

ADOLF - KOLPING - SCHULE

# **Berufliches Gymnasium Technik**

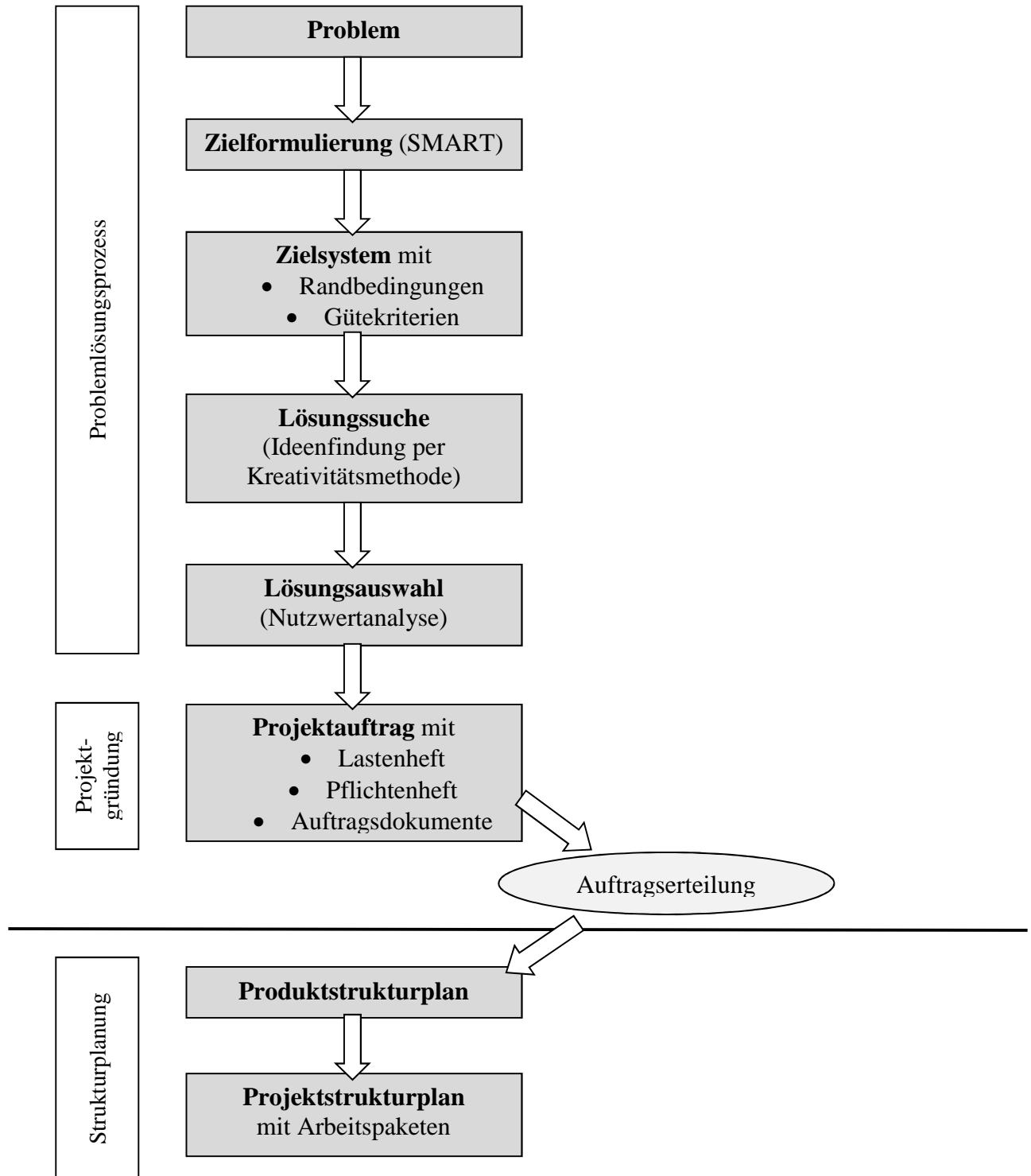
## **Projektmanagement**

Lehrer: Herr Berg

## **Inhalt**

Übersicht Projektmanagement .....	3
1. Was ist ein Projekt?.....	4
Abgrenzung von Nicht-Projekten.....	4
Projektmanagement.....	4
2. Problemlösen.....	6
Zielformulierung .....	6
Lösungssuche .....	8
Lösungsauswahl .....	8
3. Projektgründung .....	10
Projektauftrag .....	10
Ablauforganisation .....	11
4. Strukturplanung.....	12
Der Produktstrukturplan.....	12
Der Projektstrukturplan .....	14

## Übersicht Projektmanagement



## 1. Was ist ein Projekt?

### Abgrenzung von Nicht-Projekten

Spätestens im 20. Jahrhundert hat der Projektbegriff eine so rasant zunehmende Verbreitung gefunden, dass man sich manchmal fragt, ob jedes dieser Vorhaben, zu Recht ein "Projekt" im Namen trägt oder ob wir es hier nur mit einem weiteren, inflationär gebrauchten Modebegriff zu tun haben.

