

8 Grundsätze der Darstellung von Anforderungen

- Darzustellende Aspekte
 - Funktionalität
 - Attribute: Leistungen, Qualitäten, Randbedingungen
- Freiheitsgrade in der Darstellung
 - Wahl der Mittel
 - Art der Gliederung / Strukturierung
 - Präzision
 - Detaillierungsgrad und Tiefe
 - Konstruktive vs. deskriptive Darstellung
 - Formalitätsgrad

8.1 Darzustellende Aspekte

Unabhängig von den verwendeten Gliederungs- und Darstellungssprachen und -verfahren müssen folgende Aspekte beschrieben sein:

☆ Funktionaler Aspekt

- ✧ Daten: Struktur, Verwendung, Erzeugung, Speicherung, Übertragung, Veränderung
- ✧ Funktionen: Ausgabe, Verarbeitung, Eingabe von Daten
- ✧ Verhalten: Sichtbares dynamisches Systemverhalten, Zusammenspiel der Funktionen (untereinander und mit den Daten)
- ✧ Fehler: Normalfall und Fehlerfälle

☆ Leistungsaspekt

- ✧ Datenmengen (durchschnittlich/im Extremfall)
- ✧ Verarbeitungs- /Reaktionsgeschwindigkeit (durchschnittlich/im Extremfall)
- ✧ Verarbeitungszeiten und -intervalle
- ✧ Wo immer möglich: *messbare* Angaben!

☆ Qualitätsaspekt

- ◇ Geforderte (nicht-funktionale) Qualitäten, zum Beispiel in den Kategorien
 - Zuverlässigkeit
 - Benutzbarkeit
 - Effizienz
 - Änderbarkeit
 - Übertragbarkeit

☆ Randbedingungsaspekt

- ◇ Technisch: Plattformen, Schnittstellen, Nachbarsysteme,...
- ◇ Organisatorisch: zum Beispiel Prozesse und Organisationsformen, die unverändert bleiben müssen
- ◇ Normativ: Gesetze, Verordnungen, Normen,...
- ◇ Kulturell: Sprache, Gebräuche, Traditionen,...
- ◇ Andere explizite Vorgaben des Auftraggebers

8.2 Wahl der Mittel

- **Texte** in natürlicher Sprache
- **Strukturmodelle**, in der Regel grafisch, angereichert mit natürlicher Sprache
- **Interaktionsmodelle**
- **Formale Modelle** auf der Grundlage mathematisch-logischer Formalismen

8.3 Struktur und Aufbau einer Anforderungsspezifikation

- ☆ Keine fixen Vorgaben
 - ☆ Teilweise unternehmensinterne Standards
 - ☆ IEEE 830-1993 als öffentlicher Standard
 - ☆ Hier: einfache Struktur, angelehnt an IEEE 830-1993
-
- Drei Hauptkapitel
 1. Einleitung
 2. Überblick
 3. Einzelanforderungen
 - Anhänge
 - Glossar
 - Verzeichnis referenzierter Dokumente

1. Einleitung

1.1 Anlass

Wozu das Dokument benötigt wird: Projekt, Kunde, Umfeld, ...

1.2 Ziele

Die Zielsetzung für das spezifizierte System im Überblick; bei größeren Systemen mehrstufig: Ziele, Teilziele

1.3 Einsatzbereich

Wo das spezifizierte System verwendet wird: Umgebung, Zielplattform,...

2. Überblick

1.2 Kontext

Betrachtungsebene, Kontext des spezifizierten Systems

2.2 Struktur der Problemstellung

Sachliche Struktur der dem spezifizierten System zugrundeliegenden Problemstellung
Gegebenenfalls Gliederung in Teilprobleme

2.3 Globale Attribute

Systemweit gültige Attribute (Leistungsanforderungen, besondere Qualitäten, Randbedingungen)

2.4 Annahmen

Annahmen, auf denen das spezifizierte System basiert

2.5 Perspektiven

Entwicklungsperspektiven für das spezifizierte System

3. Einzelanforderungen

Auflistung aller Anforderungen

Sinnvoll gegliedert, Möglichkeiten:

- Hierarchisches Objektmodell: Hierarchische Gliederung des Problems in geschlossene Teilprobleme
- Unterkapitelgliederung; die Unterkapitel fassen logisch zusammengehörige Teile zusammen; Unterkapitel in funktionale Anforderungen und Attribute gegliedert

Anhänge

○ Glossar

Verzeichnis aller verwendeten Fachbegriffe mit Definitionen, Abkürzungen, Synonymen, etc.

○ Verzeichnis referenzierter Dokumente

Nachweis aller Dokumente, auf die in der Anforderungsspezifikation Bezug genommen wird

8.4 Präzision

vage Anforderungen	präzise Anforderungen
«schnell»	« < 0,2 s »
«Für alle Kurse müssen Teilnehmerlisten erstellt werden»	«10 Arbeitstage vor Beginn eines Kurses soll das System die Teilnehmerliste für den Kurs erzeugen»

- Funktionale Anforderungen **präzise** darstellen:
Unter welchen Bedingungen tut wer was mit welchem Resultat?
- Attribute **quantifizieren**
- Namen im **Glossar** definieren
- **Definierte Subjekte** verwenden: kein „man“, kein „es wird“
- Definierte Bedeutungen für **Verben** wie „kann“, „muss“, „soll“, „erzeugt“, „speichert“, „gibt ein,“ etc.

