

UNIVERSITÄT  
BAYREUTH

# Referenzprojekte für den Informatikunterricht

Unterrichtsprojekte zwischen Selbst- und Fremdbestimmung

## INFOS 2009

24. September 2009

# IT-Ausbildung

Vier neue Berufe	Beispielhafte Tätigkeitsfelder
Für IT-Anbieter	
 <b>IT-System-Elektroniker/ IT-System-Elektronikerin</b>	Computersysteme, Festnetze, Funknetze, Endgeräte und Sicherheitssysteme
 <b>Fachinformatiker/ Fachinformatikerin</b> Fachrichtung Anwendungsentwicklung  ----- Fachrichtung Systemintegration	Kaufmännische Systeme, Technische Systeme, Expertensysteme, Mathematisch- wissenschaftliche Systeme und Multimedia- Systeme ----- Rechenzentren, Netzwerke, Client/Server, Festnetze und Funknetze
 <b>IT-System-Kaufmann/ IT-System-Kauffrau</b>	Branchensysteme, Standardsysteme, tech- nische Anwendungen, kaufmännische Anwendungen und Lernsysteme
Für IT-Anwender	
 <b>Informatikkaufmann/ Informatikkauffrau</b>	Industrie, Handel, Banken, Versicherungen, Krankenhaus

Verordnung über die Berufsausbildung im Bereich  
der Informations- und Telekommunikationstechnik  
10. Juli 1997

# IT-Weiterbildungssystem



Deutscher Industrie- und Handelskam-  
mertag (DIHK)

*Glaus M*

Dr. Martin Wansleben  
Hauptgeschäftsführer

Bundesverband Informationswirtschaft,  
Telekommunikation und neue Medien  
(BITKOM)

*Bernhard Rohleder*

Dr. Bernhard Rohleder  
Vorsitzender der Geschäftsführung

Bundesverband der Deutschen Indu-  
strie (BDI)

*Ludolf v. Wartenberg*

Dr. Ludolf v. Wartenberg  
Hauptgeschäftsführer

Zentralverband Elektrotechnik und  
Elektronikindustrie (ZVEI)

*Franz-Josef Wissing*

Dr. Franz-Josef Wissing  
Hauptgeschäftsführer

Bundesvereinigung der Deutschen Ar-  
beitsgeberverbände (BDA)

*Reinhard Göhner*

Dr. Reinhard Göhner  
Hauptgeschäftsführer

Deutscher Gewerkschaftsbund  
Bundesvorstand

*Ingrid Sehrbrock*

Ingrid Sehrbrock  
Mitglied des Geschäftsführenden Bundes-  
vorstandes

Industriegewerkschaft Metall  
Vorstand

*Erwin Vitt*

Erwin Vitt  
Geschäftsführendes Vorstandsmitglied

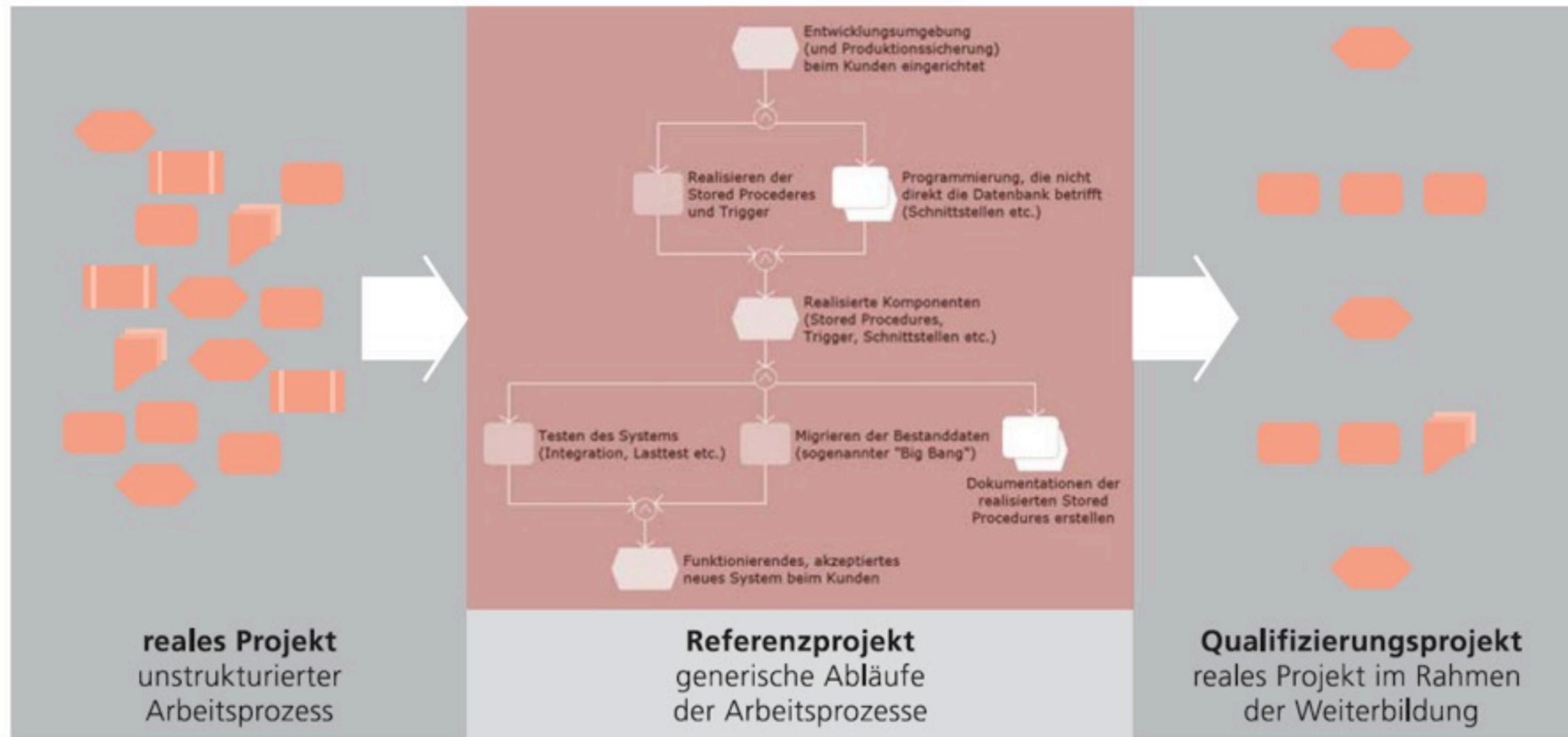
Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft  
(ver.di)

*Dorothea Müller*

Dorothea Müller  
Mitglied des Geschäftsführenden Bundes-  
vorstandes

# APO-IT

Die Arbeitsprozessorientierte Weiterbildung –  
Ein Konzept für die Integration von Arbeit und  
Lernen im IT-Weiterbildungssystem



# Curriculumsnotationen



Inhaltsorientiert, d.h. der gewünschte Input steht am Anfang.

Pseudo-kompetenzorientiert, d.h. die bestehenden Inhalte werden in Kompetenzlisten umformuliert.

Output-orientiert, d.h. die gewünschten Ergebnisse (z.B. Grundsätze und Standards) stehen am Anfang.

# Curriculumsnotation als Kompetenzliste

Einführungsphase

**L2 Grundlagen der Programmentwicklung**

Im Vordergrund stehen Programmstrukturen (Algorithmik im Kleinen), das Variablenkonzept und elementare Datentypen. Unter Verwendung dokumentierter Softwarebausteine, die z. B. Datenstrukturen und Zugriffsoperationen exportieren, sollen Programme erstellt werden, die einer vorgegebenen Spezifikation entsprechen. Die Analyse und Modellierung folgen dabei dem objektorientierten Ansatz, auch dann, wenn keine explizit objektorientierte Programmiersprache benutzt wird. In diesem Fall können in der Sprache nicht explizit vorhandene Konzepte, wie z. B. die Vererbung, durch entsprechende Entwurfsmuster angenähert werden.

