



SOFTWARE ENGINEERING

Elite Graduate Program

# Projektmanagement: Einführung

**Martin Wirsing**  
**Institut für Informatik**  
**Ludwig-Maximilians-Universität München**

**WS 2006/07**

## ■ **Martin Wirsing**

- Ordinarius für Informatik, LMU
- [wirsing@lmu.de](mailto:wirsing@lmu.de)
- Tel.: 089-2180-9154
- Sprechstunde: Di, 11-12 h



## ■ **Andreas Schroeder**

- Dipl. Inform. LMU
- [Andreas.Schroeder@ifi.lmu.de](mailto:Andreas.Schroeder@ifi.lmu.de)
- Tel.: 89-2180-9133
- Sprechstunde: nach Vereinbarung





- Lernziele: Die Studierenden
  - **sind in der Lage, sich in einem Projekt zu orientieren**
  - **können konstruktiv in einem Projekt mitarbeiten**
  - **haben das theoretische Wissen, eine Projektleitung auszuüben**
- Ziel der Vorlesung ist die Einführung in die grundlegenden Aufgaben und Techniken des IT-Projektmanagements. Der Fokus der Übungen liegt auf der praktischen Anwendung und Umsetzung von Projektmanagement-Inhalten.
- Projektmanagement ist zu großen Teilen eine praktische Fertigkeit



- Einführung
- Projektvorbereitung
- Projektplanung
- Projektkontrolle und –steuerung
- Qualitätsmanagement und Prozessverbesserung
- Ethische Leitlinien im Software Engineering



- Die Vorlesung und Übungen finden statt vom 12. – 22.02.2007
  - **Vorlesung: 9-12 Uhr**
  - **Übungen: 14-17 Uhr**
- Sonderregelungen:
  - **Am Mittwoch, 14.02., findet die Vorlesung erst am Nachmittag von 15-18 Uhr statt. Die Übung entfällt**
  - **Vorlesung und Übung entfallen am 20.02. (Faschingsdienstag)**

Anstelle der Übung findet statt:

- **Montag 12.02.2007, 14-17 Uhr, „Projektmanagement bei Accenture“**
  - **Donnerstag, 15.02. , 14-17 Uhr, Dr. Gerd Fischer: „Wie treibe ich meinen Mitbewerber zum Selbstmord“**
- Prüfung:
    - **28.02.07, in Gruppen von je drei Prüflingen**
    - **Dauer: jeweils 60 Min.**



- H. Balzert: **Lehrbuch der Software-Technik**, Band 2, Spektrum Akademischer Verlag, 2002
- I. Sommerville: **Software Engineering**. Pearson, 2006.
- U. Witschi, A. Erb, R. Biagini, **Projekt-Management: Der BWI-Leitfaden zu Teamführung und Methodik**. Verlag Industrielle Organisation Zürich, 1996
- T. DeMarco, T. Lister: **Wien wartet auf Dich. Der Faktor Mensch im DV- Management**.
- Tom DeMarco. *Peopleware: Productive Projects and Teams*. B&T, 1999.
- Tom DeMarco. *Der Termin*. Hanser Wirtschaft, 2005.



- Bernhard Schätz: **Vorlesung Projektorganisation und Management**, Leopold-Franzens Universität Innsbruck, Sommersemester 2003
- Bernhard Bauer: **Vorlesungsfolien Projektmanagement. 2006**
- Gerhard Pews: **Vorlesung Projektmanagement**, Universität Kaiserslautern, Wintersemester 2005/06



## ■ Technik-Katastrophen:

- September 1999: Verlust der Sonde "Mars Climate Orbiter" wegen falscher Einheitenumrechnung
- 1985-1987 Therac 25 (Strahlengerät zur Krebsbehandlung): Fehlerhafte Programmierung führt zu Verbrennungen und Todesfällen

## ■ Finanzielle Katastrophen:

- 1990 AT&T Telefonverbindung zwischen Ost- und Westküste der USA wg eines SW-Fehlers für mehr als 24 Std unterbrochen: *ca. 1 Mia US-\$*
- 1992: Integration des Reservierungssystems SABRE mit anderen Reservierungssystemen abgebrochen: *165 Mio. US-\$*
- 1996 Dtsche Telecom: "1. Januar 1996 ist kein Feiertag": *>50 Mio DM*

## ■ Terminkatastrophen:

- 1994: Eröffnung des Denver International Airport um 9 Monate verzögert wegen Softwareproblemen im Gepäcktransport-System
- 2003: Einführung des LKW-Mautsystems in Deutschland verzögert sich um 18 Monate



# Erfolgreiche und gescheiterte IT-Projekte



	<b>Erfolgreiche Projekte</b>	<b>Projekte mit Abweichungen</b>	<b>Gescheiterte Projekte</b>
<b>1994</b>	<b>16 %</b>	<b>53 %</b>	<b>31 %</b>
<b>2000</b>	<b>28 %</b>	<b>49 %</b>	<b>23 %</b>
<b>2004</b>	<b>29 %</b>	<b>53 %</b>	<b>18 %</b>

