

# PROJEKTMANAGEMENT

Hilda Tellioglu WS05/06

## Grundlagen

### Was ist ein Projekt?

Ein Projekt ist ein zeitlich begrenztes Vorhaben.

Ein Projekt ist ein einmaliges Vorhaben.

Ein Projekt hat klare Ziele.

Ein Projekt ist ein komplexes Vorhaben mit verschiedenen Techniken und Methoden.

Ein Projekt ist oft neuartig.

Ein Projekt erfordert oft interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Ein Projekt kann unter einem besonderen Risiko stehen.

Ein Projekt hat ein beschränktes Budget.

Ein Projekt erzeugt meist Druck auf die Beteiligten.

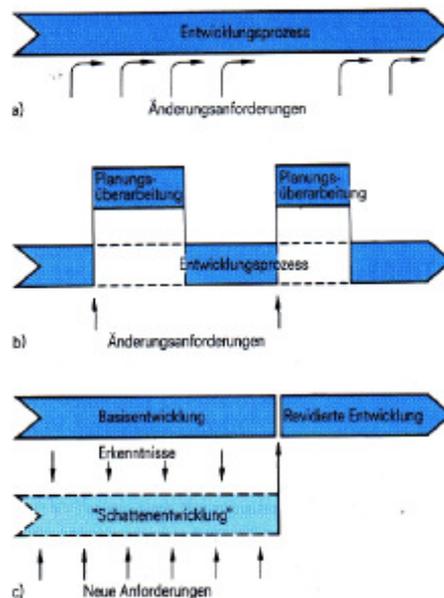
**Projekterfolg** wird gleichgesetzt mit Erreichen des vorgegebenen Zieles, ohne den vorgegebenen Zeit- und Kostenrahmen zu überschreiten.

### Projektdefinition

- Projektauftrag
  - Name des Projekts
  - Kurzbeschreibung des Vorhabens
  - Identifikationsbegriff
  - ProjektleiterIn
  - Mit-/UnterauftragnehmerInnen
  - geplanter Personalaufwand (eigen, fremd)
  - Einsatzmittelkosten (Testanlagen, ...)
  - Meilensteine
  - Fertigstellungstermin(e)
  - Risikobetrachtung
  - Unterschrift(en) AuftragnehmerIn
  - Unterschrift(en) AuftraggeberIn
- Mögliche Arten der Verträge
  - KundInnenvertrag: juristisch bindend zw. ArbeitnehmerIn und ArbeitgeberIn
  - Rahmenvertrag: wenn mehrere Einzelverträge mit gleichen generellen Vereinbarungen
  - Consulting-Vertrag: spezielle Beratungsdienste
  - Dienstleistungsvertrag: oft für Pflege und Wartung
  - Werkverträge: Festlegung Preis-Leistung für Werk
- Prüfung
  - des Aufgabeninhalts
  - der Aufwandsschätzung
  - der Zeitspanne
  - der Gewährleistung

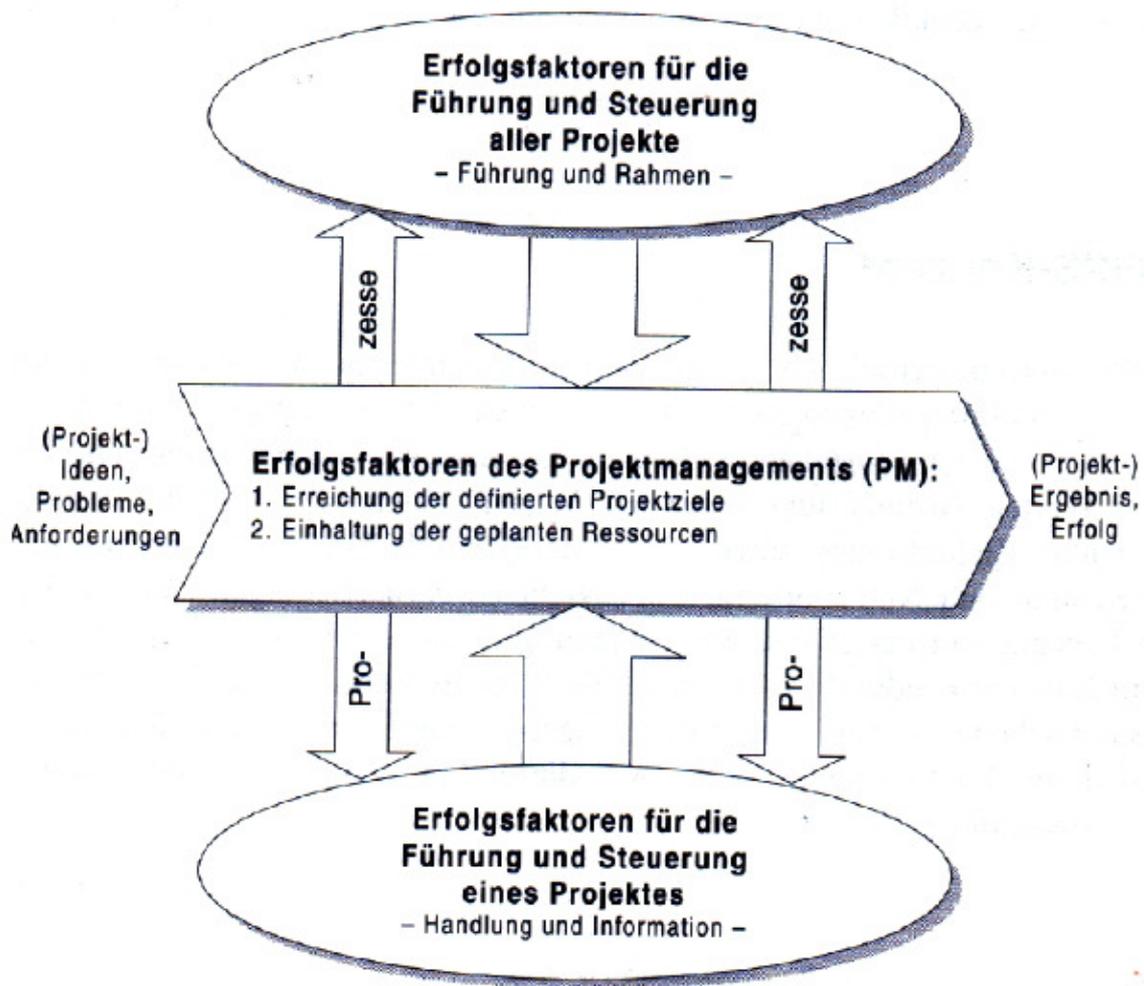
## Produkt-/Systemdefinition

- Anforderungskatalog
  - erläutert Aufgabenstellung durch AuftraggeberIn
  - legt fest, was erreicht werden soll
  - umfasst die erste Aufwandsschätzung
- Pflichtenheft
  - baut auf Anforderungskatalog auf
  - detailliert die Anforderungen
  - Funktion des Produkts/Systems
  - Daten und Informationen, die verarbeitet werden sollen
  - Ein- und Ausgaben
  - welche konstruktive Vorgaben zu beachten sind (z.B. bei HW)
  - Schnittstellen
  - sonstige Produkt- bzw. Systemeigenschaften
- Leistungsbeschreibung
  - welche Teilsysteme und Komponenten das Produkt/System umfassen soll
  - welche Prozesse damit zu unterstützen sind
  - wie die Benutzeroberfläche zu gestalten
  - welche Ausgaben in welcher Form zu realisieren sind
  - wie die Datenbasis aussieht
  - welche elektrotechnischen Eigenschaften (z.B. bei HW) bestehen werden
  - welche Schnittstellen vorhanden sein werden
  - welche Realisierungsanforderungen gelten
  - welche allg. Systemeigenschaften gefordert werden
- Änderungswesen
  - kontinuierlicher Änderungsprozess
    - Änderungen fließen laufend in die Entwicklung ein
    - Verlangsamung des Projektablaufs - muss frühzeitig berücksichtigt werden
  - eingeschobener Änderungsprozess temporäre Unterbrechungen des Projektes
    - wird nach aktualisiertem Plan fortgesetzt
  - begleitender Änderungsprozess
    - für innovative und zeitkritische Projekte
    - Projektablauf wird von Störungen freigehalten
    - „Schattenentwicklungen“
    - getrennte Entwicklungsphasen zusammenführen
  - Konfigurationsmanagement unverzichtbar



## Erfolgsfaktoren des PM

- Rahmenbedingungen für Projektabwicklung
  - Entwicklungsbezogene Rahmenbedingungen, z.B.
    - Häufigkeit von Änderungen auf der Entwicklungsbasis
    - Vorhandensein von Entwicklungstools
  - Projektbezogene Rahmenbedingungen, z.B.
    - Dimension der Entwicklungszeit
    - Arbeitsaufteilung der Projektstruktur
  - Firmenbezogene Rahmenbedingungen, z.B.
    - Unternehmensstrategien, Wirtschaftlichkeitsvorgaben
  - Personal- und anwendungsbezogene Rahmenbedingungen, z.B.
    - Sozialverhalten der Gruppe, Ausbildungsgrad
  - Produktbezogene Rahmenbedingungen, z.B.
    - Komplexität, Modularität



Projektmanagement als Erreichung der definierten Projektziele

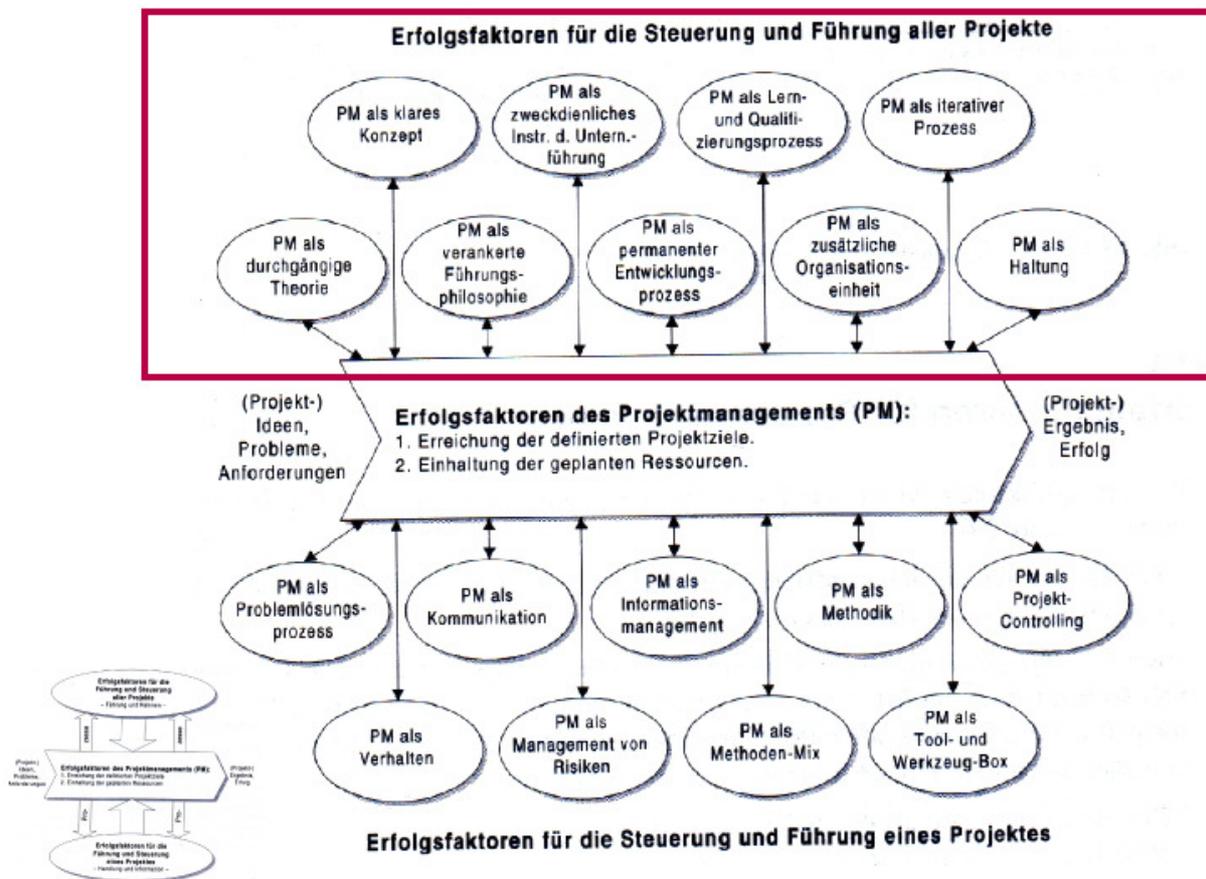


Was sind die Projektziele, die Bedingungen und die fachlichen Anforderungen für das Projekt?

Projektmanagement als Einhaltung der geplanten Ressourcen

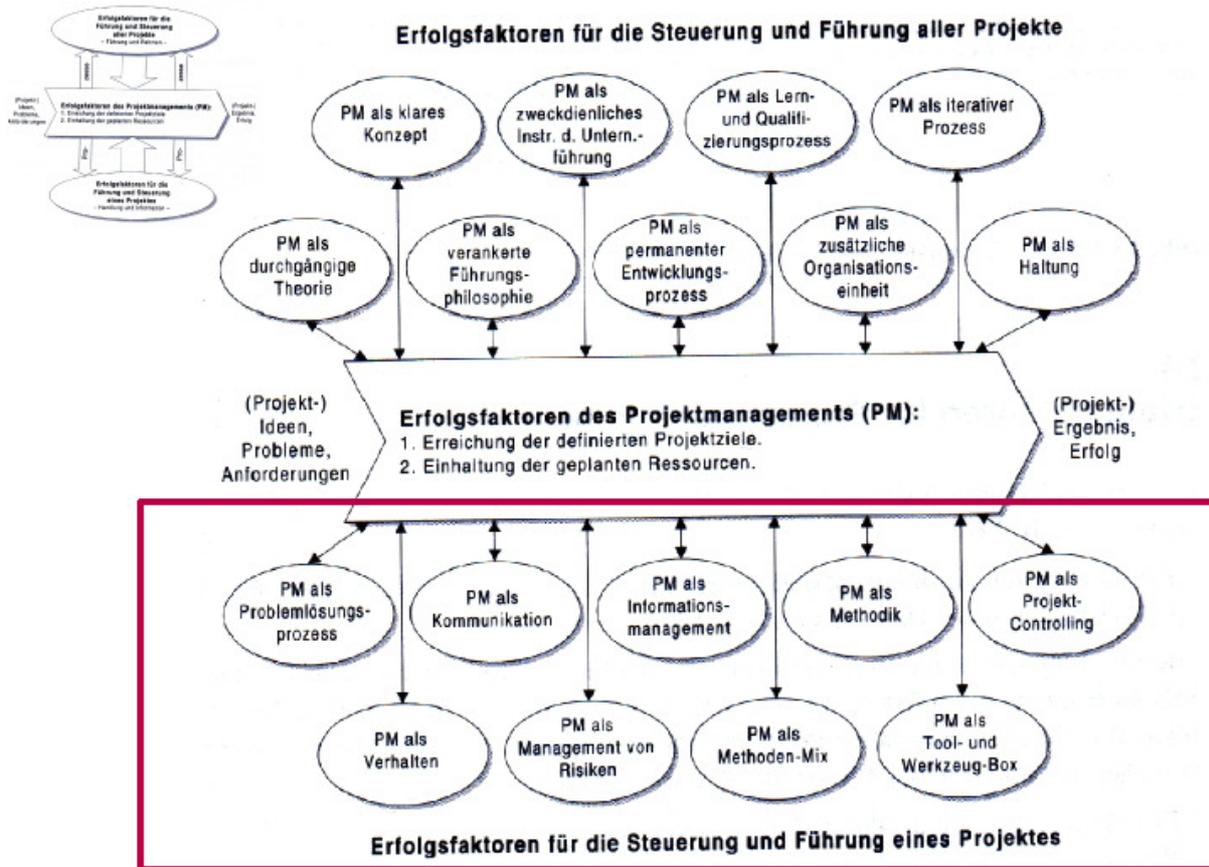


Welche Ressourcen (Geld, Kapazität, Zeit) rechtfertigen die Durchführung eines Projektes? Welche Ressourcen rechtfertigen die Durchführung eines Projektes nicht mehr?