Die Ergebnisse in diesem Lernabschnitt sind schriftliche Dokumentationen, die neben einer verbalen Beschreibung außerdem Diagramme, Laufzeitbilder, Testprotokolle o. Ä. enthalten sollten. Die gewählten Beispiele sollen die lebensweltliche Bedeutung der Informatiksysteme erfahrbar machen und für die Schülerinnen und Schüler als möglicher Teil eines komplexen Anwendungszusammenhangs erkennbar sein.

**L2 Grundlagen der Programmentwicklung**

**Inhalte: Einführung in das informatische Modellieren, Umsetzung mit einer Programmiersprache**

- schrittweise Analyse und Implementierung auf Grundlage einer vorgegebenen Aufgabenstellung
- Grundlagen von OOA, OOD, OOP (Klasse, Attribut, Methode, Instanz)
- einfache dokumentationsunterstützende Techniken (Klassendiagramm, Struktogramm, Pseudocode)
- elementare Daten- und Steuerstrukturen (Algorithmik im Kleinen)
- Integration vorhandener Software-Bausteine in eigene Programme
- Einblicke in das MVC Paradigma
- Analyse eines gegebenen Projekts

**Kompetenzerwerb im Themenfeld**

- schriftliche Dokumentationen erstellen, die neben einer verbalen Beschreibung auch Diagramme, Laufzeitbilder, Testprotokolle o. ä. enthalten
- fachimmanente Konventionen einhalten (Bezeichner, Quelltextlayout)
- ein Programmentwicklungssystem mit den jeweils verfügbaren Hilfen selbstständig benutzen
- das grundlegende Prinzip der Trennung von Information und Repräsentation beachten
- Algorithmen in verschiedenen sprachlichen bzw. grafischen Ebenen darstellen
- Probleme in Einzel- und Partnerarbeit am Computer selbstständig lösen
- Arbeitsergebnissen in geeigneter Form präsentieren

VIII Informatik

**4.3 Softwareentwicklung**

**Inhalte**

- objektorientierte Modellierung (UML-Klassendiagramme)
- Algorithmen und Datenstrukturen
- objektorientierte Programmierung
- Grundlagen systematischer Softwareentwicklung (Software-Life-Cycle)

*Leistungskursfach*

- deklarative Programmierung (funktional oder logisch)

**Kompetenzerwerb im Themenfeld**

Im Themenfeld *Softwareentwicklung* erwerben die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über das methodische Vorgehen zur modellhaften Entwicklung von Softwaresystemen.

Die Darstellung von Algorithmen in grafischer Form und ihre Umsetzung in ein effizientes Programm sollen den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in eine wesentliche Phase der Erstellung von Software vermitteln. Problemlösestrategien werden von den Schülerinnen und Schülern selbst angewendet. Die algorithmischen Lösungswege werden dabei formalisiert, implementiert und auf Zuverlässigkeit geprüft.

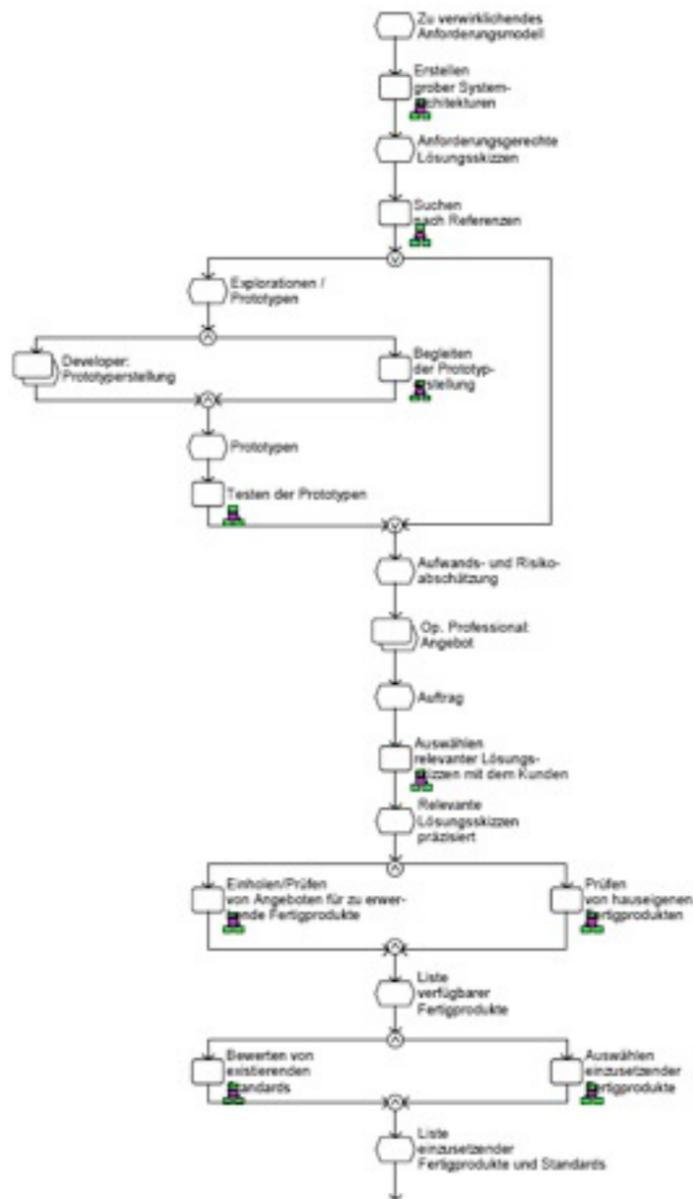
Die Einführung eines weiteren Programmierparadigmas verdeutlicht, dass für die Lösung von Problemen verschiedene Sprachkonzepte unterschiedlich gut geeignet sind.

Mensch-Maschine-Schnittstellen werden analysiert und adressatengerecht berücksichtigt.

**Mögliche Kontexte**

- Pakete, Interfaces
- Softwareergonomie
- Veränderung in der Arbeitswelt
- Auswirkungen in der Gesellschaft
- Simulation (dynamische Systeme, Automaten)

# Referenzprojekte – Die APO-Curriculumsnotation



Tätigkeitsbeschreibung

Typische Arbeitsprozesse

Kompetenzen

Voraussetzungen (Qualifikationserfordernisse)

Einordnung ins Gesamt-Curriculum (Karrierepfad)

Arbeitsfelder / Prozesskompass (Teilprozesse)

Beispielprojekt

# Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)

Teilprozess (Funktion im Referenzprozess mit "Link")

