eines RACI-Diagramms.

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

Legende:
A Accountable
R Responsible
C Consulted
I Informed

Abbildung 1.8: Beispiel eines RACI-Diagramms

Beim AKV-Diagramm werden in vergleichbarer Weise die Aufgaben, Kompetenzen (im Sinne der oben beschriebenen Befugnis) und Verantwortlichkeiten festgelegt.

Um im Konfliktfall sachlich und lösungsorientiert handeln zu können, sollten bereits beim Aufbau der Projektorganisation Eskalationspfade entwickelt und mit dem Projektteam und anderen Instanzen abgestimmt werden.

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

Unerfahrene Projektmanager scheuen häufig vor einer frühen Eskalation zurück und versuchen, ein Problem, das ihre Befugnisse übersteigt, doch irgendwie zu lösen. Sie haben Sorge, dass eine Eskalation als Schwäche oder Inkompetenz wahrgenommen werden kann. Deshalb und weil sich zu Projektbeginn meistens 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. Sie legen fest, an wen in welchem Fall zu eskalieren ist.

Am Ende der Definitionsphase . . .

- sind die Projektziele SMART formuliert und mittels Phasenplan auf Machbarkeit hin untersucht,
- wurden die Anforderungen an den Projektgegenstand gesammelt und analysiert und
- ist die Projektorganisation definiert.

Planung

In der Planungsphase werden auf Basis der definierten Projektziele und Anforderungen Projektpläne erstellt. Dies schließt Pläne

- zur inhaltlichen Bearbeitung des Projektgegenstands (was soll gemacht werden?),
- zur zeitlichen Bearbeitung (wann wird was gemacht?),
- zur ressourcenbezogenen Bearbeitung (wer/was wird benötigt?) und
- zur kostenbezogenen Bearbeitung (was kostet das Projekt und der Projektgegenstand?)

mit ein.

Während der Definitionsphase haben wir mit dem Phasenplan einen allerersten Grobplan des Projekts erstellt. Dieser diente der Überprüfung der Projektziele auf Realisierbarkeit. Nachdem die Ziele festgelegt sind und als realistisch bewertet wurden, kann nun die Detailplanung erfolgen.

Beim planbasierten, traditionellen Projektmanagement hat diese Planung ein besonderes Gewicht: Sie soll ein Abbild der Zukunft liefern und die Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten erleichtern. So möchte der Auftraggeber wissen, was das Projekt und der

Projektgegenstand kosten wird und wann dieser verfügbar sein wird. Das Projektteam selbst muss sich bei größeren Projekten abstimmen. Es wird festgelegt, wann wer was macht, damit die einzelnen Bearbeitungsschritte ineinandergreifen und das gewünschte Gesamtergebnis liefern. Bei vielen Beteiligten, beispielsweise mehreren Fachbereichen in einer Matrix-Projektorganisation oder externen Lieferanten, ist die inhaltliche Koordination wichtig. Die Beteiligten sollten wissen, welche Teilergebnisse von einem Bearbeiter an den nächsten Bearbeiter in welchem Zustand übergeben werden. Auch die zeitliche Festlegung der Übergabe hilft den Beteiligten, sich auf den Beginn von Arbeiten vorzubereiten und dafür entsprechende Zeiten freizuhalten.

Tipp

Immer dann, wenn sich die Zukunft aufgrund vorhersehbarer Abläufe in Plänen abbilden lässt, helfen uns Pläne bei der Koordination des Projekts. Kritisch ist diese Planung bei Projekten, bei denen Ziele, Anforderungen, Ressourcen etc. einer hohen Volatilität unterliegen. Dann ist ein Plan ein eher unzuverlässiges Abbild der Zukunft. Gute Projektmanager arbeiten dann mit Grobplänen, die abschnittsweise im Detail verfeinert werden, sobald die Volatilität abgenommen hat. Sie werden später noch sehen, dass Sie damit quasi fließend vom planbasierten zum sogenannten agilen Projektmanagement übergehen.

Für die einzelnen inhalts-, termin-, ressourcen- und kostenbezogenen Pläne gibt es verschiedene Ausführungsmöglichkeiten beziehungsweise Methoden. Die von den meisten Standards empfohlene Abfolge lautet:

- Projektstrukturplan
- Terminplanung
- zeitaufgelöster Ressourcenplan
- zeitaufgelöster Kostenplan

Für die Erstellung von Termin-, Ressourcen- und Kostenplänen müssen wir die im Projektstrukturplan geplanten Inhalte hinsichtlich ihres Aufwands und ihrer Kosten schätzen. Wir beschäftigen uns nun zunächst mit allen genannten Plänen und diskutieren anschließend ein paar Aspekte zur Aufwands- und Kostenschätzung.

Grundlagen der Planung

Ein Projektstrukturplan, ein Terminplan sowie ein Ressourcen- und Kostenplan sind in Abbildung 1.9 illustriert.

Der **Projektstrukturplan** dokumentiert die Projektstruktur mit Teilaufgaben und Arbeitspaketen als hierarchisches Diagramm oder als Tabelle oder Liste.

An der Spitze des Projektstrukturplans steht das sogenannte Wurzelement als Ursprung (oder eben Wurzel) des Projekts. Das Wurzelement besteht aus einer (meist unternehmensweit eindeutigen) Projektnummer und dem Projektnamen. Im Beispiel der Abbildung 1.9 ist dies »1 Projekt Renovierung«. Unter dem Wurzelement wird der Projektstrukturplan weiter untergliedert, beispielsweise in sogenannte Teilaufgaben oder Teilprojekte, im Beispiel »1.1 Projektmanagement« und »1.2 Durchführungsphase« und auf der untersten Ebene in Arbeitspakete.

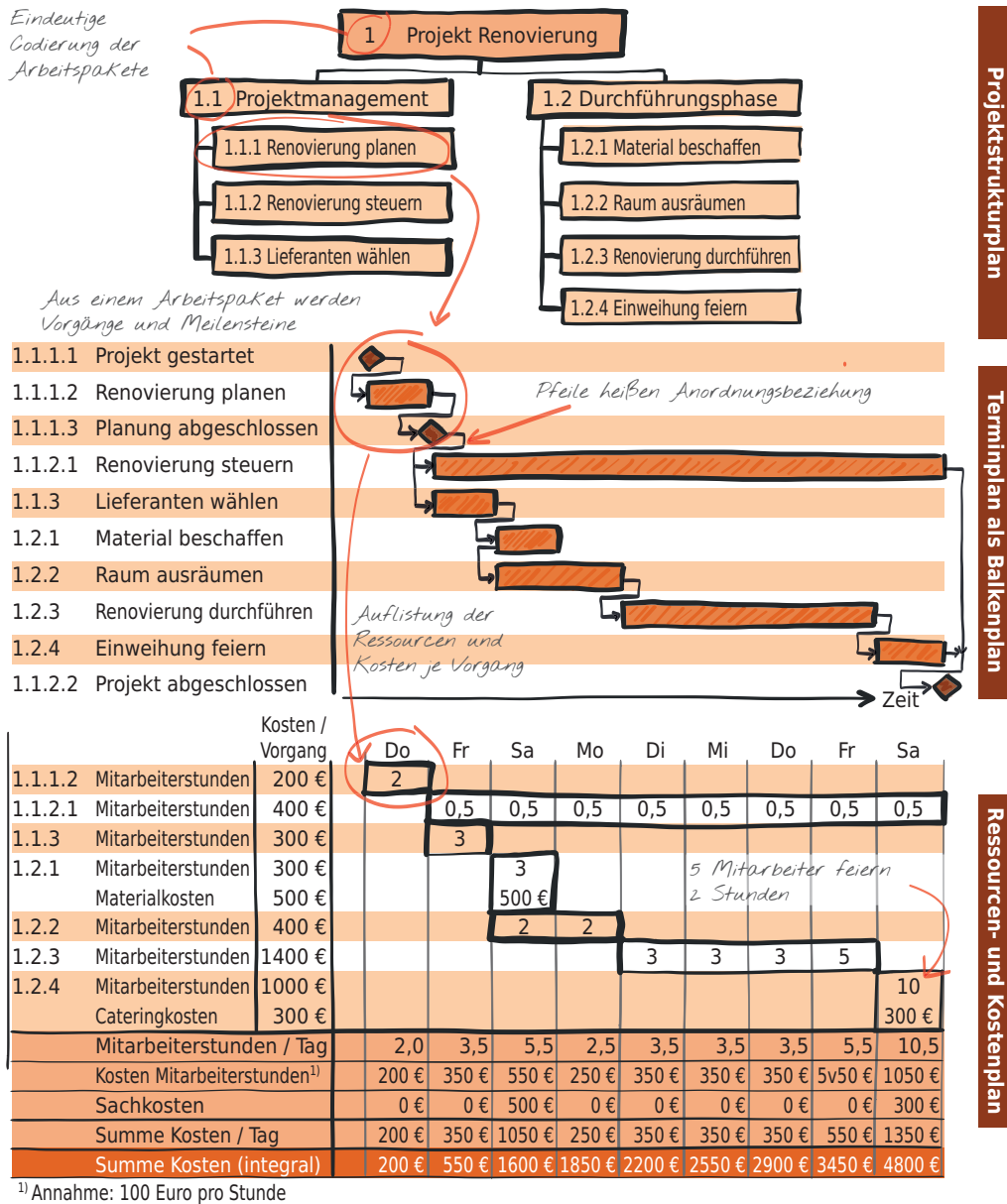


Abbildung 1.9: Aufbau und Zusammenhang von Projektstrukturplan, Terminplan sowie Ressourcen- und Kostenplan

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, der auf dem Projektstrukturplan aufbaut, werden Arbeitspakete bei Bedarf weiter in sogenannte Vorgänge untergliedert.

Der Projektstrukturplan listet alle geplanten Aufgaben, erlaubt aber keine Aussage über deren Bearbeitungsreihenfolge. Die Arbeitspakete werden entweder nach Phasen, nach Funktionen oder nach Objekten gegliedert. Diese Gliederungspunkte bilden die Teilaufgaben. Alle Arbeitspakete, Teilaufgaben und das Gesamtprojekt erhalten eine eindeutige fortlaufende Nummer, die sogenannte Codierung. Die Codierung hilft bei der unmissverständlichen Dokumentation von Arbeitspaketen und Teilaufgaben in Computersystemen, die für das Projektmanagement eingesetzt werden. Bei größeren Arbeitspaketen oder wenn mehrere Personen bei der Bearbeitung eines Arbeitspakets mitwirken, können die Arbeitspakete separat mit zusätzlichen Informationen beschrieben werden.

Die Vollständigkeit aller Aufgaben im Projektstrukturplan ist deshalb so wichtig, weil alle nachfolgenden Pläne aus dem Projektstrukturplan abgeleitet werden. In einem ersten Schritt werden aus Arbeitspaketen sogenannte Vorgänge und Meilensteine abgeleitet.

*Ein **Vorgang** ist ein Ablaufelement, das eine in sich geschlossene Aufgabe repräsentiert. Ein Arbeitspaket kann im Ablauf- und Terminplan 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 von besonderer Bedeutung. Sie definieren wichtige Zeitpunkte im Projekt, an denen bestimmte Ergebnisse vorliegen müssen.*

Abhängigkeiten zwischen Vorgängen können über Pfeile, sogenannte Anordnungsbeziehungen modelliert werden und die Vorgänge zeitlich sortiert werden.

***Anordnungsbeziehungen** verknüpfen Vorgänge und Meilensteine. Sie stellen einen quantifizierbaren sachlogischen Zusammenhang her.*

Ein sachlogischer Zusammenhang zwischen zwei Vorgängen ergibt sich aus inhaltlichen Abhängigkeiten. So kann das Mauerwerk eines Hauses erst erstellt werden, wenn zuvor das Fundament gegossen wurde. Außerdem sind Anordnungsbeziehungen quantifizierbar. Damit ist gemeint, dass mit einer Anordnungsbeziehung festgelegt werden kann, ob der nachfolgende Vorgang oder Meilenstein unmittelbar oder mit quantifizierbarem zeitlichem Abstand erfolgt. Bevor beispielsweise das Mauerwerk erstellt wird, muss das frisch gegossene Fundament erst einige Tage trocknen. Diese Trocknungsdauer kann als Zeitspanne mit der Anordnungsbeziehung im Plan dokumentiert werden.

Der mittlere Teil der Abbildung 1.9 zeigt, wie aus dem Projektstrukturplan ein **Terminplan** in Form eines Balkenplans entstanden ist.

*Der **Terminplan** legt die sachlogische Reihenfolge der Aufgaben im Projekt fest und ergänzt diese durch die Berücksichtigung von realistischen Durchlauf- und Wartezeiten um konkrete Termine.*

Die Codierung der Vorgänge und Meilensteine leitet sich aus dem Projektstrukturplan ab, sodass jederzeit rückverfolgbar ist, zu welchem Arbeitspaket die Vorgänge und Meilensteine gehören. So wurden aus dem Arbeitspaket »1.1.1 Renovierung planen« des Projektstrukturplans

- der Meilenstein »1.1.1.1 Projekt gestartet« und
- der Vorgang »1.1.1.2 Renovierung planen«

im Terminplan.

Aus dem Terminplan wird durch Ergänzung von Ressourcen und Kosten der **Ressourcen- und Kostenplan**, siehe Abbildung 1.9 unten. Den Vorgängen werden Ressourcen und Kosten

zugeordnet und diese werden zeitlich entsprechend den Ergebnissen des Terminplans verteilt. Im vorgestellten Beispiel erfolgt die Planung auf Tagesbasis mit den Tagen Montag (Mo) bis Samstag (Sa). Diese zeitliche Untergliederung ist dem benötigten Detaillierungsgrad anzupassen. Bei einem kurzen Projekt kann die Planung auf Tagesbasis durchaus angemessen sein. Bei einem mehrjährigen Großprojekt hingegen werden derart fein untergliederte Pläne unhandlich und schwer zu aktualisieren. Stattdessen wird dann auf Wochen- oder Monatsbasis geplant.

Tipp

Die Skalierung der Zeitachse kann durchaus variieren. So können beispielsweise die unmittelbar folgenden zwei Monate eines Projekts auf Wochenbasis, die Zeit darüber hinaus dann auf Monatsbasis geplant werden.

Auch können einzelne Aktivitäten eines Projekts mit unterschiedlicher Skalierung geplant werden. So kann der Bau eines Prototyps für eine Ausstellung auf Wochenbasis geplant werden und der Tag der Ausstellung mit vielen einzelnen zu berücksichtigenden Handlungen auf Stundenbasis.

Drei Fragen sind auf jeden Fall zu klären, bevor man sich für eine bestimmte Skalierung entscheidet:

- Welche Skalierung wird für die gewählte Art des Controllings und der Projektsteuerung benötigt?
- Sind die verfügbaren Daten (Arbeitspakete, Aufwandsschätzungen, Informationen über verfügbares Personal etc.) für die gewählte Skalierung ausreichend bekannt?
- Ist der Aufwand für die Pflege eines Plans mit der gewählten Skalierung leistbar?

Um den Zusammenhang zwischen zeitlicher Skalierung der Planung und der Projektsteuerung geht es später noch. Die in der zweiten Frage oben erwähnte Datenqualität ist essenziell: Ein Plan ist nur so gut wie die Daten, auf denen er beruht. Und die dritte Frage soll darauf aufmerksam machen, dass Pläne mit hohem Detaillierungsgrad auch aufwendig in der Pflege sein können. Übersteigt der Pflegeaufwand das tatsächlich Leisbare, arbeiten die Projektbeteiligten mit detaillierten, aber nicht gepflegten, veralteten und damit wertlosen Plänen.

Wie die Ressourcen entlang der Zeitachse verteilt werden, ist Gegenstand der Planung. So wurde im Beispiel der Abbildung 1.9 angenommen, dass für Vorgang 1.2.2 pro Zeiteinheit (= Tag) zwei Mitarbeiterstunden einzuplanen sind. Für Vorgang 1.2.3 hingegen werden von Dienstag bis Donnerstag drei Mitarbeiterstunden und am Freitag fünf Mitarbeiterstunden eingeplant.

Für jede Zeiteinheit der gewählten zeitlichen Skalierung werden die benötigten Ressourcen aufsummiert, in Kosten umgerechnet und mit weiteren Kosten, beispielsweise Sachkosten, ergänzt. Damit ergibt sich der Kostengang des Projekts. Im Beispiel von Abbildung 1.9 steht dieser in der Zeile »Kosten / Tag«. Summiert man ihn über die Zeitachse auf, ergibt sich die Kostensumme, auch integraler Kostengang genannt, die wir später für das Controlling und die Projektsteuerung noch benötigen.

Die hier vorgestellte Projektstrukturplanung, die Terminplanung mit Balkenplänen sowie die zeitaufgelöste Ressourcen- und Kostenplanung eignen sich für mittlere und große Projekte. Für kleine Projekte wird der damit einhergehende Planungsaufwand häufig als zu hoch wahrgenommen. Dennoch sollten auch in kleinen Projekten Inhalte, Termine, Ressourcen und Kosten geplant werden – nur mit anderen, einfacheren Methoden.