- Kriterien zum Einsatz einer bestimmten Projektorganisation

Kriterien	Einfluss- Projektorganisation	Matrix- Projektorganisation	Reine Projektorganisation
Bedeutung für das Unternehmen	gering	groß	sehr groß
Umfang des Projektes	gering	groß	sehr groß
Unsicherheit der Zielerreichung	gering	groß	sehr groß
Technologie	Standard	kompliziert	neu
Zeitdruck	gering	mittel	hoch
Projektdauer	kurz	mittel	lang
Komplexität	gering	mittel	hoch
Bedürfnis nach zentraler Steuerung	mittel	groß	sehr groß
Mitarbeiterinsatz	nebenamtlich (Stab)	Teilzeit (variabel)	hauptamtlich
ProjektleiterIn-persönlichkeit	wenig relevant	qualifizierte/r ProjektleiterIn	sehr fähige/r ProjektleiterIn



## Warum scheitern Projekte?

- unklare Anforderungen
- wechselnde Technologien
- mangelnde Kommunikation im Projekt
- zu späte Integration
- zu hohe Dokumentationsorientierung
- fehlende Prozessmodelle
- mangelnde Ausbildung
- fehlende Ressourcen
- fehlende Qualitätssicherung
- Nichtbeachtung der 80:20-Regel

# Prozessmodelle in der Softwareentwicklung

## *Bekannte Modelle*

Prozessmodelle  
Das Wasserfallmodell  
Prototyping  
Das Spiralmodell  
Das V-Modell  
Agile Softwareentwicklung

Prozessmodelle sind Vorgehensmodelle.

Sie regeln den gesamten Prozess der SW-Entwicklung.

Sie definieren Aktivitäten und legen Produkte fest.

Sie bestimmen eine gewisse Reihenfolge, in der diese Aktivitäten abzuarbeiten sind.

- Ein Prozessmodell ist eine Beschreibung einer koordinierten Vorgehensweise bei der Abwicklung eines Vorhabens. Es definiert sowohl den Input, der zur Abwicklung der Aktivität notwendig ist, als auch den Output, der als Ergebnis der Aktivität produziert wird. Dabei wird eine feste Zuordnung von MitarbeiterInnen vorgenommen, die die jeweilige Aktivität ausüben.
- Kenngrößen für den Einsatz von Prozessmodellen  
Projektteam: groß/klein, auf unterschiedliche Standorte verteilt, international, heterogen, Zusammenarbeit von MitarbeiterInnen unterschiedlicher Unternehmen, MitarbeiterInnen des Auftraggebers involviert

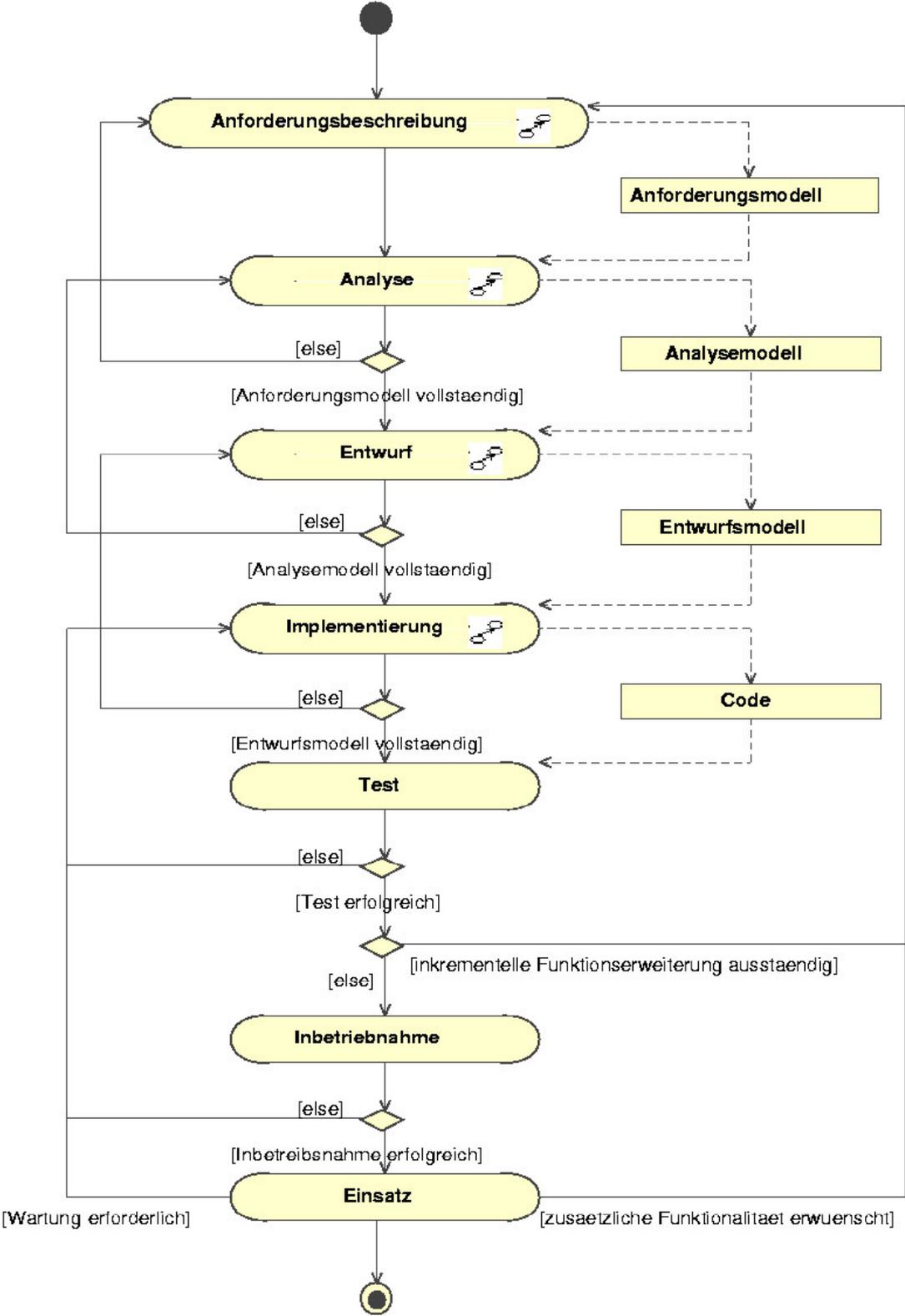
Projektart: Standard-SW (Produkt), mittel/groß, kritisch, hoher Modellierungsaufwand im Vorfeld, mit längerer Gewährleistung

## *Vorteile*

Einarbeitung neuer MitarbeiterInnen  
bessere Kommunikation mit den AuftraggeberInnen  
Erhöhung der Qualität  
bessere Integration von den Entwicklungsprozess unterstützenden Werkzeugen

*"Best Practice"*

# Das Wasserfallmodell



- Anforderungsbeschreibung  
Ziel = eine möglichst exakte Spezifikation des zu entwickelnden Systems.
- Analyse  
Ziel = Verteilung der Verantwortlichkeiten für die einzelnen Systemoperationen innerhalb einer robusten logischen Systemstruktur, die noch nicht von der Implementierungs- umgebung beeinflusst ist.
- Entwurf  
Ziel = alle wesentlichen implementationstechnischen Entscheidungen zu treffen.
- Implementierung  
Ziel = das Entwurfsmodell in die gewählte Programmiersprache zu übersetzen.
- Analyse (analysis)  
benutzerzentrierte Anforderungsanalyse; strukturierte Analyse; objekt-orientierte Analyse & Datenmodellierung; alternative Analysetechniken & formale Methoden
- Entwurf (design)  
Grobdesign: Grobstruktur der Ausstattung, der Softwaremodule & der Benutzerschnittstelle  
Detaildesign: Algorithmen; datenfluss-orientierter, objekt-orientierter, daten-orientierter Design, Design von Benutzeroberflächen, Echtzeitdesign
- Implementierung (implementation)  
Generierung der Programme, der Datenbanken, der Prozeduren; Erstellung der Programmierhandbücher & der Benutzerhandbücher; interne Tests (Modul-, Subsystem- & Systemtest)
- Test (test)  
Überprüfung des Programms mit der Anforderungsspezifikation
- Inbetriebnahme und Einsatz (deployment)  
Softwaresystem wird installiert; Datenbanken werden auf die neuen Formate konvertiert; BenutzerInnen werden geschult; Sammlung der Benutzeranforderungen für Systemänderungen & Verbesserungen

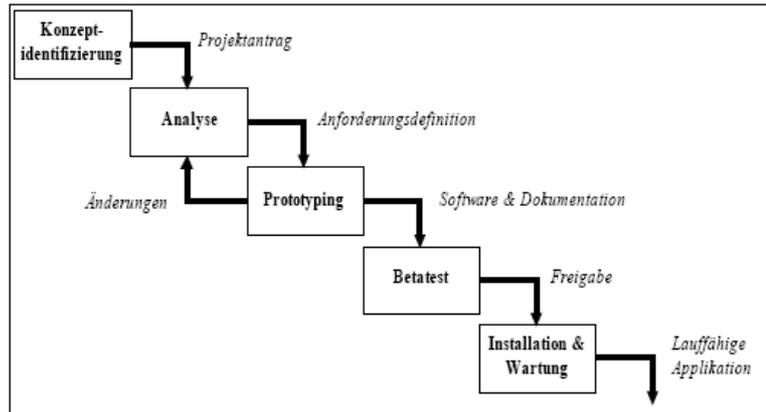
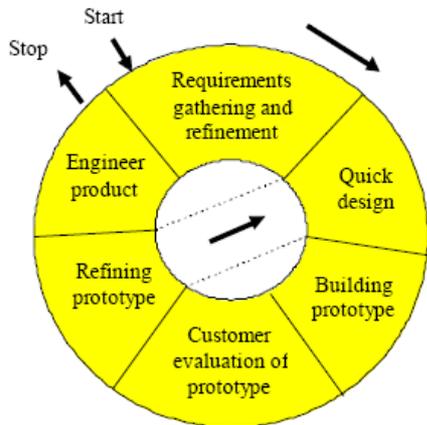
Der gesamte Lebenszyklus wird von Dokumentation begleitet, die die Kommunikation zwischen EntwicklerInnen während Entwurf und Implementierung erleichtert.

Die schriftlichen Ergebnisse stellen den Output einer Phase und gleichzeitig den Input für die nächste Phase dar.

Sie dienen als verbindliche Dokumente gegenüber Kunden.

## **Prototyping**

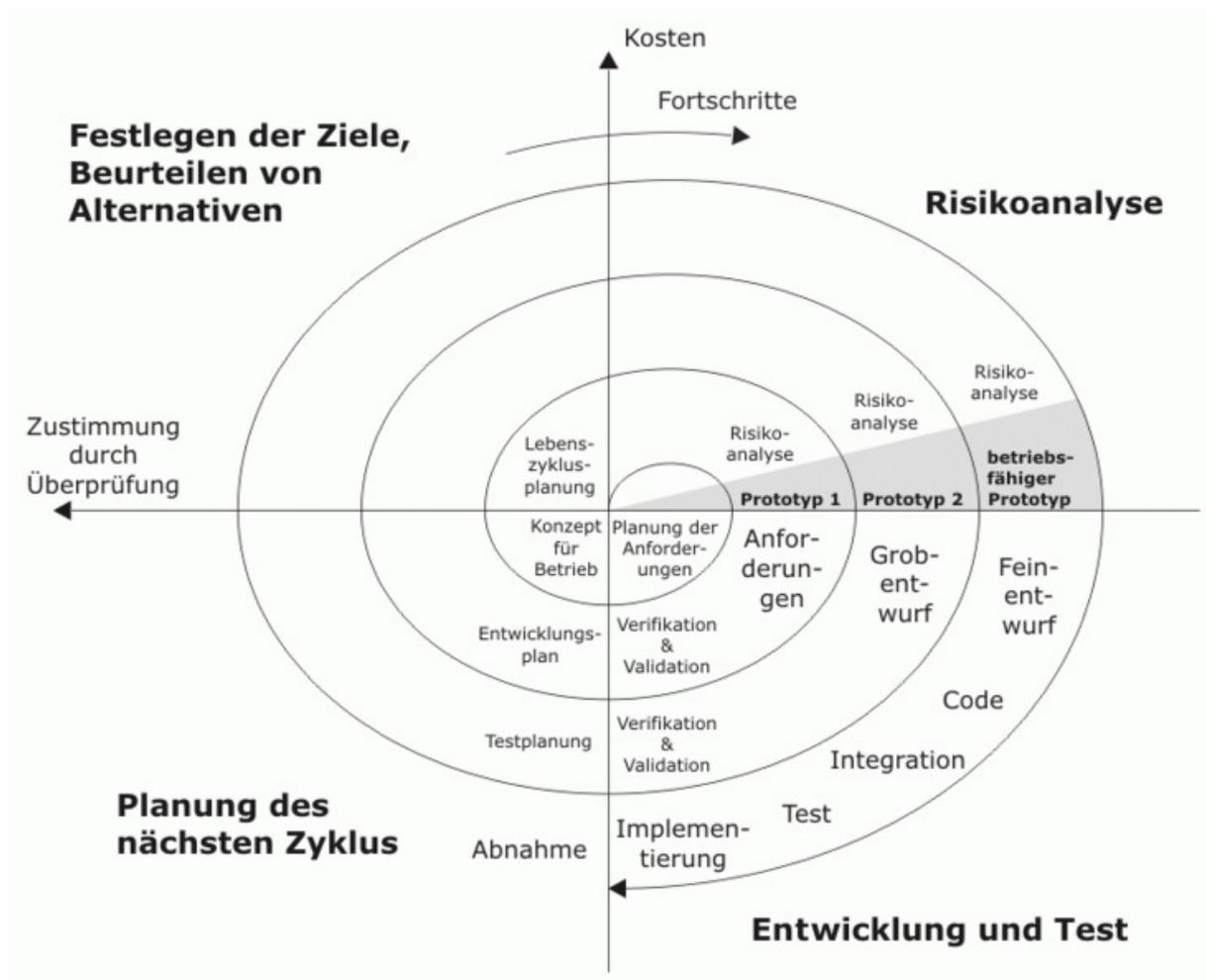
- Prozesse sind iterativ statt sequentiell.
- Aktivitäten statt Phasen
- Keine strikte Beendigung der Aktivitäten
- Als erstes wird ein Prototyp (= Modell der SW) erzeugt, der das externe Verhalten zeigt. Prototyp wird getestet.



- Ein Prototyp kann drei Formen haben
  - ein auf Papier- oder auf PC-basierendes Modell, das die Benutzerschnittstelle so darstellt, dass BenutzerInnen Interaktionen verstehen
  - ein ablauffähiger Prototyp, in dem eine Untermenge der Funktionen implementiert sind, die von Endprodukt erwartet werden
  - ein existierendes Programm, das einen Teil der Funktionen oder alle erwünschten Funktionen hat, aber auch andere Funktionen enthält, die weiterentwickelt werden müssen

## Das Spiralmodell

Beste Teile vom Wasserfallmodell und Prototyping zusammengefügt und Risikoanalyse dazuaddiert



- Aktivitäten
  - Festlegung von Zielen, Alternativen und Rahmenbedingungen
  - Evaluierung der Alternativen, Erkennen und Reduktion von Risiken
  - Realisierung und Überprüfung des Zwischenprodukts
  - Planung der Projektfortsetzung
  - Initialisierung bzw. Beenden der Spirale

## Das V-Modell

- Gliederung in Submodelle
  - System/Software-Erstellung
    - Systemanforderungsanalyse, Systementwurf, SW/HW-Anforderungsanalyse, SW/HW-Entwicklung, Systemintegration, Überleitung in die Nutzung
  - Projektmanagement
    - Projekt initialisieren, Beschaffung/Vergabe, Auftragnehmermanagement, Feinplanung, Kosten/Nutzenanalyse, Durchführungsentscheidung, Risikomanagement, Projektkontrolle und -steuerung, Informationsdienst/Berichtswesen, Schulung/Einarbeitung, Einsatzmittel, Arbeitsaufträge, Einweisung, Projektabschluss
  - Qualitätssicherung (QS)
    - QS-Initialisierung, Prüfungsvorbereitung, Prozessprüfung von Aktivitäten, Produktprüfung, Berichtswesen

- Konfigurationsmanagement (KM)
  - KM-Planung, Produkt- und Konfigurationsverwaltung,
  - Änderungsmanagement, KM-Dienste

## Agile Softwareentwicklung

- Agile Prozesse
  - Sie versprechen, dass sie flexibel auf wechselnde Anforderungen reagieren können.
  - Sie liefern dem Kunden zu jedem Zeitpunkt immer den höchstmöglichen Geschäftswert.
  - Dabei stehen immer die Menschen, die den Prozess leben, im Vordergrund.
  - Sie stellen sicher, dass aller Arten von Risiken, die während der Entwicklung auftreten können, frühzeitig erkannt und angegangen werden.
  - Sie teilen ein System in einzelne Teile auf. Die Entwicklung erfolgt iterativ. Dadurch verringert sich die Komplexität des Gesamtsystems.
  - Der evolutionäre Ansatz erzeugt frühzeitig relevante Ergebnisse, die dann wiederum Rückmeldungen auslösen, die es ermöglichen, gegebenenfalls sofort korrigierend einzugreifen.
- besteht aus kurzen Entwicklungszyklen, die über Timeboxen definiert werden
  - Eine Timebox impliziert, dass der Zeitrahmen für einen Entwicklungszyklus fix ist.
  - Sind die Zyklen nicht kurz genug, dauert es zu lange, bis man das dazugehörige Feedback erhält.
  - Entscheidend ist, dass man auf Änderungen reagieren kann. Das wird durch Timeboxen unterstützt, da der Neubeginn jeder Timebox auch eine Korrektur der Entwicklung in Hinblick auf die Funktionalität erlaubt.
  - Parameter für Entwicklungszyklen
    - Dauer
    - Umfang
    - Ressourcen
    - Qualität
- Analyse, Design, Implementierung, Test werden parallel durchgeführt.
- Agile Prozesse werden den jeweiligen Gegebenheiten angepasst.
  - die Anpassung basiert auf regelmäßigem Hinterfragen des Prozesses im Rahmen von Retrospektiven auf zwei Ebenen
    - den Status des Projektes hinterfragen
    - den Prozess selbst hinterfragen
  - alle Teammitglieder helfen dabei, den Prozess optimal an die Bedürfnisse anzupassen
- Manifesto for Agile Software Development [Agile Alliance, 2001]
  - We are uncovering better ways of developing software by doing it and helping others do it. Through this work we have come to value:
    - Individuals and interactions over processes and tools
    - Working software over comprehensive documentation
    - Customer collaboration over contract negotiation

## Responding to change over following a plan

That is, while there is value in the items on the right, we value the items on the left more.