Zentrale Merkmale, die das Wesen eines Projekts ausmachen, sind:

1. :
2. :
3. :
4. :
5. :
6. :
7. :

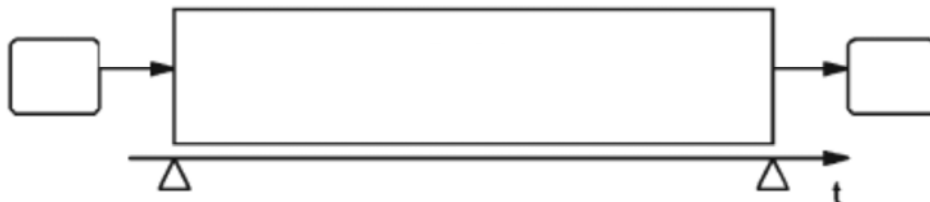
Kurzdefinition:

## Projektmanagement

### Projektphasen

Im Gegensatz zum bloßen „Machen“ benötigt ein Projekt eine klare Aufgabenstellung mit konkreter Zielformulierung, Randbedingungen, Gütekriterien und ein überprüfbares Ergebnis sowie definierte Anfangs- und Endzeitpunkte. Außerdem müssen die Akteure mit Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten festgelegt werden. Dadurch wird aus einem ungeordneten Fluss von Arbeiten ein Projekt.

Zeitlich und inhaltlich abgegrenztes Projekt:



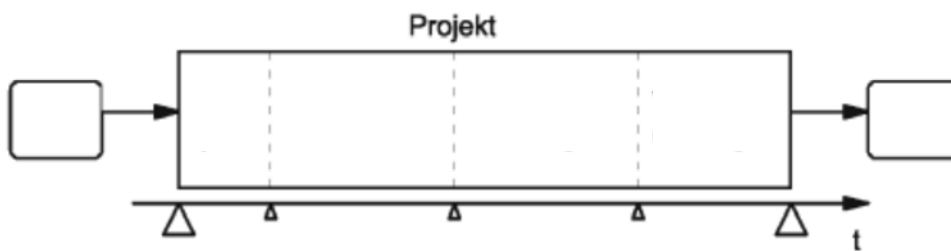
Die für die Problemlösung erforderlichen Arbeiten beginnen mit einer **Analyse** der Aufgabe. Hier werden die Problemdimensionen erfasst, Anfangs- und Zielzustand beschrieben, die Hindernisse für eine einfache Problemlösung untersucht, die Randbedingungen und eventuell ein Gütekriterium formuliert.

Im nächsten Schritt, dem **Entwurf**, werden mögliche Lösungen gesucht, auf ihre Tauglichkeit und ihre Vor- und Nachteile überprüft und dann die beste Lösung ausgewählt.

Diese wird dann in der nächsten Phase, der **Realisierung**, praktisch umgesetzt.  
Die Projektdurchführung wird dann abgeschlossen durch eine Überprüfung der erreichten Resultate im Rahmen der **Validierung**. Sollte das gesteckte Ziel nicht vollständig erreicht worden sein, können weitere Durchläufe nötig sein. Im schlimmsten Fall muss bei der Validierung auch ein Scheitern des Projekts festgestellt werden.

Damit ein Projekt möglichst nicht scheitert und damit auch der Zeitrahmen eingehalten wird, ist es nötig, die vielen einzelnen Arbeiten des Projekts zu planen, zu steuern und zu koordinieren. Hierzu dient das Projektmanagement.

Erste Unterteilung eines Projekts:

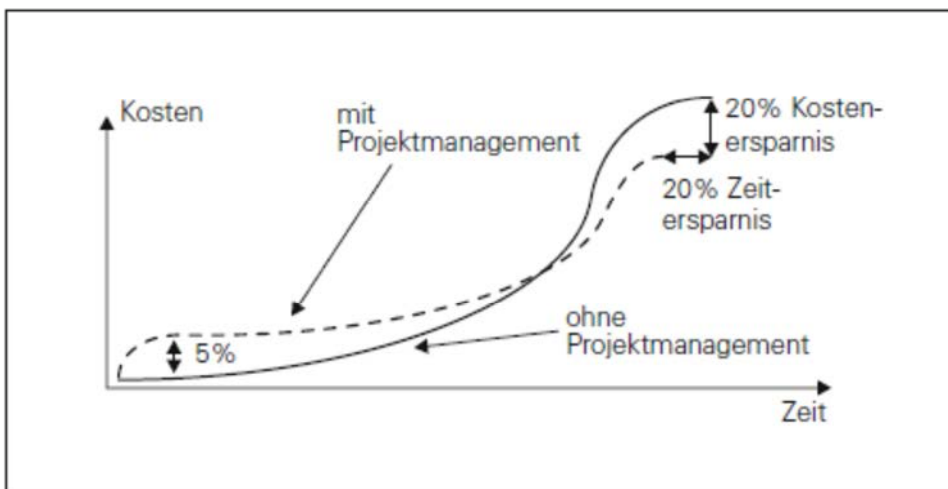


Definition:

**Planung:** Inhalt, Abfolge und Terminierung der Arbeiten muss festgelegt werden. Der Einsatz der beteiligten Personen und der Ressourcen muss geplant werden sowie die zeitliche Verteilung der Kosten.

**Steuerung:** Eine vollständige, und perfekte Planung ist bei komplexen Prozessen nicht möglich. Deshalb muss die Durchführung der Arbeiten überwacht und bei Abweichungen vom Plan korrigierend eingegriffen werden.

Welchen Nutzen hat Projektmanagement?



## Projektmanagement an Fallbeispielen

### „CAD-Software“

Bei den Steinbachwerken werden die Konstruktionszeichnungen für alle mechanischen Teile seit etlichen Jahren mit Hilfe eines CAD-Systems erstellt. Das System ist allerdings veraltet und wurde vom Hersteller abgekündigt. Aufgrund massiver Kompatibilitätsprobleme sieht sich der Hersteller nicht in der Lage ein Upgrade des alten auf sein neues System anzubieten. Daraufhin beschließen die Steinbachwerke, sich ohne Festlegung auf den bisherigen Hersteller nach geeigneten Systemen umzuschauen und ein neues System auszuwählen und in der Konstruktion einzuführen.

