

fahrungen werden im Projektabschluss (Kapitel 7) zusammengetragen.

4.2 Die drei Projektparameter planen

4.2.1 Die Qualitätsdimension planen

Bei der Qualitätsplanung müssen alle Details des Projektes beachtet werden, denn das Ziel dieser Planung ist, die Leistung und Funktionalität des Produktresultats zu garantieren und objektiv bewerten zu können.

Zum Beispiel reicht die Beschreibung „roter Farbanstrich“ nicht. Es wird genau beschrieben, mit welcher Farbe, zum Beispiel der RAL-Nummer, welche Qualität, welcher Farbauftragsdicke, etc. gearbeitet werden muss.

Der Qualitätsplan legt auch die Leistungsmerkmale, bzw. -kriterien fest, nach denen das Projektresultat endgültig nach Abschluss bewertet wird.

Um die Qualitätsdimension zu planen, sind drei Dinge erforderlich:

- die Spezifikationen für die verwendeten Materialien (Qualität, Sorte),
- die Leistungsmaßstäbe, denen entsprochen werden soll, und
- die Verfahren, mit denen die Qualität zu prüfen und sicherzustellen ist.

Zwei Techniken ermöglichen die Qualitätsplanung:

- ein Strukturplan und
- die Erstellung von Projektspezifikationen.

In der Technik werden dazu häufig schon in der Angebotsphase Lasten-, bzw. Pflichtenhefte erstellt, die die Qualität und die Anforderungen des Projektergebnisses beschreiben.

4.2.1.1 Einen Strukturplan erstellen

Der Strukturplan ist der Ausgangspunkt für die Planung aller drei Projektparameter: Qualität, Kosten und Zeit. Das Unterteilen eines Projektes in Einzelschritte oder Arbeitsabschnitte beruht auf dieser Technik. Dann sind alle Elemente bekannt, die zum Abschluss des Projektes notwendig sind. Die Möglichkeit, wichtige Schritte zu vergessen oder zu vernachlässigen, wird dadurch minimiert.

Ein Strukturplan gliedert sich im Allgemeinen in zwei Ebenen auf, einer Übersicht und deren Details. Aber je komplexer ein Projekt ist, desto tiefer muss strukturiert werden.

Es werden logische Unterteilungen des Projektes gesucht und diese dann weiter zerlegt. Zum Beispiel wird eine Produktionsanlage in ihre Anlagenteile unterteilt, weil für die Bearbeitung und besonders für Sicherheitsmaßnahmen der räumliche Überblick erforderlich ist. Das Ziel ist, eigenständige Arbeitsabläufe festzuschreiben, die das Projekt seiner Fertigstellung näherbringen.

Bild 4.1 zeigt den Strukturplan der Baumaßnahme einer Maschinenhalle (Hallenbauprojekt). Darin sind die wichtigsten Bestandteile der Baumaßnahme unterteilt. Damit wird die Struktur des Projektes sichtbar.

Dieses Projekt wird im Folgenden immer wieder als Beispielprojekt aufgegriffen. Die Projektdefinition des Hallenbauprojekts ist: Schaffung von Produktionsfläche durch den Bau einer Maschinenhalle im Zeitraum von 3 Monaten und den Kosten von maximal € 175 000.-

Übung

Wählen Sie das Projekt aus Kapitel 2.1, das Sie abgeschlossen haben oder abzuschließen planen. Teilen Sie dieses Projekt in Einzelschritte auf und erstellen Sie dann einen Strukturplan, der die Verknüpfungen zwischen diesen Einzelschritten zeigt.

Aber nicht nur technische Probleme lassen sich mit Hilfe des Strukturplans besser erfassen. Bild 4.2 zeigt den Strukturplan einer vietnamesischen Hochzeitsfeier, die in wirklich großem Stil gefeiert wird. Die Kosten werden durch die üblichen Geldgeschenke der Gäste getragen.

4.2.1.2 Projektspezifikationen erstellen

Ausgehend vom Strukturplan können nun für alle Einzelschritte die Projektspezifikationen erstellt werden. Diese beinhalten alle relevanten Anforderungen, um der Qualitätsdimension des Projektes zu entsprechen. Zum Beispiel sind dies die verwendeten Materialien, die Leistungskriterien und die entsprechenden Maßnahmen, diese Merkmale zu überprüfen.

Die Aufstellung wird äußerst sorgfältig durchgeführt, da sie die Grundlage der Leistungsüberwachung bei der Projektdurchführung ist und sowohl den Zeitplan als auch das Budget direkt beeinflusst.