8.5 Detaillierungsgrad und Tiefe

grobe Anforderung	detaillierte Anforderungen
«Die Teilnehmer-Eingabemaske enthält Felder für Name, Vorname, Geschlecht und Adresse des Teilnehmers. »	«Die Teilnehmer-Eingabemaske enthält Felder für Name, Vorname, Geschlecht und Adresse des Teilnehmers. Namen- und Vornamenfelder sind je maximal 32 Zeichen lang und obligatorisch. Das System verwendet Unicode als Zeichensatz. Für die Eingabe des Geschlechts enthält die Maske zwei Ankreuzfelder, beschriftet mit männlich und weiblich. Die Voreinstellung ist männlich, Ankreuzungen schließen sich gegenseitig aus, eine Ankreuzung ist erforderlich. ...»

- Der notwendige Detaillierungsgrad wird bestimmt durch Abwägung
 - der **Kosten** für die Spezifikation der Details
 - des **Risikos**, bei Weglassen der Details unbrauchbare Systeme zu erhalten
 - wieviel **Entscheidungsfreiheit** den Entwicklern gewährt werden soll

Zusammenhang von Detail und Tiefe

Mehr Detail erfordert mehr Tiefe in der Darstellung, wenn das Dokument leserlich bleiben soll

« ...

3.1.4 Teilnehmer-Eingabemaske

3.1.4.1 Name: maximal 32 Zeichen, Unicode-Zeichensatz, obligatorisch

3.1.4.2 Vorname: maximal 32 Zeichen, Unicode-Zeichensatz, obligatorisch

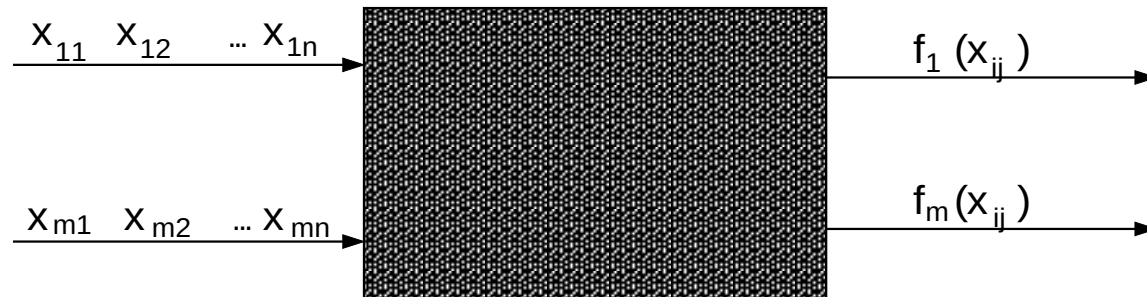
3.1.4.3 Geschlecht: zwei Ankreuzfelder, beschriftet mit männlich und weiblich.
Voreinstellung: männlich, Ankreuzungen schließen sich gegenseitig aus, eine Ankreuzung ist erforderlich.

... »

8.6 Art der Darstellung

Deskriptive Darstellung

Die Anforderungen beschreiben den Zusammenhang zwischen den geforderten Resultaten und den gelieferten Eingaben



Beispiele:

- Darstellung mit Text in natürlicher Sprache: «Die Funktion Kontostand soll den aktuellen Stand des Kontos für die eingegebene Kontonummer liefern.»
- Darstellung in einer formalen Notation:
 $\text{Sqrt}: \text{Real} \rightarrow \text{Real}; \text{Pre}: x \geq 0; \text{Post}: |\text{Sqrt}^2(x) - x| < \varepsilon \wedge \varepsilon \leq 10^{-16} \wedge \varepsilon \leq 10^{-6}x.$

Vorteile:

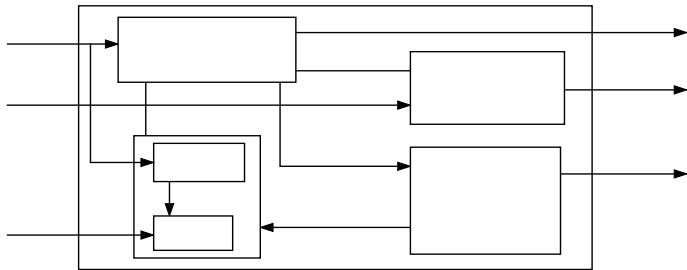
- + Nur **äußeres Verhalten** spezifiziert
- + **Lösungsneutral**

Nachteile:

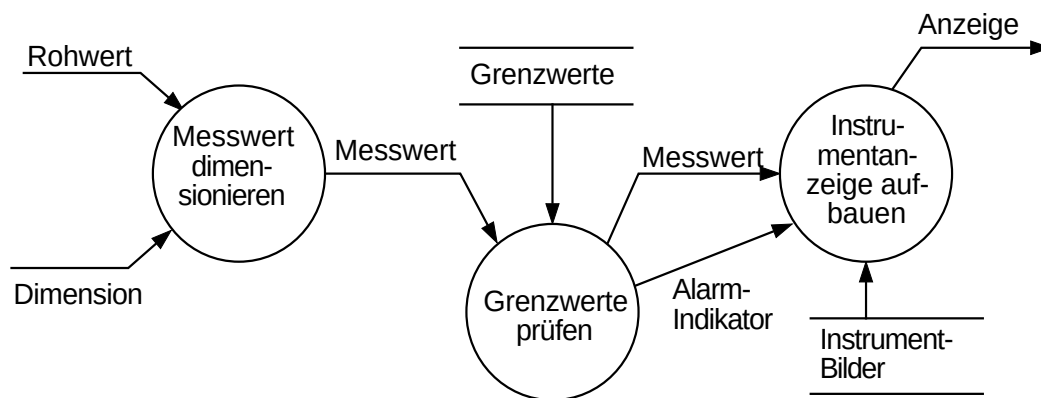
- Bei Verwendung von **Text**: umfangreich und **wenig strukturiert**;
Zusammenhänge nicht erkennbar; **fehlerträchtig** und schwierig zu prüfen
 - Bei Verwendung **formaler Mitteln**: sehr **schwierig** zu erstellen; Prüfung auf
Adäquatheit oft fast unmöglich
- ⇒ Vor allem für die Darstellung der **Anforderungen kleiner, überschaubarer Teilprobleme** geeignet

Konstruktive Darstellung

Die Anforderungen werden durch ein konstruktives Modell der Aufgabenstellung spezifiziert



Beispiel:



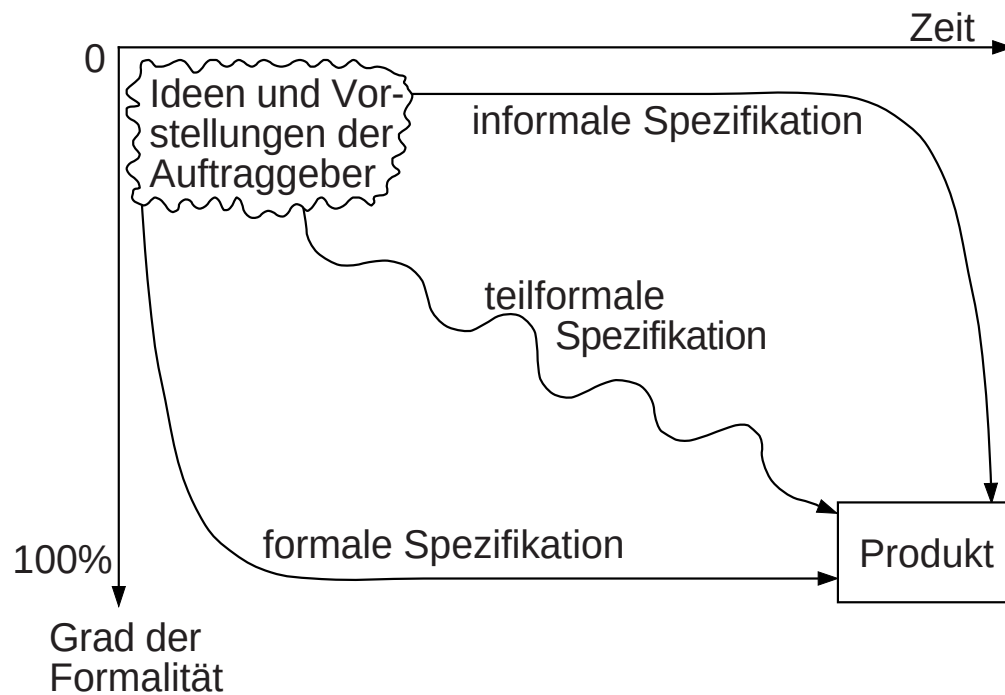
Vorteile:

- + **Anschauliches Modell** der Problemstellung; leicht verstehbar und nachvollziehbar
- + Ermöglicht die **Zerlegung** der Gesamtaufgabe in kleinere, besser überschaubare Teilaufgaben
- + Kombination unterschiedlich stark formalisierter Teile möglich
- + Das Modell ist **idealisierte Lösung**: Tatsächliche Lösung oft analog strukturierbar

Nachteile:

- Modell ist **idealisierte Lösung**. Gefahr von
 - implementierungsorientierter Spezifikation
 - Implementierung suboptimaler Lösungen
- ⇒ Vor allem für die Modellierung von **Anforderungen im Großen** geeignet

8.7 Formalitätsgrad der Darstellung



- ❑ **informal**, in der Regel deskriptiv mit natürlicher Sprache
- ❑ **formal**, deskriptive und konstruktive Verfahren möglich
- ❑ **teilformal** mit konstruktiven, anschaulichen Modellen