### „Maschinenterminal M4“

Die Maschinen der Steinbachwerke werden mit eigenen Steuerungsterminals ausgerüstet. Diese dienen zum automatischen Betrieb der Maschinen, besitzen eine interaktive Benutzerschnittstelle und können an ein Firmennetzwerk angeschlossen werden. Das Terminal ist modular aufgebaut und besteht aus einem eigenen Gehäuse, verschiedenen Elektronikbaugruppen, wie z. B. CPU-Baugruppe, Ein-/Ausgangs-Baugruppen, Netzwerkkarte, Grafikbildschirm und Tastatur. Außerdem ist die Steuerung frei programmierbar. Das bestehende Terminal vom Typ M3 wird seit mehr als 10 Jahren eingesetzt. Gestiegene Leistungsanforderungen sowie zunehmende Bauteilabkündigungen machen es erforderlich, einen Nachfolger mit der Typenbezeichnung M4 zu entwickeln.

## 2. Problemlösen

### **Zielformulierung**

Der Prozess der Problemanalyse darf erst als abgeschlossen betrachtet werden, wenn das Problem explizit formuliert wurde. Neben der schriftlichen Fixierung der Ergebnisse ist die Zielbeschreibung die wichtigste Aufgabe der Problemformulierung. Wohl jedem ist klar, dass ein Vorhaben nur dann zum Erfolg geführt werden kann, wenn die Ziele auch bekannt sind.

Am Ende der Zielformulierung sollte ein abgegrenztes Zielsystem mit konkreten Kriterien und überprüfbar Variablen stehen. Der Sinn der Zielformulierung ist es, allen an der Lösung Beteiligten klar zu machen, wohin der Weg des Projekts führen soll. Dies impliziert auch, dass am Ende des Weges, d. h. vor dem Abschluss des Projekts überprüft werden sollte, ob das Ziel erreicht oder in welchem Maße es erreicht wurde.

**Beispiel:** Zielformulierung "Ich möchte in Zukunft nicht mehr so faul sein."

Das Ziel ist negativ formuliert und zugleich unspezifisch. Es gibt kein Messkriterium und keine Terminangabe.

Merkmale SMARTer Zielkriterien:

Kriterium	Merkmal	Gegenteil
Spezifisch		
Messbar		
Attraktiv Aktiv, Akzeptiert		
Realistisch		
Terminiert		

### Lösung Zielformulierung

**S:**  
**M:**  
**A:**  
**R:**  
**T:**

Eine bessere Formulierung wäre daher:

### **Randbedingungen (Muss-Ziele) und Gütekriterien (Soll-Ziele)**

Die Zielfindung sollte zu einem Zielsystem mit mehreren Teilzielen führen. Selbst wenn es andere, konkurrierende Teilziele gibt, kann auf die Einhaltung der Muss-Ziele nicht verzichtet werden. Randbedingungen sind praktisch immer binärer Art: sie sind erfüllt oder nicht erfüllt.

### Definition Randbedingungen:

Bei der Konstruktion eines neuen Autos beispielsweise können eine maximale Breite und eine maximale Höhe unbedingt einzuhaltende Randbedingungen sein, die durch rechtliche Vorschriften oder genormte Abmessungen von Verkehrswegen, Durchfahrten, Garagen oder Autozügen fest vorgegeben sind.

Soll-Ziele sind dagegen weicher. Ihre Einhaltung verbessert die Güte der Zielerreichung, weshalb sie auch als Gütekriterien bezeichnet werden. Ihre Nichteinhaltung führt aber nicht zwangsläufig zu einer Zielverfehlung. Bei ihnen gilt, „je mehr, desto besser“ und sie sind daher meist Bestandteil eines Gütekriteriums.

### Definition Gütekriterien:

Gütekriterien können sowohl analoger als auch binärer Art sein. Analoge Gütekriterien besitzen Werte auf einer kontinuierlichen Skala. Binäre Kriterien sind entweder erfüllt oder nicht erfüllt.

**Binäre Gütekriterien** beim Auto sind z. B.: das Vorhandensein einer Klimaanlage, eines Seiten-Airbags oder eines Schiebedachs

**Analoge Kriterien** wären z. B.: ein möglichst großer Kofferraum, gutes Design, geringer Verbrauch, angenehme Haptik der Bedienelemente oder möglichst niedriges Gewicht.

### **Fallbeispiel „CAD-Software“: Zielformulierung**

Zur Vorbereitung der Anschaffung werden die Anforderungen an das System diskutiert und schließlich in Form von Zielkriterien formuliert.

Zielvariablen und Randbedingungen zur Anschaffung eines CAD-Systems:

Teilziel	Zielvariable	Randbed.	Gütekrit.
Kosten	Anschaffungskosten [Tsd. €]		
Kosten	Wartungskosten [Tsd. €]		
Funktionsumfang	Funktionsumfang [0% .. 100%]		
Handhabung	Handhabungsnote [1,0 .. 5,0]		
Verfügbarkeit	Verbreitungsgrad [niedrig   mittel   hoch]		
Linux-Eignung	Linux-kompatibel [ja   nein]		
Datei-Import	Datei-Import möglich [ja   nein]		
PPS-Schnittstelle	Schnittstelle vorhanden [ja   nein]		

## Lösungssuche

### Ideenfindung

Eine der schwierigsten Teilaufgaben beim Problemlösen ist das Finden von Ideen. Ein Problem unterscheidet sich von einer Aufgabe vor allem durch seine Neuartigkeit. Neue Probleme erfordern auch neue Lösungen, so dass bei jeder Problemlösung neue Wege gegangen und neue Ideen gefunden werden müssen. Dieser Vorgang verlangt viel Kreativität und kann daher nicht schematisch wie ein Algorithmus ablaufen.