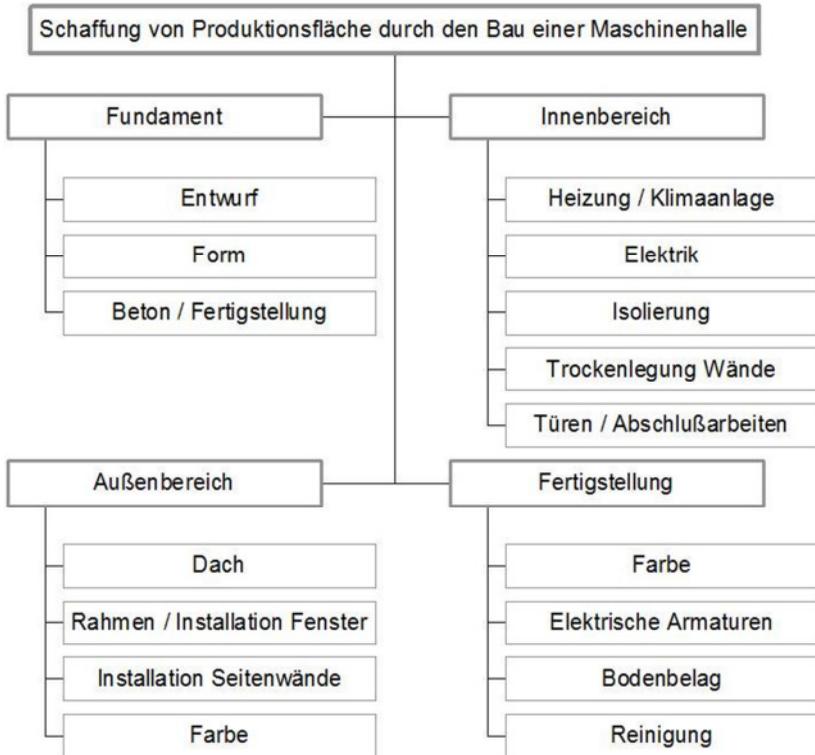


Bild 4.1: Fallbeispiel: Hallenbaumaßnahme; Strukturplan

Fallbeispiel Baumaßnahme; Beispiel der Projektspezifikation für die Fundamente

- Eine 10 cm dicke Betonplatte über eine kompakte, 15 cm dicke Sandfüllung gießen. Diese mit Bewehrungsmatten laut Statik verstärken. Eine 0,6 mm starke Polyäthylen- Membrane als wasserabweisende Barriere zwischen Sand und Beton auflegen.

- Laut Zeichnungen um die Ränder des Fundaments und unter die tragenden Mauern Betonbalken 30 x 45 cm verlegen. Die Balken mit Be-

wehrungsstahl \varnothing 6 verstärken, die mit Bügeln \varnothing 3 auf 75 cm starken Mittelteilen in jeder Ecke platziert werden.

- Der Beton hat nach 28 Tagen 250 N/mm^2 Festigkeit.

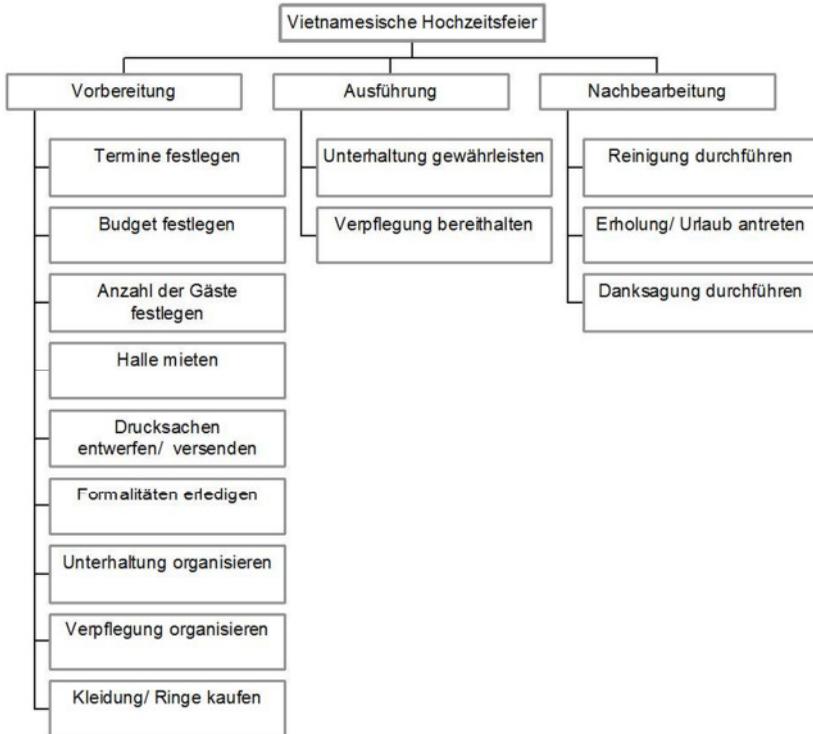


Bild 4.2: Fallbeispiel: Vietnamesische Hochzeitsfeier; Strukturplan

4.2.2 Die Zeitdimension planen

Die Zeitdimension eines Projektes wird untersucht, um den kürzest möglichen Zeitablauf und Zeitraum für ein Projekt zu finden.

Anhand des Strukturplans wird für jeden Einzelschritt des Projektes die notwendige Zeit ermittelt, zum Teil durch Schätzung, wenn nichts anderes bekannt ist. Danach wird die Reihenfolge dieser Einzelschritte festgelegt, bzw. die Einzelschritte werden herausgesucht, die parallel zueinander laufen können.

Auf der Basis dieser Analyse werden die drei wichtigsten Zeitparameter festgelegt:

- die Dauer jedes Einzelschrittes,
- den frühesten Zeitpunkt für den Anfang eines Einzelschrittes,
- den spätesten Zeitpunkt für den Anfang eines Einzelschrittes.

Zum Planen der Zeitdimension wird die Kenntnis über die Dauer der Einzelschritte benötigt. Wenn der Projektleiter keine ausreichenden Sachkenntnisse hat, muss er die Dauer mit einem Fachmann des Projektteams oder einem Spezialisten von außen erarbeiten. Wenn es nicht anders geht, wird, anstatt ganz exakte Werte anzugeben, zunächst eine Zeitspanne mit einer gewissen Bandbreite angenommen und später exakt eingetragen, wenn weitere Informationen vorhanden sind.

4.2.2.1 Modelle zur Zeitkontrolle

Sobald die Zeitdauer für jeden Einzelschritt des Projektes entschieden ist, können der früheste und der späteste Anfangszeitpunkt für jeden Einzelschritt bestimmt werden.

In der Praxis werden zwei Methoden angewandt, um das Projekt grafisch darzustellen:

- die GANTT^{4.1}- Charts und
- die PERT- Diagramme.

4.2.2.2 GANTT- Charts

Das GANTT- Chart stellt die zeitlichen Verknüpfungen der Einzelschritte eines Projektes als horizontales Balkendiagramm graphisch dar. Jeder Einzelschritt wird durch eine Linie dargestellt, deren Länge die Zeitdauer des Vorgangs ist, in der dieser Einzelschritt ausgeführt werden soll. Das vollständige GANTT- Chart zeigt dann den Ablauf der einzelnen Aktivitäten hintereinander, sowie jene, die gleichzeitig ablaufen können.