Ausüben von Tätigkeiten oder Tätigkeitsbündeln

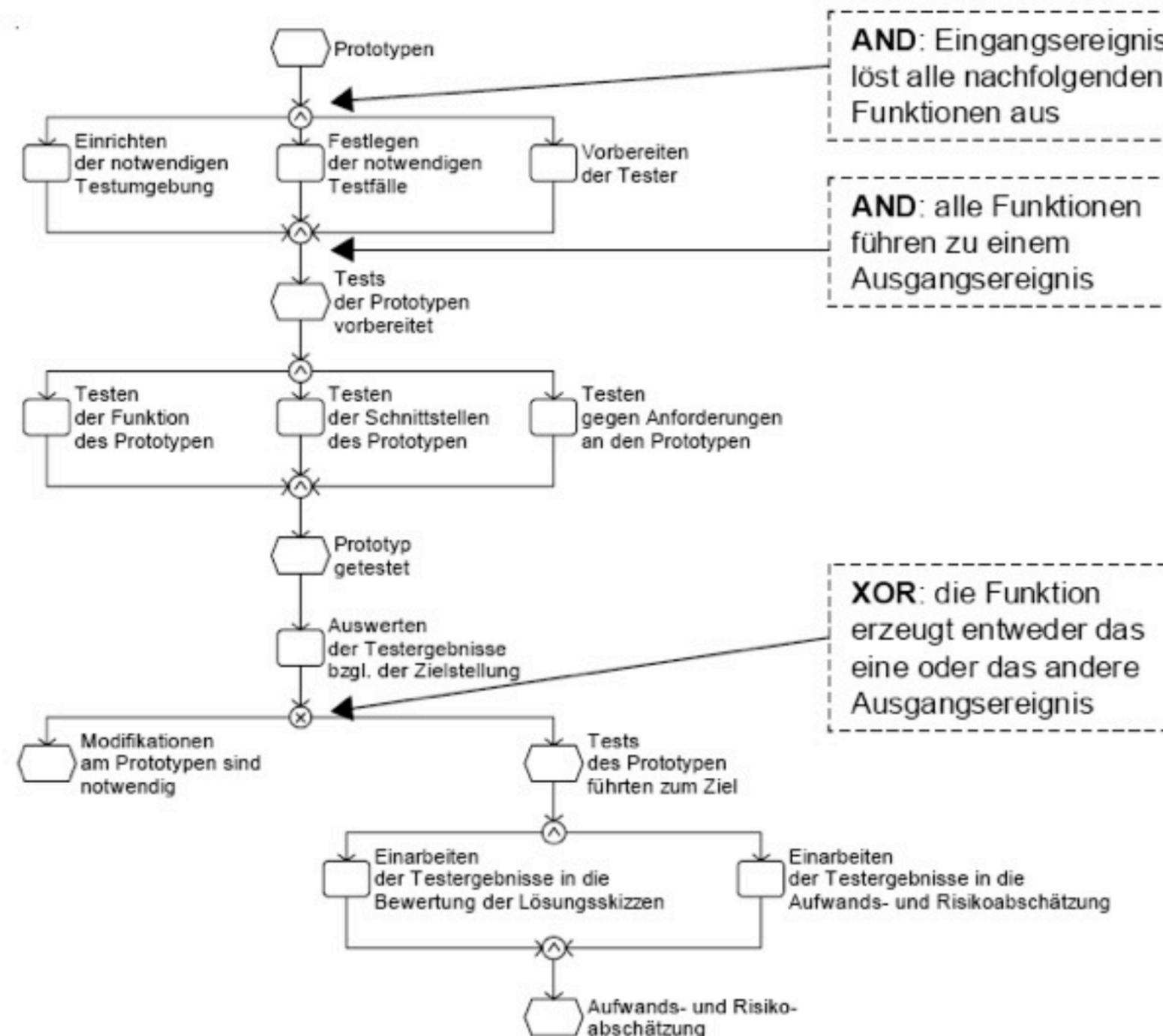
Ereignis: Löst Tätigkeiten oder Teilprozesse aus und ist ihr Ergebnis

Dokument

UND-Verknüpfung

XOR-Verknüpfung

ODER-Verknüpfung



Boehm: Referenzprofil IT Systems Developer

# Tätigkeiten

<http://feedback-itwb.kib-net.de/feedback/1564.html>

## **Tätigkeiten: Testen der Prototypen**

Festlegen der Prüfmethode und -kriterien

Einrichten der notwendigen Testumgebung

Festlegen der notwendigen Testfälle

Erstellen der Testprozedur

Vorbereiten der Tester

Testen der Funktion des Prototypen

Testen der Schnittstellen des Prototypen

Testen gegen die Anforderungen an den Prototypen

Auswerten der Testergebnisse bzgl. der Zielstellung

Einarbeiten der Testergebnisse in die Bewertung der Lösungsskizzen

Einarbeiten der Testergebnisse in die Aufwands- und Risikoabschätzung

# Kompetenzen

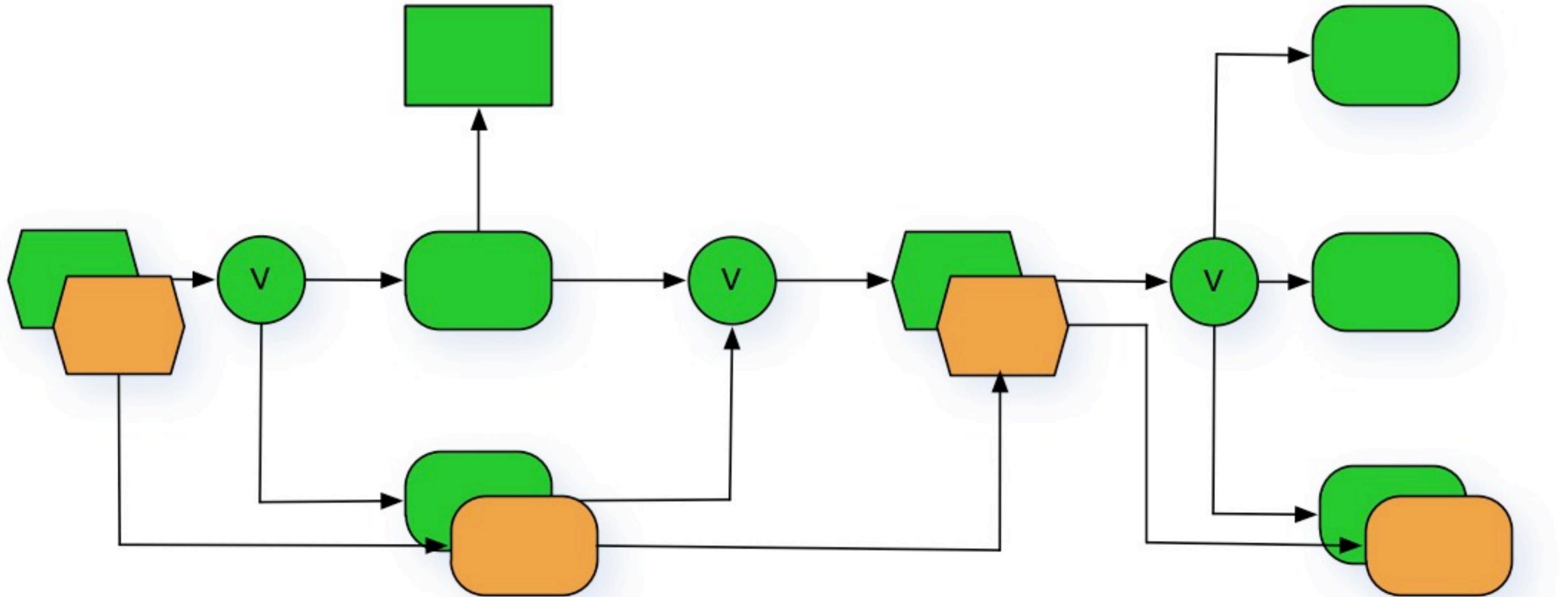
<http://feedback-itwb.kib-net.de/feedback/1564.html>

## **Kompetenzfelder: Testen der Prototypen**

### **Fähigkeiten/Fertigkeiten**

- ▶ aus den Anforderungen an den Prototypen Anforderungen an dessen Prüfung/Test und daraus die anzuwendenden Prüfmethoden ableiten können
- ▶ Prüfkriterien festlegen können, die eine Bewertung der Prüfung hinsichtlich ihrer erfolgreichen und ausreichenden Durchführung ermöglichen
- ▶ aus den konkreten Merkmalsausprägungen des Prototypen, den festgelegten Prüfmethoden und -kriterien Anforderungen an die Testumgebung ableiten können
- ▶ Testfälle für z. B. Black-Box- und White-Box-Tests aus Designdokumenten (z. B. UML-Zustandsübergangs-Diagrammen) und Kundenanforderungen ableiten können
- ▶ ausgehend von den Testfällen eine genaue Arbeitsanleitung für die Tester (mit Testvorbereitung, -nachbereitung und Durchführung) erarbeiten und dokumentieren können
- ▶ Testprozedur in nachvollziehbaren Schritten dem Tester vermitteln können
- ▶ Fehler des Prototypen hinsichtlich seiner Funktion, der Schnittstellen und der Erfüllung der Anforderungen erkennen und protokollieren können
- ▶ Testergebnisse hinsichtlich der Zielstellung des Prototypen prüfen und als aussagekräftige Entscheidungsgrundlage aufbereiten können
- ▶ Auswertungsergebnisse der Tests des Prototypen in die Bewertung der Lösungsskizzen sinnvoll einfügen können
- ▶ Werkzeuge/Methoden
- ▶ Black-Box-Testfallentwurfs-Methoden (Äquivalenzklassenbildung, Grenzwertanalyse, Intuitive Testfallermittlung, Funktionsabdeckung)
- ▶ White-Box-Testfallentwurf