### Methoden der Ideenfindung

Vergleich von Kreativitätsmethoden:

Methode	S	T	D	H	M	P
Brainstorming [Osborn 1957]	S+	6–12	2 Std.	H	M	P+
Brainwriting	S+	6–12	2 Std.	H	M	–
Kartenabfrage (Pinnwand)	S+	4–12	2 Std.	H++	M+	P
Methode 635 [Rohrbach]	S	6	1 Std.	H	–	–
Morphologische Methode [Zwicky 1965]	S+	1 ..	8 Std.	H+	–	P
Synektik [Gordon]	S++	4–8	2 Std.	H	M+	P+
TRIZ [Altschuller]	S++	1 ..	8 Std.	H	–	P

S: Schwierigkeitsgrad: S (niedrig), S+ (moderat), S++ (hoch). T: Teilnehmerzahl. D: Dauer (typische Werte). H: Hilfsmittelaufwand: H (niedrig), H+ (moderat), H++ (hoch). M: Moderation: – (nicht erforderlich), M: (erforderlich aber einfach), M+: (erforderlich und schwierig). P: Protokollierung: – (nicht erforderlich), P (erforderlich aber einfach), P+ (erforderlich und schwierig).

## Lösungsauswahl

Eine richtig und vollständig durchgeführte Ideenfindung und Lösungsausarbeitung liefert mindestens zwei mögliche Lösungen für ein Problem. Da aus Aufwandsgründen in der Regel nur eine Lösung realisiert werden kann, muss eine Entscheidung für eine der verfügbaren Alternativen getroffen werden.

### Intuitive Entscheidungen

Sowohl in der beruflichen als auch in der alltäglichen Praxis sind intuitive Verfahren wohl am häufigsten zu finden. Bei ihnen wird die Entscheidung mit wenig Aufwand ("aus dem Bauch heraus") getroffen.



### Analytische Entscheidungsverfahren

Analytische Entscheidungsverfahren liefern nachvollziehbare und reproduzierbare Ergebnisse, sind aber auch entsprechend aufwändig.

Die Nutzwertanalyse geht von einer Zielformulierung aus, die sich aus mehreren Gütekriterien  $K_i$  zusammensetzt. Der Erfüllungsgrad jedes Kriteriums wird durch eine Zielvariable  $V_i$  gemessen. Alle Zielvariablen werden mit Hilfe einer Nutzenfunktion  $V_i$  auf einen einheitlichen Nutzenmaßstab abgebildet. Der Einfluss jedes Einzelnutzens auf den Gesamtnutzen wird durch Gewichtungsfaktoren  $g_i$  ausgedrückt. Die gewichtete Summe aller Einzelnutzen ergibt für jede Alternative einen Gesamtnutzen  $J$ . Auszuwählen ist dann die Alternative mit dem größten Nutzen:

$$J_k = \sum_{i=0}^n g_i \cdot U_i(E_k) \stackrel{!}{=} \underset{k}{\text{Max.}}$$

Der Nutzen eines Zielkriteriums kann in unterschiedlicher Form, z. B. durch Punkte, durch Noten oder durch eine Rangfolge gemessen werden. Jede Zielvariable benötigt eine eigene Nutzenfunktion, die den Wertebereich der Zielvariablen auf den Wertebereich des Nutzens abbildet. Für die Vergleichbarkeit ist es dabei notwendig, dass der Maßstab jeder Nutzenfunktion gleich ist.

### Fallbeispiel "CAD-Software": Nutzwertanalyse:

Nach einer Marktrecherche und einer Vorauswahl stehen 5 verschiedene Systeme zur Auswahl. Die System-Anbieter werden zu einer Präsentation eingeladen, an der der Konstruktionsleiter und seine Mitarbeiter teilnehmen, die später mit dem System arbeiten sollen.

Screenshot der bewerteten Varianten A bis E:

	A	B	C	D	E
<b>i Zielvariable <math>V_i</math></b>	<b><math>V_i(A)</math></b>	<b><math>V_i(B)</math></b>	<b><math>V_i(C)</math></b>	<b><math>V_i(D)</math></b>	<b><math>V_i(E)</math></b>
1 Anschaffungskosten: [T€]	25	21	16	12	15
2 Wartungskosten: [T€]	0,5	0,7	1,7	1,7	1,0
3 Funktionsumfang [0..100%]	95%	95%	95%	85%	75%
4 Handhabung [Note 1,0 .. 5,0]	2,2	3,6	2,0	1,6	1,8
5 Verfügbarkeit [hoch   mittel   niedrig]	hoch	mittel	mittel	niedrig	mittel
6 Linux-Basis [ja   nein]	nein	ja	ja	ja	ja
7 PPS-Schnittstelle [ja   nein]	ja	nein	nein	ja	ja

Aus den verbleibenden Systemen muss nun das Beste ausgewählt werden. Dazu werden die Kriterien gewichtet und auf einen einheitlichen Nutzen-Maßstab abgebildet. Hierfür wird eine Punkteskala von 0 bis 10 gewählt. Die Abbildung der Werte der Zielvariablen auf den Nutzen erfolgt linear. Dabei werden die Werte auf die zulässigen Bereiche begrenzt. Die Summe der gewichteten Nutzenwerte liefert nun die beste Alternative.

