
Bachelor of Science (BSc) in Informatik
Modul Advanced Software Engineering 1 (ASE1)

LE 05 - Requirements Engineering

5 Anforderungen natürlichsprachlich dokumentieren

Institut für Angewandte Informationstechnologie (InIT)
Walter Eich (eicw) / Matthias Bachmann (bacn)

<https://www.zhaw.ch/de/engineering/institute-zentren/init/>

Agenda

5 Anforderungen natürlichsprachig dokumentieren

5.1 Sprachliche Effekte

5.1.1 Normalisierung

5.1.2 Substantive ohne Bezugsindex

5.1.3 Universalquantoren

5.1.4 Unvollständig spezifizierte Bedingungen

5.1.5 Unvollständig spezifizierte Prozesswörter

5.2 Konstruktion von Anforderungen mittels Satzschablone

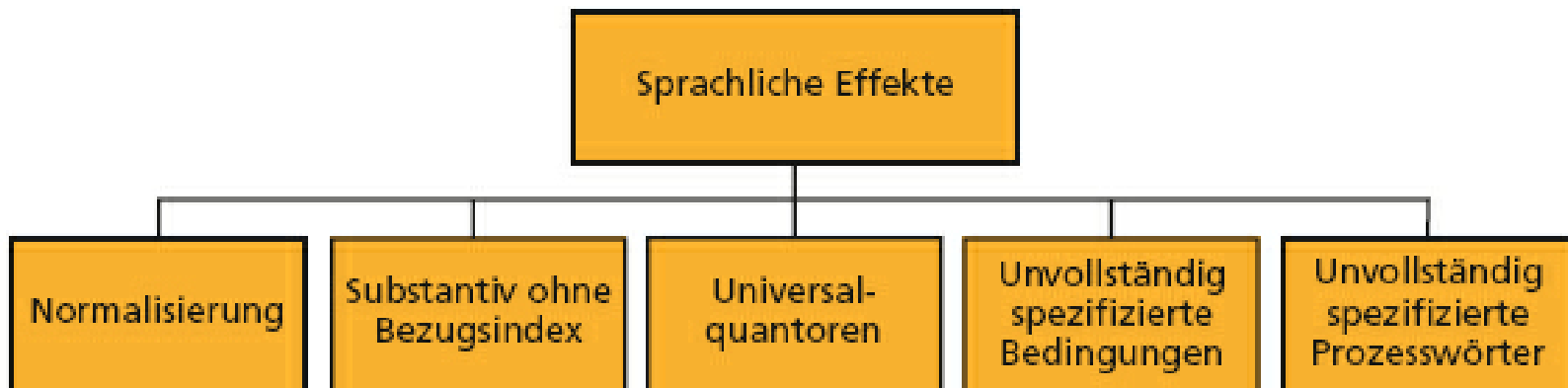
5.3 Wrap-up

Lernziele

- LZ 5.1 Die **fünf Transformationsprozesse** bei der **Wahrnehmung** und **Darstellung** von **natürlicher Sprache** und ihre **Auswirkungen** auf die **Formulierung von Anforderungen** können und anwenden
- LZ 5.2 Die **fünf Schritte** zur **Formulierung von Anforderungen** mittels einer **Satzschablone** können und anwenden

5.1 Sprachliche Effekte

- Da natürliche Sprache oft mehrdeutig und interpretierbar ist, ist es notwendig, beim Einsatz von Sprache genau diesem Gesichtspunkt besondere Aufmerksamkeit zu widmen.
 - Bei den Vorgängen Wahrnehmung und Darstellung treten so genannte «Transformationsprozesse» auf.
 - Die Tatsache, dass diese Transformationsprozesse gewissen Regeln gehorchen, kann der Anforderungsingenieur nutzen, um durch gezieltes Nachfragen zu ermitteln, was der Autor der Anforderung wirklich gemeint hat.
- Die fünf für das RE relevantesten Transformationsprozesse sind:



5.1 Sprachliche Effekte

- Realität → Tiefenstruktur (Interpretation)
- Oberflächenstruktur → Tiefenstruktur (Nachfragen)

Die eingeschränkte persönliche Wahrnehmung führt zur Wahrnehmungstransformation.

Der sprachliche Ausdruck des persönlichen Wissens führt zur Darstellungstransformation.

