

Walter Jakoby

Projektmanagement für Ingenieure

Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg

2019 | 4. Auflage

Lösungen zu den Übungsaufgaben

Lösungen zu Kapitel 1

Lösung 1-1 Projekte und Nicht-Projekte

Nicht-Projekte

- Lösen einer Differentialgleichung
- Kauf eines neuen Autos
- Aufbau eines Zelts
- Eine Klausur absolvieren (und bestehen)
- Einkommensteuererklärung erstellen
- Ein Buch lesen
- An einem Fußballturnier teilnehmen
- Ein Ingenieurbüro führen

Grenzfälle

- Renovierung eines Oldtimers
- Aufbau eines Fertigteile-Carports
- Ein Auslandssemester absolvieren
- Umzug in ein neues Haus
- Führerschein erlangen
- Elektroanlagen in einem Rohbau installieren
- Erlernen eines Musikinstruments

Projekte

- Produktion einer neuen Musik-CD (inkl. komponieren, aufnehmen, herstellen, vertreiben)
- Erstellen einer Software zur Stundenplanerstellung
- Selbstbau eines neuen Einfamilienhauses
- Ein Buch schreiben
- Ein Studium absolvieren
- Ein Ingenieurbüro gründen
- Entwicklung eines Fahrzeugs zur Teilnahme am Eco-Marathon [www.protron.fh-trier.de]

Groß-Projekte

- Bau des Eiffelturms, des Gotthard-Basistunnels, des Burj al Arab,
- Entwicklung des A380, des iPhone, von Windows 7, des Medikaments Viagra,
- Produktion des Films Titanic, des Albums Sgt. Pepper,
- Ausrichtung der Fußball-WM, von Rock am Ring,
- Einführung der neuen Rechtschreibregeln,

Lösung 1-2 Aufgaben

Problemlösungsprozesse, die keine Projekte sind

- Dechiffrierung der Enigma (keine Zeitbegrenzung)
- Projekt Gutenberg (trotz Name kein Projekt, da keine Zeitbegrenzung)
- Quadratur des Kreises

Routineprozesse

- Eine Quartalsbilanz erstellen (immer wiederkehrend)
- Ein Zimmer tapezieren. (Sollte kein Problem sein, oder?)
- Durchführung einer Inventur (jedes Jahr)
- Ein Abendessen für Freunde zubereiten (hoffentlich öfter)

Probleme, deren Lösung keine Prozesse erfordern

- Ein Sudoku lösen (je nach Schwierigkeitsgrad)
- Eine Schachaufgabe lösen.

Unproblematische Aufgaben ohne Prozesscharakter

- Einen Besprechungsbericht erstellen.

Lösung 1-3 Ungemanagte Projekte

Lösung 1-4 Projekteigenschaften

Folgende Projekteigenschaften werden verwendet

- A: Zielklarheit
- B: Einmaligkeit
- C: Schwierigkeit
- D: Prozesscharakter
- E: Terminierung
- F: Teambildung
- G: Ressourcenbegrenzung

Der Erfüllungsgrad der Eigenschaften wird in % gemessen und ist in der Tabelle eingetragen. Bei gleicher Gewichtung aller Kriterien erhält man den dargestellten Mittelwert. Bei 4 Vorhaben fällt die Klassifizierung als Projekt leicht. Ebenso eindeutig ist der Betrieb des Windparks. Dieses Vorhaben ist nicht terminiert und somit auch kein Projekt. Die anderen 4 Vorhaben können ebenfalls als Projekte bezeichnet werden, allerdings fällt die Zuordnung hier nicht so eindeutig aus.

Projekt	A	B	C	D	E	F	G	Mittelwert	Projekt
Neubau einer Produktionshalle	90%	100%	90%	100%	80%	80%	100%	90%	ja
Ausrichten einer Hochzeit	70%	70%	80%	100%	100%	50%	80%	78%	ja
Aufführung eines Theaterstücks	70%	50%	70%	90%	70%	50%	60%	67%	(ja)
Organisation eines 10-jährigen Firmenjubiläums	60%	70%	60%	80%	80%	50%	90%	67%	(ja)
Betrieb eines Windparks	90%	50%	90%	80%	0%	20%	20%	55%	nein
Durchführung eines Studiums	80%	90%	80%	100%	80%	10%	70%	73%	ja
Umorganisation des Bestellwesens	60%	80%	60%	90%	60%	40%	50%	65%	(ja)
Aufbau einer Web-Präsenz für einen Buchhändler	80%	80%	70%	80%	60%	20%	70%	65%	(ja)
Anfertigen einer Produkt-CD	90%	70%	60%	80%	90%	50%	80%	73%	ja

Lösung 1-5 Projektklassifikation

Lösung 1-6 Aufgaben, Probleme, Prozesse, Projekte

1. Das Erlernen einer Fremdsprache ist zwar ein zeitaufwändiger Vorgang und besitzt Prozesscharakter. Er erfordert auch regelmäßiges Üben. Allerdings handelt es sich nicht um ein Problem. In der Regel wird nur eine Person damit beschäftigt sein und keine unmittelbare Zeitlimitierung aufweisen. Insofern handelt es sich auch nicht um ein Projekt.
2. Ein mathematische Gleichung dritten Grades kann in der Regel gelöst werden, wenn eine Nullstelle geraten wird. Bei einer Gleichung vierten Grades müssen zwei Nullstellen geraten werden. Die kann unter Umständen recht zeitaufwändig sein, wenn man sich nicht eines Rechners bedienen kann. Auch wenn der Vorgang vielleicht viel Geduld erfordert, besitzt er aber keinen Prozess- und auch keinen Projektcharakter.
3. Mit Hilfe einer mathematischen Formelsammlung kann mit moderaten mathematischen Kenntnissen der Zusammenhang zwischen Höhe, Durchmesser, Volumen und Oberfläche eines zylindrischen Körpers bestimmt werden. Somit handelt es sich um eine Aufgabe, die weniger als eine Stunde Zeitaufwand erfordern sollte.
4. Der Aufbau eines Billy-Regals ist durch eine Anleitung im Einzelnen vorgegeben und für durchschnittlich handwerklich begabte Personen ohne Probleme zu bewältigen. Insofern handelt es sich lediglich um eine Aufgabe. Der Zeitaufwand dürfte in der Größenordnung von einer Stunde liegen.
5. Diese harmlosere Variante des Travelling-Salesman-Problems besitzt 362.880 mögliche Lösungen. Dies sind sicherlich zu viele, um sie alle auszuprobieren. Im Allgemeinen handelt es sich bei dieser Aufgabe aufgrund der Vielzahl der zu überprüfenden Lösungen um ein Problem. In praktischen Fällen, kann bei 10 Orten mit begrenztem Aufwand eine Lösung gefunden werden, auch wenn nicht sicher ist, dass es immer die optimale Lösung ist.
6. Auch wenn es hier wieder nur 10 Orte gibt, ist das Problem deutlich schwieriger, da nun eine Optimierung hinsichtlich drei Kriterien eine Optimierung notwendig ist.
7. Ein Programm zur Lösung des Travelling-Salesman-Problems zu schreiben ist sicherlich ein Projekt – vorausgesetzt man greift nicht auf ein vorhandenes Programm zurück. Es ist eine Einarbeitung in die Problematik nötig, eine Recherche möglicher Lösungsalgorithmen und deren Umsetzung in ein Programm. Soll das Programm eine gut bedienbare Benutzerschnittstelle besitzen, ist sicherlich ein Aufwand von mehreren Tagen erforderlich.

Lösungen zu Kapitel 2

Lösung 2-1 Problemerkennung Einfamilienhausheizung

Wer? Sie selbst haben das Problem beobachtet. Nicht betroffen ist z.B. Ihr Nachbar, der eine Erdwärmepumpe besitzt. Eine Lösung könnte auch für andere Hausbesitzer mit Ölheizung interessant sein.

Wo? Das Problem tritt dort auf, wo mit Öl geheizt wird. Das Problem tritt bei anderen Energieträgern (Erdgas, Solarenergie, Erdwärme) nicht auf.

Wann? Das Problem tritt auf, nachdem vor kurzem der Ölpreis stark gestiegen ist.

Was? Das Problem sind die Energiekosten, nicht der Verbrauch an sich. Die Lösung sollte Kosten einsparen. (Das heißt, die Anschaffungskosten sind auch zu berücksichtigen, nicht nur der laufende Verbrauch.)

Wie? Zu hohe Kosten oder zu hoher Verbrauch? Die Lösung sollte dauerhaft die Kosten senken.

Warum? Es ist ein Problem, da das Budget begrenzt ist und nicht weiter gesteigert werden kann. Andere haben mehr Geld oder eine günstigere Heizung oder ein besser gedämmtes Haus.

Lösung 2-2 Ishikawa-Diagramm für die Herstellkosten von PKWs

Mensch

- Hauptnutzer (Wer fährt in der Regel mit dem Auto?)
- Nebennutzer (Wer nutzt das Auto hin und wieder?)
- Beifahrer (Wer fährt mit?)
- Nachbarn (Was haben die für ein Auto?)
- Kollegen (Was sagen die zu meinem Auto?)

Maschine

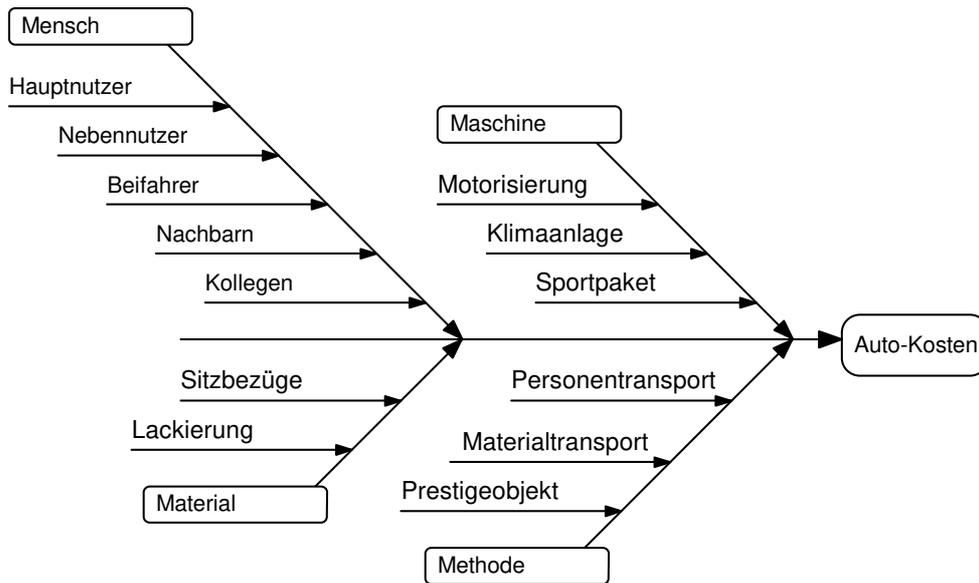
- Motorisierung (Welche Leistung wird gebraucht?)
- Klimaanlage (Wie oft braucht man die?)
- Sportausstattung (Braucht man die überhaupt?)

Material

- Sitzbezüge (Muss es wirklich Leder sein?)
- Lack (Kann es eine Standard-Farbe sein?)

Methode

- Personentransport (Wie viele Personen?)
- Materialtransport (Sperrige Güter?)
- Prestigeobjekt (Gebrauchsgegenstand oder Prestige?)



Lösung 2-3 ABC-Analyse „Energiequellen“

Als Energiequellen werden hier die Primärenergieträger betrachtet. Für eine ABC-Analyse muss zunächst festgelegt werden, nach welchem Kriterium die Bewertung der verschiedenen Varianten vorgenommen werden soll. Bei den Energiequellen soll dies der weltweite Verbrauch pro Jahr sein.

Außerdem sind die Bereichsgrenzen für die drei Kategorien (A, B, C) festzulegen. Im vorliegenden Fall wird der prozentuale Anteil der Energiequellen betrachtet. Zu Kategorie A sollen alle Energieträger mit mehr als 10% Anteil gehören. Liegt der Anteil deutlich unter 1%, erfolgt eine Zuordnung zu Kategorie C.

Da keine genauen weltweiten Zahlen auffindbar sind, wurden die Werte für Deutschland als Anhaltspunkt herangezogen.

A	Erdöl, Erdgas, Steinkohle, Braunkohle, Kernspaltung
B	Wind, Solarenergie, Biomasse, Wasserkraft, Geothermie
C	Schiefergas, Ölsand, Kernfusion, Methanhydrat, chemische Energie

Lösung 2-4 Argumentenbilanz

Da es nur zwei Alternativen gibt („Auto behalten“ oder „neues Auto kaufen“), werden für jede Alternative die positiven Argumente gesammelt. Negative Argumente der einen Alternative sind positive Argumente für die andere Alternative.

Auto behalten	Neues Auto kaufen
Zufriedenheit	Geringerer Verbrauch
Gewöhnung	Neues Design
Keine Anschaffungskosten	Geringer Reparaturbedarf
Kein besseres neues Modell	

Bei mehr als 2 Alternativen ist es sinnvoller für jede Argumente positive und negative Argumente zu sammeln.

Lösung 2-5 Zielformulierung

„Ich möchte in Zukunft mehr Freude an meiner Arbeit haben und mein Einkommen deutlich erhöhen.“

Hier handelt es sich um zwei Ziele, die nicht unbedingt gemeinsam erreicht werden können. Zwar kann es sein, dass die Arbeit mehr Freude macht, wenn man mehr Geld dafür bekommt, aber viele Erfahrungen zeigen, dass Geld als Motivator nur vorübergehend wirkt. Es handelt sich also eigentlich um zwei separate Ziele, die teilweise sogar konkurrierend sein können.

S1: Gehaltssteigerung ist bereits spezifisch

M1: Gehaltssteigerung um 20%,

A1: Die Gehaltssteigerung ist bei einer normalen Gehaltserhöhung nicht drin. Dies ist nur auf der nächst höheren Hierarchieebene erreichbar. Deshalb werde ich versuchen, eine Position als Gruppenleiter zu erhalten.

R1: Dies ist realistisch, da ich mittlerweile 3,5 Jahre als Sachbearbeiter tätig bin und dabei gute Arbeit geleistet habe.

T1: Gehaltssprung soll innerhalb von 2 Jahren erreicht werden

⇒ **„Ich möchte innerhalb der nächsten 2 Jahre eine Stelle als Gruppenleiter erlangen und dabei mein Gehalt um mindestens 20% verbessern.“**

S2: Freude an der Arbeit ist dagegen sehr unspezifisch. Es gibt jeden Tag Dinge, die ärgerlich und andere, die erfreulich sind. Deshalb sollen die Tage als Ganzes in erfreuliche und unerfreuliche klassifiziert werden. Die Klassifizierung sollte von momentanen Stimmungen unabhängig gemacht werden. Deshalb werden die Arbeitstage einer Woche erst am Wochenende klassifiziert

M2: Maximal 8 Tage pro Monat, die ich als unerfreulich klassifiziere.

A2: Die vielen Kleinigkeiten, die mich immer wieder nerven, kann ich nicht abschalten, vor allem, wenn ich eine neue Aufgabe als Gruppenleiter anstrebe. Ich muss meine Einstellung dazu ändern.