Screenshot der gewichteten Nutzenfunktionen für die 3 Varianten A, C und D:

i Zielvariable $V_i$	$U_i$	$g_i$	A		C		D	
			$U_i(A)$	$g_i \cdot U_i$	$U_i(C)$	$g_i \cdot U_i$	$U_i(D)$	$g_i \cdot U_i$
1 Anschaffungskosten: [T€]								
2 Wartungskosten: [T€]								
3 Funktionsumfang [0..100%]								
4 Handhabung [Note 1,0 .. 5,0]								
5 Verfügbarkeit [hoch   mittel   niedrig]								
6 Linux-Basis [ja   nein]								
7 PPS-Schnittstelle [ja   nein]								
			100%					

### 3. Projektgründung

#### Projektauftrag

Jedes Projekt hat einen Auftraggeber und einen Auftragnehmer. In der Regel sind Auftraggeber und Auftragnehmer unterschiedliche Personen oder auch unterschiedliche Unternehmen. Der Auftraggeber eines Projekts stellt bestimmte Forderungen und ist bereit, für deren Erfüllung zu zahlen. Im Gegenzug verpflichtet sich der Auftragnehmer, die Anforderungen zu erfüllen. Die Details dieser Zusammenarbeit regelt der Projektauftrag. In ihm beschreibt der Auftraggeber, welche Leistungen er im Laufe des Projekts vom Auftragnehmer erwartet.

#### Lastenheft und Pflichtenheft

Alle Forderungen des Auftraggebers müssen vor Projektbeginn erfasst und schriftlich festgehalten werden. Hierzu dient ein Lastenheft.

Definition:

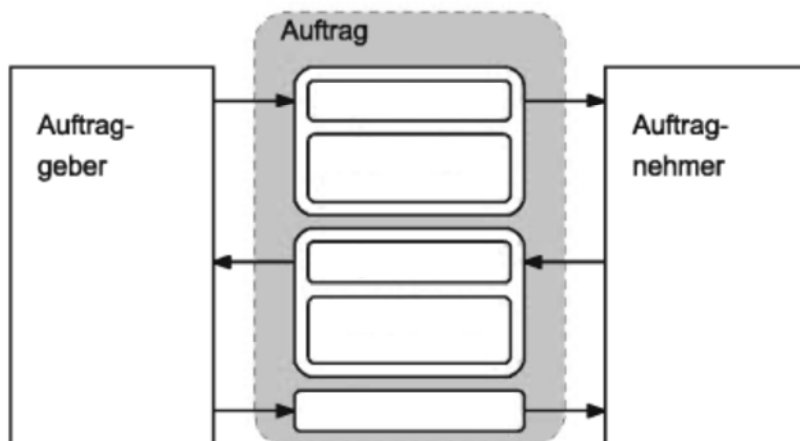
Die Antwort des Auftragnehmers auf das Lastenheft ist das Pflichtenheft. Hierin fasst er alle Lieferungen und Leistungen zusammen, zu denen er sich mit der Annahme des Auftrags verpflichtet. Gleichzeitig bildet das Pflichtenheft für den Auftragnehmer den Ausgangspunkt für die Planung des Produkts und der erforderlichen Arbeiten im Projekt.

Definition:

Stark abstrahiert beschreibt der Auftraggeber im Lastenheft seine Anforderungen an die Problemlösung, während der Auftragnehmer im Pflichtenheft beschreibt, wie die Lösung aussehen wird.

#### Auftragsdokumente

Auftragsdokumente:



## Ablauforganisation

### Arbeitspaket

In einem Projekt gibt es im Allgemeinen mehrere Beteiligte, die viele Arbeiten zu verrichten haben. Hierzu ist es notwendig, ein Projekt als Ganzes so weit in einzelne Teile zu zerlegen, bis man bei überschaubaren und gut planbaren Arbeitseinheiten angelangt. Die kleinste derartige Einheit wird als **Arbeitspaket** bezeichnet. Ein Arbeitspaket fasst Arbeiten zusammen, die einen engen funktionellen und zeitlichen Zusammenhang bilden. Ein Arbeitspaket wird immer einer verantwortlichen Person zugeordnet, es besitzt einen klaren Start- und Endtermin und es liefert zum Endtermin ein messbares bzw. feststellbares Ergebnis.

#### Definition:

Mehrere Arbeitspakete, die funktionell oder zeitlich eng miteinander gekoppelt sind, werden auf der nächsten Gliederungsebene zu einer Einheit (**Teilprojekt**) zusammengefasst.

### Projektphasen

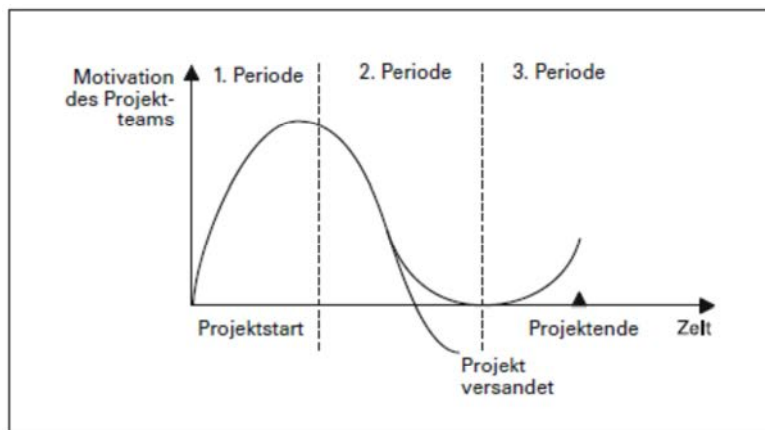
#### Definition:

Jede Projektphase muss abgeschlossen sein, bevor die nächste beginnen kann. Durch diese saubere Schnittstelle zwischen zwei Projektphasen gewinnt man Ordnung und Planungssicherheit.

### Meilenstein

Ein Meilenstein ist ein überprüfbares Zwischenergebnis, das inhaltlich und terminlich definiert ist und eine Gesamtbeurteilung des Projekts erlaubt. An jedem Meilenstein gibt es eine Berichterstattung, wobei das Projekt nur weitergeführt wird, wenn eine Entscheidung über die vorgelegten Ergebnisse gefällt wird.