Statt eines Projektstrukturplans kann eine einfache Aufgabenliste verwendet werden. Für die Terminplanung reicht eventuell ein Meilensteinplan, bei dem nur die wichtigsten

Termine festgelegt werden. Ressourcen und Kosten werden nicht zeitaufgelöst geplant, sondern einfach als Liste aufsummiert.

Solche Pläne sind deutlich schneller zu erstellen und zu pflegen, bieten allerdings auch weniger Controlling- und Steuerungsmöglichkeiten. Diese sind bei kleineren Projekten aber auch nicht immer erforderlich.

Aufwands- und Kostenschätzung

Bei der Ermittlung und Planung von Inhalten, Aufwänden, Terminen, Ressourcen und Kosten helfen Methoden und ein Grundverständnis bestimmter Zusammenhänge. Dies soll hier zur Auffrischung von Grundlagen kurz umrissen werden.

Die Inhalte und Aufgaben eines Projekts ergeben sich meist aus Überlegungen, wie die vom Auftraggeber gesteckten Anforderungen umgesetzt werden sollen. Dennoch werden immer wieder Aufgaben vergessen, beispielsweise weil die Anforderungen unvollständig sind oder begleitende Aktivitäten, wie die Qualitätssicherung, das Stakeholdermanagement oder das Berichtswesen unberücksichtigt bleiben. Deshalb empfiehlt es sich, zu Beginn des Projekts mithilfe des folgenden Vorgehens einen möglichst umfassenden Überblick über die anstehenden Inhalte und Aufgaben zu skizzieren:

- Prüfung, ob die identifizierten Anforderungen vollständig und konsistent sind und vom Projektteam verstanden werden
- Sichtung des vorgegebenen Vorgehensmodells, beispielsweise des unternehmensindividuellen Produktentstehungsprozesses, und Identifikation der Aufgaben, die dieser vorschreibt
- Einbeziehung von Experten, die bewerten können, ob für die Erledigung von Aufgaben bestimmte Rahmenbedingungen einzuhalten sind, wie beispielsweise Richtlinien, Normen und Standards
- Überprüfung des Stakeholdermanagementplans und der Risikoanalyse hinsichtlich daraus abzuleitender Maßnahmen zur Erledigung
- Berücksichtigung von Erfahrungen aus früheren, vergleichbaren Projekten

Tipp

Beim planbasierten Projektmanagement ist eine vollständige Inhalts- und Aufgabenplanung essenziell für den Projekterfolg. Alle Pläne bauen darauf auf.

Beim agilen Projektmanagement gibt es diesen Vollständigkeitsanspruch der Inhalts- und Aufgabenplanung nicht. Dennoch gilt auch dort: Wenn Aufgaben früh vorhersehbar sind, sollten sie auch früh erfasst werden. Dies erleichtert die Koordination der Aufgaben und die Schaffung von Freiräumen zur Erledigung.

Erfahrene Projektbeteiligte können unterscheiden zwischen vorhersehbaren und planbaren Inhalten und Aufgaben und Situationen, in denen Inhalte und Aufgaben noch nicht absehbar oder ausreichend klar umrissen sind. Dann ist die Planung schwierig und es sollten alternative Methoden gewählt werden. Hierzu können Workshops zur Auftragsklärung und Anforderungsdetaillierung gehören oder agile Ansätze des iterativen Arbeitens.

Sind die Inhalte und Aufgaben identifiziert, müssen die zugehörigen Aufwände und Kosten zur Bearbeitung ermittelt werden. Da bei Projekten viele Aufgaben neuartig oder einmalig sind, kann hierbei nicht immer auf bekannte Daten zurückgegriffen werden. Typische Methoden der Aufwands- und Kostenschätzung sind:

- Bei der **Expertenschätzung** werden ein oder mehrere Experten befragt. Je nach Anzahl involvierter Experten sind die Ergebnisse mehr oder weniger subjektiv. Auch hängt das Ergebnis stark davon ab, ob jemand wirklich Experte auf dem Gebiet ist. Spezielle Formen der Expertenbefragung sind die Einzel- und Mehrfachfachschätzung, die (Breitband-)Delphi-Methode und die Schätzklausur.
- Voraussetzung für die **Analogieschätzung** ist, dass vergleichbare Aufgaben bereits in früheren Projekten geleistet wurden und die realen Aufwände und Kosten erfasst und dokumentiert wurden. Dann werden die Erfahrungswerte auf die aktuelle Schätzaufgabe übertragen.
- Bei der **Dreipunktschätzung** (auch Bereichsschätzung oder PERT-Schätzung von Program Evaluation and Review Technique) werden statt eines Schätzwerts gleich mehrere ermittelt: ein pessimistischer, ein realistischer und ein optimistischer. Daraus lassen sich Aussagen zum Risikograd der Aufgabe ableiten.
- Die **parametergestützte Schätzung** eignet sich nur für Aufgaben, bei denen sich der Aufwand über eine Gleichung berechnen lässt. Solche Gleichungen werden häufig auf Basis empirischer Daten ermittelt und dann angewandt. Ein bekannter Vertreter ist das COCOMO-II(Constructive Cost Model)-Verfahren.
- Das **Funktionspunktverfahren (Function-Point-Schätzung)** findet in der Softwareentwicklung Anwendung und ist in einer eigenen Norm beschrieben (ISO/IEC 20926 2009). Es kombiniert Schätzungen, parametergestützte Berechnungen und Erfahrungen der Vergangenheit.

Es ging bereits kurz um die Abhängigkeit der Qualität der Pläne von den zugrunde liegenden Daten. Hierzu ein paar weitere Überlegungen anhand von Abbildung 1.10. Betrachten wir drei Fälle:

Fall 1: Exakte Schätzung: Der geschätzte Aufwand entspricht genau dem tatsächlichen, später ermittelten Aufwand. In diesem Fall existiert keine Fehlschätzung und es entsteht kein Mehraufwand für das Projekt. Dies ist der Idealfall.

Fall 2: Überschätzung: Der geschätzte Aufwand ist größer als der tatsächlich benötigte Aufwand. Etwas naiv könnte man annehmen, dass dann die Aufgaben einfach früher oder günstiger erledigt werden. In der Praxis schlagen in diesem Fall aber das Studentensyndrom beziehungsweise das Parkinson'sche Gesetz zu:

- Das **Studentensyndrom** besagt, dass Arbeit immer möglichst spät erledigt wird. Tatsächlich haben die meisten Mitarbeiter (bei Weitem nicht nur Studierende) einen vollen Schreibtisch. Sobald sich herauskristallisiert, dass mehr Zeit als geplant zur Verfügung steht, wird die Aufgabe zeitlich zurückgestellt und dringendere Aufgaben erledigt. Im besten Fall wird die Aufgabe dann gerade noch fristgerecht abgegeben. Häufig kommt dann kurz vor Schluss aber noch etwas dazwischen, sodass eine fristgerechte Fertigstellung nicht mehr möglich ist. Obwohl bei frühzeitigem Beginn der Bearbeitung eigentlich genug Zeit gewesen wäre, droht Verzug.

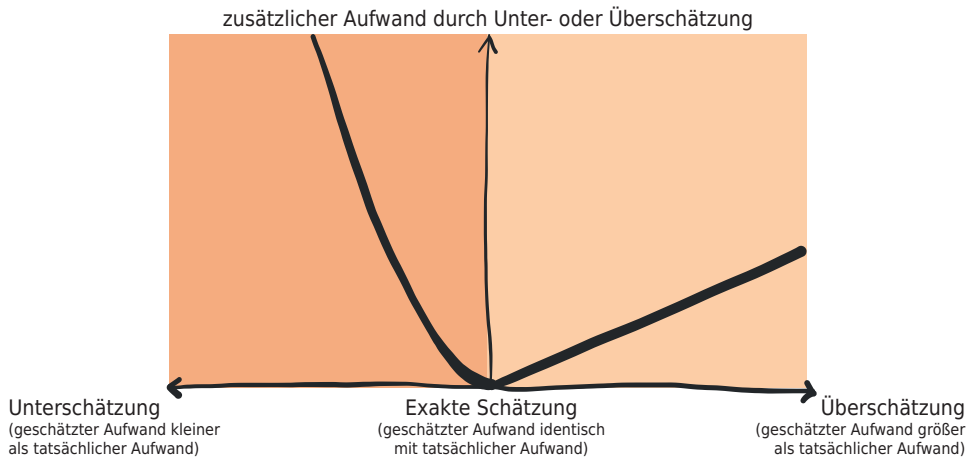


Abbildung 1.10: Wird der tatsächliche Aufwand einer zu verrichtenden Arbeit unterschätzt beziehungsweise überschätzt, entsteht zusätzlicher Aufwand, der den Gesamtaufwand des Projekts erhöht (McConnell 2006).

- Gemäß dem **Parkinson'schen Gesetz** (nach C. Northcote Parkinson) dehnt sich Arbeit genau in dem Maß aus, wie Zeit für ihre Erledigung zur Verfügung steht. Das Mehr an Zeit wird genutzt, um eine besonders schöne (und teure) Lösung zu erarbeiten oder andere Aufgaben an die eigentlich zu erledigende Aufgabe anzuhängen. Auch hier gilt, dass dadurch trotz genügend Zeit Verzug droht. Die überschüssige Zeit wird nicht zur Risikoreduzierung oder Vorarbeit eingesetzt, sondern anderweitig genutzt. In Abbildung 1.10 ist dieser Bereich rechts der vertikalen Achse illustriert. Das Parkinson'sche Gesetz begründet den skizzierten linearen Zusammenhang zwischen Grad der Überschätzung und Mehraufwand.

Fall 3: Unterschätzung: Der geschätzte Aufwand ist kleiner als der tatsächlich benötigte Aufwand. Stellen Sie sich vor, Sie haben die Fertigstellung einer Aufgabe zu einem bestimmten Termin zugesagt. Während der Bearbeitung bemerken Sie, dass Sie den Termin nicht halten können. Typischerweise nimmt der Projektmanager oder Auftraggeber dies nicht schulterzuckend zur Kenntnis, sondern beruft Krisensitzungen ein, fordert engmaschige Projektberichte oder initiiert Workshops zur Projektbeschleunigung. Diese Maßnahmen kosten Zeit (und Geld) und begründen den überproportionalen Anstieg des Zusatzaufwands gegenüber dem Grad der Unterschätzung.

Die Lösung für das in Abbildung 1.10 illustrierte Phänomen ist (theoretisch) denkbar einfach: Aufwände und Kosten sollten möglichst genau geschätzt werden, um Mehraufwand, der allein durch die Fehlschätzung entsteht, zu reduzieren. Nehmen Sie also das Thema Aufwands- und Kostenschätzung ernst und gehen Sie dabei sorgfältig vor. Es gibt genügend Methoden für unterschiedliche Schätzsituationen, die in der Praxis allerdings auch genutzt werden müssen. Einige davon wie die Expertenschätzung, Analogieschätzung und die Dreipunktschätzung haben wir in diesem Kapitel wiederholt. Eine ausführlichere Erläuterung dieser und weiterer Verfahren finden Sie beispielsweise in (Timinger 2017).

Vorsicht

Aus den vorgenannten Überlegungen lässt sich noch etwas anderes ableiten: Manche Projektmanager tendieren dazu, viele Meilensteine im Projekt zu setzen. Anhand der Meilensteine soll der Projektfortschritt überwacht werden. Immer dann, wenn ein Meilenstein erreicht wird, werden weitere Aufgaben in Angriff genommen.

Meilensteine können ein Projekt aber auch ausbremsen: Nehmen wir als Beispiel den Meilenstein »Konstruktion erstellt« mit Fälligkeitsdatum Ende Juli. Wird der Meilenstein zu ambitioniert gesetzt, tritt Fall 3 – Unterschätzung ein und das Projekt leidet unter überproportionalen Zusatzaufwänden. Wird der Meilenstein zu großzügig terminiert, tritt Fall 2 – Überschätzung ein. Studentensyndrom und Parkinson'sches Gesetz schlagen zu und bremsen das Projekt aus. Kanban als populäres agiles Vorgehensmodell verzichtet bewusst auf Meilensteine und betont den Fluss der Arbeit durch das Projekt. Aber auch in planbasierten Projekten sollten wir uns der potenziell schädlichen Wirkung von Meilensteinen bewusst sein und diese mit Bedacht setzen und anwenden.

Am Ende der Planungsphase . . .

- ist der Inhalt des Projekts bekannt,
- sind Aufwände und Kosten geschätzt,
- sind Termine, Ressourcen und Kosten geplant.

Steuerung

Sie wissen bereits, dass die Erarbeitung des Projektgegenstands in planbasierten, traditionellen Projekten auf Basis der erstellten Pläne erfolgt. Die Einhaltung der Pläne wird in der sogenannten Steuerungsphase überwacht. Bei Planabweichungen werden entsprechende Maßnahmen zur Planerreichung oder zur Planänderung initiiert. Damit kommt der Steuerungsphase eine zentrale Rolle bei der zielgerechten Erarbeitung des Projektgegenstands zu.

Eine umfassende Ermittlung und Analyse des Projektstatus erlaubt die **Earned-Value-Analyse** (auch in Deutschland ist dieser Begriff verbreiteter als der Begriff Fertigstellungswertmethode). Sie ermöglicht gleichzeitig kosten-/aufwands- und terminbezogene Aussagen zum Projektstatus. Sie erfordert dafür allerdings etwas Methodenkenntnis und entsprechende Daten über geplante und tatsächlich geleistete Aufwände. Eine einfachere, aber eben auch weniger aussagekräftige Methode ist die **Meilensteintrendanalyse**.

Earned-Value-Analyse

Die Bearbeitungsschritte der Earned-Value-Analyse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Ermittlung des aktuellen Fertigstellungsgrads des Projekts
- Analyse des Fertigstellungsgrads
- Planung, Initiierung, Umsetzung und Überwachung von Steuerungsmaßnahmen in Abhängigkeit des Analyseergebnisses

Die **Ermittlung des Fertigstellungsgrads** ist Grundvoraussetzung für das Verständnis des aktuellen Projektstatus. Ohne Kenntnis des aktuellen Status können keine geeigneten Steuerungsmöglichkeiten zur effizienten und effektiven Zielerreichung definiert werden. Der Fertigstellungsgrad ist das Verhältnis einer Leistung zur Gesamtleistung an einem gewählten Stichtag. Er wird üblicherweise in Prozent angegeben und mit *PC* (für Percentage Complete) abgekürzt.

Eine verlässliche Ermittlung des Fertigstellungsgrads ist in der Praxis nicht ganz einfach. Verbreitete Methoden mit unterschiedlichen Stärken und Schwächen sind in Abbildung 1.11 dargestellt.

Die einzelnen Methoden haben unterschiedliche, in der Abbildung erläuterte Stärken und Schwächen. Zunächst wird der Fertigstellungsgrad PC_i für jedes Arbeitspaket i ermittelt.

