



<http://www.oose.de/nuetzliches/fachliches/uml/>  
[www.uml.org/?CID=4#home](http://www.uml.org/?CID=4#home)

# Unified Modeling Language (UML) 2.X

---

## Strukturdiagramme

- Klassendiagramm
- Paketdiagramm
- Verteilungsdiagramm
- Objektdiagramm
- Komponentendiagramm
- Kompositionsstrukturdiagramm

## Verhaltensdiagramme

- Anwendungsfalldiagramm
- Aktivitätsdiagramm
- Zustandsdiagramm
- Sequenzdiagramm
- Kommunikationsdiagramm
- Interaktionsübersichtsdiagramm
- Zeitverlaufdiagramm



<http://www.oose.de/nuetzliches/fachliches/uml/>  
[www.uml.org/?CID=4#home](http://www.uml.org/?CID=4#home)

Hallo Prof. Hauptmann

Ich lern gerade fleißig für die Software Engineeringprüfung, die am Freitag stattfindet und finde es verwirrend, wie viele Verschiedene Arten von Definition es für bestimmte Begrifflichkeiten gibt.

z.B. Strukturdiagramm:

in dem Buch „Das UML-Benutzerhandbuch“ vom Addison Wesley-Verlag wird erklärt, dass es vier Strukturdiagramme gibt, auf Wikipedia wird gesagt das es 7 verschiedene gibt und wir haben meines erachtens nach 3 behandelt.

Die Frage selbst, was ein Strukturdiagramm ist, wird auf verschiedenen Internetseiten oder im Buch immer wieder unterschiedlich beschrieben und die Beschreibungen weichen soweit auseinander, dass sie oftmals nicht den selben Begriff meinen können.

Würd mich über eine schnelles Statement dazu freuen und über eine Antwort auf die Frage "Was ist ein Strukturdiagramm?" die wir so in der Prüfung nutzen können ohne ein f für falsch dran geschrieben zu bekommen.