Um das Chart zu erstellen, werden alle Einzelschritte mit der geschätzten Dauer aufgelistet, die für den Abschluss des Projektes

^{4.1} Der Ingenieur Henry GANTT entwickelte diese Methode am Anfang des 20. Jahrhunderts.

notwendig sind. Dazu wird in der Höhe des jeweiligen Einzelschritts ein Balken für dessen Dauer (Bild 4.3) gezogen.

Manche parallel verlaufende Einzelschritte von unterschiedlicher Dauer können gleichzeitig gelegt werden. Dadurch ist man für den Anfangszeitpunkt der Einzelschritte flexibler, solange sichergestellt ist, dass diese Einzelschritte rechtzeitig fertiggestellt werden. Dann können sie an die nachfolgenden Schritte angebinden werden. So entstehen Zeitpuffer, die im Diagramm als gestrichelte Linien dargestellt werden. Sie werden bis zu dem Zeitpunkt weitergeführt, an dem der Einzelschritt unbedingt abgeschlossen sein muss, um den Gesamtzeitplan zu gewährleisten.

Aus einem GANTT- Chart können

- die minimale Gesamtdauer des Projektes,
- die richtige Reihenfolge der Einzelschritte und
- die Gleichzeitigkeit einzelner Schritte abgelesen werden.

Die Nützlichkeit eines GANTT- Charts kann jedoch noch erhöht werden, wenn neben den geplanten Daten für den Anfang und das Ende der Einzelschritte des Projektes in einer anderen Farbe die wirkliche Dauer der Arbeitsabläufe eingetragen wird. So kann festgestellt werden, ob das gesamte Projekt nach Zeitplan läuft.

In Projektmanagement- Programm MS Project® (Kapitel 8) erstellt man dazu einen Basisplan und kann dann im Überwachungsmodus arbeiten. Das zum Einpflegen der Daten erfordert zusätzliche Zeit.

In kleinen Projekten reicht oft es auch, den Einzelschritt im Plan abzuhaken oder auszustreichen.

Im folgenden Bild 4.4 wird das GANTT- Chart für die Fallbeispiel Hallenbaumaßnahme über den geplanten Zeitraum dargestellt.

In der folgenden Tabelle 4.1 werden die Einzelschritte mit den geplanten Zeitdauern beschrieben.

Wichtig bei der Beschreibung dieser Einzelschritte ist, den Vorgang möglichst umfassend und eindeutig zu beschreiben. Das bedeutet im Klartext: es muss "(die) Fenster einbauen" heißen, also mindestens Subjekt und Verb enthalten, um tatsächlich das auszudrücken, was gemeint ist. Das Substantiv "Fenster" alleine wird nicht genügen, denn es könnte zum Beispiel auch "(die) Fenster verglasen" gemeint sein, und das Wort "einbauen" allein genügt ebenfalls nicht, denn es

könnte auch etwas ganz anderes eingebaut werden, zum Beispiel die Heizung.

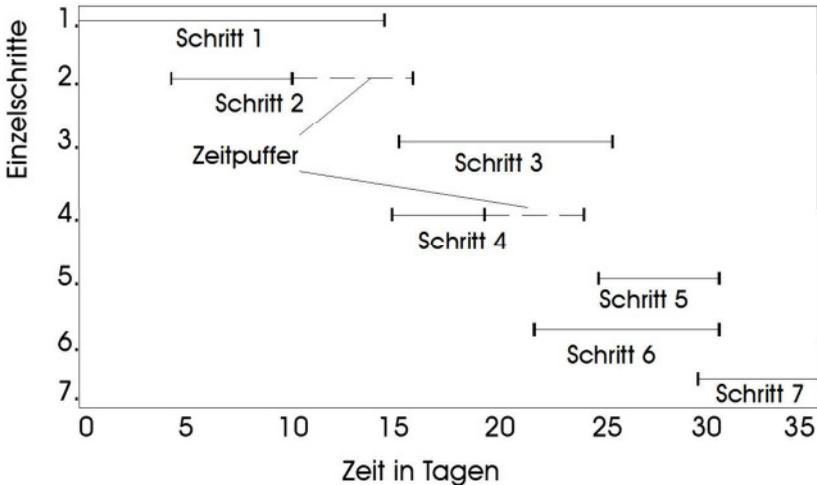


Bild 4.3: Beispiel eines GANTT- Charts

GANTT- Charts können aber die gegenseitige Abhängigkeit von Aktivitäten nur begrenzt darstellen. Bei einfachen Projekten, ohne kompliziert ineinander verschränkte Arbeitsabläufe, sind sie für die Zwecke der Projektleitung ausreichend, zum Beispiel als Übersichtsdia-gramm. Wenn aber mehrere, voneinander unabhängige Schritte gleichzeitig erfolgen, bieten PERT- Diagramme ein höheres Maß an Information.

4.2.2.3 PERT- Diagramme

PERT ist die Abkürzung für **P**rogramm **E**valuation and **R**evision **T**echnique (Programmbewertungs- und -übersichtstechnik). Es ist eine höherentwickelte Planungsform als die mit GANTT- Charts und eignet sich besonders für Projekte mit vielen, voneinander unabhängigen Schritten.