Quelle: Standish Group: Chaos Report



## ■ **CW 29.12.06 Probleme mit Hartz-IV-Software**

- „Eine Bearbeitung von Erst- und Fortzahlungsanträgen für das Arbeitslosengeld 2 (ALG2) ist seit dem 27. 12. nicht mehr möglich. Deshalb Verzögerungen bei der Auszahlung des ALG2 kommen. Schuld an dem Dilemma seien Probleme mit der zentralen Computersoftware A2LL, die die Bundesagentur für Arbeit für die Leistungsgewährung verwendet.“

## ■ **CW 07.12.06 Polizeisystem Diplaz macht wieder Ärger**

- „Bei der Ausschreibung im Jahr 2003 konnte keiner der fünf Bewerber alle Anforderungskriterien erfüllen. Der Starttermin von Mitte 2005 musste aufgrund von funktionalen Mängeln immer weiter nach hinten verschoben werden. Mängel des Modellpiloten, der im Oktober 2005 gestartet worden war, führten zu einem Starttermin von Diplaz im ersten Quartal 2006. Doch daraus wurde nichts. Im Frühjahr 2006 wurde das System in einigen Dienststellen in Echtbetrieb genommen. Dann seien jedoch plötzlich Fehler und Instabilitäten aufgetreten, die sich im Modellbetrieb nicht abgezeichnet hatten. Ferner seien Mängel, die bereits beseitigt schienen, erneut aufgetaucht. Trotz aller Nachbesserungen verschwinden nach wie vor Daten im Nirvana.“

## ■ **Süddeutsche Zeitung Januar 2007**

- Während des Januar-Orkans fielen die elektronischen Anzeigen des MVV aus bzw. mussten wegen Fehlangaben abgeschaltet werden. Ursache waren Fehler in der zugrunde liegenden Software.



- **Begriffe „Projekt“ und „Projektmanagement“ definieren**
- **Schwierigkeiten des Projektmanagement diskutieren**
- **Aufgaben des Projektmanagement kennen lernen**
- **Tätigkeiten während des Projektverlaufs kennen lernen und im V-Modell wiederfinden**



- **Ein Projekt ist ein Vorhaben, das im wesentlichen durch die Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, z.B.**
  - Zielvorgabe
  - zeitliche, finanzielle, personelle und andere Begrenzungen
  - Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben
  - projektspezifische Organisation.

(DIN 69 901)
- **Ein Projekt ist eine zeitlich beschränkte Anstrengung zur Erzeugung eines einmaligen Produktes oder Dienstes**

(Project Management Institute, PM Body of Knowledge)
- **Was heißt es, ein Projekt zu "machen"?**
  - Schaffen einer stabilen, akzeptierten und funktionierenden "**temporären Organisation**„
  - Abgrenzungen gegenüber Umgebung nötig



- **Zeitliche Abgrenzung**
  - Zeitplan, Termine,
  - Vor- und Nachprojekt-Phase
- **Sachliche Abgrenzung**
  - Ziele, Hauptaufgaben, Nicht-Ziele
  - zu anderen Projekten, Tätigkeiten
- **Soziale Abgrenzung**
  - Projektleiter, Projektauftraggeber, Projektteam
  - Umwelt-/Umgebungsanalyse



- *"Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Abwicklung eines Projektes,,  
(DIN 69901)*
  
- "Project Management is the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to meet project requirements."
- "Project management includes
  - identifying requirements,
  - establishing clear objectives,
  - balancing the competing demands for time, quality, and cost,
  - adapting the specifications, plans, and approach to the different concerns and expectations of the various stakeholders.,,(Project Management Institute, pmi.org)



- **Projektmanagement umfasst alle Aufgaben bei der Durchführung von Projekten hinsichtlich**
  - Vorbereitung (Struktur und Personal)
  - Planung
  - Kontrolle
  - Steuerung
  
- **Dazu gehören auch projektübergreifende Aufgaben:**
  - Projektabschluss und Ergebnisdokumentation
  - Prozessverbesserung
  - Personalführung
  - Interaktion mit dem Kunden und Koordination von Zulieferern.



*Projektmanagement ist die Kunst  
mit 10 Fingern 11 Korke unter Wasser zu halten*

*Quelle: G..Pews sd&m*

- Projektmanagement ist einfach zu begreifen, aber schwer zu tun
  - Projektmanagement ist ein wenig, wie sich das Rauchen abzugewöhnen: leicht zu begreifen, schwer zu tun.
  - Man ist schon dann ein guter Projektleiter, wenn man dafür sorgt, dass alle die Dinge auch tatsächlich passieren, die eigentlich selbstverständlich sind.
- Warum ist Projektmanagement wichtig für Sie?
  - Als Projektleiter: Selber machen
  - Als Projektmitarbeiter: Zusammenhänge kennen





- Projekte sind oftmals nicht erfolgreich,
  - deshalb gibt es viele Aussprüche über das Projektmanagement,
  - viele davon recht zynisch.
    - siehe z.B. [http://en.wikiquote.org/wiki/Project\\_management](http://en.wikiquote.org/wiki/Project_management)
  