- Principles behind the Agile Manifesto
  - Our highest priority is to satisfy the customer through early and continuous delivery of valuable software.
  - Welcome changing requirements, even late in development. Agile processes harness change for the customer's competitive advantage.
  - Deliver working software frequently, from a couple of weeks to a couple of months, with a preference to the shorter timescale.
  - Business people and developers must work together daily throughout the project.
  - Build projects around motivated individuals. Give them the environment and support they need, and trust them to get the job done.
  - The most efficient and effective method of conveying information to and within a development team is face-to-face conversation.
  - Working software is the primary measure of progress.
  - Agile processes promote sustainable development. The sponsors, developers, and users should be able to maintain a constant pace indefinitely.
  - Continuous attention to technical excellence and good design enhances agility.
  - Simplicity--the art of maximizing the amount of work not done--is essential.
  - The best architectures, requirements, and designs emerge from self-organizing teams.
  - At regular intervals, the team reflects on how to become more effective, then tunes and adjusts its behavior accordingly.
  
- Methoden
  - Scrum
  - Adaptive Software Development (ASD)
  - Lean Development (LD)
  - CrystaleXtreme Programming (XP)
  - Dynamic Systems Development Method (DSDM)
  - Rational Unified Process Team Software Process (TSP)
  - Feature-Driven Development (FDD)
  - Capability Maturity Model Integration (CMMI)
  - Capability Maturity Model for Software (SW-CMM)
  - Personal Software Process (PSP)
  - Cleanroom

## Ansätze und Methoden

### Plan-basierte Methoden

Planung = die geistige Vorwegnahme der kommenden

Grundsätze der Projektplanung:

- Transparenz: alle Ergebnisse in Form von graphischen Darstellungen, Diagrammen, Tabellen und Beschreibungen schriftlich festgehalten; schriftliche Ergebnisse =
- Sachebene: durch Pläne eine effiziente Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten ermöglicht und ihre Anstrengung auf die Projektziele

jeder Plan

- deckt einen bestimmten Bereich im Projektvorhaben ab
- gewährleistet umfassende Transparenz

Pläne bilden ein Netzwerk, in dem Lücken aufgrund den Abhängigkeiten sehr schnell entdeckt werden

angestrebte Ziele durch d. Projektplanung

- Transparenz des zu erwartenden Zeitaufwandes und der Kosten
- Gliederung der einzelnen Vorhaben (Aufgaben) in eine logische, mengenmäßige, zeitliche und örtliche Reihenfolge
- erarbeitete Vorgaben verständlich dokumentieren und den Betroffenen bekanntmachen (Steuerungsvorgaben)
- Zusammenwirken mit anderen Projekten sicherstellen
- mittels klarer und ehrlicher Angaben der ProjektträgerInnen-Instanzen informieren, damit sie ihre Entscheidungen treffen
- Gewährleistung des Erreichens der definierten Ziele
- mögliche Größen für die Kontrolle und Steuerung erarbeiten
- Effiziente Durchführung des Projektes im voraus beeinflussen

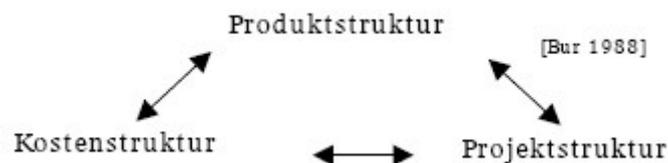
*Hauptkomponenten der Planung*

- Planungsstufe nach Zeiteinheiten - Gesamtprojekt-, Projekt- und Phasenplan
- Strukturpläne (Objekt- oder Tätigkeitsunterteilung) - Produkt-, Projekt- und Kostenstrukturplan
- Projektplanungsablauf - Methoden = planmäßig angewandte Vorgehensweisen zur Erreichung von festgelegten Zielen
- Qualitätssicherungsplan
- Prüfplan
- Planungstechniken
  - Technik = konsequente Anwendung einer Methode (Regel, Notation ...) [Bau 1994], z.B. Balkendiagrammstechnik, Netzplantechnik, Aufwandschätz-verfahren, Auslastungsdiagramm-Technik
  - Werkzeuge = in der Informatik Softwareprodukte, welche die Techniken unterstützen und deren Verwendung erzwingen

*Planungsstufen*

- Gesamtprojektplan
  - muss während eines Projektes mehrmals revidiert werden, beinhaltet mehrere Planelemente, wie Gesamtplan, Projektpläne, Phasenplanungen
- Projektplan

- umfasst 9 Planungselemente Gesamtplan = Metaplan, Teilaufgaben, Ablauf, Bedarf, Organisation, Aufwand, Termin, Budget, Information und Dokumentation
- Phasenplan
  - baut immer auf den aktuellen Ergebnissen des Projektplans auf
  - Ergebnisse des Phasenplans fließen in den Projektplan zurück
  - Ziel: Verfeinerung und Operationalisierung aller aus der Gesamtplanung und dem Projektplan hervorgegangenen
  - dabei wird mit den Planungsgrößen Termine, Ressourcen, Kosten und Leistungen gearbeitet



### Strukturpläne

- Produktstruktur = eine technische Strukturierung des geplanten Produkts bzw. Systems für die sachgerechte Projektabwicklung [Bur 1988] enthält alle zu entwickelnden Produktteile, verkörpert damit den Architekturplan des Entwicklungsvorhabens
- Projektstruktur = Aufgabenbaum des Projekts. Die Projektstruktur enthält eine verrichtungs- oder objektorientierte Gliederung der Produkterstellung. In der untersten Ebene befinden sich alle für die Realisierung des Vorhabens notwendigen Arbeitspakete. Die Projektstruktur dient der termin- und aufwandgerechten Projektabwicklung.
- Kostenstruktur
 

Konteneinteilung auf einer einzigen Ebene ermöglicht, die Kosten nach oben zu komprimieren und die Unterkonten nochmals zu unterteilen bildet die Basis für zukünftige Projektkosten-Schätzungen
- Produktstrukturplan
  - ist hierarchisch geordnet
  - kann in Form einer strukturierten Liste oder einer Grafik dargestellt werden (Listenform ist handlicher und änderungsfreundlicher)
  - zeigt, aus welchen Bestandteilen ein Objekt zusammengesetzt ist und wer für die Bereitstellung der jeweiligen Produktteile verantwortlich ist
  - fungiert als Basisplan für die gesamte Produktentwicklung
  - Ziel: das System auf einer neutralen, flexiblen Struktur aufzubauen
- Projektstrukturplan
 

3 Ebenen:

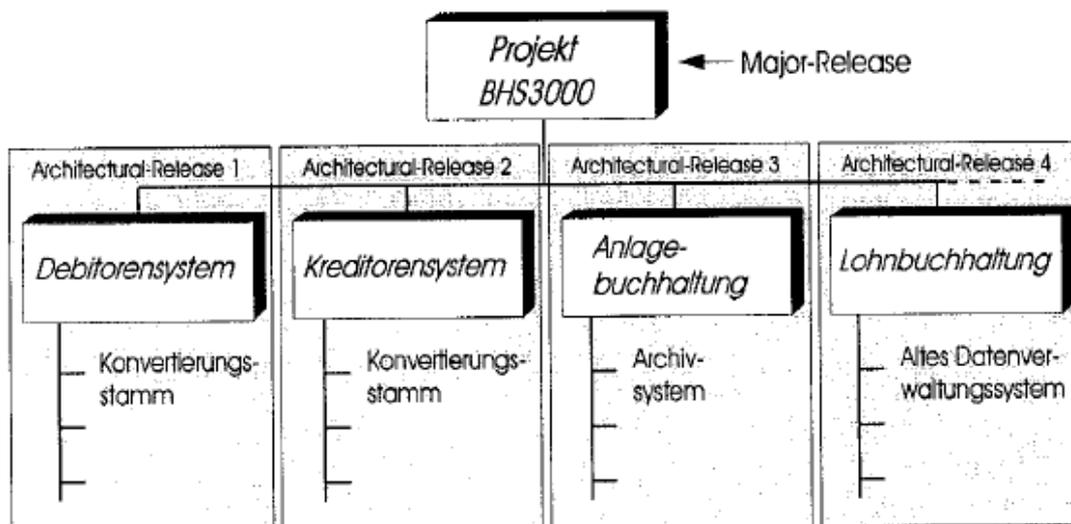
  - 1. Ebene: Projektname = Projektbezeichnung
  - 2. Ebene: Unter- oder Teilsysteme, die auch zu Teilprojekten (Architectural-Release) unterteilt werden können
  - 3. Ebene: einzelne Arbeitspakete

unterschiedliche Typen

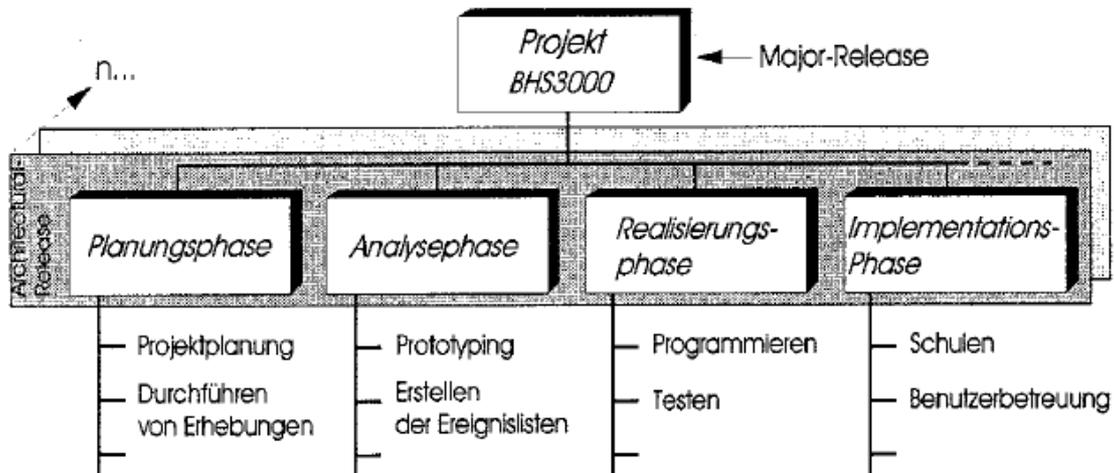
- objektorientierter Projektstrukturplan
- funktions- bzw. aufgabenorientierter Projektstrukturplan
- ablauforientierter Projektstrukturplan
- gemischter Projektstrukturplan

#### Zuständigkeitsmatrix

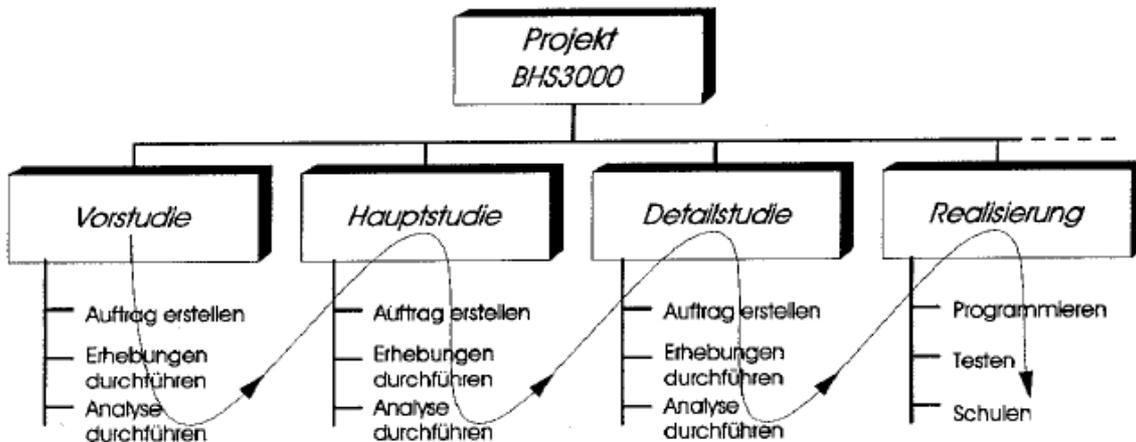
- objektorientierter Projektstrukturplan
  - Gliederung d. Aufgabenpakete nach d. einzelnen Bestandteilen eines Systems inkl. solcher, die nur f.d. Projektdauer notwendig
  - Major-Release - Architectural Release 1-n
  - z.B. Projekt BHS3000 - AR1=Debitorensystem, AR2=Kreditorensystem, AR3=Anlagebuchhaltung, AR4=Lohnbuchhaltung



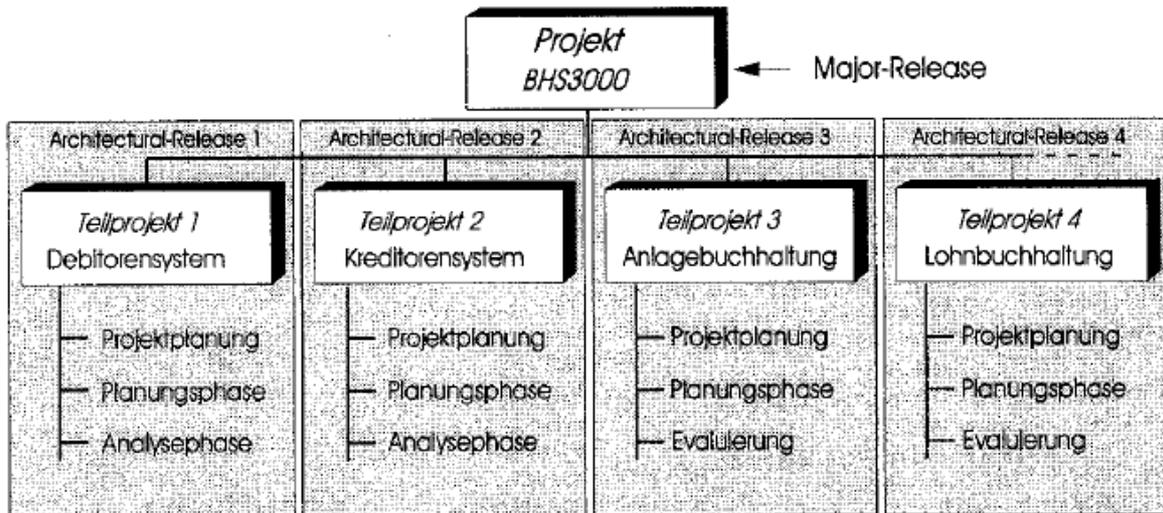
- funktions- bzw. aufgabenorientierter Projektstrukturplan
  - Gliederung d. Arbeitspakete nach d. Entwicklungsfunktionen
  - orientiert sich an d. Funktionsbereichen der Entwicklung
  - z.B. Projekt BHS3000 - AR1=Planungsphase, Analysephase, Realisierungsphase, Implementierungsphasez.B. Projekt BHS3000 - AR1=Planungsphase, Analysephase, Realisierungsphase, Implementierungsphasez