#### Der Meilenstein als Motivationsinstrument



1. Periode:

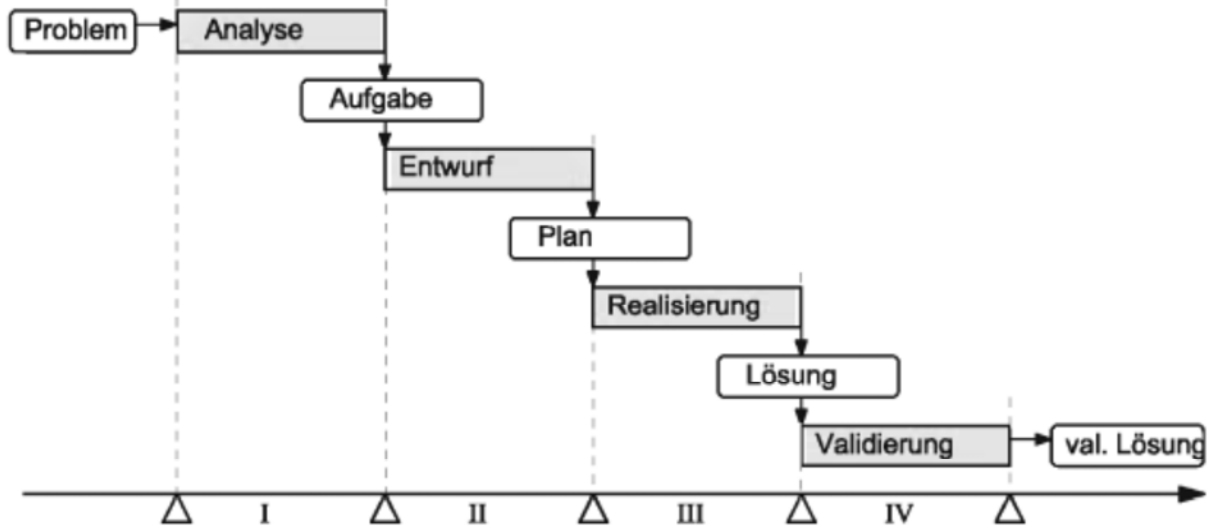
2. Periode:

3. Periode:

Typischer Verlauf der Motivation ohne Zwischenmeilensteine

## Standard-Ablaufstruktur

In Phasen gegliederte Standard-Ablaufstruktur ("Wasserfallmodell"):



## 4. Strukturplanung

Einen für den Erfolg oder Misserfolg eines Projekts ganz entscheidenden Schritt im Rahmen des Projektmanagements bildet die Projektplanung. Hier werden alle notwendigen Aktivitäten des Projekts, die zur Ausführung der Arbeiten benötigten Personen und Ressourcen, die erforderlichen Aufwände und die verursachten Kosten geschätzt, der Ablauf geplant und die wichtigen Termine festgelegt.

### Der Produktstrukturplan

Am Anfang der Planung sollte der Projektgegenstand, also das abzuliefernde Produkt stehen. Das Produkt besteht im Allgemeinen aus einer Vielzahl von Komponenten. Das Ergebnis der Produktplanung sollte eine vollständige Liste der Produktteile sein. Da die Produktplanung die Vorarbeit für die Projektplanung bildet, bestimmt diese den Detaillierungsgrad.

Definition:

### Vorgehensweise zur Planerstellung

**Top-down:** hier beginnt man beim Gesamtprodukt, das dann in seine Hauptteile zerlegt wird. Diese werden dann möglicherweise über mehrere Hierarchieebenen immer weiter gedanklich zerlegt, bis man auf der Ebene elementarer Teile angelangt ist. Die Teile sind elementar, wenn sie fertig beschafft werden können oder wenn alle Arbeiten, die zu ihrer Herstellung erforderlich sind, vollständig bekannt sind.

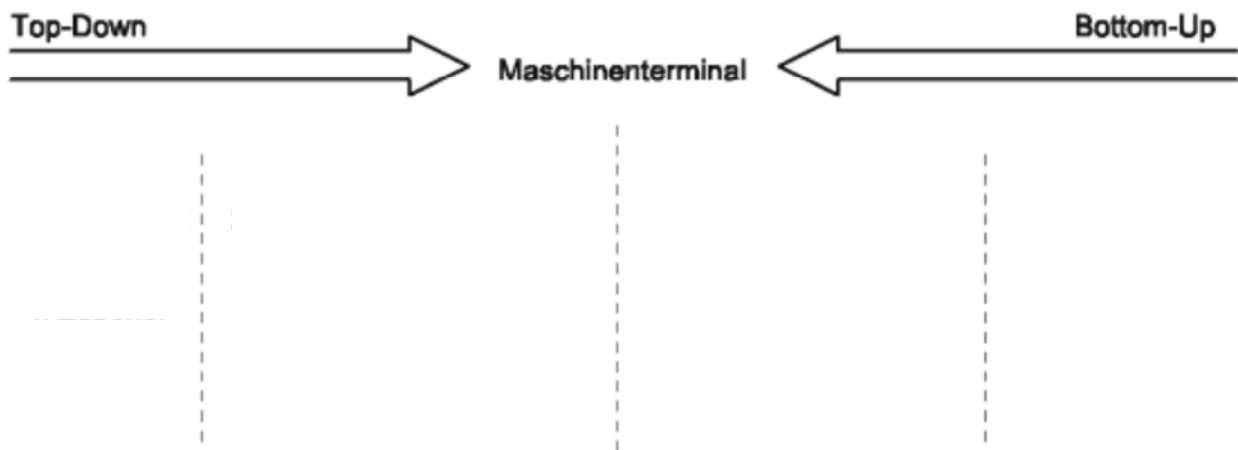
**Bottom-up:** Ist die hierarchische Struktur nicht auf Anhieb erkennbar, beginnt man mit einem unstrukturierten Sammeln und Aufzählen von Produktteilen. Durch dieses Vorgehen entsteht eine unstrukturierte, oft bunt gemischte Liste von Produktteilen.

