



Universität  
Zürich<sup>UZH</sup>

Institut für Informatik

Martin Glinz

# Requirements Engineering I

Kapitel 5

## Anforderungsspezifikation mit natürlicher Sprache

# 5.1 Motivation und Grundlagen

---

- **Motive** zur Verwendung natürlicher Sprache
    - Naheliegend
    - Ausdrucksmächtig
    - Ohne zusätzliche Ausbildung les- und schreibbar
    - Viele Anforderungen **nur mit natürlicher Sprache** ausdrückbar
  - Heute **das am häufigsten verwendete Mittel** zur Formulierung von Anforderungen
  - **Probleme:**
    - unübersichtlich
    - fehlerträchtig und **schwierig zu prüfen**
    - mit zunehmender Größe wachsen Probleme **überproportional**
- ⇒ Als **alleiniges Mittel weniger** geeignet

# Qualität natürlichsprachiger Spezifikationen

---

- Die Qualität natürlichsprachige Anforderungsspezifikation lässt sich systematisch verbessern durch
- geeignete **Strukturierung** des Dokuments
- Regeln zur **sprachlichen Formulierung** von Anforderungen
- kontrollierten Umgang mit **Redundanz**
- konsequente Verwendung eines **Glossars**

## 5.2 Aufbau und Gliederung

---

- Einzelanforderungen in **kleinen Einheiten** fassen: eine Kernaussage pro Einzelanforderung, jede Einzelanforderung als einen Satz formulieren
- Einzelanforderungen **strukturieren** (zum Beispiel durch Ordnen in Kapiteln und Abschnitten)
- Einzelanforderungen durch **Übersichtskapitel** ergänzen
- **Struktur- und Gliederungsschablonen** können zur Systematisierung und Vereinheitlichung herangezogen werden (vgl. Kapitel 2)

# Umfang einer Einzelanforderung

---

## Vorteile feingranularer Einzelanforderungen

- + Systematisch konstruierte, feingranulare Einzelanforderungen enthalten wenig Auslassungen und Mehrdeutigkeiten
- + Feingranulare Einzelanforderungen vereinfachen die Verwaltung von Anforderungen (Änderbarkeit, Rückverfolgbarkeit)

## Nachteile feingranularer Einzelanforderungen

- Die Spezifikation von Zusammenhängen zwischen feingranularen Einzelanforderungen ist schwierig
- Abstraktionen, welche übergeordnete Ziele und Zusammenhänge deutlich machen, fehlen, wenn nur mit feingranularen Einzelanforderungen gearbeitet wird

## 5.3 Sprachliche Regeln

---

Lesen Sie die nachstehenden Anforderungen. Fallen Ihnen Probleme auf? Wenn ja, welche?

«Einmal täglich muss kontrolliert werden, welche ausgeliehenen Bücher überfällig sind.»

«Das System soll Mahnungen verschicken.»

«Bei jeder Ausleihe sollen die Daten auf der Anzeige erscheinen.»

«Durch das Aufstellen von Selbstbedienungsstationen soll das Ausleihen und Zurückgeben schneller gehen.»

«Das System soll die Ausleihtransaktionen aufzeichnen; die Ausleihe eines Buchs soll in höchstens zehn Sekunden möglich sein.»

# Struktur der Sätze

---

- Sätze mit **vollständiger Satzstruktur** zum jeweiligen Verb bilden
- Anforderung im **Aktiv** formulieren mit definiertem Subjekt
- Anforderungen in **Hauptsätzen** formulieren. Nebensätze nur zur Vervollständigung einer Anforderung (mit welchen Objekten, unter welchen Bedingungen, wann...) verwenden
- Bei Vergleichen den **Bezugspunkt** angeben
- Bei Fallunterscheidungen **alle möglichen Fälle** spezifizieren