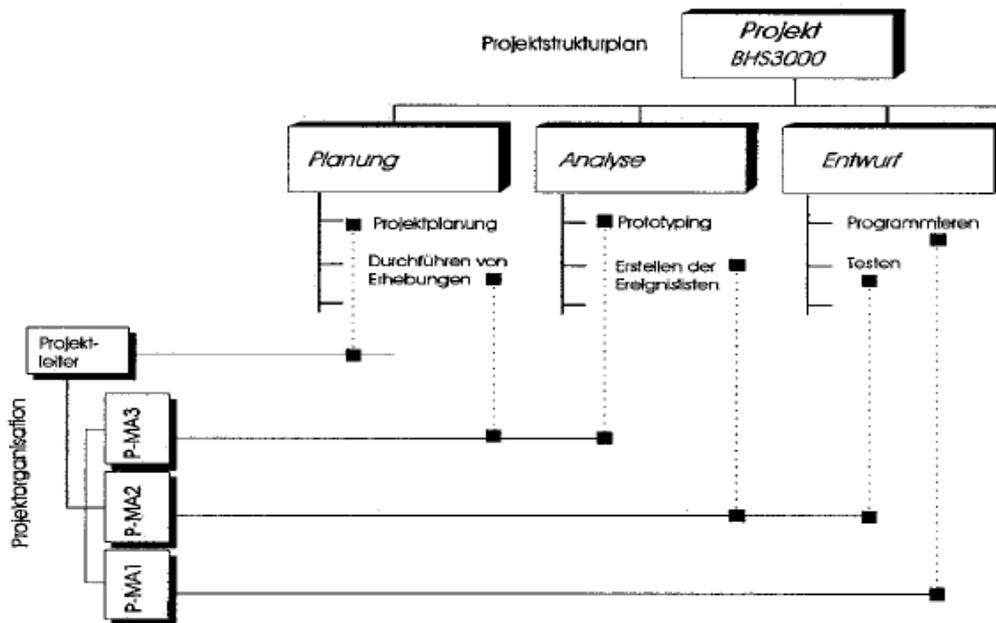
- ablaufforientierter Projektstrukturplan
  - führt alle notwendigen Arbeitspakete f.d. Produkterstellung auf & strukturiert diese ablauflogisch
  - beschreibt alle zu erfüllenden Aufgaben i.d. logischen Reihenfolge ihrer Folgebeziehungen
  - z.B. Projekt BHS3000 - Vorstudie, Hauptstudie, Detailstudie, Realisierung



- gemischter Projektstrukturplan
  - Mischformen
  - auf d. obersten Ebene funktionsorientiert, auf d. untersten Ebene ablaufforientiert

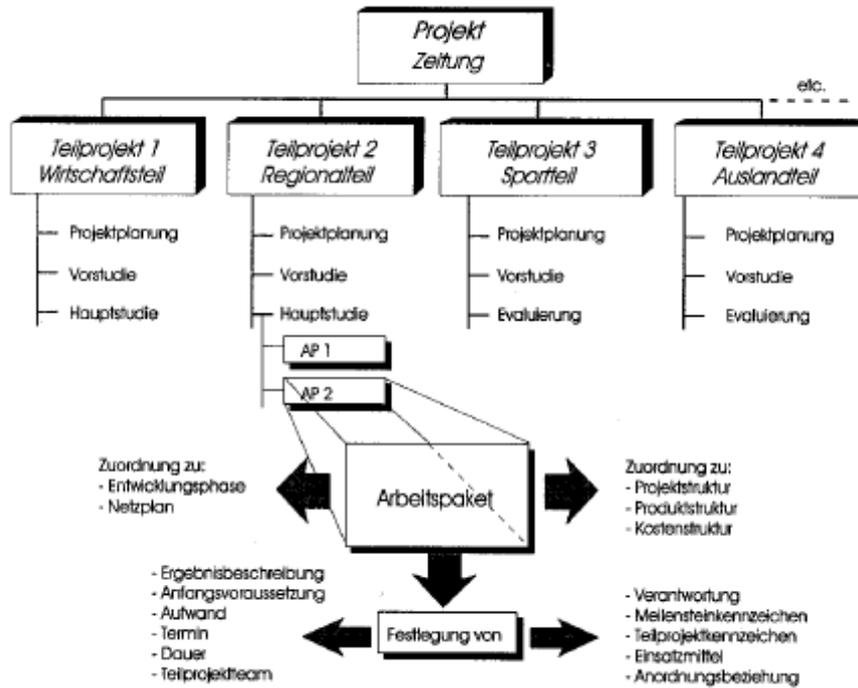


- **Kostenstrukturplan**
  - Kostenarten unterscheiden, die auf Konten und Unterkonten verbucht werden können
  - Gliederung nach
    - unternehmensinterner Kostenstruktur
    - Auswertungswünschen und Informationsstrukturen fürs Management
  - je größer das Projekt, desto notwendiger, die Kosten zu strukturieren
  - beinhaltet die hierarchische Darstellung der in einem Projekt anfallenden Kostenarten
  - z.B. Kostenstruktur des Gesamtprojekts
    - Organisation: Planung, Koordination, Kontrolle, Spesen, Beratung
    - Kommunikation: Entwicklung, Netze
    - Durchführung: Konzeption, Beratung, QS, Einführung, Entwicklung
    - Hardware: ...
    - Nebenkosten: ...
  
- **Zuständigkeitsmatrix**
  - Gegenüberstellung von Organisationsstruktur und Arbeitspaketen
  - zeigt Verantwortlichkeiten für die verschiedenen Aufgaben auf
  - bildet die Basis z.B. für ein Pflichtenheft

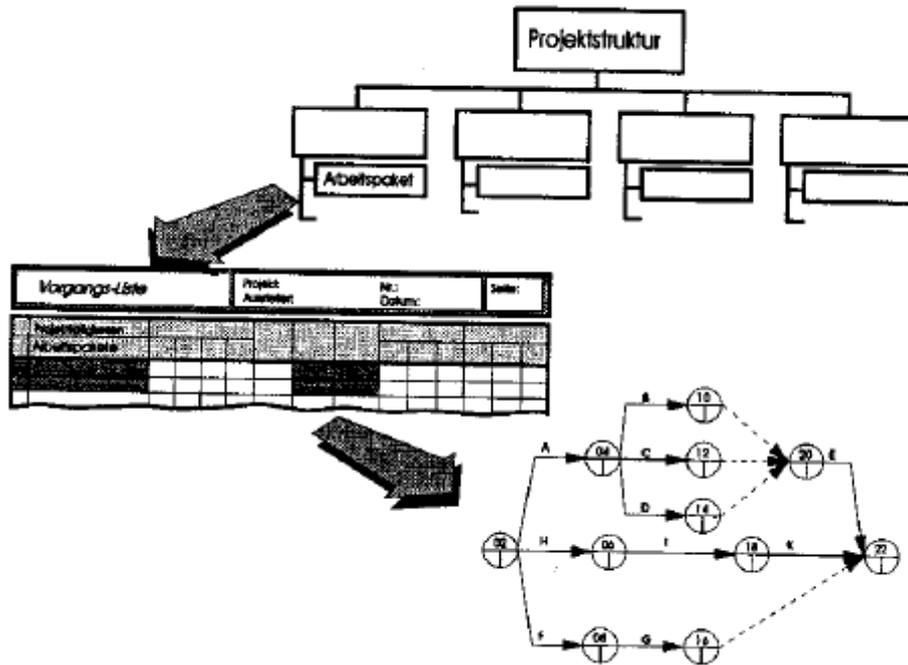


- Schritte des Planungsablaufs [Dae 1988]
  - 1) Planung der Abwicklungsziele (Etappenziele, Vorgehensziele) f.d. einzelnen Abwicklungs- & Realisierungsphasen
  - 2) Projektstrukturplanung (Abgrenzung von Teilaufgaben/ Aufgabengliederung, Paketisierung auf Arbeitspaket-Ebene)
  - 3) Ablaufplanung (Planung d. Ablauforganisation im Projekt)
  - 4) Einsatzmittelplanung (Durchführung d. Bedarfsschätzung)
  - 5) Projektorganisationsplanung (Planung d. Aufbauorganisation im Projekt)
  - 6) Kostenplanung (Abschätzen d. Aufwands f.d. Entwicklung d. Lösung & d. Projektmanagements)
  - 7) Terminplanung (Terminierung d. Ablaufs)
  - 8) Projektbudgetplanung (Budgetierung im Sinne einer Zeit- & Kostenvorgabe)
  - 9) Planung d. Projektinformations- & Dokumentationssystems
  
- Planung der Abwicklungsziele
  - Abwicklungsziele zur Erreichung d. Projektabwicklung = wesentliche Merkmale des Weges, der zur Erreichung der Systemziele eingeschlagen werden soll
    - müssen im ersten Schritt d. Planungsablaufes möglichst konkret festgelegt werden
    - zeigen auf, in welchen Teiletappen die Systemziele erreicht werden sollen
  - Planungsschritte
    - Festlegung von Etappenzielen (Zeit/Leistung)
    - einzusetzende finanzielle Mittel (Kosten)
    - einzusetzende Leistungen (Quantität)
    - zu erreichende Abwicklungsqualität (Qualität)
    - Festlegung von Terminzielen (Zeit)
  
- Beispiel: Abwicklungsziel "Vorstudie"

- Die Vorstudie muss 3 Lösungsvarianten aufweisen, damit die beste Variante weiterverfolgt werden kann (Leistung)
- Der Meilenstein "Ende Vorstudie" ist am TT.MM.JJ (Zeit). Bis zu diesem Datum sind dem Projektsteueraussschuss mit der Vorstudie folgende Resultate (Leistung, Qualität) vorzulegen:
  - Ist-Zustand/X AG ist vollständig ermittelt
  - Die Machbarkeitsstudie bzgl. Technik ist erstellt
  - Die Teilprojekte sind definiert
  - Die Projekt-Richtofferte ist erstellt
  - Die Vorstudien-Präsentation ist durchgeführt
  - Alle betroffenen MitarbeiterInnen sind bzgl. Projektstand informiert
  - Das Dokument Anforderungskatalog weist beim Review keinen kritischen Befund auf (Qualität)
- Die Vorstudie darf den Kostenrahmen von Euro 5000,- nicht übersteigen (Kosten)
- Projektstrukturplanung
  - um eine klare Gliederung der bevorstehenden Aufgaben in einzelne Arbeitspakete vorzunehmen, daraus einen Aufgabenplan und eine Vorgangsliste abzuleiten
  - um Gesamtaufgabe des Projektes zu zerlegen, dass die Projektleitung die notwendigen, planbaren und kontrollierbaren modularen Teilaufgaben bilden kann
  - Resultate: evtl. ein Produktstrukturplan, Projektstrukturplan, Arbeitspakete
  - Arbeitspaket (AP) = Teil des Projekts, der im Projektstrukturplan nicht weiter aufgegliedert wird und auf einer beliebigen Gliederungsebene liegen kann [DIN 69901]
    - nicht möglichst hohen sondern den optimalen Detaillierungsgrad finden
    - Detaillierungsgrad hängt von der Art des Projekts, eingesetzten Hilfsmittel, Fähigkeiten der Projektleitung, der zur Verfügung stehenden Infrastruktur ab
    - Größe des AP (Personentage) hängt von der Projektgröße und von der Projektleitung ab
    - ein AP sollte das Auftragsvolumen von 4 Personenmonaten nicht überschreiten
    - eine Person kann max. 4 AP gleichzeitig bearbeiten
    - ein AP sollte nicht kleiner als 5 Tage und nicht länger als 3 Monate sein
    - es sollten nicht mehr als 3 Personen an einem AP arbeiten
  - Beschreibung eines AP [Bur 1988]
    - AP-Titel und –Nummer
    - verantwortliche Stelle/Person
    - geplanter Start- und Endtermin
    - Anfangsvoraussetzungen
    - Ergebnisbeschreibung
    - Beschreibung der Vorgänge
    - Schnittstelle, Normen und Standards



- Ablaufplanung
  - logische Abhängigkeiten der Projektteilaufgaben müssen ermittelt und festgelegt werden
  - die Ablauffolge sollen logisch und verständlich präsentiert werden, damit Meilensteine für alle klar definiert werden können
  - für alle soll ersichtlich sein, welches Ergebnis erstellt sein muss, bevor mit einer anderen Arbeit begonnen werden kann
  - aus Abhängigkeiten wird eine Vorgangsliste abgeleitet und ein Netzplan ohne Zeitangaben erstellt
  - Resultat der Ablaufplanung
    - Vorgangsliste
    - Netzplan ohne Zeitwert
    - Aufgabenplan = Terminplan



- Vorgangsliste = Basis für die Ressourcen-, Kosten- und Zeitberechnung

Vorgangsliste		Projekt: Aussteller:	Nr.: Datum:	Seite:													
Projektangaben Nr. Arbeitspaket	Vorgang				Dauer	Direkte Vorgänger			Direkte Nachfolger			Pufferzeiten			Bedarf		
	FA	SA	FE	SE		PG	PF	PU	MA	SM	FI						
Arbeitspaket 1 (AP1)																	
Arbeitspaket 2 (AP2)																	

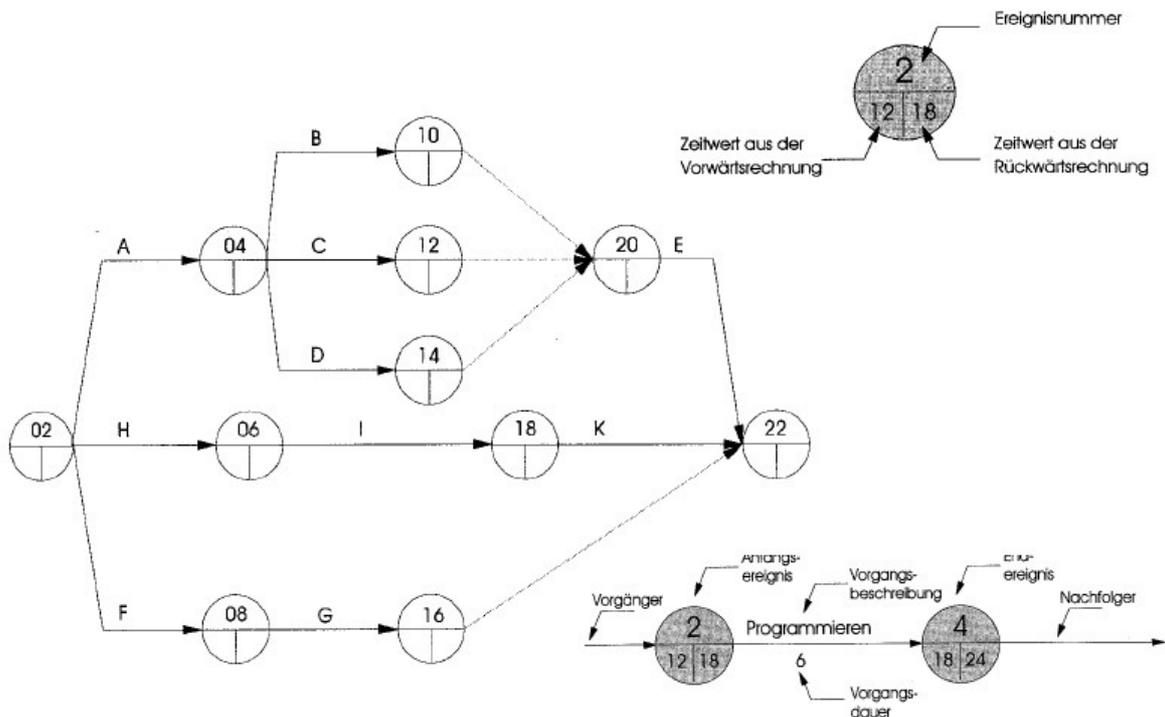
  

TFA = Termin mit frühestmöglichem Anfang des Vorgangs	PG = Gesamte Pufferzeit	MA = Personal (Mitarbeiter/Mitarbeiterin)
TSA = Termin mit spätest zulässigem Anfang des Vorgangs	PF = Freie Pufferzeit	SM = Sachmittel (pro Vorgang)
TFE = Termin mit frühestmöglichem Ende des Vorgangs	PU = Unabhängige Pufferzeit	FI = Bedarf an Finanzmitteln
TSE = Termin mit spätest zulässigem Ende des Vorgangs	= ausgefüllt in diesem Schritt	= ausgefüllt in früheren Schritten

- Netzplan als Planungstechnik zur Erstellung von Strukturplänen, Zeitplänen, Einsatzmittelplänen und Kostenplänen
  - ein leicht verständlicher, sofort erfassbarer Überblick über den ganzen Projektablauf
  - die eindeutige Darstellung des Ablaufs mit seinen logischen Folgen und gegenseitigen Abhängigkeiten
  - eine genauere Zeitschätzung bzw. Terminfestlegung, sowohl für den gesamten Ablauf als auch für einzelne Vorgänge
- unterschiedliche Arten der Netzpläne
  - Critical Path Method (CPM) = Vorgangs-Pfeil-Darstellung
  - Program Evaluation and Review Technic (PERT) = Vorgangs-Knoten-Darstellung
  - Metra-Potential-Method (MPM) = Vorgangs-Knoten-Darstellung
- CPM = vorgangspfeilorientierter Netzplan
  - Projektaktivitäten als Pfeil symbolisiert
  - jede Tätigkeit von 2 Ereignissen (Knoten) begrenzt

- Ereignisknoten verbinden einen normalen Vorgang in seiner logischen Verknüpfung
- unterbrochene Linien = eine logische Verknüpfung von 2 Ereignissen ohne Tätigkeit
- Basiselemente für die Darstellung von Abläufen = beschriftete Knoten und Pfeile