- Hier ein paar nicht ganz ernst zu nehmende Zitate:
  - Persönlichkeit: *"If you're 6 months late on a milestone due next week but really believe you can make it, you're a project manager."*
  - Zeitschätzung: *"The first 90% of a project takes 90% of the time the last 10% takes the other 90%."*
  - Straffung von Zeitplänen: *"Even the nine most competent women can not have a baby in only one month."*
  - Rolle von Planung: *"The nice thing about not planning is that failure comes as a complete surprise rather than being preceded by a period of worry and depression."*



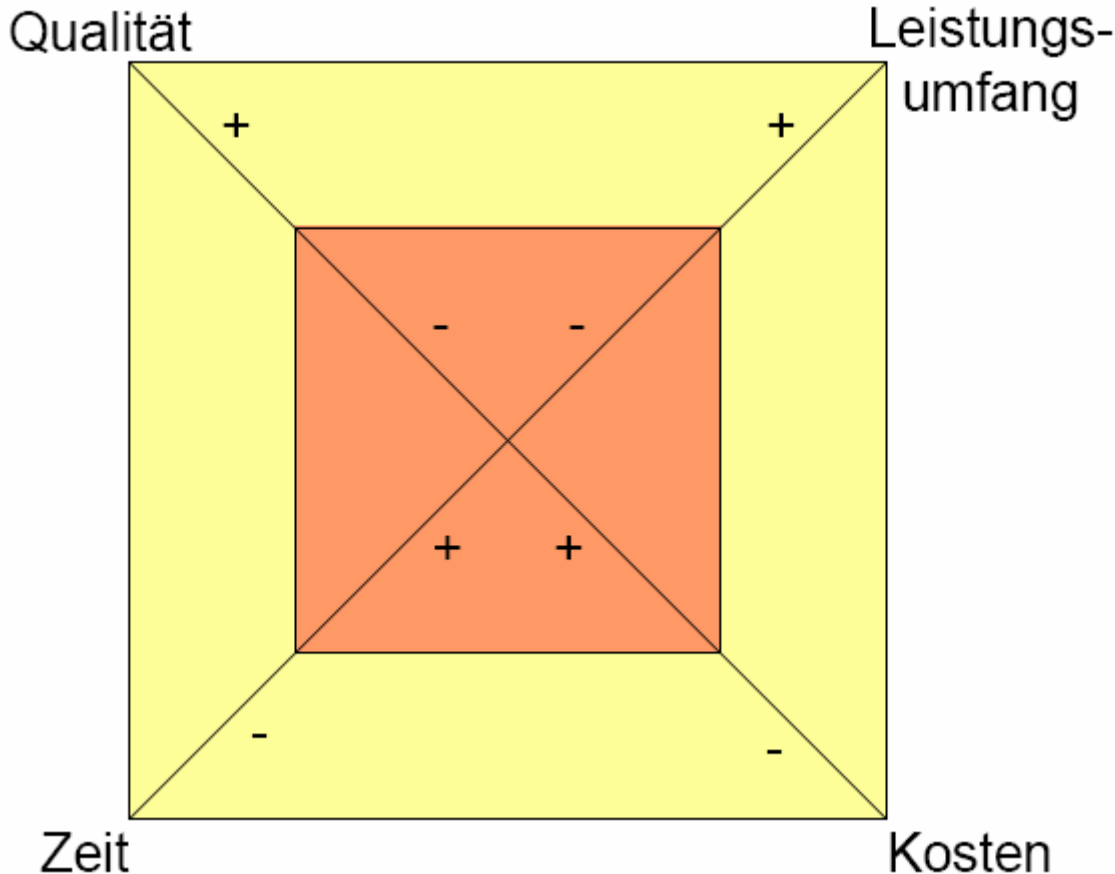
- 1. Enthusiasmus**
- 2. Desillusionierung**
- 3. Panik**
- 4. Suche nach den Schuldigen**
- 5. Bestrafung der Unschuldigen**
- 6. Ruhm & Ehre für die Unbeteiligten**



