

Martin Glinz

Requirements Engineering I

Kapitel 11

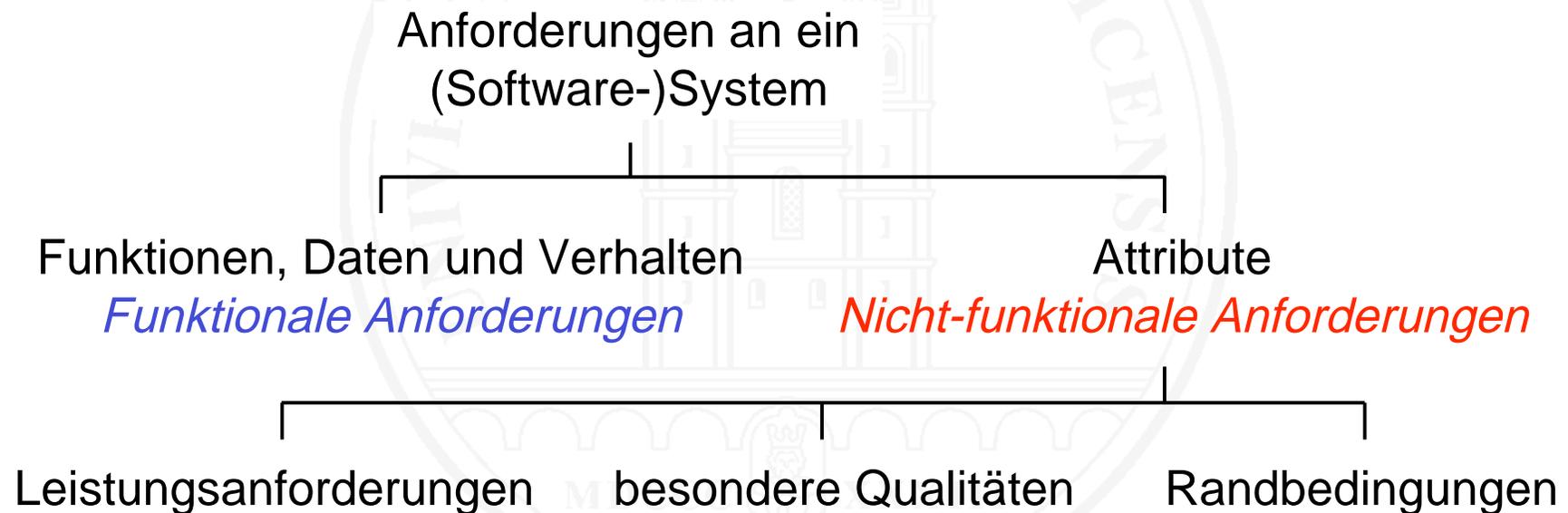
Nicht-funktionale Anforderungen



Universität Zürich
Institut für Informatik

11.1 Was sind nicht-funktionale Anforderungen?

Traditionelle Klassifikation



Definition – traditionell

Nicht-funktionale Anforderungen (non-functional requirements) – Anforderungen an die **Umstände**, unter denen die geforderte Funktionalität zu erbringen ist.

- Art und Weise, **wie** etwas zu tun ist („in weniger als 0,1 s“, „zuverlässig“)
- **Bedingungen**, unter denen etwas zu tun ist („muss auf PCs laufen“)

- Unscharfe Definition ⇒ Abgrenzungs- und Klassifikationsprobleme
 - Sache vs. Umstände ist **standpunktabhängig**
 - **Funktional** wird mit „**operational repräsentiert**“ gleichgesetzt
 - **Nicht-funktional** wird mit „**weich**“ gleichgesetzt