Persönliche Wahrnehmung



Persönliches Wissen



Realität

Wahrnehmung

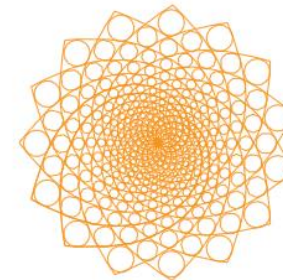
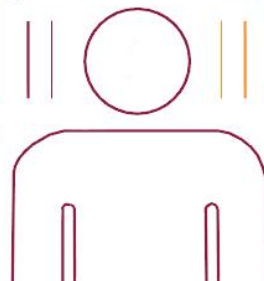


Defekte?

Wissensdarstellung



Defekte?



Sprachlicher Ausdruck
des Wissens

5.1.1 Nominalisierungen

- Nominalisierungen sind Substantive (Nomen, Hauptwörter), durch die komplexe Prozesse in einem Begriff (einem «substantivierten Verb») zusammengefasst werden, die im Detail aufwändig zu beschreiben wären.
- Durch diese Umwandlung gehen wichtige Informationen verloren, die für die Beschreibung des Prozesses wesentlich sind.
- Bei der sprachlichen Analyse werden alle Nominalisierungen identifiziert und analysiert.
- Beispiel: «Bei der Rückgabe eines reservierten Leihobjekts muss das Bibliothekssystem an den Bibliothekskunden, der das Leihobjekt reserviert hat, eine Benachrichtigung versenden.» stellen die Begriffe «Rückgabe» und «Benachrichtigung» jeweils Nominalisierungen dar, die genauer analysiert werden müssen.
 - Was geschieht alles bei der «Rückgabe»?
 - Wann und durch wen oder was wird die «Rückgabe» eingeleitet bzw. beendet?
 - Welche Fehler-/Ausnahmefälle können bei der „Rückgabe“ auftreten?

5.1.2 Substantive ohne Bezugsindex

- Substantive bergen ähnlich wie Prozesswörter die Gefahr der unvollständigen Spezifizierung.
- D.h. ohne ausreichende Bezugsindizes
- **Beispiele:** der Anwender, der Daten, das System, die Meldung
- **Beispiel:** Die Daten sollen dem Benutzer auf dem Terminal angezeigt werden.
- Folgende Fragen sind zu stellen:
 - Welchem Benutzer? Welche Daten? ...
- **Verbessertes Beispiel:** Das System soll dem registrierten Benutzer seine Rechnungsdaten auf dem Terminal, an dem er angemeldet ist, anzeigen.

5.1.3 Universalquantoren

- **Universalquantoren** sind Angaben über die Häufigkeit.
- Hinterfragen, ob das für alle Objekte gilt, die durch die Universalquantoren zusammengefasst werden.
- **Beispiele:** nie, immer, alle, irgendeiner, jeder, nichts
- **Folgende Fragen sind zu stellen:**
 - Wirklich nie? Wirklich immer? ...
- Beispiel: Das System soll in jedem Untermenü alle Datensätze anzeigen.
- Zu dieser Anforderung sind die folgenden Fragen zu stellen: Wirklich in jedem Untermenü? Wirklich alle Datensätze?

5.1.4 Unvollständig spezifizierte Bedingungen

- Unvollständig spezifizierte Bedingungen
- Eintritt der Bedingung wird beschrieben (If-Fall), aber nicht der Else-Fall.
- Beispiel: «Falls ein Leihobjekt nicht reserviert ist, muss das Bibliothekssystem dem Bibliothekar die Fortsetzung des Ausleihprozesses ermöglichen.»
 - Was soll das Systemverhalten im Falle eines reservierten Leihobjekts sein?

5.1.5 Unvollständig spezifizierte Prozesswörter

- Prozesswörter brauchen mehr als ein Substantiv, um vollständig spezifiziert zu sein.
- Beispiel: übertragen
 - Was?
 - Von wo?
 - Wohin?