## Der Anwendungsfall (Use case)

**Geschäfts-Fall**  
**(Business -Use-Case)**

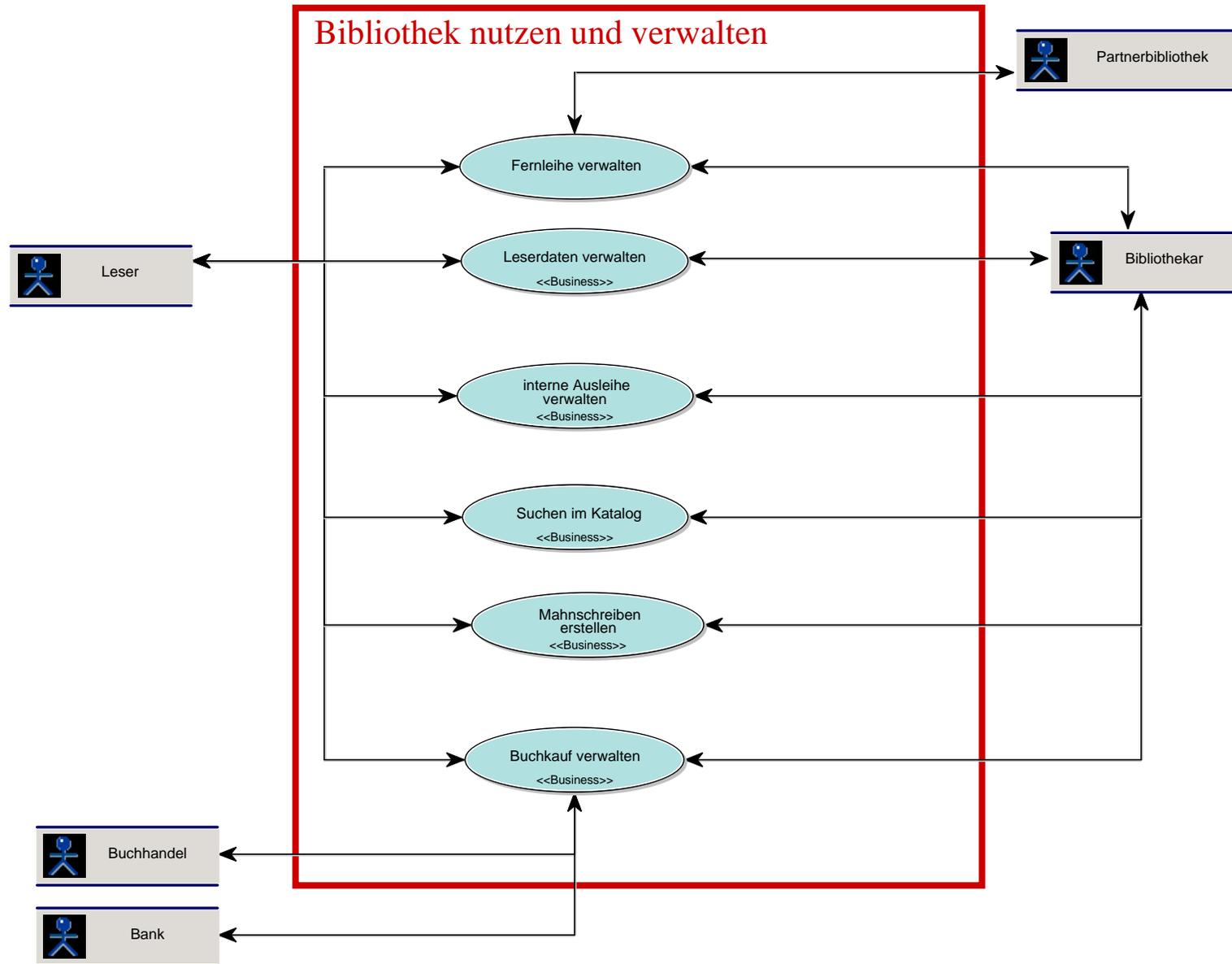
*Stereotyp: Business*

**Teil-Prozess**  
**des betrachteten Geschäftsprozesses,**  
der unabhängig von den anderen Teil-Prozessen  
betrachtet werden kann

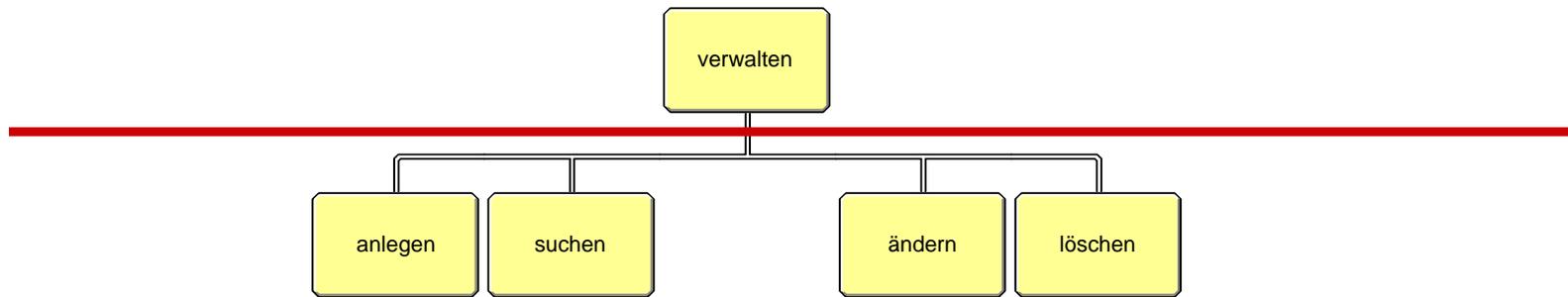
**Anwendungs-Fall**  
**(System –Use-Case)**

*Stereotyp: System, Use Case*

**Funktionale Anforderung,**  
**an das zu erstellenden Systems,**  
die unabhängig von anderen funktionalen  
Anforderungen betrachtet werden kann



Eine komplexe Tätigkeit enthält elementare Tätigkeiten.