R2: Es gibt Kollegen, die haben stressigere, schwierigere und nervendere Arbeiten.

T2: Zufriedenheit innerhalb von 3 Monaten steigern

⇒ **„Dinge die mich bei der Arbeit aufregen und Dinge, die mich freuen, werde ich notieren. Am Wochenende schaue ich mir die Liste an und überlege, ob die ärgerlichen Dinge wirklich so wichtig waren und mache mir klar, dass es auch viele erfreuliche Ereignisse gab. Dann klassifiziere ich jeden Wochentag als erfreulich oder unerfreulich.“**

„Um den Gewinn des Unternehmens zu maximieren, soll die Produktivität gesteigert und die Kundenzufriedenheit verbessert werden.“

Problem: Es handelt sich um eine Kombination von drei Zielen (Gewinnmaximierung, Kundenzufriedenheit, Produktivitätssteigerung). Es werden also 3 einzelne Zielformulierungen benötigt. Die Kundenzufriedenheit könnte folgendermaßen verbessert werden:

S: Die Kundenzufriedenheit soll gesteigert werden.

M: Ermittlung Auswertung von Reklamationen.

A: Weniger Reklamationen.

R: Reduzierung der Reklamationen um 50%.

T: Bis Ende des Jahres.

- ⇒ **„Die Anzahl der Kundenreklamationen soll bis Ende des Jahres um mindestens die Hälfte reduziert werden.“**

„Unsere Projektbesprechungen sind immer von endlos langen Diskussionen geprägt und hinterher weiß niemand so recht, was zu tun ist.“

S: Die Qualität der Projektbesprechungen soll gesteigert werden.

M: Besprechungsergebnisse schriftlich festhalten.

A: konkrete Handlungsanleitung erstellen.

R: Ja.

T: Ab sofort.

- ⇒ **„Ab sofort muss für jede Besprechung ein schriftlicher Bericht erstellt werden, aus dem die besprochenen Punkte, die gefassten Beschlüsse und die verteilten Aufgaben, inklusive der personellen Zuständigkeit und der Zieltermine hervorgehen.“**

„Da in zurückliegenden Projekten die Kostenpläne um mehr als das doppelte überschritten wurden, ist beim neuen Projekt der Projektleiter für die strikte Einhaltung des Kostenbudgets verantwortlich.“

S: Ja, Einhaltung Kostenbudget.

M: Projektkosten sind zur Messung geeignet.

A: Alle anfallenden Kosten erfassen

R: Budget nicht immer einzuhalten. Maximalen Überschreitungswert festlegen.

T: Nicht nur Endbudget, sondern Teil-Budgets zu den Meilensteinen zuordnen.

- ⇒ **„Für das neue Projekt sollen in jeder Projektphase die freigegebenen Teil-Budgets eingehalten werden. Das Gesamtbudget darf um maximal 10% überschritten werden.“**

„Das Gewicht des Fahrzeugs ist durch die vermehrte Verwendung von Kunststoff-Bauteilen kurzfristig zu reduzieren.“

Bei dieser Formulierung ist ein Ziel (geringeres Gewicht) mit einer möglichen Maßnahme (Verwendung von Kunststoff-Bauteilen) gemischt.

S: Gewichtsverringering.

M: Sehr einfach möglich: wiegen.

A:

R: Reduktion um 5%.

T: Bis zur Markteinführung des nächsten Automodells.

- ⇒ **„Beim neuen Automodell soll das Gewicht ohne Mehrkosten um mindestens 5% reduziert werden.“**

Lösung 2-6 Zielsystem für eine Zielvereinbarung

Lösung 2-7 Nutzwertanalyse

Es gibt 4 Alternativen:

- A: Serviceleiter
- B: Trainee
- C: Schaltungsentwickler
- D: Vertriebsbeauftragter

Zunächst werden insgesamt 8 Zielkriterien definiert:

1. Wie hoch ist das Gehalt?
2. Wie hoch ist Attraktivität der Region?
3. Ist mit der Stelle Personalverantwortung verbunden?
4. Wie interessant ist die Aufgabe aus fachlicher Sicht?
5. Wie interessant ist die Arbeit hinsichtlich der Art der Tätigkeit?
6. Wie attraktiv ist das Unternehmen?
7. Wie gut schätze ich die Sicherheit des Arbeitsplatzes?

Der Nutzen U_i wird mit einer Punkteskala von 0 bis 10 gemessen.

Zur Bewertung wird die Gehaltsskala von 30 Tsd. € bis 60 Tsd. € auf 0 bis 10 Punkte abgebildet. Die Personalverantwortung ist ein binäres Kriterium (nein/ja) und wird mit 0 oder mit 10 Punkten bewertet. Alle anderen Kriterien werden direkt auf der Punkteskala gemessen.

Die Gewichtungsfaktoren g_i für jede Zielvariable und die (teilweise subjektiven) Bewertungen zeigt die folgende Tabelle:

i	Zielvariable V_i	U_i	g_i	A		B		C		D	
				$U_i(A)$	$g_i \cdot U_i$	$U_i(C)$	$g_i \cdot U_i$	$U_i(D)$	$g_i \cdot U_i$	$U_i(D)$	$g_i \cdot U_i$
1	Gehalt	30..60Tsd. € = 0..10 Pkt	25%	10	2,5	4	1,0	5	1,3	8	2,0
2	Region	0..10 Pkt	15%	8	1,2	2	0,3	8	1,2	4	0,6
3	Personalverantwortung	nein/ja = 0 / 10 Pkte	7%	10	0,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
4	Fachliches Interesse	0..10 Pkt	20%	2	0,4	8	1,6	10	2,0	4	0,8
5	Art der Tätigkeit	0..10 Pkt	15%	4	0,6	6	0,9	4	0,6	4	0,6
6	Aufstiegsperspektive	0..10 Pkt	10%	5	0,5	7	0,7	3	0,3	5	0,5
7	Unternehmen	0..10 Pkt	4%	10	0,4	6	0,2	8	0,3	4	0,2
8	Arbeitsplatzsicherheit	0..10 Pkt	4%	8	0,3	4	0,2	6	0,2	6	0,2
			100%		6,6		4,9		5,9		4,9

Die Gesamtergebnisse, die ebenfalls auf der Skala von 0 bis 10 Punkten reichen, zeigen ein relativ eindeutiges Ergebnis. Die Variante A erreicht mit 6,6 die höchste Punktzahl, gefolgt von Variante C mit 5,9 Punkten.

Lösung 2-8 Kreativitäts-Workshop

Lösungen zu Kapitel 3

Lösung 3-1 Projektauftrag Sommerfest

1. Aufgabe: Vorbereitung und Durchführung eines Sommerfests für die Mitglieder der Arbeitsgruppe und deren Angehörigen.
2. Ziele: Angenehmes Fest für alle Beteiligten, gute Versorgung mit Speisen und Getränken, Unterhaltung.
3. Personen: die Mitglieder der Arbeitsgruppe, deren Angehörige, der Chef, die Lieferanten.
4. Ressourcen: Gebäude bzw. Örtlichkeit inklusive Mobiliar, Kühlung, Speisen, Getränke, Geschirr und Besteck, Dekoration, Musik, Geld.
- 5.-7. Arbeiten, Aufwand, Bis Wann

A1 Raum/Örtlichkeit suchen und anmieten		
A2 Beschaffung von Getränken, Speisen, Geschirr und Besteck, Mobiliar, Dekoration, Musik.		
A3 Mobiliar aufbauen		
A4 Dekorieren		
A5 Aufräumen		
A6 Reste entsorgen		
A7 Leergut zurückbringen		
A8 Geliehene Ressourcen zurückgeben		
A9 Abrechnen		

8. Randbedingungen sind der Termin, ein nicht genanntes, aber sicherlich begrenztes Budget.
9. Zufriedenheit aller Beteiligter
Unterhaltungswert/Stimmung
10. Stimmungslage und Emotionen der teilnehmenden Personen sind kaum steuerbar bzw. planbar.
11. Das System bzw. Produkt ist die Feier mit den teilnehmenden Personen und den benötigten Ressourcen.
12. Die Qualität ist in diesem Fall von persönlichen Einschätzungen abhängig, d.h. subjektiv. Es könnte durch eine informelle Nachfrage bei den beteiligten während des Festes bzw. danach zumindest tendenziell bestimmt werden.
13. Projektinput ist der Auftrag des Gruppenleiters, Output ist das Fest.

Lösung 3-2 Solare Energieversorgung für ein Einfamilienhaus

Mögliche Gliederung des Lastenhefts

1. Einführende Übersicht
 - 1.1. Bestehende Gebäudeheizung
 - 1.2. Geplante solare Energieversorgung
 - 1.3. Randbedingungen und Zielkriterien
2. Detaillierte Anlagenbeschreibung
 - 2.1. Die Gebäudesituation
 - 2.2. Ankopplung an die bestehende Heizung
 - 2.3. Warmwasserbereitung
 - 2.4. Zu beachtende Normen, Richtlinien und Vorschriften

3. Die Projekt-Durchführung
- 3.1. Anforderungen an den Auftragnehmer
 - 3.2. Vertragskonditionen (Termine, Gewährleistung, Berichte, Dokumentation)
 - 3.3. Test, Inbetriebnahme, Abnahme, Einweisung, Service

Lösung 3-3 Projektdefinition

Projekt-Definition

STEINBACHWERKE AG

Projekt: Durchführung des 75-jährigen Firmenjubiläums	
Projektleiter: Theisen	Projektidentifikation: SBW 4712

Thema: Projektdefinition	
Verfasser: Theisen	Datum: 29.6.2010
Verteiler: T. Steinbach, K. Steinbach, Theisen	
Schlagworte: Jubiläum, Marketing, Öffentlichkeitsarbeit	
Gliederungsmerkmale: Internes Projekt	

Projekthalt	
Ausgangssituation:	Die Steinbachwerke werden in diesem Jahr 75 Jahre alt. Dies soll in angemessenem Rahmen mit den Mitarbeitern, deren Angehörigen, Kunden und Prominenten Persönlichkeiten gefeiert werden.
Ziele:	Identifikation der Mitarbeiter mit dem Unternehmen stärken Positive Darstellung des Unternehmens nach Außen und Innen
Projektbeschreibung:	Planung, Vorbereitung, Durchführung und Abschluss einer Feier für das 75-jährige Firmenjubiläum.
Kritische Faktoren:	Attraktivität des Programms Teilnehmerzahl zu groß bzw. zu klein Finanzbedarf

Meilensteine:	0. Projektbeginn 1. Erarbeitung eines Grobkonzepts inkl. Terminierung 2. Detailkonzept mit Projekt-, Ablauf- und Terminplänen 3. Alle Aufträge und Bestellungen erteilt 4. Vorabend des Jubiläums 5. Folgetag des Jubiläums 6. Projektabschluss
Budget:	100 Tsd. €.

Projektbeteiligte	
Auftraggeber:	Geschäftsleitung
Projektleiter:	Theisen
Projektteam:	

Lösung 3-4 Projektdefinition „Rechnerstandard“

Derzeit werden im Unternehmen in den verschiedenen Abteilungen Rechner eingesetzt, bei denen sich Hardware, Zubehör, Betriebssysteme und Software unterscheiden.

Ziel des Projekts ist es, unternehmensweite Standards zu definieren für die Rechner-Hardware und das verwendete Zubehör. Es soll ein einziges Betriebssystem als Standard festgelegt werden und für jede Standard-Anwendung soll genau ein Programm im Unternehmen eingesetzt werden.

Im Projekt sollen die Anforderungen erfasst werden, die in den verschiedenen Abteilungen an Rechner und deren Ausstattung gestellt werden. Darauf aufbauend soll eine einheitliche Rechnerkonfiguration als Standard festgelegt werden.

Ein kritischer Faktor ist die Frage, ob die Anforderungen durch eine einzige Standard-Konfiguration erfüllt werden können. Sollten die Unterschiede zu groß sein, könnte mit 2 oder 3 verschiedenen Leistungsklassen gearbeitet werden, z.B. für Laptops, für normale Arbeitsplatzrechner und für Workstations. Kritisch ist außerdem die Akzeptanz eines Standards bei den Betroffenen – Rechner werden manchmal als Statussymbol gesehen.

Die Kosten werden im Wesentlichen durch den Arbeitsaufwand bestimmt. Es sind keine nennenswerten Materialkosten zu erwarten.

Projektbeginn KW 14

Bestandsaufnahme: 20 Personentage. Bis KW 25

Marktrecherche: 10 Personentage. Bis KW 30

Festlegung eines Standards: 10 Personentage, Bis KW 35

Lösung 3-5 Angebotsgliederung

Das Angebot wird gegliedert in:

- I Allgemeiner Teil
- II Technischer Teil
- III Vertragsteil
- IV Anhang

	I	II	III	IV
Beschreibung der Anforderungen	X			
Handhabung von Schutzrechten			X	
Technische Beschreibung		X		
Gerichtsstand, Schlichtspruch, Vergleich			X	
Beistellungen des Auftraggebers		X		
Organisation des Projekts	X			
Rechte und Pflichten bei Erfüllungsmängeln			X	
Lastenheft				X
Relevante Erfahrungen des Unternehmens	X			
Produkt-Strukturplan		X		
Meilensteinplan			X	
Kosten, Zahlungsplan, Zahlungsbedingungen			X	
Lieferungen und Leistungen		X		
Lieferungsbedingungen			X	
Rechnungslegung			X	
Anzuwendende technische Vorschriften		X		
Gewährleistungsfristen			X	
Technische Daten		X		
Haftung und Haftungsausschlüsse			X	
Verweis auf „Allg. Geschäftsbedingungen“ (AGB)			X	

Lösungen zu Kapitel 4

Lösung 4-1 Gliederung eines Projekts

4. (unterste) Ebene: Arbeitspakete mit einem Umfang von 1 bis 20 Personentagen
3. Ebene: Teilprojekte mit 0,5 bis 5 Personenmonaten.
2. Ebene: Teilprojekte mit 0,5 bis 5 Personenjahren
1. (oberste) Ebene: Gesamtprojekt mit 20 Personenjahren

Geht man im Mittel von 2 Personenjahren auf der 2. Ebene aus, besteht das Gesamtprojekt aus 10 großen Teilprojekten. Jedes besteht aus etwa 10 Teilprojekten der 3. Ebene, die wiederum jeweils etwa 8 Arbeitspakete mit einer mittleren Größe von 5 Personentagen umfassen.

Im Gesamtprojekt kommt man somit auf ca. 800 Arbeitspakete.

Lösung 4-2 IMV-Matrix

Bei Person B scheint es sich um den Auftraggeber zu handeln, der über alle Arbeiten informiert wird, aber selbst weder mitarbeitet, noch für eine Arbeit verantwortlich ist.

Arbeit c dürfte das Gesamtprojekt sein: Alle Personen sind beteiligt, Außer dem Auftraggeber arbeiten alle im Projekt mit; D als verantwortlicher für Arbeit c muss daher Projektleiter sein.

F als verantwortliche Person für Arbeit b wird nicht über andere Arbeiten informiert. Dies legt die Vermutung nahe, dass keine anderen Arbeiten vorher laufen.

Über die Ergebnisse der Arbeit b werden unter anderem Person D und Person A informiert, die Verantwortung für die Arbeit a bzw. Arbeit d tragen. Diese beiden Arbeiten folgen vermutlich auf Arbeit b.