# Wörter mit unspezifischer Bedeutung

---

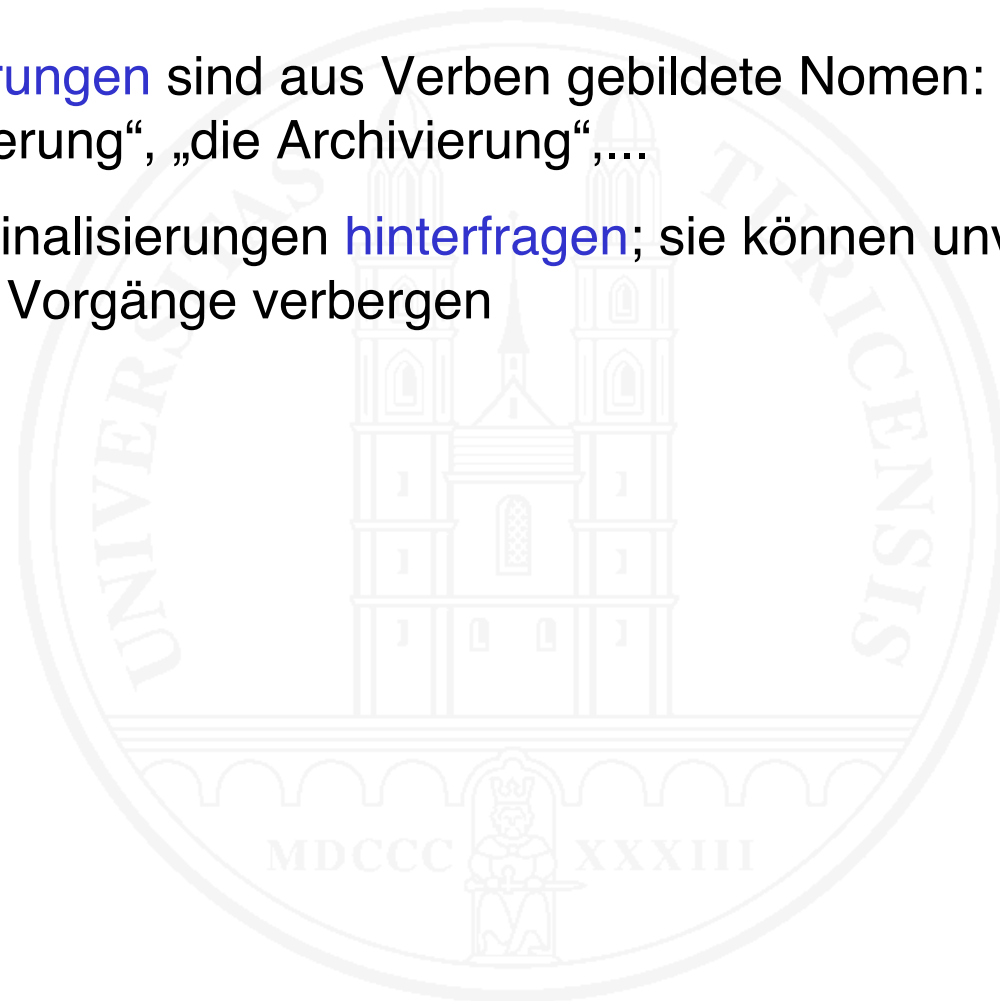
- Nomen mit **unspezifischer Bedeutung** („die Daten“, „der Kunde“, „die Anzeige“,...) **hinterfragen** und durch spezifische Nomen **ersetzen** oder mit präzisierenden Zusätzen ergänzen
- Für **Hilfsverben** und **Verben**, die Prozesse beschreiben, **feste Bedeutungen** festlegen



# Nominalisierungen

---

- **Nominalisierungen** sind aus Verben gebildete Nomen: „die Initialisierung“, „die Archivierung“,...
- Solche Nominalisierungen **hinterfragen**; sie können unvollständig spezifizierte Vorgänge verbergen



# All-Quantifizierungen und Ausschlüsse

---

- In natürlichsprachigen Spezifikationen werden all-quantifizierende oder ausschließende Aussagen oft **unreflektiert** verwendet:

„Durch Drücken der Annulliertaste kann der Bedienvorgang des Getränkeautomaten jederzeit abgebrochen werden.“

- ⇒ **All-Quantifizierungen** („jeder“, „alle“, „immer“...) und **Ausschlüsse** („nie“, „keiner“, „entweder-oder“,...)
  - nach Ausnahmen hinterfragen
  - gefundene Ausnahmen als Anforderungen spezifizieren

## 5.4 Umgang mit Redundanz

---

- Texte in natürlicher Sprache sind **vielfach** (und **gewollt**) **redundant**
- **Sichert** den **Kommunikationserfolg** auch bei stellenweisen Informationsverlusten
- Redundanz ist eine **potenzielle Problemquelle**, weil redundante Informationen konsistent sein müssen
- Stellt vor allem beim **Ändern** ein großes Problem dar
- **Lokalredundanz** durch doppelte Formulierung des gleichen Sachverhalts **vermeiden**:  
"...vollständig und ganz ..." → "...vollständig..."

## Aufgabe 5.1: Probleme natürlichsprachlicher Anforderungen

Erkennen und beschreiben Sie die Probleme in nachfolgendem Fragment einer natürlichsprachlichen Anforderungsspezifikation. Beheben Sie diese Probleme durch entsprechende Neuformulierungen, soweit dies mit den verfügbaren Informationen möglich ist.

„Wenn das System im online-Mode ist, müssen Datenverluste immer und jederzeit verhindert werden; ferner müssen alle Transaktionen in einer Log-Datei fortlaufend aufgezeichnet werden.

...