Agenda

5 Anforderungen natürlichsprachig dokumentieren

5.1 Sprachliche Effekte

5.1.1 Normalisierung

5.1.2 Substantive ohne Bezugsindex

5.1.3 Universalquantoren

5.1.4 Unvollständig spezifizierte Bedingungen

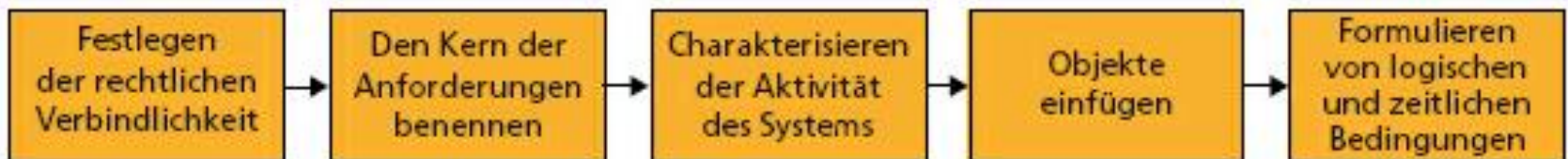
5.1.5 Unvollständig spezifizierte Prozesswörter

5.2 Konstruktion von Anforderungen mittels Satzschablone

5.3 Wrap-up

5.2 Konstruktion von Anforderungen mit Satzschablone

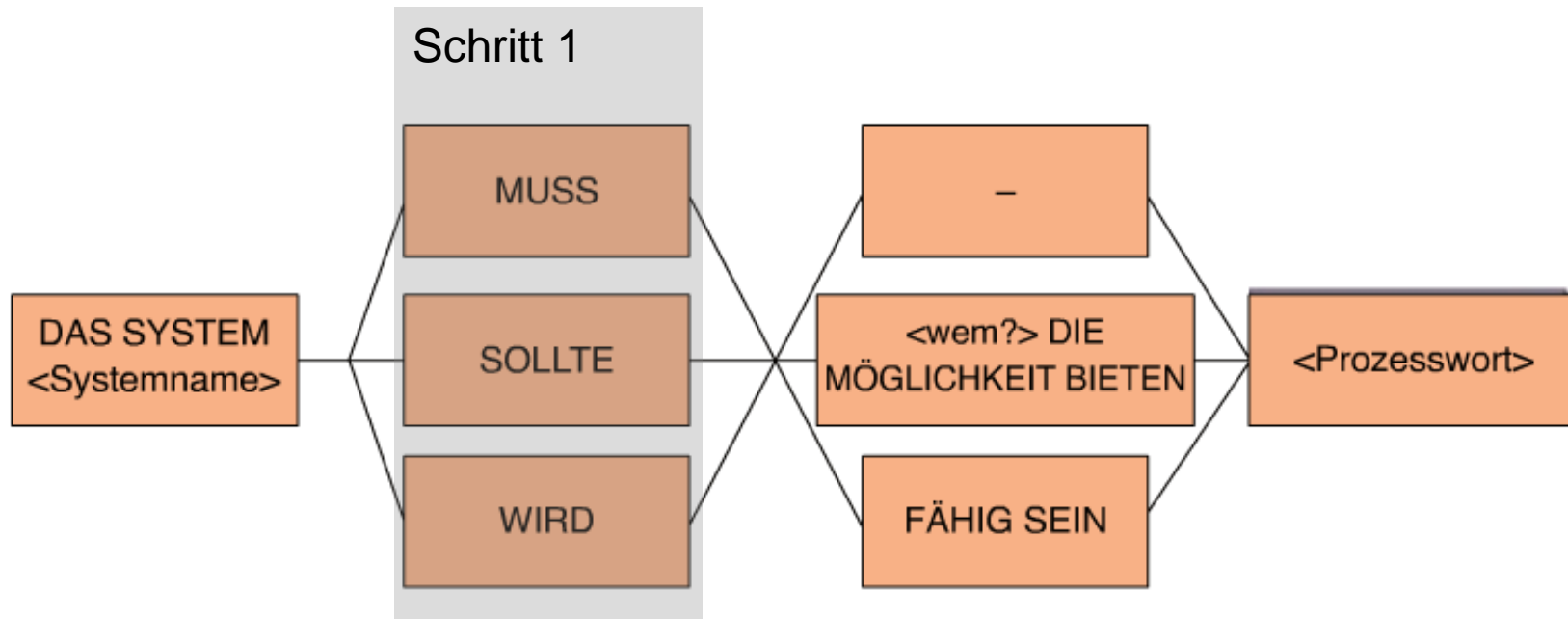
- Ein einfach erlern- und einsetzbarer Ansatz zur Reduzierung sprachlicher Effekte während der Formulierung von Anforderungen ist die **Satzschablone**.
- Die Satzschablone unterstützt den Autor einer Anforderung effektiv dabei, **qualitativ hochwertige Anforderungen zu erstellen**.
- Die **fünf Schritte zur Formulierung** von Anforderungen mittels einer Satzschablone sind:



Festlegen der rechtlichen Verbindlichkeit

Schritt 1

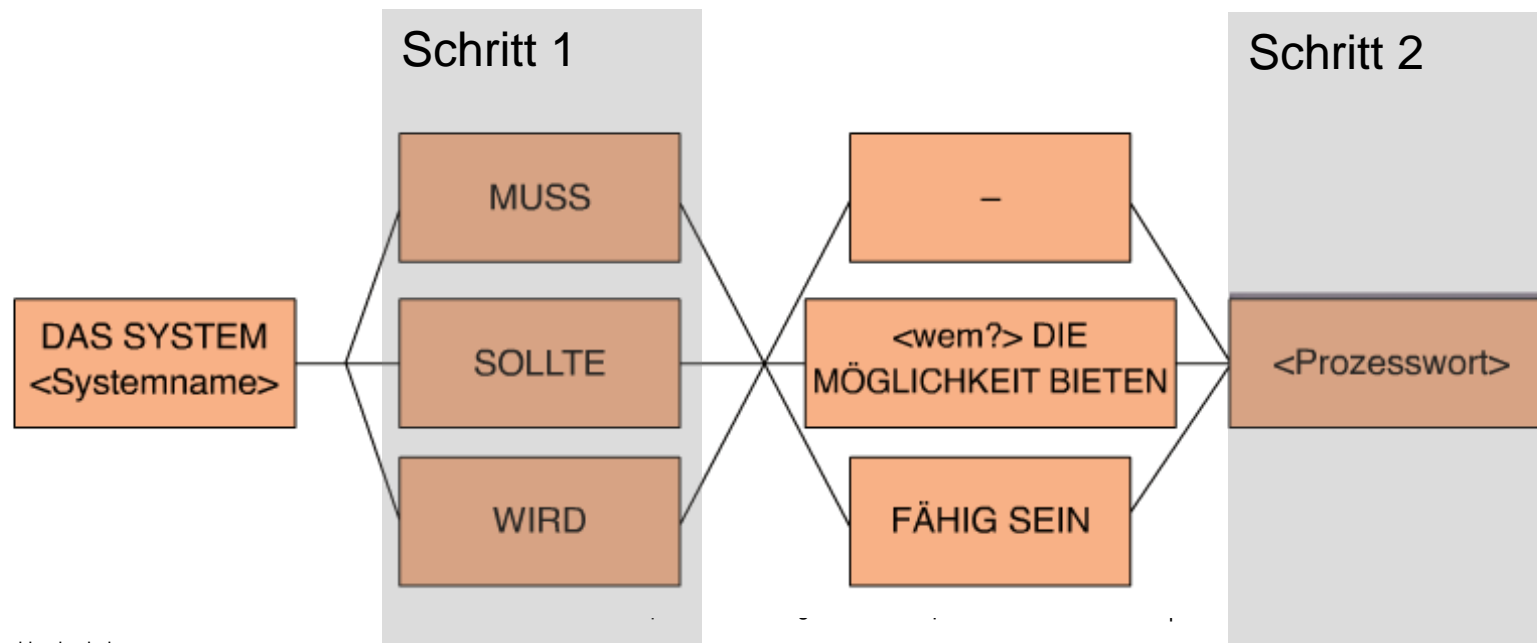
- Das Festlegen der Verbindlichkeit durch die Verben «muss», «sollte», «wird», kann im Text der Anforderung erfolgen. Ändern sich die Verbindlichkeiten, dann ändern sich auch die Anforderungen.
- Beispiel: Das System **muss/sollte/wird**



