

# Techniken der Projektentwicklung

Gerhard Sagerer M5-111, Tel 2935, Sprechstd Fr 12-13

- Vorlesung
- Tutorien
- Seminar
- Gruppenprojekt

Grundlagen und Projektorganisation

Softwaremodellierung

Projektanalyse und -präsentation

Projekt durchführen

# Organisatorisches

auch noch Vorlesung zu Softwarepraktikum

verschiedene Informatik-Studiengänge

neben Vorlesung Seminar mit Übungen in kleineren Gruppen (ca 40 Teilnehmer)

Voraussetzung A&D-Modul erfolgreich abgeschlossen  
(Stichtag 15.11.2005)

Kolloquium über Vorlesung

aktive Teilnahme in Seminar und Übungen

Projekterfolg der Gruppen

# Betreuer und Tutoren

Franz Kummert

Ingo Lütkebohle

Dirk Stößel

Tutoren

- Mark Althoff
- Patrick Holthaus
- Daniel Katzberg
- Matthias Rolf
- Patrick Schwienteck
- Christoph Wortmeier

# Software Praktikum

Vorlesung

Einzelprojekt

Gruppenprojekt

nur Wintersemester

Tutoren

- Christoph Broschinski
- Jan Paller
- Felix Reinhart

# Softwaresysteme, Softwareprojekte

- SAP R/3
- HIS
- Projekte im SoPra
- Verbmobil
- SFB 360 Situierete Künstliche Kommunikatoren
- VAMPIRE
- Bilddatenbanken
- Hunde, Humanoide, etc
- Waschmaschinen
- Kraftfahrzeuge
- Fertigungsstraßen
- COGNIRON

# Literatur

- Booch, Rambough, Jacobson: The Unified Programming Language User Guide. Addison-Wesley, 1999
- Bernd Oesterreich: Objektorientierte Softwareentwicklung. Oldenburg Verlag, 1998
- Ian Sommerville: Software Engineering. Addison-Wesley, 2001
- Herwig Mayr: Projekt Engineering. Fachbuchverlag Leipzig, 2001 [www.projekt-engineering.at](http://www.projekt-engineering.at)
- Chris Rupp, SOPHIST GROUP: Requirements-Engineering und –Management. Hanser 2001, [www.sophist.de](http://www.sophist.de)
- Kent Beck: eXtreme Programming eXplained. Addison-Wesley, 1999

# Seminarinhalte

- Übungen
- Vorträge
- Poster

Werkzeuge: Eclipse, LaTeX, Debugging, CVS, Java Editing

- Anforderungsanalyse
- von der Analyse zum Entwurf
- statische Modellierung mit Klassendiagrammen
- dynamische Modellierung
- CRC Karten
- Hin zu Implementierung mit Java

Projektspezifische Inhalte

Aufbau der Vorlesung

# Projekt- und System-Engineering

1. Begriffe
2. Projektentwicklungszyklus
3. Produktentwicklungszyklus
4. Grundlagen Projekt-Engineering
5. Zielerhebung- und Zielfindung
6. Organisationsformen
7. Risiken
8. Qualitätssicherung



# Begriffe: System

*System:* Bezeichnung für jede Gesamtheit von Objekten, die sich in einem ganzheitlichen Zusammenhang befinden, wobei ihre Wechselwirkungen untereinander diejenigen mit der Umwelt im Allgemeinen stark überwiegen, sodass sie als ein von der Umwelt mehr oder weniger unabhängiges Ganzes (mit einer durch ihre Eigenschaften und Wechselwirkungen festgelegten Struktur) behandelt werden können.  
[Meyers Lexikon]

# Begriffe: System

*Teilsystem:* horizontale Unterteilung, Darstellung und Übersicht unter bestimmten Gesichtspunkten

*Untersysteme:* vertikale Unterteilung, geschlossene Subkomponenten

*Modell:* Abbildung eines Systems im Rechner

*Sicht:* Darstellung eines Teilsystems auf das Modell

*Schnittstellen:* dienen der Kopplung von Untersystemen zum Gesamtsystem

## Begriffe: Organisation

*Organisation:* soziales Gebilde, das dauerhaft ein Ziel verfolgt und eine formale Struktur aufweist, mit deren Hilfe die Aktivitäten der Mitglieder auf das verfolgte Ziel ausgerichtet werden sollen

**Ziel – dauerhaft – Mitglieder –  
formale Struktur – Aktivitäten der Mitglieder**

*Instrumentale Organisation:* Zielerreichung im Fokus

*Institutionaler Organisationsbegriff:* Gesamtheit des organisierten Gebildes

# Begriffe: Organisation

*Standardisierung:* antizipierendes Durchdenken von Problemlösungswegen und die darauf aufbauende Festlegung von Aktivitätsfolgen, sodass diese im Wiederholungsfall routiniert und gleichartig ablaufen.

*Programmierung:* Strukturierung von Aktivitätsfolgen

*Varietät:* Anzahl von Verhaltensweisen bei der Abwicklung eines Prozesses

*routiniert versus problemlösend*

*Aufbauorganisation:* Strukturierung von Systemen

*Ablauforganisation:* befasst sich mit Systembeziehungen

# Begriffe: Projekt

*Projekt*: innovatives, komplexes Vorhaben mit Randbedingungen (*Termine, Kosten, Ressourcen*)

Gemeinsamkeiten von Projekten:

- innovative Aufgabenkomplexe
- zeitlich abgegrenzte und komplexe Vorhaben
- keine reine Wiederholung früherer Arbeiten
- begrenzte verfügbare Mittel
- im Voraus geplante oder festgelegte Kosten bzw. Budget
- mehrere beteiligte Stellen, Zusammenarbeit erforderlich

# Begriffe: Projekt

Kriterien zur Beurteilung und Klassifikation von Projekten sind deren:

- Umfang
- Dauer
- Besonderheit
- Komplexität
- Schwierigkeit
- Bedeutung
- Risiko
- Kosten
- Kontinuität
- Intensität
- Anzahl
- Organisations- und Führungsverständnis

Begriffe: internes versus externes Projekt

Einteilung nach der **Stellung des Auftraggebers**

*Intern:* Auftraggeber ist Unternehmensleitung; Ziel ist Erneuerung bzw. Verbesserung des Leistungspotentials des Unternehmens

*Extern:* externer Kunde; Marktleistung

# Begriffe: Arten von Projektkooperationen

Einteilung nach Kooperation zwischen **Auftraggeber**  
**und Auftragnehmer**

*Consulting, Coaching:* Projektbegleitung des Kunden;  
Auftragnehmer ist Berater ohne Führungsaufgabe