Arbeit e folgt auf d, da die verantwortliche Person C über die Ergebnisse von d, aber nicht die Ergebnisse von Arbeit a informiert wird.

Lösung 4-3 IMV-Matrix

Folgende IMV-Matrix wird festgelegt:

Arbeit	Anne	Bernie	Chris	Doris	Ernie
Pflichtenheft	V	I	I	I	I
Benutzerschnittstelle		V		I	I
Hautprogramm			V	I	I
Gesamttest		I	I	V	I
Dokumentation	M	M	M	V	I
Gesamtprojekt	M	M	M	M	V

Für das Pflichtenheft ist Anne alleine verantwortlich. Alle müssen über das Ergebnis informiert werden.

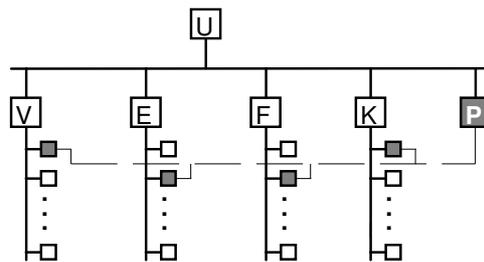
Für die beiden Programmteile sind Bernie bzw. Chris verantwortlich. Sie informieren sich gegenseitig, da die beiden Programme später zusammenwirken müssen. Außerdem wird Doris informiert, die den Gesamttest durchführen soll.

Die Testergebnisse werden von Doris an die beiden Programmierer kommuniziert.

Die Verantwortung für die Dokumentation wurde Doris übertragen, könnte aber genauso gut bei Anne, Bernie, Chris oder beim Projektleiter liegen.

Lösung 4-4 Aufbauorganisation

Bei der Matrix-Projektorganisation werden fachliche und die disziplinarische Weisungsbefugnisse voneinander getrennt. Die im Projekt tätigen Mitarbeiter bleiben disziplinarisch in ihren jeweiligen Bereichen, werden aber der fachlichen Weisung des Projektleiters unterstellt:



Lösung 4-5 Aufbauorganisation

Die Auftrags-Projektorganisation stellt eine Mischform der reinen Projektorganisation und der Matrix-Projektorganisation dar. Der Projektleiter hat in seinem Team sowohl feste Mitarbeiter, gegenüber denen er vollständig weisungsbefugt ist, als auch Mitarbeiter anderer Bereiche, denen er nur fachliche Weisungen erteilen darf.

Diese Organisationsform lässt sich vor allem dann sinnvoll einsetzen, wenn das Projekt einige Mitarbeiter erfordert, die dauerhaft im Projekt arbeiten und andere, die nur temporär benötigt werden.

Lösung 4-6 Organisation des Entwicklungsprojekts für ein Navigationsgerät

Bei einer Laufzeit von 1 Jahr und einem Aufwand von 3 Personenjahren, werden durchschnittlich 3 Mitarbeiter im Projekt benötigt. Da die beiden Entwickler fest im Projekt arbeiten, wird im Durchschnitt 1 weitere Person, zu Spitzenzeit natürlich mehr Personen benötigt.

Die Schnittstellenzahl des Projekts ist daher eher gering. Dies spricht für eine Auftrags- oder eine Linien-PO. Da die Größe des Unternehmens nicht genau bekannt ist, kann die Projektgröße bzw. -bedeutung nicht genau abgeschätzt werden. Man kann aber von einer mittleren Größenordnung ausgehen, so dass eine Auftrags-PO angebracht erscheint.

Als Projektleiter kommt einer der beiden fest im Projekt beschäftigten Entwickler in Frage. Ob dies der Hardware- oder der Software-Entwickler sein sollte, hängt im Wesentlichen von deren persönlichen Eigenschaften und Qualifikationen ab.

Der Projektumfang von 3 PJ entspricht 36 PM. Unterteilt man das Projekt in ca. 10 Teilprojekte mit durchschnittlich 3 bis 4 PM bzw. 60 bis 80 PT. Die Teilprojekte können dann in 6-8 Arbeitspakete von ca. 10 PT unterteilt werden.

Unterhalb des Gesamtprojekts können also sinnvoll zwei Gliederungsebenen gebildet werden.

Lösungen zu Kapitel 5

Lösung 5-1 Produkt-Strukturplan Fahrrad

Rahmen

Gabel

Räder

- Laufrad

- Mantel

- Schlauch

Schaltgruppe

- Schaltwerk

- Umwerfer

- Schalthebel

- Kettenradgarnitur

- Innenlager

- Zahnkranz

- Kette

Anbauteile

- Lenker

- Vorbau

- Bremsen

- Sattel

- Pedale

Der erforderliche Detaillierungsgrad hängt davon ab, wozu der Produktstrukturplan dienen soll.

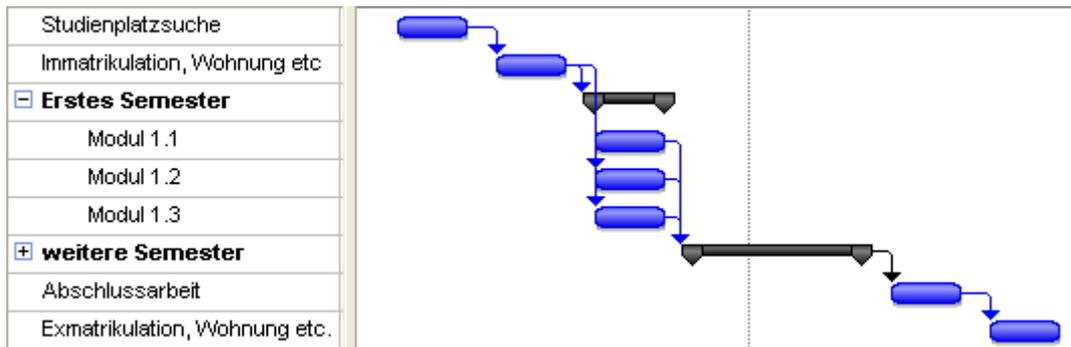
Beim Kauf eines kompletten Rades kann er als Auswahlhilfe dienen, um Kriterien festzulegen, die erfüllt sein müssen und Kriterien, die erfüllt sein sollen.

Stellt man sich ein Rad individuell zusammen, so kann der Produktstrukturplan als Gliederung für zu beschaffende Teile dienen.

Bei der Entwicklung eines neuen Fahrrads wird der Produktstrukturplan benötigt, um festzulegen, welche Teile selbst entwickelt werden sollen und welche zugekauft werden können. Außerdem führt der Produkt-Strukturplan in diesem Fall auch zum Projektstrukturplan, der dann alle erforderlichen Tätigkeiten enthält.

Lösung 5-2 Standard-Projektstrukturplan

Aufgrund des vorgegebenen Ablaufs drängt sich hier die prozessorientierte Vorgehensweise an. Das folgende Bild zeigt (links) den Standard-Projektstrukturplan und rechts einen zugehörigen Ablauf.



Die Anzahl der Module pro Semester und die Anzahl der Semester ist natürlich variabel.

Die dargestellten Aktivitäten könnten und sollten noch weiter untergliedert werden. So gehört zu jedem Modul das Hören einer Lehrveranstaltung, deren Vor- und Nachbereitung sowie die Teilnahme an einer Klausur.

Auch die anderen Aktivitäten sollten noch weiter unterteilt werden.

Lösung 5-3 Fallbeispiel „Solaranlage“: Projektstrukturplan

Ein produktorientierter Projektstrukturplan, wie in der Aufgabe gefordert, eignet sich in diesem Projekt nicht so sehr, da die verschiedenen Komponenten des Produkts sehr stark miteinander gekoppelt sind und daher nicht unabhängig voneinander behandelt werden können. Vom Projektablauf ist es notwendig, z.B. zuerst alle Komponenten zu beschaffen, dann zu montieren und schließlich als Gesamtheit zu testen. Eine Beschaffung, Montage und Test einzelner Komponenten macht dagegen keinen Sinn.

Deshalb wird das Projekt nicht, wie in der Aufgabe gefordert produktorientiert gegliedert, sondern ablauforientiert. Manchmal muss man auch einer gestellten Aufgabe zuwider handeln, wenn eine andere Lösung deutlich sinnvoller ist. Mitdenken hat bei einer Lösung noch nie geschadet.

Der Ablauforientierte Projektstrukturplan könnte wie folgt aufgebaut werden:

Solarthermische Anlage		4. Aufbau (Realisierung 2)	
	Arbeitspaket		
1. Vorprojekt		4.1.	Ausbau und Entsorgung alter Komponenten
1.1.	Bestandsaufnahme vor Ort	4.2.	Maurerarbeiten für Leitungsführung
1.2.	Grobe Bedarfsermittlung	4.3.	Einbau der Rohr-Leitungen
1.3.	Grobkonzept	4.4.	Gerüst aufstellen
1.4.	Grobe Marktanalyse	4.5.	Montage der mech. Dachhalterungen
1.5.	Angebot erstellen	4.6.	Montage der Solarkollektoren
2. Analyse und Entwurf		4.7.	Einbau Wärmespeicher
2.1.	Detaillierte Bedarfsanalyse	4.8.	Anschluß aller thermischen Komponenten
2.2.	Detaillkonzept ausarbeiten	4.9.	Montage der elektr. Leitungen
2.3.	Analgenpläne zeichnen	4.10.	Einbau Solarstation
2.4.	Terminierten Ablaufplan entwerfen	4.11.	Einbau Steuerung
3. Beschaffung (Realisierung 1)		4.12.	Anschluß und Prüfung aller elektr. Komponenten
3.1.	Genaue Marktanalyse	4.13.	Gerüst abbauen
	Solarkollektoren (inkl. Halter + Verbindung)	5. Dokumentation (Realisierung 3)	
	Solarmodul (inkl. Rohre)	5.1.	Betriebsanleitung
	Steuerung (inkl. Fühler + Leitungen)	5.2.	Bedienungsanleitung
	Wasserspeicher	5.3.	Wartungsvorschrift
3.2.	Einholung von Angeboten	6. Anlagentest (Validierung)	
	Solarkollektoren (inkl. Halter + Verbindung)	6.1.	Befüllung und Dichtigkeitsprüfung
	Solarmodul (inkl. Rohre)	6.2.	Inbetriebnahme
	Steuerung (inkl. Fühler + Leitungen)	6.3.	Einweisung des Betreibers
	Wasserspeicher	7. Weitere Arbeiten	
3.3.	Erstellung Preisspiegel		
3.4.	Bestellung		

Lösung 5-4

Aus dem Produkt-Strukturplan ergibt sich weitgehend der Projekt-Strukturplan.

Als zusätzliche Pakete wurde die Anschaffung aller benötigten Ressourcen vorgesehen und die Herstellung der Bodenplatte

Projekt-Strukturplan Carport		
1.	Anschaffung	
1.1.	Bausatz aussuchen	
1.2.	Bausatz bestellen	
1.3.	Baumaterial bestellen (Kies, Zement, Schotter, Granulat, Pflastersteine)	
1.4.	Werkzeuge bereit stellen	
2.	Gründung	
2.1.	Fundamente ausheben	
2.2.	Fundamente betonieren und H-Anker einsetzen	
3.	Bodenplatte	
3.1.	Mutterboden entfernen	
3.2.	Schotter einfüllen	
3.3.	Bodenplatte pflastern	
4.	Tragkonstruktion	

	4.1	Seiten-Pfosten in H-Anker einsetzen, ausrichten, befestigen
	4.2.	Keilpfetten auflegen und befestigen
	4.3.	Stützstreben anbringen
	4.4.	Querstreben auflegen, ausrichten und befestigen
5.	Dach	
	5.1.	Dachblenden anbringen
	5.2.	Trapezplatten auflegen und befestigen
	5.3.	Dachrinne befestigen
	5.4.	Fallrohr befestigen
	5.5.	Dach auf Dichtigkeit überprüfen

Lösung 5-5 Produktstrukturplan Computer

Der folgende Screenshot zeigt eine exemplarische Gliederung für den ProdSP eines Computers. Bei der Aufstellung wurde davon ausgegangen, dass es sich um einen Desktop mit modularem Aufbau handelt.

Folgende Zuordnung wurde vorgenommen.

Als Mechanik werden alle Teile bezeichnet, die im Rechner keine elektrische Funktion übernehmen.

Unter Elektrik werden alle elektrischen (aber nicht elektronischen) Teile verstanden.

Die Begriffe Elektronik („alle Teile, die elektronische Bauteile umfassen“), Software und EA-Geräte sind weitgehend selbstverständlich.

Bei den EA-Geräten wurde eine weitergehende Unterscheidung zwischen externen und internen Geräten vorgenommen.

Eine detailliertere Untergliederung wäre auch bei anderen Komponenten, z.B. bei der Software möglich.

1	2	3	A
-		1	Mechanik
.		2	Gehäuse
.		3	Geräteträger
.		4	Lüfter
.		5	Abstandshalter
.		6	Schrauben
-		7	Elektrik
.		8	Stromversorgung
.		9	Steckverbinder
.		10	Externe Kabel
.		11	Interne Kabel
-		12	Elektronik
.		13	Motherboard
.		14	Grafikkarte
.		15	Soundkarte
.		16	Netzwerkkarte
.		17	Prozessor
.		18	Speichermodule
-		19	Software
.		20	Betriebssystem
.		21	Büro-Anwendung
.		22	Web-Browser
.		23	Firewall
.		24	Virenschutz
-		25	EA-Geräte
-		26	externe Geräte
.		27	Tastatur
.		28	Bildschirm
.		29	Maus
.		30	Drucker
-		31	interne Geräte
.		32	Festplatte
.		33	Diskettenlaufwerk
.		34	DVD-Laufwerk
		35	

Lösungen zu Kapitel 6

Lösung 6-1 Gebäudekostenschätzung

Zur überschlägigen Schätzung der Gebäudekosten gibt es mehrere Wege.

Zum einen könnte aus der Grundfläche des Gebäudes mit Hilfe eines Kennwertes eine Schätzung erfolgen:

1. Schätzung mit Hilfe der Brutto-Grundfläche:

Grundfläche: 35 m * 20 m * 3 Etagen = 2100 m²

Kennwert z.B. 1 Tsd. € / m²

Schätzwert: ca. 2,1 Mio. €

Ist kein Kennwert für die Grundfläche, sondern nur für die Kubatur bekannt, kann auch der zur Schätzung benutzt werden

2. Schätzung mit Hilfe der Kubatur

Gebäudevolumen: 35 m * 20 m * 3 m * 3 = 6300 m³

Kennwert z.B. 350 €/m³

Schätzwert: ca. 2,25 Mio. €

Ein dritter Weg wäre über die Miete möglich, wenn Miethöhen für vergleichbare Gebäude bekannt sind

3. Schätzung mit Hilfe der Miete

vermietbare Fläche ca. 2000 m²

Miete (für neues Gebäude) z.B. 5 €/m² pro Monat, d.h. 60 €/m² pro Jahr

Gebäudemiete: 120 Tsd. € pro Jahr

Maklerfaktor 18

Schätzwert: ca. 2,16 Mio. €

Die Schätzung und damit auch die Kennwerte sind natürlich sehr stark von den lokalen (Lage) und regionalen (ländlich, städtisch, großstädtisch) Gegebenheiten abhängig, die sich auf die Grundstückspreise und die Miethöhen auswirken.