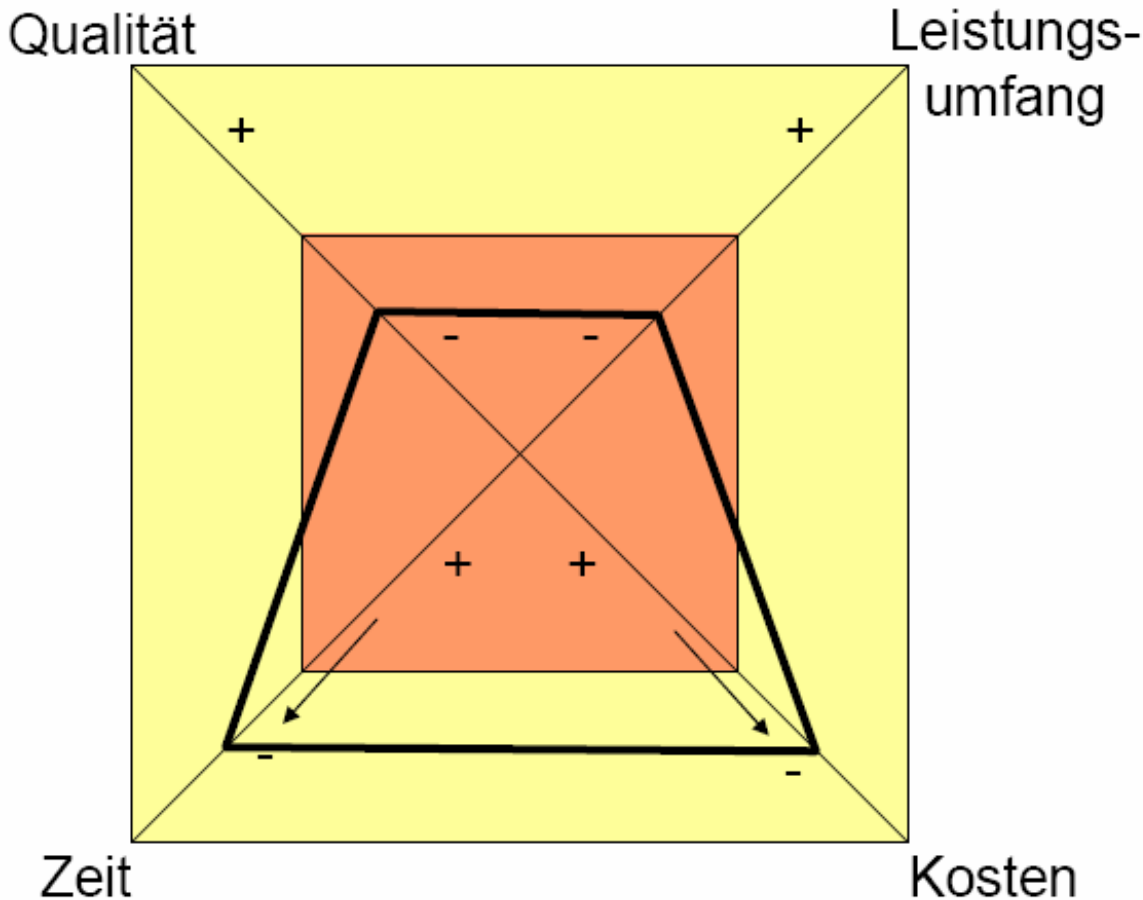
- **Effizienz vs. Flexibilität:**
  - **Effizienz: Einsatz bewährter Methoden zur Kostenreduktion:**
    - Standardanwendungsdomäne
    - Standardentwicklungsplattform
    - Standardentwicklungsprozess
    - Standardentwicklungsumgebung
  - **Flexibilität: Das Unvorhersehbare planen:**
    - Änderung der Anforderungen durch den Kunden
    - Änderung der Entwicklungsplattform durch das Management
    - Mitarbeiterfluktuation
    - Änderung des Ausliefertermins durch das Management
    - Verzögerungen durch die Zulieferer



- **Immaterialität des Produkts: Software ist unsichtbar und damit**
  - Für den Kunden schwer erlebbar (Kostenbewusstsein)
  - Bzgl. des Fertigungsgrades schwer messbar
  - Risiko: Umfang, Kosten und Laufzeit
- **Innovativität des Produkts: Software ist i.a. „Null“-Serie und damit**
  - Mit dem Einsatz neuester Technologie verbunden
  - Mit der Realisierung umfassender neuer Funktionen verbunden
  - Risiko: Stabilität (Qualität) und Laufzeit
- **Mangelnde Prozessreife: SE ist eine junge Disziplin und damit**
  - fehlen standardisierte und etablierte Entwicklungsprozesse
  - Verständnis für die ingenieurmäßige SE (Kunst vs. Handwerk)
  - Risiko: Qualität und Laufzeit



- **Zielgrößen auf den Diagonalen:**
  - Zeit: Projektlaufzeit
  - Kosten: Budget
  - Qualität: z.B. Funktionalität, Nutzbarkeit, Wartbarkeit
  - Leistungsumfang: Anzahl ausgelieferter Funktionen
- **Je weiter außen, desto besser das Ergebnis:**
  - „Mehr“ Qualität und Leistung führen zu besserem Ergebnis (daher „plus“ außen)
  - Kürzere Entwicklungsdauer und geringere Kosten führen zu besserem Ergebnis (daher „minus“ außen)
- Die von den Zielgrößen gebildete **Fläche beschreibt die Produktivität des Projekts.**



- **Die Fläche (Produktivität) eines Projekts ist invariant**
  - Wenn ein Projekt z. B. in weniger Zeit und zu geringeren Kosten abgeschlossen werden soll, verringern sich auch Leistungsumfang und Qualität.
- **„Chinesenprinzip“**
  - Idee: Ein Projekt wird beschleunigt, indem massiv Personen in das Projekt entsandt werden.
  - Funktioniert nur bei stark parallelisierbaren, voneinander unabhängigen Tätigkeiten, die keine größere Einarbeitung erfordern.



## ■ **Kosten**

- Das Projekt wird mit einem festen Budget gestartet.
- Dieses Budget wird nachträglich nicht mehr gekürzt. Auch bei Anbietern von Festpreisprojekten wird in der Regel nicht während der Projektlaufzeit das für das Projekt verfügbare Budget gekürzt, um einen höheren Gewinn zu erzielen.
- Das Budget wird nicht ohne Grund erhöht.