*Turn-Key-Entwicklung:* erstellen eines Produkts durch  
Auftragnehmer; Liefertermin;

*Joint Venture:* gemeinsame Entwicklung; kein  
Liefertermin aber Projektende; geteilte  
Verantwortung



# Begriffe: Sichten auf Projekte

*betriebswirtschaftlich:* Projekt im Gleichgewicht zwischen Kosten, Zeit und Qualität des Produkts

*technisch:* Erfolg durch technische Eigenschaften bestimmt

*soziologisch:* Gleichgewicht zwischen Teamgeist und Selbstverwirklichung

# Begriffe: Software Engineering

[Fairley 1985] *SE* ist die technische und organisatorische Disziplin zur systematischen Herstellung und Wartung von Softwareprodukten, die zeitgerecht und innerhalb vorgegebener Kostenschranken hergestellt und modifiziert werden.

[Sommerville 1985] *SE* befasst sich mit dem Bau von Softwaresystemen, die nicht von einem Entwickler alleine hergestellt werden können. *SE* beruht auf der Anwendung ingenieurmäßiger Prinzipien und umfaßt sowohl technische als auch nichttechnische Aspekte.

[Bauer 1975] Das Ziel der *Softwaretechnik* ist die wirtschaftliche Herstellung zuverlässiger und effizienter Software.

# Hauptprobleme des Software Engineering

- Spezifikation der Anforderungen
- Beherrschung der Komplexität
- Zerlegung eines Systems in Untersysteme
- Spezifikation der Schnittstellen
- Wiederverwendung/Wiederverwendbarkeit von Bausteinen
- Projektorganisation
- Effizienz
- Dokumentation und Wartbarkeit
- Änderbarkeit und Erweiterbarkeit
- Übertragbarkeit auf und Anpassbarkeit an verschiedene Hardwaresysteme

## 2. Projektentwicklungszyklus: Schritte

1. Initialisierung
  2. Angebotslegung und Auftragserteilung
  3. Vorprojekt
  4. Produkterstellung
  5. Nutzung
  6. Lebensdauer von Software
- Nicht rein sequentiell,
  - zurückgehen auf frühere Schritte,
  - gesamte Projektentwicklung neu beginnen

# Projektinitialisierung

- Zieldefinition
- Abgrenzung des Problems
- Projektrestriktionen (Know-How, Ressourcen)

Alternativ:

6. Auftraggeber hat Lasten- oder Pflichtenheft
7. Ziele werden gemeinsam erarbeitet (Besprechung, Workshop, Präsentation)

Weitere Projektvorbereitende Maßnahmen:

- Projektgruppe
- Literatur, Experten, weitere Informationsquellen
- Feststellen von Auslastung und Reservierung von Zeit

# Vorprojekt

- Feststellung der Machbarkeit
- Darstellung des Istzustands
- (Grob-)Darstellung des Sollzustands
- Grobe Anforderungsanalyse
- Aufwandsabschätzung (Arbeit, Zeit, Ressourcen)
- Vorgehenshandbuch
- Anforderungen an Entwicklungsumgebung
- Vom Auftraggeber zu stellende Ressourcen
- Projektgliederung mit Realiserungsplan
- Definition des Erfüllungsgrades (Bedeutung von *brauchbar*, *Mangel*, *Qualität*, etc. )
- Schulungsplan

# Produkterstellung

*Basisprodukt:* notwendigste Anforderungen aus Sicht des Auftraggebers

*Meilensteintechnik:* Abschnitte mit entscheidungsreifen Zwischenprodukten

*Spin-offs:* Subprojekte an Meilensteinen initiieren

*Adaptierung und Optimierung:* Änderungs- und Erweiterungswünsche, Zusatz- und Folgeprojekte

# Produktnutzung

*Fragen nach dem Erfolg eines Softwareprodukts*

Kriterien:

- Einbettung in Betriebsführungskonzept
- Verfügbares Personal
- Komplexität
- Motivation der AnwenderInnen
- Schulung
- Gestaltung



# Lebensdauer

*Produktlebensdauer von Hardware: 2-3 Jahre aber Ersatzproblem*

*Produktlebensdauer von Software: 10-20 Jahre, Pflege bis 50(!!!) Jahre*

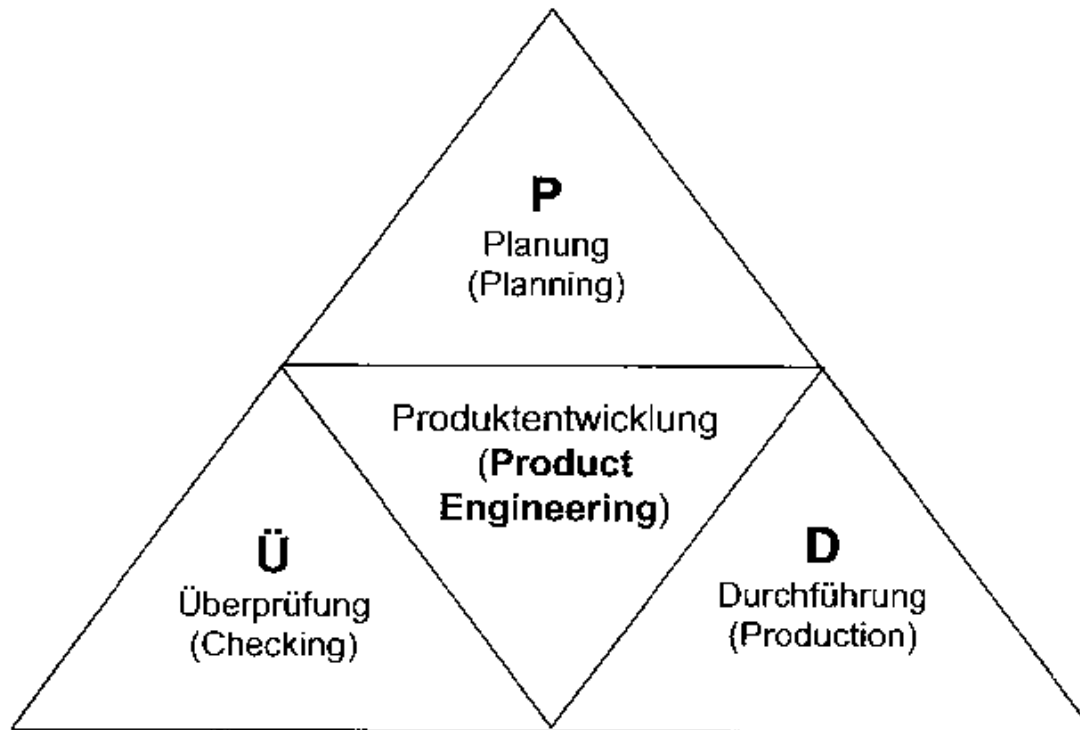
Zeitspannen:

- Labor bis Produkt ca 15 Jahre
- bei Software eher mehr
- Paradigmenwechsel in Softwareentwicklung alle 20 Jahre (1960, 1980, 2000)

# 3. Produktentwicklungszyklus: Komponenten

1. Planung
  2. Durchführung
  3. Überprüfung
- Planung ersetzt Zufall durch Irrtum
  - Planung ohne Überprüfung ist sinnlos
  - Überprüfung ohne Planung unmöglich

# Grundkomponenten der Produktentwicklung



Quelle: H. Mayr: Projekt Engineering, Fachbuchverlag Leipzig, 2001

# Planung

*Ziel:* Vorgaben zur Entwicklung in Bezug auf

- Aufgaben
- Aufwand
- Termine
- Ressourcen
- Kosten
- Finanzen
- Begleitende Maßnahmen (z.B. Qualitätssicherung)
- Vorsorgende Maßnahmen (z.B. Sicherungs- und Notfallplanung)

# Planung

*Aufgaben der Planung:* Produkte so zergliedern, dass die einzelnen Arbeiten planbar und mit überprüfbaren Resultaten von möglichst kleinen Teams mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand an Zeit und technischen Ressourcen durchgeführt werden kann.

Die Projektplanung ist **Aufgabe der gesamten Projektorganisation unter dem Verantwortungsbereich des Projektleiters**

# Durchführung

- Abarbeitung der Projektschritte (seriell, parallel)
- (End-)Auswahl der Werkzeuge
- Risikobehandlung
- (Fein-)Design
- Implementierung
- Testen
- Produkt-Einführung

Projekt in kleinerem Team beginnen,

Kommunikationsstruktur sukzessive aufbauen,

Priorisierung der Projektschritte (leicht, schwer, wichtig, etc. zuerst)

# Überprüfung

*Ziel der Überprüfung (checking) der Produkterstellung :*

Während der Durchführung und möglichst schon in ihren Ansätzen Abweichungen von den Projektzielen zu erkennen und gegebenenfalls korrigierende Maßnahmen einleiten.

# Überprüfung

## *Aufgaben der Überprüfung*

- Durchsetzen der geplanten Lösungen
- Anleiten und motivieren der Mitarbeiter
- Herbeiführen notwendiger Entscheidungen
- Einleiten von Korrekturmaßnahmen
- Einleiten der Ziele
- Koordination zwischen Auftraggeber, Auftragnehmer und Projektgruppe
- Durchführung der Validierung
- Durchführung der Abnahme
- (externer) Projektabschluss
- (interne) Evaluierung und Nachkalkulation



# Überprüfung

## *Hilfsmittel der Überprüfung*

- Anforderungsbeschreibungen
- Projektpläne
- Besprechungsprotokolle
- Projektfortschrittsbericht

## 4. Grundlagen des **Projekt Engineering**

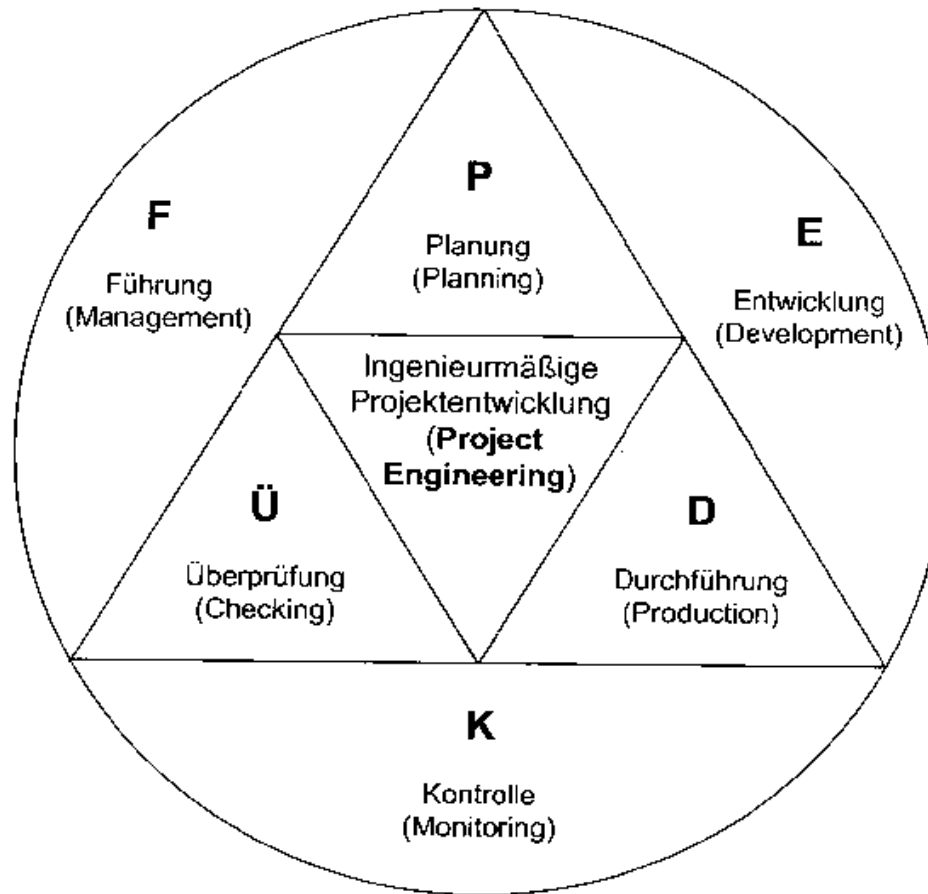
*Führung (management)*: wirtschaftliche Belange der Planung und Überprüfung, nicht der Durchführung

*Entwicklung (development)*: wirtschaftliche Belange der Planung und Durchführung, nicht der Überprüfung

*Kontrolle (monitoring)*: wirtschaftliche Belange der Durchführung und Überprüfung, nicht der Planung

Auf **Kompetenztrennung** achten,  
damit erfolgt auch weitgehende Aufgabentrennung