## Was ist eine essenzielle Funktion?

- **kleinste**, von anderen essenziellen Funktionen **unabhängige** Funktion
- **in sich abgeschlossene** Funktion
- mit einem Auslöser (datengetrieben, d.h. Eingabedaten oder zeitlich)
- mit einer, keiner oder mehrerer Reaktionen nach außen (Ausgabedaten)
- wiederholbar, ohne dass eine andere essenzielle Funktion ausgeführt werden muss
- kommunizieren nicht direkt miteinander sondern über Speicher

## Was ist eine essenzielle Funktion?

- **kleinste**, von anderen essenziellen Funktionen **unabhängige** Funktion
- **in sich abgeschlossene** Funktion
- mit einem **Auslöser** (datengetrieben, d.h. Eingabedaten oder zeitlich)
- mit einer, keiner oder mehrerer **Reaktionen nach außen** (Ausgabedaten)
- **wiederholbar**, ohne dass eine andere essenzielle Funktion ausgeführt werden muss
- kommunizieren nicht direkt miteinander sondern über Speicher

## **Das Anwendungsfalldiagramm / Use case diagram**

---

### **Semantik:**

Zeigt die funktionalen Anforderungen an das Software-System .

→ AWF-Diagramm ist Hilfsmittel zur Darstellung der Ergebnisse der Anforderungsermittlung

### **Knoten:**

- Anwendungsfall

- Akteur

*(Der Akteur nutzt den Anwendungsfall.)*

### **Kanten:**

Beziehung zwischen: - Anwendungsfall – Akteur → kommuniziert

- Anwendungsfall – Anwendungsfall: - erweitert  
- enthält

- Akteur – Akteur – → Spezialisierung/Generalisierung

### **Topologie:**

netzförmig

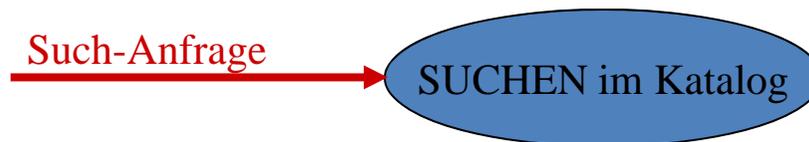
## Anwendungsfall:

= abstrakte Abbildung einer funktionalen Anforderung (einer Funktionalität)



In seinem „Inneren“ *kapselt* der Anwendungsfall eine Funktionalität, eine Aktivität, ein Szenario.

Er wird durch ein Ereignis ausgelöst → **Auslöser** (z. B.: Eingabedaten )