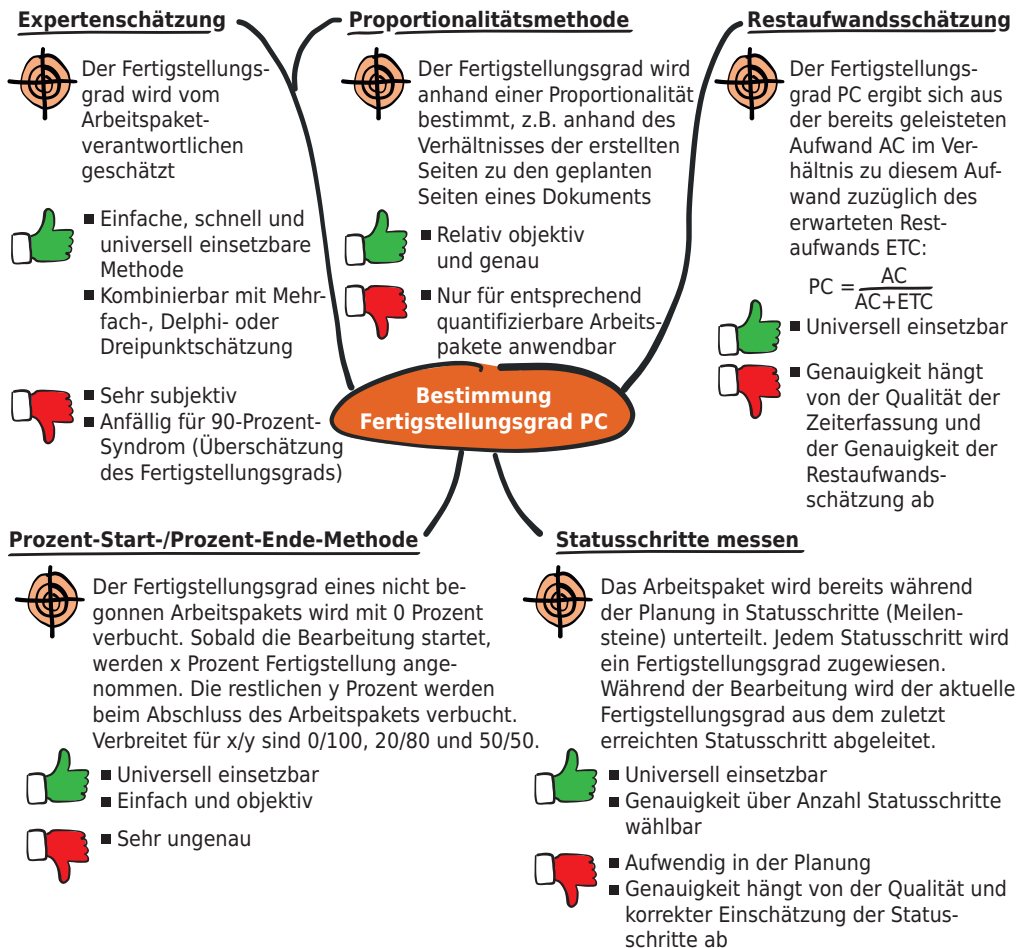


Abbildung 1.11: Methoden zur Ermittlung des Fertigstellungsgrads mit Stärken (Daumen hoch) und Schwächen (Daumen nach unten)

Anschließend werden die einzelnen Fertigstellungsgrade PC_i zum Fertigstellungsgrad PC des Gesamtprojekts aggregiert. Damit können dann Aussagen zur Kosten- und Termintreue des Projekts abgeleitet und Prognosen über den weiteren Projektverlauf erstellt werden. Bevor wir uns dies näher anschauen, rufen wir uns wichtige Begriffe der Earned-Value-Analyse anhand von Abbildung 1.12 in Erinnerung. Die geplanten Gesamtkosten des Projekts werden *Budget at Completion* genannt und mit BAC abgekürzt. Sie ergeben sich aus der zeitaufgelösten Kostensummenlinie, die *Planned Value* genannt und PV abgekürzt wird. Diese erhalten wir aus dem entsprechend zeitaufgelösten Kostenplan, siehe Abbildung 1.9. Die tatsächlichen Kosten werden als *Actual Cost* (AC) bezeichnet und üblicherweise vom Projekt-Controller oder der Finanzabteilung als Information geliefert. Der erarbeitete Fertigstellungswert heißt *Earned Value* (EV) und berechnet sich aus den geplanten Gesamtkosten BAC und dem bereits erläuterten Fertigstellungsgrad PC durch Multiplikation:

$$EV = BAC \cdot PC$$

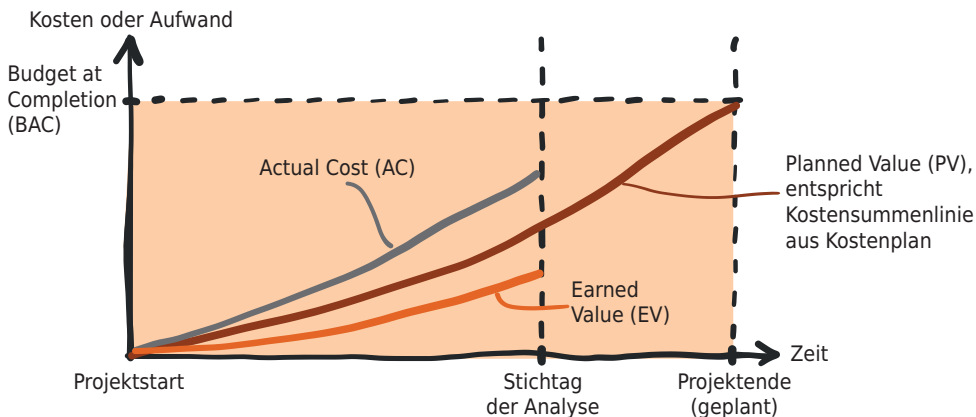


Abbildung 1.12: Wichtige Begriffe der Earned-Value-Analyse im Diagramm

Den Gesamtablauf der Earned-Value-Analyse illustriert Abbildung 1.13. Aus den Fertigstellungsgraden PC_i der einzelnen Arbeitspakete i werden durch Multiplikation von PC_i mit den Gesamtkosten BAC_i je Arbeitspaket i die zugehörigen Fertigstellungswerte EV_i berechnet. Diese werden aufsummiert und durch die Gesamtkosten des Projekts geteilt. Dadurch ergibt sich der Gesamt-Fertigstellungsgrad des Projekts PC_{gesamt} . Zum Vergleich mit den Soll-Daten kann zudem der Soll-Fertigstellungsgrad durch Division von PV und BAC ermittelt werden.

Der Fertigstellungsgrad selbst sagt noch nichts darüber aus, ob das Projekt bezüglich der Kosten und Termine plangemäß verläuft. Die große Stärke der Earned-Value-Analyse ist, dass sie sowohl über den Status der Kosten als auch über den Status der Termine Aussagen erlaubt. Die Statusermittlung erfolgt über die Berechnung des Kostenentwicklungsindex beziehungsweise des Terminentwicklungsindex, siehe auch Abbildung 1.13 rechts oben.

Beispiel: Kosten- und Terminentwicklungsindex

Der Fertigstellungswert eines Projekts am Berichtsstichtag beträgt $EV = 100.000 \text{ €}$. Der Projektcontroller berichtet über tatsächlich angefallene Kosten von $AC = 90.000 \text{ €}$. Der Kostenplan weist am Berichtsstichtag einen Wert von $PV = 120.000 \text{ €}$ aus.

Auf Basis dieser Daten ergibt die Earned-Value-Analyse folgende Aussagen: Der Kostenentwicklungsindex $CPI = EV / AC = 100.000 \text{ €} / 90.000 \text{ €} = 1,11$ weist aus, dass das Projekt um 11 Prozent günstiger verläuft als geplant. Um einen Fertigstellungswert von 100.000 € zu erlangen, wurden nur 90.000 € ausgegeben.

Der Terminentwicklungsindex berechnet sich zu $SPI = EV / PV = 100.000 \text{ €} / 120.000 \text{ €} = 0,83$. Damit ist das Projekt um ca. 17 Prozent langsamer als geplant. Zum Stichtag wurde weniger Wert geschaffen als geplant.

Zuerst wird aus den Fertigstellungsgraden PC_i der Arbeitspakete jeweils der zugehörige Earned-Value EV_i berechnet. Durch Division der Summe der EV_i durch die Gesamtkosten ergibt sich der Gesamt-Fertigstellungsgrad des Projekts.

Durch Vergleich von EV und AC kann eine Aussage über die Kostentreue gemacht werden.

Der Vergleich von EV und PV erlaubt eine Aussage über die Termintreue.

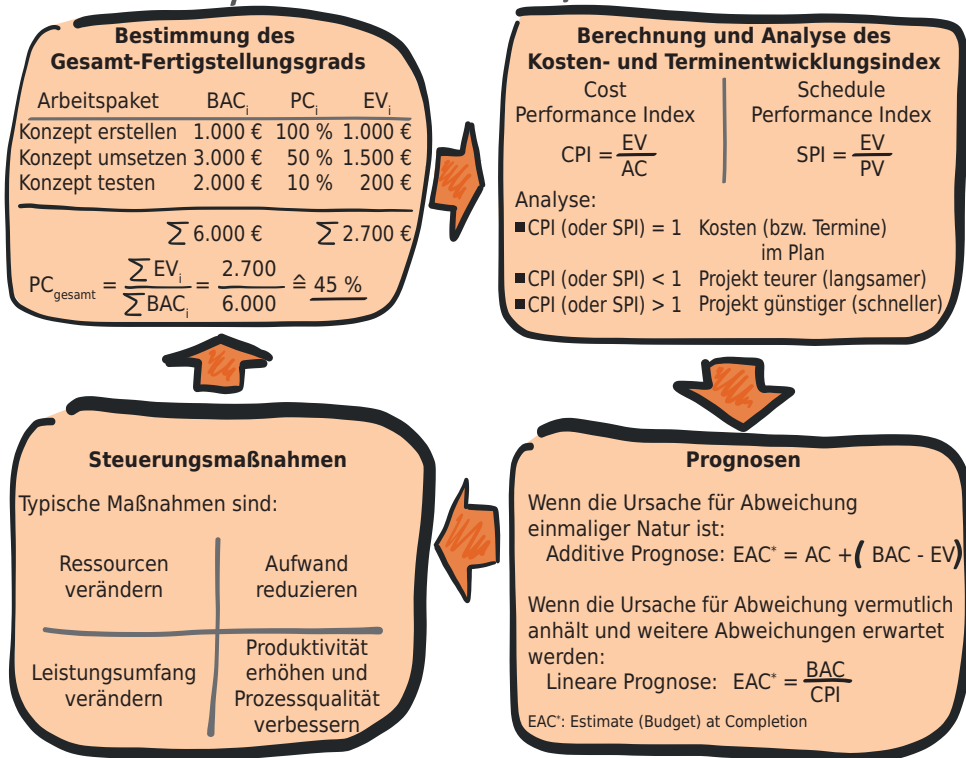


Abbildung 1.13: Überblick über wichtige Bestandteile der Earned-Value-Analyse

Besteht eine Abweichung zwischen geplantem und tatsächlichem Verlauf, sollte in jedem Fall die Ursache für diese Abweichung ermittelt werden. Außerdem ist zu prüfen, ob sich diese Ursache auch auf den weiteren Projektverlauf auswirken wird. Erst wenn die Ursachen ermittelt wurden, können zielgerichtet Maßnahmen zur Beseitigung der Ursache und zur Planerreichung initiiert werden.

Bei größeren Abweichungen sind die Projektpläne an die neuen Gegebenheiten und die initiierten Maßnahmen anzupassen. Für eine schnelle Prognose des Kostenverlaufs eignen sich auch die in Abbildung 1.13 rechts unten dargestellten Berechnungen. Bei diesen wird unterschieden zwischen der Prognose im Falle einer einmaligen Abweichung und einer anhaltenden Abweichung. Eine einmalige Abweichung liegt beispielsweise vor, wenn einmalig ein Fehler bei der Projektbearbeitung zu Mehrkosten geführt hat. Eine anhaltende Abweichung liegt beispielsweise vor, wenn sich die im Projekt verwendeten Werkstoffe am Markt grundsätzlich um einen bestimmten Wert verteuert haben und dies auch Auswirkungen auf den weiteren Projektverlauf hat.

Um Abweichungen vom ursprünglichen Plan beziehungsweise deren Auswirkungen auf die Stakeholderzufriedenheit zu reduzieren, können Steuerungsmaßnahmen initiiert werden. Einige dieser Maßnahmen können wir uns anhand von Abbildung 1.13 links unten in Erinnerung rufen. Eine Erläuterung folgt nach der nachfolgenden Vorstellung der Meilensteintrendanalyse.

Meilensteintrendanalyse

Eine im Vergleich zur Earned-Value-Analyse deutlich einfachere, aber auch weniger aussagekräftige Methode zur Ermittlung und Analyse des Projektstatus ist die Meilensteintrendanalyse. Bei dieser werden die Termine festgelegter Meilensteine überwacht und visualisiert, siehe Abbildung 1.14.

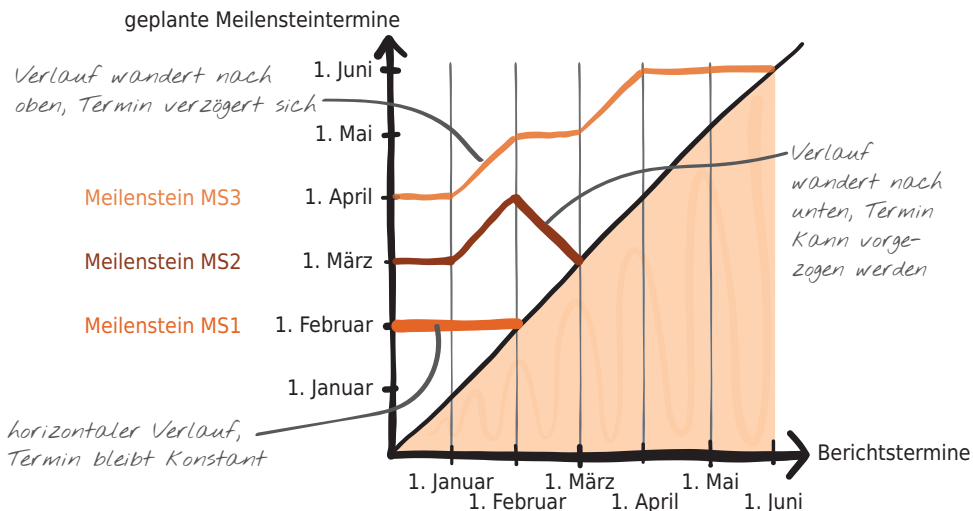


Abbildung 1.14: Visualisierung des zeitlichen Verlaufs der Meilensteine über die Berichtstermine

Die geplanten Meilensteintermine werden entlang einer vertikalen Achse aufgetragen. Die Meilensteintermine werden an jedem Berichtstermin überprüft und aktualisiert und entlang der horizontalen Achse aufgetragen. Im Beispiel der Abbildung 1.14 ist zu sehen, dass der Meilensteintermin MS1 während der Berichtstermine 1. Januar und 1. Februar konstant bleibt. Der Meilensteintermin MS2 war ursprünglich für den 1. März geplant. Am Berichtstermin 1. Februar stellt sich heraus, dass sich der Meilenstein voraussichtlich auf den 1. April verschiebt. Durch entsprechende Maßnahmen konnte der Meilenstein MS2 zum Berichtstermin 1. März dann aber doch als fristgerecht abgeschlossen gemeldet werden.

Eine Meilensteintrendanalyse lässt sich sehr schnell lesen: Termintreue Meilensteine verlaufen als rein horizontale Linien. Linien, die nach oben wandern, repräsentieren Verzögerungen. Linien, die nach unten abfallen, stehen für vorgezogene Termine. Aufgrund ihrer Einfachheit und übersichtlichen Visualisierung wird die Meilensteintrendanalyse häufig in Projektberichten verwendet. Die Analysen sind jedoch bei Weitem nicht so umfassend wie die der Earned-Value-Analyse.

Statt der geplanten Meilensteintermine lassen sich alternativ auch die geplanten Projektkosten auftragen. Aus der Meilensteintrendanalyse wird dadurch die **Kostentrendanalyse**, die dann auch ein einfaches, visuelles Werkzeug zur Kostenüberwachung darstellt.

Steuerungsmaßnahmen

Gute Steuerungsmaßnahmen tragen zur Erreichung der Projektziele bei. Beim planbasierten Projektmanagement sollen diese Ziele über die Einhaltung von zuvor erstellten Plänen erreicht werden. Abweichungen des realen Projektverlaufs von diesen Plänen bedeuten damit, dass die Zielerreichung in Gefahr ist und entsprechend gegengesteuert werden muss. Nachfolgend werden vier typische Steuerungsmaßnahmen erläutert:

Ressourcen verändern: Bei der Veränderung der Ressourcen wird entweder die *Anzahl* eingesetzter Ressourcen (Mitarbeiter, Maschinen, Werkzeuge etc.) oder deren *Qualität* verändert (häufig erhöht). Die Qualität kann beispielsweise durch Schulungen erhöht werden. Bei Projektverzug verspricht man sich durch den Einsatz von mehr oder höher qualifizierten Ressourcen eine beschleunigte Bearbeitung.

Vorsicht

Nicht immer können mehr Ressourcen die Projektbearbeitung beschleunigen. Können Aufgaben nicht sinnvoll unterteilt oder parallelisiert werden, bringen mehr Ressourcen keinen Vorteil. Werden zusätzliche Ressourcen zu spät eingesetzt, kann deren Einarbeitung und Einweisung in die Aufgaben mehr Zeit in Anspruch nehmen, als die Ressourcen später Zeitgewinn erarbeiten.

Aufwand reduzieren: Methoden wie die Wertanalyse (Wertanalyse 2011) oder Kreativitätstechniken können helfen, Potenziale zur Aufwandsreduzierung für die Bearbeitung des Projektgegenstands zu identifizieren. Häufig hilft es, noch einmal zu ergründen, welche Teile des Projektgegenstands für den Kunden besonders wichtig sind und wie diese mit möglichst geringem Aufwand realisiert werden können. Durch die Reduzierung des Aufwands können Zeit und Kosten eingespart werden und eine entsprechende Abweichung vom Plan verringert werden.

Produktivität erhöhen und Prozessqualität verbessern: Die Produktivität lässt sich beispielsweise durch Qualifizierungsmaßnahmen, den Einsatz besserer Werkzeuge oder auch durch Zunahme des persönlichen Engagements der Mitarbeiter steigern. Es wird also nicht die Anzahl der Ressourcen verändert, sondern deren Leistungsfähigkeit. Bei manchen Maßnahmen wie einer Schulung zur Qualifizierung muss jedoch zunächst Zeit und Geld investiert werden. Kurzfristig kann sich ein möglicher Projektverzug dadurch sogar erhöhen. Solche Maßnahmen sind deshalb nur dann sinnvoll, wenn noch genügend Zeit verbleibt, dass die Maßnahmen ihre Wirkung zur Beschleunigung oder zu Kosteneinsparungen durch besser qualifiziertes Personal entfalten können. Mit der Steigerung der Prozessqualität ist gemeint, die Art der Zusammenarbeit zu optimieren. Organisatorische Abläufe und Strukturen sollten hinterfragt und gegebenenfalls verbessert werden. Dies gilt auch für soziale Faktoren der Zusammenarbeit.