# Sicht der Projektentwicklung auf die Produktentwicklung



Quelle: H. Mayr: Projekt Engineering, Fachbuchverlag Leipzig, 2001

# Führung: Ziele

- Projektplanung
- Projektstrukturierung
- Adaptieren der Planung auf Basis der Überprüfung

## **Projektaufgabe in Projektziele umsetzen**

### **Realisierbarkeit der Aufgabe und der so definierten Ziele prüfen**

#### Festlegung der organisatorischen Regelungen

- Einrichten eines Projektträgers
- Festlegen der Form der Projektorganisation
- Festschreiben der Kompetenzen des Projektleiters

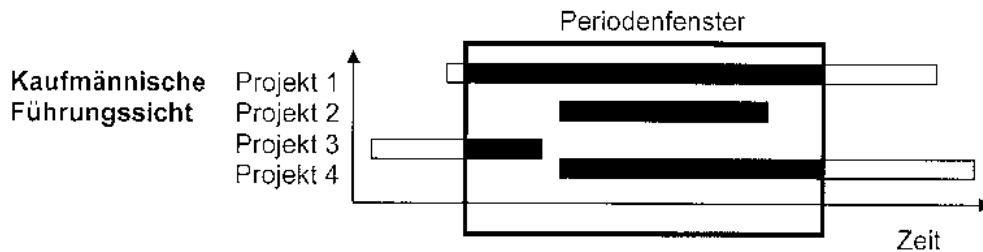
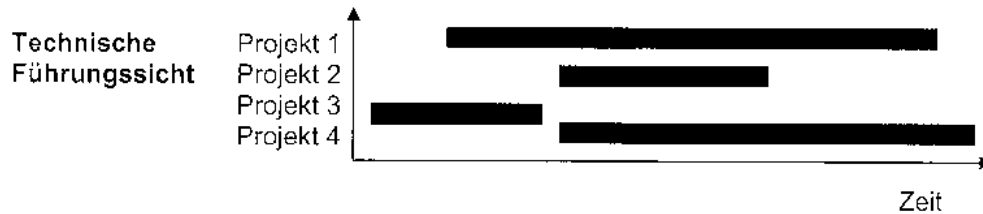
Management in diesem Sinne ist nicht Steuerung sondern  
**Regelung**

# Führung: Aufgaben

- Projektleitung und –organisation festlegen
- Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung verteilen
- Projekt und Projektziel strukturieren
- Machbarkeit feststellen
- Termin und Kosten planen und adaptieren
- Durchführung organisieren
- Information sicherstellen
- Dokumentationserstellung planen

# Führung: Arten

Technische und kaufmännische Sichtweise der Projektführung:



Quelle: H. Mayr: Projekt Engineering, Fachbuchverlag Leipzig, 2001

**Denken und Handeln in Projekten ist zentrales Konzept der Unternehmensführung. Projektmanagement ist zentrale Qualifikation**

Entwicklung: Ziel

**Die Entwicklung ist die Umsetzung des Projektziels  
gemäß der Planung**

# Entwicklung: Aufgaben

- Verfeinerung des Entwurfs von der Analyse zum inhaltlichen Design
- Weiterentwicklung von Prototypen der Zielerforschung zu Schnittstellenprototypen und Architekturprototypen
- Aufstellen eines Ressourcenbelegungsplans (auch Mitarbeiter)
- Erstellen des Pflichtenhefts
- Durchführung der Implementierung auf Grundlage des Lastenheftes und des Designs
- Erstellen und Abnehmen der Testsuite
- Erstellen der Produktdokumentation (System- und Nutzungsdokumentation)



# Entwicklung: Arten

- Einzelentwicklung
- Verteilte Entwicklung
- Serielle Entwicklung
- Parallele Entwicklung
- Konkurrierende Entwicklung

# Monitoring: Ziel

**ist die Erkennung von Planabweichungen** während der Projektdurchführung, deren Ursache und Auswirkungen, Die Planadaption durch korrigierende Maßnahmen

## **Monitoring muss aktiv durchgeführt werden!**

- Planungsunterlagen
- Fortschrittsberichte
- Interne Reviews
- Milestones
- Externe Reviews

# Monitoring: Aufgaben und Arten

- Termine und Abläufe
- erbrachte Leistung
- Kosten und Finanzierung
- Ressourcen: Kapazität und Auslastung
- Qualität

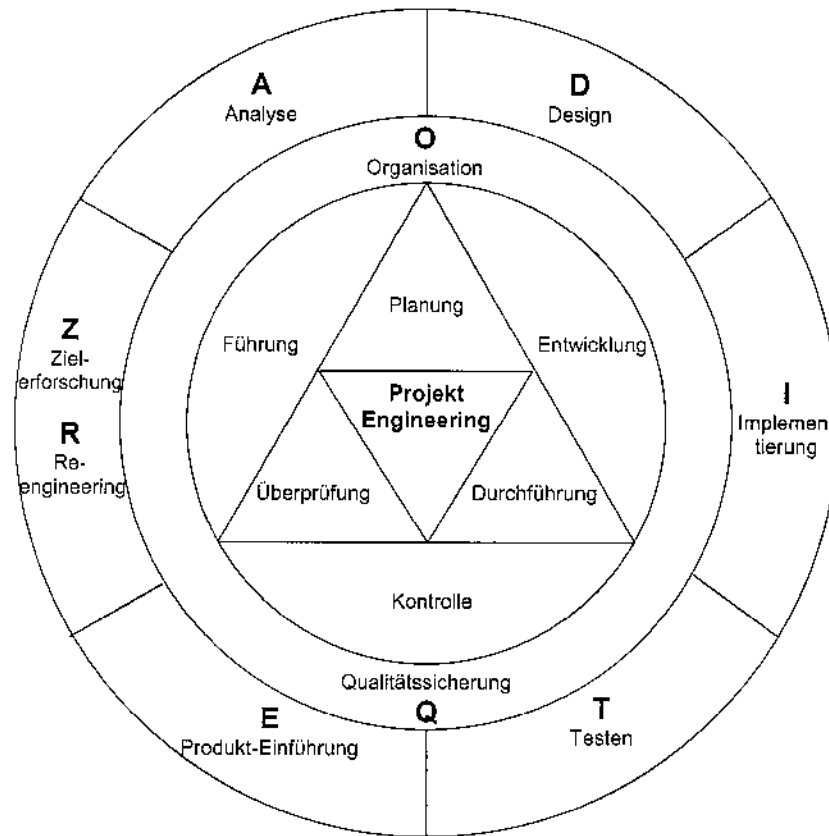
# Werkzeugunterstützung

Softwareentwicklungsumgebungen

## *Case-Tools, Case-Systeme*

- Planungswerkzeuge
- Prototypingwerkzeuge
- Analysewerkzeuge und Designwerkzeuge für funktionsorientierte, datenorientierte und objektorientierte Zerlegung
- Implementierungs- und Testwerkzeuge wie Editoren, Compiler, Interpreter, Debugger, Browser, Versionskontrolle, Codegeneratoren, etc
- Dokumentationswerkzeuge und Werkzeuge zur Dokumentationsverwaltung

# Aufgabenschema des Projekt Engineering



Quelle: H. Mayr: Projekt Engineering, Fachbuchverlag Leipzig, 2001

## 5. Projektspezifische Zielerhebung und Zielfindung

Ziele und Anforderungen ändern und entwickeln sich im Laufe eines Projekts.