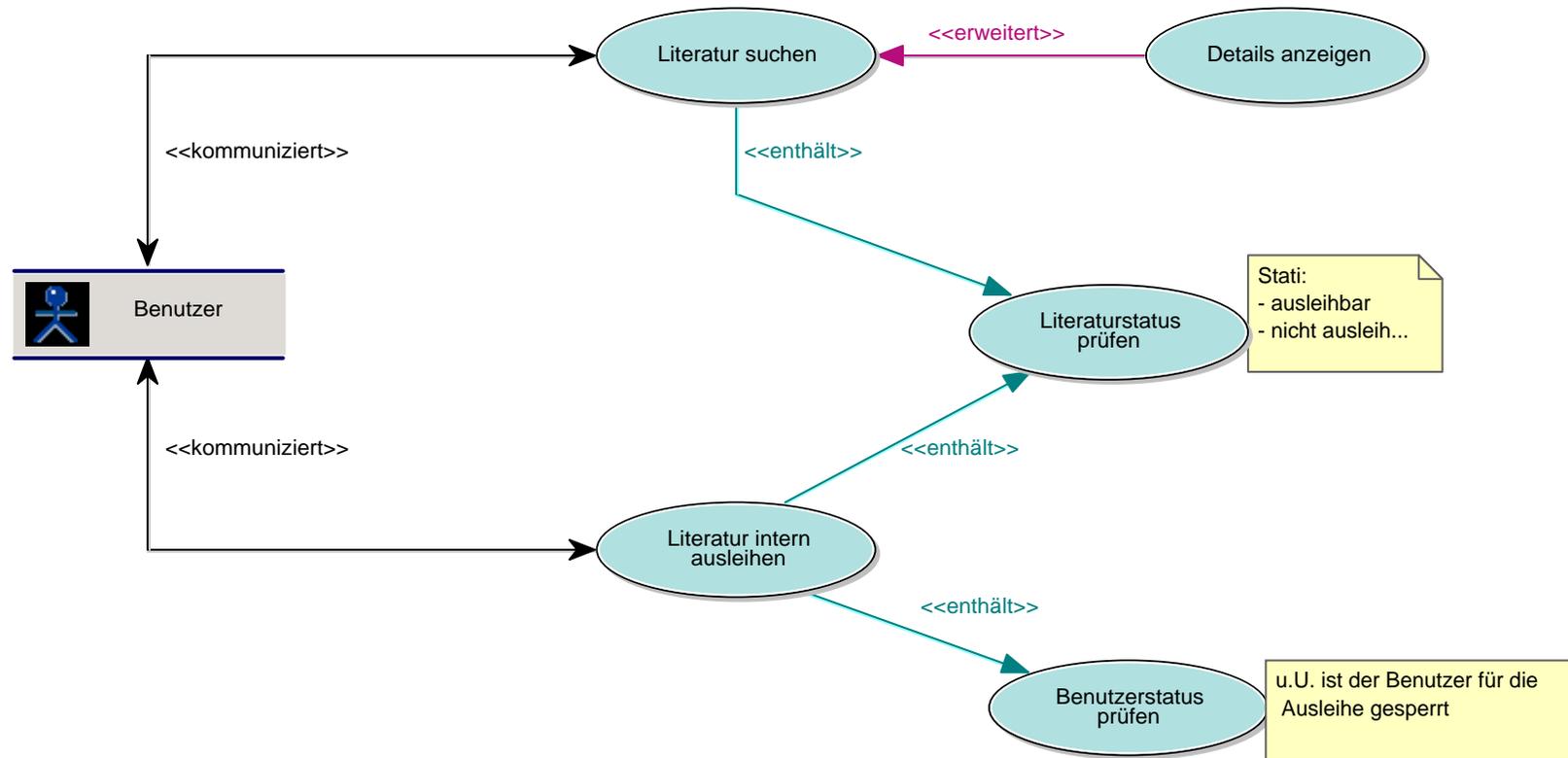


und führt i.R. zu einem sichtbaren Ergebnis für den Anwender → **Reaktion** (Ausgabedaten).



**analoge Begriffe:** Nutzungsfall, Use Case  
Szenario, Skript

*Die Funktionalität, die Aktivität, das Szenario muss detailliert beschrieben werden.*



Der AWF „Details anzeigen“ erweitert den AWF „Literatur suchen“.