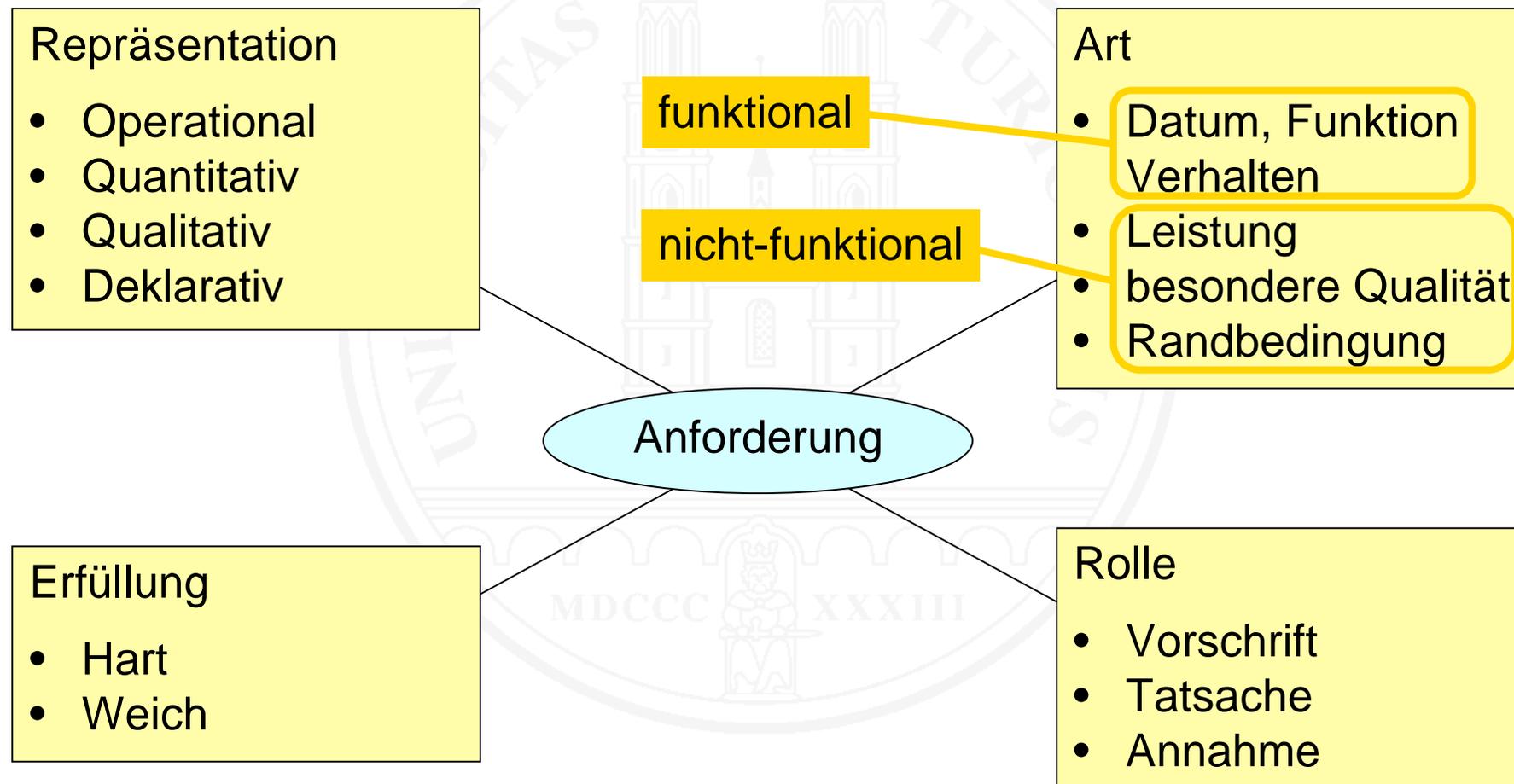
Konsequenzen

- Art, Repräsentation und Erfüllung von Anforderungen voneinander trennen
⇒ facettierte Klassifikation [Glinz 2005]
- Die Unterscheidung von funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen macht Sinn, wenn sie
 - als **verschiedene Arten** von Anforderungen verstanden werden
 - die Unterscheidung **unabhängig** von Repräsentation und Erfüllung ist