Ziele ändern sich schleichend. Eine der schwierigsten Aufgaben ist das Erkennen, ob und wann Planadaption oder Umplanung erforderlich sind.

Ergebnis der Zielerhebung und –findung ist eine möglichst klare Beschreibung der unveränderlichen Gesamtziele eines Projekts

*Systemanalyse*

# Erhebung

**meist (unbezahlte) Vorleistung** dient der  
**Projektanbahnung**

**Ziel** (objectives capturing):

Feststellung der Projektausgangslage  
durch potentiellen Auftragnehmer

im Umfeld des potentiellen Auftraggebers

# Erhebung: Aufgaben

- Zusammenstellen der Projektvorarbeiten seitens des potentiellen Auftraggebers
- Definieren des Projektumfeldes

## **Projektumfeld:**

- Organisation
  - Operationale Struktur
  - Strategisches Entwicklung
- möglichst von außen beobachten



# Erhebung: Kriterien für Techniken

## 2. nach der Art der Interaktion

- auditiv: persönliches oder telefonisches Interview
- schriftlich: Fragebogen oder Auswertung von Dokumenten

## 3. nach dem Strukturierungsgrad

- nicht strukturiert, offen
- halb strukturiert, vorgegebene Fragen
- strukturiert, geschlossen, Fragen und Antworten vorgegeben

## 4. nach dem Objekt der Erhebung

- Primärerhebung: Befragung und Beobachtung
- Sekundärerhebung: Dokumentenauswertung

## 5. nach der Anzahl der Erhebungsobjekte

- Einzelerhebung: ein Element
- Fallstudie: einzelne Elemente
- Repräsentative Erhebung
- Totalerhebung

# Erhebung: Interview

**Interaktionsprozess** mit einer Rollenaufteilung zwischen Interviewer und Interviewtem

Einzel- oder Gruppeninterview

Von Angesicht zu Angesicht oder telefonisch

Multimedial oder auditiv (oder textuell)

Strukturierungsgrad

# Erhebung: nicht und halb strukturierte Interviews

Offenes Gespräch bei dem **nur ein Thema** vorgegeben ist

## Hohe Anforderungen an **Interviewer**

- Interessante Antworten erzwingen
- Auf Antworten flexibel reagieren
- Fragen richten sich nach vorangegangenen Antworten
- Reaktion auf verbale und nicht verbale Signale
- Aufbau eines roten Fadens
- Vertrautheit mit Themenbereich und Umfeld

## **Interviewleitfaden**

- Thema strukturiert in Teilthemen
- Fragen teilweise vorgegeben

# Erhebung: Fragetypen

- Aufschließende versus abschließende Fragen
- Offene versus geschlossene Fragen
- Direkte versus indirekte Fragen

# Erhebung: Strukturiertes Interview

Mischung aus Interview und Fragebogen

Interviewer übernimmt das Ausfüllen eines Fragebogens

Fragebogen ist auch Protokoll

Fragebogen bei strukturiertem Interview weniger formalisiert als bei reiner Fragebogenaktion

# Erhebung: Fragebogen

- hoher Strukturierungsgrad
- hohe Entwicklungskosten
- niedrige Durchführungskosten
- große Stichproben
- Totalerhebung

Interviewer: strukturiertes Interview

Ausfüllen **von Befragten**

- direkt
- schnell
- ohne Rückfragen

# Fragebogenerhebung

## 2. Zielgruppe auswählen

## 3. Fragen formulieren

- *KROKUS-Regel*: kurze, nicht redundante, offene, konkrete, keine Unter- und Kettenfragen, keine Suggestivfragen
- *Bearbeitungsformen*: Ankreuzen oder Nennung von Alternativen, Reihung von Alternativen, Skalierung

## 4. Fragebogen zusammenstellen

*Dramaturgie*: Motivation zur Mitarbeit, Einleitungsfragen um Interesse zu wecken, schwierig und heikel nicht am Anfang, Abschluss durch Ausfüller wie Personendaten oder generelles Statement

## 5. Fragebogen testen: Vortest als strukturiertes Interview

## 6. Fragebogen einsetzen: Rücklaufquote berücksichtigen

## 7. Fragebogen auswerten: Problem ungenaue und unvollständige Antworten, Problem unwichtige und nicht sensitive Antworten

# Erhebung: Dokumentenauswertung

Auftraggeber besitzt Dokumente aus (internen) Projektvorarbeiten  
zur Verfügung

nach diesen Dokumenten fragen

- Daten- und Informationsfluss
- Ergebnisse einer Projektentwicklung
- Bestellscheine
- Lieferscheine
- Arbeitsanweisungen
- Ablaufdiagramme
- Vorschläge im Rahmen eines Verbesserungswesens
- Konkurrenzprodukte
- Produktvergleiche



# Erhebung: Ergebnisauswertung

**Ist ein Dokument, das die Auswertung der Dokumente zur Projektanbahnung enthält**

- Interviews
- Besprechungen
- Fragebogenaktionen
- vorhandene Einzeldokumente
- etc

**Ist die Problembeschreibung aus Sicht des Auftragnehmers und damit kein bindendes Dokument**

Bindende Festlegung erst durch nachfolgendes Lastenheft oder Auftrag

# Zielfindung

*Projektziele* des Auftraggebers oft nebulös  
Durch Erhebung ergeben sich zusätzliche Aspekte, die  
*Projektziel* ändern oder erweitern