Leistungsumfang verändern: Die Veränderung des Leistungsumfangs ist eine schwerwiegende Maßnahme, die nur in Abstimmung mit dem Auftraggeber des Projekts beschlossen werden sollte. Wenn dem Auftraggeber jedoch die Einhaltung von Terminen oder Kosten wichtiger ist als bestimmte Teile des Projektgegenstands, können als weniger wichtig bewertete Leistungen weggelassen werden. Je früher eine Veränderung des Leistungsumfangs beschlossen wird, desto größer sind die Chancen, dass sie eine Wirkung auf Termine und Kosten entfalten kann.

Vorsicht

Die Veränderung des Leistungsumfangs ist eine Änderung des Projektgegenstands. Wie bei allen nachträglich vereinbarten Änderungen besteht die Gefahr, dass Abhängigkeiten des verbleibenden Projektgegenstands von entfallenen Leistungen übersehen werden. Dies kann zu schwerwiegenden Fehlern, Kostensteigerungen und Verzögerungen führen. Werden beispielsweise in einem Bauprojekt bestimmte Änderungen am Grundriss oder der Raumaufteilung und Nutzung vorgenommen, kann dies Auswirkungen auf das Brandschutzkonzept haben. Durch dessen Anpassung werden die eigentlich erhofften Einsparungen kompensiert oder sogar ins Gegenteil verkehrt.

Am Ende der Steuerungsphase . . .

- ist der Projektstatus bekannt und analysiert,
- wurden zuvor initiierte Steuerungsmaßnahmen durchgeführt, überwacht und abgeschlossen
- ist der Projektgegenstand bearbeitet und reif für die Abnahme durch den Auftraggeber.

Abschluss

Die Bedeutung der Abschlussphase des Projekts wird gerne übersehen. Der Projektgegenstand wurde erstellt und neue Aufgaben in anderen Projekten oder der Linienorganisation warten. Zeit- und Kostendruck tragen das Übrige zur Vernachlässigung eines geordneten Projektabschlusses bei. Es gibt jedoch gute Gründe dafür, diese Phase sorgfältig zu planen, durchzuführen und abzuschließen, siehe Abbildung 1.15.

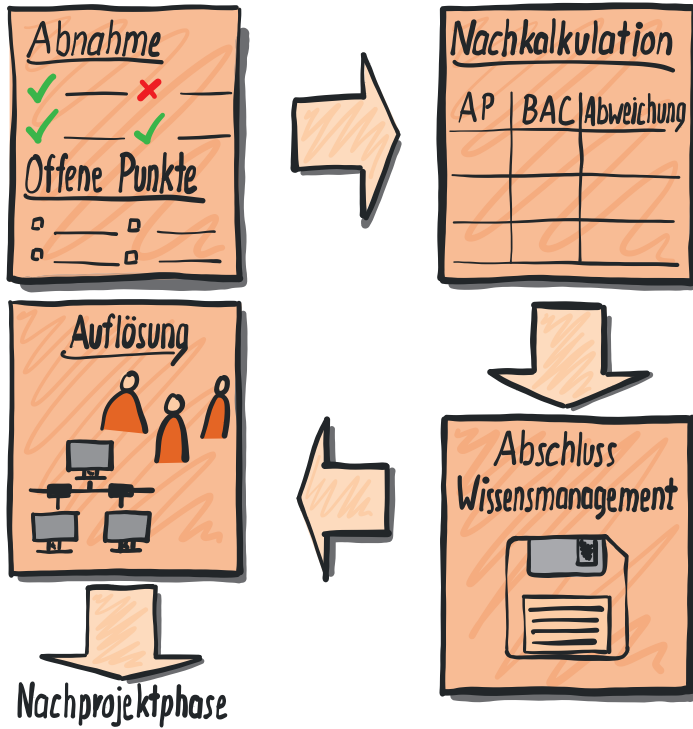


Abbildung 1.15: Phasen des Projektabschlusses

Abnahme

Die **Abnahme des Projektgegenstands** mit einem *Abnahme- oder Übergabeprotokoll* ist nicht nur ein guter Anlass, den Projektgegenstand an den Auftraggeber zu übergeben. Er ist auch rechtlich relevant. Der Auftraggeber hat die Pflicht und der Auftragnehmer (das Projekt) das Recht auf Abnahme des Projektgegenstands. Bei der Abnahme

- werden üblicherweise Rest- oder Abschlusszahlungen 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.

Aufgrund der Bedeutung der Abnahme sollte diese gut dokumentiert werden. Typische Inhalte eines *Abnahmeprotokolls* sind

- Ort, Datum und Teilnehmer der Abnahme,
- was übergeben wird (Projektgegenstand),
- wie übergeben wird (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

Im Rahmen der anschließenden **Abschlussanalyse** erfolgt üblicherweise die *Nachkalkulation* des Projekts. Geplante und tatsächliche Termine und Kosten werden gegenübergestellt, Abweichungen ermittelt und Ursachen für die Abweichungen analysiert. Wichtig ist, dass diese Ursachen dann mit Maßnahmen belegt werden, sodass diese Abweichungen in künftigen Projekten nicht wieder auftreten.

Außerdem werden in der Abschlussanalyse die Ziele des Projekts hinsichtlich *Zielerreichung analysiert* und ebenfalls mögliche Ursachen für Zielabweichungen und Gegenmaßnahmen für die Zukunft ermittelt.

Im Rahmen einer *Evaluation*, beispielsweise durch gemeinsame Lessons-Learned-Workshops, Kundenbefragungen oder Interviews, werden die Erfahrungen relevanter Stakeholder (Auftraggeber, Nutzer des Projektgegenstands, Projektteam etc.) mit dem Projekt, dessen Verlauf und Ergebnis ermittelt und bewertet. Auch hieraus können sich Maßnahmen zur Verbesserung in künftigen Projekten ergeben.

Wissensmanagement

Das **Wissensmanagement** ist eine projektbegleitende, kontinuierliche Tätigkeit. In der Abschlussphase des Projekts wird überprüft, ob alle verfügbaren und relevanten Informationen aufbereitet wurden und für künftige Projekte zur Verfügung stehen. Neben den vielen Informationen aus der Abschlussanalyse können Pläne, Protokolle sowie Soll- und Ist-Aufwände von Arbeitspaketen für nachfolgende Projekte gesichert werden.

Vorsicht

Die Archivierung von Informationen kann ein wichtiger Beitrag zum Wissensmanagement sein. Allerdings erfordert es auch, dass diese Informationen in künftigen Projekten abgerufen und die Erkenntnisse zur Reduzierung von Fehlern und Risiken auch tatsächlich genutzt werden.

Auf die Stakeholder der Projekte zugeschnittene Medien und Software und angemessen aufbereitete Daten für die niederschwellige Nutzung sind hierfür Voraussetzung.

Zumindest sollten zum Projektende die im Projekt verwendeten Vorlagen, Checklisten, Tools und Methoden analysiert und gegebenenfalls für künftige Projekte überarbeitet werden.

Auflösung

In der letzten Phase des Projektabschlusses wird die **Infrastruktur und Organisation des Projekts aufgelöst**. Dokumente werden archiviert und im Projekt eingesetzte Geräte,

Maschinen, Computer etc. zur Nutzung für andere freigegeben. Häufig beobachten Projektmanager gegen Ende des Projekts, dass Mitarbeiter des Projektteams bereits vermehrt an anderen Projekten arbeiten. Für den Ressourceneinsatz in planbasierten Projekten ist es jedoch wichtig, klare Abmachungen hinsichtlich der Verfügbarkeit des Projektteams zu treffen und einzuhalten. Projektmanager sollten für die Abschlussphase die noch anstehenden Aufgaben kommunizieren und sich der Verfügbarkeit der Mitarbeiter versichern.

Ein wichtiger Aspekt bei der Auflösung des Projektteams ist die *Würdigung der Beiträge der einzelnen Mitarbeiter*. Mitarbeiter in Projekten leiden in manchen Unternehmen darunter, dass ihre disziplinarischen Vorgesetzten nur wenig von ihrem Engagement und ihren Leistungen in den Projekten erfahren. Projektmanager sind aufgefordert, ihre Beobachtungen und Eindrücke nicht nur mit den Mitarbeitern zu teilen, sondern auch sicherzustellen, dass die Projektarbeit in angemessener Weise bei den Linienmanagern wahrgenommen wird.

Am Ende der Abschlussphase . . .

- ist der Projektgegenstand durch den Auftraggeber abgenommen,
- ist das Projekt analysiert,
- ist das Wissensmanagement abgeschlossen und
- das Team und die Infrastruktur aufgelöst.

Kontinuierliche Aufgaben des Projektmanagements

Wir haben in den vorangegangenen Kapiteln einige Grundlagen planbasierten Projektmanagements entlang zeitlich sortierter Projektphasen wiederholt. Neben den dort beschriebenen Aufgaben gibt es auch Aufgaben, die sich nicht einzelnen Phasen zuordnen lassen, sondern die über den gesamten Projektlebensweg bearbeitet werden. Hierzu gehören:

- Qualitätsmanagement
- Berichtswesen
- Risikomanagement
- Lieferantenmanagement
- Vertragsmanagement
- Nachforderungsmanagement
- Dokumentenmanagement
- Konfigurationsmanagement
- Änderungsmanagement
- Wissensmanagement

Um die Themen kurz ins Gedächtnis zu rufen, werden die einzelnen Aufgabenbereiche nachfolgend kurz umrissen. Für eine tiefer gehende Betrachtung wird auf entsprechende Grundlagenliteratur (Timinger 2017; Patzak und Rattay 2018) verwiesen.

Qualitätsmanagement

In Projekten tritt das Qualitätsmanagement auf zwei Ebenen auf:

- 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.

Die Qualität des Projektmanagements hat dabei erheblichen Einfluss auf die Qualität des Projektgegenstands. Die Begriffe Qualität und Qualitätsmanagement definieren wir gemäß der DIN EN ISO 9000:

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.

Qualitätsmanagement ist ein kontinuierlicher Prozess der Verbesserung. Deming und Shewhart haben das im sogenannten **PDCA-Zyklus** beschrieben. PDCA steht für **Plan, Do, Check, Act**, zu Deutsch: planen, umsetzen, prüfen, handeln. Damit ist gemeint, Maßnahmen für Verbesserungen zu identifizieren, zu planen und umzusetzen. Der Erfolg der Maßnahmen wird anhand möglichst quantitativer Kriterien überprüft und bewertet. Daraus leiten sich weitere Handlungen ab, um das geplante Ziel der Verbesserung zu erreichen. Im Anschluss beginnt der Zyklus mit neuerlichen Planungen zur kontinuierlichen Verbesserung von vorne. Der PDCA-Zyklus ist Ausgangspunkt vieler Qualitätsmanagementsysteme in Unternehmen.

Ein **Qualitätsmanagementsystem** ist Teil der Unternehmensführung. Es regelt alle Aktivitäten des Qualitätsmanagements mit dem Ziel der systematischen Erreichung der qualitätsbezogenen Ziele.

Zu den wichtigen Elementen eines Qualitätsmanagementsystems gehören eine Qualitätsmanagementstrategie, Verfahrensanweisungen, die Abläufe zur Erledigung von qualitätsbezogenen Arbeiten festlegen, sowie konkrete Arbeitsanweisungen. Außerdem können (Dokumenten-)Vorlagen und Hilfsmittel Bestandteil des Qualitätsmanagementsystems sein.

Vier wichtige Teilaufgaben des Qualitätsmanagements mit Bezug zum Projektmanagement sind die

- **Qualitätsplanung:** Bei der Qualitätsplanung werden alle Aufgaben geplant, die die vom Auftraggeber geforderte Qualität an den Projektgegenstand sicherstellen sollen. Beispiele solcher Aufgaben sind Design Reviews und die Definition von Quality Gates.
- **Qualitätslenkung:** Während der Qualitätslenkung werden die in der Qualitätsplanung vorgesehenen Maßnahmen auf ihre Bearbeitung und Wirksamkeit zur Sicherstellung der Qualitätsziele überwacht und gegebenenfalls korrigiert.
- **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 oder mögliche Qualitätsprobleme künftig erneut auftreten.

- **Qualitätsverbesserung:** Die Qualitätsverbesserung zielt auf die Steigerung des Qualitätsniveaus. Beispiele sind die Festlegung einer geringeren Fehleranzahl oder eine schnellere Erreichung eines definierten Fehlerniveaus. Es reicht jedoch nicht, die Ziele zu erhöhen. Vielmehr müssen Maßnahmen initiiert werden, die die Zielerreichung auch ermöglichen.

Die Wahl und Ausgestaltung des Vorgehensmodells für Projektmanagement hat großen Einfluss auf die Qualität des Projektgegenstands, wie Sie im Abschnitt Qualitätssicherung in Kapitel 2 noch sehen werden.

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 oder der Versand eines E-Mail-Newsletters.

Die **formelle Berichterstattung** erfolgt meistens über standardisierte Kommunikationskanäle, beispielsweise mithilfe eines Fortschrittsberichts oder als Statusbesprechung bei wichtigen Meilensteinen. Wichtigster Adressat ist der Auftraggeber des Projekts. Deshalb wird die formelle Berichterstattung auch häufig vom Auftraggeber oder dem Lenkungsausschuss vorgegeben. Die Vorgaben beziehen sich insbesondere auf die Häufigkeit und den Inhalt des Berichts.

Vorsicht

Einige Auftraggeber wünschen sich sehr häufige und umfassende Projektberichte und vergessen dabei, dass diese Zeit und Geld kosten. Zudem besteht die Gefahr, dass zu detaillierte Berichte mehr Fragen aufwerfen können, als sie Antworten liefern, da der Auftraggeber häufig nicht die notwendigen Hintergrundinformationen und auch nicht die notwendige Zeit hat, die Berichtsinhalte zu verarbeiten.

Ein effizientes Berichtswesen berücksichtigt die Bedürfnisse des Auftraggebers nach Information und wägt diese angemessen mit dem Aufwand ab, den die Berichterstattung nach sich zieht. Außerdem unterscheidet es zwischen den berechtigten Interessen nach Information über den Projektgegenstand und der operativen Projektdurchführung, die der Auftraggeber dem Projektteam überlassen sollte.

Bei der Festlegung des Berichtsumfangs sollte außerdem unterschieden werden zwischen Informationen, die zur Projektsteuerung wichtig sind, und Informationen, die in die Rubrik »wäre doch interessant zu wissen« fallen. Letztgenannte sollten nicht Eingang in den Projektbericht finden.

Risikomanagement

Im Rahmen des Risikomanagements werden Risiken identifiziert, analysiert, bewertet und gegebenenfalls Gegenmaßnahmen geplant. Projektgefährdende Risiken sind zu minimieren. Mit der gleichen Methodik können Chancen, die den Projekterfolg fördern, gesucht und maximiert werden.

Risiken und Chancen sind mögliche, ungeplante Ereignisse, die durch eine Eintrittswahrscheinlichkeit und eine Auswirkung bei Eintritt charakterisiert werden. Risiken wirken den Projektzielen entgegen, das heißt, dem Projekt entsteht ein Schaden. Chancen unterstützen die Ziele.

Die über Kreativitätstechniken, die Sichtung der bereits vorliegenden Projektunterlagen und über Checklisten identifizierten Projektrisiken (und -chancen) werden hinsichtlich ihrer Auswirkung analysiert. Abbildung 1.16 zeigt drei exemplarische Risiken einer zu organisierenden Gartenparty.