Definition – neu

- Eine Anforderung bezeichnen wir als **funktional**, wenn das ihr zu Grunde liegende **Bedürfnis funktional** ist, d.h. sich auf **Gegenstände** der Informationsverarbeitung (Daten, Operationen, Verhalten) bezieht
- Eine Anforderung bezeichnen wir als **nicht-funktional**, wenn das ihr zu Grunde liegende **Bedürfnis** eine **nicht gegenständliche Eigenschaft** ist
- **Unterschied** zur traditionellen Definition:
 - **Nicht die Darstellung** ist funktional oder nicht-funktional,
 - **sondern** das der Anforderung zu Grunde liegende **Bedürfnis**
- Untergliederung auch mit der neuen Definition sinnvoll:
 - **Leistungen**
 - **Besondere Qualitätseigenschaften**
 - **Sonstige Restriktionen (Randbedingungen)**

Anforderungen nach mehreren Facetten klassifizieren



Aufgabe 11.1: Anforderungen klassifizieren

Klassifizieren Sie die nachstehenden Anforderungen nach ihrer Art, Repräsentation, Erfüllung und Rolle.

1a $|x - \sqrt{x^2}| < \varepsilon$ (mit ε gemäß 1b)

1b $\varepsilon < 10^{-6} \wedge \varepsilon < 10^{-6}x$

1c Berechnungszeit für sqrt im Mittel unter $10\mu\text{s}$, maximal $100\mu\text{s}$

2 Die Zuverlässigkeit der vom Kunden beigestellten Module soll sehr hoch sein

3 Wenn das System einen Fehler erkennt, soll es eine für den Benutzer verstehbare Meldung erzeugen

11.2 Leistungsanforderungen

Leistungsanforderung (performance requirement) – eine Anforderung, deren zu Grunde liegendes Bedürfnis ein **Leistungsmerkmal** ist

Formen von Leistungsanforderungen:

- **Zeit**
 - für die Erledigung einer Aufgabe
 - für eine Reaktion
 - Minimum? Maximum? Innerhalb eines gegebenen Intervalls? Im Mittel? Tolerierte Abweichungen?
- **Menge**
 - von Daten
 - Minimum? Maximum?