## ■ **Zeit**

- Das Projekt wird mit einem festen Zeitrahmen gestartet. Oft gibt es einen fixen Zieltermin.
- Oft kommt es zu einer faktischen Kürzung der Projektlaufzeit, wenn sich der Projektstart verzögert, z. B. aus organisatorischen Gründen wie fehlenden Ressourcen oder nicht freigegebenen Budgets.



## ■ Qualität

- Ist der am schwierigsten zu messende Faktor und sind nicht so klar vorgegeben wie Budget und Zeit
- Qualitätskriterien müssen im Projekt konkretisiert werden. Über einzelne, konkrete Punkte kann dann ggf. gesprochen werden, ob dieses Qualitätskriterium gehalten werden muss.

## ■ Leistung

- Der Leistungsumfang tendiert während eines Projekts dazu, immer größer zu werden. Ursache dafür sind zu Projektbeginn zwangsläufig unscharfe Anforderungen, bei deren Konkretisierung immer neue Implementierungsaspekte entstehen können.
- In konkreten Punkten lässt sich der Leistungsumfang auch im Projektverlauf kürzen. Dabei verschwimmt die Abgrenzung zu den Qualitätsmerkmalen.





- Laut Project Management Institute besteht PM aus den folgenden **9 Aufgabenfeldern:**
  - Integrierende Aufgaben (integration management)
  - Umfangsmanagement (scope management)
  - Zeitmanagement (time management)
  - Kostenmanagement (cost management)
  - Qualitätsmanagement (quality management)
  - Personalmanagement (human resource management)
  - Kommunikationsmgmt. (communication management)
  - Risikomanagement (risk management)
  - Beschaffungsmanagement.(procurement management)
  
- Es folgt eine Kurzübersicht über deren Themen



## Vorbemerkung: Wann wie viel?

- Viele der nachfolgend beschriebenen Aufgaben sind nur für Großprojekte im vollen Umfang sinnvoll
- Bei mittelgroßen Projekten sollten viele davon vereinfacht werden
  - **aber welche und wie stark hängt vom Einzelfall ab**
- Bei kleinen Projekten sollten evtl. sogar manche ganz entfallen
  - **aber ob und welche hängt vom Einzelfall ab**
  
- Übertriebenes Projektmanagement ist schädlich!
- Zu wenig Projektmanagement ist auch schädlich!
  
- Augenmaß ist gefragt!  
Das ist allerdings ohne Erfahrung ziemlich viel verlangt...



**Diese Tätigkeiten verbinden die Tätigkeiten der restlichen Felder miteinander:**

- **Entwickeln des umfassenden Projektplans**
  - enthält Teilpläne aus den anderen Aufgabenfeldern
  - Anmerkung: Ein solcher Plan existiert immer (evtl. nicht detailliert, evtl. nicht einmal schriftlich)
- **Projektleitung**
  - konkrete Anweisungen geben, Entscheidungen fällen etc.
- **Projektüberwachung**
  - kontinuierlich den Ablauf gegenüber den Plänen verfolgen,
  - bei Abweichungen geeignete Maßnahmen ergreifen
- **Planänderungs-Überwachung und -Steuerung**
  - Änderungen am Plan auf Wirkungen abklopfen und entweder zurückweisen oder komplett ins Projekt einfädeln



- **Umfangsdefinition**
  - Was ist Aufgabe des Projekts? Was nicht?
  - Bei SW: Anforderungsbestimmung
- **Erarbeiten einer Produktzerlegung (WBS: Work Breakdown Structure)**
  - In welche handhabbaren Teile sollte man das Gesamtprodukt (genauer eigentlich: den konkreten Prozess) zerlegen?
  - Wie fügen sich diese Teile zum Ganzen zusammen?
  - Bei SW hauptsächlich: Entwurf + Prozessmodell
- **Umfangsverwaltung (bei SW: Anforderungsverwaltung)**
  - Änderungen am Umfang (durch externe Einflüsse, z.B. Kundenwunsch) werden nicht einfach zugelassen, sondern die Auswirkungen überprüft.
  - Akzeptierte Änderungen werden sorgfältig in die Umfangsbeschreibung eingearbeitet
    - und Beteiligte geeignet benachrichtigt



- Entwickeln einer Aktivitätenliste
  - **Zu jedem Teilprodukt laut WBS gehören eine oder mehrere Aufgaben (Aktivitäten, also Prozesse)**
- (Zeit-) Aufwandsschätzung für die Aktivitäten
  - **Wie hoch ist der Aufwand (z.B. Personentage)?**
  - **Wie lange dauert die Erledigung (Kalendertage)?**
- Aufstellung eines Zeit- und Arbeitsplans (schedule)
  - **Wie hängen die Aufgaben von einander ab?**
  - **Wer erledigt von wann bis wann welche Aktivität?**
- Zeitplanüberwachung (schedule control)
  - **Wird der Plan eingehalten?**
  - **Kontinuierliche Fortschreibung des Zeitplans**



- Kostenschätzung
  - Budgetaufstellung
  - Kostenüberwachung
- 
- Bei SW-Projekten sind außer den Personalkosten meistens nur ganz wenige Posten relevant (meist SW-Lizenzen, Reisekosten, ...)
  - Dadurch hängen die Kosten so eng an den Zeitaufwänden, dass diese Aufgabe kaum separat gelöst werden muss



