

## Requirements Engineering

---

Viele Probleme bei der Softwareentwicklung entstehen sehr früh im Entwicklungsprozeß. Im Rahmen des *Requirements Engineering* sollen demnach folgende Fragestellungen behandelt werden:

### Slide 1

- Welche Probleme können in frühen Entwicklungsphasen verursacht werden?
- Welche Ursachen haben diese Probleme?
- Welche zusätzlichen Aufgaben fallen in frühen Entwicklungsphasen an?
- Welche Methoden und Techniken können zur Bewältigung der Probleme und Aufgaben eingesetzt werden?

## Typische Probleme

---

Ein Softwaresystem kann aus verschiedenen Gründen unbrauchbar sein. Dieses Versagen kann unterschiedlich kategorisiert werden:

### Slide 2

**Prozeß:** Der Entwicklungsprozeß selbst ist fehlerhaft, so daß z.B. Budgets, Zeitvorgaben u.ä. nicht eingehalten werden können

**Interaktion:** Das Softwaresystem arbeitet zwar korrekt, stellt aber nur einen geringen Nutzen für die Anwender dar

**Erwartungen:** Die Erwartungen mindestens einer Interessengruppe (außer den Anwendern) konnten nicht erfüllt werden

## Mögliche Ursachen

---

Ursachen für die o.g. Probleme können eine Reihe von Punkten sein:

**Entwicklungsprozeß:** Fehlen eines Vorgehensmodells, Vernachlässigung oder mangelhafte Organisation der frühen Entwicklungsphasen

Slide 3

**Kommunikation:** mangelhafte Kommunikation zwischen allen Beteiligten

**Wissen:** mangelhaftes Wissen und Verständnis sowie unzureichende Einsicht der Beteiligten bezüglich des Gesamtsystems

**Dokumentation:** fehlerhafte, unvollständige oder ungenaue Dokumentation von Anforderungen u.a.

**Management:** falsches Management von Personen und Ressourcen

## Zuordnung von Problemen zu Ursachen

---

Ursache	Problemfeld		
	Prozeß	Interaktion	Erwartung
fehlerhafter Entwicklungsprozeß	•		
Kommunikation	•	•	•
Wissen und Verständnis		•	•
Dokumentation		•	•
Management	•		

Slide 4

## Ziele des Requirements Engineering

---

Das Ziel des Requirements Engineering ist die Behandlung der oben genannten Ursachen, in der Hoffnung, daß damit auch die resultierenden Probleme gelöst werden.

Diese Aufgaben sind auch in folgender Definition enthalten (K. Pohl, 1993):

### Slide 5

*Requirements Engineering can be defined as the systematic process of developing requirements through an iterative co-operative process of analysing the problem, documenting the resulting observations in a variety of representation formats, and checking the accuracy of the understanding gained*

## Begriffsdefinitionen

---

Um den Begriff und die Aufgaben des Requirements Engineering besser verstehen zu können, sind zunächst noch zwei Definitionen und Festlegungen notwendig:

- Was sind *Requirements* (Anforderungen)?
- Welches sind die am Requirements Engineering beteiligten Personengruppen?

### Slide 6

## Requirements

---

*Requirements* oder auch Anforderungen können unterschiedliche, gleichermaßen wichtige Ausprägungen haben:

### Slide 7

- Anforderungen an das Produkt oder an den Prozeß
- Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen
- Anforderungen aus der Sicht unterschiedlicher Interessensgruppen

Im Vordergrund stehen aber meist funktionale Anforderungen an das Softwaresystem, insbesondere aus Benutzersicht.