**In der Praxis:** Man erstellt top-down eine hierarchische Strukturierung des Produkts und bottom-up eine Liste von Teilen, die noch fehlen und führt dann beide Listen zusammen.

**Fallbeispiel "Maschinenterminal": Produktstrukturplan:**

Das Maschinenterminal aus dem Fallbeispiel soll eine einfache Benutzerschnittstelle mit Textdisplay und Folientastatur besitzen. Die Personenidentifikation erfolgt entweder manuell durch Eingabe der Personalnummer oder automatisiert mit Hilfe von Barcodeleser bzw. Magnetkartenleser. Zur Auswertung und Ansteuerung von Maschinensignalen sollen schaltende Eingänge und Ausgänge zur Verfügung stehen. Die Auswertung und Speicherung aller Meldungen erfolgt auf einem zentralen Server, an den die Terminals über ein Rechnernetz angeschlossen werden. Server und Rechnernetz stehen bereits zur Verfügung und sind daher nicht Bestandteil des Projekts.

Top-Down- und Bottom-Up-Ansatz zur Strukturierung:



Produktstrukturplan des Maschinenterminals:

**Maschinenterminal M4**

1. Gehäuse
1.1. Basisteil
1.2. Deckel
1.3. Durchzugleser
1.4. Wandhalterung
2. Elektronik
2.1. CPU-Baugruppe
2.1.1. PC104-Single-Board-Computer
2.2. Benutzerschnittstelle
2.2.1. LC-Textdisplay
2.2.2. Folientastatur
2.2.3. Tastaturschaltung
2.3. Lesegeräteinterface
2.3.1. serielle Schnittstelle
2.4. Ein-/Ausgänge
2.4.1. 4 digitale Eingänge 0-30 VDC
2.4.2. 2 Relaisausgänge
2.5. Rechnerschnittstelle
2.5.1. Ethernet 100 Base-T (RJ45)
2.6. Netzteil
2.6.1. 230 VAC

3. Software
3.1. Betriebssystem
3.1.1. DOS
3.2. Gerätetreiber
3.2.1. Tastatúrauswertung in Puffer
3.2.2. Lesegerätetreiber vom Hersteller
3.2.3. Ansteuerung Ein-/Ausgänge
3.2.4. TCP/IP-Stack
3.3. Terminalprogramm
3.3.1. Zeitgesteuerte Kommunikation
3.3.2. Ereignisgesteuerte Tastatúrauswertung
4. Zubehör
4.1. Barcode-Durchzugleser
4.2. Barcode-Lesestift
4.3. Magnetkartenleser
4.4. Chipkartenleser

## Der Projektstrukturplan

Ein Projekt umfasst im Allgemeinen eine große, oft nicht überschaubare Menge von Arbeiten. Die erfolgreiche Planung und Durchführung eines Projektes setzt voraus, dass alle auszuführenden Arbeiten eingeplant sind und dass Abhängigkeiten, die zwischen den Arbeiten bestehen, berücksichtigt werden. Es ist daher notwendig, die unstrukturierte Gesamtmenge aller Arbeiten in einem hierarchisch gegliederten Plan einzelner Arbeitspakete zusammen zu fassen. Dieser so genannte Projektstrukturplan (engl.: work breakdown structure) stellt alle Arbeiten, die im Laufe eines Projektes anfallen, in einer Baumstruktur dar. Auf der obersten (der 0.) Ebene der Baumstruktur steht das Gesamtprojekt. Auf der untersten Ebene befinden sich viele einzelne Arbeitspakete. Notwendiges Merkmal eines Projektstrukturplanes sind seine Vollständigkeit (es werden alle Aufgaben erfasst) und die Gesamt-Betrachtungsweise (keine Aufgabe wird für sich alleine, sondern im Gesamt-Zusammenhang gesehen).