Leistungsanforderungen – 2

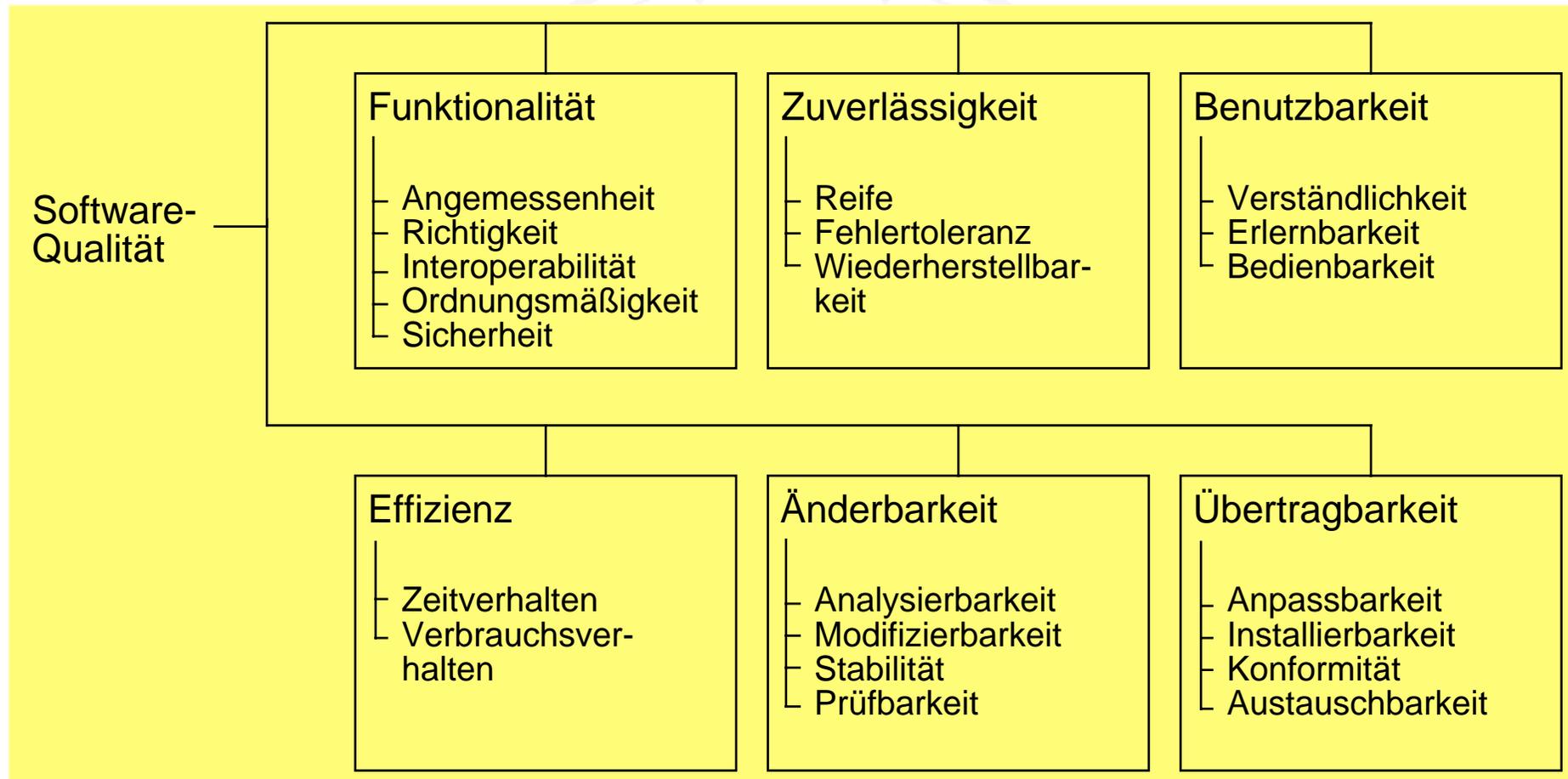
- **Raten**
 - Datendurchsatz
 - Transaktionsrate
 - Häufigkeit der Verwendung einer Funktion
 - im Mittel? Maximal? Verteilung bekannt?
 - **Ressourcenverbrauch**
 - Rechnerkapazität
 - Speicherkapazität
 - Übertragungskapazität
 - **Genauigkeit*** (von Berechnungen)
 - Auf wie viel Stellen genau? Festkomma oder Gleitkomma?
- * Wird manchmal als funktionale Anforderung betrachtet, beschreibt aber eine Eigenschaft und ist daher nach neuer Definition nicht-funktional

11.3 Besondere Qualitätsanforderungen

Besondere Qualität (specific quality requirement) – eine Anforderung, deren zu Grunde liegendes Bedürfnis ein nicht auf Funktionserfüllung bezogenes **Qualitätsmerkmal** ist

- Ein **Qualitätsmodell** hilft bei der Identifikation der benötigten Qualitäten
- Beispiel: Qualitätsmodell aus **ISO/IEC 9126** (DIN 66272)
- Auf **Funktionserfüllung** bezogene Qualitäten wie **Angemessenheit** oder **Richtigkeit** werden dabei **nicht betrachtet**; dies sind **funktionale Anforderungen**

Qualitätsmodell nach ISO/IEC 9126 (DIN 66272)



11.4 Randbedingungen

Randbedingung (constraint) – eine Anforderung, deren zu Grunde liegendes Bedürfnis eine **Einschränkung** der Menge der **zulässigen Lösungen** durch den **Auftraggeber/Kunden** oder durch **nicht beeinflussbare äußere Faktoren** ist