Liste der identifizierten Risiken und ihre Bewertung

#	Risiko	Auswirkung	EWK ¹⁾	SK ²⁾	RI ³⁾	Maßnahmen	neue EWK	neue SK	neuer RI
1	Schlechtes Wetter	Gäste werden nass	2 - mittel	3 - hoch	6 - inakzeptabel	Pavillon beschaffen	2 - mittel	1 - gering	2 - akzeptabel
2	Schlechtes Wetter	Gäste kommen mit PKW, zu wenig Parkplätze	2 - mittel	2 - mittel	4 - bei Bedarf minimieren	Bei Nachbarn zusätzlichen Parkraum anfragen	2 - mittel	1 - gering	2 - akzeptabel
3	Grillkohle brennt schlecht	Essen braucht mehr Zeit	1 - gering	2 - mittel	2 - akzeptieren	-			

¹⁾ Eintrittswahrscheinlichkeitsklasse: 1-gering, 2-mittel, 3-hoch

²⁾ Schadensklasse: 1-gering, 2-mittel, 3-hoch

³⁾ Risikoindex: EWK · SK

Visualisierung der Risiken nach Nummer (#) in einer Risikomatrix jeweils ohne (grau) und mit (schwarz) geplanten Maßnahmen

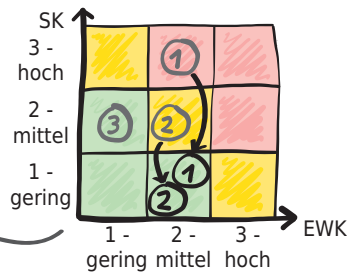


Abbildung 1.16: Analyse und Visualisierung identifizierter Risiken mit Maßnahmenplanung

Die Eintrittswahrscheinlichkeit des Risikos und die Schwere des Schadens werden bestimmt. Häufig wird die Wahrscheinlichkeit nicht in Prozent, sondern in definierten Klassen angegeben. Im Beispiel der Abbildung 1.16 gibt es beispielsweise die drei Klassen gering, mittel und hoch. Auch der Schaden kann entsprechend in Klassen angegeben werden. Der Risikoindex als Produkt aus Wahrscheinlichkeit und Schaden erlaubt den Vergleich der Tragweite mehrerer Risiken. Risiken mit großer Tragweite haben eine hohe Wahrscheinlichkeitsklasse und gleichzeitig eine hohe Schadensklasse. Im Risikomanagementplan sollte festgelegt werden, wie viele Klassen zur Bewertung herangezogen werden, wie diese definiert sind und welche Risiken zu minimieren sind beziehungsweise welche Risiken akzeptiert werden können.

Risiken, die in Zusammenhang mit dem Verhalten von Personen stehen, sollten im Rahmen des Stakeholdermanagements analysiert, bewertet und mit Maßnahmen versehen werden.

Lieferantenmanagement

Das Lieferantenmanagement dient der systematischen Auswahl, Planung und Steuerung der mit Lieferanten zusammenhängenden Aufgaben. Eine Unterscheidung in strategisches und operatives Lieferantenmanagement ist möglich. Beim strategischen Lieferantenmanagement geht es um übergeordnete Fragestellungen, wie

- der Festlegung, welche Produkte und Dienstleistungen an welcher Stelle der Wertschöpfungskette überhaupt beschafft werden sollen, und
- der Definition von generellen Anforderungen an Lieferanten, beispielsweise hinsichtlich deren Lieferfähigkeit, Qualitätsmanagementsystem etc.

Beim operativen Lieferantenmanagement geht es um die konkrete Bewertung, Auswahl und Steuerung eines Lieferanten für die Beschaffung eines bestimmten Produkts oder einer Dienstleistung. Einige Branchen und Normen wie die DIN 9001:2015 (DIN EN ISO 9001) haben spezielle Anforderungen an das Lieferantenmanagement. Zu den wichtigsten Aufgaben gehören

- die *Festlegung von Anforderungen* an zu beschaffende Produkte und Dienstleistung,
- die *Bewertung der Lieferanten* hinsichtlich ihrer Fähigkeit, diese Anforderungen zu erfüllen,
- die *Überwachung der Lieferanten* beziehungsweise der beschafften Produkte und Dienstleistungen,
- die *regelmäßige Neubewertung* der Lieferanten und die
- die *Weiterentwicklung des Leistungsniveaus* der Lieferanten.

Vertragsmanagement

Sobald unternehmensexterne Organisationen am Projekt beteiligt sind, beispielsweise Lieferanten und Entwicklungspartner, werden Vereinbarungen in Verträgen geschlossen. Aber auch unternehmensintern kann die Zusammenarbeit zwischen Abteilungen über Projektvereinbarungen, Service-Level-Agreements oder andere Verträge geregelt werden. Projektmanager sind meistens keine ausgebildeten Rechtsexperten. Einige rechtliche Grundlagen und Kenntnisse des Vertragsmanagements sollten sie aber mitbringen, um mit der 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.

Das **Vertragsmanagement** ist ein Aufgabengebiet des Projektmanagements. Es dient der Erstellung, dem Abschluss und der Abwicklung von Verträgen.

Die Abläufe und Methoden des Vertragsmanagements unterstützen Sie 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 den Vertragspartnern nachgefordert werden.

Verbreitete Vertragsarten sind Kaufverträge, Werkverträge und Dienstverträge, die im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) näher erläutert werden, siehe Abbildung 1.17.

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 1.17: Vertragsarten in der Übersicht

Nachforderungsmanagement

Das Nachforderungsmanagement ist eng mit dem Vertragsmanagement verbunden:

*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.*

Werden Aufgaben des Projekts über Verträge geregelt, bedeutet eine Abweichung vom Vertrag gleichzeitig eine Abweichung der festgelegten Aufgaben. Häufig ist dies mit Mehrkosten oder Zeitverzögerungen verbunden. Eine erfolgreiche Projektsteuerung setzt deshalb ein sorgfältiges Nachforderungsmanagement voraus. Hierfür müssen Projektmanager die Vertragsinhalte kennen und überwachen. Für die Überwachung bietet es sich an, wichtige Ereignisse, Termine und Lieferungen aus den Verträgen in die übrige Projektplanung zu übernehmen, kenntlich zu machen und bei Abweichungen zeitnah entsprechende Nachforderungen zu stellen.

Dokumentenmanagement

In Projekten werden meistens viele Dokumente erzeugt. Man kann sie unterteilen in Dokumente, die den Projektgegenstand beschreiben, wie beispielsweise Anforderungsdokumente, Design-Konstruktionszeichnungen, und Dokumente, die für das Projektmanagement benötigt werden, wie beispielsweise Projektauftrag, Pläne und Berichte.

Die Auflistung ist bei Weitem nicht vollständig. Hinzu kommt, dass Dokumente verschiedene Stadien (Entwurfsstadium, freigegebenes Dokument, überarbeitetes Dokument ...) durchlaufen, was ihre Anzahl weiter erhöht.

Vier 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 meistens 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 **Projekttakte** bezeichnet die Menge aller projektbezogenen Dokumente.

Das **Dokumentenmanagement** hat zum Ziel, Dokumente mit vertretbarem Aufwand bereitzustellen. Dafür werden die Dokumente gekennzeichnet, registriert und archiviert.

Heute bedient man sich meistens einer datenbankgestützten Software, Dokumentenmanagementsystem genannt und manchmal mit DMS abgekürzt, um Dokumente abzulegen und abzurufen. Einfache, kleinere Projekte kommen ohne derartige Software aus. Stattdessen können Dokumente in Papierform im Büro des Projektmanagers oder elektronisch auf einem gemeinsamen Cloud-Speicherplatz oder einer Netzwerkfestplatte abgelegt werden. Achten Sie auf eine angemessene Datensicherung. Ohne ein geeignetes Dokumentenmanagementsystem können Dateien einfach gelöscht, versehentlich überschrieben oder manipuliert werden. Vielfach bieten auch Systeme für das Geschäftsprozessmanagement, sogenannte ERP-Systeme (englisch für Enterprise Resource Planning), entsprechende Funktionen für das Dokumentenmanagement.

Zu unterscheiden sind Systeme zur synchronen und asynchronen Dokumentenbearbeitung. Bei der synchronen Dokumentenbearbeitung können mehrere Personen an verschiedenen Standorten am gleichen Dokument arbeiten. Von einer Person durchgeführte Änderungen werden dann unmittelbar auch bei den anderen Bearbeitern des Dokuments angezeigt. Bei der asynchronen Dokumentenbearbeitung wird ein gerade bearbeitetes Dokument für andere Personen gesperrt. Damit wird verhindert, dass unterschiedliche Bearbeitungsstände an verschiedenen Standorten zu inkonsistenten Daten führen.

In jedem Fall sollte ein gutes Dokumentenmanagementsystem alte Revisionsstände eines Dokuments wiederherstellen können. Damit kann jeder beliebige zurückliegende Bearbeitungsstand des Dokuments wieder aufgerufen werden, beispielsweise im Falle von versehentlichen Änderungen.

Zu Projektbeginn sollten Sie als Projektmanager eine Projekttakte anlegen. Darin wird festgelegt, 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 Projekttakte fest. Dazu gehören

- eine Übersicht über alle benötigten Dokumente,
- ein Schema zur Benennung von Dateien und Dokumenten,
- eine Übersicht über die Ordnerstruktur der Projekttakte,
- ein Verfahren, nach dem neue Dokumente erstellt und freigegeben werden.

Konfigurationsmanagement

Das Dokumentenmanagement hilft, Ordnung in die Vielzahl von Dokumenten im Projekt zu bringen. Eine ähnliche Zielsetzung, aber weiter gefasst und nicht auf Dokumente begrenzt, hat das Konfigurationsmanagement.

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 eines der 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. 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

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

- die Änderung von Rahmenbedingungen, beispielsweise neue Gesetze, Normen und Richtlinien,
- neue Technologien oder Abkündigungen von Komponenten, die Produktbestandteil werden sollten,
- geänderte Kundenwünsche, beispielsweise inspiriert durch neue Konkurrenzprodukte oder veränderte Märkte, oder
- 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 und ohne Kenntnis der Auswirkungen umgesetzt werden. Änderungsmanagement sorgt für die transparente und gesteuerte Integration von Änderungen in das Projekt. Hierfür werden der Änderungsbedarf identifiziert, die Änderung beschrieben, die Auswirkungen der Änderungen ermittelt, die Änderungsanträge bewertet und die Änderungen gegebenenfalls genehmigt, umgesetzt und verifiziert.

Wir werden uns später genauer ansehen, welchen Einfluss die Wahrscheinlichkeit von Änderungen im Projektverlauf auf die Wahl des planbasierten, agilen oder hybriden Vorgehensmodells hat. So viel aber schon vorweg: Der Name *planbasiertes Vorgehensmodell* impliziert bereits, dass die Zukunft des Projekts planbar ist. Ist bereits zu Projektbeginn klar, dass es viele Änderungen geben wird, beispielsweise aufgrund unklarer Kundenanforderungen, können planbasierte Vorgehensmodelle trotz sorgfältigem Änderungsmanagement an ihre Grenzen stoßen.

Wissensmanagement

Das Wissensmanagement beschäftigt sich damit, Wissen und Erfahrungen einzelner Mitarbeiter oder ganzer Organisationseinheiten anderen Mitarbeitern und Organisationseinheiten zur Verfügung zu stellen. Bei Projekten besteht die 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 gerettet werden. Dafür reicht es nicht aus, am Ende des Projekts noch schnell ein paar Informationen zu sammeln und weiterzugeben.

Wissensmanagement ist eine kontinuierliche Tätigkeit während des gesamten Projektlebenswegs. Erfahrungen und Erkenntnisse über eingetretene Risiken, wirksame oder wirkungslose Maßnahmen zur Risikobeherrschung oder Projektsteuerung sollten dann analysiert, bewertet und für die Zukunft gesichert werden, wenn die Erinnerung daran noch aktuell ist.

Grundlagen agilen Projektmanagements

Einführung

Agiles Projektmanagement wird manchmal als Gegenentwurf zum planbasierten, traditionellen Projektmanagement verstanden. Tatsächlich unterscheidet es sich in mehrfacher Weise deutlich. Wichtige Unterschiede sind der sogenannte agile Mindset und die geringere Bedeutung und Detailtiefe der Pläne. Obwohl auch im agilen Projektmanagement mit Plänen gearbeitet wird, stehen andere Dinge wie Flexibilität und kundenorientiertes Arbeiten im Vordergrund. Wir werden die Charakteristika agilen Projektmanagements nun gemeinsam herausarbeiten.

Eine vereinfachende und doch aussagekräftige Darstellung des Unterschieds liefert Wysocki (Wysocki 2014), die Sie bereits in Abbildung 1.1 kennengelernt hatten.

Während bei planbasierten Vorgehensmodellen das Projekt sequenziell definiert (Ziele festgelegt, Anforderungen ermittelt), geplant, implementiert und abgeschlossen wird, erfolgt die Bearbeitung bei agilen Projekten üblicherweise iterativ. Auch bei agilen Projekten wird das Projekt zunächst definiert. Die Planung beschränkt sich aber auf das notwendige Maß. Es wird nur die unmittelbare, tatsächlich vorhersehbare Zukunft geplant. Zeitlich darüber hinaus gehende Pläne werden nur *grob* umrissen. Zwischenergebnisse werden bewertet. Die Bewertung schließt eine Reflexion des eigenen Arbeitens und des Projektgegenstands mit ein. Häufig wird dann gemeinsam mit dem Kunden entschieden, ob eine weitere Iteration zur Verbesserung oder Ergänzung des Projektgegenstands notwendig ist. Diese wird dann wieder geplant, implementiert und neuerlich bewertet. Dieses iterative Vorgehen wird wiederholt, bis der Projektgegenstand im Sinne des Kunden fertig ist. Dann wird das Projekt abgeschlossen.

Neben diesen ablauf- oder prozessorientierten Unterschieden gibt es aber auch führungs- und organisationsorientierte Unterschiede, wie Sie nachfolgend noch sehen werden.

Agiles Arbeiten lässt sich bis mindestens in die 1980er-Jahre zurückverfolgen, auch wenn sich der heutige Begriff des agilen Projektmanagements erst später verfestigt hat. Wichtige Impulse lieferten 1986 Takeuchi und Nonaka in ihrer Veröffentlichung »The New New Product Development Game«. Dort nannten sie folgende Erfolgsfaktoren für besonders innovative und erfolgreiche Projekte (Takeuchi und Nonaka 1986):

- *Overlapping development phases:* Bei der phasenüberlappenden Bearbeitung wird die strikte Trennung nach Anforderungs-, Entwurfs-, Implementierungs- und Testphase aufgehoben. Eine integrierte phasenüberlappende Bearbeitung des Projektgegenstands fördert das Verständnis für diesen und verhindert, dass Probleme durch inkonsistente Anforderungen, ungeeignete Entwürfe und Fehler in der Implementierung erst spät erkannt werden.
- *Built-in instability:* Um die im Laufe der Projektbearbeitung gewonnenen Erkenntnisse und sich ändernde Anforderungen aufgreifen und zur Erzielung eines besseren Projektergebnisses nutzen zu können, dürfen Pläne nicht zum Selbstzweck werden. Die Erfüllung eines Plans ist kein Erfolg an sich. Projektteams sollen sich anspruchsvolle Ziele setzen und den zur Zielerreichung benötigten Freiraum zum Experimentieren bekommen. Nur durch experimentelles Vorgehen und das Bewusstsein, dass neue Lösungswege auch Fehlschläge beinhalten können, kann nach Meinung der beiden Autoren Innovation geschaffen werden.
- *Self-organizing project teams:* Projektteams agieren autonom. Dies setzt voraus, dass sie interdisziplinär besetzt sind, sodass sie alle anstehenden Aufgaben erledigen können. Autonomes Arbeiten erfordert ein hohes Maß an persönlicher Reife und sozialer Kompetenzen. Diese Aspekte sind bei der Zusammenstellung erfolgreicher Teams zu bedenken.
- *Subtle control:* Die Kontrolle und Steuerung erfolgen weitestgehend durch das Team selbst.
- *Multilearning:* Voneinander zu lernen, beispielsweise das Vermeiden von Fehlern und die Weitergabe von Erfolgsfaktoren, ist essenziell. Das Lernen geschieht mehrdimensional: Individuen reflektieren ihr Handeln. Das Team lernt voneinander und verbessert das eigene Arbeiten und den zu erarbeitenden Projektgegenstand.

- *Organizational transfer of learning*: Der Wissenstransfer vom Projektteam in die Stammorganisation ist fester Bestandteil des eigenen Lernens. Wissen endet nicht mit einem Projekt, sondern wird unternehmensweit weitergegeben und genutzt.

Interessanterweise tauchen bei Takeuchi und Nonaka die Begriffe agil oder Agilität an keiner Stelle im Text auf, wohl aber der Begriff Scrum, den die Autoren vom Rugbysport ableiteten. Im Rugby steht Scrum für Gedränge. Mit dem Begriff wollten die Autoren die Bedeutung der interaktiven Kooperation und Selbstorganisation eines Teams während der Produktentwicklung betonen.

Scrum als agiles Vorgehensmodell, wie wir es heute kennen, wurde maßgeblich von Ken Schwaber und Jeff Sutherland geprägt und 1995 auf der Konferenz Object-Oriented Programming, Systems, Languages & Applications (OOPSLA) vorgestellt (Schwaber 1997). Im Jahr 2001 folgte mit »Agile Software Development with Scrum« das erste Buch über Scrum, das von Schwaber und Beedle herausgebracht wurde (Schwaber und Beedle 2002).

Im gleichen Jahr wurde das Manifesto for Agile Software Development veröffentlicht (Beck 2001), an dem ebenfalls Schwaber, Sutherland und Beedle mitgewirkt haben.

Heute finden sich verschiedene agile Vorgehensmodelle im Einsatz. In einer Studie der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement wurde Scrum von den teilnehmenden Unternehmen als mit Abstand bedeutendstes Vorgehensmodell für die eigene Anwendung bewertet (Komus 2017). Auf den Plätzen folgen Kanban, Extreme Programming, Feature-Driven-Development, Lean Project Management und weitere Vorgehensmodelle.