Tabelle 4.1: Fallbeispiel: Hallenbaumaßnahme; GANTT- Chart; Projektschritte mit Zeitschätzung

| Nr. | Projektschritt | Zeit [Tag] |
|-----|--------------------------------------|------------|
| 1. | Arbeitspläne zeichnen | 15 |
| 2. | Baugenehmigung einholen | 16 |
| 3. | Fundament schalen und betonieren | 5 |
| 4. | Rahmen für Wände und Dach aufstellen | 5 |
| 5. | Dach decken | 5 |
| 6. | Fenster einbauen | 1 |
| 7. | Außenseiten aufstellen | 10 |
| 8. | Außenseiten streichen | 3 |
| 9. | Elektrisches Netz verlegen | 10 |
| 10. | Heizungs-/ Klimaanlage installieren | 5 |
| 11. | Isolierung einbauen | 5 |
| 12. | Innenverkleidung einbauen | 5 |
| 13. | Innentüren einbauen | 5 |
| 14. | Innenräume streichen | 3 |
| 15. | Elektrische Anlagen installieren | 2 |
| 16. | Gebäude reinigen | 3 |
| 17. | Böden verlegen | 2 |

Das PERT- Diagramm beinhaltet 3 Komponenten:

- Ereignisse werden durch Ereignisknoten dargestellt, zum Beispiel Kreise (Bild 4.5) oder andere Figuren,
- Aktivitäten und deren Dauern werden durch Pfeile zwischen den Ereignisknoten dargestellt,

- Abhängigkeiten, die zwei Ereignisse verbindet, für die aber kein Arbeitsaufwand anfällt, werden durch gestrichelte Linien dargestellt (Bild 4.6).

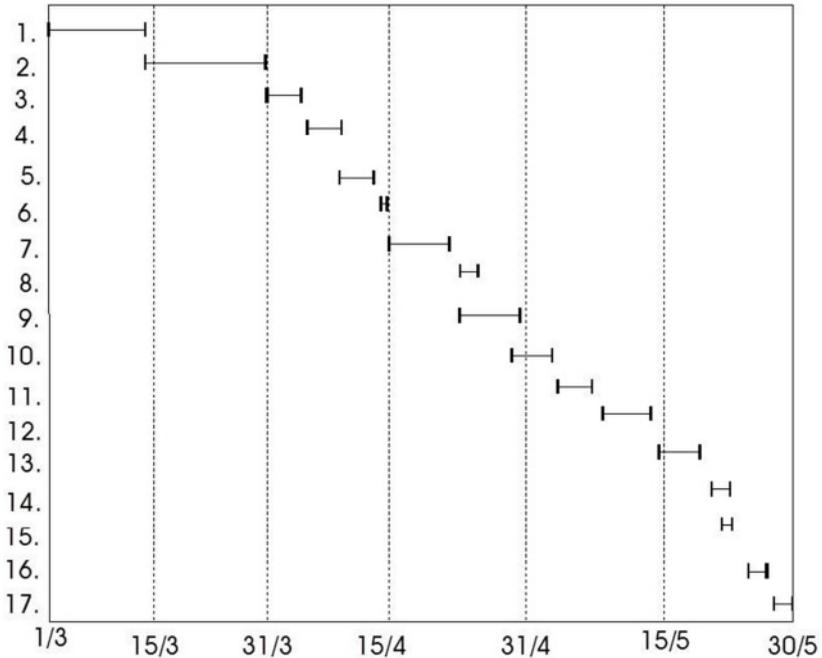


Bild 4.4: Fallbeispiel Hallenbaumaßnahme; GANTT- Chart; Projektschritte

Am häufigsten zeigen PERT- Diagramme die für den Abschluss einer Tätigkeit geplante Zeitdauer an. Die Zeitdauer wird in geeigneten Einheiten angegeben, die der Projektgröße entsprechen, zum Beispiel Tage, aber auch Stunden, Wochen oder Monate.

Die ausgereiftesten PERT- Diagramme werden auf der Zeitskala gezeichnet, bei der die Länge der Pfeile genau der Zeitdauer der Aktivität entspricht. Bei einer maßstabsgetreuen Zeichnung werden allerdings manche Pfeile länger werden, als sie für die Tätigkeit tatsächlich benötigt werden. Diese Verlängerungen stellen dann die Zeitpuffer des Projektes dar. Die Pfeile werden am Ende des tatsächlich benötigten Zeitraumes mit einem deutlichen Punkt markiert und dann bis zum nächsten Ereignis gestrichelt verlängert (Bild 4.6).

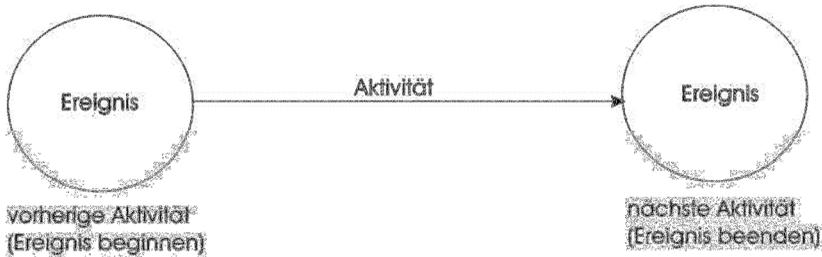


Bild 4.5: Prinzip eines PERT- Diagramms

Zur Erstellung eines PERT- Diagramms werden alle Einzelschritte, die zum Abschluss des Projektes notwendig sind, aufgezählt und deren Dauer ebenfalls vorab abgeschätzt. Dann wird ein Netz von Verbindungen zwischen diesen Einzelschritten gezeichnet, wobei die Reihenfolge korrekt eingehalten werden muss. Die Nummern der Einzelschritte werden in die Ereignisknoten übertragen, die Zeitdauer bis zum Abschluss des folgenden Einzelschritts wird auf dem Pfeil notiert. Die Einzelschritte, die gleichzeitig stattfinden, werden auf verschiedenen Pfaden eingetragen. Zum Schluss wird kontrolliert, ob alle Einzelschritte im Diagramm eingetragen sind.

Ein PERT- Diagramm zeigt nicht nur die Beziehungen zwischen verschiedenen Einzelschritten im Projekt, sondern es ist auch eine Möglichkeit, den kritischen Pfad zu berechnen.