Wenn eine Transaktion erfolgreich abgeschlossen ist, erfolgt die Aufzeichnung der Transaktion im Transaktions-Log.“

## 5.5 Glossar

---

- Das **Lexikon der Begriffe** des Anwendungsbereichs
- Typisch als **Anhang zur Anforderungsspezifikation**
- Hilft beim **Verstehen** des Anwendungsbereichs
- Führt zu **besserem Verständnis** zwischen
  - den Fachleute des Anwendungsbereichs und der Informatikseite
  - den Fachleuten des Anwendungsbereichs untereinander
- In Anforderungsspezifikationen nur Namen verwenden, die im Glossar definiert sind → fördert die **Eindeutigkeit** von Anforderungen

# Aufbau eines Glossars

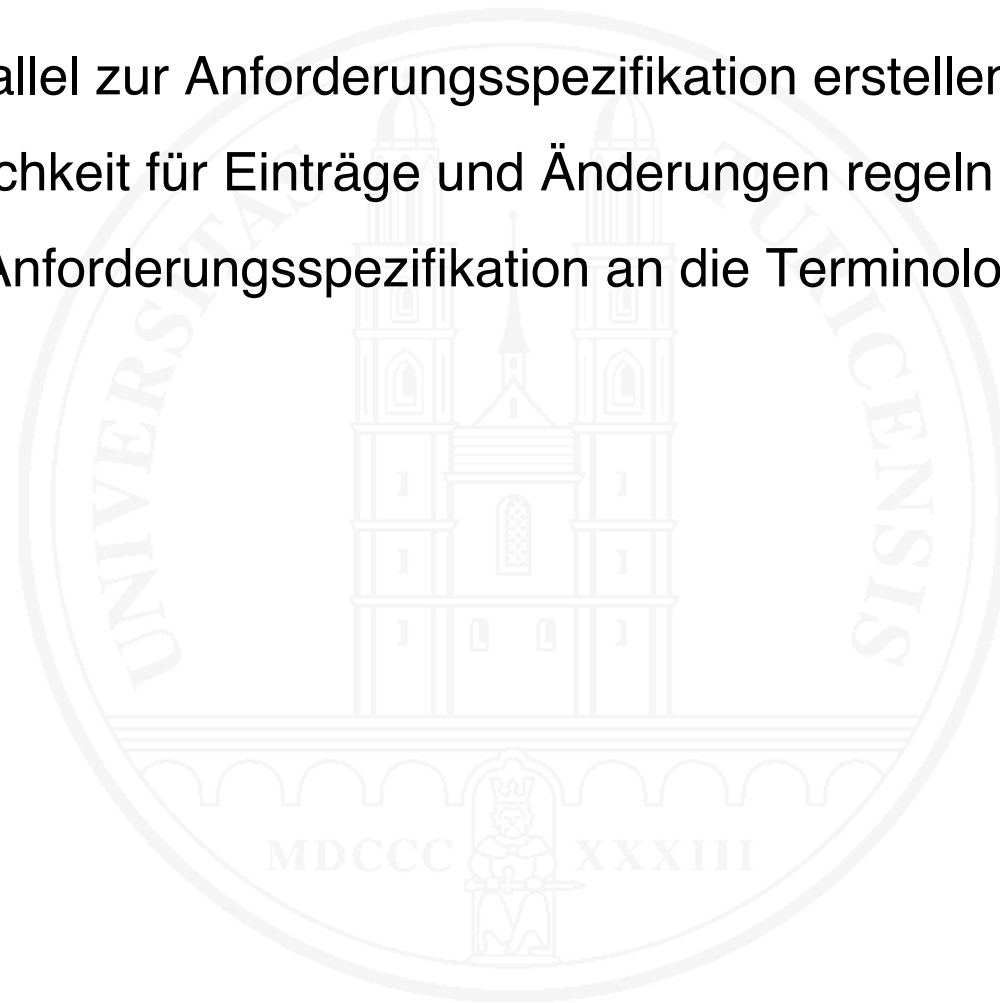
---

- Grundstruktur pro Eintrag:  
Name – zugehörige Definition
- Einträge alphabetisch sortiert
- Pro Begriff möglichst nur ein Name
- Gegebenenfalls Synonyme und Übersetzungen definieren
- Abkürzungen definieren
- Querverweise, wenn in einer Definition anderswo definierte Begriffe verwendet werden; möglichst als aktive Verweise (Hyperlinks)
- Generalisierung/Spezialisierung
  - entweder explizit („ist Oberbegriff von...“, „ist Unterbegriff von...“)
  - oder implizit durch Namenwahl („Ein ausleihbares Buch ist ein Buch, welches...“)

# Erstellung und Verwendung des Glossars

---

- Glossar parallel zur Anforderungsspezifikation erstellen
- Verantwortlichkeit für Einträge und Änderungen regeln
- Sich in der Anforderungsspezifikation an die Terminologie im Glossar halten



## Aufgabe 2.2: Einzelanforderungen in natürlicher Sprache

---

Gegeben sei die Fallstudie Institutsbibliothek.

Formulieren Sie Einzelanforderungen zum Ausleihen von Büchern in natürlicher Sprache. Beachten Sie die sprachlichen Regeln zur Verbesserung der Qualität natürlichsprachlicher Anforderungen.

Wenn Sie Fachbegriffe der Anwendung verwenden, so erstellen Sie Glossareinträge für diese Fachbegriffe.



# Literatur

---

Robertson, S., Robertson, J. (2006). *Mastering the Requirements Process*. 2nd edition, Addison-Wesley.

Rupp, C. et al. (2009). *Requirements Engineering und –Management: Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis*. 5. Auflage. München: Hanser.

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