In diesem Kapitel werden wir nachfolgend die Grundwerte agilen Projektmanagements wiederholen und einige für agile Projekte typische Methoden skizzieren.

Das Agile Manifest

Das Agile Manifest wurde 2001 von mehreren Softwareentwicklern aufgestellt und veröffentlicht. Begeben wir uns kurz auf eine Zeitreise in das Jahr 2001: Das Internet verbreitete sich stark, Software wurde komplexer und immer mehr Produkte nutzten sie, um Funktionalität für den Kunden anbieten zu können. Viele der damaligen Anwender können sich noch an instabile Computer-Betriebssysteme erinnern, die regelmäßige Neustarts erforderten. In dieser Zeit kamen Softwareentwickler zu dem Schluss, dass bis dahin etablierte Vorgehensmodelle an ihre Grenzen stoßen. Einige dieser Entwickler hatten Erfahrungen mit den Vorgehensmodellen Extreme Programming oder Scrum gemacht und deren Vorzüge für die Softwareentwicklung schätzen gelernt. Ohne sich auf ein agiles Vorgehensmodell mit konkreten Abläufen und Rollen festzulegen, wollten die Entwickler das Wesen agilen Arbeitens durch gemeinsame Werte und Prinzipien verdeutlichen. Die Verfasser des Agilen Manifests um Kent Beck, Mike Beedle, Ken Schwaber, Jeff Sutherland und andere schätzten folgende Werte (Beck 2001):

- **Individuen und Interaktionen** mehr als Prozesse und Werkzeuge
- **Funktionierende Software** mehr als umfassende Dokumentation
- **Zusammenarbeit mit dem Kunden** mehr als Vertragsverhandlung
- **Reagieren auf Veränderung** mehr als das Befolgen eines Plans

Beck und seine Mitstreiter betonten, dass die jeweils rechts genannten Aspekte nicht unwichtig, aber eben weniger bedeutsam als die links genannten und oben fett gedruckten Werte sind.

Weiter konkretisiert werden diese Werte durch zwölf ergänzende Prinzipien (Beck 2001):

- Unsere höchste Priorität ist es, den Kunden durch frühe und kontinuierliche Auslieferung wertvoller Software zufriedenzustellen.
- Heiße Anforderungsänderungen selbst spät in der Entwicklung willkommen. Agile Prozesse nutzen Veränderungen zum Wettbewerbsvorteil des Kunden.
- Liefere funktionierende Software regelmäßig innerhalb weniger Wochen oder Monate und bevorzuge dabei die kürzere Zeitspanne.
- Experten und Entwickler müssen während des Projekts täglich zusammenarbeiten.
- Errichte Projekte rund um motivierte Individuen. Gib ihnen das Umfeld und die Unterstützung, die sie benötigen, und vertraue darauf, dass sie die Aufgabe erledigen.
- Die effizienteste und effektivste Methode, Informationen an und innerhalb eines Entwicklungsteams zu übermitteln, ist im Gespräch von Angesicht zu Angesicht.
- Funktionierende Software ist das wichtigste Fortschrittsmaß.
- Agile Prozesse fördern nachhaltige Entwicklung. Die Auftraggeber, Entwickler und Benutzer sollten ein gleichmäßiges Tempo auf unbegrenzte Zeit halten können.
- Ständiges Augenmerk auf technische Exzellenz und gutes Design fördert Agilität.
- Einfachheit – die Kunst, die Menge nicht getaner Arbeit zu maximieren – ist essenziell.
- Die besten Architekturen, Anforderungen und Entwürfe entstehen durch selbstorganisierte Teams.
- In regelmäßigen Abständen reflektiert das Team, wie es effektiver werden kann, und passt sein Verhalten entsprechend an.

Das Agile Manifest wurde von Softwareentwicklern initiiert. Die Werte und Prinzipien werden heute aber auch in anderen Branchen respektiert und als Grundlage für das eigene Arbeiten angewandt. Dabei wird der Begriff »Software« durch »Projektgegenstand« oder »Liefergegenstand« ersetzt.

Die Werte und Prinzipien sind weitestgehend selbsterklärend. Trotz der Veröffentlichung des Agilen Manifests und dessen Verbreitung haben viele Organisationen große Schwierigkeiten bei der agilen Transformation. Agiles Arbeiten wird häufig gleichgesetzt mit dem Einsatz von Scrum oder Kanban. Diese beiden Vorgehensmodelle erleichtern zwar die Anwendung der Werte und Prinzipien, sie garantieren sie jedoch nicht.

Vorsicht

Agile Vorgehensmodelle wie Scrum und Kanban fördern die Anwendung und das Einhalten agiler Werte und Prinzipien. Werden Scrum und Kanban aber in hierarchischen, prozessorientierten und reglementierten Organisationen eingesetzt, kann die Einhaltung dieser Werte und Prinzipien schwierig oder gar unmöglich werden.

Erfahrene Projektmanager unterscheiden zwischen dem sogenannten **agilen Mindset**, das heißt dem Befolgen der Werte und Prinzipien und agilen Abläufen, das heißt dem Einsatz eines agilen Vorgehensmodells. Tatsächlich fördert letzteres agiles Arbeiten. Die wichtigere Voraussetzung für eine erfolgreiche agile Transformation ist jedoch der agile Mindset.

Agil arbeitende Organisationen halten sich unabhängig vom gewählten Vorgehensmodell an die agilen Werte und Prinzipien. Sie fördern Individuen und die persönliche Kommunikation, sie haben einen hohen Anspruch an die Erfüllung der Kundenwünsche, schaffen Rahmenbedingungen für eine gute Zusammenarbeit mit Kunden, Lieferanten und anderen Stakeholdern und reagieren angemessen flexibel auf Änderungswünsche.

Beispiel

Kennen Sie folgende Situation: Der Auftraggeber eines Projekts kommt kurz vor geplantem Projektende zum Projektteam und fordert eine den Zeitrahmen und das Budget überschreitende Änderung. Ohne Diskussion kommt die Aufforderung, diese umzusetzen und trotzdem Zeit und Kosten einzuhalten. Abschließend folgt der Kommentar: »Ihr schafft das schon, ihr arbeitet ja agil.«

Das vorgenannte Beispiel verdeutlicht ein typisches Missverständnis: Agiles Arbeiten fördert eine positive Grundhaltung gegenüber Änderungswünschen des Kunden. Es kann aber die Natur der Arbeit nicht umkehren. Änderungen verursachen üblicherweise Aufwände, denen in irgendeiner Form Rechnung getragen werden muss.

Agiles Projektmanagement wird häufig gleichgesetzt mit Scrum oder Kanban. Beides sind nach der Definition dieses Buchs Vorgehensmodelle und keine Einzelmethoden. Deshalb kommen wir zu Scrum und Kanban auch erst im folgenden Kapitel.

Sie wissen bereits, dass agiles Projektmanagement einer bestimmten Geisteshaltung und Offenheit gegenüber Veränderung entspringt. Agil denkende und handelnde Personen können deshalb auch mit eigentlich planbasierten Methoden wie dem Projektstrukturplan Agilität in ein Projekt tragen. Es gibt jedoch auch einige Methoden, die charakteristisch für agile Projekte sind und die nun auszugsweise kurz skizziert werden.

Initialisierung

Die Projektinitialisierung agiler Projekte kann ähnlich verlaufen wie bei planbasierten Projekten. In dieser frühen Phase geht es zunächst einmal darum, das Projektteam zu definieren und die Grobziele festzulegen. Außerdem sollte eine Vorentscheidung getroffen werden, welches Vorgehensmodell anzuwenden ist.

Zur Sammlung dieser Informationen kann auch bei agilen Projekten das bereits in Abbildung 1.3 vorgestellte Project Canvas eingesetzt werden.

Allerdings gibt es bei rein agil arbeitenden Projekten auch Unterschiede, die wir uns kurz erarbeiten: Wirklich agil arbeitende Projekte stellen das magische Dreieck des Projektmanagements auf den Kopf. Dies haben wir bereits weiter oben in diesem Kapitel anhand von Abbildung 1.4 diskutiert.

Bei planbasiert beziehungsweise traditionell arbeitenden Projekten wird üblicherweise der Leistungsumfang über Lasten- und Pflichtenhefte festgelegt. Daraus leiten sich die Aufgaben, deren Aufwände, die Termine und Kosten ab. In agil arbeitenden Projekten

herrscht teilweise ein anderes Verständnis vor: Die Kosten und Termine des Projekts werden vereinbart. Auch der Leistungsumfang wird definiert. Die Festlegung erfolgt allerdings als priorisierte, nicht notwendigerweise vollständige Liste. Es soll ja gerade die Möglichkeit der flexiblen Anpassung geschaffen werden. Das agil arbeitende Team wird nun alles daransetzen, die vom Auftraggeber hoch priorisierten Bestandteile des Projektgegenstands innerhalb des Kosten- und Terminrahmens abzuarbeiten. Weniger wichtige Dinge können jedoch gegebenenfalls weggelassen werden, um Kosten und Termine wie vereinbart einzuhalten.

Man nennt dieses Vorgehen auch Timeboxing.

Beim **Timeboxing** wird ein fester Zeitrahmen (eine Timebox) definiert. Innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens werden die Aufgaben in priorisierter Reihenfolge bearbeitet.

Selbstverständlich versuchen auch agile Teams, alle vorgesehenen Aufgaben zu bearbeiten. Im Vordergrund stehen aber bewusst die vom Kunden als besonders wichtig erachteten Aufgaben. Gleichzeitig wird durch die Timebox eine fristgerechte Abgabe sichergestellt.

Dieses Prinzip hat auch Auswirkungen auf den Umgang mit Änderungen und Verträgen zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern agiler Projekte. Diese sind unter dem Leitsatz »(No) **Money for Nothing, Changes for Free**« bekannt.

Unter *Changes for Free* wird verstanden, dass der Auftraggeber kostenlos Änderungen fordern darf. Die Bedingungen hierfür sind, dass

- der Umfang der Änderung hinsichtlich des Umfangs geschätzt wird und dass
- eine Funktionalität oder Aufgabe mit ähnlich großem Umfang, die noch nicht umgesetzt wurde, im Tausch gegen die Änderung weggelassen wird.

Tipp

Vereinbarungen wie die *Changes for Free*-Klausel zeigen, dass Änderungen in agilen Projekten im Sinne eines besseren Projektergebnisses gewünscht sind. Aus den Regeln folgt aber auch: Kostenlose Änderungen gibt es nur im Tausch!

(No) *Money for Nothing* als weitere verbreitete Klausel in agilen Verträgen bedeutet, dass der Auftraggeber jederzeit das Recht hat, mit dem Projektgegenstand zufrieden zu sein, und das Projekt in diesem Fall frühzeitig kostenlos beenden kann. Kosten für ursprünglich vereinbarte, aber noch nicht implementierte Funktionalität werden nicht in Rechnung gestellt. Allerdings können Aufwände für begonnene Aufgaben oder Folgekosten beispielsweise für eine dadurch zu ändernde Produktdokumentation berechnet werden.

Das Prinzip (No) Money for Nothing stellt hohe Anforderungen an die organisatorische Reife. Ein Unternehmen muss ein frühzeitig beendetes Projekt mit Folgeaufträgen füllen und vorgezogen bearbeiten können.

Tipp

Agile Projekte müssen die beiden vorgestellten Vertragsklauseln nicht anwenden. Ihre Erläuterung hilft jedoch beim Verständnis dafür, wie weitreichend agiles Arbeiten sein kann.

Definition und Planung

Zieldefinition

Projekte zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen gewissen Neuheitswert bezüglich ihrer Ziele oder des zur Zielerreichung notwendigen Lösungswegs haben. Der Neuheitswert geht mit einer Unsicherheit einher, die sich durch unklare Ziele oder unklare Lösungswege äußern kann.

Da die Ziele eines Projekts dessen Fundament darstellen und sich aus den übergeordneten Zielen Anforderungen und Maßnahmen ableiten lassen, sollte die Zielformulierung sorgfältig erfolgen.

Vorsicht

Die in der Praxis verbreitete Gleichsetzung von Agilität und Flexibilität führt manchmal dazu, dass eine sorgfältige Zieldefinition mit dem Satz »Wir arbeiten doch agil und legen die Ziele deshalb später fest« unterlassen wird. Auch wenn Agilität Änderungen berücksichtigt, verursachen Änderungen immer Aufwände, die von jemandem zu leisten und zu bezahlen sind.

Deshalb sollten Ziele, die sich mit etwas Mühe konkretisieren lassen, auch entsprechend konkret formuliert werden. Sind übergeordnete Ziele allerdings tatsächlich unklar, sollte mithilfe der Zielklärung eine Konkretisierung erwirkt werden.

Auch agil durchgeführte Projekte profitieren von gut formulierten Zielen, weshalb das SMART-Prinzip angewendet werden sollte. SMART steht hierbei für spezifisch, messbar, anspruchsvoll, realistisch und terminiert. Lassen sich Ziele zu Beginn eines Projekts noch nicht SMART formulieren, sollte eine spezielle Klärungsphase durchgeführt werden. Darin kann der Auftraggeber hinsichtlich seiner Vorstellungen befragt werden. Das Projektteam gibt die von ihm verstandenen Ziele dann zur Überprüfung möglichst anschaulich in eigenen Worten und Bildern wieder, um sie gemeinsam mit dem Auftraggeber zu reflektieren.

Tipp

Auftraggeber haben meist geringere Probleme damit, Kosten- und Terminziele vorzugeben, als konkrete Leistungs- und Qualitätsziele zu formulieren. Gerade hier entstehen aber häufig Missverständnisse. Je anschaulicher die Ziele beispielsweise durch Abbildungen, Animationen, Simulationen, 3D-Modellen etc. visualisiert werden, desto eher können Missverständnisse reduziert werden und desto eher ist der Auftraggeber bereit, sich selbst ausreichend mit der Ziel festlegung auseinanderzusetzen.

Anforderungen als User Story

In agilen Projekten werden Anforderungen gerne aus Nutzersicht formuliert. Die aus Scrum bekannten User Stories fördern diese Art der Formulierung und werden deshalb mittlerweile auch häufig in anderen agilen Vorgehensmodellen verwendet.

*Eine **User Story** ist eine Anforderung, die aus Sicht einer bestimmten Rolle, häufig der des Anwenders, geschrieben wird. Eine typische Formulierung lautet: Als Anwender möchte ich Dokumente mit nur einem Mausklick drucken können.*

Ein **Epic** ist eine große, noch vage User Story. Die Anforderung ist nur grob skizzierbar und keinesfalls hinsichtlich ihrer Größe (Komplexität) schätzbar.

Zur Formulierung guter User Stories kann die in Abbildung 1.18 illustrierte Schablone verwendet werden. Um die Anforderungen an den Projektgegenstand vollständig zu erfassen und als User Stories zu formulieren, müssen vorab alle relevanten Nutzerrollen identifiziert werden. Neben dem Endanwender können dies beispielsweise die eigenen Produktionsmitarbeiter, Servicetechniker und Vertriebsfachkräfte sein.



Abbildung 1.18: Schablone zur Formulierung von User Stories nach Cohn (Cohn 2009)

Typische User Stories unter Anwendung der Schablone können deshalb lauten:

- Als Nutzer der App will ich Waren mit der Bezahlungsfunktion meines Smartphones bezahlen können, um keine zusätzlichen Bankdaten eingeben zu müssen.
- Als Servicetechniker will ich das Maschinengehäuse mit dem im Standardwerkzeugkoffer verfügbaren Werkzeug öffnen können, sodass ich kein zusätzliches Spezialwerkzeug beschaffen und tragen muss.

Typischerweise werden User Stories auf Metaplankarten geschrieben und an Taskboards oder Kanbanboards aufgehängt. Beide Boards werden weiter unten in diesem Kapitel beschrieben.

Anforderungen als Tech Story

Sie kennen bereits das Timeboxing und wissen, dass hochpriorisierte Aufgaben zuerst bearbeitet werden. Meist werden kundenbezogene Funktionen und Funktionen, die nach außen besondere Strahlkraft entfalten, hoch priorisiert und entsprechend umgesetzt. Was aber ist mit Funktionen, die für das Funktionieren des Projektergebnisses wichtig sind, die der Kunde aber gar nicht wahrnimmt? Die gleiche Frage gilt für Funktionen, die dem Kunden nicht unmittelbar helfen, aber beispielsweise langfristig die Wartung eines Produkts vereinfachen? Noch schwerer haben es Aufgaben, die gar nicht erst mit einer unmittelbaren Funktion des Produkts in Verbindung stehen. Beispiele hierfür sind

- die Aktualisierung einer Softwarearchitektur,
- das Entfernen unnötiger Code-Bestandteile einer Software, damit diese übersichtlicher und wartungsfreundlicher wird, oder
- das Erstellen einer Dokumentenvorlage, damit Dokumente in künftigen Projekten einfacher erstellt werden.