Der kritische Pfad ist der längste zeitliche Weg durch das Netzwerk des PERT- Diagramms und zeigt die notwendigsten Arbeitsschritte, deren rechtzeitiger Abschluss für das Fortkommen des Projektes unentbehrlich ist. Wenn diese Zeiten nicht eingehalten werden können, verlängert sich das Projekt automatisch. In Bild 4.7 wird der kritische Pfad durch die durchgezogenen Pfeillinien dargestellt.

Der kritische Pfad ist der längste zeitliche Weg durch das Netzwerk des PERT- Diagramms und zeigt die notwendigsten Arbeitsschritte, deren rechtzeitiger Abschluss für das Fortkommen des Projektes unentbehrlich ist. Wenn diese Zeiten nicht eingehalten werden können, verlängert sich das Projekt automatisch. In Bild 4.7 wird der kritische Pfad durch die durchgezogenen Pfeillinien dargestellt.

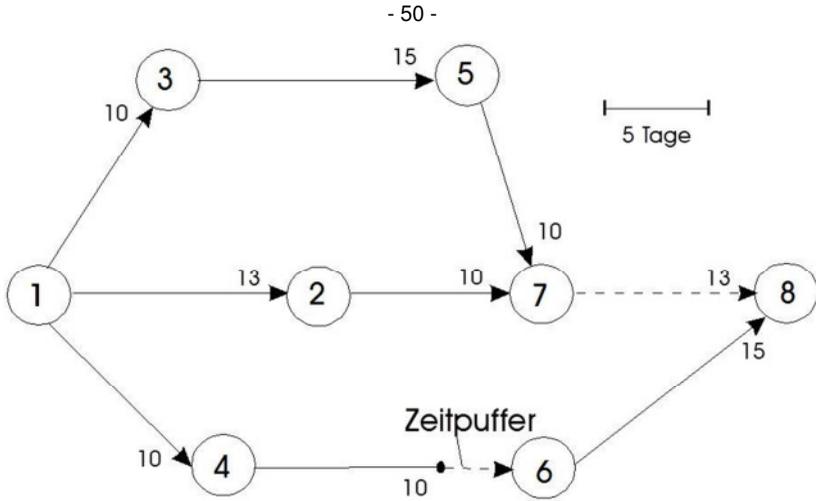


Bild 4.6: Elemente eines PERT- Diagramms

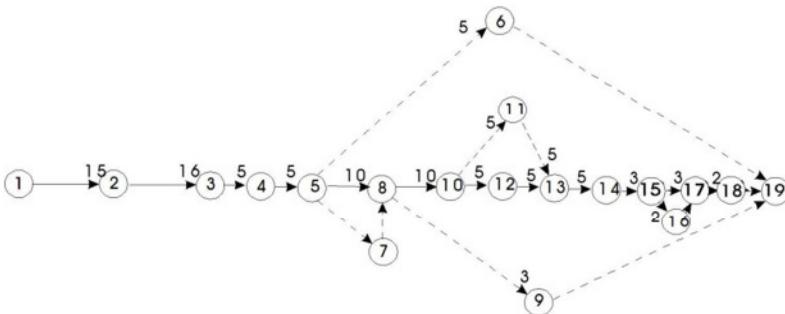


Bild 4.7: Fallbeispiel Hallenbaumaßnahme; PERT- Diagramm

Das PERT- Diagramm wird während des Projektes als Kontrollinstrument eingesetzt. Die abgeschlossenen Schritte können zum Beispiel im Diagramm farbig markiert werden. Die zur Fertigstellung benötigte Zeit wird neben der geplanten farbig eingetragen, um entlang des kritischen Pfades den eigentlichen Fortschritt des Projektes darzustellen.

In Tabelle 4.2 sind die zum PERT- Diagramm aus Bild 4.7 gehörigen Projektschritte mit ihrer Zeitangaben aufgelistet.

In Tabelle 4.3 werden die Einzelschritte für eine Finite- Elemente- Untersuchung (FEM) zur Berechnung der Eigenfrequenzen eines

Bauteils mit MS Project® angegeben. Neben der Zeitdauer können hier unter vielen anderen Möglichkeiten die Abhängigkeiten der Einzelschritte untereinander (Vorgänger (VG), Nachfolger (NF)), die jeweiligen Einzelschrittkosten und die jeweiligen Projektmitarbeiter, auch deren prozentuale Anteile, mit Zeit- und Kostenschätzung, sowie Fertigstellungsgrad angegeben werden.

Um die Kosten zu erhalten, werden im Ressourcenplan für jeden Projektmitarbeiter der Stundensatz, die reguläre Arbeitszeit, die Überstundenentlohnung usw. eingegeben.

Im folgenden GANTT- Chart (Bild 4.8) wird der Ablauf der Einzelschritte als Balkendiagramm dargestellt. Die fertiggestellten oder teilweise fertiggestellten Einzelschritte werden in blau dargestellt, die noch nicht bearbeiteten Einzelschritte oder deren Teile sind rot dargestellt.

In Bild 4.9 sieht man das PERT- Diagramm MS Project®. Allerdings lässt es sich nicht immer "vollautomatisch" per Knopfdruck aus dem GANTT- Chart erstellen. Der Projektleiter muss die Zusammenhänge selbst herstellen, falls er mit GANTT- Balken- Rollups (eine Art Überschrift; dicke Balken in Bild 4.8) gearbeitet hat.

4.2.3 Die Kostendimension planen

Heute ist es unumgänglich, die Projektkosten sehr genau und umsichtig zu planen. Wenn die Kosten zu hoch eingeschätzt werden, könnte der Auftrag verlorengehen, weil das Angebot nicht konkurrenzfähig ist. Setzt man aber die Kosten zu niedrig an, wird man im Laufe des Projektes merken, dass das Projekt wesentlich mehr Ressourcen erfordert und man mehr investieren muss, um das Projekt zu Ende zu bringen.