**Ziel** (objectives elicitation):  
Gesamtziel des Projekts und damit verbundene  
Grobziele erarbeiten

# Zielfindung: Aufgaben

- Ziele gewichten und klassifizieren
  - Mussziele** (*essential objectives*)
  - Sollziele** (*conditional objectives*)
  - Wunschziele** (*optinal objectives*)Zielkonflikte beachten
- Beweglichkeit der Ziele und Auswirkungen analysieren
- Organisationsvorgaben festlegen
  - Unternehmens-, Abteilungs-, Projektziel**
- Zielarten herausarbeiten
  - technische, organisatorische, finanzielle, etc.**

*Zielfindung ist kreativer, d.h. schöpferischer, Prozess*

# Zielfindung: Kreativitätstechniken

sind Methoden zur Definition und zur Lösung schlecht strukturierter Probleme durch Anwendung intuitiver Probiervverfahren

gemeinsam sind Gruppensitzungen mit Teilnehmern aus verschiedenen

Tätigkeitsbereichen, verschiedenen hierarchischen Ebenen und unterschiedlichen Kenntnissen und Fertigkeiten

Merkmale:

- das Zerlegen von Problemen in Teilprobleme
- Das Generieren von Lösungsvorschlägen zu den Teilproblemen
- Das Auswählen der besten Teillösungen und deren Synthese zur Problemlösung
- Das Steuern des Gruppenprozesses durch Moderator

# Zielfindung: Kreativitätstechniken

## **Brainstorming:**

- keine Kritik während der Sitzung
- freie Gedankenspiele, originelle und neuartige Ideen
- viele Ideen produzieren
- Ideen anderer Mitglieder weiterentwickeln

Vorteile: Viele Ideen in kurzer Zeit, verschiedene Sichten, einfaches Verfahren

Nachteile: manches realitätsfremd, Verlauf der Ideenfindung beeinflusst Ergebnis (Gruppendynamik)

# Zielfindung: Kreativitätstechniken

## **Brainstorming mit Osborne-Verfremdung:**

Brainstorming um Verfremdungsphase erweitert zwischen  
Ideenfindung  
und Ideenauswertung

- Assoziationen: kombinieren, anders verwenden
- Ähnlichkeiten: anpassen, kleiner machen, größer machen
- Abwandlungen: abändern, ersetzen, neu anordnen
- Gegensätze: umkehren

# Zielfindung: Kreativitätstechniken

## **Synektik:**

Problem spontan definieren,  
dann durch Fragen umformulieren,  
bis Problem zufriedenstellend definiert

### *Untergliederung:*

6. Spontandefinition
7. Umformulierung
8. Antwortenermittlung
9. Problemdefinition
10. Eignungsprüfung
11. Rückkopplung (neue Iteration)

*Vorteile:* geringe Gefahr vollständig am Ziel vorbeizulaufen, bei größeren Problemen anwendbar, Alternativen begrenzt

*Nachteil:* mehrere Personen, die mit Problem vertraut sind

# Zielfindung: Kreativitätstechniken

## **Morphologischer Kasten:**

Vielzahl von Lösungsmöglichkeiten systematisch suchen,  
Problem (Objekt) in Teilprobleme (Parameter) zerlegen,  
Für Parameter Ausprägungen festhalten

### *Schritte:*

6. Problem präzise beschreiben
7. zerlegen, Problemelemente bestimmen
8. Für jedes Element Lösungen suchen
9. Lösungen kombinieren und bewerten
10. Bestmögliche Lösung auswählen

*Vorteile:* fördert systematisches Vorgehen, verhindert voreilige  
Entscheidungen, fachübergreifend, Lösung

*Nachteil:* Gefahr der Unübersichtlichkeit, Auswahl der Lösung  
schwierig



# 6. Projektorganisation

1. Aufbauorganisation
2. Ablauforganisation
3. Dokumentation von Softwareprojekten
4. Dokumente der Projektorganisation

# Aufbauorganisation

beschreibt Struktur eines Systems

klassische Organisationslehre

spezifische Organisation für Softwareprojekte

## Organisationsformen

- reine Projektorganisation
- Einfluss-Projektorganisation
- Matrix-Projektorganisation
- Einzelkämpfer – Gruppe – Programmierheer
- Hierarchische Teamorganisation
- Chefprogramierer-Team
- Projektgruppe

# Reine Projektorganisation

**Taskforce:** Ausschließlich projektbezogene Organisation, parallel zur Unternehmensorganisation

**Projektleiter** leitet direkt Mitarbeiter, ist direkt „nach oben“ verantwortlich, verfügt über Entscheidungskompetenzen und Anordnungsbefugnisse

**Projektmitarbeiter** werden für Projekt aus bestehender Organisation für die Dauer des Projekts herausgelöst

*Vorteile:* eindeutige Zuordnung, Anlaufstelle, Identifikation mit Projekt, projektbezogene Entscheidungsfindung, flexible Reaktionen

*Nachteile:* Schwächung der Abteilungen, „schwache“ Mitarbeiter, Störungen und Konflikte, Wiedereingliederung, unterschiedliche Auslastung

# Einfluss-Projektorganisation

funktionale Hierarchie im Unternehmen unverändert

**Projektleiter** übernimmt Stabsfunktion, damit wenig Kompetenzen, aber für Planung, Verlauf und Durchführung verantwortlich, reine Koordinations- und Informationsfunktion zwischen **Projektmitarbeitern** und beteiligten **Stellen**

*Vorteile:* Organisation unverändert, Mitarbeiter bleiben in Abteilungen

*Nachteile:* Nichtübereinstimmung zwischen Autorität und Verantwortung, kein entscheidungsberechtigter und kompetenter Gesprächspartner für Auftraggeber

# Matrix-Projektorganisation

zweidimensionale Organisation:

Hierarchie (vertikal) und Projekte (horizontal)

**Projektleiter** ist Fachvorgesetzter

**Abteilungsleiter** ist Personalvorgesetzter

**Projektmitarbeiter** unterliegen Doppelunterstellung

fordert hohes Führungsverständnis und  
Konfliktlösungsstrategien und -fähigkeit

*Vorteile:* Projektleiter selbständig, Projektmitarbeiter bilden  
Frühwarnsystem, Spezialwissen verfügbar, keine Versetzungen

*Nachteile:* Nichtübereinstimmung zwischen fachlicher Autorität und  
personeller Verantwortung, Kompetenzkonflikte, Ausspielen der  
Vorgesetzten durch Mitarbeiter