- Mögliche **Klassifikation** von Randbedingungen
 - **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
- Randbedingungen werden zusammen mit den übrigen Anforderungen erhoben, aber **separat dokumentiert**

11.5 Gewinnung nicht-funktionaler Anforderungen

- Nicht-funktionale Anforderungen können ebenso **kritisch** für den Erfolg eines Systems sein wie die funktionalen Anforderungen
- Bei der Gewinnung von Anforderungen werden die nicht-funktionalen Anforderungen dennoch häufig **vergessen** oder stiefmütterlich behandelt
- Im Gewinnungsprozess müssen die nicht-funktionalen Anforderungen **explizit thematisiert werden**
- Zum gezielten Stellen von Fragen können die in den Abschnitten 11.2 bis 11.4 genannten Kategorien als **Checkliste** dienen

Typisches Vorgehen

Gewinnung von Leistungs- und Qualitätsanforderungen

- **Fragen stellen:**
«Wie fehlertolerant soll das System sein?»
- **Antworten analysieren** und in **prüfbarer** Form **darstellen**
 - **Quantitativ** mit den zugehörigen **Maßen**
 - **Operational**, so dass die Anforderung durch **Testfälle überprüfbar** ist

Typisches Vorgehen – 2: Maße

- Bestimmung oder Definition geeigneter Maße
- Direkte Maße:
 - «Die Fehlertoleranz wird in MTTF gemessen und soll im Mittel kleiner als 10^6 Betriebsstunden sein»
- Indirekte Maße als Indikatoren:
 - «Die Bedienung des System gilt als erlernbar, wenn
 - pro Person nicht mehr als zwei Tage Schulung aufgewendet werden müssen,
 - für jede Hauptfunktion der Lernaufwand für ihre erfolgreiche Anwendung im Mittel weniger als eine Stunde beträgt.»

Typisches Vorgehen – 3

Gewinnung von Randbedingungen

- Gezielte **Fragen stellen**
- Genannte Randbedingungen **hinterfragen**: Sind es als als Lösungsvorgaben getarnte Anforderungen?
- Beispiel:
 - Aussage: «Das System muss mit einem Magnetbandkassetten-Laufwerk ausgestattet sein.»
 - Dahinter verborgene Anforderung: «Das System muss die Sicherung der Daten in einfacher Weise ermöglichen»
- Resultate in **prüfbarer Form darstellen**

Aufgabe 11.2: Nicht-funktionale Anforderungen

Gegeben sei die Fallstudie Institutsbibliothek.

- a) Identifizieren Sie in der verfügbaren Information Leistungsanforderungen, besondere Qualitäten und Randbedingungen.
- b) Formulieren sie die gefundenen Anforderungen in prüfbarer Form.
- c) Wo hat es mit hoher Wahrscheinlichkeit weitere nicht-funktionale Anforderungen, die Sie erfragen müssen? Mit welchen Beteiligten im Projekt reden Sie?

Literatur

Gilb, T. (1997). Towards the Engineering of Requirements. *Requirements Engineering* **2**, 3 165-169.

Glinz, M. (2005). Rethinking the Notion of Non-Functional Requirements. *Proceedings of the Third World Congress for Software Quality (3WCSQ 2005)*, Munich, Germany, Vol. II, 55-64.

IEEE (1990). *Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. IEEE Standard 610.12-1990.

IEEE (1993). *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. IEEE Standard 830-1993.

ISO/IEC 9126-1 (2001). *Software engineering - Product quality - Part 1: Quality model*. International Organization for Standardization.

Mylopoulos, J., L. Chung, B. Nixon (1992). Representing and Using Nonfunctional Requirements: A Process-Oriented Approach. *IEEE Transactions on Software Engineering* **18**, 6 (June 1992). 483-497.