Um einen guten Strukturplan zu erhalten, müssen die kostengünstigsten Materialien und Geräte über Anfragen ausgewählt, sowie andere gründliche Recherchen gemacht werden, um die tatsächlich entstehenden Kosten realistisch einzubringen.

Weiter hat das Budget des Projektes die Funktion, die Ausgaben während des Projektablaufs zu überwachen, damit sichergestellt ist, dass die Kosten im geplanten Rahmen bleiben.

Tabelle 4.2: Fallbeispiel: Hallenbaumaßnahme; Projektschritte mit Zeitangaben

| Nr. | Projektschritt | Zeit [Tag] |
|-----|-------------------------------------|------------|
| 1. | Projektbeginn | - |
| 2. | Arbeitspläne fertiggestellt | 15 |
| 3. | Baubewilligung erhalten | 16 |
| 4. | Fundament betoniert | 5 |
| 5. | Wände und Dachrahmen aufgestellt | 5 |
| 6. | Dach fertiggestellt | 5 |
| 7. | Fenster eingebaut | 1 |
| 8. | Außenseiten aufgestellt | 10 |
| 9. | Außenseiten gestrichen | 3 |
| 10. | Elektrisches Netz verlegt | 10 |
| 11. | Heizungs- / Klimaanlage installiert | 5 |
| 12. | Isolierung fertiggestellt | 5 |
| 13. | Innenverkleidung angebracht | 5 |
| 14. | Innentüren eingebaut | 5 |
| 15. | Innenräume gestrichen | 3 |
| 16. | Elektrische Anlagen installiert | 5 |
| 17. | Reinigung abgeschlossen | 3 |
| 18. | Böden verlegt | 2 |
| 19. | Projektabschluss | - |

Tabelle 4.3: Fallbeispiel: Finite- Elemente- Berechnung; GANTT- Chart

| | Vorgangsnahme | Dauer | NF | Anfangstermin | Endtermin | Fertigstellungsgrad (%) | VG | Kosten (€) | Bearbeiter |
|-----|-------------------------------------|-------|----------|---------------|-----------|-------------------------|--------|------------|------------------------|
| 1. | Modellierung erstellen | 4,77t | | Fr 10.07. | Sa 18.07. | 65 | | 1.268,69 | Ph;P |
| 2. | FEM- Modell erstellen | 0,43t | 3 | Fr 10.07. | Fr 10.07. | 0 | | 121,00 | Ph[50%];P [50%];K[10%] |
| 3. | Statiklauf durchführen | 1,07t | 4 | Fr 10.07. | Sa 11.07. | 100 | 2 | 242,00 | Ph[90%];K [10%] |
| 4. | Statiklauf kontrollieren | 0,5t | 5;6 | So 12.07. | Mo 13.07. | 0 | 3 | 125,00 | K |
| 5. | Korrekturen einarbeiten | 0,5t | | Mo 13.07. | Mo 13.07. | 80 | 4 | 75,00 | Ph |
| 6. | Diskussion mit Firma EDV führen | 0,5t | 7 | Mo 13.07 | Mo 13.07. | 100 | 4 | 370,00 | K |
| 7. | Korrekturen einarbeiten | 0,5t | 9 | Di 14.07. | Sa 18.07. | 60 | 6 | 75,00 | Ph |
| 8. | Eigenfrequenzberechnung durchführen | 3,17t | | Mi 15.07. | Mo 20.07. | 53 | | 538,00 | PH;K |
| 9. | Eigenfrequenzberechnung durchführen | 3t | 10A A | Mi 15.07. | So 19.07. | 70 | 7 | 748,00 | Ph[80%];K [20%] |
| 10. | Diskussion mit Firma EDV führen | 0,5t | | Mo 20.07. | Mo 20.07. | 0 | 9AA+1t | 370,00 | K |
| 11. | Korrekturen einarbeiten | 0,5t | | Mo 20.07. | Mo 20.07. | 0 | 9AA | 75,00 | Ph |
| 12. | Ergebnisdarstellung erarbeiten | 2t | | Mo 20.07. | Mi 22.07. | 0 | | 1340,00 | K |
| 13. | Bericht erstellen | 1,33t | 14 | Mo 20.07. | Di 21.07. | 0 | | 910,00 | Ph[20%];K |
| 14. | Abgabe | 1t | | Di 21.07. | Mi 22.07. | 0 | 13 | 75,00 | K |