Solche Aufgaben werden auch *Tech Stories* genannt. Meist kennt nur das Team selbst die Bedeutung dieser Aufgaben. Da die Priorisierung der Anforderungen an ein Produkt jedoch vom Kunden oder dessen unternehmensinternen Repräsentanten vorgenommen wird, haben solche Aufgaben kaum eine Chance, in einer Timebox berücksichtigt zu werden.

Eine Möglichkeit, solche langfristig wichtigen Aufgaben berücksichtigen zu können, ist das Festlegen eines bestimmten Zeitbudgets für Tech Stories. Damit kann sichergestellt werden, dass in jeder Timebox Zeit für interne Verbesserungen, das Aufräumen von Zwischenergebnissen und die regelmäßige interne Wartung des Produkts reserviert wird.

Definition of Done

Agile Projekte setzen auf sich selbst organisierende Teams. Um die Übergabe von Aufgaben von einem Teammitglied zum nächsten zu vereinfachen, ist es in agilen Projekten üblich, die Kriterien für die Fertigstellung einer Aufgabe festzulegen. Außerdem ist diese Festlegung wichtig, um zu definieren, welche Qualität eine Funktion oder ein Ergebnis aufweisen muss, um als fertig zu gelten. Diese Festlegung wird Definition of Done bezeichnet.

*Die **Definition of Done** beschreibt das Qualitätsverständnis eines Teams. Erst, wenn alle Qualitätsmerkmale erfüllt sind, ist die zugehörige Anforderung oder User Story abgeschlossen.*

Die Definition of Done kann auf Metaplankarten für jede Anforderung individuell festgelegt werden. Alternativ kann versucht werden, übergeordnete Kriterien festzuschreiben. So kann bei Softwareprojekten beispielsweise vermerkt werden, dass Programmcode grundsätzlich kommentiert werden muss, neue Funktionen im Firmen-Wiki zu dokumentieren sind und die Funktion vor Übergabe erfolgreich getestet werden muss. Allgemeine Definitionen sind aber nur für ähnlich geartete Aufgaben möglich.

Backlog

Während in planbasierten Projekten die zu erledigenden Aufgaben vollständig im Projektstrukturplan erfasst werden, erfolgt diese Sammlung in agilen Projekten häufig in sogenannten Backlogs:

*Ein **Backlog** bezeichnet eine Menge unerledigter Arbeit, die auf Bearbeitung wartet.*

Backlogs können als tabellarische Aufgabenlisten organisiert werden. Gebräuchlicher ist jedoch deren Visualisierung auf einer physischen oder digitalen Metaplanwand. Dann werden die anstehenden Aufgaben auf Karten geschrieben und den auf der Metaplanwand dargestellten Spalten »offen«, »in Arbeit« und »fertig« zugeordnet.

Eine konkrete Ausprägung eines Backlogs stellt das Kanbanboard dar, das neben den oben erläuterten Spalten weitere, flussspezifische Spalten aufweist, um die es später noch gehen wird. Sehr verbreitet sind das in Scrum übliche Product Backlog zur Sammlung der Kundenanforderungen, das Sprint Backlog zur Sammlung der Aufgaben für den nächsten Sprint und das Impediment Backlog zur Sammlung von Hindernissen, die das Team nicht selbst aus dem Weg räumen kann.

Kennzeichen eines Backlogs ist üblicherweise, dass das Team gleichberechtigt damit arbeiten kann, dass es sich dynamisch Veränderungen anpasst und dass es Wert auf eine kundenbezogene Aufgabenfokussierung legt.

Tipp

In der Praxis können die Übergänge der traditionellen Aufgabenplanung hin zum agilen Backlog fließend sein. Auch die in vielen traditionellen Projekten geführte *Liste offener Punkte* (auch kurz LOP-Liste genannt) stellt ein Backlog dar.

Größenschätzung

Die bekanntesten agilen Vorgehensmodelle wie Scrum und Kanban gehen nicht näher darauf ein, wie der Umfang einer Aufgabe zu ermitteln ist und in welcher Einheit er angegeben wird. Dennoch ist vor allem bei Scrum die Schätzung der Aufgabengröße weit verbreitet. Anstatt den Aufwand in Personenstunden oder Personentagen anzugeben, wird die Größe einer Aufgabe in der Einheit Story Points angegeben.

Die Größe ist eine relative Angabe über den Umfang einer Aufgabe. Diese berücksichtigt die Komplexität der Aufgabe und die Unsicherheit, die mit ihrer Bearbeitung einhergeht. Ausgeblendet werden soll hingegen der personenbezogene Aufwand, da zum Zeitpunkt der Schätzung bei sich selbst organisierenden Teams nicht klar ist, wer die Aufgabe später bearbeiten wird.

Zur Normierung der Einheit wird beispielsweise die kleinste zu bearbeitende Aufgabe ausgewählt und mit der Größe 1 Story Point versehen. Alle anderen (größeren) Aufgaben werden relativ zu dieser ausgewählten Aufgabe geschätzt.

Da ideale agile Teams über einen langen Zeitraum zusammenarbeiten, ergibt sich in der Schätzung eine gewisse Routine. Eingespielten Teams fällt diese Art der Schätzung nicht weiter schwer.

Für die Schätzung selbst können gängige Methoden der Aufwandsschätzung, wie die Delphi-Methode oder die Dreipunktschätzung ebenso eingesetzt werden wie spezielle agile Methoden, beispielsweise Planning Poker.

Task- und Kanbanboard

Das Agile Manifest betont die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit und Kommunikation. Beides wird durch transparente und verständliche Pläne unterstützt. Hinzu kommt, dass Pläne einen anderen Stellenwert haben als in traditionellen Projekten: Nur die nähere, vorhersehbare Zukunft wird geplant und ein Plan muss so gestaltet sein, dass einfach Änderungen berücksichtigt werden können.

Eine in agilen Projekten verbreitete Art der Visualisierung von Plänen sind sogenannte Task- oder Kanbanboards.

Das **Taskboard** dient der Visualisierung des Sprint Backlogs bei Scrum. Die User Stories des aktuellen Sprints werden in Tasks aufgeteilt und meistens ihres Bearbeitungsstandes entsprechend in Spalten »offen«, »in Arbeit« und »abgeschlossen« sortiert. Verallgemeinert stellt das Taskboard die Aufgaben eines Projekts gemäß ihres Bearbeitungsstandes dar.

Das **Kanbanboard** ist das zentrale Visualisierungs- und Steuerungswerkzeug bei Kanban. Anders als beim Taskboard, bei dem der Status einzelner zu verrichtender Aufgaben dargestellt wird, wird beim Kanbanboard der Arbeitsfluss durch die einzelnen bearbeitenden Instanzen visualisiert. Für eine technische Anforderung kann dieser Fluss durch die Instanzen Anforderung, Design, Implementierung, Integration, Test, Dokumentation und Abgeschlossen visualisiert werden.

Ein Beispiel für beide Boards zeigt Abbildung 1.19. Beide Boards können auf einer Meta-planwand, einem Whiteboard oder mithilfe von Software auf einem Bildschirm realisiert werden. Gerade bei kleineren Teams, die an einem Ort zusammenarbeiten, werden diese Boards gerne als physisches Board realisiert. Das Team trifft sich dann direkt zur Stand-up-Besprechung an diesem Board, reflektiert den aktuellen Bearbeitungsstand und nutzt die Erkenntnisse daraus für die Projektsteuerung.

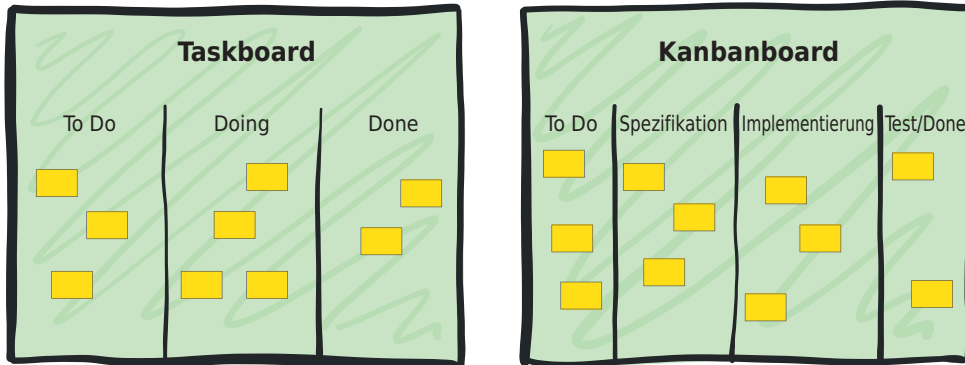


Abbildung 1.19: Beispiel eines Taskboards (links) und eines Kanbanboards (rechts)

Steuerung

Zielindikator

Ein Zielindikator ist eine Visualisierung der definierten Projektziele, beispielsweise auf einem Whiteboard oder Flipchart, bei dem das Team angibt, ob eine Zielerreichung nach aktuellem Stand des Projekts möglich erscheint, siehe Abbildung 1.20.

In diesem Beispiel werden wichtige Projektziele aufgelistet. Jedes Teammitglied markiert mit einem Strich bei »ja, ich halte die Zielerreichung für realistisch« oder bei »nein« seine Einschätzung über die Zielerreichungswahrscheinlichkeit. Alternativ können auch Punkte oder Prozentwerte vergeben werden.



Abbildung 1.20: Mögliche Darstellung eines Zielindikators

Ein für das gesamte Projektteam sichtbarer Zielindikator erfüllt mehrere Funktionen (Kniberg 2012):

- Er listet die wichtigsten Projektziele auf und ruft diese damit regelmäßig ins Gedächtnis.
- Durch das Feedback des Teams können Zweifel erkannt und analysiert werden sowie Maßnahmen zur Zielerreichung erarbeitet werden.

Die regelmäßige Konfrontation mit den Projektzielen hilft außerdem dabei, Arbeiten zu erkennen, die für die Zielerreichung irrelevant sind.

Stand-up-Besprechungen

In agilen Projekten ist die Interaktion untereinander wichtiger als Prozesse und Werkzeuge. Der beste Weg, Informationen zu streuen, ist das persönliche Gespräch (Beck 2001). Diese Werte und Prinzipien führen dazu, dass regelmäßige Stand-up-Besprechungen in agilen Projekten zum Standard gehören. Anstatt sich in größeren zeitlichen Abständen in langwierigen Besprechungen auszutauschen, kommt das Projektteam täglich zusammen und bespricht kurz und knapp

- was seit der letzten Stand-up-Besprechung erreicht wurde,
- was bis zur nächsten Stand-up-Besprechung erreicht werden soll und
- welche Hindernisse identifiziert wurden.

Der Name Stand-up-Besprechung ist wörtlich zu nehmen: Die Besprechungen finden im Stehen statt, was eine zügige Durchführung fördert. Mehr als 15 Minuten sollte eine solche Besprechung nicht dauern. Fragen, die nicht unmittelbar geklärt werden können, werden auf separate Besprechungen ausgelagert. Die Häufigkeit von Stand-up-Besprechungen wird in Abhängigkeit vom Projektgegenstand gewählt. Von Besprechung zu Besprechung muss es möglich sein, Fortschritt zu erzielen.

Burndown Chart

Das Burndown Chart ist ein Diagramm, in dem die noch offenen Arbeiten gegen eine Zeitachse aufgetragen werden. Die Zeitachse erstreckt sich vom Beginn einer Timebox bis zu deren Ende. Ein Beispiel zeigt Abbildung 1.21.

Die offene Arbeit kann grundsätzlich ganz traditionell in Personenstunden oder -tagen angegeben werden. In Scrum-Projekten ist die Angabe der offenen Arbeit in der Einheit Story Points verbreitet. Alternativ kann auch einfach die Anzahl noch nicht fertig bearbeiteter Karten auf dem Task- oder Kanbanboard gezählt werden. Letzteres bedingt allerdings, dass die Karten ungefähr gleich große Aufgaben repräsentieren, da das Ergebnis ansonsten verzerrt dargestellt wird.

Eine Timebox kann eine Projektphase, die Zeit zwischen zwei Meilensteinen oder eben ein Sprint bei einem Scrum-Projekt sein. Eine idealisierende Gerade verdeutlicht die lineare Abnahme der offenen Arbeit bis zum Ende der Timebox. Die tatsächliche Menge noch offener Arbeit wird ebenfalls zeitaufgelöst eingetragen. Verläuft diese Kurve über der idealisierenden Geraden, ist die vollständige Erledigung aller Aufgaben bis zum Ende der Timebox in

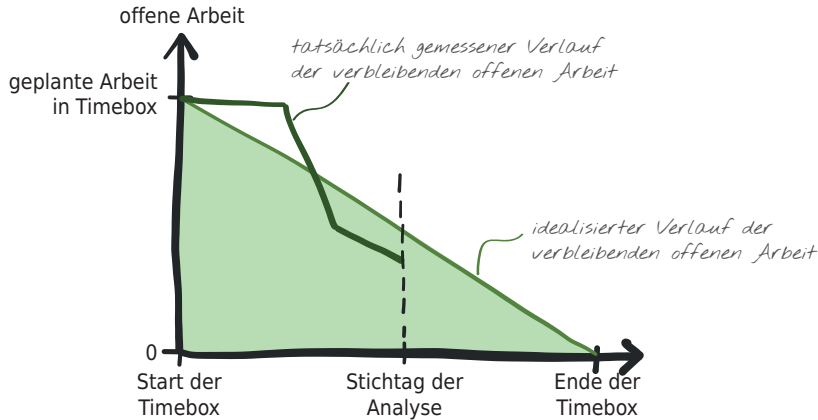


Abbildung 1.21: Beispiel eines Burndown Charts

Gefahr. Verläuft die tatsächliche Kurve unter der idealisierenden Geraden, schreitet das Projekt schneller voran als geplant.

Vorsicht

Häufig verläuft die tatsächlich gemessene Kurve offener Arbeit zu Beginn einer Timebox horizontal. Das Team muss sich erst in die neuen Aufgaben einarbeiten und überhaupt mit der Bearbeitung beginnen, bevor diese abgeschlossen werden. Nach kurzer Zeit sollte dann aber ein merklicher Rückgang der offenen Arbeit zu verzeichnen sein.

Kumulativer Fluss

Eine verbreitete Metrik zur Messung des Projektfortschritts und dessen Analyse ist der kumulative Fluss, siehe Abbildung 1.22.

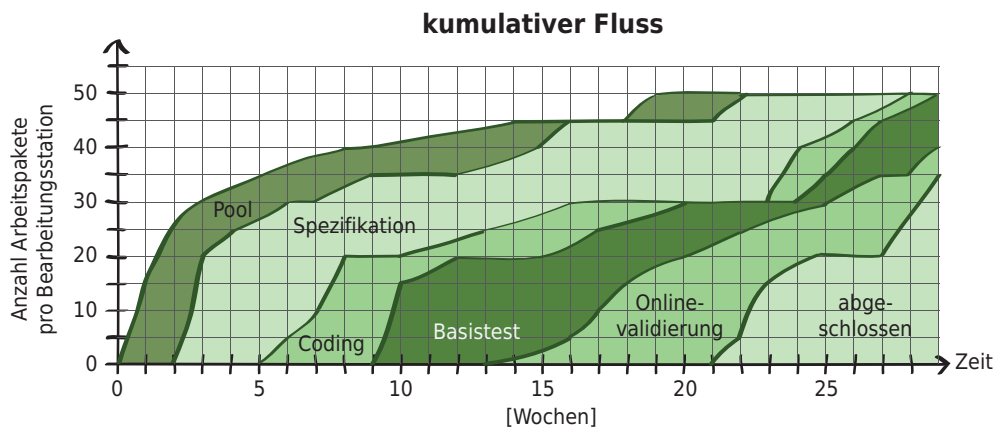


Abbildung 1.22: Beispielhafte Visualisierung des kumulativen Flusses

Zur Ermittlung des kumulativen Flusses werden für jede Bearbeitungsstation eines Teams die Anzahl dort offener Arbeiten gezählt. Die Zählung kann ähnlich wie beim Burndown Chart auf Basis gerade bearbeiteter Karten oder Story Points oder anhand der bearbeiteten Arbeitspakete erfolgen.

Beispiel

Betrachten wir zu Veranschaulichung des kumulativen Flusses die Situation in Woche 9 des in Abbildung 1.22 illustrierten Diagramms. In dieser Woche befinden sich 20 Arbeitspakete im »Coding«, 15 Arbeitspakete in der »Spezifikation« und noch weitere fünf Arbeitspakete im »Pool« komplett offener Aufgaben. Noch kein einziges Arbeitspaket wird gerade getestet, validiert oder ist gar abgeschlossen.

In Woche 20 hat sich die Situation wie folgt gewandelt: Es sind nach wie vor fünf Arbeitspakete im »Pool« offener Aufgaben und 15 Arbeitspakete in der »Spezifikation«. Allerdings befindet sich kein einziges Arbeitspaket im »Coding«, während nun zehn Arbeitspakete im »Basistest« und 20 Arbeitspakete in der »Online-Validierung« sind.