Liegen Vergleichswerte nicht vor, können diese durch eine kleine Recherche im Internet problemlos ermittelt werden.

Lösung 6-2 Dreipunktschätzung

Zunächst wird für jeden Vorgang der Erwartungswert und die Standardabweichung berechnet nach folgenden Formeln:

$$E = \frac{a + 4 \cdot c + b}{6}, \quad S = \frac{b - a}{6}$$

Anschließend wird die Varianz durch Quadrierung der Standardabweichung bestimmt.

Für den Erwartungswert und die Varianz wird dann die Summe aller Vorgänge ermittelt.

Die Standardabweichung des Gesamtaufwands ergibt sich dann als Wurzel der Varianz.

	Vorgang	Vorg.	a	c	b	E	S	V
1	Projektdefinition		2	2	4	2,3	0,3	0,11
2	Marktrecherche	1	7	10	16	10,5	1,5	2,25
3	Nutzerbefragung	1	12	15	18	15,0	1,0	1,00
4	Auswertung	2,3	9	12	16	12,2	1,2	1,36
5	Produktfestlegung	3,4	2	3	3	2,8	0,2	0,03

6	Zwischenpräsentation	5	1	1	1	1,0	0,0	0,00
7	Definition der Eigenschaften	5	8	10	13	10,2	0,8	0,69
8	Designstudien	5	10	15	22	15,3	2,0	4,00
9	Designauswahl	7, 8	2	3	4	3,0	0,3	0,11
10	Detailfestlegung	9	8	9	11	9,2	0,5	0,25
11	Dokumentation	10AA	10	12	15	12,2	0,8	0,69
12	Präsentation vorbereiten	10,11	3	4	6	4,2	0,5	0,25
13	Abschlusspräsentation	12	1	1	1	1,0	0,0	0,00
	Summe					98,8	3,3	10,75

Für eine Wahrscheinlichkeit von 68% ergibt sich nach Tabelle 6.3 ein Faktor von $z=0,52$ für die Standardabweichung und für 95 % ist $z=1,645$. Im ersten Fall kommt man auf einen Wert von 100, 5 Tagen und im zweiten Fall auf 104,2 Tage.

Lösung 6-3 Aussage über Aufwand und Laufzeit im Projekt

Dass der Auftraggeber gerne eine verbindliche Aussage hätte, ist verständlich aber bei einem Projekt nicht realistisch. Jedes Projekt ist mit Unsicherheit behaftet, so dass auch Termin- und Aufwandsaussagen eine Unsicherheit besitzen.

Bei einem erwarteten Aufwand von 320 PT beträgt die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Wert nicht überschritten wird lediglich 50%!

Geht man mit der Zusage um die einfache Standardabweichung über diesen Wert hinaus 365 PT), steigt die Wahrscheinlichkeit auf 84 % und bei der doppelten Standardabweichung (410 PT) sogar auf 98%.

Welchen Wert man schließlich nennt, hängt davon ab, ob und welche Erfahrungen mit dem Auftraggeber vorliegen. Ein extremes Sicherheitsbedürfnis ist in einem Projekt ebenso wenig angebracht, wie extreme Waghalsigkeit. Daher könnte ein Wert von 350 bis 360 PT ein sinnvoller Kompromiss sein.

Eine detaillierte Aussage über die Dauer des Projektes kann gemacht werden,

wenn der Projektstrukturplan vorliegt,
die einzelnen Arbeitspakete abgeschätzt wurden
und der Ablauf geplant ist.

Die ersten beiden Bedingungen sind erfüllt; sie liegen der Schätzung zugrunde. Über die dritte Bedingung ist nichts bekannt, so dass eine genaue Aussage über die Projektdauer nicht möglich ist.

Eine grobe Abschätzung ist aber anhand der Faustformel

$$D = 3 \cdot A^{1/3}$$

machbar, wobei der Aufwand in PM und die Dauer in Monaten bestimmt wird.

Im konkreten Fall ergibt dies bei einem Aufwand

$$A = 360 \text{ PT} = 18 \text{ PM}$$

die Dauer

$$D = 7,86 \text{ Mon.}$$

Dies setzt voraus, dass im Durchschnitt 2-3 Personen im Projekt arbeiten. Am Anfang werden weniger Personen benötigt; in der Mitte des Projekts kann es dagegen notwendig sein 4-6 Personen im Projekt einzusetzen.

Unter dieser Voraussetzung scheint folgende Aussage vertretbar:

Der Gesamtaufwand für das Projekt wird bei etwa 18 Personenmonaten liegen und es wird in ca. 8 Monaten realisierbar sein.

Lösung 6-4 Fallbeispiel „Solaranlage“: Aufwandsschätzung

Der folgende Screenshot einer Excel-Tabelle zeigt die Schätzwerte für die einzelnen Arbeitspakete, sowie am oberen Rand, gelb markiert, die Gesamtwerte.

Man erhält einen erwarteten Aufwand von 95 Tagen und eine Standardabweichung von 13 Tagen.

Solarthermische Anlage			Vorgänger	Zeitaufwand (in Tagen)			e	s	v
Nr		Arbeitspaket	Nr	To	Tr	Tp			
				62,0	92,0	140,0	95,0	13,0	3,0
1	1.	Vorprojekt		7,0	10,0	19,0			~~~~~
2	1.1.	Bestandsaufnahme vor Ort		1,0	1,0	2,0	1,2	0,2	0,0
3	1.2.	Grobe Bedarfsermittlung		3,0	5,0	10,0	5,5	1,2	1,4
4	1.3.	Grobkonzept	1,1; 1,2;	1,0	1,0	2,0	1,2	0,2	0,0
5	1.4.	Grobe Marktanalyse	1,2;1,3	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
6	1.5.	Angebot erstellen	1,1; 1,2;1,3	1,0	1,0	2,0	1,2	0,2	0,0
7	2.	Analyse und Entwurf		11,0	16,0	28,0			
8	2.1.	Detaillierte Bedarfsanalyse	1,2;	8,0	11,0	21,0	12,2	2,2	4,7
9	2.2.	Detaillkonzept ausarbeiten	1,1;1,2;1,3;	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
10	2.3.	Anlagenpläne zeichnen	2,3;	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0
11	2.4.	Terminierten Ablaufplan entwerfen	2,4;	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
12	3.	Beschaffung (Realisierung 1)		12,0	19,0	26,0			
13	3.1.	Genaue Marktanalyse		5,0	7,0	10,0			
14		Solarkollektoren (inkl. Halter + Verbindung)	1,4;2,3	2,0	2,0	3,0	2,2	0,2	0,0
15		Solarmodul (inkl. Rohre)	1,4;2,3	1,0	1,0	2,0	1,2	0,2	0,0
16		Steuerung (inkl. Fühler + Leitungen)	1,4;2,3	1,0	2,0	2,0	1,8	0,2	0,0
17		Wasserspeicher	1,4;2,3	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
18	3.2.	Einholung von Angeboten		5,0	9,0	13,0			
19		Solarkollektoren (inkl. Halter + Verbindung)	3,1	2,0	3,0	4,0	3,0	0,3	0,1
20		Solarmodul (inkl. Rohre)	3,1	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
21		Steuerung (inkl. Fühler + Leitungen)	3,1	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
22		Wasserspeicher	3,1	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
23	3.3.	Erstellung Preisspiegel	3,2	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0
24	3.4.	Bestellung	3,3	1,0	2,0	2,0	1,8	0,2	0,0
25	4.	Aufbau (Realisierung 2)		26,0	37,0	51,0			
26	4.1.	Ausbau und Entsorgung alter Komponenten	2,3	2,0	3,0	4,0	3,0	0,3	0,1
27	4.2.	Maurerarbeiten für Leitungsführung	2,3	2,0	3,0	3,0	2,8	0,2	0,0
28	4.3.	Einbau der Rohr-Leitungen	3,4	2,0	3,0	4,0	3,0	0,3	0,1
29	4.4.	Gerüst aufstellen	unabhängig	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
30	4.5.	Montage der mech. Dachhalterungen	3,4	2,0	2,0	3,0	2,2	0,2	0,0
31	4.6.	Montage der Solarkollektoren	3,4	3,0	4,0	6,0	4,2	0,5	0,3
32	4.7.	Einbau Wärmespeicher	3,4	3,0	4,0	6,0	4,2	0,5	0,3
33	4.8.	Anschluß aller thermischen Komponenten	4,1;4,2;4,3;	2,0	2,0	3,0	2,2	0,2	0,0
34	4.9.	Montage der elektr. Leitungen	4,1	2,0	3,0	4,0	3,0	0,3	0,1
35	4.10.	Einbau Solarstation	4,3;4,5;4,6;	2,0	3,0	4,0	3,0	0,3	0,1
36	4.11.	Einbau Steuerung	4,8;4,9;	2,0	3,0	4,0	3,0	0,3	0,1
37	4.12.	Anschluß und Prüfung aller elektr. Komponenten	4,9;4,11	2,0	3,0	4,0	3,0	0,3	0,1
38	4.13.	Gerüst abbauen	am Ende	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
39	5.	Dokumentation (Realisierung 3)		3,0	5,0	8,0			
40	5.1.	Betriebsanleitung	3,4	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
41	5.2.	Bedienungsanleitung	3,4	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
42	5.3.	Wartungsvorschrift	3,4	1,0	1,0	2,0	1,2	0,2	0,0
43	6.	Anlagentest (Validierung)		3,0	5,0	8,0			
44	6.1.	Befüllung und Dichtigkeitsprüfung	4,8	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
45	6.2.	Inbetriebnahme	4; 5	1,0	2,0	3,0	2,0	0,3	0,1
46	6.3.	Einweisung des Betreibers	6,2	1,0	1,0	2,0	1,2	0,2	0,0

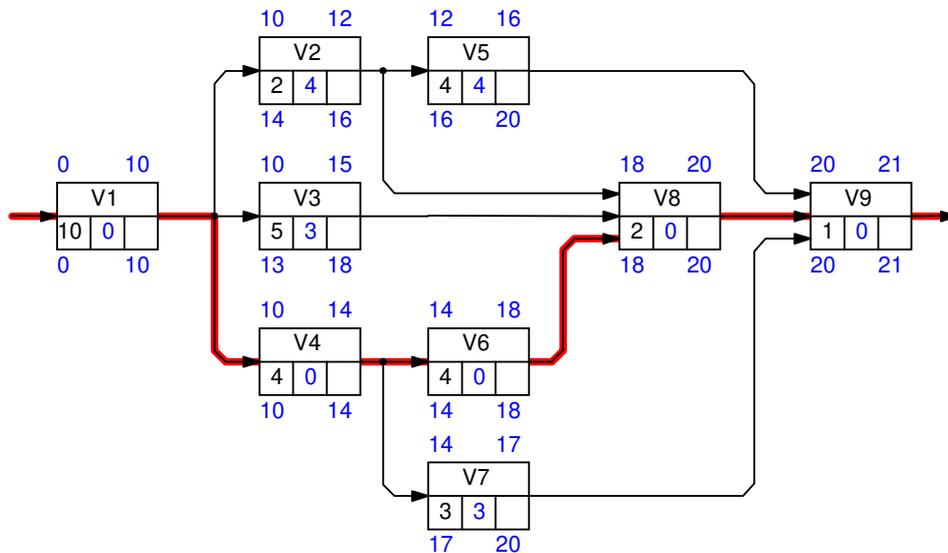
Lösungen zu Kapitel 7

Lösung 7-1 Anordnungsbeziehungen

Vorgang	Anordnungsbeziehung
A	B EE
B	C EA +3T; E EA +3T
C	
D	A EA + 1T
E	
F	B AA; A AE

Lösung 7-2 Terminplanung

Im Diagramm sind oben die durch Vorwärtsrechnung berechneten frühesten Anfangs- und Endzeiten und unten die spätesten Anfangs- und Endzeiten eingetragen, die aus der Rückwärtsrechnung resultieren. Aus der Differenz von Anfangs und Endzeitpunkt ergibt sich schließlich der Puffer für jeden Vorgang. Alle Vorgänge mit Puffer 0 bilden den kritischen Pfad, der rot hervorgehoben ist.

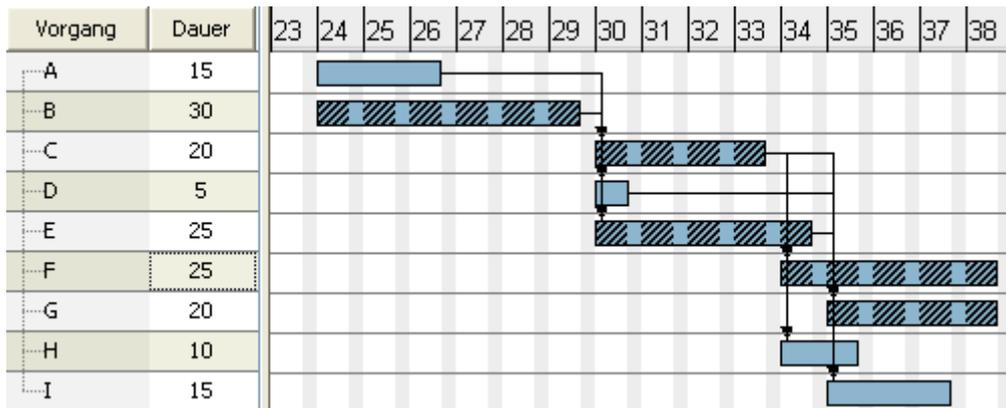


Lösung 7-3 Netzplan erstellen

Die Erwartungswerte und die Standardabweichung wurden in der Tabelle eingetragen.

	Vorgang	Vorgänger	opt. Dauer	real. Dauer	pess. Dauer	Erw. wert	Std. abw.
	A		12	15	19	15,2	1,2
	B		26	30	37	30,5	1,8
	C	A, B	16	20	26	20,3	1,7
	D	A, B	4	5	7	5,2	0,5
	E	A, B	21	25	30	25,2	1,5
	F	C	20	25	32	25,3	2,0
	G	C, D, E	17	20	26	20,5	1,5
	H	C	8	10	13	10,2	0,8
	I	E	11	15	20	15,2	1,5

Der Netzplan besitzt folgenden Aufbau:

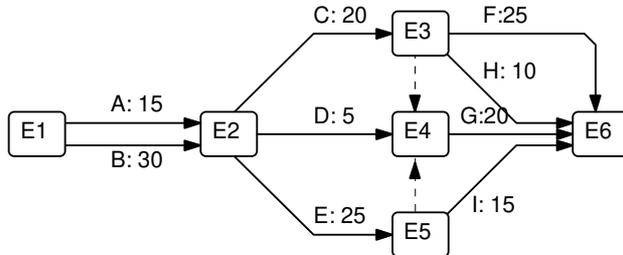


Unter Berücksichtigung der Anordnungsbeziehungen benötigt der kritische Pfad eine Durchlaufzeit von 15 Wochen (75 Arbeitstage). Dabei liegen die Vorgänge C, F auf dem kritischen Pfad parallel zu E, G. Um an dieser Stelle den kritischen Pfad zu kürzen, wären erheblich Änderungen notwendig.