# Besondere Eigenschaften der Softwareentwicklung

Elzer 1987: „ Die Mehrheit der Softwarespezialisten haben einen akademischen Grad erworben, wenn auch vielfach nicht in Software. Das bedeutet, dass sie in einer Tradition ausgebildet wurden, wo sie an Fähigkeiten gemessen wurden, einmalige oder zumindest außerordentliche Ergebnisse zu erreichen. Außerdem haben gewöhnliche Hochschulabsolventen nie die Notwendigkeit gelernt, Regeln strikt einzuhalten. Diese beiden Ausgangsvoraussetzungen machen es sehr schwer, mit diesem Menschentyp größere Teams zu bilden. Andererseits sind aber bis heute bei Softwareprojekten die wiederholbaren und feststehenden Arbeitsanteile wesentlich kleiner als in traditionellen Konstruktionsprojekten.“

Probleme traditioneller Organisationsformen:

- Hierarchische Kommunikationswege beeinträchtigen Informationsfluss
- Problemstau bei Führungskräften
- Gegenseitige Abhängigkeit von Stellen
- Realisierbarkeit, Kosten, Zeit werden falsch beurteilt
- Mangelndes Ineinandergreifen der Unternehmensbereiche

Einzelkämpfer – Gruppe - Programmierheer

in Klein- und Mittelunternehmen lange

EDV-Universalexperte

große Hard- und Softwarehersteller lange

hunderte bis tausende MJ/PJ pro Projekt

Schrittweise von beiden Seiten hin zu

Projekt- oder Arbeitsgruppe

Kostenanteile EDV inzwischen IT senken

# Hierarchische Teamorganisation

- Projektleiter setzt ein
- verantwortliche Leiter für Projektphasen diese
- Gruppenleiter oder Mitarbeiter
- beratender und administrativer Stab für Leiter

## Schwächen:

- Projektleiter weit entfernt
- Kommunikationsprobleme
- *Peterprinzip*: Aufrücken bis zur Stufe der Unfähigkeit



# Chefprogrammierer-Team

- Projektleiter an Systementwicklung beteiligt
- Einsatz sehr guter Spezialisten
- Beschränkung der Teamgröße

## Zusammensetzung

- ChefprogrammiererIn
- ProjektassistentIn
- ProjektsekretärIn
- die Spezialisten

*Vorteile:* Kontrollfunktion durch involvierten Leiter, Kommunikation einfach, kleine Teams, Berichtsweg institutionalisiert

*Nachteile:* nur kleine Teams, Personalanforderungen, Organisationsmodell berücksichtigt keinen Ausfall, **Sekretärsfunktion** Bedeutung vs Ansehen

# Projektgruppe

aus Chefprogrammierer-Team entwickelt

## Anforderungen

- Softwareingenieur: Design, Testen, Implementieren
- flexible Rollenwechsel in der Gruppe
- Projektleiter besitzt Management und inhaltliches Verständnis
- Dokumentationsaufgaben verteilt (statt SekretärIn)

## Vorraussetzungen:

- Identifikation aller mit den Projektzielen
- Fähigkeit zur Zusammenarbeit
- Fachwissen und fachbez. Allgemeinwissen aller Gruppenmitglieder
- Führungsvermögen des Projektleiters
- andauernde Motivation und Konfliktlösungen

# Projektgruppe

Integration in klassische Organisationsformen als

## projektorientierte Teilorganisation

- Projektgruppe aus Mitarbeitern einer Abteilung
- Übertragung von Kompetenzen an Projektleiter
- Projektleiter aus Abteilung
- für Dauer des Projekts ist Projektleiter der Abteilung übergeordnet

## Projektleitung in der Linienorganisation:

- Verantwortung für Projekt an Abteilung(sleiter)

# Leistungsfähigkeit

## Faktoren

- Realistische Planvorgaben
- Klare Kompetenzen
- Jedes Gruppenmitglied bedeutend für Erfolg
- Arbeitsbedingungen
- Projektleiter Anlaufstelle auch für persönliche Probleme
- Konflikte artikulieren und beheben

## Produktivität

- Programmumfang 5:1
- Programmierzeit 25:1
- Testzeit 26:1
- Laufzeit der Ergebnisse 13:1

Kleine Subgruppen, Zusammenschweißen, Nutzleistung vs Bindleistung

„Ein Projekt, das in Verzug ist, gerät durch Hinzufügen neuer MitarbeiterInnen nur noch

mehr in Verzug“ (Brook'sches Gesetz)

# Rollen: Organigramm plus Stellenbeschreibungen

## Rollen:

- Projektaufsicht, Projektkoordinator
- Projektleiter
- Systembetreuer
- Werkzeugkoordinator
- Sicherheitsbeauftragter
- Bildungskoordinator
- Experte
- PR-Verantwortlicher
- Administrativer Projektleiter, Stellvertretender Projektleiter, Projektmanager
- Archivar, Klassenmanager, Librarian
- Dokumentkoordinator
- Softwareingenieur
- Testsuite-Verantwortlicher
- (Pilot-)Anwender
- Qualitätsmanager
- Standard-Überwacher

# Ablauforganisation

Arbeitsvorgänge organisieren

Verantwortlichkeiten formalisieren

Möglichkeiten zum Rationalisieren, Vereinfachen, Standardisieren

Vorgehensmethoden

- Phasenmodell
- Wasserfallmodell
- Spiralmodell
- Objektorientiertes Modell (Tool-Smithing)
- Prototypingorientiertes Vorgehen
- Schablonenmodell

Besprechungen

Reviews

# Dokumentation von Softwareprojekten

- Dokumentationsplanung
- Berichtswesen
- Dokumentationsorganisation
- Dokumentverwaltung
- Dokumentablage
- Dokumentkonfiguration

# Dokumente der Projektorganisation

## Grundlegende Dokumente

- Brief
- Fax
- Aktennotiz
- Telefonnotiz, Gesprächsnotiz
- Agenda
- Protokoll
- Bericht

Projekthandbuch

Projekttagbuch

Projektfortschrittsbericht

Arbeitsbericht

Projektbibliothek



# 7. Risiken und Prozessvariablen

1. Risiken
2. Grundlegende Variablen
3. Metapher für Entwicklungsprozess
4. Werte als Kriterien

nach Kent Beck: Extreme Programming

# Risiken

- **schedule slips**
- **project canceled**
- **system goes sour**
- **defect rate**
- **business change**
- **false feature rich**
- **stuff turnover**
- **business misunderstood**

# Lösungsideen

## **schedule slips:**

- kurze Zyklen
- 1-4 Wochen Iterationen
- 1-3 Tage pro Aufgabe
- implementiere wichtige Sachen zuerst