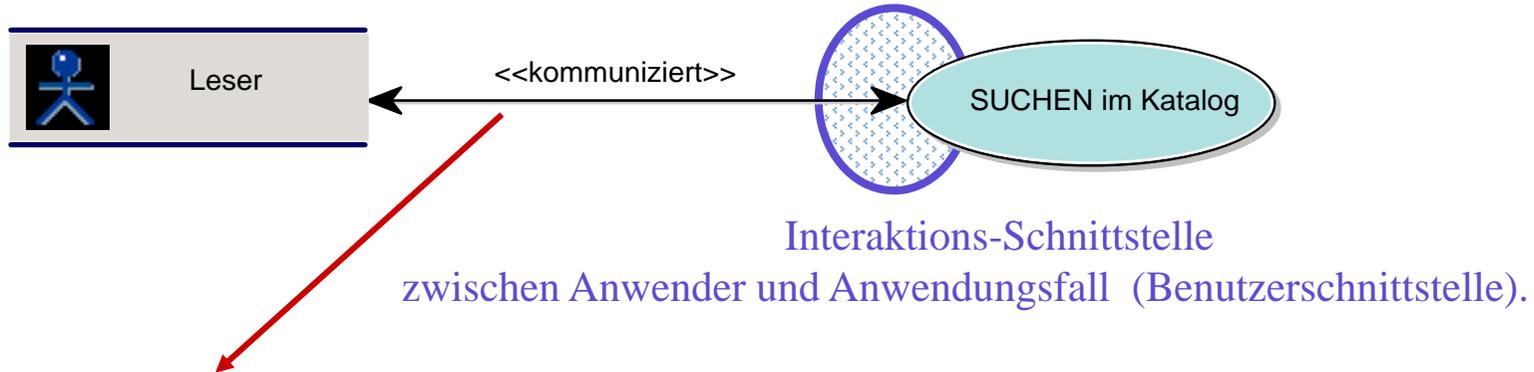
Der AWF „Literatur suchen“ enthält den AWF „Literaturstatus prüfen“.

Der AWF „Literatur ausleihen“ enthält (auch) den AWF „Literaturstatus prüfen“.

Der AWF „Literatur ausleihen“ enthält die AWF „Literaturstatus prüfen“.  
„Benutzerstatus prüfen“.

## Akteur:

= ist die abstrakte Abbildung einer externen Instanz, die mit dem System kommuniziert



→ Die Kommunikationsbeziehung kapselt

- die Eingabedaten (→ Auslöser) und
- die ggf. vorhandenen Ausgabedaten (→ Reaktion):

## aktive Akteure:

Anwender / Externes System (z.B. eine Kontrolleinrichtung) / Zeitliches Ereignis



## passive Akteure:

Fahrplan, Kurstabelle, Datenbank

## analoge Begriffe:

Begrenzer, Beteiligter, Boundary

## Das Aktivitätsdiagramm / activity diagram

---

↓

„Aktivitätsdiagramme ermöglichen , insbesondere nach ihrer „radikalen“ Überarbeitung in der UML2, die Modellierung aller gängigen Ablaufkonzepte von höheren Programmiersprachen –

von Kontrollstrukturen über verschmähte GOTOs und das Exceptionhandling bis hin zur parallelen Ablaufsteuerung.“



Braucht man das zur  
Anforderungsanalyse

?

UML 2 glasklar: S. 265

Chris Rupp, Stefan Queins, Barbara Zengler

## Das Aktivitätsdiagramm / activity diagram

---

### Semantik:

Modelliert eine Aktivität als eine Folge von Aktionen, die schrittweise ausgeführt werden.

Die Aktionen können von unterschiedlichen Objekten ausgeführt werden.

Die Aktionen können bedingungsabhängig, zyklisch oder parallel ausgeführt werden.

→ Aktivitätsdiagramm ist Hilfsmittel zur Darstellung eines Algorithmus

### Knoten:

- Startknoten (nur einer) , Endknoten (mehrere möglich)