### Definition:

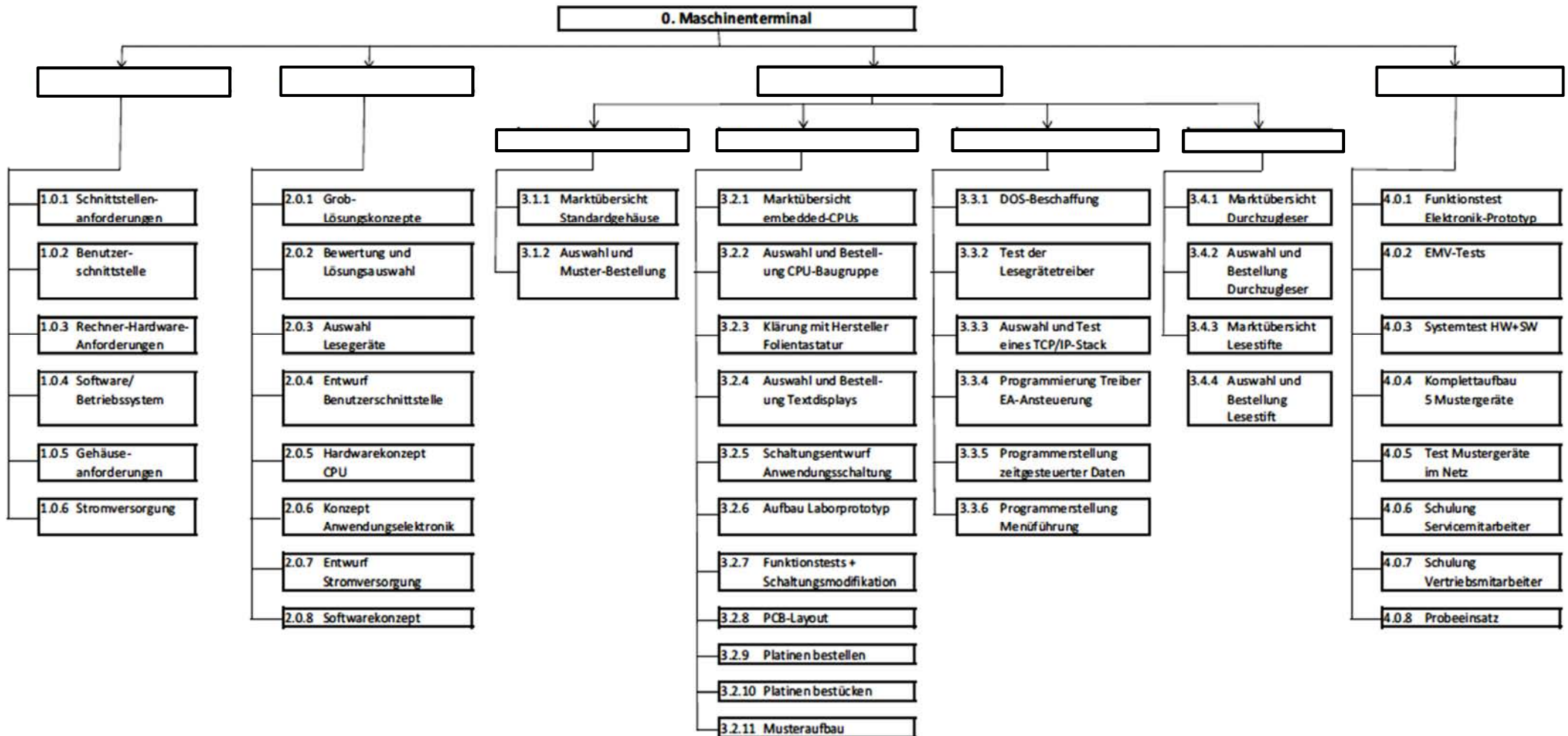
--

Das Produkt als angestrebtes Ergebnis eines Projekts bestimmt weitgehend, was in einem Projekt zu tun ist. Zumindest bei technischen Projekten ist daher der Produktstrukturplan der wichtigste Input für die Erstellung des Projektstrukturplans. Der Projektstrukturplan selbst bildet die Basis für weitere Planungsschritte: die Erstellung des Terminplans, die Schätzung der Kosten und den Einsatz der Mitarbeiter und der Ressourcen.

Wird ein Projektstrukturplan im Rahmen der Erstellung eines Angebots erarbeitet, kann es sinnvoll sein, sich zunächst mit einem Grob-Projektstrukturplan zu begnügen. Der grobe Projektstrukturplan bildet die Basis zur Schätzung des Aufwandes und damit zur Erstellung eines Angebotes. Erst wenn der Auftrag für die Projektdurchführung erteilt wurde, ist eine Feinplanung sinnvoll. Der Fein-Projektstrukturplan bildet damit die Grundlage für die spätere Ablaufplanung.

**Fallbeispiel „Maschinenterminal“: Projektstrukturplan**

Für das Maschinenterminal, dessen Produktstrukturplan zuvor entworfen wurde, kann nun der Projektstrukturplan hergeleitet werden. Zunächst erfolgt eine grobe Einteilung der Projektphasen. Dann werden passend zum Produkt die größeren Komponenten (Gehäuse, Elektronik, Software, Zubehör) betrachtet (Teilprojekte). Diese werden anschließend weiter detailliert (Arbeitspakete). Das Ergebnis ist eine gegliederte Liste aller Arbeitsgänge. So erhält man bereits ca. 50 Arbeitsgänge. Nimmt man für diese einen mittleren Personalaufwand von 5 Personentagen an, umfasst das Projekt damit eine Größenordnung von 250 Personentagen, also etwas mehr als 1 Personenjahr.





## Arbeitspaketbeschreibung

### Fallbeispiel "Maschinenterminal":

Arbeitspaketbeschreibung

Steinbachwerke

<b>Projekt:</b>	<b>Maschinenterminal</b>	
Projektleiter: Herr Theisen	Prj.-Nr.: 12345	

<b>Arbeitspaket:</b>	Programmierung Treiber EA-Ansteuerung	
AP-Verantwortlicher: Herr Müller	AP-Nr.: 3.3.4	

<b>Auszuführende Arbeiten:</b>	Treiberprogrammierung für Eingabeebene (Sensorik/Handbefehle) und Ausgabeebene (Aktuatoren) in der Hochsprache C++.
<b>Benötigte Voraussetzungen:</b>	Entwicklungsumgebung, Simulationsumgebung
<b>Angestrebte Ergebnisse:</b>	16 Ein- und Ausgänge sollen adressierbar sein. Signalgeschwindigkeit innerhalb Echtzeit (< 5ms).

<b>Ablauf / Termine</b>	Dauer: 5 Personentage	
<b>Früheste Termine</b>	Anfang: 15. Juli	Ende: 20. Juli
<b>Späteste Termine</b>	Anfang: 18. Juli	Ende: 25. Juli
<b>Betroffene AP</b>	Vorgänger: 3.3.3	Nachfolger: 3.3.5