Der Kern der Anforderung

Schritt 2

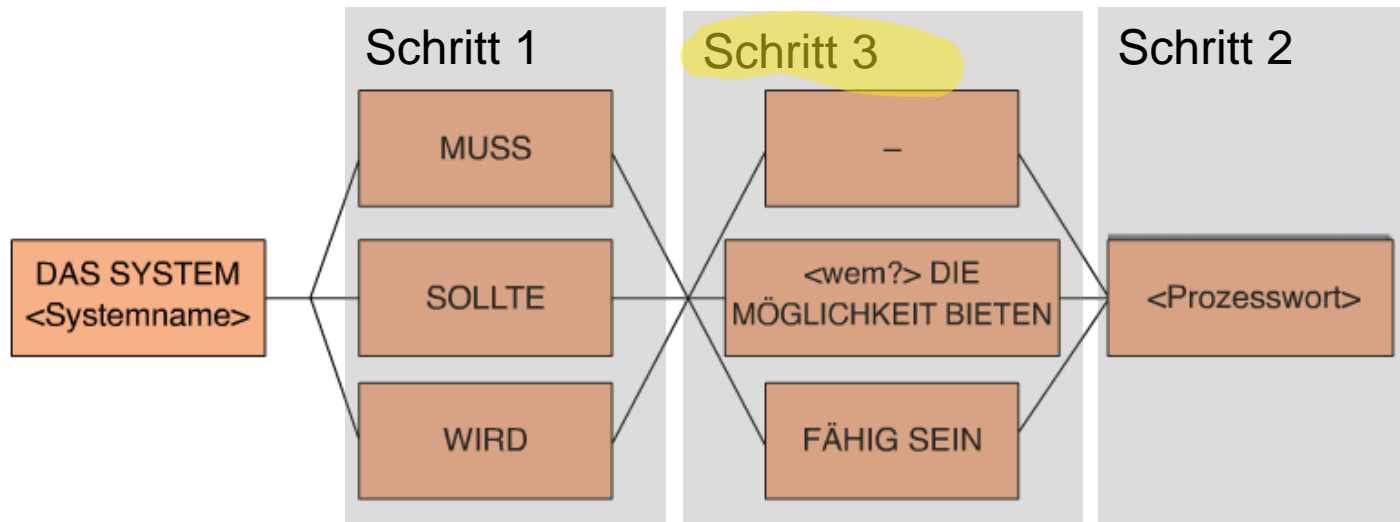
- **Geforderte Funktionalität:** drucken, speichern, übertragen ist ein Prozess und wird durch Verben beschrieben.
- Gefordertes Systemverhalten wird in Schritt 2 beschrieben
- Beispiel: Das System muss/sollte/wird ... drucken/speichern/übertragen



Charakterisieren der Aktivität des Systems

Schritt 3

- **Selbstständige Systemaktivität**
 - Das System führt den Prozess selbstständig durch.
- **Benutzerinteraktion**
 - Das System stellt dem Nutzer die Prozessfunktionalität zur Verfügung.
- **Schnittstellenanforderung**
 - Das System führt einen Prozess in Abhängigkeit von einem Dritten (z.B. Fremdsystem) aus, ist an sich passiv und wartet auf ein externes Ereignis.



Charakterisieren der Aktivität des Systems

Schritt 3

- Selbstständige Systemaktivität
 - Das System **muss/sollte/wird ... <Prozesswort>**
 - Beispiel: Nachdem ein Bibliothekskunde ein Leihobjekt entliehen hat, muss das Bibliothekssystem den Status des Leihobjektes in den Status „entliehen“ ändern.

Charakterisieren der Aktivität des Systems

Schritt 3

- Benutzerinteraktion
 - Das System muss/sollte/wird <wem?> die Möglichkeit bieten ...
<Prozesswort>
 - Beispiel: Das Bibliothekssystem muss dem Bibliothekskunden die Möglichkeit bieten, an einem Terminal das Benutzerkennwort einzugeben.

Charakterisieren der Aktivität des Systems

Schritt 3

- Schnittstellenanforderung
 - Das System **muss/sollte/wird** **fähig sein ...** <Prozesswort>
 - Beispiel: Das Bibliothekssystem muss **fähig sein**, Ausleihdaten einer anderen Bibliothek zu empfangen.