Der kumulative Fluss liefert keine Erklärung für die jeweiligen Situationen, kann aber Hinweise darauf geben, in welchen Bereichen nachgeforscht werden sollte. So ist in Woche 20 zu klären, weshalb kein einziges Arbeitspaket im »Coding« ist. Gründe können beispielsweise personelle Engpässe, fehlerhafte Spezifikationen oder Probleme mit der Entwicklungsumgebung sein.

Eine Bearbeitungsstation kann einer Spalte in einem Kanbanboard entsprechen oder aber ein Teilprojekt repräsentieren.

Abschluss

Einige Aspekte des Projektabschlusses unterscheiden sich nicht zwischen planbasiertem und agilem Projektmanagement. Der Projektgegenstand muss vom Projektteam auf den Auftraggeber übergehen. Wie formell das geschehen muss, hängt von vertraglichen Regelungen, dem Vertrauensverhältnis und den vereinbarten Formen der Zusammenarbeit ab. In jedem Fall gibt es rechtliche Aspekte, die auch in agilen Projekten gelten, wie den mit der Projektabnahme einhergehenden Gefahrenübergang.

Die Auflösung des Projektteams kann sich hingegen unterscheiden: Im agilen Ideal sollen Teams dauerhaft in gleicher (oder zumindest ähnlicher) Besetzung zusammenarbeiten. Eine Auflösung des Teams ist also nicht erforderlich. Stattdessen gilt es, den Übergang von der Bearbeitung eines Projekts zur Bearbeitung des nächsten Projekts so zu gestalten, dass das erste Projekt ordentlich abgeschlossen und das folgende Projekt adäquat gestartet wird. Tatsächlich lässt sich das agile Ideal der konstant zusammenarbeitenden Teams bei Weitem nicht in allen Konstellationen und Unternehmen realisieren. Dafür sind Projektgegenstände,

-umfänge und benötigte Kompetenzen häufig zu unterschiedlich. Dann müssen Teams wie beim planbasierten Projektmanagement geordnet aufgelöst und die Mitarbeiter neuen Aufgaben zugeordnet werden.

Auch Projektanalysen und die Weitergabe von Projekterfahrungen an andere Projekte und die Linienorganisation sind wichtig. Eine verbreitete und gleichzeitig einfache Form der Projektanalyse ist die Keep-Drop-Try-Methode, die nun kurz vorgestellt wird.

Keep-Drop-Try

Das Keep-Drop-Try-Schema ist eine einfache Methode zur Sammlung und Strukturierung von Lessons Learned. Die Teilnehmer sammeln auf Metaplankarten Aspekte, die ihnen während des zu analysierenden zurückliegenden Zeitraums aufgefallen sind. Diese werden dann den Kategorien **Keep**, **Drop** und **Try** zugeordnet.

Keep steht hierbei für Arbeitsweisen, die als gut bewertet wurden und in künftigen Projektphasen beibehalten werden sollten. Drop steht für Arbeitsweisen, die künftig nicht mehr angewendet werden sollen. In der Kategorie Try werden Ideen gesammelt, die künftig einmal ausprobiert werden sollen.

Aus den Beiträgen werden im nächsten Schritt konkrete Maßnahmen zur Veränderung hergeleitet und priorisiert. Für die als wichtig bewerteten Maßnahmen werden Verantwortliche benannt und deren Umsetzung wird besprochen.

Andere verbreitete Kategorien sind »more«, »less« und »same«. Diese sollen zum Ausdruck bringen, von welchen Gepflogenheiten, Methoden und Arbeitsweisen mehr, weniger oder gleich viel gewünscht wird.

Auf einen Blick

- Vorgehensmodelle des Projektmanagements bieten geeignete Methoden für unterschiedliche Konstellationen und Situationen.
- Projekte, deren Rahmenbedingungen stabil sind und die daher gut geplant werden können, bedienen sich sogenannter planbasierter Methoden. Diese werden manchmal auch traditionelle oder klassische Methoden des Projektmanagements genannt.
- Verbreitete planbasierte Methoden sind die Projektstrukturplanung, die Terminplanung sowie die Kosten- und Ressourcenplanung.
- Sind die Rahmenbedingungen nicht stabil oder sind Änderungen der Anforderungen an den Projektgegenstand absehbar, bieten agile Methoden des Projektmanagements eine gute Möglichkeit des Umgangs mit derartigen Situationen.
- Agile Methoden basieren auf agilen Werten und Prinzipien und erarbeiten den Projektgegenstand meist iterativ.

Übungsfragen und Beispiele

Aufgabe 1.1: Planbasiert oder agil?

Die Leiterin der Abteilung Organisation und Beschaffung gründet in ihrem Bereich ein Projektteam und beauftragt es damit, den Beschaffungsprozess zu optimieren. Die Kriterien zur Bewertung der Optimierung stehen ebenso wenig fest wie der beabsichtigte Umfang der Optimierung. Hierfür sollen vom Projektteam Vorschläge erarbeitet werden. Herausfordernd empfindet das Projektteam, dass mehrere Abteilungen eingebunden werden müssen, wie beispielsweise die Produktion, die Entwicklung und das Marketing.

Würden Sie sich auf Basis der hier vorliegenden Informationen für ein planbasiertes oder agiles Vorgehen des Projekts entscheiden?

Aufgabe 1.2: Phasenplanung und Projektziele

Der Auftraggeber eines Projekts gibt als Ziel vor, dass das Projekt bis Ende Juli abgeschlossen sein muss. Der Projektleiter erstellt auf Basis aller vorliegenden Informationen einen Phasenplan, der ein Projektende frühestens Mitte November realistisch erscheinen lässt. Was würden Sie dem Projektleiter nun raten?

Aufgabe 1.3: Projektplanung I

Wie lautet die chronologisch korrekte Abfolge der Pläne bei der Planung planbasierter Projekte? Muss diese Abfolge in jedem Fall eingehalten werden? Was ist, wenn sich während der Abarbeitung der Pläne neue Erkenntnisse ergeben, beispielsweise ein erhöhter Aufwand für die Bearbeitung eines Vorgangs?

Aufgabe 1.4: Projektplanung II

Weshalb gibt es bei einfachen Meilensteinplänen gute Gründe sowohl für das Setzen von vielen als auch für das Setzen möglichst weniger Meilensteine?

Aufgabe 1.5: Aufwandsschätzung

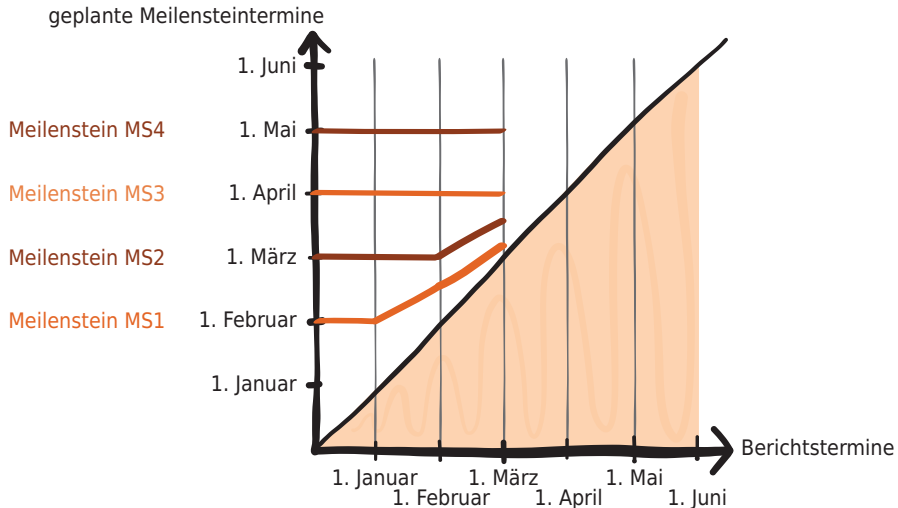
Sollten die Aufwände aller Vorgänge eines Projekts mit der gleichen Methode geschätzt werden? Welche Methode(n) bieten sich für folgenden Vorgang an: Im Rahmen der Entwicklung eines neuen Produkts sollen verschiedene Fügeverfahren (zum Beispiel Schweißen, Löten oder Kleben) analysiert und bewertet werden, um eine verlässliche und gleichzeitig in der späteren Serienfertigung einfache Verbindung zweier Bauteile herzustellen. Da es sich um neue Materialien handelt, existieren hierfür noch wenig Erfahrungen im Unternehmen.

Aufgabe 1.6: Earned-Value-Analyse

Ein Projekt bestehe aus mehreren Arbeitspaketen, die größtenteils noch nicht bearbeitet wurden. Nur die Arbeitspakete mit den Nummern 1.2.2 ($BAC_{1.2.2} = 10.000 \text{ €}$), 1.3.1 ($BAC_{1.3.1} = 20.000 \text{ €}$) und 1.3.5 ($BAC_{1.3.5} = 20.000 \text{ €}$) sind bereits abgeschlossen. Die geplanten Gesamtkosten des Projekts betragen 400.000 €. Von diesen sind laut Kostenplan noch 360.000 € offen. Tatsächlich verausgabt wurden bisher 60.000 €. Berechnen Sie den Kosten- und den Terminentwicklungsindex und interpretieren Sie sie.

Aufgabe 1.7: Meilensteintrendanalyse

Betrachten Sie folgenden Meilensteinverlauf bis zum Stichtag 1. März. Nennen Sie mindestens zwei Aspekte, die Ihnen hinsichtlich der Termintreue des weiteren Projektverlaufs Sorge bereiten.



Aufgabe 1.8: Projektabschluss

Können Sie als Auftraggeber die Abnahme des Projektgegenstands bei vorhandenen Fehlern generell verweigern? Wie würden Sie mit einer solchen Situation als Auftraggeber umgehen?

Aufgabe 1.9: Kontinuierliche Aufgaben

Im Rahmen der Planung einer Gartenparty müssen Sie folgende Situation abwägen: Die aktuelle Wettervorhersage sagt unbeständiges Wetter voraus. Sollte es zu einem unwahrscheinlichen, aber möglichen Regenschauer kommen, würden die Gäste schnell das Wohn- und Esszimmer aufsuchen. Es ist zu befürchten, dass im Nachgang eine Spezialreinigung in der Größenordnung von mehreren Hundert Euro notwendig wird. Lohnt sich vor diesem Hintergrund die Beschaffung eines Gartenpavillons?

Aufgabe 1.10: Agiler Mindset

Ein Projektteam nutzt das Vorgehensmodell Scrum, hat dies aber einigen unternehmensspezifischen Besonderheiten angepasst. So wird das Team von einem Projektmanager geführt, der wöchentlich an den Auftraggeber berichten muss. Das Team darf Aufgaben selbstorganisiert planen und steuern. Kommt es jedoch zu Planabweichungen, müssen Maßnahmen zur Planerfüllung erarbeitet und dem Steuerkreis zur Freigabe vorgelegt werden. Da der unternehmensinterne Auftraggeber insbesondere die Flexibilität agilen Arbeitens schätzt, kommt es regelmäßig während der Bearbeitungsphase zu Änderungen von User Stories.

Wie bewerten Sie den agilen Mindset der Projektbeteiligten und welche Probleme in der Anwendung des agilen Vorgehensmodells sehen Sie?

Aufgabe 1.11: Priorisierung

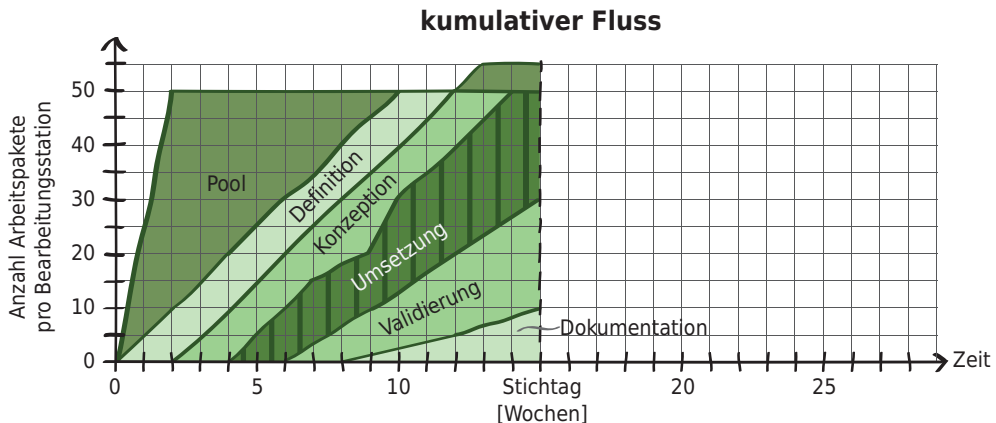
Ein agil arbeitendes Projektteam pflegt ein Anforderungs-Backlog. Dieses wird vom Auftraggeber priorisiert und vom Projektteam unter Würdigung dieser Priorisierung bearbeitet. Nur selten bleibt die Priorisierung unberücksichtigt, beispielsweise wenn sachlogische Zwänge eine andere Bearbeitungsreihenfolge erfordern. Dies ist der Fall, wenn mehrere Funktionen voneinander abhängen. Dann wird zunächst die Grundfunktionalität, die die Voraussetzung für andere Funktionen darstellt, implementiert.

Bei den regelmäßigen Projektreflexionen fällt auf, dass bestimmte vom Projektteam gewünschte Funktionen häufig unberücksichtigt bleiben. Beispiele für Funktionen, die vom Projektteam gewünscht werden, für den Auftraggeber aber keinen unmittelbaren Nutzen haben, sind Diagnosewerkzeuge zur Fehlerlokalisierung und eine Architektur für einfachere Aktualisierungen und Wartungsarbeiten.

Wie würden Sie mit dem vom Team geschilderten Problem umgehen?

Aufgabe 1.12: Kumulativer Fluss

Betrachten Sie nachfolgend illustrierten kumulativen Fluss eines Projekts am Stichtag nach 15 Wochen Projektlaufzeit.



Beschreiben und beurteilen Sie die Situation des Projekts.

Literaturverzeichnis

- Anderson, David J. (2010): Kanban. Successful evolutionary change for your technology business. Sequim, Washington: Blue Hole Press.
- Beck, Kent et al. (2001): Manifesto for Agile Software Development. Online verfügbar unter <http://agilemanifesto.org/>, zuletzt geprüft am 22.02.2018.
- Boehm, Barry (1979): Guidelines for verifying and validating software requirements and design specifications. In: EURO IFIP 79. North Holland, S. 711–719.
- Cohn, Mike (2009): User stories applied. For agile software development. 13. print. Boston Mass, u.a.: Addison-Wesley (The Addison-Wesley signature series).

- ISO/IEC 20926 (2009): Software and systems engineering—Software measurement—IFPUG functional size measurement method. 2. Aufl.: Beuth Verlag (35.080).
- Kniberg, Henrik (2012): Lean from the Trenches: O'Reilly Media.
- Komus, Ayelt (2017): Abschlussbericht: Status Quo Agile 2016/2017. 3. Studie über Erfolg und Anwendungsformen von agilen Methoden. BPM Labor Hochschule Koblenz. Online verfügbar unter <https://www.hs-koblenz.de/index.php?id=1932>, zuletzt geprüft am 20.04.2017.
- McConnell, Steve (2006): Software estimation. Demystifying the black art. Redmond, Washington: Microsoft Press (Safari Books Online). Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10762188>.
- Patzak, G.; Rattay, Günter (2018): Projektmanagement. Projekte, Projektportfolios, Programme und projektorientierte Unternehmen. 7., aktualisierte Auflage. Wien: Linde Verlag.
- DIN 69901-2, 2009: Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 2: Prozesse, Prozessmodell.
- DIN EN ISO 9001, 2015: Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.
- Royce, Winston (1970): Managing the Development of Large Software Systems. In: Proceedings IEEE WESCON, S. 328–338.
- Schwaber, Ken (1997): Scrum Development Process. In: Jeff Sutherland, Cory Casanave, Joaquin Miller, Philip Patel und Glenn Hollowell (Hg.): Business Object Design and Implementation. OOPSLA '95 Workshop Proceedings 16 October 1995, Austin, Texas. London: Springer London.
- Schwaber, Ken; Beedle, Mike (2002): Agile software development with Scrum. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall (Series in agile software development).
- Sutherland, Jeff; Casanave, Cory; Miller, Joaquin; Patel, Philip; Hollowell, Glenn (Hg.) (1997): Business Object Design and Implementation. OOPSLA '95 Workshop Proceedings 16 October 1995, Austin, Texas. London: Springer London. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-0947-1>.
- Takeuchi, Hirotaka; Nonaka, Ikujiro (1986): The New New Product Development Game. In: *Harvard Business Review* (Jan.–Feb.).
- Timinger, Holger (2017): Modernes Projektmanagement. Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg. 1. Auflage: Wiley-VCH.
- Wertanalyse. Idee-Methode-System (2011). 6., völlig neu bearb. u. erw. Aufl. Berlin: Springer Berlin (VDI-Buch).
- Wysocki, Robert K. (2014): Effective project management. Traditional, agile, extreme. 7th ed. Indianapolis, Indiana: Wiley. Online verfügbar unter <http://lib.mylibrary.com?id=550382>.