Realistischer erscheint hier der Ansatz beim Vorgang B, der vom Projektanfang in KW24 bis in KW29 den kritischen Pfad bildet. Bei einer Dauer von 6 Wochen, ist es wenig wahrscheinlich dass eine Einsparung im Umfang von 2 Wochen erreichbar ist. Wenn es aber gelingt, den Vorgang B in zwei parallele Vorgänge aufzuspalten, die von zwei Bearbeitern parallel ausgeführt werden, ist eine Verkürzung der Durchlaufzeit denkbar.

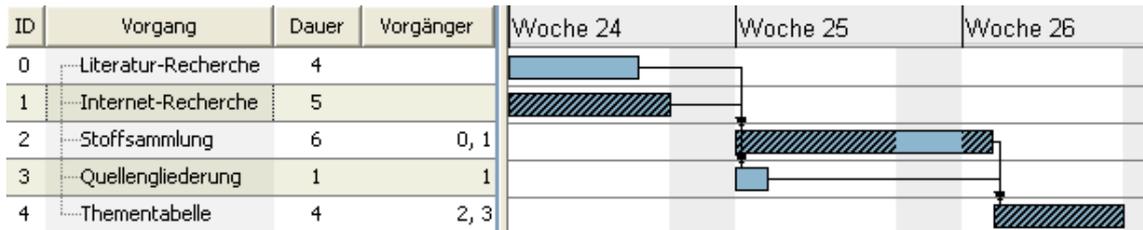
Lösung 7-4 EKN darstellen

Anfang und Ende eines Vorgangs müssen auf einem Ereignis liegen. Da der Vorgang G von mehreren Ereignisse abhängt müssen hier Scheinvorgänge (gestrichelt dargestellt) eingebaut werden. Sie dienen lediglich zur Darstellung der Abhängigkeiten.



Lösung 7-5 Erstellung einer Produktdokumentation

Der folgende Screenshot zeigt den mit dem SW-Tool GanttProject erstellten Netzplan. Der kritische Pfad ist schraffiert dargestellt und besteht aus drei Vorgängen. Der kritische Pfad dauert 15 Arbeitstage.



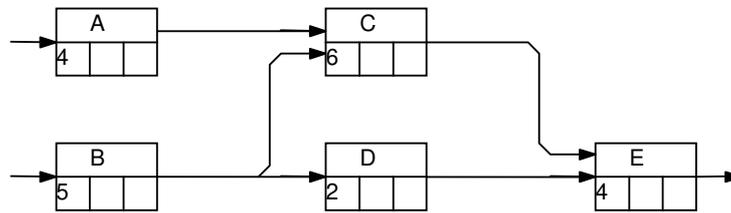
In der folgenden Tabelle wurden für jeden Vorgang der Erwartungswert und die Standardabweichung berechnet.

	Vorgang	Vorgänger	opt. Dauer	real. Dauer	pess. Dauer	Erw. wert	Std. abw.
A	Literatur-Recherche		3	4	5	4,0	0,3
B	Internet-Recherche		3	5	7	5,0	0,7
C	Stoffsammlung	A, B	4	6	9	6,2	0,8
D	Quellengliederung	B	2	2	3	2,2	0,2
E	Thementabelle	C, D	3	4	6	4,2	0,5

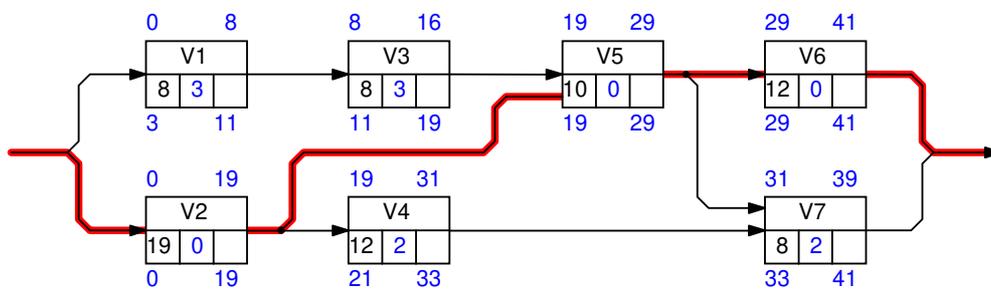
Auf dem kritischen Pfad erhöht sich der Erwartungswert um 0,4 Tage. Berücksichtigt man noch die einfache Standardabweichung, kommen 2,0 Tage hinzu.

Es erscheint daher sinnvoll, einen Puffer von etwa 2-3 Tagen vorzusehen.

Lösung 7-6 VKN erstellen



Lösung 7-7 Terminplanung



Im Diagramm sind oben die durch Vorwärtsrechnung berechneten frühesten Anfangs- und Endzeiten und unten die spätesten Anfangs- und Endzeiten eingetragen, die aus der Rückwärtsrechnung resultieren. Aus der Differenz von Anfangs und Endzeitpunkt ergibt sich schließlich der Puffer für jeden Vorgang. Alle Vorgänge mit Puffer 0 bilden den kritischen Pfad, der rot hervorgehoben ist.

Die Vorgänge V1 und V2 können unabhängig voneinander begonnen werden. Am Projektende liegen V6 und V7 ebenfalls parallel.

Der kritische Pfad verläuft über V2, V5 und V6.

Lösungen zu Kapitel 8

Lösung 8-1 Risiken beim Autokauf

Im vorliegenden Fall existiert vor allem ein Kostenziel, nämlich während der vorgesehenen Betriebszeit von 6 Jahren mit 8.000 € auszukommen. Mögliche Risikofaktoren sind:

Risiko 1: Erheblicher versteckter, vom Verkäufer verschwiegener Mangel, wie z.B. Schaden am Motor oder am Fahrwerk

Vorbeugende Maßnahmen:

- 1.1. Untersuchung in einer unabhängigen Fachwerkstatt.
- 1.2. Garantie-Versicherung abschließen.

Eventualfall-Maßnahme:

- 1.3. Notwendige Reparatur als Garantiefall abwickeln

Risiko 2: Im Laufe der 6 Jahre tritt ein größerer Verschleiß auf.

Vorbeugende Maßnahmen:

- 2.1. regelmäßige Inspektionen durchführen, schadhafte Teile austauschen, bevor größerer Folgeschaden entsteht.
- 2.2. Berichte über Pannenstatistik des Wagentyps besorgen. Wagen nur kaufen, wenn es bei ihm keine auffälligen Ausfallquoten gibt.
- 2.3. Nicht die ganzen 8.000 € ausgeben, sondern einen Anteil, (z.B. 2.000 €) für Reparaturen zurücklegen.

Eventualfall-Maßnahme:

- 2.4. Auf Rücklage zurückgreifen, um Verschleißteil zu ersetzen.

Risiko 3: Unfall mit Totalschaden

Vorbeugende Maßnahmen:

- 3.1. Umsichtige, defensive Fahrweise.
- 3.2. Vollkasko-Versicherung abschließen.

Eventualfall-Maßnahme:

- 3.3. Versicherungssumme verwenden, um eine andere (Schrott-) Karre zu kaufen
- 3.4. Versicherungssumme durch die Restzeit von den 6 Jahren teilen und prüfen, ob es für dieses Geld ein Leasing-Auto gibt.

Lösung 8-2 Risiken in einem Studium

Folgende Risikofaktoren gefährden die Ziele eines Studiums:

- R1: Finanzierungsprobleme
- R2: Wechsel der beruflichen Orientierung
- R3: Zu geringe bzw. nachlassende Motivation
- R4: Studium schwerer als gedacht
- R5: Krankheit

R6: Schwierige Studienbedingungen an der Hochschule

Für die Eintrittswahrscheinlichkeit werden drei Klassen gebildet:

W1: Sehr selten: tritt in ca. 1-10 Fällen bei 1000 Studierenden auf

W2: Selten: tritt in ca. 10-100 Fällen bei 1000 Studierenden auf

W3: Häufig: tritt in mehr als 100 Fällen bei 1000 Studierenden auf

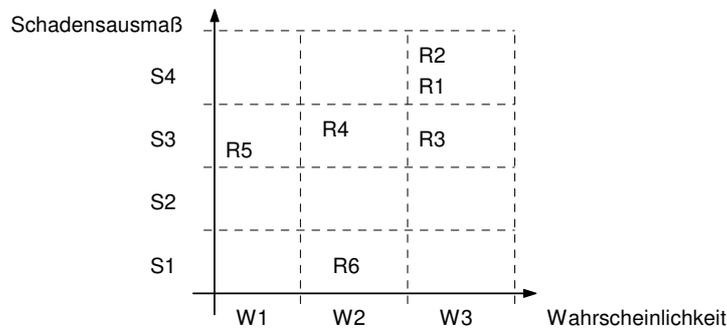
Beim Schadensausmaß werden folgende Klassen definiert:

S1: Geringer Mehraufwand bzw. geringfügig schlechtere Noten

S2: Moderater Mehraufwand bzw. schlechtere Noten

S3: Großer Mehraufwand bzw. deutlich schlechtere Noten

S4: Studienabbruch



Risikofaktor Nachlassende Motivation		
Beschreibung:	Im Verlauf des Studiums sinkt die Motivation zu stark ab.	
Wirkung:	Die Leistungen werden schlechter.	
Eintrittswahrsch. p	Häufig.	
Schadensausmaß S	Schlechtere bis deutlich schlechtere Noten.	

Risikoreduzierende Maßnahmen		
Beschreibung:	Gute Leistungen erhöhen die Motivation, immer das Ziel vor Augen führen.	
Wirkung:	Sinken der Motivation wird gebremst oder abgemildert.	
reduzierte Eintrittswahrsch. p	Selten.	
reduziertes Schadensausmaß S	Nur kurzzeitige oder geringfügige Verschlechterung.	

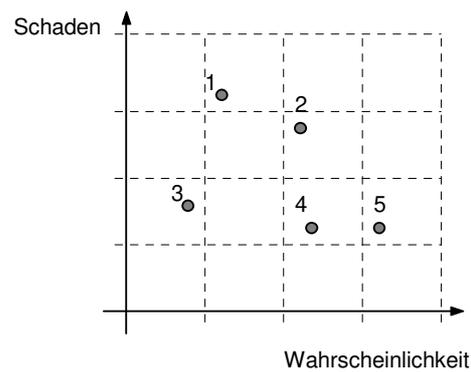
Eventualfallplanung	
Eintrittsindikatoren:	Selbstbeobachtung, Kontrolle der aufgewendeten Zeit und der erbrachten Leistungen, Kollegen oder Partner befragen.

Eventualfall-Maßnahmen:	Belohnung für bereits erbrachte Leistungen, Studienziel deutlich vor Augen führen.
Verantwortlich für die Risikoüberwachung:	Selbst.

Lösung 8-3 Risikoportfolio Fallbeispiel „DMS“

Folgende Risikofaktoren werden identifiziert:

1. Die ausgesuchte Software erfüllt nicht die Anforderungen.
2. Die neu festgelegten Arbeitsabläufe werden von den Bearbeitern nicht angenommen.
3. Der automatisierte Datenaustausch mit anderen Rechnerwerkzeugen funktioniert nicht.
4. Die Kosten für das erforderliche Werkzeug übersteigen das Budget.
5. Der ausgewählte Software-Lieferant hält die zugesagte Lieferzeit nicht ein.



Lösungen zu Kapitel 9

Lösung 9-1 Personalkostenkalkulation

Ausgehend von den Monatsgehältern G und der Arbeitszeit A können die verschiedenen Werte bestimmt werden.

	A	G	G/144	G*13	/1500		*1,25	*1,30
PL	1/1	4750 €	32,98	61.750	41,17	41,17	51,46	66,89
PR	1/2	1950 €	27,08	25.350	33,80	34,09	42,61	55,39
PR	1/1	3800 €	26,39	49.400	32,93			
PR	1/1	4100 €	28,47	53.300	35,53			
TC	1/2	1650 €	22,92	21.450	28,60	28,17	35,21	45,77
TC	1/1	3200 €	22,22	41.600	27,73			

Zunächst wird zu Vergleichszwecken der Stundensatz bestimmt, der sich aus dem monatlichen Bruttogehalt ergibt. Dabei wird von monatlich durchschnittlich 144 Stunden Arbeitszeit ausgegangen.

Dann wird das Jahresgehalt bestimmt, wobei Urlaubs- und Weihnachtsgeld in der Summe ein 13. Monatsgehalt ergeben. Das Jahres-Bruttogehalt wird dann durch die produktiven Arbeitsstunden dividiert. Hier wird von 1500 Produktivstunden ausgegangen.

Dann werden drei Gruppen gebildet, die sich im Stundensatz unterscheiden. Die erste Gruppe bildet die Projektleitung (PL), die zweite bilden die Programmierer (PR) und die dritte die Techniker (TC).

Als Nächstes müssen auf das gezahlte Bruttogehalt die Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung und sonstige Kosten aufgeschlagen werden, die in Höhe von 25% angesetzt werden.

Die Sachkosten für den Arbeitsplatz werden schließlich als pauschaler Aufschlag in Höhe von 30% berücksichtigt.

Lösung 9-2 Kostenplanung

Aus dem für jedes Arbeitspaket angegebenen Aufwand kann mit Hilfe der Stundensätze (72 €, 60 €) der Kostenaufwand ermittelt werden. Dabei wird AP5 hälftig auf einen Informatiker und einen Techniker aufgeteilt.

AP	Bearbeiter	Aufwand	Beginn	Ende	Std.	Kosten
AP1	Ing.	40 Tage	1.6.	15.7.	320	23.040
AP2	Ing.	56 Tage	15.7.	15.9.	448	32.256
AP3	Ing., Inf.	27 Tage	15.7.	10.8.	216	15.552
AP4	Tec.	32 Tage	10.8.	30.8.	256	15.360
AP5	Inf.	30 Tage	15.9.	30.10.	240	17.280
	Tec	30 Tage	15.9.	30.10.	240	14.400
AP6	Ing.	45 Tage	1.11.	15.12.	360	25.920
AP7	Ing.	20 Tage	15.12.	15.1.	160	11.520

Mit den angegebenen Start- und Endzeiten können die Kosten auf die einzelnen Monate verteilt werden:

AP	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan
AP1	15.360	7.680						
AP2		8.064	16.128	8.064				
AP3		9.331	6.221					
AP4			15.360					
AP5				5.760	11.520			
				4.800	9.600			
AP6						17.280	8.640	
AP7							5.760	5.760
Sum.	15.360	25.075	37.709	18.624	21.120	17.280	14.400	5.760

Es wird dabei angenommen, dass sich die Kosten eines Arbeitspakets gleichmäßig über die Dauer der Bearbeitung verteilen. Auch wenn dies nicht exakt so sein sollte, ist dies eine sinnvolle Hypothese. Zum einen gibt es zu Beginn keine genauere Aussage über die Verteilung der Kosten. Zum anderen werden sich die Schwankungen bei den verschiedenen Arbeitspaketen zum Teil gegenseitig wegmitteln. Damit ergibt sich der dargestellte Verlauf der monatlichen Kosten

Lösung 9-3 Bestimmung des Fertigstellungsgrads

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnungsergebnisse:

	Plan	Ist	Rest	Soll	akt.	0/100	0/50/100	Rest	
AP1	15	15	0	15	15	15	15	15,0	=15
AP2	20	18	6	24	18	0	10	15,0	=18/24*20
AP3	20	0	20	20	0	0	0	0,0	
AP4	30	25	10	35	25	0	15	21,4	=25/35*30
AP5	20	0	25	25	0	0	0	0,0	
AP6	40	30	15	45	30	0	20	26,7	=30/45*40
AP7	15	0	15	15	0	0	0	0,0	
AP8	10	0	10	10	0	0	0	0,0	
					88	15	60	78,1	

Der Soll-Wert, der als Hilfsgröße benötigt wird, ist die Summe von Ist-Aufwand und Restaufwand.