Objekte einfügen

Schritt 4

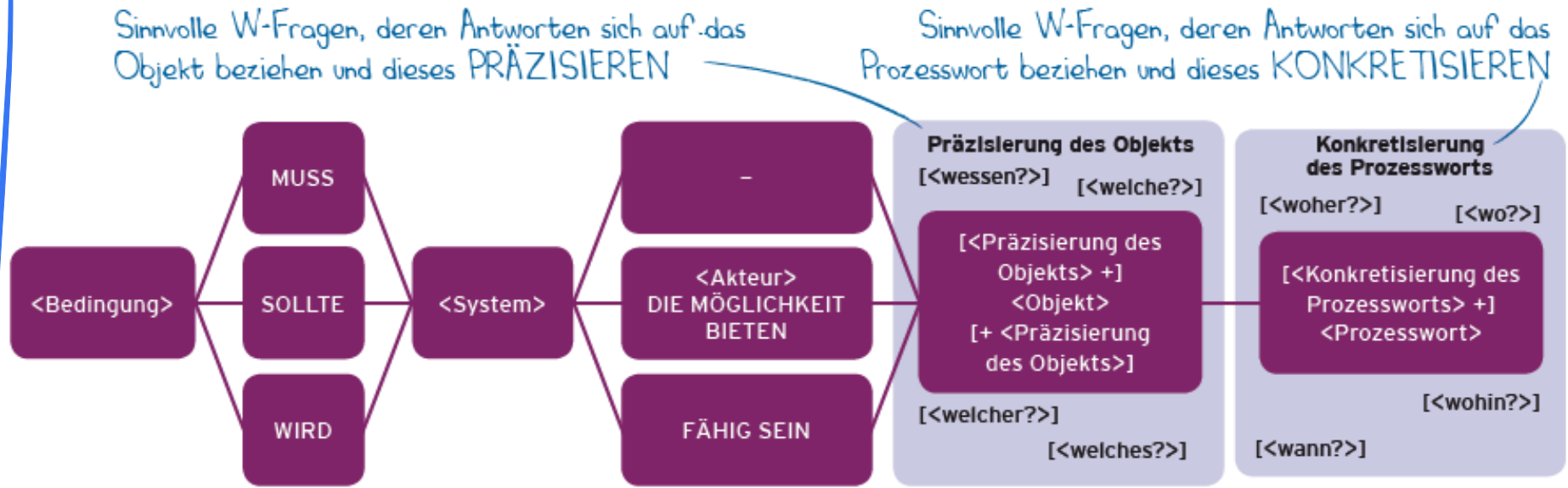
- Manche **Prozesswörter** benötigen zur Ergänzung ein oder mehrere **Objekte**.
- **Das Prozesswort** drucken **wird um was oder wo ergänzt**.
- Beispiel: Das Bibliothekssystem muss den Benutzerausweis des neu registrierten Bibliothekskunden ausdrucken.

Formulieren von logischen und zeitlichen Bedingungen

Schritt 5

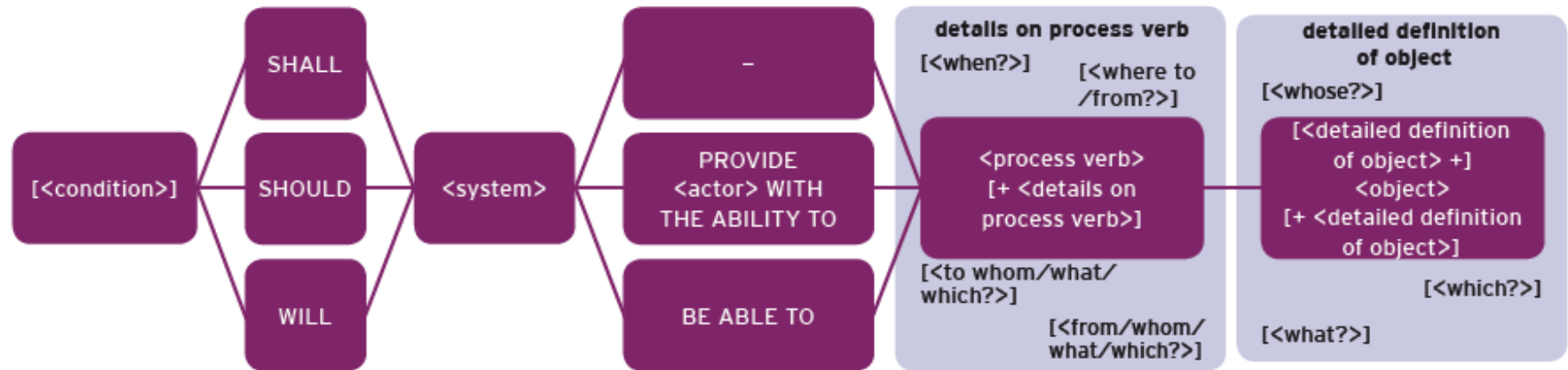
- Für Anforderungen ist es typisch, dass die geforderte Funktionalität nicht fortwährend, sondern nur unter bestimmten **zeitlichen oder logischen Bedingungen** ausgeführt oder zur Verfügung gestellt wird.
 - **Zeitliche Bedingung: Sobald, nachdem**
 - **Logische Bedingung: Falls**
 - **Wenn sollte vermieden werden, weil es zeitlich oder logisch eingesetzt werden kann.**
- Beispiel: Nachdem das Bibliothekssystem die Registrierungsdaten eines neuen Bibliothekskunden gespeichert hat, muss das Bibliothekssystem den Benutzerausweis des neu registrierten Bibliothekskunden ausdrucken.