## Requirements

---

Eine mögliche Begriffsdefinition liefert die IEEE (IEEE 1990):

### Slide 8

- 1. A condition or capacity needed by a user to solve a problem or achieve an objective*
- 2. A condition or capability that must be met or possessed by a system or system component to satisfy a contract, standard, specification, or other formally imposed documents*
- 3. A documented representation of a condition or capability as in 1 or 2.*

## Beteiligte Personengruppen

---

Zu den Personengruppen, die am Requirements Engineering beteiligt sind oder sein können, zählen vier große Gruppen:

**Entwickler:** Systemanalytiker und -designer, Programmierer,  
Projektmanagement

Slide 9

**Nutzer:** direkte und indirekte Anwender

**Betreiber:** technisches Personal, Schulungspersonal

**Gruppen mit finanziellen Interessen:** Auftraggeber, Investoren,  
Verantwortliche, Verkäufer, Käufer

## Techniken des Requirements Engineering

---

Die möglichen Ursachen für das Scheitern von Softwareprojekten werden jeweils getrennt betrachtet, wodurch die einzelnen Techniken des Requirements Engineering gebildet werden:

Slide 10

Management			
Prozeß	Kommunikation	Wissen	Dokumentation

Diese Techniken sollen zuerst allgemein beschrieben werden. Zusätzlich sollen Anforderungen an konkrete Methoden formuliert werden.

## Prozeß des Requirements Engineering

---

Der Prozeß des Requirements Engineering läßt sich in drei Teile aufgliedern:

1. Analyse des Problems
2. Aufstellen der Anforderungen
3. Analyse und Bewertung der Anforderungen

**Slide 11**

Zu beachten ist hier, daß es sehr wohl möglich (und empfehlenswert) ist, in Schritt zwei mehr als nur ein System zu beschreiben, wobei in Schritt drei dann zwischen den Alternativen gewählt wird!

## Anforderungen an den Prozeß

---

Der konkrete Requirements Engineering Prozeß sollte u.a. folgende Punkte unterstützen bzw. festlegen:

- Problemanalyse
- Machbarkeitsstudien
- Erstellung von Dokumentation und anderer Produkte
- schrittweises Vorgehen
- Metriken und andere Bewertungsverfahren für den Prozeß und die Produkte

**Slide 12**

## Kommunikation

---

Im Rahmen des Requirements Engineering muß möglichst effektive Kommunikation zwischen allen Beteiligten sichergestellt sein. Dabei existieren zwei Hauptprobleme:

### Slide 13

- der Umfang der Kommunikation ist nicht ausreichend, d.h. relevante Information gelangt nicht zu den entsprechenden Personen
- die Qualität der Kommunikation ist mangelhaft, d.h. die Beteiligten verstehen einander nicht

Der zweite Punkt hat meist seine Ursache im nicht vorhandenen Wissen der Beteiligten, weswegen er getrennt behandelt werden soll.

## Organisation der Kommunikation

---

Die Organisation der Kommunikation läßt sich nach den am Prozeß beteiligten Personengruppen einteilen:

### Slide 14

- Benutzer werden nur befragt: Benutzer liefern Informationen aus verschiedenen Systemsichten
- Benutzer nehmen aktiv am Prozeß teil: verschiedene Ausprägungen möglich (von technisch orientiert bis zu benutzer-zentriert)
- Alle Interessengruppen nehmen aktiv teil: problematisch, da Interessen oft in Konflikt zueinander stehen
- Alle Interessengruppen nehmen teil und arbeiten dabei zusammen: aufwendige Koordination

## Anforderungen an die Kommunikationstechniken

---

Die gewählten Methoden und Techniken sollten folgende Anforderungen erfüllen:

- Unterstützung bei der Benutzerbefragung
- Identifikation unterschiedlicher Systemsichten
- Unterstützung der Anwender bei der Bewertung von Modellen
- Identifikation von Problemen und Lösungsansätzen durch die Benutzer
- Durchführen von moderierten Meetings mit Problemlösungsstrategien

**Slide 15**

## Wissen und Verständnis

---

Einer der wichtigsten Bereiche des Requirements Engineering ist das Erlangen von Wissen. Dieser Vorgang schließt dabei alle Beteiligten ein:

- der Entwickler muß Wissen über das Aufgabengebiet der Anwender erlangen, da dadurch das zu erstellende System entscheidend geprägt wird und dieses Wissen die Basis für die Kommunikation darstellt
- der Anwender und andere Interessengruppen müssen Verständnis für die technischen Eigenheiten und Möglichkeiten des Systems entwickeln, damit die Anforderungen realistisch formuliert werden können

**Slide 16**



## Wissensbereiche

---

Die Wissensbereiche lassen sich auf zwei Arten einteilen:

**Abstraktionsgrad:** Abstraktes Wissen und konkrete Erfahrung

**Betrachtetes System:** Wissen über das aktuelle System, über das zukünftige System und die technologischen Optionen

Slide 17

## Anwender- und Entwicklerwissen

---

Im Entwicklungsprozeß muß dabei zwischen vorhandenem und benötigtem Wissen unterschieden werden:

	vorhandenes Wissen	
	abstrakt	konkret
<b>aktuelles System</b>		Anwender
<b>zukünftiges System</b>		
<b>technologischer Optionen</b>		Entwickler

Slide 18

## Anwender- und Entwicklerwissen

---

	benötigtes Wissen	
	abstrakt	konkret
aktuelles System	Anwender/Entwickler	Entwickler
zukünftiges System	Anwender/Entwickler	Anwender
technologische Optionen	Entwickler	Anwender

Slide 19

## Wissensaustausch

---

Beim Vergleich von vorhandenem und benötigten Wissen fällt folgendes auf:

- sowohl Anwender als auch Entwickler besitzen bereits konkretes Wissen auf ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet und benötigen dazu komplementäres Wissen aus dem Anwendungsgebiet des jeweils anderen
- sowohl beim Anwender als auch beim Entwickler fehlt abstraktes Wissen über das aktuelle bzw. zukünftige System, welches die Basis für die Spezifikation und Implementierung in späteren Projektphasen ist

Slide 20

## Wissensaustausch

---

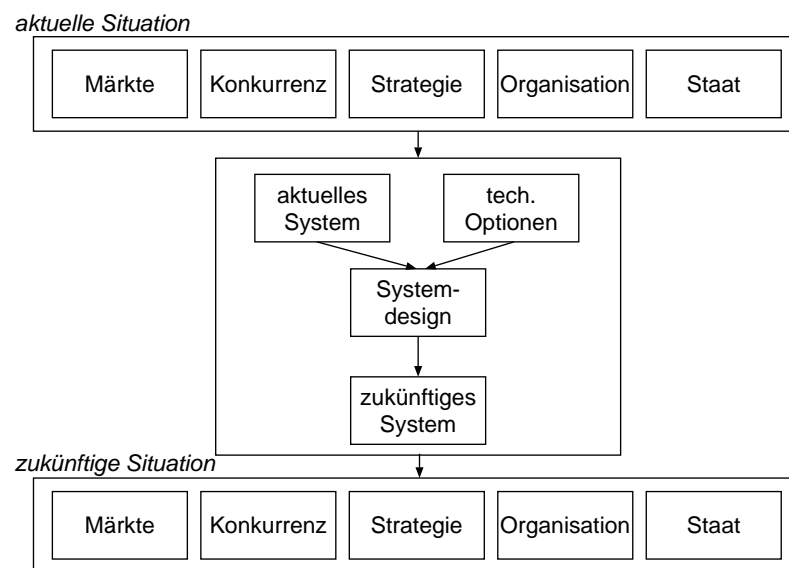
### Slide 21

- bei der Aneignung des abstrakten Wissens haben Anwender und Entwickler unterschiedliche Ausgangspositionen, die aus den Erfahrungen aus ihren Arbeitsgebieten stammen
- um einen Konsens bei der Entwicklung abstrakter Sichtweisen auf das neue System zu erlangen, ist ein Abgleich der Ausgangspositionen zwingend notwendig
- Zusätzlich muß der Entwickler abstraktes Wissen über technologische Optionen erlangen. Dazu hat sich bereits ein eigener Teilbereich des Software-Engineering gebildet (*Domain Analysis*)