- Qualitätsplanung (quality planning)
  - **Aufstellen von Qualitätsanforderungen**
  - **(bei SW: Anforderungsbestimmung)**
  
- Planen, wie man sie erfüllt
  - **(bei SW ungefähr: Qualitätsmanagement)**
  
- Qualitätssicherung (quality assurance)
  
- Qualitätssteuerung (quality control)
  - **wenn die Qualität nicht stimmt, geeignete Maßnahmen ergreifen**
  - **z.B. korrigieren, Teil wegwerfen und neu bauen, Aufgabe an andere Person übergeben, Entwicklungsprozess ändern, etc.**



- Personalplanung
  - **Definition von Rollen, Verantwortlichkeiten, Weisungsbefugnisse**
  - **(Prozessmodell & Organisationsplanung)**
- Aufstellung eines Personalzeitplans
  - **Wie viele Leute mit welcher Qualifikation brauchen wir von wann bis wann?**
    - z.B. **Analysten überwiegend am Anfang des Projekts,**
    - **Programmierer jedoch nicht von Anfang an**
- Team einwerben, Teamformung
  - **Teilnahme an einem Projekt sollte freiwillig sein**
  - **Mitglieder müssen ein Gemeinschaftsgefühl entwickeln**
- Teamführung
  - **Leistung der Mitglieder verfolgen, Feedback geben, Konflikte auflösen, Arbeit bei Änderungen neu koordinieren**





- Kommunikationsplanung
  - **Welche Beteiligten brauchen regelmäßig welche Information?**
- Informationsverteilung
  - **Den Betroffenen relevante Information stets zügig zukommen lassen**
- Fortschrittsberichte
  - **Statusberichte und Planfortschreibung regelmäßig erarbeiten und allen Betroffenen zuleiten**
- Interaktion mit Beteiligten
  - **Besprechungen und Schriftverkehr mit allen Beteiligten (z.B. Projektteam, Auftraggeber, Anwender, Interessierte), um deren Bedürfnisse zu erfüllen und Angelegenheiten aller Art zu klären**



- Risiken identifizieren
  - **Welche Ereignisse könnten die plangerechte Durchführung bedrohen?**
- Risikoeinschätzung
  - **Risikogrößen abschätzen, Risikobehandlung priorisieren**
- Vorbeugung planen
  - **Was wird getan, um welchem Risiko vorzubeugen?**
- Gegenmaßnahmen planen
  - **Was wird getan, wenn welches Risiko eintritt?**
- Risikomanagement-Überwachung
  - **Kontinuierlich nach neuen oder veränderten Risiken Ausschau halten**
  - **Fortführung und Wirkung eingeleiteter Vorbeugungen und Gegenmaßnahmen überwachen. Ggf. korrigierend eingreifen**



- Planung und Durchführung der Beschaffung aller Dinge, die das Projekt braucht, aber nicht selbst herstellt
- Betrifft bei SW-Projekten gelegentlich Möbel u.ä., manchmal Hardware und oft SW-Lizenzen
- Ist aber meist nicht sehr kompliziert



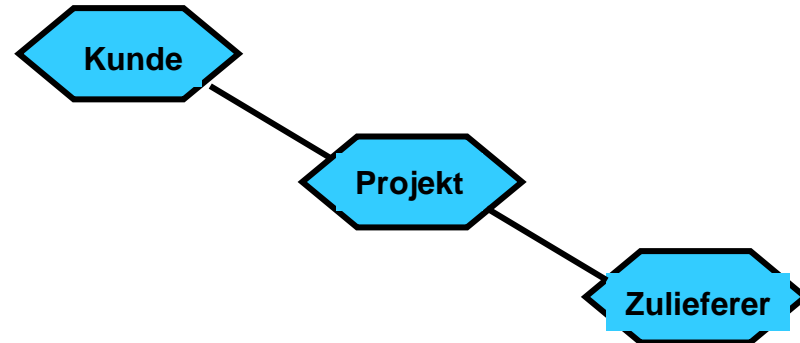
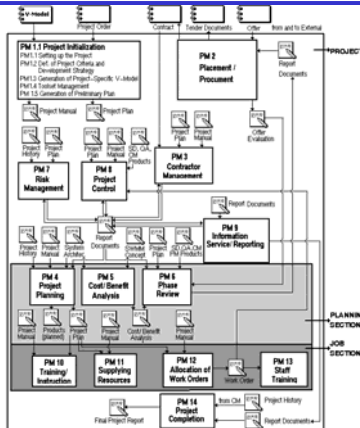
- **Projektvorbereitung**
  - Festlegung der Projektziele
  - Zusammenstellung der groben Projektplanung  
...in Koordination mit dem Auftraggeber!
  - Zusammenstellung und Nutzen von Know-How aus früheren Tätigkeiten und Projekten
  - Möglichst Durchführung eines Start-Workshops gemeinsam mit Auftraggeber und Projektteam
- **Projektabschluss**
  - Zusammenstellung und Präsentation der Projektergebnisse
  - Gemeinsamer inhaltlicher und emotionaler(!) Abschluss des Projektes
  - Sicherung des Know-Hows und der "learned lessons" für nachfolgende Projekte
  - Prozessverbesserung