Nimmt man den Wert der aktuell geleisteten Arbeit als Wert der Leistungen, erhält man als Summe 88 Tage. Dieser Wert ist aber sicher zu groß, da bei manchen Arbeitspaketen mehr Aufwand benötigt wird, als ursprünglich geplant war.

Die extrem vorsichtige Berechnung 0/100 geht davon aus, dass nur abgeschlossene Pakete als Leistung vorliegen. Man erhält einen Wert von 15 Tagen.

Dichter an der Realität ist die Methode 0/50/100: Laufende Arbeitspakete werden mit 50% der geplanten Leistung berücksichtigt. Man erhält so einen Wert von 60 Tagen.

Die aufwändigere Restwertschätzung berücksichtigt die geleistete Arbeit (Ist) bezieht sie auf den berechneten Soll-Wert (= Ist + Rest) und bewertet damit den Planaufwand. Man erhält somit einen Wert von 78,1 Tagen.

Lösung 9-4 Earned Value Analyse

Das geplante Gesamt-Budget BAC ergibt sich aus dem geplanten Zeitaufwand (500 Tage) multipliziert mit dem Stundensatz (65 € bei 8 Stunden pro Tag ergibt 520 € pro Tag): $BAC = 500 \text{ Tage} * 520 \text{ €/Tag} = 260 \text{ Tsd. €}$.

Die aktuellen Kosten ergeben sich aus dem Ist-Aufwand:

$$AC = 408 \text{ Tage} * 520 \text{ €/Tag} = 212.600 \text{ €}.$$

Der Fertigstellungswert kann aus dem Planwert der abgeschlossenen Pakete und für die laufenden Pakete mit Hilfe der Restaufwandsschätzung bestimmt werden:

$$EV = (285 \text{ Tage} + 85/142 * 125 \text{ Tage}) * 520 \text{ €/Tag} = 187.108 \text{ €}.$$

Lösungen zu Kapitel 10

Lösung 10-1 Qualitätsmerkmale

Die Qualitätsmerkmale sollen möglichst konkret und überprüfbar sein. Folgende Merkmale werden festgelegt:

Konfigurierbarkeit: Die Web-Server-Anwendungen sollen über ein eigenes Web-Interface für die Konfigurierung verfügen. Fehlkonfigurierungen werden erkannt und abgewiesen.

Kompatibilität 1: Die Web-Server-Anwendungen sollen an allen gängigen Web-Servern ohne Anpassungen funktionieren.

Kompatibilität 2: Die Web-Server-Anwendungen sollen auf die gängigen Datenbankformate zugreifen können.

Reaktionsgeschwindigkeit: Die Antwort auf eine beliebige Anfrage darf maximal 100 msec in Anspruch nehmen.

Lösung 10-2 TQM-Leitbild

1. Qualität ist unser oberstes Ziel; Qualität heißt „keine Fehler.“
2. Der Kunde bestimmt den Maßstab unserer Qualität. Er beurteilt nicht nur unsere Lieferungen, sondern auch unsere Dienstleistungen.
3. Jeder Mitarbeiter ist für seine Arbeit verantwortlich und trägt an seinem Platz zur Qualität des Projekts bei.
4. Zu jedem aufgetretenen Fehler suchen wir die Ursache. Fehlerbehebung hält das Projekt am Leben. Fehlervermeidung führt es zum Erfolg
5. Prozesse sind lebende Strukturen. Sie müssen sich an Veränderungen anpassen. Kein Prozess läuft von selbst. Sie müssen das Laufen lernen.
6. Kollegen, die mir ihre Leistungen übergeben, sind meine Lieferanten. Kollegen, denen ich meine Arbeit übergebe, sind meine Kunden.

Lösungen zu Kapitel 11

Lösung 11-1 Status eines Software-Projekts analysieren

Zum aktuellen Datum (10.5.) sind seit dem 12.4., dem Termin der vorletzten Besprechung 20 Arbeitstage vergangen.

Mitarbeiter C hat in dieser Zeit sein Arbeitspaket im Umfang von 25 Tagen abgeschlossen, war also schneller als geplant.

Mitarbeiter B hat sein Paket im Umfang von 20 Tagen zu 80% abgeschlossen, d.h. wenn diese Angabe stimmt, fehlen ihm noch 4 Tage. Rechnet man hier mit der gleichen Erfolgsquote, wird er eher 5 Tage zum Abschluss des Pakets brauchen.

Schlimmer sieht es bei Mitarbeiter A aus. Er hat in den 20 Arbeitstagen ein Paket im Umfang von 12 Tagen zu 90% fertig. Angesichts dieser Diskrepanz sind auch die 90% Fertigstellung der Codierung fragwürdig!

Die enorme Verzögerung bei Mitarbeiter A stellt ein massives Problem dar. Es drängt sich die Frage auf, warum diese nicht bei der letzten Besprechung am 26.4. aufgefallen ist bzw. nicht darauf reagiert wurde. Ab sofort sollten die Besprechungen im Wochenrhythmus stattfinden.

Mitarbeiter A scheint bei der Programmierung größere Probleme zu haben. Um weiteren Zeitverlust zu vermeiden, sollte er die vorgesehene Programmierung der Datenbankanbindung nicht durchführen, sondern die von ihm angefangene Programmierung der COM-Schnittstelle durchziehen. Dass er die ungeliebte, aber zeitkritische, Dokumentationsarbeit abgeben will, ist verständlich, aber inakzeptabel.

Mitarbeiter C, der zielstrebig gearbeitet hat, sollte der Urlaub zur Renovierung der Küche zugebilligt werden. Nach seinem Urlaub sollte er von Mitarbeiter A die Programmierung und den Test der Datenbankanbindung übernehmen. Zwar verschiebt sich dadurch der Systemtest für Mitarbeiter B. Allerdings sollte dies nicht zu Verzögerungen im Projekt führen.

Alles in allem ist eine termingerechte Fertigstellung noch möglich. Sie setzt aber eine striktere und engere Projektsteuerung voraus!

Lösung 11-2 Meilenstein-Trenddiagramm analysieren

Der erste Meilenstein im Projekt wurde erreicht. Dabei ist aber eine Verspätung von ca. 50% aufgetreten. Auch die übrigen Meilensteine haben sich zum Teil deutlich nach hinten verschoben. Das Projekt müsste in Kürze den zweiten Meilenstein erreichen.

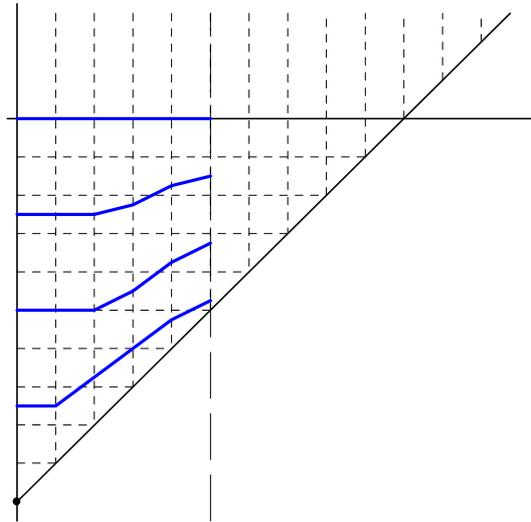
Auffällig ist, dass die Planungen der Meilensteine ständig in beide Richtungen korrigiert werden. Dies deutet auf eine große Unsicherheit hin. Beim dritten und vierten Meilenstein ist außer der kurzfristigen Schwankung eine stetige Verschiebung nach hinten zu erkennen. Auch dies deutet auf Unsicherheiten oder Risiken hin.

Da das Projekt etwa die Hälfte der geplanten Laufzeit erreicht hat, ist eine gründliche und ehrliche Analyse fällig. Dabei ist zu klären, ob der zweite Meilenstein tatsächlich in Kürze erreicht wird. Außerdem sollte die auffällige Ausdehnung des Intervalls zwischen dem zweiten und dritten Meilenstein untersucht werden: Handelt es sich hier um einen gravierenden Planungsfehler zu Beginn des Projekts, haben sich unvorhersehbare Probleme ergeben, die eine Verschiebung notwendig machen, oder wird der vorhandenen Unsicherheit durch einen großzügigen Puffer Rechnung getragen?

Ist tatsächlich Mehrarbeit nötig, muss geprüft werden, ob durch eine modifizierte Planung, z.B. durch Parallelisierung der Mehrarbeit, der ursprünglich geplante Termin trotzdem noch eingehalten werden kann. Andernfalls muss mit dem Auftraggeber eine Terminverschiebung besprochen werden.

Lösung 11-3 Meilenstein-Trenddiagramm zeichnen

Die Trendlinien der Meilensteine wurden im Diagramm eingetragen (siehe fett dargestellte Linien). Es sind gravierende Probleme erkennbar.



Der erste Meilenstein wurde mit dem Näherrücken des Termins immer weiter verschoben. Er lag ursprünglich nach 25% der Projektlaufzeit. Mittlerweile ist die Hälfte der Projektzeit um und der Meilenstein ist immer noch nicht erreicht.

Die beiden nächsten Meilensteine wurden zögerlich ebenfalls verschoben, während der Zieltermin noch unverändert steht. Angesichts des bisherigen Verlaufs ist diese Planung vollkommen unglaubwürdig.

Die wichtigste Frage ist, ob das Projekt, unabhängig von der Laufzeit, überhaupt fertig gestellt werden kann! Die ständige Verschiebung des ersten Meilensteins deutet auf massive Probleme hin. Sind diese fachlicher Natur, muss ganz dringend die generelle Lösbarkeit geklärt werden. Sind die Probleme organisatorischer Art, also z.B. mangelnde Projektkontrolle oder Projektsteuerung, muss hier Abhilfe geschaffen werden, die bis hin zur Auswechslung von Projektmitarbeitern oder gar des Projektleiters gehen kann.

Sollte eine Fertigstellung weiterhin für realistisch gehalten werden, ist eine sofortige Neu-Abschätzung und Planung notwendig. Dass der avisierte Termin bei gleich bleibendem Lieferumfang eingehalten werden kann, ist unglaubwürdig. Also muss mit dem Auftraggeber entweder eine revidierte Terminalsituation oder ein verminderter Leistungsumfang abgeklärt werden.

Lösungen zu Kapitel 12

Lösung 12-1 Zeitbilanz

Die folgende Liste zeigt die Erfassung der Tätigkeiten eines Arbeitstages mit der Gegenüberstellung des geplanten und des tatsächlichen Zeitaufwands.

Plan	Ist	Tätigkeit
0:30	0:50	Frühbesprechung
2:30	2:00	Korrekturlesen der Bedienungsanleitung
0:30	0:30	Bestellungen vorbereiten
0:45	1:15	Qualitäts-Meeting
2:30	1:30	Tabellenauswertung in VBA programmieren
1:00		Programmtest
	1:00	E-Mails lesen und beantworten
	0:40	Telefonate
	0:45	Fragen von Mitarbeitern/Kollegen
7:45	8:20	Summe

Statt der geplanten 7 Stunden und 45 Minuten wurden 8 Stunden 20 Minuten (=500 Minuten) gearbeitet. Davon entfallen 145 Minuten auf ungeplante Arbeiten. Dies entspricht 29%. Fast ein Drittel der Zeit entfällt also auf ungeplante Arbeiten. Obwohl länger gearbeitet wurde, als geplant, konnten bei weitem nicht alle geplanten Arbeiten ausgeführt werden.

Folgende Besonderheiten fallen auf.

- Die Besprechungen dauern länger als geplant.
- Die E-Mails, die Telefonate und Gespräche mit Kollegen und Mitarbeitern waren zwar nicht geplant und sind oft auch nicht planbar, aber sie sind sicherlich notwendig.

Als Zeitfresser wurden identifiziert

- Fehlendes Zeitmanagement in Besprechungen
- Verzögerungen durch zu spät kommende Besprechungsteilnehmer
- Zu oft und zu lange nach E-Mails geschaut.

Als weiteres Ergebnis werden in Zukunft nur 70% der Zeit verplant. Die restlichen 30% verbleiben als Puffer für unplanbare Aktivitäten

Lösung 12-2 Zeitfresser/Zeitdiebe

„Anrufe, E-Mails und Besucher sorgen immer wieder für Unterbrechungen meiner Arbeit.“

Diese Aussage trifft voll und ganz auf mich zu.

Gegenmaßnahmen:

E-Mails nur noch einmal pro Tag zu einer festen Uhrzeit lesen und bearbeiten.

Ein Zeitfenster am Tag einbauen, an dem ich keine Anrufe annehme.

„Ich sitze zu oft und zu lange in Besprechungen mit fruchtlosen Diskussionen.“

Diese Aussage trifft zumindest bei manchen Besprechungen zu.

Gegenmaßnahmen:

Besprechungen, die ich leite, mit einem strikten Zeitmanagement führen.

Bei anderen Besprechungen, bei denen dieser Effekt sehr ausgeprägt ist, Zeitmanagement anmahnen.

„Es dauert oft ziemlich lange, bis ich bestimmte Informationen auf meinem Schreibtisch oder in meinem Rechner gefunden habe.“

Dies gilt vor allem für Informationen, die sporadisch bzw. zufällig ankommen. (Andere Informationen, insbesondere Dokumente werden bereits elektronisch archiviert.)

Gegenmaßnahme:

Ein elektronisches Notizbuch (z.B. OneNote, führen, in dem alle Informationen, für die es keine geeignete Ablage gibt, chronologisch festgehalten werden.

„Die anspruchsvollen Aufgaben schiebe ich wie einen Berg vor mir her, weil ich mich ständig um lauter Kleinkram kümmern muss.“

Dies trifft (nicht mehr) zu.

Bereits getroffene Gegenmaßnahme:

Ich habe ein festes Zeitfenster am Tag (vormittags) für Kleinkram reserviert. Vor allem nachmittags arbeite ich an dem was wichtig ist (und was mir deutlich mehr Spaß macht.)

„ ‚Nein‘ zu sagen fällt mir schwer, wenn jemand etwas von mir will.“

Dies wiederum trifft auf mich zu.

Die Gegenmaßnahme ist ganz einfach, nämlich „nein“ zu sagen, aber obwohl ich mir das vorgenommen habe, schaffe ich es nicht. Vielleicht muss ich noch rigorosere werden. Immer, wenn ich situationsbedingt entscheide, ob ich jemanden einen Gefallen tue (oder nicht), sage ich viel zu oft „ja“. Vielleicht versuche ich, unabhängig von der konkreten Bitte, bei jedem zweiten Mal oder wenigstens bei jedem dritten Mal „Nein“ zu sagen.