## CPM



- Ablaufplanung
  - CPM Regeln
    - Ein Vorgang kann erst beginnen, wenn alle vorangehenden Vorgänge abgeschlossen sind. Ausnahmen: Anfangsereignis und Endereignis
    - Haben 2 oder mehr Vorgänge gemeinsame Anfangs- & Endereignisse, so ist ihre eindeutige Kennzeichnung durch Einfügen von Scheinvorgängen darzustellen.
    - Beginnen & Enden in einem Ereignis mehrere Vorgänge, die nicht alle voneinander abhängig sind, so ist d. richtige Ablauf durch Auflösung d. Unabhängigkeiten mittels Scheinvorgängen darzustellen.
    - Innerhalb einer Folge von Vorgängen können beliebig viele Scheinvorgänge eingefügt werden. Sie dienen neben d. logischen Verknüpfung auch d. besseren Übersicht.
    - Kann ein Vorgang beginnen, bevor d. vorangehende vollständig beendet ist, so ist d. vorangehende weiter zu unterteilen, damit ein Zwischen-Ereignis definiert werden kann.
    - Jeder Vorgang kann nur einmal ablaufen. Daher dürfen im CPM-Netzplan keine Schleifen auftreten.
- Einsatzmittelplanung

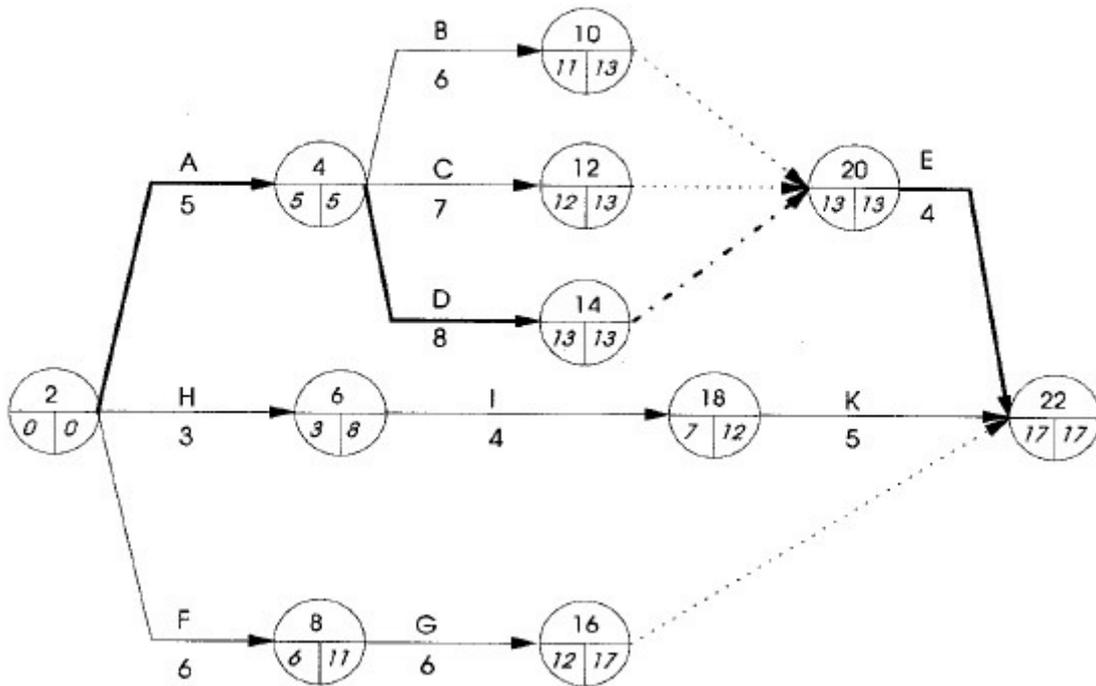
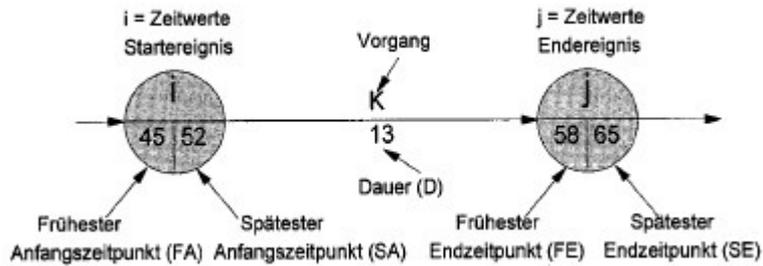
- Ziel = Art & Weise d. Gebrauchs sowie d. Menge d. Einsatzmittel zu bestimmen & d. Dauer einer Tätigkeit (Arbeitspaket) unter Verwendung d. bereitgestellten Einsatzmittel festzulegen
- Einsatzmittel = Ressourcen = Personal & Sachmittel (Betriebsmittel), die f.d. Durchführung von Vorgängen bzw. f.d. Erledigung von Arbeitspaketen notwendig sind
- ermöglicht d. Projektleitung
  - Pufferzeiten zu errechnen
  - d. kritischen Pfad zu bestimmen
  - d. gesamte Projektdauer festzulegen (in Tagen)
  - ein Auslastungsdiagramm zu erstellen, aus dem d. optimalste Auslastung abzuleiten ist
- Einsatzmittel-Auslastungsdiagramm, um d. zu einem gewissen Zeitpunkt benötigte Menge eines Einsatzmittels zu errechnen, zu visualisieren & anzupassen
- Schritte der Einsatzplanung
  - Erstellen d. Netzplans
  - Erstellen d. Balkendiagramms d. frühesten Lage
  - Erstellen d. Einsatzmittel-Auslastungsdiagramms d. frühesten Lage
  - Erstellen d. Balkendiagramms d. spätesten Lage
  - Erstellen d. Einsatzmittel-Auslastungsdiagramms d. spätesten Lage
  - Durchführen d. Bedarfsglättung gemäß d. Bedarfsbegrenzung
- Erstellung eines Netzplans
  - Erstellen der Tätigkeitsliste aufgrund des Projektstrukturplans

<i>Vorgangsliste</i>					Projekt: Aussteller:		Nr.: Datum:		Seite:				
Nr.	Projektstätigkeit Arbeitspaket (Tätigkeit)	Vorgangzeitpunkte				Vorgang Dauer	Direkter Vorläufer	Direkter Nachfolger	Pufferzeiten			Bedarf	
		FA	SA	FE	SE				PG	PF	PU	MA	SM
A	Arbeitspaket 01					5		B,C,D					
B	Arbeitspaket 02					6		E					
C	Arbeitspaket 03					7		E					
D	Arbeitspaket 04					8		E					
E	Arbeitspaket 05					4							
F	Arbeitspaket 06					6		G					
G	Arbeitspaket 07					6							
H	Arbeitspaket 08					3		I					
I	Arbeitspaket 09					4		K					
K	Arbeitspaket 10					5							

TFA = Termin mit frühestmöglichem Anfang des Vorgangs	PG = Gesamte Pufferzeit	MA = Personal (Mitarbeiter/Mitarbeiterin)
TSA = Termin mit spätestzulässigem Anfang des Vorgangs	PF = Freie Pufferzeit	SM = Sachmittel (pro Vorgang)
TSE = Termin mit spätestzulässigem Ende des Vorgangs	PU = Unabhängige Pufferzeit	
TFE = Termin mit frühestmöglichem Ende des Vorgangs		

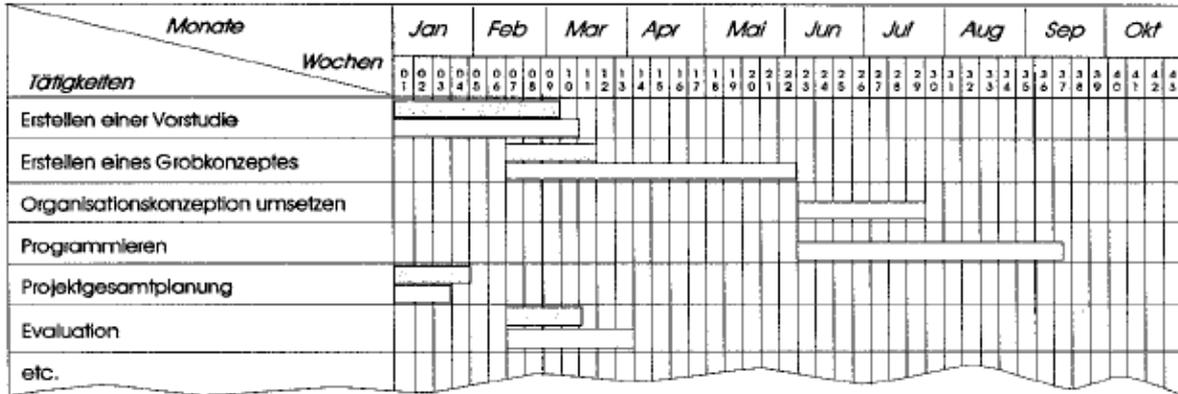
- Errechnen des kritischen Weges
- Berechnen der Vorgangzeitpunkte



- Vorgangs- bzw. Ereigniszeitpunkte bilden die Basis für die Berechnung der Pufferzeiten und der später zu erstellenden Einsatzauslastungsdiagramms
  - Gesamte Pufferzeit (GP) =  $SE(j) - FA(i) - D$  gibt an, wie lange ein Vorgang höchstens ausgedehnt (verlängert) werden kann, ohne dass d. Endtermin beeinträchtigt wird wie lange d. Anfangszeitpunkt eines Vorganges verzögert werden kann, ohne dass d. Endtermin beeinträchtigt wird
  - Freie Pufferzeit (FP) =  $FE(j) - FA(i) - D$  entsteht, wenn mehrere Vorgänge, die nicht zeitbestimmend sind, in einem Ereignis münden; FP gibt an, wie lange ein Vorgang höchstens ausgedehnt werden kann, ohne d. Anfangszeitpunkt d. Folgevorgänge zu beeinflussen oder wie lange d. Anfangszeitpunkt eines Vorganges verzögert werden kann, ohne d. Anfangszeitpunkt d. Folgevorgänge zu beeinflussen
  - Unabhängige Pufferzeit (UP) =  $FE(j) - SA(i) - D$  Dauer, um die d. Vorgang m.d. Folgevorgängen ausgedehnt werden kann
- Balkendiagramm = Gantt-Diagramme (I)
    - basiert auf einem 2-dimensionalen Koordinatensystem, bei dem auf d. Horizontalen d. Zeitachse & auf d. Vertikalen unterschiedliche

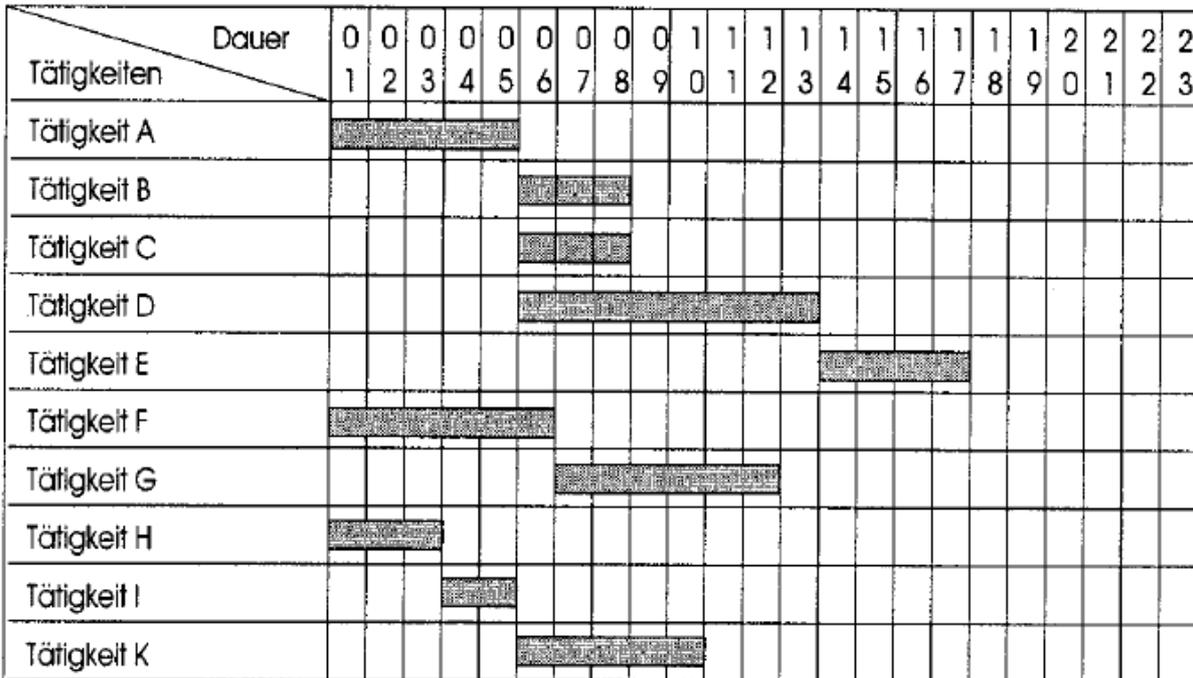
Werte wie Sachmittel, AufgabenträgerInnen oder Aufgaben eingetragen werden

- Zeitachse + Sachmittel = Belegungsplan
- Zeitachse + MitarbeiterInnen = Einsatzplan
- Zeitachse + Aufgaben = Tätigkeitsplan = Projektfortschrittsplan

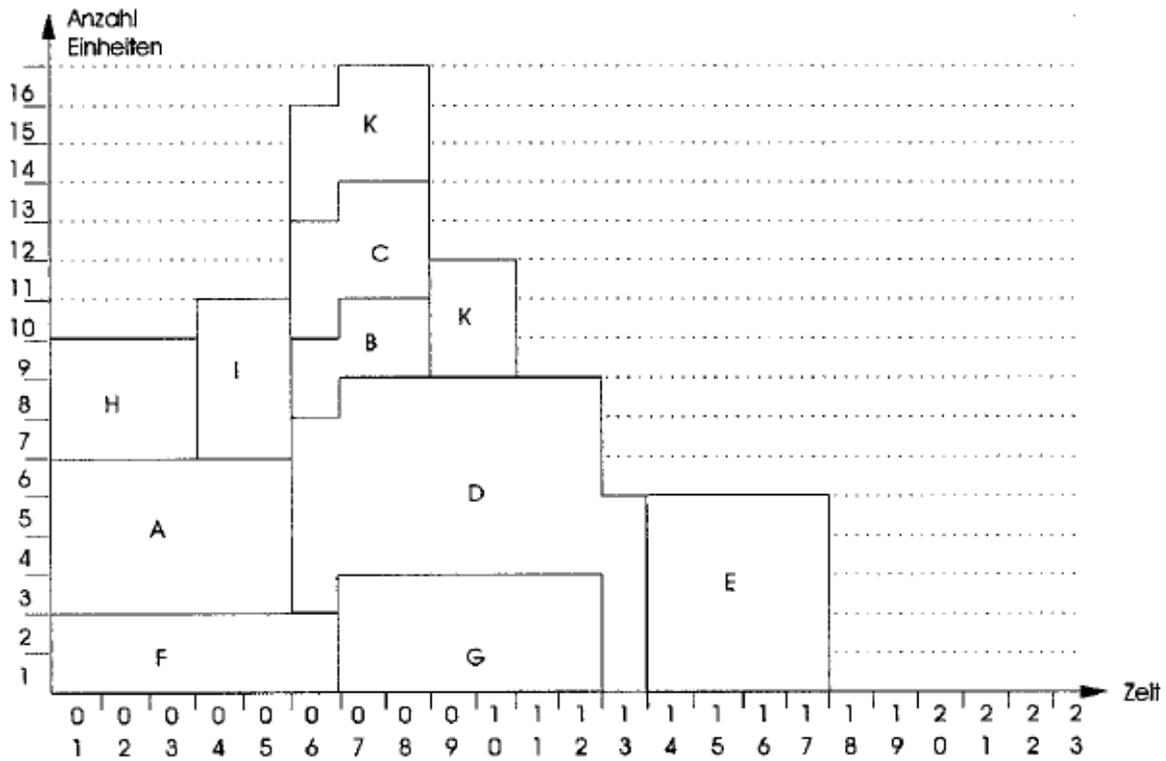


- eine dritte Dimension hinzufügen, indem d. Balken mit einem Wert belegt werden, z.B. d. Namen d. MitarbeiterIn, der/die d. Tätigkeit ausübt . Tätigkeitsplan mit Einsatzplan gekoppelt
- aus d. Länge d. Balken sind Zeiteinheiten ersichtlich
- horizontale Reihenfolge d. Balken als logische Folgebeziehungen
- kumulative Darstellungen z.B. zum Ist-Soll-Vergleich von Planungswerten