- **Projektdurchführung**
  - **Projektkontrolle**
    - Feststellung des Projektstatus
    - Feststellung von Planabweichungen
    - Techniken:
      - Fortschrittsanalyse
      - Risikoanalyse
      - Qualitätssicherungsmaßnahmen
  - **Projektsteuerung**
    - Durchführungsentscheidungen
    - Korrektivmaßnahmen
    - Techniken:
      - Risikomanagement
      - Qualitätsmanagementmaßnahmen
      - Konfigurationsmanagement

# Projektverlauf

## Prozesse im Submodell PM des VM'97



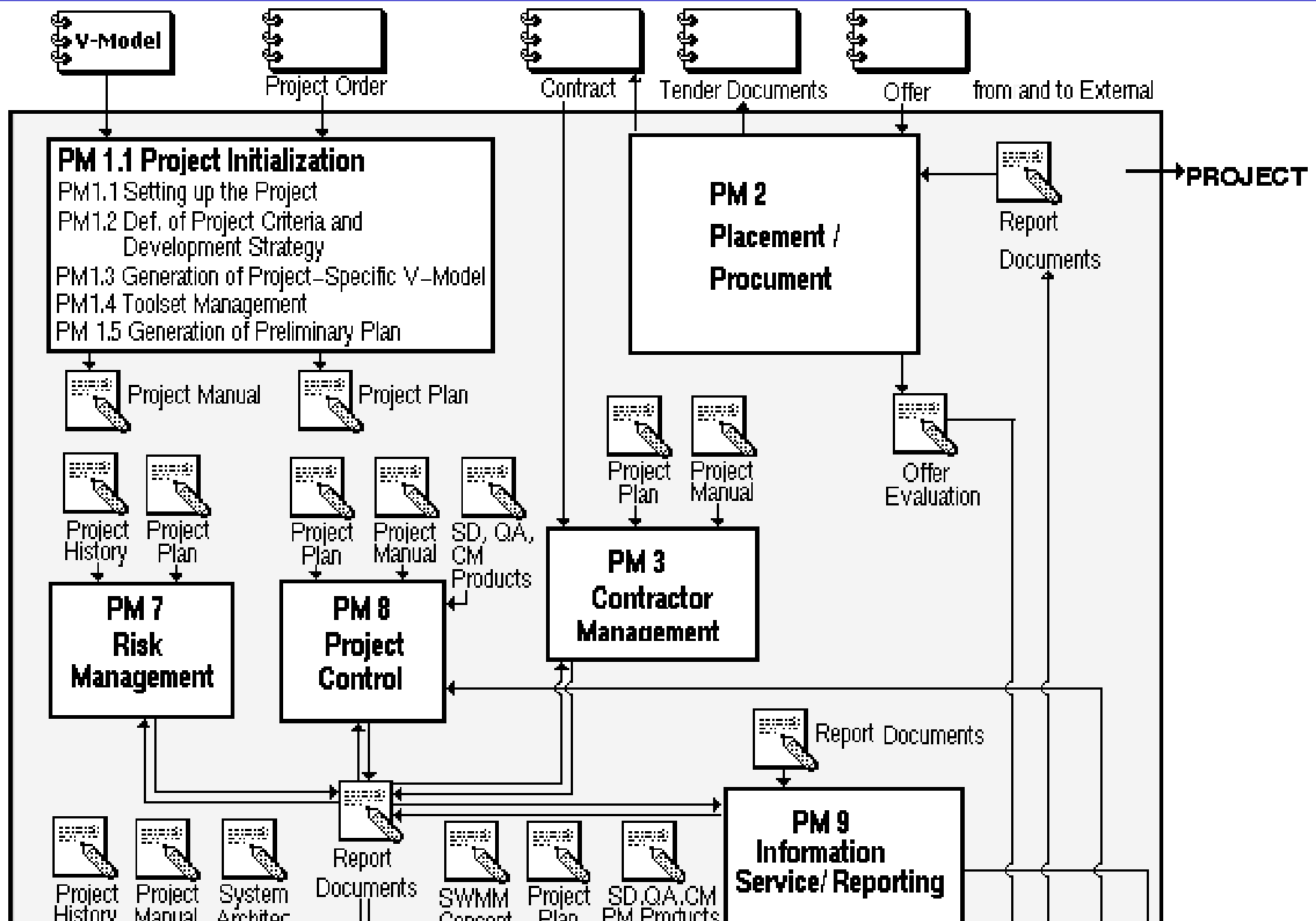
### Prozesse nach VM'97 (Submodell PM)

- PM1:** Projektinitialisierung
- PM2:** Vergabe/Beschaffung
- PM3:** Auftragnehmer-Management
- PM4:** Feinplanung
- PM5:** Kosten-/Nutzenanalyse
- PM6:** Durchführungsentscheidung
- PM7:** Risikomanagement

- PM8:** Projektkontrolle und -steuerung
- PM9:** Informationsdienst/Berichtswesen
- PM10:** Schulung/Einarbeitung
- PM11:** Bereitstellung der Ressourcen
- PM12:** Vergabe von Arbeitsaufträgen
- PM13:** Einweisung der Mitarbeiter
- PM14:** Projektabschluss