# Referenzprojekte und Transferprojekte

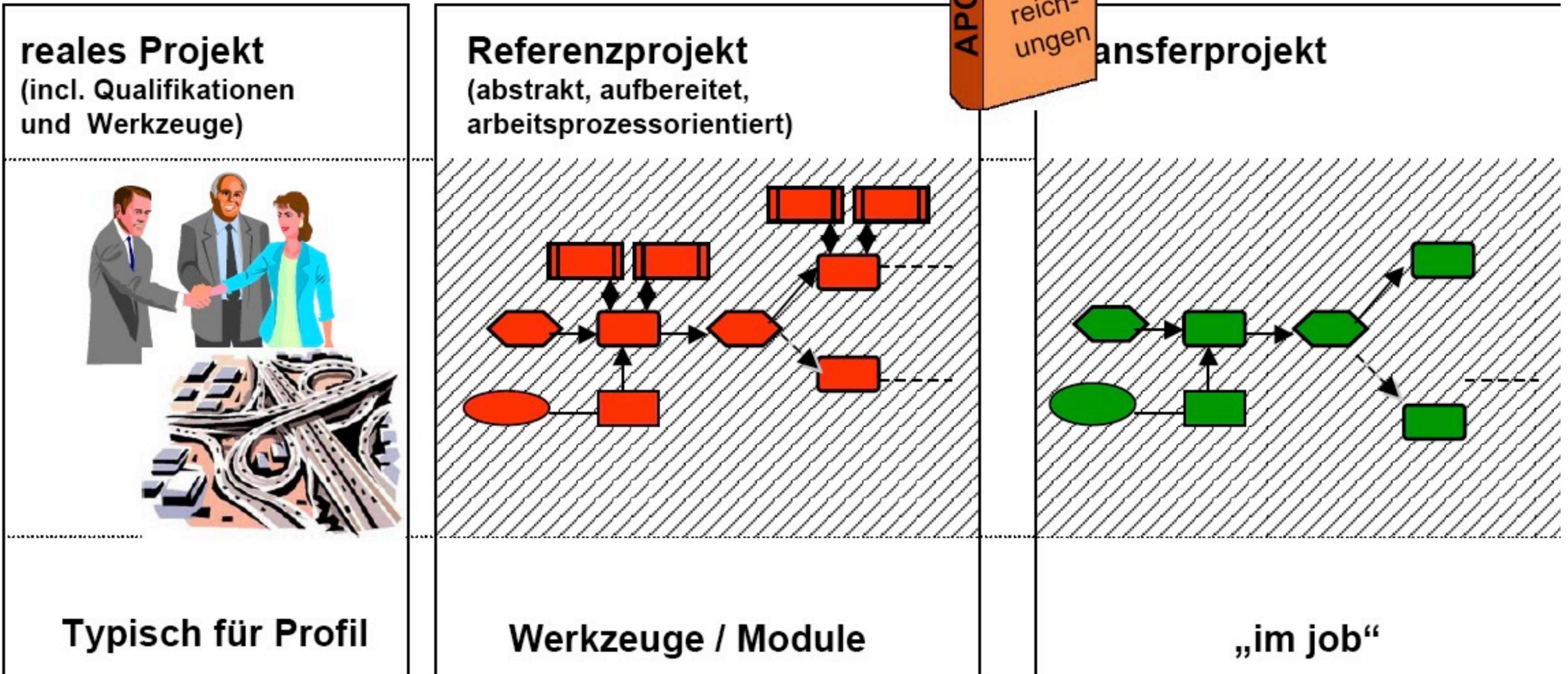


# Referenzprojekte und Vorgehensmodelle

»Der Referenzprozess erhebt nicht den Anspruch eines Vorgehensmodells, sondern bildet beispielhaft den möglichen Arbeitsprozess und Verlauf eines Projekts auf Spezialistenebene ab. Er bilden die Grundlage für Weiterbildungen und damit einen Qualitäts-, Niveau- und Komplexitätsmaßstab. Die zugehörigen Teilprozesse sind hier beispielhaft modelliert und stellen eine Möglichkeit der Durchführung dar. Einzelheiten zu den unverzichtbaren Prozessen und Kompetenzfeldern sind im Referenzprojekt festgelegt. Die Reihenfolge und die Inhalte der Teilprozesse sind abhängig vom jeweils auszuwählenden Transferprojekt und werden in diesem Zusammenhang festgelegt.«

(Boehm: Referenzprofil IT Systems Developer)

# Entwicklung von Referenzprojekten





## PROFILGRUPPEN

Suchbegriff:

Profile



Software Developer

Solution Developer

Technician

Administrator

Advisor

Coordinator

## Download

### Aktuelle Referenzprofile



#### Software Developer

IT Systems Analyst

Referenzprojekt\_IT\_Systems\_Analyst\_Jul03\_02.pdf

Download

IT Systems Developer

Referenzprojekt\_IT\_Systems\_Developer\_Nov03.pdf

Download

Software Developer

Referenzprojekt\_Software\_Developer\_Nov03.pdf

Download

Database Developer

Referenzprojekt\_Database\_Developer\_April04.pdf

Download

User Interface Developer

Referenzprojekt\_User\_Interface\_Developer\_Jan04.pdf

Download

Multimedia Developer

Referenzprojekt\_Multimedia\_Developer\_Nov03.pdf

Download



#### Solution Developer

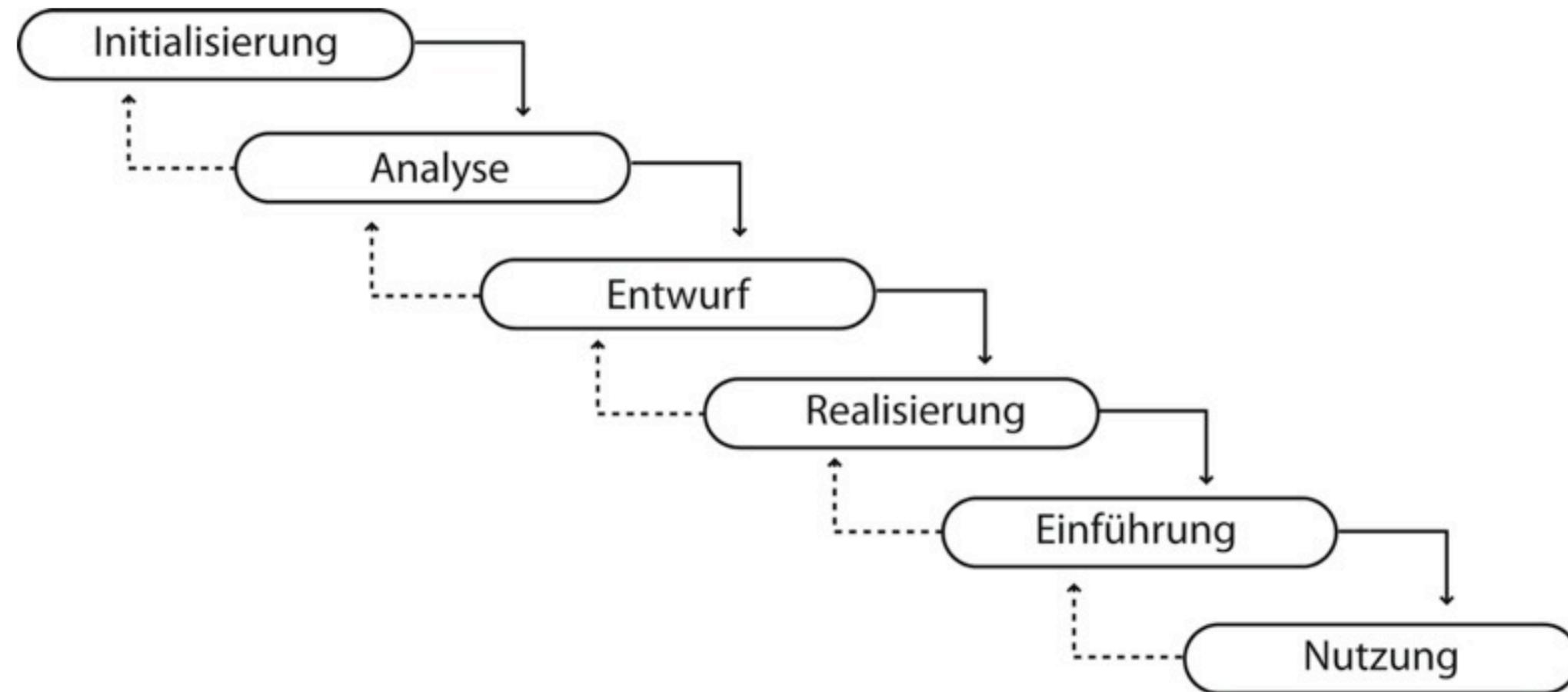
E Marketing Developer

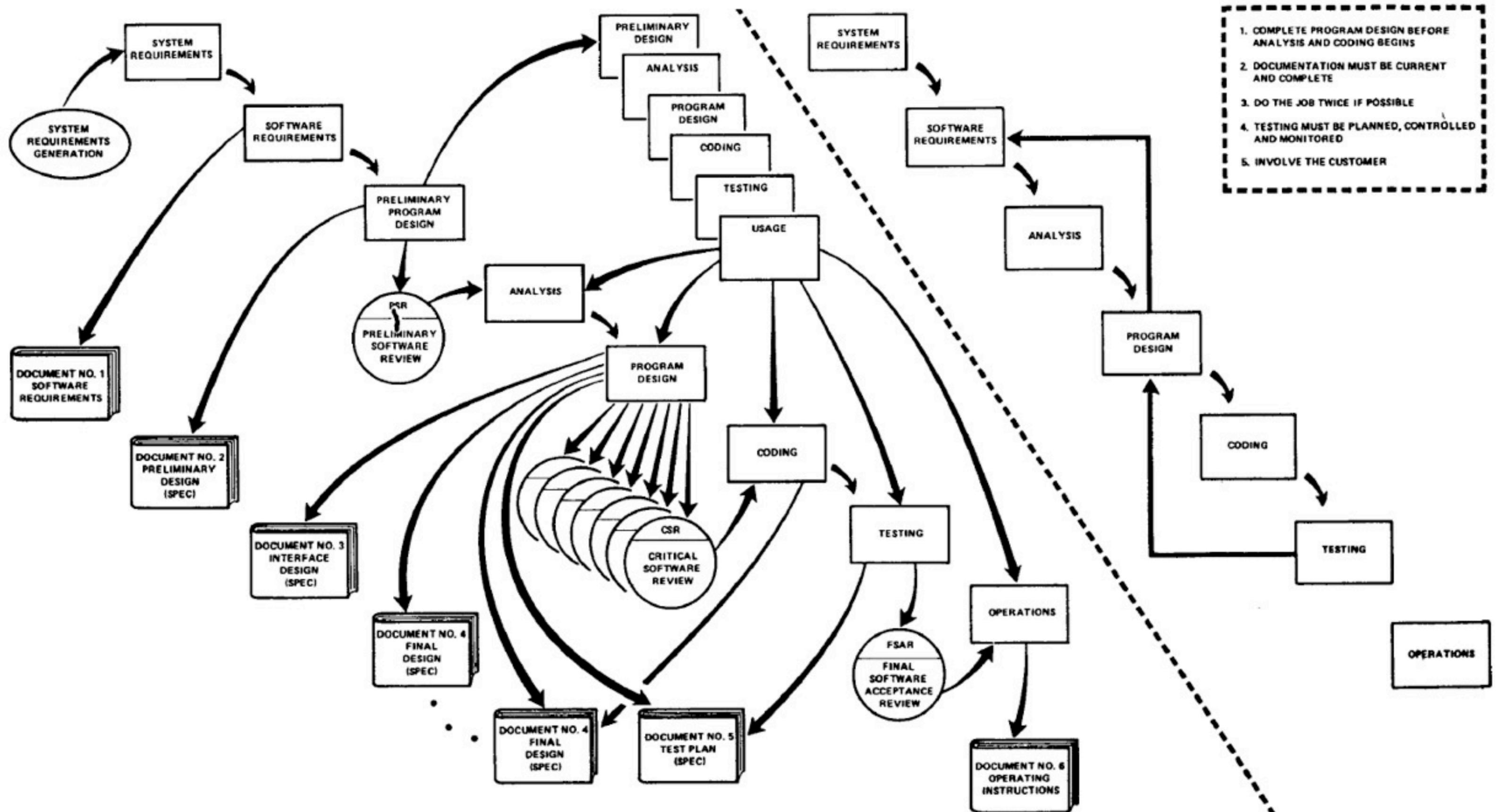
Referenzprojekt\_E\_Marketing\_Developer\_April03.pdf