## **project canceled**

Kunde wird aufgefordert  
kleinsten Aufgabenkatalog auszusuchen,  
der für sein Geschäft am sinnvollsten ist

# Lösungsideen

## **system goes sour:**

- verständliche abgeschlossene Suite von Tests aufbauen;
- Tests müssen nach jeder Änderung funktionieren
- Kontroverse a priori versus a posteriori Suite

## **defect rate:**

Tests aus Entwickler- **und** Kundenperspektive

# Lösungsideen

## **business misunderstood:**

- Kunde integraler Bestandteil des Teams
- Spezifikation flexibel halten
- vom Kunden lernen

## **business change:**

- kurze Zyklen
- Kunde willkommen neue Funktionalität zu ergänzen

# Lösungsideen

## **false feature rich:**

nur höchst priore Aufgaben werden angegangen

## **stuff turnover:**

Entwickler akzeptieren Verantwortlichkeit  
für eigene Arbeit

# Variablen

## Vier Variablen der Softwareentwicklung

- **Kosten**
- **Zeit**
- **Qualität**
- **Aufgabenbereich**

Vorsicht: Externe Kräfte

# Metapher

## **Learning to Drive**

Driving is not about getting the car in the right direction.

Driving is about constantly paying attention,

making a little correction this way,

making a little correction that way.



# Kriterien

## Vier Werte

- **Kommunikation**
- **Einfachheit**
- **Rückkopplung**
- **Mut, Courage**

## **Kurz-Zeit-Ziele versus Lang-Zeit-Ziele**

### **Individuum versus Gesellschaft**

Balance vermittelt über

Mythen, Rituale, Strafen, Belohnungen

# Kriterien

## Grundprinzipien zur Auswahl zwischen Alternativen

- **Schnelle Rückkopplung**
- **Einfachheit**
- **Stufenweise Änderung**
- **Wahrnehmbare Änderung**
- **Quaitätsarbeit**

# 8. Qualitätssicherung

1. Ziele
2. Aufgaben
3. Techniken
4. Qualitätshandbuch
5. Normen und Richtlinien

# Ziele: Qualität von Software

- **Qualität** ist gegeben, wenn gestellte Anforderungen erfüllt wird
- Qualität ist nicht Spitzenqualität
- Ziel ist die geplante nicht die bestmögliche Qualität zu erreichen
- **Qualitätsmerkmale** legen Anforderungen fest
- keine allgemein anerkannte Definition
- keine eindeutige, objektive Bewertung möglich

# Ziele: Qualitätsmerkmale

- Korrektheit
- Zuverlässigkeit
- Nutzungsfreundlichkeit: Adäquatheit, Erlernbarkeit, Robustheit
- Wartungsfreundlichkeit: Lesbarkeit, Erweiterbarkeit, Testbarkeit
- Effizienz
- Portabilität

# Ziele

*Wechselwirkungen* zwischen Qualitätsmerkmalen und Wirkung auf **Kosten** (Entwicklung, Betrieb, Wartung, Übertragung) und **Zeitgrößen** (Entwicklungs-, Lebenszeit)

*Qualitätssicherung* ist Sicherung der Produktqualität über den gesamten Produktentwicklungsprozess

*Qualitätssicherung* bezieht sich auf

- Projektziele,
- organisatorische Abläufe,
- Zusammenwirken von Ressourcen,
- Arbeitsweise

# Aufgaben

- Qualitätsplanung: Festlegen der Qualitätsmerkmale
- Qualitätsprüfung: Prüfung der Projektgrundlagen
- Qualitätslenkung: Organisatorische Maßnahmen
  - *Konstruktive Maßnahmen*: Anwenden von Methoden, Einsetzen von Entwicklungswerkzeugen, Einsatz von Halbfabrikaten, Entwicklungsdokumentation
  - *Organisatorische Maßnahmen*: Vorgehensmodelle, Weiterbildung, Institutionalisierung der Q.-Sicherheit, Dokumentationsrichtlinien
  - *Analytische Maßnahmen*: statische und dynamische Programmanalyse, systematische Testfälle, Protokollieren der Analyseergebnisse, system. Melden und Behandeln von Fehlern,
  - Prüfen und Beurteilen des Qualitätssicherungssystems selbst

# Techniken: prozessorientierte Qualitätssicherung

- **Capability Maturity Modell (CMM)**: Reifegrade, die den Grad der Beherrschung des Entwicklungsprozesses charakterisieren; von US-Luftwaffe initiiert; von SEI der CMU entwickelt
- **ISO 9000**: Qualitätsnorm des ISO; „Qualität ist die Fähigkeit alle Erwartungen eines Kunden von Produkten und Dienstleistungen zu erfüllen“; sehr umfangreiche Sammlung von Standards; System von Normen
- **Bootstrap**: EU-ESPRIT-Projekt; Grundlage ist Prozessmodell der ESA; ISO 9000 Gap-Analyse
- **SPICE**: Software Process Improvement and Capability dEtermination; „follow CMM, certify ISO“; Sammlung von 7 Handbüchern für Zulieferer und Anbieter; Werkzeug zur kontinuierlichen, messbaren Prozessverbesserung



# Qualitätshandbuch

## Enthält:

- **Priorisierung der Q.-Merkmale**
- **Q.-Ziele in messbaren Größen der Q.-Merkmale**
- **Q.-Merkmale für Produkt und Entwicklungsprozess**
- **Maßnahmen zur Q.-Lenkung**
- **Festlegung von Kompetenzen und Verantwortungen für alle Q.-Sicherungsmaßnahmen**

**Tendenz zu ISO 9000ff**

# Normen und Richtlinien (Standards)

## Normungsgremien:

**ISO, IEC, ANSI, CEN, CENELEC, DIN, DEK, CCITT, VDA**

## Gremien für Industriestandards:

European Computer Manufacturer Association (ECMA), Ethernet-Konsortium, weiter lose Vereinigungen von Herstellern

## Gremien für Richtlinien:

VDI, VDE, IEEE, IFIP, IFAC

## Normen und Richtlinien für Softwareentwicklung:

Nutzungsschnittstellen, Datenbanken, Schnittstellentechnik, Anwendungsprogrammierung, Dokumentation

## Normenauswahl

- von Normen zu Richtlinien von international zu national
- Unternehmensintern dann übrige Standards (sinnvolle)
- „The beauty of standards is that there so many to choose from!“  
[Tanenbaum, 1990]