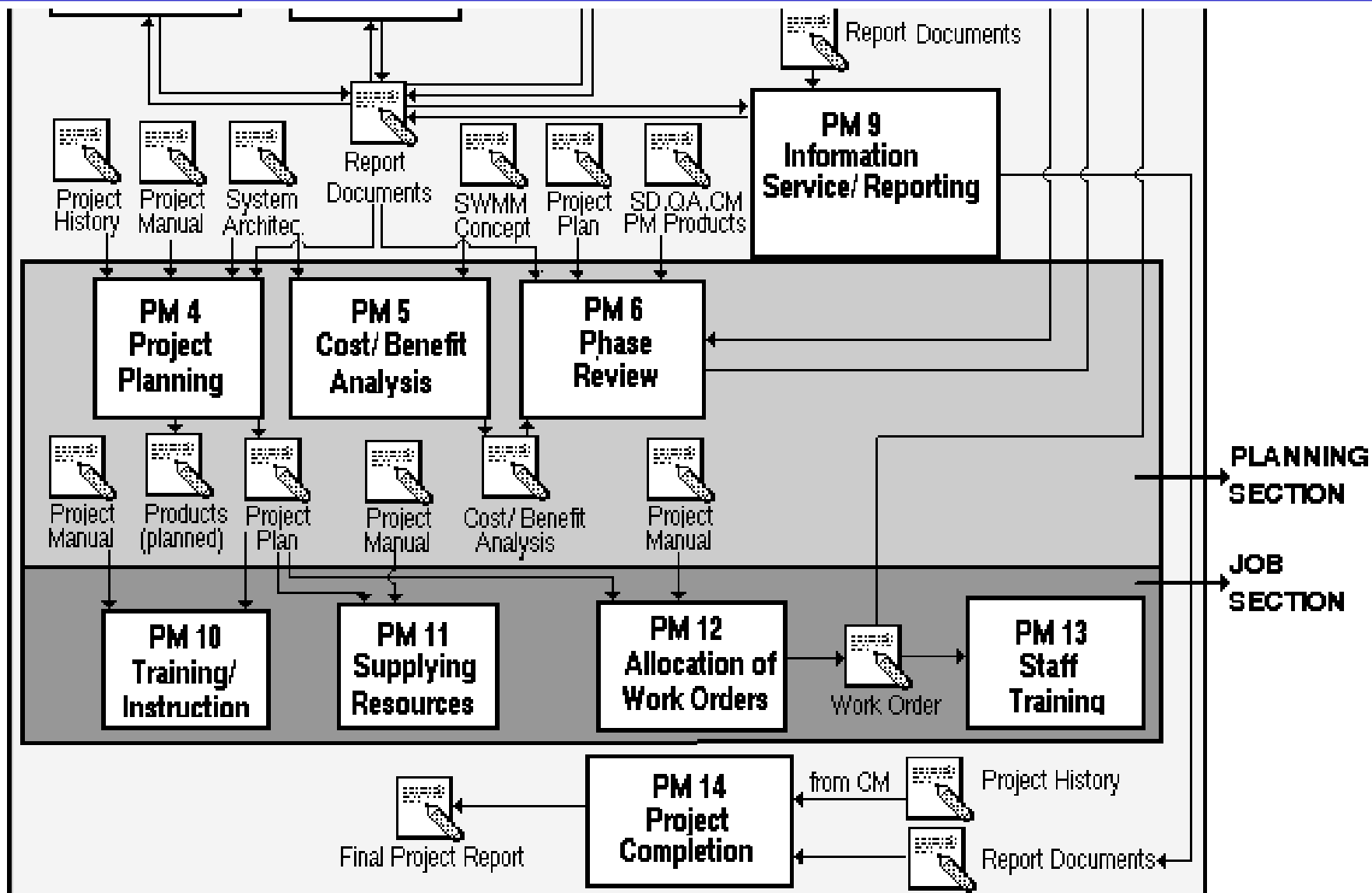
# Projektverlauf

## Prozesse im Submodell PM des VM'97



# Projektverlauf

## Prozesse im Submodell PM des VM'97







- Ein **Projekt** ist eine zeitlich beschränkte Anstrengung zur Erzeugung eines einmaligen Produktes oder Dienstes
- **Projektmanagement** bezeichnet Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Abwicklung eines Projektes
- Das **Teufelsquadrat von Sneed** beschreibt den **Zusammenhang von Zeit, Kosten, Leistungsumfang und Qualität** eines Projekts



- Laut **Project Management Institute** besteht PM aus den folgenden **9 Aufgabenfeldern**:
  - Integrierende Aufgaben (integration management)
  - Umfangsmanagement (scope management)
  - Zeitmanagement (time management)
  - Kostenmanagement (cost management)
  - Qualitätsmanagement (quality management)
  - Personalmanagement (human resource management)
  - Kommunikationsmgmt. (communication management)
  - Risikomanagement (risk management)
  - Beschaffungsmanagement.(procurement management)
- Ein **Projektverlauf** besteht aus
  - **Projektvorbereitung**
  - **Projektdurchführung** mit Projektkontrolle und -Steuerung
  - **Projektabschluss**