Download

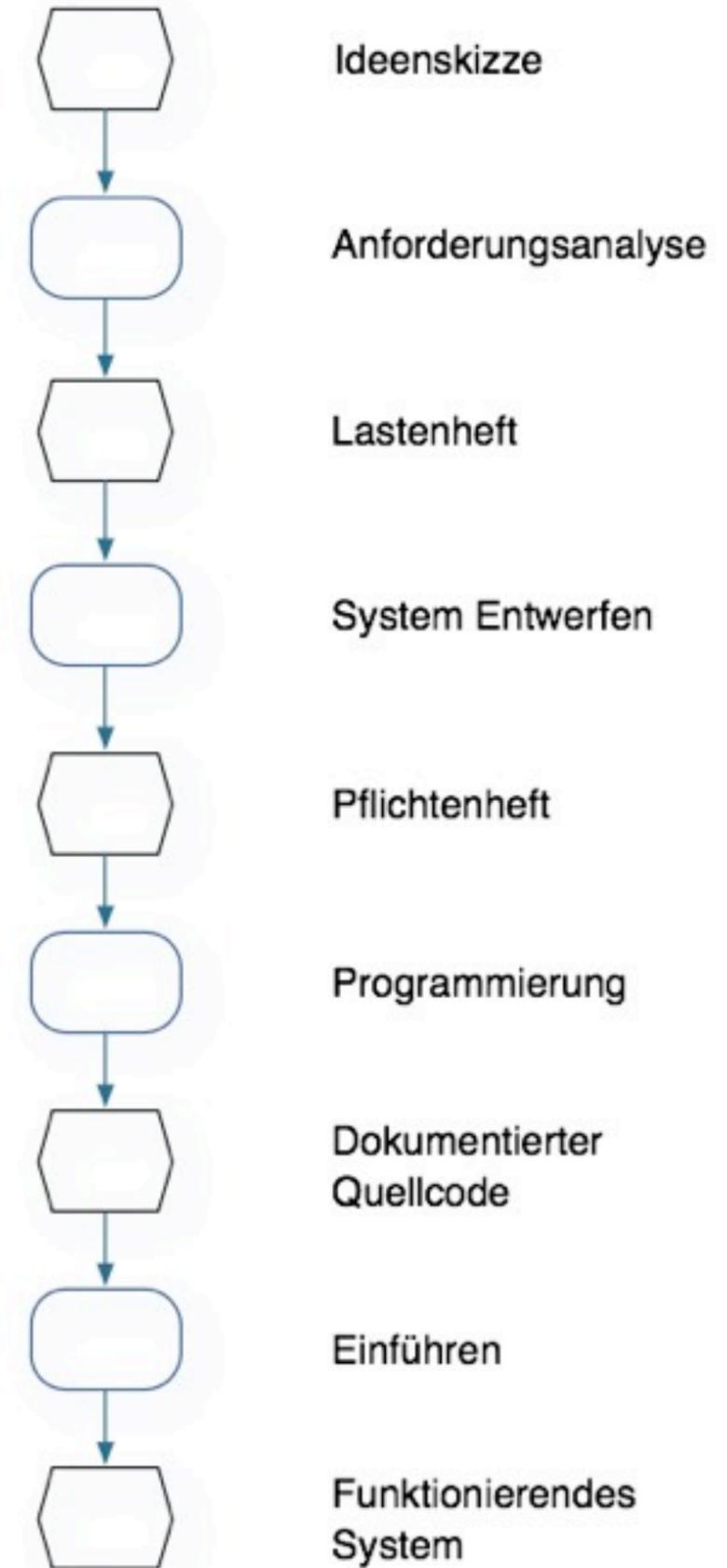
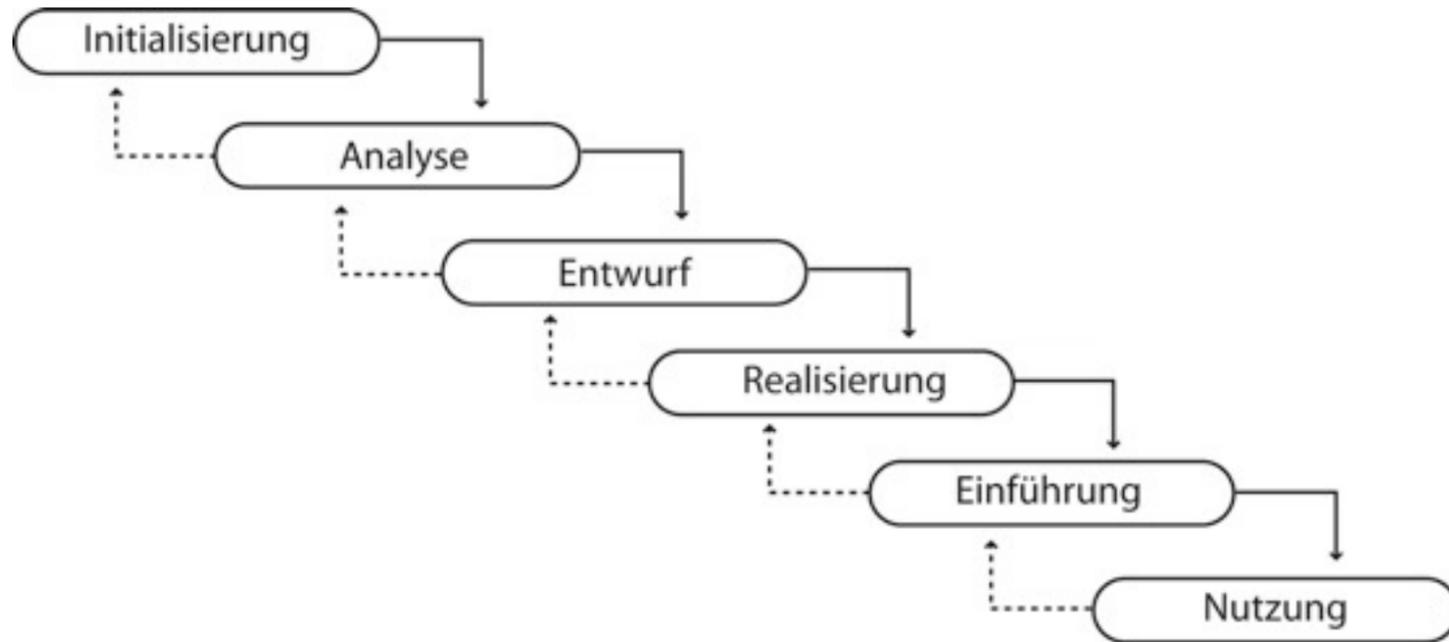
IT Security Coordinator