Vollständige Schablone



- Beispiel:
Sobald das Bibliothekssystem die Benutzerdaten gespeichert hat, muss das Bibliothekssystem dem Bibliothekar die Möglichkeit bieten, einen gültigen Benutzerausweis eines registrierten Bibliothekskunden auf einem Netzwerkdrucker zu drucken.

Vollständige Schablone (für englische Sprache)



- Example:
As soon as the library system has saved the user data, the library system shall provide the librarian with the ability to print a valid user identification card of a registered library customer on a network printer.

Fallstudie Swissbank

Nr.	Anforderung
1.0	Falls der Kunde Geburtstag hat und sich am Bankomaten mittels Kennwort erfolgreich angemeldet hat, muss der Bankomat dem Kunden auf dem Bildschirm den Text «Herzliche Gratulation, heute ist Ihr Geburtstag» anzeigen.
2.0	Sobald Anforderung 1.0 angezeigt wird, soll der Bankomat für 3 Sekunden eine Geburtstagsmelodie abspielen.
3.0	Sobald Anforderung 2.0 abgespielt wurde, soll der Bankomat dem Kunden CHF 20.00 ausbezahlen.
4.0	Der Bankomat muss die Ausgabe von CHF 20.00 an den Kunden speichern. Der Kunde darf die Auszahlung von CHF 20.00 nur einmal pro Jahr und Geburtstag erhalten.
5.0	Der Bankomat muss zwischen natürlichen und juristischen Personen unterscheiden können. Die Funktion «Geburtstag» darf nur bei natürlichen Personen ausgeführt werden.
6.0	Der Bankomat muss das Geschenk von CHF 20.00 auf dem internen Konto «Übrige Aufwendung» abbuchen.

Agenda

5 Anforderungen natürlichsprachig dokumentieren

5.1 Sprachliche Effekte

5.1.1 Normalisierung

5.1.2 Substantive ohne Bezugsindex

5.1.3 Universalquantoren

5.1.4 Unvollständig spezifizierte Bedingungen

5.1.5 Unvollständig spezifizierte Prozesswörter

5.2 Konstruktion von Anforderungen mittels Satzschablone

5.3 **Wrap-up**

Wrap-up

- Anforderungen an ein System werden häufig in natürlicher Sprache dokumentiert.
- Die oft genannten Vorteile, die für den Einsatz sprechen, sind die Lesbarkeit, die universelle Anwendbarkeit für verschiedenste Sachverhalte ohne besonderes Vorwissen bzgl. der Notation.
- Dem gegenüber stehen aber die Nachteile, die aus der fehlenden Formalisierung stammen, z.B. die Mehrdeutigkeit.
- Da Projektbeteiligte aufgrund unterschiedlichen Wissens, sozialer Prägung und Erfahrung die dokumentierten Anforderungen verschieden interpretieren, kommt es in der Praxis immer wieder zu Missverständnissen.
- Diese Nachteile können bereits während der Dokumentation der Anforderungen durch die Verwendung einer Satzschablone und das Prüfen auf sprachliche Effekte vermindert werden.