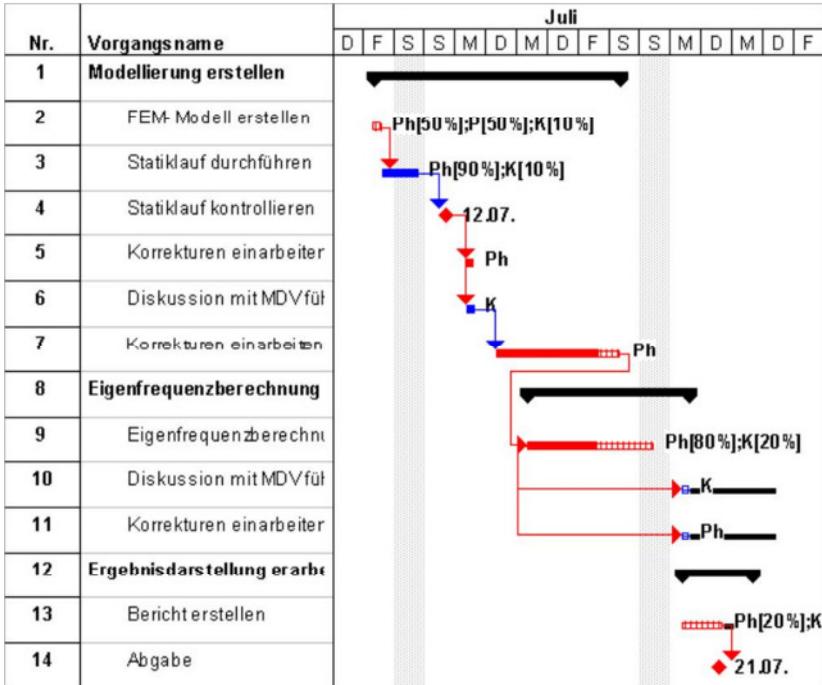


Bild 4.8: GANTT- Chart in MS Project®

Natürlich sind nicht alle Ungenauigkeiten beim Erstellen eines vorläufigen Budgets auszuschließen, zum Beispiel durch fehlende Kenntnisse eines Einzelschrittes, wenn er zum ersten Mal durchgeführt wird. Allerdings sollte darauf geachtet werden, dass diese Ungenauigkeiten nicht durch Nachlässigkeit beim Erstellen des Budgets entstehen. Die Erstellung des Kostenplans sollte so realistisch wie irgend möglich sein.

Es ist sinnvoll, die Kosten erst dann abzuschätzen, wenn die Zeitdimensionen bekannt sind, da die Arbeitskosten häufig die wichtigste Kostenkategorie darstellen. Damit basiert die Entwicklung des Projektbudgets auf dem Struktur- und Zeitplan.

Im Folgenden werden die einzelnen Kostenkategorien aufgeführt:

- Arbeitskosten: die Löhne und Gehälter aller direkt am Projekt arbeitenden Arbeiter und Angestellten für die dafür aufgewendete Zeit

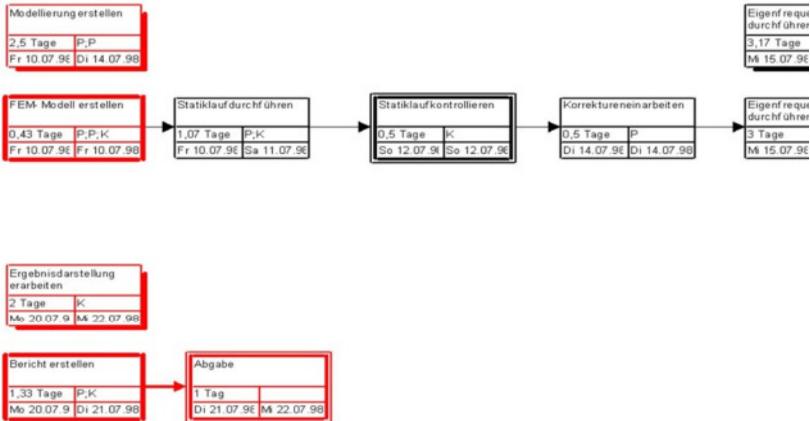


Bild 4.9: Ausschnitt aus einem PERT- Diagramm in MS Project®

- Gemeinkosten: Arbeitgeberabgaben und Nebenleistungen für die Projektmitarbeiter (i. allg. ein Prozentsatz der Gesamtlohnkosten)
- Materialkosten: die Kosten aller Gegenstände, die im Projekt verbraucht werden, zum Beispiel Bauholz, Zement, Kabel
- Ausrüstungskosten: Kosten von Werkzeugen, Geräten, Büroartikeln, etc., die im Projekt benötigt werden; bei einer Nutzung einer Einrichtung über die Projektdauer müssen die Kosten möglicherweise über die Dauer umgelegt werden
- Gerätemieten: die Mietkosten für Großgeräte, zum Beispiel Gerüstmaterial, Kompressoren, Kräne
- Nebenkosten: die Kosten für Management und unterstützende Dienste wie Einkauf, Buchhaltung, Sekretariat, etc., für die dem Projekt gewidmete Zeit (i. allg. ein Prozentsatz der Gesamtprojektkosten)
- Gewinn: der Gewinn bei einem erfolgreichen Abschluss des Projektes (i. allg. ein Prozentsatz der Gesamtprojektkosten)

Wenn die einzelnen Kostenkategorien festgestellt sind und das Projekt in Einzelschritte aufgeteilt ist, wird ein Arbeitsbogen erstellt, um die Kosten für das gesamte Projekt festzulegen. In Tabelle 4.4 wird dies für die Fallbeispiel: Hallenbaumaßnahme dargestellt.

Die Kosten der Einzelschritte, die zum Beispiel an einen Unterauftragnehmer vergeben werden, sind im Allgemeinen viel einfacher einzuschätzen als die eigenen, weil heute die meisten Aufträge zum Festpreis vergeben werden. Diese Kosten setzen sich dann aus dem

vereinbarten Preis, dem Festpreis, und den Kosten für die Auswahl des Auftragnehmers und der Vergabe des Unterprojektes zusammen.

4.3 Verantwortung delegieren

Es muss so früh wie möglich entschieden werden, wer für den Abschluss jedes Einzelschritts des Projektes verantwortlich ist, so dass die Betroffenen an der Planung von Terminen und Budget teilhaben können. Diese Teilnahme erhöht natürlich auch die Motivation und Verantwortung der Mitarbeiter. Wird dies versäumt, kann eine Situation entstehen, in der sich niemand verantwortlich für die Aufgabe fühlt (Bild 4.10 und Bild 4.11). Leider ist das aber in der Praxis oft der Fall.

Je nach Größe des Projektes variiert die Zahl der eingebundenen Personen. Bei kleinen Projekten kann ein Mitarbeiter auch für mehrere Einzelschritte oder das gesamte Projekt Verantwortung tragen.

Um die Ressourcen bei der Verantwortungsvergabe am besten auszuschöpfen, sollten auch die Unterauftragnehmer und Dienstleistungsabteilungen neben den Projektmitarbeitern als Verantwortliche mit einbezogen werden.