Erstellen d. Balkendiagramms d. frühesten Lage



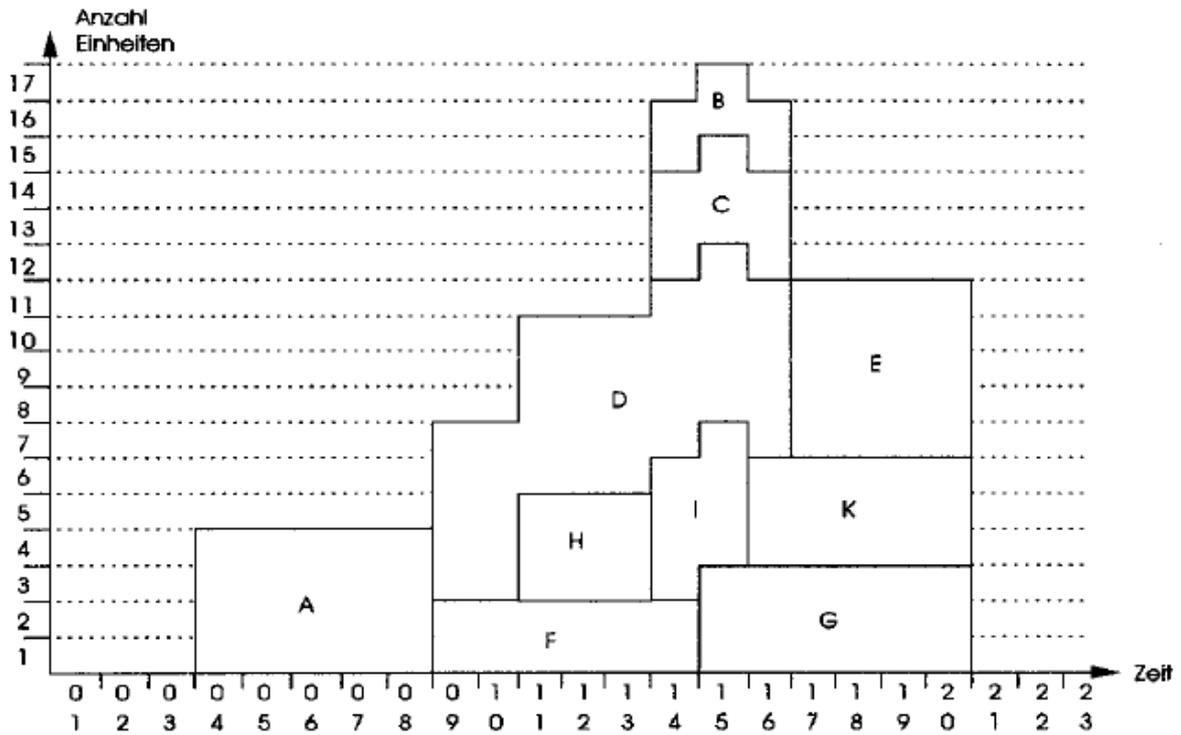
Erstellen d. Einsatzmittel-Auslastungsdiagramms d. frühesten Lage



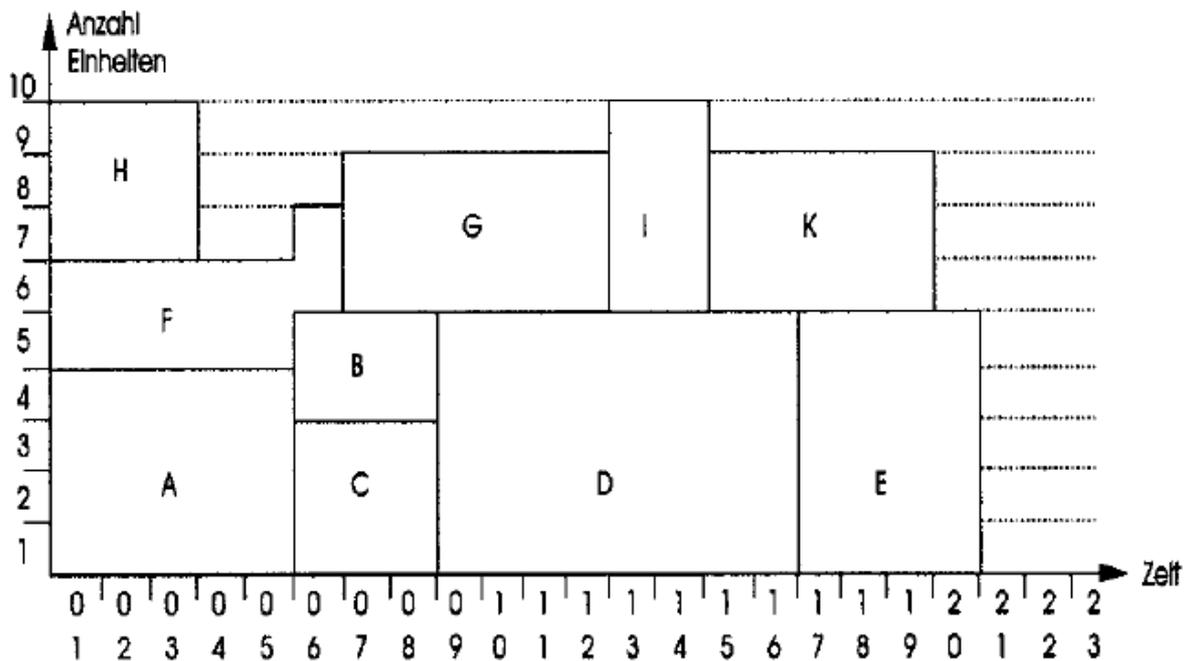
Erstellen d. Balkendiagramms d. spätesten Lage

Tätigkeiten \ Dauer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
Tätigkeit A				█	█	█	█	█															
Tätigkeit B														█	█	█							
Tätigkeit C														█	█	█							
Tätigkeit D									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█					
Tätigkeit E																				█	█	█	█
Tätigkeit F									█	█	█	█	█	█									
Tätigkeit G															█	█	█	█	█	█			
Tätigkeit H												█	█	█									
Tätigkeit I															█	█							
Tätigkeit K																				█	█	█	█

Erstellen d. Einsatzmittel-Auslastungsdiagramms d. spätesten Lage



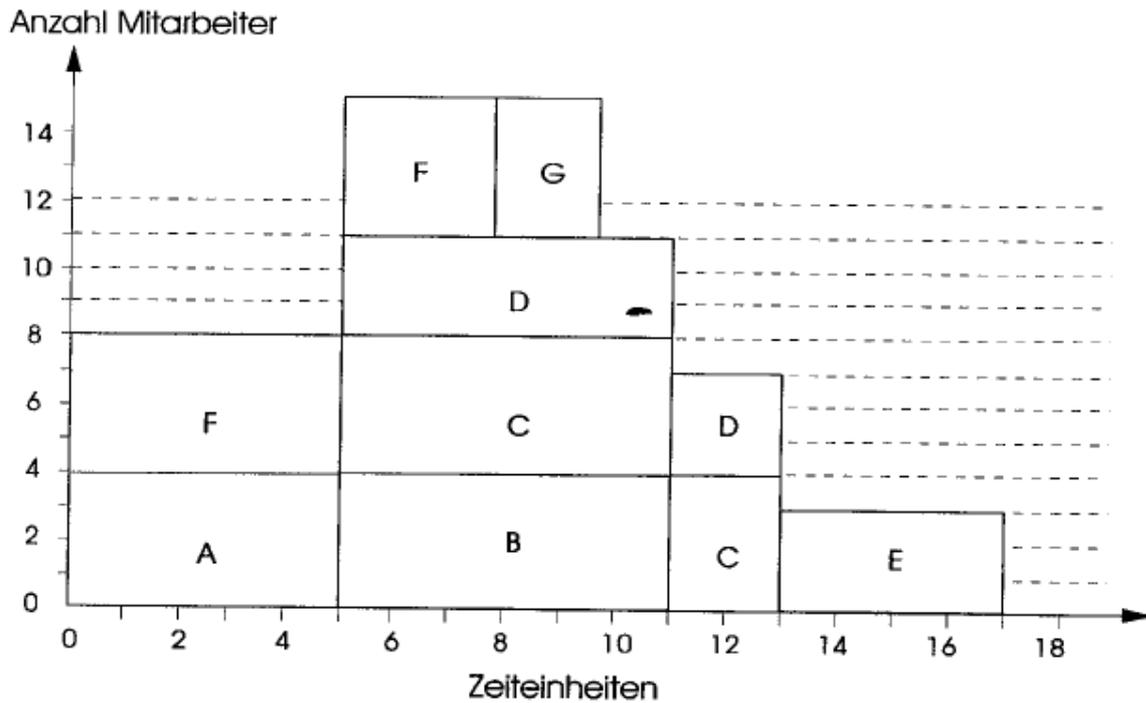
Durchführen d. Bedarfsglättung gemäß d. Bedarfsbegrenzung



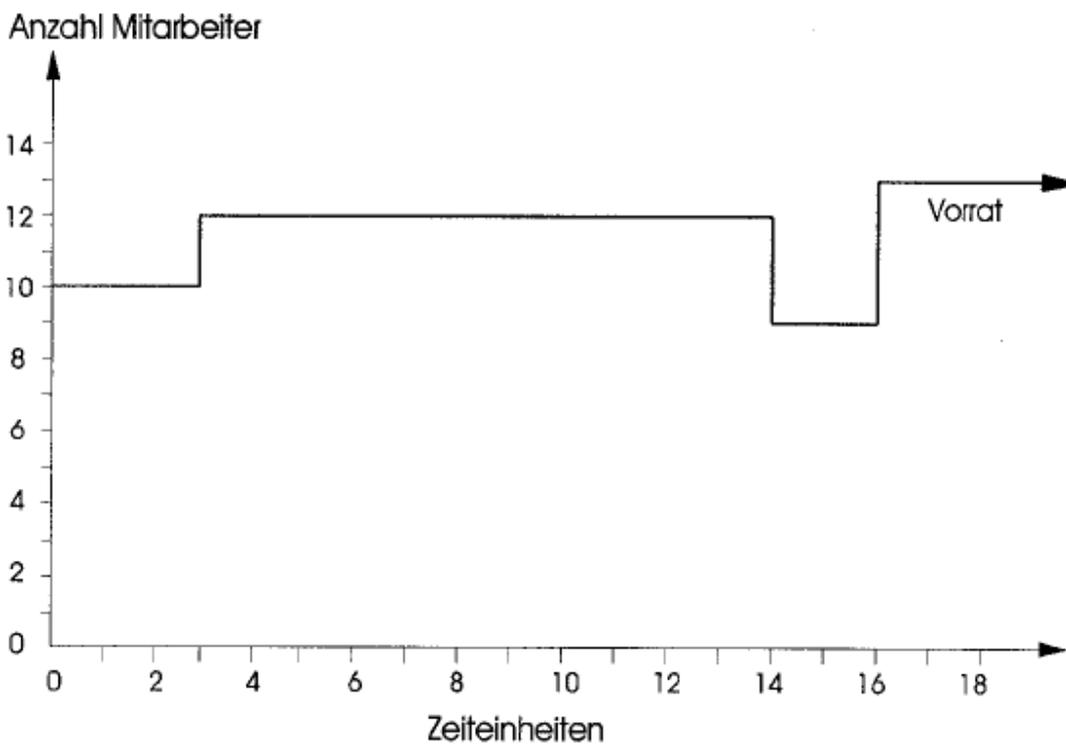
Personalressourcenplanung

1. Stufe: Planung d. Personalbedarfs
2. Stufe: Ermitteln d. Personenvorrats
3. Stufe: Planung d. Personaleinsatzes

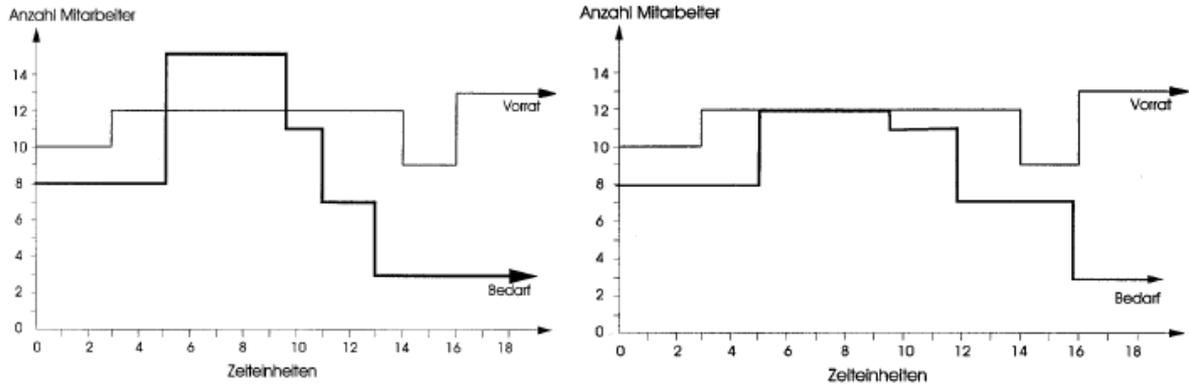
- Stufe: Planung d. Personalbedarfs



- 2. Stufe: Ermitteln d. Personenvorrats

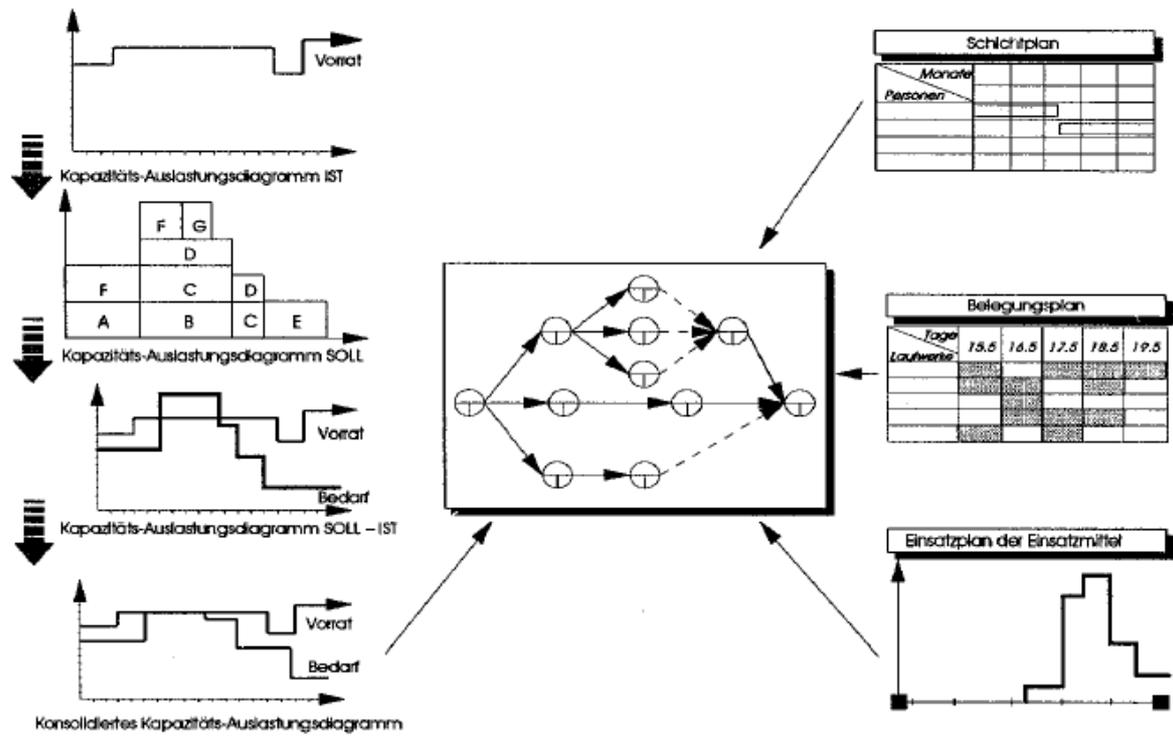


- 3. Stufe: Planung d. Personaleinsatzes



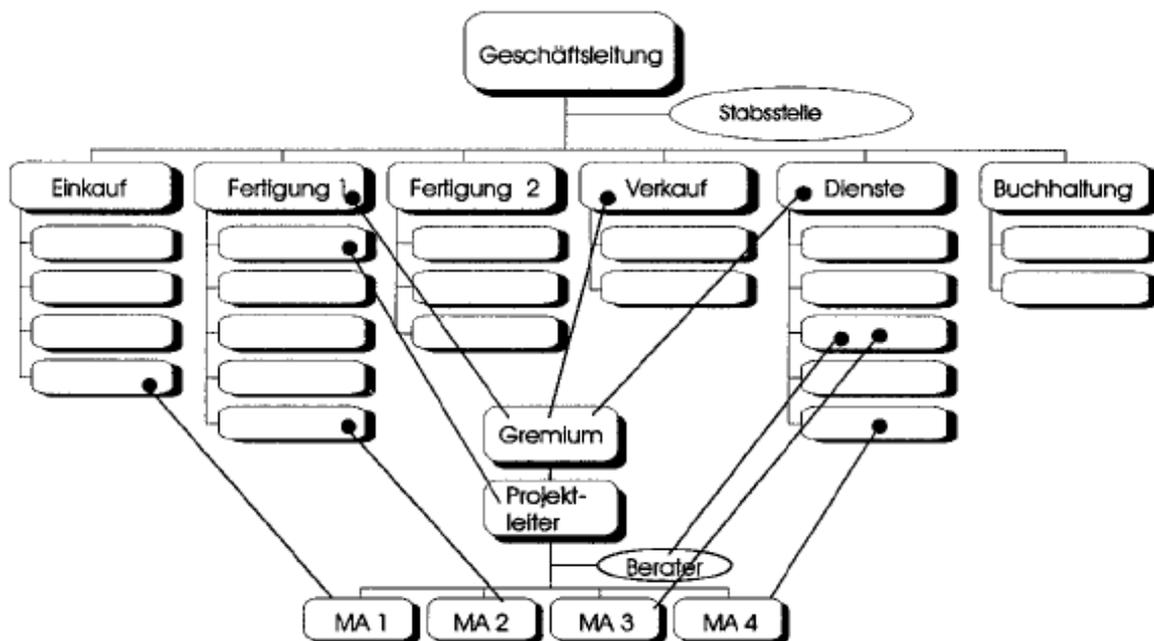
		Einsatzplan der Mitarbeiter im Projekt "BHS 3000"																											
		Monate				Wochen				Personen																			
		Jan	Feb	Mar	Apr	1	2	3	4	1	2	3	4	Hr. Hugentobler	Fr. Aptenhalder	Hr. Aufdemauer	Fr. Meier	etc.											
		A				B				C				D				E				F				G			