# Beispiel: Das Wasserfallmodell als Referenzprojekt

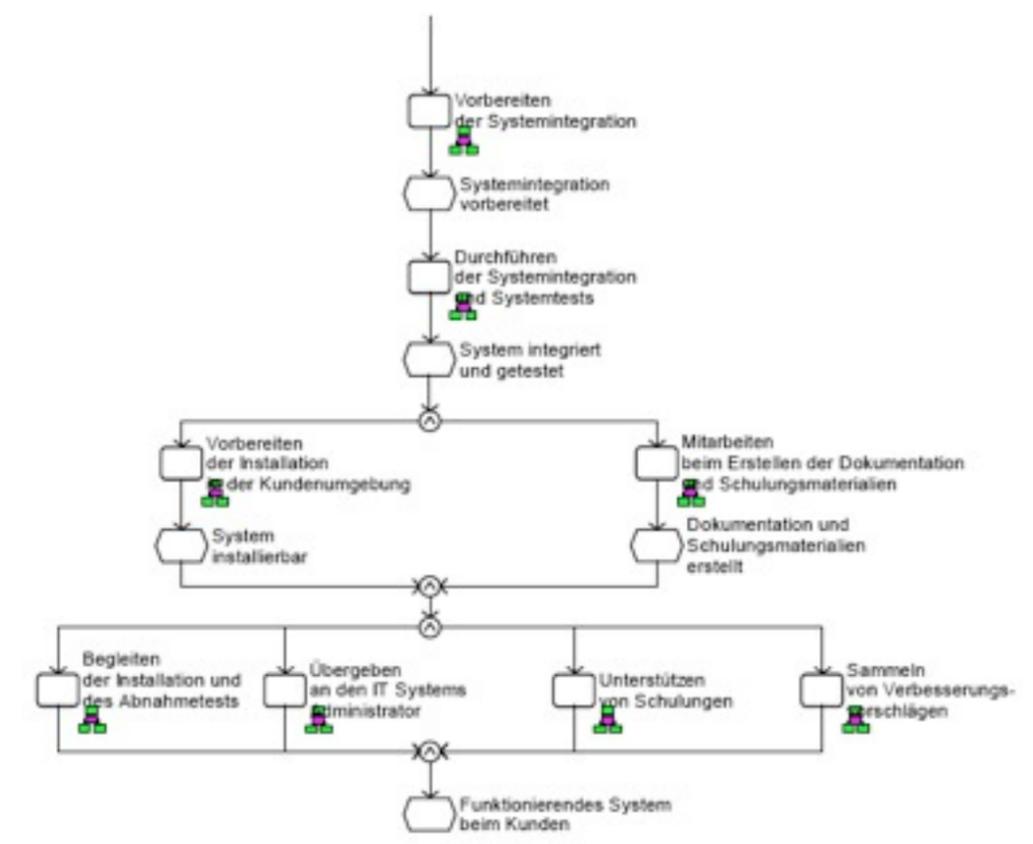
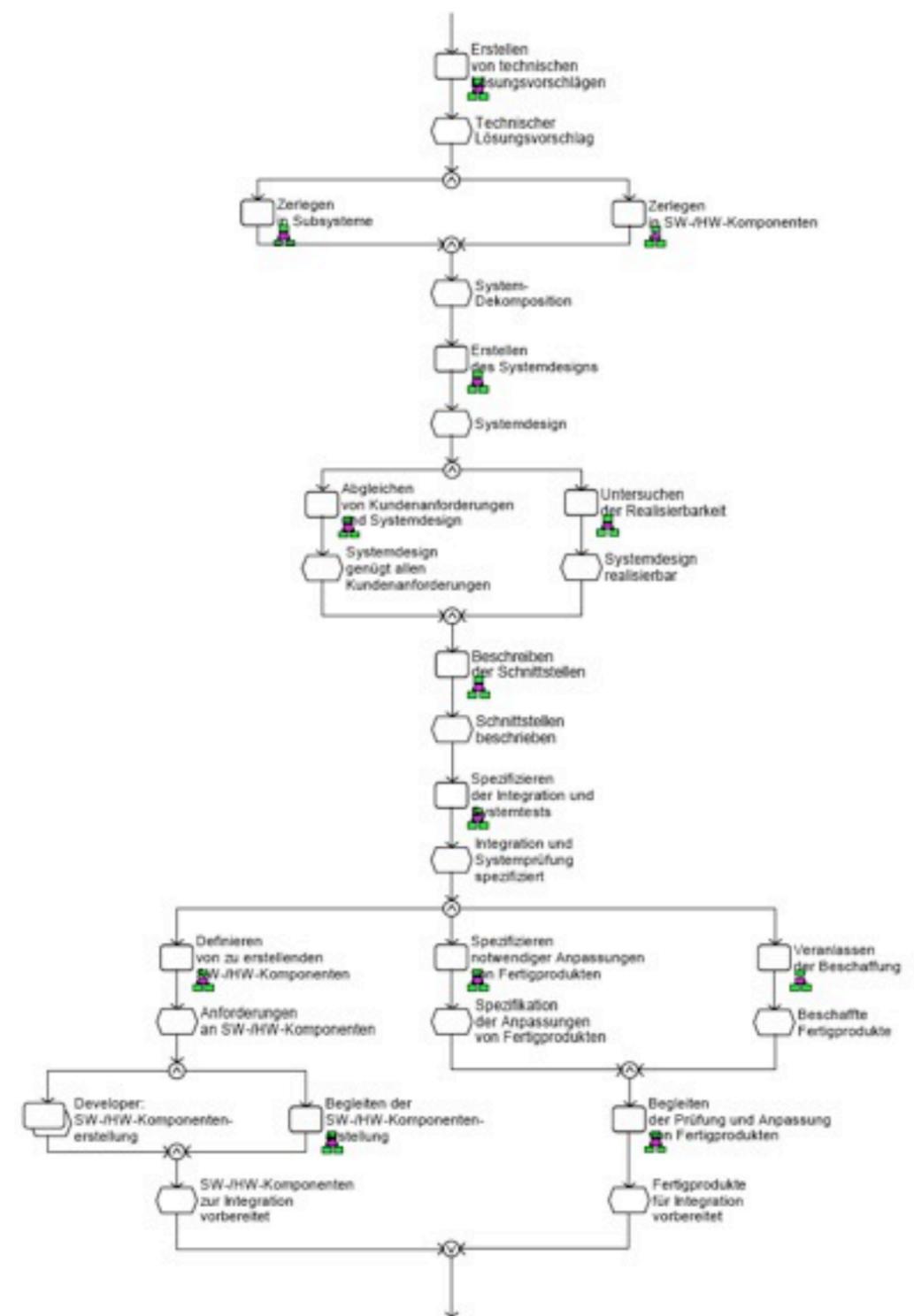
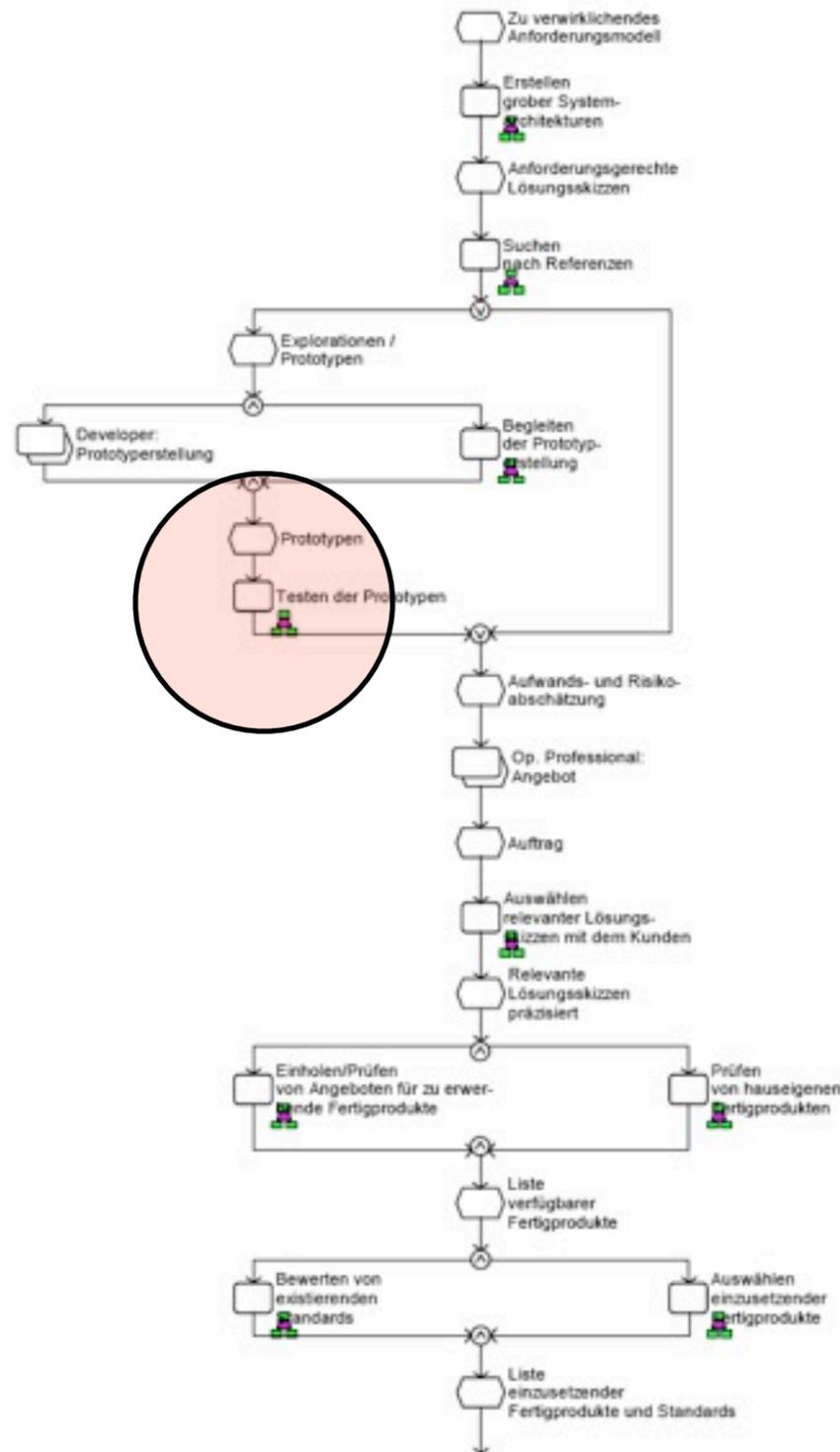