Tabelle 4.4: Fallbeispiel Hallenbaumaßnahme; Projektkosten- Arbeitsblatt in T€

| Untereinheit | Arbeit | Ge-meink. | Mate-rial | Aus-rüs-tung | Gerä-tem. | Ne-benk. | Ge-winn | Ge-samtk. |
|------------------------------------|--------|-----------|-----------|--------------|-----------|----------|---------|-----------|
| 1. Arbeitspläne fertigstellen | 4 | 1,5 | | 1 | | 0,5 | 1 | 8 |
| 2. Baubewilligung erhalten | | | | | | 0,9 | | 0,9 |
| 3. Fundament betonieren | 9 | 2,5 | 18 | 1,5 | 1,5 | 2,5 | 5 | 40 |
| 4. Wände und Dachrahmen aufstellen | 13 | 3,5 | 23,5 | 2 | 9 | 2 | 7,5 | 60,5 |
| 5. Dach errichten | 7 | 2 | 9 | | 1,5 | 1 | 2,5 | 23 |

Fortsetzung Tabelle 4.4

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|--------------|
| 6. Fenster einbauen | 7,5 | 2,5 | 23 | 1,5 | 5 | 3 | 5 | 47,5 |
| 7. Außenseiten aufstellen | 12 | 2,5 | 30,5 | 1,4 | 9 | 2,5 | 7,5 | 65,4 |
| 8. Außenseiten streichen | 3,2 | 0,8 | 0,5 | | 1 | | 0,5 | 6 |
| 9. Elektrisches Netz verlegen | 5 | 1,5 | 3,5 | | | 0,5 | 1,5 | 12 |
| 10. Heizung/ Klimaanlage installieren | 5,5 | 1 | 21,5 | | | 1,5 | 3,5 | 32 |
| 11. Isolierung fertigstellen | 6 | 1,5 | 5 | | | | 1,5 | 14 |
| 12. Innenverkleidung anbringen | 5 | 1,5 | 5 | | | 0,5 | 0,5 | 12,5 |
| 13. Innentüren einbauen | 3 | 1 | 7 | | | 0,5 | 1,5 | 13, |
| 14. Innenräume streichen | 2,5 | 1 | 0,5 | | 1 | | 0,5 | 5,5 |
| 15. Elektrische Anlagen installieren | 1 | | 1 | | | | | 2 |
| 16. Reinigung durchführen | 2 | 0,5 | | 0,5 | | | | 3 |
| 17. Böden verlegen | 2 | 0,5 | 3 | | 0,5 | 1 | | 7 |
| Summe | 92,2 | 25,3 | 154 | 8,4 | 28,5 | 16,4 | 38 | 352,3 |

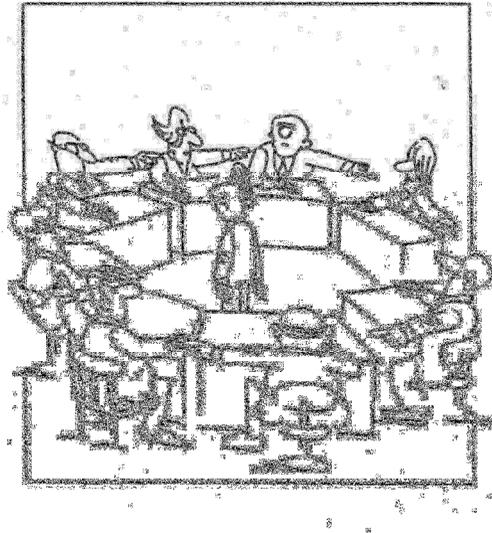


Bild 4.10: Nicht verteilte Verantwortungen^{4.2}

In Bild 4.12 a wird dem Projektleiter während der Wartungsarbeiten nicht die volle Hierarchie zugeteilt. Die Mitarbeiter der Mechanischen Instandhaltung berichten ihm nicht, sondern ihrem hierarchischen Vorgesetzten. So muss er den Informationen über das Projekt beim Leiter der Mechanischen Instandhaltung erfragen, denn der berichtet ihm im normalen Betrieb nicht. Oder sie entgehen ihm völlig.

Erst nachdem der Projektleiter die volle Verantwortung während der Wartungsarbeiten zugeteilt bekam (Bild 4.12 b), laufen die Arbeiten korrekt ab. Diese Verantwortung wird jedes Mal neu und nur zu Wartungsarbeiten erteilt.

^{4.2} Unbekannt

This is a story about four people
named Everybody, Somebody, Anybody and Nobody.
There was an important job to be done
and Everybody was asked to do it.
Everybody was sure Somebody would do it.
Anybody could have done it
but Nobody did it.
Somebody got angry about that
because it was Everybody's job.
Everybody thought Anybody could do it
but Nobody realized
that Everybody wouldn't do it.
It ended up
that Everybody blamed Somebody
when Nobody did
what Everybody could have done.

Bild 4.11: Nicht verteilte Verantwortungen^{4.3}

In Bild 4.12 a wird dem Projektleiter während der Wartungsarbeiten nicht die volle Hierarchie zugeteilt. Die Mitarbeiter der Mechanischen Instandhaltung berichten ihm nicht, sondern ihrem hierarchischen Vorgesetzten. So muss er den Informationen über das Projekt beim Leiter der Mechanischen Instandhaltung erfragen, denn der berichtet ihm im normalen Betrieb nicht. Oder sie entgehen ihm völlig.

Erst nachdem der Projektleiter die volle Verantwortung während der Wartungsarbeiten zugeteilt bekam (Bild 4.12 b), laufen die Arbeiten korrekt ab. Diese Verantwortung wird jedes Mal neu und nur zu Wartungsarbeiten erteilt.

4.4 Testen Sie Ihre Fortschritte

Mit den folgenden Fragen können Sie Ihr Wissen überprüfen.

Fragen zum 4. Kapitel: Welche Aussagen sind richtig oder falsch?

- 1 Planung ist bei kleinen Projekten nicht nötig.
- 2 Ein Strukturplan ist der Ausgangspunkt für die Projektplanung.

^{4.3} Unbekannt