Lösung 12-3 Stress-Tagebuch

Stress-Ereignisse:

1.) Mittwoch 14.1.2015, 16:30: E-Mail

Mitteilung über die vorgezogene Sitzung der Qualitätskommission am Freitag, 16.1. um 10:00.

Die Sitzung war für nächste Woche vereinbart. Weil der Vorsitzende der Kommission nächste Woche aber nicht da ist (Wo ist er?) zieht er kurzfristig den Termin vor. Zunächst einmal ärgert mich, dass er eine solche Entscheidung eigenmächtig trifft. Er nutzt seine Position (zum wiederholten Mal) aus. Da ich einiges für die Sitzung vorbereiten muss, stehe ich nun unter extremem Zeitdruck. Da sind wohl

zwei Abendschichten notwendig, so dass ich einen privaten Termin absagen muss.

2.) Freitag 23.1.2015, 14:00, Nachfrage bei Mitarbeiter W. ob er das Arbeitspaket wie geplant heute fertigstellen kann. Ich falle aus allen Wolken, als er antwortet, dass er heute nicht fertig stellen kann, sondern wohl noch bis mindestens „Mitte nächster Woche“ braucht. Ich ärgere mich, dass er nicht von sich aus auf das Problem hingewiesen hat. Ich ärgere mich aber auch über mich selbst, dass ich nicht schon früher nachgefragt habe.

3.) Donnerstag 5.2., 10:00, Bei der Fertigstellung einer Präsentation für heute Nachmittag stürzt der Rechner ab. Meine Eingaben der vorangehenden zwei Stunden sind futsch. Ich habe natürlich nicht zwischendurch gespeichert, so dass ich jetzt nochmal alles eingeben muss. Ärger über die verlorene Zeit, Stress wegen der nun extremen Zeitknappheit. Obwohl mir so etwas schon öfter passiert ist, habe ich das Programm noch immer nicht auf automatische Speicherung eingestellt (eine Aktion, die maximal zwei Minuten kostet). Außerdem hatte ich die Präsentation schon lange auf meiner To-Do-Liste, habe sie aber immer wieder verschoben.

Auswertung

1.) Unerwartete, kurzfristige Termine.

Ich mag es, wenn ich die Termine mit einem Vorlauf von mindestens einer Woche planen und vorbereiten kann. Je enger mein Terminkalender ist und je kurzfristiger ein Termin kommt, desto mehr fühle ich mich gestresst. Vielleicht muss ich sehr kurzfristigen Termine öfter einmal ablehnen (Siehe „Nein“ sagen in der vorigen Aufgabe, Vielleicht hilft es aber auch, wenn ich pro Woche weniger Termine einplane, auch länger geplante, um mehr Puffer zu haben.

2.) Keine Risikovorbeugung für vorhersehbare Probleme (Bsp. Küchenplan)

Ich habe mir angewöhnt eine To-Do-Liste mit allen anstehenden Aktivitäten zu führen. Immer wieder stelle ich aber fest, dass ich bei den Verläufen der Aktivitäten und den erreichbaren Ergebnissen zu optimistisch plane. Dies gilt für die Ergebnisse und auch für den Zeitaufwand. Tritt dann der optimistische Verlauf nicht ein, entsteht Mehraufwand oder die Ergebnisse sind gar nicht verwendbar Dann fühle ich mich gestresst, weil ich Zeit „verloren“ oder sogar „vergeudet“ habe.

3.) Aufschieberitis

In meiner To-Do-Liste finden sich zahlreiche Einträge, die ich zwar machen will, aber immer wieder verschiebe, Die Ursachen sind vielfältig. Aufgeschoben werden Einträge, die nicht zeitkritisch sind, nicht so wichtig sind oder die ich nicht so gerne mache. Da sich diese Arbeiten aber zu einem beträchtlichen Aufwand summieren, schiebe ich diese wie einen Berg vor mir her. Wenn ich dann etwas anderes mache und tatsächlich erledige, fühle ich mich trotzdem nicht wohl und gehetzt, weil ich weiß, dass ich noch so viel eigentlich seit längerem erledigen wollte. Da dies zu einem Dauerzustand geworden ist, empfinde ich das als eine Stress-Grundlast.

Lösung 12-4 Formulierung von Kritik

Die zitierten Aussagen enthalten immer wieder „Sie“-Botschaften, d.h. sie machen Aussagen über die Adressaten. Dies sollte man vermeiden. Dann sind viele Aussagen sehr vage, ungenau und unspezifisch. Die angesprochene Person kann daraus keine konkrete Problemlösung bzw. Verhaltensänderung ableiten. Auch die emotionalen, die Person betreffenden Aussagen führen das Gespräch von der Sachebene weg, so dass die Problemlösung erschwert wird. Teilweise sind die Aussagen persönlich verletzend und enthalten teilweise Drohungen. Dies ist sehr problematisch, da sie bei der angesprochenen Person eine Abwehrhaltung erzeugt, die für die Problemlösung kontraproduktiv ist.

Für eine sachgerechtere Formulierung der Kritik ist es notwendig, das Problem zunächst als „Ich“-Botschaft zu beschreiben. Die Kausalkette in „Wegen Ihnen haben wir schon wieder 3 Wochen verloren“ sollte daher zunächst getrennt werden. Das Problem ist, „dass wir 3 Wochen verloren haben“. Die Ursachenanalyse sollte zunächst der angesprochenen Person als Frage gestellt werden. („Was ist aus Ihrer Sicht der Grund hierfür?“). Die in der Analyse genannten Ursachen können dann gemeinsam diskutiert und durch die eigene Ursachenanalyse ergänzt werden. Auch die Suche nach einer Lösung kann als Frage formuliert werden. Auch hier schließt sich ein Gespräch zur Erarbeitung der Lösung an. Die so gefundene Lösung wird dann als gemeinsame Zielsetzung (als „Wir“-Botschaft) vereinbart.

Generell sollten also die in den Aussagen enthaltenen Bestandteile (Problembeschreibung, Ursachenanalyse, Lösungssuche und Zielvereinbarung) zunächst getrennt und gemeinsam erarbeitet werden.

Vollkommen inakzeptabel ist die letzte Aussage („Wenn es in Ihrem Kopf so aussieht, wie auf Ihrem Schreibtisch, wundert es mich nicht, dass Sie ständig alles Mögliche vergessen.“) Sie ist persönlich verletzend, sie ist vollkommen vage und sie beschreibt kein konkretes Problem. Derartige Aussagen sollten komplett unterlassen werden.

Lösung 12-5 Persönlichkeitseigenschaften

Eigenschaft	Extremwert	1	2	3	4	5	Extremwert
Interaktionsform	extrovertiert				X		introvertiert
emotionale Stabilität	stabil		X				labil
Offenheit	konservativ			X			offen
Wahrnehmung	intuitiv		X				sensitiv
Entscheidungsfindung	fühlend/emotional				X		denkend/rational
Entscheidungskonstanz	flexibel/perceptive				X		urteilend/judging
Verträglichkeit	egoistisch			X			altruistisch
Gewissenhaftigkeit	oberflächlich/effizient		X				gewissenhaft

X: eigene Einschätzung

Grau hinterlegt: Einschätzung eines Kollegen

Lösung 12-6 Persönlichkeitseigenschaften

Zu meinen Lieblingsbüchern zählt der vollkommen zu Unrecht vollkommen unbekannt Roman „Edward“ (Untertitel: Roman aus dem Pleistozän) von Roy Lewis aus dem Jahr 1960. Die Titelfigur ist Edward, der größte (fiktive) Erfinder aus der Steinzeit. Er hat u.a. das Feuer, den Speer sowie Pfeil und Bogen erfunden. Zugleich ist er ein absoluter Egomane, der seine Sippe zum Wahnsinn treibt.

Eigenschaft	Extremwert	1	2	3	4	5	Extremwert
Interaktionsform	extrovertiert						introvertiert
emotionale Stabilität	stabil						labil
Offenheit	konservativ						offen
Wahrnehmung	intuitiv						sensitiv
Entscheidungsfindung	fühlend/emotional						denkend/rational
Entscheidungskonstanz	flexibel/perceptive						urteilend/judging
Verträglichkeit	egoistisch						altruistisch
Gewissenhaftigkeit	oberflächlich/effizient						gewissenhaft

Zur Typisierung der wichtigsten Charaktereigenschaften hatte ich mir etwas leichter vorgestellt. In Filmen oder in Romanen gibt es kaum Personen, die einzelne Charaktereigenschaften in Reinform darstellen. Fast alle sind, wie im richtigen Leben, Mischungen von verschiedenen Eigenschaften. Am ehesten bin ich noch bei Krimis fündig geworden. Dies könnte darin liegen dass dort die Charakterzeichnung etwas einfacher „gestrickt“ ist.

Interaktionsform	Extrovertiert – introvertiert:	Mey (Kunzendorf) – Steier (Krol)
emotionale Stabilität:	Stabil – labil:	Dellwo (Schüttauf) -Sänger (Sawatzki)
Offenheit :	Konservativ – offen:	Börne (Liefers) – Thiel (Prah)
Wahrnehmung	Intuitiv – sensitiv:	
Entscheidungsfindung	Emotional – rational:	
Entscheidungskonstanz Holmes	Flexibel – urteilend:	Kommissar Juve (L. de Funes)- Sherlock
Verträglichkeit	Egoistisch – altruistisch:	
Gewissenhaftigkeit	Oberflächlich – gewissenhaft:	Anna Springer – Georg Wilsberg

Lösung 12-7 Projektleiter-Anforderungskriterien

Der folgende Screenshot zeigt die Gegenüberstellung für die Gewichtung der Anforderungskriterien an eine Projektleitung und eine Projektmitarbeit,

		Projekt- leitung	Projekt- mitarbeit
1			
2	Psychische Voraussetzungen (Umgang mit sich selbst)	33	25
3	Ehrgeiz (innerer Antrieb)	4	2
4	Konzentrationsfähigkeit (in eine Aufgabe vertiefen)	2	6
5	Ausdauer (Durchhaltevermögen)	4	4
6	Flexibilität (auf ungewohnte Situationen reagieren können)	4	2
7	Selbstbewusstsein	3	3
8	Verantwortungsbewusstsein	4	2
9	Belastbarkeit (Stressresistenz)	8	4
10	Frustrationstoleranz	4	2
11	Soziale Kompetenz (Umgang mit anderen)	21	7
12	Führungsfähigkeit	8	1
13	Durchsetzungsfähigkeit (nach innen und nach außen)	6	1
14	Kommunikationsfähigkeit	4	2
15	Konfliktfähigkeit (Konflikte ertragen und beseitigen können)	3	3
16	Fachkompetenz (Umgang mit dem Fachgebiet)	20	46
17	Fähigkeit zum vernetzten Denken (systemisch)	6	2
18	Denkweise als Generalist	8	2
19	Spezialwissen	0	40
20	Ökonomische Denkweise	6	2
21	Problemlösekompetenz (Umgang mit sachlichen Problemen)	20	16
22	Ziel-, Handlungs- und Ergebnisorientierung	4	4
23	Analytisches Denkvermögen	4	4
24	Urteilsfähigkeit	4	4
25	Entscheidungsfähigkeit	8	4
26	Methodenkompetenz (Umgang mit Arbeitsprozessen)	6	6
27	Organisation, Planung und Steuerung von Projekten	3	3
28	Denken in Arbeitsprozessen	3	3
29			
30	Summe	100	100
31	Gewichtungsangaben in Prozent		

Als Basis wurde Tabelle 12.4 (Anforderungen an Projektleiter) verwendet. Als einzige zusätzliche Zeile wurde das Spezialwissen (Zeile 19) aufgenommen. Hier gibt es den signifikanten Unterschied.

Manche Kriterien unterscheiden sich bei der Projektleitung und der -mitarbeit nicht.

Andere Kriterien, insbesondere bei den sozialen Kompetenzen, lassen eine eindeutig höhere Bedeutung für die Aufgaben der Projektleitung erkennen.

Lösung 12-8 Teamphasen

Das Team befindet sich ganz offensichtlich in der Konfliktphase. Es kommt zu Diskussionen zwischen zwei Beteiligten. Die Disziplin im Team lässt zu wünschen übrig. Es wird offen oder versteckt Missfallen geäußert.

Die folgende Team-Entwicklungsphase ist die Normierungsphase. Hier ist das Team zusammen gerückt. Es gibt gemeinsame Ziele und Regeln. Um möglichst bald dorthin zu kommen sind verschiedene Maßnahmen möglich bzw. notwendig

Notwendig ist es,

- die Besprechungen in einer disziplinierten Form durchzuführen (pünktliches Erscheinen, bis zum Schluss dabei bleiben, nicht durcheinander reden, beim Thema bleiben)
- Regeln für den Umgang miteinander zu vereinbaren und deren Einhaltung zu sichern
- Beteiligte, die sich nicht an die Regeln halten, im Einzelgespräch darauf hinweisen

Möglich wäre es,

- die eventuell vorhandenen Konflikte zwischen A und B offen anzusprechen und zu klären,
- zwischen Projektleitung und Mitarbeiter C ein klärendes 4-Augen-Gespräch herbei zu führen,
- sich einmal außerhalb des Projektrahmens zu treffen („abends beim Bier, beim Sport etc.),
- dauerhaft renitente Beteiligte zu disziplinieren oder gar aus dem Team entfernen.

Lösungen zu Kapitel 13

Lösung 13-1 Eingabe Produktstrukturplan

Die Planung erfolgt mit dem Werkzeug MS Project 2010. Zunächst werden alle Arbeiten aus der Aufgabenstellung als Vorgang eingegeben. Zusammengehörende Arbeiten werden zu einem Teilprojekt zusammengefasst. Dessen Bezeichnung wird dazu in der Zeile vor den Arbeitspaketen eingegeben. Dann werden die Arbeitspakete tiefer gestellt. Außerdem werden die in der Aufgabenstellung benannten Meilensteine zwischen den Teilprojekten auf der gleichen Gliederungsebene eingegeben. Als Erste Zeile wird der Projektname eingegeben und alles andere eine Ebene tiefer gestellt. Dadurch erhält man eine Zeile, die für das Gesamtprojekt die Summe aller Einzelwerte.

Der folgende Screenshot erhält das Ergebnis dieser Eingaben.

Vorgangname
▣ CAD-Software
Projektbeginn
▣ Vorauswahl
Marktrecherche
Festlegung Funktionskatalog
Erstellung Marktübersicht
Ende Vorauswahl
▣ Präsentation
Präs. MA1
Präs. MA1
Präs. MA1
Präs. MA1
Entscheidung
▣ Probetrieb
Installation Testsystem
Durchführung Probetrieb
Auswertung Probetrieb
Ende Probetrieb
▣ Going Live
Schulung Mitarbeiter
Systemeinführung
Projektende

Lösung 13-2 Eingabe von Anordnungsbeziehungen

Die Anordnungsbeziehungen werden in der Spalte „Vorgänger“ eingegeben. Zunächst werden die Teilprojekte untereinander verkettet. Wegen der Gliederung als Wasserfallmodell liegt in jeder Projektphase genau ein Teilprojekt. Beginn und Ende eines Teilprojekts stellen daher Meilensteine dar und werden deshalb über die Anordnungsbeziehungen miteinander verbunden.