- Aktion

- Entscheidungsknoten

- Synchronisationsknoten

- *weitere Knoten siehe Beschreibung der UML*

<http://www.uml.org/#UML2.0>

### Kanten:

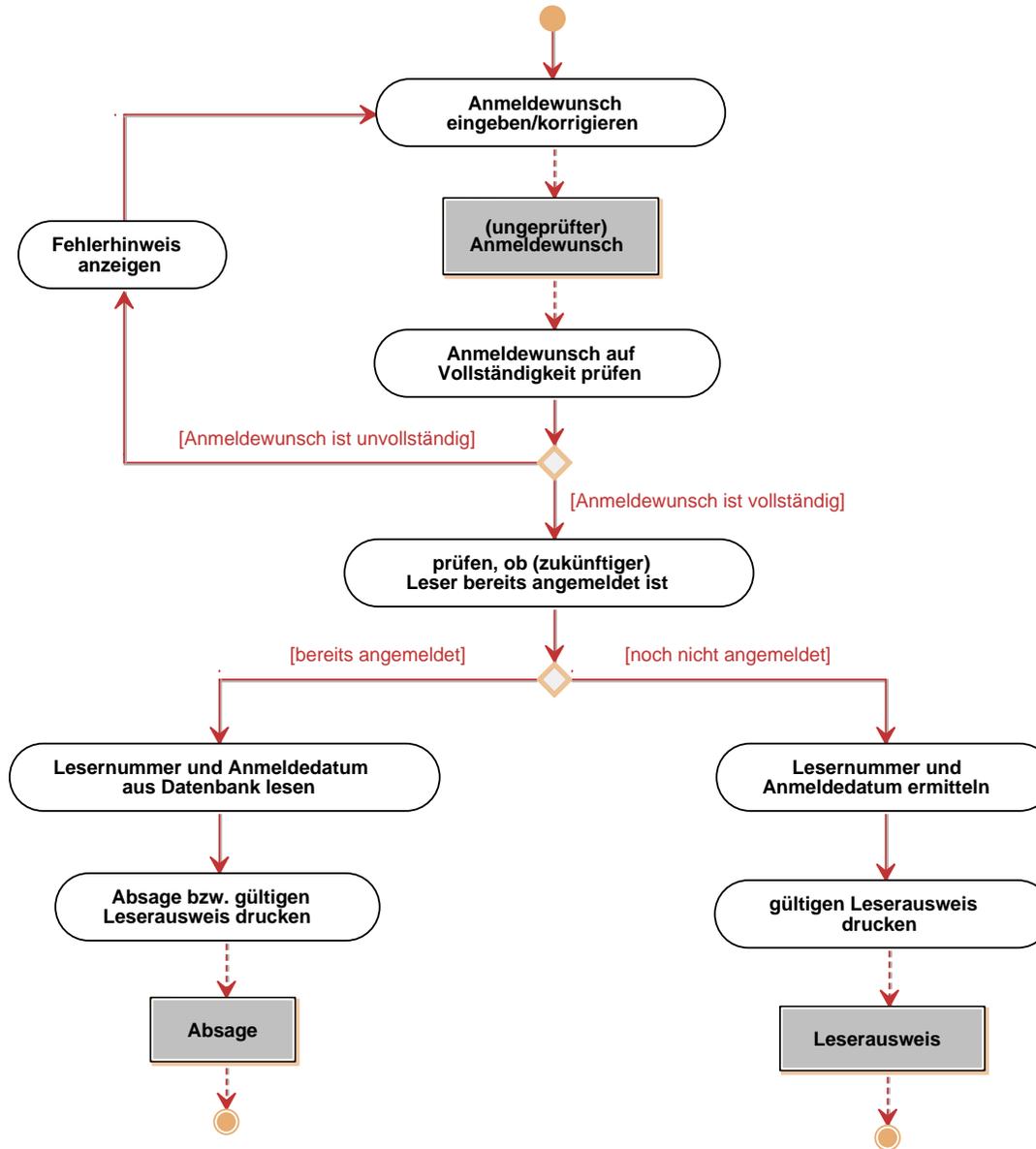
Transition (mit und ohne Objektfluss)

### Topologie:

Netzförmig - Eine Swimlane kann zwei Objekte von einander trennen.

Ein komplexer Zustand kann durch ein weiteres Zustandsdiagramm detailliert beschrieben werden. Dabei sind Eintrittspunkte und Austrittspunkte zu definieren.