○ Konsolidierung der Einsatzmittel

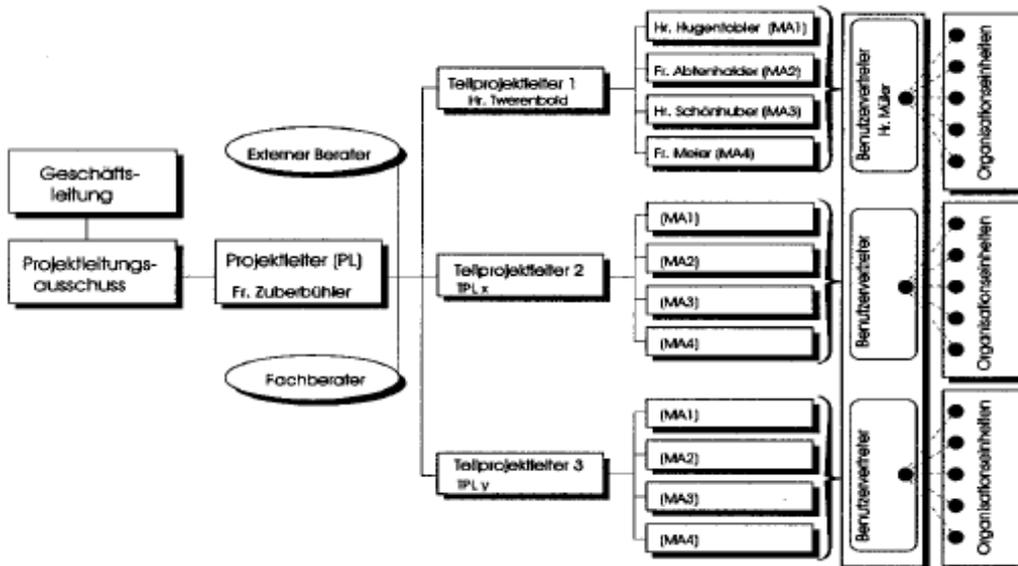


- 5. Projektorganisationsplanung
  - komplette planerische Gestaltung d. Bereiche Instanzen & Stellen, Organisationsformen, Hilfsmittel
  - anhand d. Einsatzmittelplans werden d. Einsatz d. Personen aus d. aufbauorganisatorischen Sicht sowie d. Zuteilung d. Hilfsmittel so gestaltet, dass d. Vorgaben erreicht werden können
  - Aufgaben

- aufgrund d. Arbeitseinheiten werden Arbeitsgruppen gebildet, denen d. unter Personalbedarf definierten Aufgaben übertragen werden können
- Einsatz von Hilfsmitteln disponieren
- Personen & Gremien bestimmen, d. d. Projektdurchführung unterstützen sollen
- in verbindlicher Form festhalten, wer wofür zuständig & verantwortlich ist (Pflichtenhefte ...)
- Informations- & Dokumentationssystem aufbauen
- 1. Schritt: Bestimmen d. nötigen MitarbeiterInnen
  - einen temporären Organisationsplan erstellen
  - Struktur d. Projektorganisationsform auf d. Besonderheiten d. jeweiligen Projekts abstimmen



- betroffene MitarbeiterInnen & ihre Vorgesetzten informieren, dass MitarbeiterInnen f.d. Mitarbeit an einem Projekt hinzugezogen werden
- 2. Schritt: Bilden d. geeigneten Projektorganisationsform
  - eine geeignete Projektorganisationsform finden, d. auf d. Gegebenheiten d. Unternehmung, auf d. Wünsche d. AuftraggeberIn & auf d. bereits in d. Projektdefinition festgelegten Projektgrenzen zugeschnitten ist
  - zwischen 3 verschiedenen theoretischen Projektorganisationsformen & zwischen diversen prozessorientierten Mischformen wählen



- 3. Schritt: Stellenzuteilung
  - d. erarbeiteten Werte d. 1. Stufe m.d. bevorstehenden Aufgaben zusammenführen
  - Funktionsdiagramm erstellen - daraus ergeben sich klare Verantwortungsbereiche, zu denen gewisse Kompetenzen hinzugefügt werden können; kann als Basis f.d. Stellenbeschreibungen oder f.d. Pflichtenhefte d. beteiligten Stellen dienen

Funktionsdiagramm

Aufgaben:	Funktionen						Organisationseinheiten:
	Projektleitungsausschuss	Projektleiter	Externer Berater	Projektoffice	Teilprojektleiter	Projektmitarbeiter	
Organisatorische Tätigkeiten, Schulen							
Programmieren, Testen				●	●		●
Erhebungen und Analysen					●		●
Einführen, Benutzerunterstützung					●		
Pflegen der Systemdokumentation				●			
Erstellen der Reports				●			●
Datenmodellierung, Datenspezifizierung			●			●	
etc.							
Projektmanagementaufgaben							
Planen		●			●		
Steuern und Koordinieren		●			●		
Kontrollieren	●	●			●		

- Kostenplanung
  - Ermittlung & Zuordnung d. voraussichtlichen Kosten f.d. Arbeitspakete unter Berücksichtigung d. vorhandenen Einflussgrößen & d. vorgegebenen Ziele
  - Projektkosten = Summe aller Kosten, d. a.d. Tätigkeiten d. Projektentwicklung resultieren & d. notwendigen Systemanschaffungskosten (Investitionen)

- ausgabenwirksame Projektkosten = Kosten, d. zu Ausgaben führen, d. ohne d. Projekt nicht auftreten würden . direkte Mittelabfluß
- interne Projektkosten = Kosten, d. nur kalkulatorisch anfallen & keine zusätzlichen Ausgaben oder Investitionen verursachen, Werte oder Gegenstände, d. i.d. Unternehmung schon vorhanden sind & über einen Schlüssel d. entsprechenden Kostenstelle zugeordnet werden
- für jedes Arbeitspaket
  - Personalaufwand (Personentage oder -monate)
  - Personalkosten
  - Einsatzmittelbelegung (in Stunden)
  - Einsatzmittelkosten (in Euro)

Vorgangsliste				Projekt: Aussteller:		Nr.: Datum:		Seite:						
Nr.	Arbeitspaket	Vorgangzeitpunkte				Vorgang Dauer	Direkter Vorläufer	Direkter Nachfolger	Pufferzeiten			Bedarf		
		FA	SA	FE	SE				PG	PF	PU	MA	SM	FI
01	Arbeitspaket 1 (AP1)	10.11	17.11	23.11	30.11	3		02	17	10	3	4	26	6'000
02	Arbeitspaket 2 (AP2)	24.11	1.12	9.12	15.12	3	01	03, 05	18	2	2	6	33	8'300

TFA = Termin mit frühestmöglichem Anfang des Vorgangs	PG = Gesamte Pufferzeit	MA = Personal (Mitarbeiter/Mitarbeiterin)
TSA = Termin mit spätestzulässigem Anfang des Vorgangs	PF = Freie Pufferzeit	SM = Sachmittel (pro Vorgang)
TFE = Termin mit frühestmöglichem Ende des Vorgangs	PU = Unabhängige Pufferzeit	FI = Bedarf an Finanzmitteln
TSE = Termin mit spätestzulässigem Ende des Vorgangs	 = ausgefüllt in diesem Schritt	 = ausgefüllt in früheren Schritten

- Aufwandschätzverfahren: 3 Klassen [Bur 1988]
  - algorithmische Methoden: bedienen sich immer einer Formel, deren Strukturen und Konstanten empirisch sind & teilweise mit mathematischen Modellen bestimmt werden
  - Vergleichsmethoden: basieren auf d. zahlenmäßigen Zusammenhang zwischen d. geplanten Produktgröße & d. dazu benötigten Entwicklungsaufwand
  - Kennzahlenmethoden: aus projekt- & produktspezifischen Messdaten von abgeschlossenen, früheren Entwicklungen aussagekräftige Kennzahlen ableiten, d. zur Bewertung von Schätzgrößen f.d. geplante Entwicklungsprojekt verwendet werden
- Delphi-Verfahren
- Analogieverfahren
- Beta-Methode = Drei-Zeiten-Verfahren
- Prozentsatzverfahren = Extrapolation
- Standard-Werte/Multiplikator-Verfahren
- Funktionsverfahren = Function-Point-Method
- COCOMO-Verfahren
- Aufwandschätzverfahren (cntd.)
- Funktionsverfahren = Function-Point-Method

- Ermitteln d. Komponenten - jede einzelne Projektanforderung einer Komponente zuordnen: Eingabedaten, Ausgabedaten, Datenbestände, Referenzdaten, Abfragen
- Bewerten d. Komponenten - jede Komponente in Komplexitätsstufen einteilen zw. 3 u. 15; S1 berechnen

Komponenten	Klassifizierung	Menge	Gewicht	Total
Eingabedaten	einfach	11	3	33
	mittel	15	4	60
	komplex	18	6	108
Ausgabedaten	einfach	7	4	28
	mittel	19	5	95
	komplex	5	7	35
Datenbestände	einfach	2	7	14
	mittel	4	10	40
	komplex	9	15	135
Referenzdaten	einfach	2	5	10
	mittel	0	7	0
	komplex	7	15	105
Abfragen	einfach	3	3	9
	mittel	7	4	28
	komplex	9	6	54
<b>Summe S1</b>				<b>754</b>

➤ Funktionsverfahren = Function-Point-Method

- Klassifizieren d. Einflussgrößen - Einflussfaktoren festlegen & nach folgender Skala bewerten; Total d. Einflussfaktoren kann 60 Punkte ergeben

Einflussfaktoren	Bewertung		Function Points	PM
Verflechtung mit anderen Systemen	2	0	150	5
Dezentrale Datenverarbeitung	3	1	200	9
Transaktionsrate & Antwortzeitverhalten	2	2	250	13
Verarbeitungs-komplexität		3	300	17
- Schwierigkeit der Rechenoperationen	5	4	350	21
- Umfang d. Kontrollverfahren f.d. Datensicherstellung	3	5	400	25
- Anzahl d. Ausnahmeregelungen	8		450	29
- Schwierigkeit d. Logik	4		500	33
Wiederverwendbarkeit	1		550	37
Datenbestand- Konvertierungen	2		600	41
Benutzerln- & Änderungsfreundlichkeit	5		650	45
<b>Summe S2</b>	<b>35</b>		<b>700</b>	<b>49</b>
			<b>750</b>	<b>53</b>
			<b>800</b>	<b>57</b>
			<b>850</b>	<b>61</b>
			<b>900</b>	<b>65</b>
			usw.	

- Ermittlung d. Function-Points = Werte d. Komponenten & Klassifizierung d. Schwierigkeitsgrads & Umfangs d. Projekts  
Total Function Points = TFP = S1 \* S3 = 754 \* 1.05 = 792
- Errechnen d. Entwicklungsaufwands = Personenmonate gemäß Wertetabelle PM = 57

➤ COCOMO-Verfahren = COConstructive COSt Model [Boe 1981]

- geeignet: f. SW-Entwicklungsvorhaben
  - Projektklassen: organic mode, semidetached mode, embedded mode
  - Modellvarianten: Basismodell (Grundmodell), Zwischenmodell, erweitertes Modell
  - Entwicklungszeit & -aufwände  $PM = a * (KLOC)^b$  a, b = Konstanten  
KLOC = Kilo Line of Code
  - Time for Development = TDEV =  $c * (PM)^d$  Time for Development = TDEV =  $c * (PM)^d$
  - Projektprofil: Projekte nach ihren Größen in Klassen unterteilt

Entwicklungsmodus	a1	a2	b	c	d
Organic mode	2.40	3.20	1.05	2.50	0.38
Semidetached mode	3.00	3.00	1.12	2.50	0.35
Embedded mode	3.60	2.80	1.20	2.50	0.32

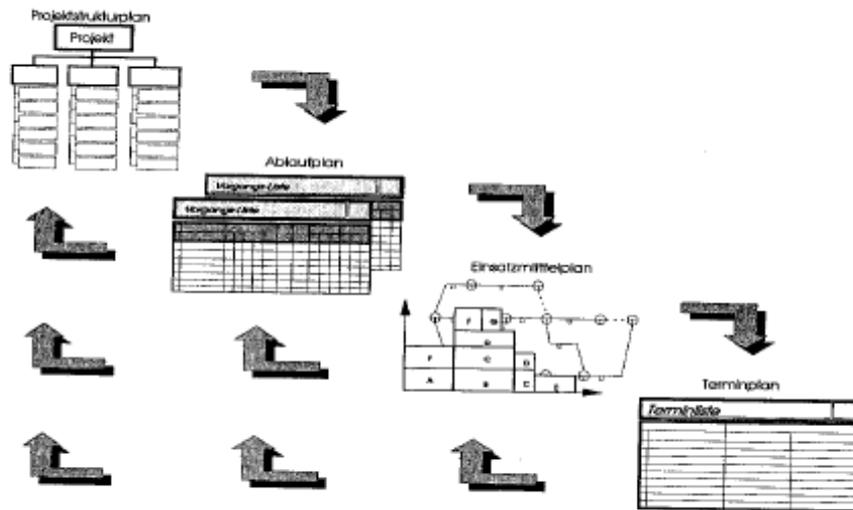
a1 = für Grundmodell

a2 = für Zwischen- & erweitertes Modell

small	kleines Projektprofil	2000 LOC
intermediate	mittleres Projektprofil	8000 LOC
medium	mittelgroßes Projektprofil	32000 LOC
large	großes Projektprofil	128000 LOC
very large	sehr großes Projektprofil	512000 LOC & größer

- prozentuale Aufwandverteilung d. 5 Phasen im SW-Entwicklungsprozess bzgl. Projektgröße (einfache, mittlere, komplexe SW-Entwicklungsprojekte) & Programmgröße (small, intermediate, medium, large, very large)
  - PR = Plans & requirements (bereits abgeschlossen, deswegen nicht im Berechnungsmodell enthalten)
  - PD = Product design
  - DD = Detailed design
  - CUT = Code & unit test
  - IT = Integration & testprozentuale Aufwandverteilung
  - Kostentreiber: 15 Faktoren, d. den Aufwand verringern bzw. vergrößern
  - Produkte-Klasse
  - RELY=geforderte Zuverlässigkeit d. SW
  - DATA=Größe d. Datenbasis
  - CPLX=Komplexität d. Produktes
  - Computer-Klasse
  - TIME=benötigte Rechenzeit
  - STOR=Nutzung d. verfügbaren Speicherplatz
  - VIRT=Änderungshäufigkeit d. Systembasis
  - Projekt-Klasse
  - MODP=Verwendung mod. Entwicklungsmeth.
  - TOOL=Verwendung von Tools
  - SCED=Anforderung an d. Entwicklungszeit
  - Personal-Klasse
  - ACAP=Analysefähigkeit d. Projekt-MA
  - AEXP=Erfahrungen d. MA im Arbeitsgebiet
  - PCAP=Programmierfähigkeit d. MA
  - VEXP=Erfahrung d. MA i.d. Systemumgebung
  - -Beispiel: komplexes Projekt mit 60.000 LOC
  - $PM0 = 3.6 * (60)1.20 = 490$  PM
  - $TDEV = 2.5 * (490)0.32 = 18$  Monate
  - $N = PM / TDEV = 490 / 18 = 28$  MitarbeiterInnen
  - Kostentreiber den Wert "1.0 = nominal", bis auf RELY=1.10, STOR=1.30, MODP=1.05, SCED=1.15, ACAP=0.55
  - $PM1 = 490 * 1.10 * 1.30 * 1.05 * 1.15 * 0.55 = 566$  PM
  - Personalkosten pro MA = 2.000,- EUR
  - $C = PM1 * 2.000,- = 1.132.000,-$  EUR
- Terminplanung
    - basierend auf d. im Projektauftrag/-antrag festgelegten Terminvorgaben & d. errechneten Zeitgrößen werden wichtige Termine festgelegt wie
      - Zwischentermine (Meilensteine)
      - genauere Start- & Endtermine pro Arbeitspaket