Das Teilprojekt „Vorauswahl“ folgt also z.B. auf den Meilenstein „Projektbeginn“ und geht dem Meilenstein „Ende Vorauswahl“ voran. Dieser wiederum startet die „Präsentation“ usw.

Nach der Verkettung der Teilprojekte werden eine Ebene tiefer die darin enthaltenen Arbeitspakete verkettet. Auf der Ebene der Arbeitspakete gibt es keine Anordnungsbeziehungen, die über das Teilprojekt hinausreichen. Dies sorgt für eine saubere Trennung der Teilprojekte und erleichtert die Planung.

		Vorgan ▾	Vorgangsname ▾	Vorgänger
1			▢ CAD-Software	
2			Projektbeginn	
3			▢ Vorauswahl	2
4			Marktrecherche	
5			Festlegung Funktionskatalog	
6			Erstellung Marktübersicht	4;5
7			Ende Vorauswahl	3
8			▢ Präsentation	7
9			Präs. MA1	
10			Präs. MA1	
11			Präs. MA1	
12			Präs. MA1	
13			Entscheidung	8
14			▢ Probetrieb	13
15			Installation Testsystem	
16			Durchführung Probetrieb	15
17			Auswertung Probetrieb	16
18			Ende Probetrieb	14
19			▢ Going Live	18
20			Schulung Mitarbeiter	
21			Systemeinführung	20
22			Projektende	19

Lösung 13-3 Eingabe der Ressourcentabelle

Die Eingabe erfolgt am besten zusammenhängend in Tabellenform. (Ansicht -> Ressource: Tabelle) Neben dem Namen können weitere Informationen, wie z.B. Kürzel, Gruppenzugehörigkeit, die maximale Leistung oder Stundensätze eingegeben werden. Für alle Beteiligten wird als Ressourcenart „Arbeit“ eingestellt. Die maximale Leistung beträgt in der Regel 100%. Nur bei Herrn Wulff, der halbtags im Projekt arbeitet, wird hier der Wert 50% eingestellt.

Ressourcenname	Art	Kürzel	Gruppe	Max.
Baumann	Arbeit	B		100%
Eisele	Arbeit	E		100%
Theisen	Arbeit	T		100%
Wulff	Arbeit	W		50%
Hansen	Arbeit	H		100%

Anschließend werden (nun wieder in der Ansicht „Gantt-Diagramm“) die Personen, wie in der Aufgabenstellung festgelegt, den Arbeitspaketen zugeordnet.

	i	Vorgan	Vorgangsname	Vorgänge	Ressourcenamen
1			CAD-Software		
2			Projektbeginn		
3			Vorauswahl	2	
4			Marktrecherche		Baumann[40%]
5			Festlegung Funktionskatalog		Eisele
6			Erstellung Marktübersicht	4;5	Baumann
7			Ende Vorauswahl	3	
8			Präsentation	7	
9			Präs. MA1		Theisen
10			Präs. MA1		Hansen
11			Präs. MA1		Baumann
12			Präs. MA1		Eisele
13			Entscheidung	8	
14			Probetrieb	13	
15			Installation Testsystem		Wulff[50%]
16			Durchführung Probetrieb	15	Hansen[50%]
17			Auswertung Probetrieb	16	Hansen
18			Ende Probetrieb	14	
19			Going Live	18	
20			Schulung Mitarbeiter		Eisele
21			Systemeinführung	20	Eisele[30%]
22			Projektende	19	

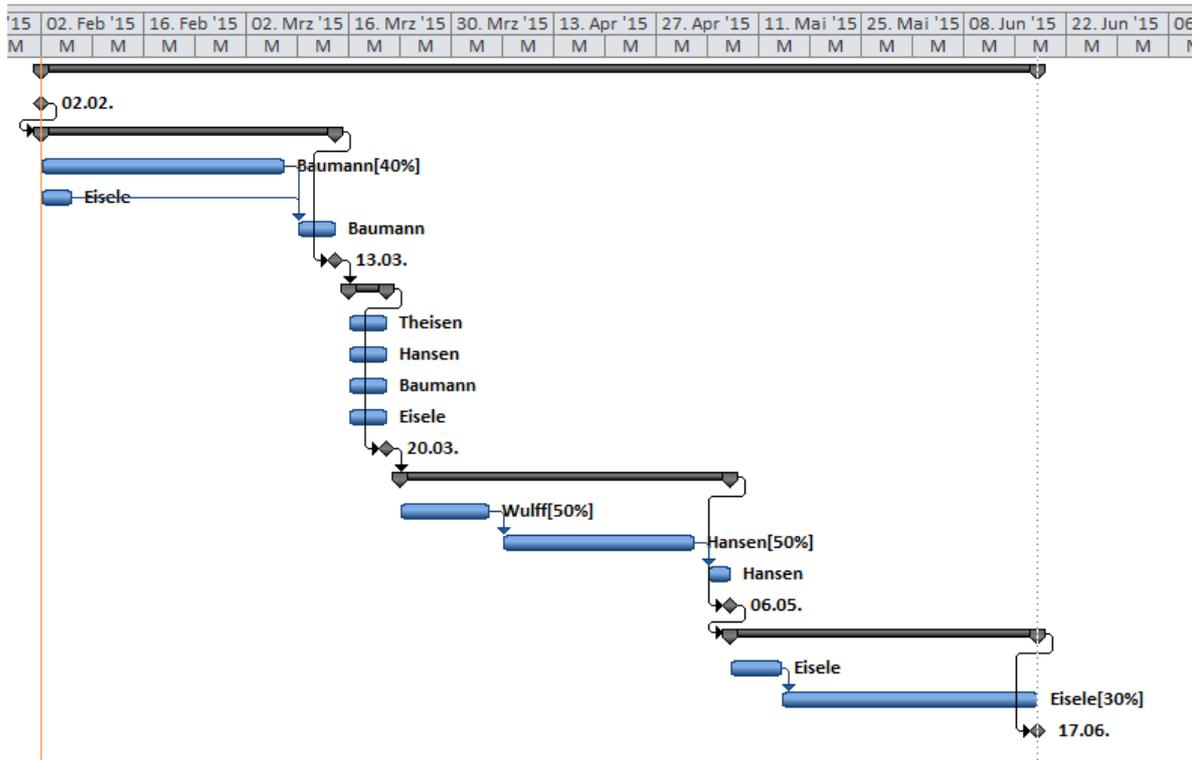
Bei Herrn Wulff wird der max. Leistungswert von 50% automatisch aus der Ressourcentabelle übernommen. Bei den anderen, die in einzelnen Arbeitspaketen in Teilzeit arbeiten, wird dies hinter dem Namen angegeben.

Lösung 13-4 Eingabe von Aufwand und Dauer

Der Arbeitsaufwand wird in der Spalte „Arbeit“ eingegeben. Mit der Einstellung „Feste Arbeit“ (Datei->Optionen->Terminplan) wird dann daraus mit Hilfe des Leistungswerts der Mitarbeiter die Dauer berechnet. Man erhält einen Gesamtaufwand von 69,5 Tagen.

		Vorgang	Vorgangsname	Arbeit	Dauer	Vorgänge	Ressourcennamen
1		<input type="checkbox"/>	CAD-Software	69,5 Tage	98 Tage		
2			Projektbeginn	0 Tage	0 Tage		
3		<input type="checkbox"/>	Vorauswahl	19 Tage	30 Tage	2	
4			Marktrecherche	10 Tage	25 Tage		Baumann[40%]
5			Festlegung Funktionskatalog	4 Tage	4 Tage		Eisele
6			Erstellung Marktübersicht	5 Tage	5 Tage	4;5	Baumann
7			Ende Vorauswahl	0 Tage	0 Tage	3	
8		<input type="checkbox"/>	Präsentation	20 Tage	5 Tage	7	
9			Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Theisen
10			Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Hansen
11			Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Baumann
12			Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Eisele
13			Entscheidung	0 Tage	0 Tage	8	
14		<input type="checkbox"/>	Probetrieb	18 Tage	33 Tage	13	
15			Installation Testsystem	5 Tage	10 Tage		Wulff[50%]
16			Durchführung Probetrieb	10 Tage	20 Tage	15	Hansen[50%]
17			Auswertung Probetrieb	3 Tage	3 Tage	16	Hansen
18			Ende Probetrieb	0 Tage	0 Tage	14	
19		<input type="checkbox"/>	Going Live	12,5 Tage	30 Tage	18	
20			Schulung Mitarbeiter	5 Tage	5 Tage		Eisele
21			Systemeinführung	7,5 Tage	25 Tage	20	Eisele[30%]
22			Projektende	0 Tage	0 Tage	19	

Die Laufzeit des Projekts beträgt 98 Tage. Bei einem Beginn am 2.2. endet das Projekt am 17.6. Dies ist auf jeden Fall realistisch. Die Projektdauer wird im wesentlichen durch die Marktrecherche, die Durchführung des Probetriebs und die Systemeinführung bestimmt.

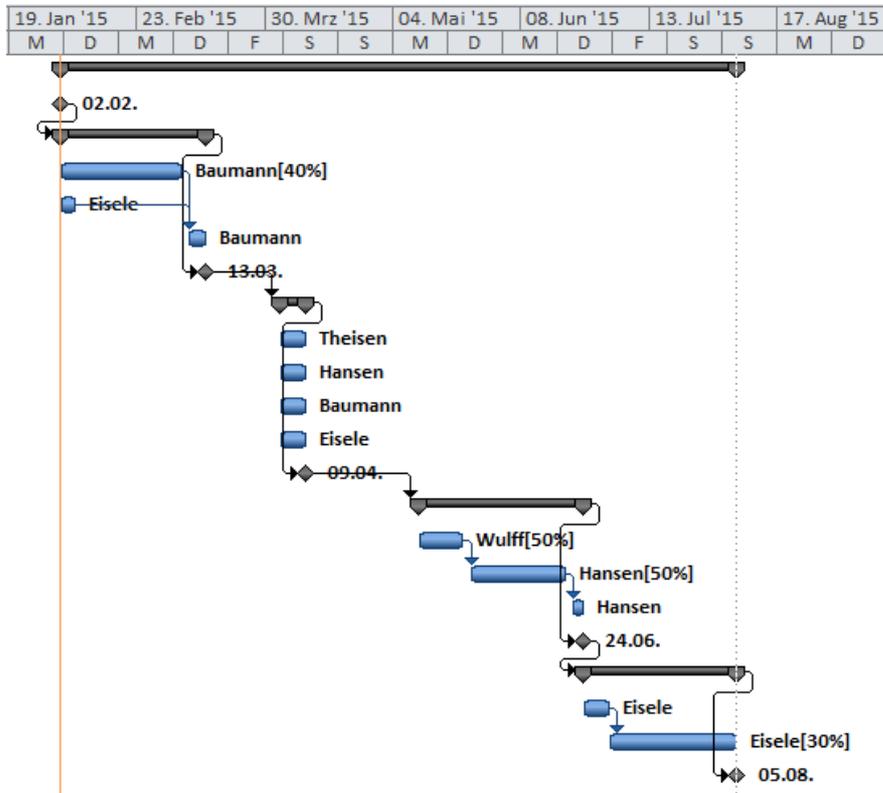


Lösung 13-5 Planverfeinerung

Für die Einladung möglicher Lieferanten für eine Proäsenstation werden 2 Wochen vorgesehen. Sie werden bei der Anordnungsbeziehung der Präsentation im Bezug auf den Meilenstein „Ende Vorauswahl“ eingegeben. In gleicher Weise wird für die Lieferzeit (ca. 3 Wochen) des angeschafften Systems berücksichtigt.

	Vor	Vorgangsname	Arbeit	Dauer	Vorgänger	Anfang	Fertig stellen	Ressourcennamen
1		CAD-Software	69,5 Tage	133 Tage		Mo 02.02.15	Mi 05.08.15	
2		Projektbeginn	0 Tage	0 Tage		Mo 02.02.15	Mo 02.02.15	
3		Vorauswahl	19 Tage	30 Tage	2	Mo 02.02.15	Fr 13.03.15	
4		Marktrecherche	10 Tage	25 Tage		Mo 02.02.15	Fr 06.03.15	Baumann[40%]
5		Festlegung Funktionskatalog	4 Tage	4 Tage		Mo 02.02.15	Do 05.02.15	Eisele
6		Erstellung Marktübersicht	5 Tage	5 Tage	4;5	Mo 09.03.15	Fr 13.03.15	Baumann
7		Ende Vorauswahl	0 Tage	0 Tage	3	Fr 13.03.15	Fr 13.03.15	
8		Präsentation	20 Tage	5 Tage	7EA+14 Tage	Fr 03.04.15	Do 09.04.15	
9		Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Fr 03.04.15	Do 09.04.15	Theisen
10		Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Fr 03.04.15	Do 09.04.15	Hansen
11		Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Fr 03.04.15	Do 09.04.15	Baumann
12		Präs. MA1	5 Tage	5 Tage		Fr 03.04.15	Do 09.04.15	Eisele
13		Entscheidung	0 Tage	0 Tage	8	Do 09.04.15	Do 09.04.15	
14		Probetrieb	18 Tage	33 Tage	13EA+21 Tage	Mo 11.05.15	Mi 24.06.15	
15		Installation Testsystem	5 Tage	10 Tage		Mo 11.05.15	Fr 22.05.15	Wulff[50%]
16		Durchführung Probetrieb	10 Tage	20 Tage	15	Mo 25.05.15	Fr 19.06.15	Hansen[50%]
17		Auswertung Probetrieb	3 Tage	3 Tage	16	Mo 22.06.15	Mi 24.06.15	Hansen
18		Ende Probetrieb	0 Tage	0 Tage	14	Mi 24.06.15	Mi 24.06.15	
19		Going Live	12,5 Tage	30 Tage	18	Do 25.06.15	Mi 05.08.15	
20		Schulung Mitarbeiter	5 Tage	5 Tage		Do 25.06.15	Mi 01.07.15	Eisele
21		Systemeinführung	7,5 Tage	25 Tage	20	Do 02.07.15	Mi 05.08.15	Eisele[30%]
22		Projektende	0 Tage	0 Tage	19	Mi 05.08.15	Mi 05.08.15	

Die beiden Bedingungen ändern den Arbeitsaufwand nicht, aber die Laufzeit steigt nun auf 133 Tage. Das Projektende liegt nun am 5.8. Die Projektdauer beträgt nun als etwas mehr als 6 Monate.



Im Vergleich zur Vorgabe von 5 Monaten ist dies zwar zu viel, aber andererseits ist der Zielwert nicht unerreichbar. Ansatzpunkte für eine Verkürzung der Laufzeit stellen die am längsten laufenden Arbeitspakete dar. Bei der Marktrecherche, die 5 Wochen dauert, sollte eine Verkürzung der Laufzeit durch Erhöhung der Leistung von Herrn Baumann oder durch Mithilfe eines weiteren Mitarbeiters möglich sein. Beim Probetrieb und bei der Systemeinführung wird dies wohl schwieriger sein. Hier wird in der Summe mit einer möglichen Zeiteinsparung von ca. 1 Woche gerechnet. Der verbleibende Rest bis zur Erreichung der Sollvorgabe (ca. 1-2 Wochen) kann als Verhandlungsposition gegenüber der Geschäftsleitung verwendet werden. (Ein zu bereitwilliges Erreichen der Sollvorgaben könnte auch falsch interpretiert werden!)