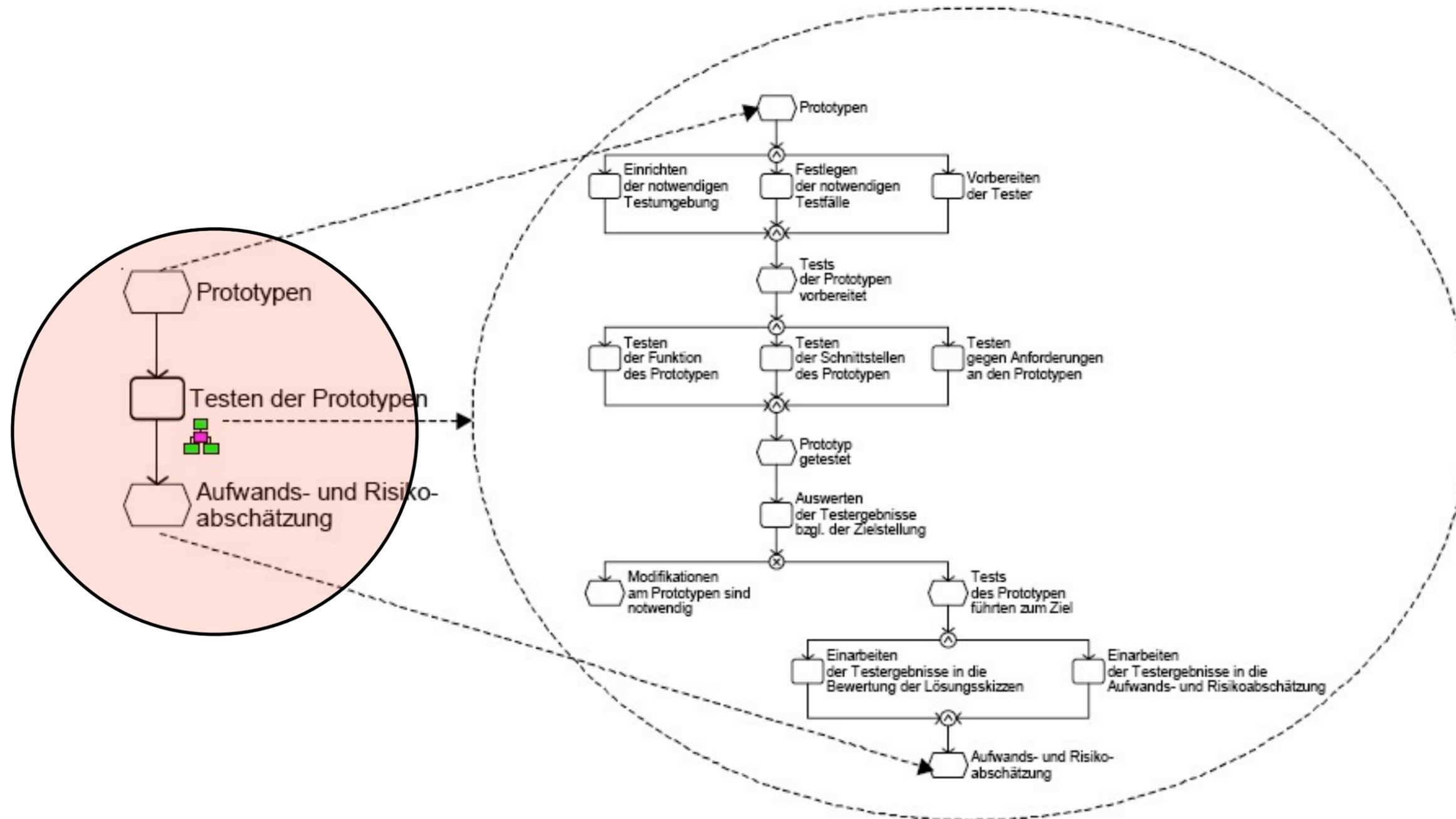
# Beispiel: Das Wasserfallmodell als Referenzprojekt



# Beispiel: Software-Projekt

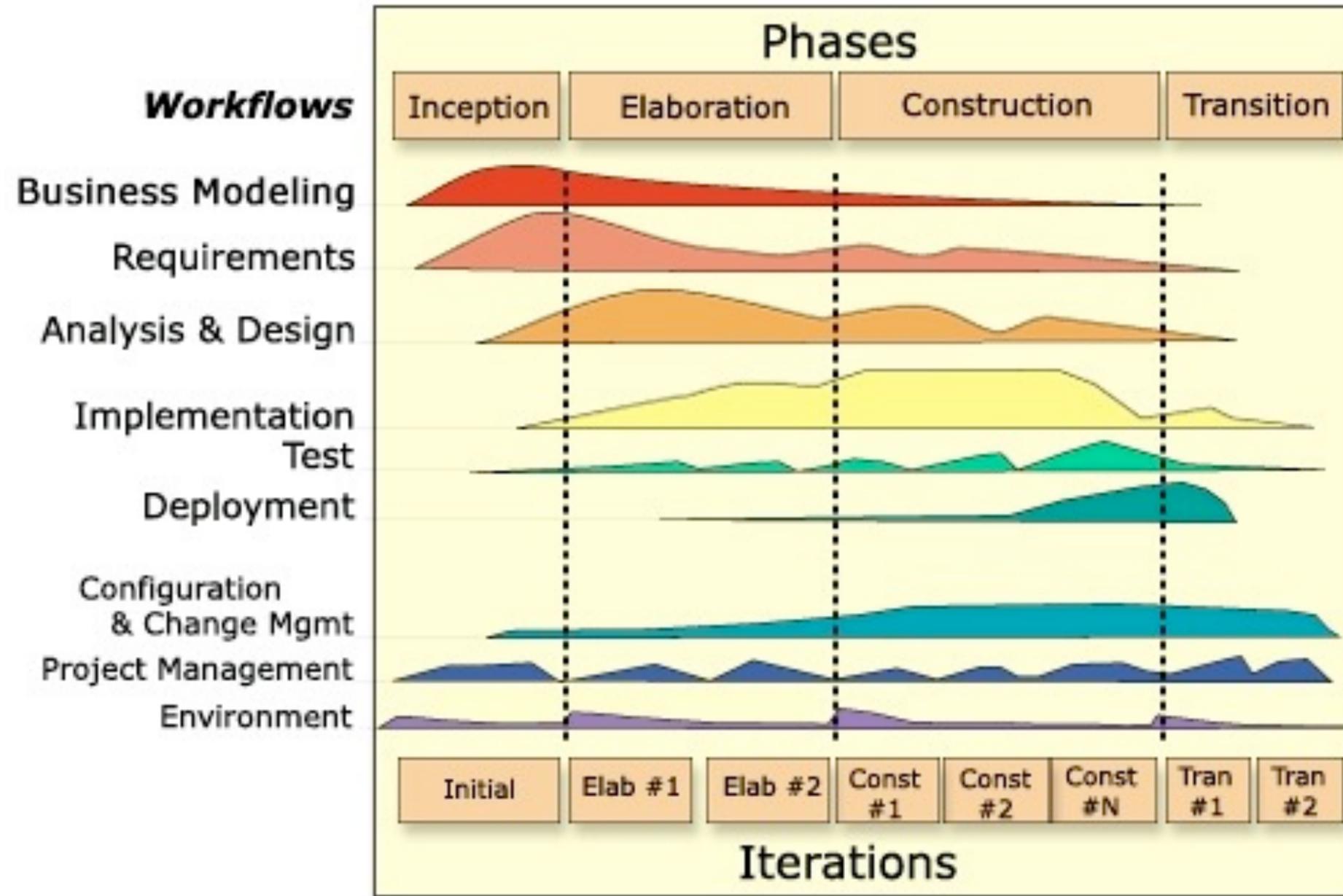


# Präzisierung: Teilprozesse





# Rational Unified Process (RUP)



# Referenzprojekte

sind per Design **output-orientiert**

definieren einen transparenten **Bildungspfad**

enthalten **Kompetenzmodelle**

sind **normativ**, lassen aber Freiraum in der Gestaltung der Transferprojekte

unterstützen **handlungsorientiertes Lernen**

sind speziell auf die **IT-Ausbildung** zugeschnitten

# Was ist zu tun (könnte zu tun sein)?

Erweiterung bestehender Informatik-Curricula um  
Referenzprojekte

Einbindung von Unterrichtsentwürfen (z.B. IniK) in mögliche  
Transferprojekte

Evaluation

[jochen.koubek@uni-bayreuth.de](mailto:jochen.koubek@uni-bayreuth.de)