- Time Based Management = von einem vorgegebenen Zeitziel ausgehend rückwärts ermitteln, welche Leistungen bis wann zu erbringen sind, um einen vorgesehenen Termin einzuhalten
  - für Krisenmanagementplan
  - für Termin-, Kosten- & Sachfortschritts-Kontrollen
  - für Belohnungs- & Bestrafungsmassnahmen
- Terminplanungsprozess als eine Prozesskette von
  - Projektstrukturplan
  - Ablaufplan
  - Einsatzmittelplan
  - Terminplan
- jede Änderung eines Planwertes hat Auswirkungen auf d. anderen Pläne



- bei Terminüberschreitungen
  - mehr Ressourcen beantragen bzw. einsetzen
  - Tätigkeitsabhängigkeiten optimieren
  - Anforderungen und/oder Arbeitspakete kürzen
  - Terminverhandlung einberufen
  - definierten Qualitätsstandard senken

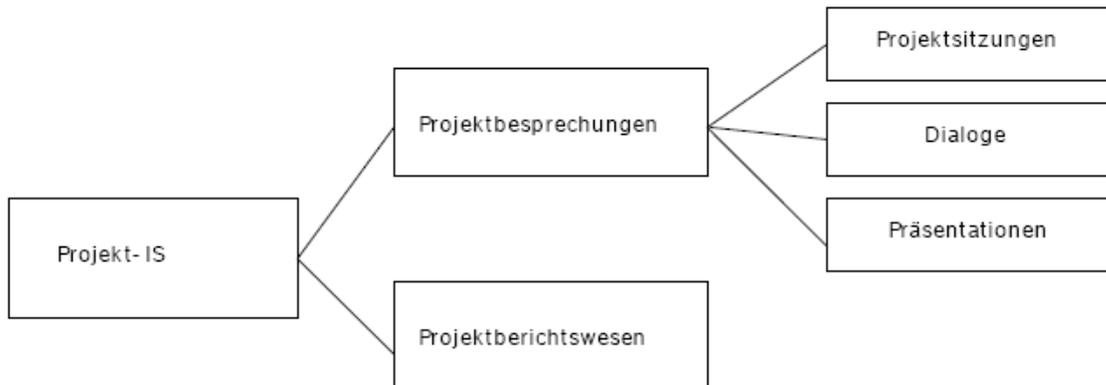
Aufgaben-Terminplan		Projekt: Aussteller:	Nr.: Datum:	Seite:				
Nr.	Aufgaben Arbeitspakete	Mitarbeiter/ Organisationseinheit	Dauer der Tätigkeit	Direkter Vorgänger	Direkter Nachfolger	Termin Start	Termin Ende	Zu erwartendes Resultat
01	Arbeitspaket 1 (AP1)	Melar E., Projektteam	12	-	02	11.11.nn	26.11.nn	XXXXXXXXXX
02	Arbeitspaket 2 (AP2)	Abtenholder A., Projektteam	16	01	03.05	27.11.nn	13.12.nn	XXXXXXXXXXXXXX
03	Arbeitspaket 3 (AP3)	Fuchs I., Fachabteilung 1	7	02	07.04	14.12.nn	23.12.nn	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
04	Arbeitspaket 4 (AP4)	Melethans I., Projektteam	22	03	08	27.12.nn	30.01.nn	XXXXXXX
05	Arbeitspaket 5 (AP5)	Inger K., Fachabteilung 2	17	02	06.07	14.12.nn	10.01.nn	XXXXXXXXXXXXXX
06	usw.							

- Projektbudget = Summe d. einem Projekt zur Verfügung gestellten finanziellen Mittel = Teilmenge d. gesamten Unternehmensbudgets

Kostenarten		Unterkonten	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Okt.	Total
Organisation/ Management	Planung		4'000.--	4'000.--	8'000.--	4'000.--	4'000.--	7'000.--	31'000.--
	Koordination		10'000.--	10'000.--	8'000.--	10'000.--	10'000.--	6'000.--	54'000.--
	Kontrolle		4'000.--	4'000.--	8'000.--	4'000.--	4'000.--	8'000.--	32'000.--
	Spesen		2'500.--	3'000.--	2'000.--	3'500.--	4'000.--	2'000.--	18'000.--
	Schulung		0.--	0.--	5'000.--	5'000.--	0.--	0.--	10'000.--
	Beratung		7'500.--	2'000.--	9'000.--	6'500.--	4'000.--	8'000.--	37'000.--
Hardware	Entwicklung		0.--	0.--	0.--	0.--	40'000.--	20'000.--	60'000.--
	System		0.--	0.--	0.--	0.--	400'000.--	200'000.--	600'000.--
	Installation		0.--	0.--	0.--	0.--	20'000.--	20'000.--	40'000.--
System- Software	Verrichtung		0.--	0.--	0.--	0.--	10'000.--	10'000.--	20'000.--
	Entwicklung		0.--	0.--	0.--		30'000.--	0.--	30'000.--
	Lizenzen		0.--	0.--	0.--	0.--	100'000.--	20'000.--	120'000.--
	Installation		0.--	0.--	0.--	0.--	0.--	60'000.--	60'000.--
Monatstotal:			99'500.--	88'000.--	191'000.--	202'500.--	892'000.--	553'000.--	2'026'000.--

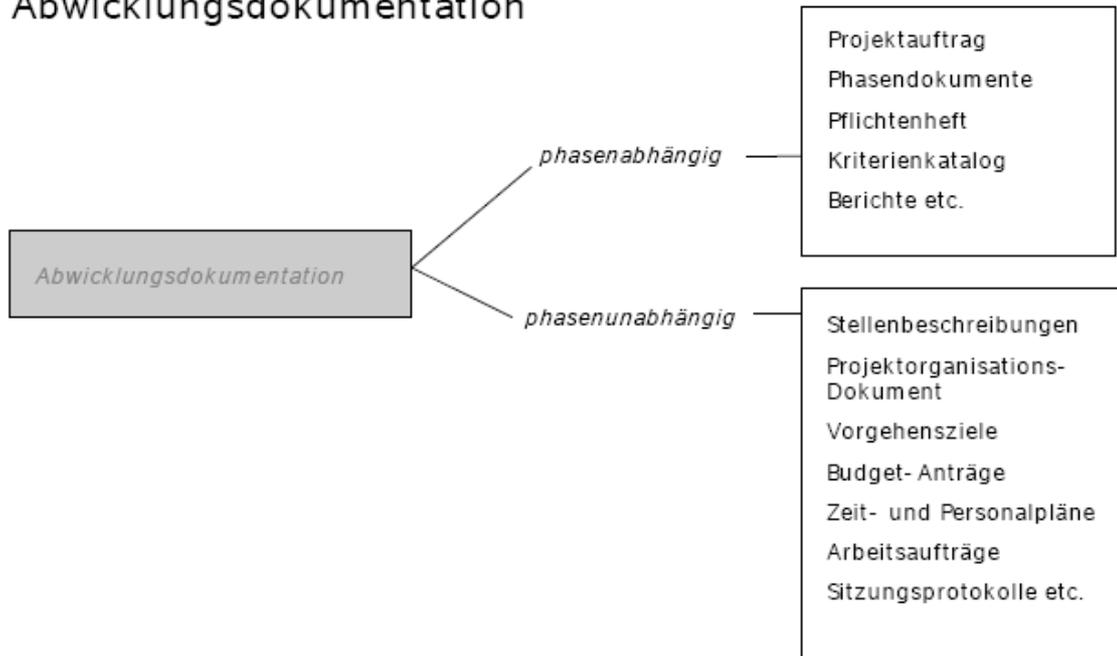
- Planung des Projektinformations- und Dokumentationssystem (I)
  - Unter Projektinformationssystem wird das ausgewogene Verhältnis zwischen vorhandenen, notwendigen und nachgefragten projektbezogenen Informationen verstanden und deren Zusammenwirken bei der Erfassung, Be- und Verarbeitung, Auswertung und Weiterleitung.
  - Regelt, welche Informationen wem: Betroffenen, EntscheidungsträgerInnen, Beratungsgremien, Beteiligten wann: ereignisorientiert (Sitzung), zeitorientiert (alle 2 Wochen) in welcher Form: mündlich, als Präsentation, als Bericht zugestellt oder weitergegeben werden.

- Projektinformationen = Daten für Planung, Steuerung und Überwachung eines Projektes.

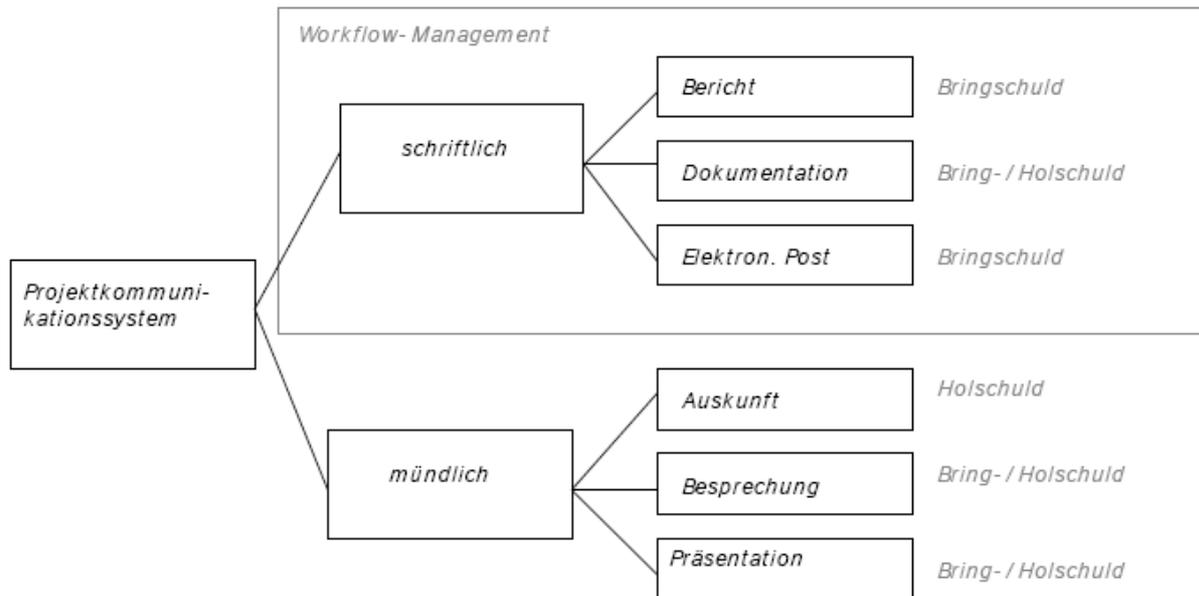


- Projektsitzungen
  - Projektstartsituation (Kick-Off-Sitzung)
  - Kontrollsituationen
  - Problem-, lösungsbezogene Sitzungen
  - Periodische Sitzungen
  - Projektabschlusssituation
- Präsentationen
  - Informationsabgabe-Präsentation
  - Meinungsbildungs-/Überzeugungspräsentation
  - Entscheidungsfindung-Präsentation
- Als Projektdokumentation gilt die Zusammenstellung von ausgewählten, wesentlichen Daten über Konfiguration, Organisation, Mitteleinsatz, Lösungswege, Ablauf und erreichte Ziele innerhalb des Projektes.
- Im Rahmen des PM werden Ordnungskriterien und ihre Definition festgelegt und Fragen geklärt:
  - Wie wird dokumentiert (Methoden und Techniken)?
  - Was muss dokumentiert werden?
  - Wann soll dokumentiert werden?
  - Wie lange werden Dokumente aufbewahrt?
  - Wo werden Dokumente aufbewahrt?
  - Wie geschieht die Nachführung?
- Systemdokumentation (dynamische): umfasst Dokumente, die nach Einführung des Systems laufend ergänzt werden
  - Wartungsdokumentation
  - Betriebs- oder Nutzungsdokumentation
- Abwicklungsdokumentation (statisch) archiviert unveränderte Arbeitsergebnisse wie z.B. Resultate und Implementierungen
  - phasenabhängige Dokumentation
  - phasenunabhängige Dokumentation (Ablauf- und Aufbauorganisation)

## ... Abwicklungsdokumentation



- Projekttagebuch
  - pro Besprechung
  - relevante Ereignisse (Treffen des Teams, Treffen mit Projektleitung bzw. Supervisor, Telefonate, emails)
  - wichtig in Krisen- und Streitfällen
  - nicht modifizierbar (z.B. Buch)
  - Inhalt:
    - Datum
    - Zeit (Dauer)
    - Ort
    - Anwesende
    - Abwesende (Begründung)
    - Überprüfung des Projektfortschritts (falls Verzögerungen-Begründung, ...)
    - Beschlüsse
- Projektkommunikationssystem
  - beschäftigt sich mit der Art und Weise, wie Informationen übermittelt werden. beschäftigt sich mit der Art und Weise, wie Informationen übermittelt werden.



- Qualitätssicherungsplan
  - QS-Planung = Festlegen d. Anforderungen an d. Prozess & d. Produkt u.B. ihrer Realisierungsmöglichkeiten [Wal 1990]
  - Ziele [End 1990]
    - notwendige QS-Tätigkeiten sollen rechtzeitig und vollständig geplant und abgestimmt werden
    - Sollvorgaben für die QS müssen vorliegen, über ihre Einhaltung muss berichtet werden
    - QS-Kosten sollen leichter abgeschätzt und überwacht werden können
- Prüfplan
  - für die modulare Umsetzung des QS-Plans
  - damit kann die Projektleitung allen entscheidungsfällen den Instanzen und interessierten Kreisen aufzeigen, wie, wann und welche Ereignisse in der nächsten Phase geprüft werden
  - besteht aus
    - zu prüfenden Prüflingen
    - anzuwendender Prüfungsart pro Prüfungsobjekt
    - Prüfungsziel pro Objekt
    - Prüfaspekten
    - verantwortlichen Stellen (AutorIn, ModeratorIn, GutachterIn ...)
    - Prüfaufwand
    - sonstigen Bemerkungen

### Agile Methoden

- Agile PM Environment = [Uncertainty + Unique Expertise] x Speed
- Uncertainty
  - internal – technical obstacles, project plan changes schedule, scope, resources, trade-offs and decisions
  - external – changing customer requirements, competitive moves, changes in the industry-specific business environment

- Determining when to use agile PM
  - Project environment
    - operational project . classic PM
    - technology/platform development project . agile PM
    - product/process development project . classic or agile PM
  - Organisational stakeholders
    - single organisation involved in the project . agile PM
    - multiple organisations involved in the project . classic PM
- Organizing for agility

	<b>Agile PM</b>	<b>Classic PM</b>
<b>Team members' roles</b>	defined by expertise and desire for team success	defined by title and function
<b>Roles and responsibilities</b>	encourage the crossing of boundaries	develop barriers that cannot be crossed
<b>Decision making</b>	decentralized	centralized
<b>Meetings</b>	more frequent	less frequent

- Your role defines what you do.
  - primary role – do regularly, owner of, held accountable for
  - secondary role – contribute regularly
  - tertiary role – contribute occasionally
- Your responsibilities are what you decide.
  - primary – decide regularly, make go/no-go decisions
  - secondary – technical/business leader, primary recommender
  - tertiary – on the committee making the recommendation
- Project manager's role

	<b>Agile PM</b>	<b>Classic PM</b>
<b>Orientation</b>	both internal and external to the project	internal to the project
<b>Is concerned with</b>	variances in external influencers	variance to plan
	alignment and channeling	planning and controlling
<b>Upper management's role</b>	involves managing the linkages between strategy and tactical project execution	involves approving projects and committing resources

- recognizes that agile projects will change direction often through the course of the project
- takes an outward-facing perspective to scan the external environment for influences
- is more of a facilitator than a manager
- maintains a big picture view of the project for the team
- facilitates the activities and interactivities of team members
- Planning for agility

	<b>Agile PM</b>	<b>Classic PM</b>
<b>Project timelines are based on</b>	achievements	activities
<b>Activity durations are based on</b>	commitment	work x resource allocation
<b>Planning</b>	is a continuous process spanning the entire project, composed of a moderate up-front effort followed by lower-level but constant updates	is a distinct project stage, composed of a large up-front effort followed by small updates
<b>Project planning tool</b>	one- to three- page project data sheet	comprehensive planning template
<b>Contingency planning</b>	looks at alternative pathways to the end point	looks for the shortest path around an obstacle
<b>Project course changes</b>	expected	discouraged
<b>PM tools and processes</b>	managing many unplanned tasks during	