## Zusätzliche Wissensbereiche

---

### Slide 22



## Methoden und Techniken

---

Die klassischen Methoden und Techniken des Requirements Engineering dienen hauptsächlich der Ansammlung von abstraktem Wissen. Zu diesen Methoden gehören:

- Datenfluß- und ER-Diagramme
- Objektorientierte Analyse
- Ereignisorientierte Analyse
- ...

**Slide 23**

## Methoden und Techniken

---

Um konkrete Erfahrungen mit dem Arbeitsbereich des Anwenders zu erhalten, müssen jedoch weitere Techniken eingesetzt werden:

- Beobachtungen
- Befragungen
- Teilnahme des Entwicklers an der Arbeit des Anwenders
- Experimente
- ...

**Slide 24**

## Anforderungen an Methoden und Techniken

---

Die verwendeten Methoden und Techniken sollten folgende Eigenschaften besitzen:

- Darstellung aktueller und zukünftiger Systeme sowie technologischer Optionen
- Entwicklung abstrakten und konkreten Wissens
- Betrachtung auch von Randgebieten
- Unterstützung von Kommunikation zwischen Anwendern und Entwicklern

Slide 25

## Dokumentation

---

Zentrales Produkt des Requirements Engineering ist meist das *Pflichtenheft*, welches die vertragliche Basis zwischen Kunde und Entwickler darstellt.

Weiter werden im Verlaufe des Requirements Engineering eine Reihe von Dokumenten erstellt, die nur temporären Charakter haben, aber dennoch bei der Erstellung der Anforderungen und bei der Beschreibung von Modellen eine wichtige Rolle spielen.

Slide 26

(vgl. auch Produkte beim V-Modell)

## Slide 27

**Pflichtenheft**

---

1. Einführung
2. Generelle Beschreibung
  - (a) Systemumgebung
  - (b) Entwicklungsumgebung
  - (c) Benutzerkreis
3. Anforderungen
  - (a) Funktionale Anforderungen
  - (b) Benutzerschnittstelle
  - (c) Leistungsanforderungen
  - (d) Qualitätsanforderungen
  - (e) ...

**Anforderungen an die Dokumentation**

---

Generell muß die Dokumentation

- eindeutig,
- vollständig,
- überprüfbar,
- konsistent und
- nachvollziehbar sein

## Slide 28

(Es ist abzuwägen, inwieweit diese Ziele durch möglichst formale Beschreibungen erreicht werden können, ohne daß die Dokumentation für einige Beteiligte zu abstrakt oder unverständlich wird)

## Management

---

Beim Management sind folgende Umstände zu berücksichtigen:

### Slide 29

- Fehler, die früh im Entwicklungszyklus gemacht werden, verursachen später hohe Kosten
- je mehr in das Requirements Engineering investiert wird, desto niedriger sind die Kosten der Gesamtentwicklung
- Gründe für fehlgeschlagenes Requirements Engineering sind:
  - Zeitmangel (61 %)
  - schwer oder nicht zugängliche Information (51 %)
  - Personalmangel (22 %)

## Anforderungen an das Management

---

Das Management des Requirements Engineering muß folgende Punkte umfassen:

### Slide 30

- Planung von Kosten-, Zeit- und anderer Restriktionen
- Kopplung mit der generellen IT-Strategie des Unternehmens
- Beachtung der für das Requirements Engineering wichtigen Fähigkeiten
- Aufrechterhaltung der Kommunikation zwischen allen Beteiligten

## Literatur

---

Linda A. Macaulay: „Requirements Engineering“; Springer; London 1996

Helmut Partsch: „Requirements Engineering“; Oldenbourg; München, Wien 1991