# Leser anmelden



## Das Klassendiagramm / class diagram

---

### **Semantik:**

Modelliert die statische Struktur eines SW-Systems

### **Knoten:**

- Klassen
  - übliche Klassen (von denen Objekte instanziiert werden)
  - abstrakte Klassen
  - Interfaces
  - generische Klassen

### **Kanten:**

- Assoziation
- Teile-Ganze-Beziehung
- Generalisierung

<http://www.uml.org/#UML2.0>

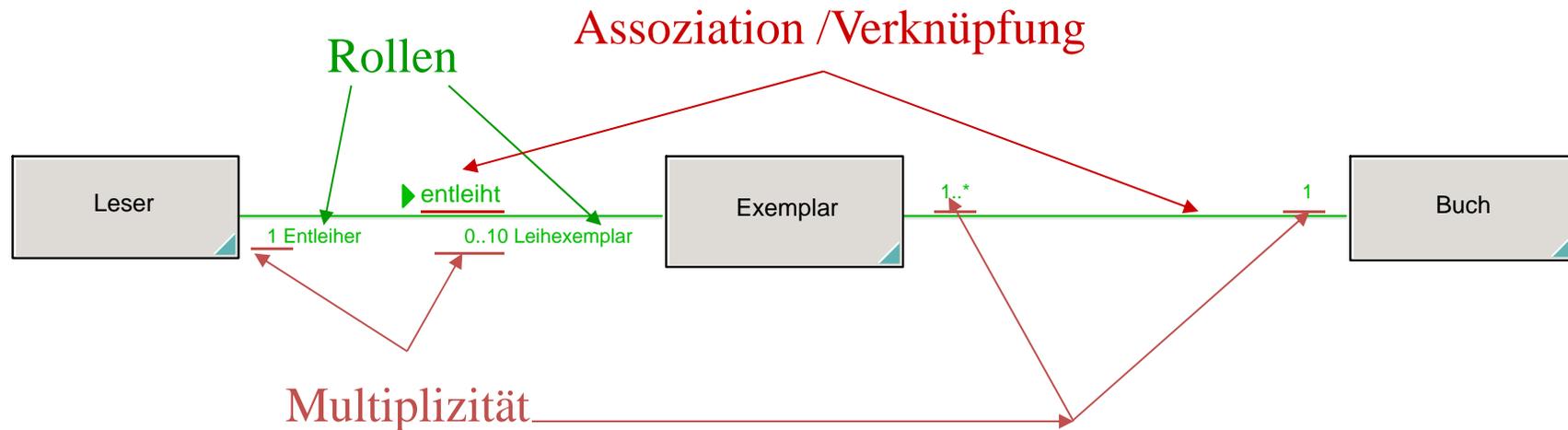
### **Topologie:**

Netzförmig – mit enthaltenen Hierarchien

Ein **Leser** entleiht ein **Exemplar** eines **Buches**(Types).

Ein Leser wird damit zum **Entleiher**;  
das Exemplar zum **Leih-Exemplar**.

**Ein** Entleiher kann **maximal 10 Exemplare** entleihen.



## Wie werden Satzschablonen verwendet? -1 -

---

Diese Baumaßnahme  
finanziert  
die Deutsche Kreditbank AG.

Regel:

Subjekt Prädikat Objekt



Die Deutsche Kreditbank AG  
finanziert  
diese Baumaßnahme.

## Wie werden Satzschablonen verwendet? -2 -

---

Regel:

Den Kern der (funktionalen )Anforderung bestimmt das VERB.  
(*Prozesswort*)

→ Benutzer *zulassen*

Regel:

Eingrenzung des Wortschatzes

## Wie werden Satzschablonen verwendet? -3 -

---

### 1. Charakter der Aktivität festlegen:

- selbständige Tätigkeit

*„Die Fachanwendung „BNV“ muss Montag bis Freitag jeweils 5 Uhr Mahnschreiben drucken.“*

- Aktivität nach Benutzerinteraktion

*„Die Fachanwendung „BNV“ muss es einer beliebigen Person erlauben, im Katalog zu suchen.“*

- Aktivität aufgrund einer Schnittstellenanforderung

*„Die Fachanwendung „BNV“ muss fähig sein .... .“*

D.h. der Auslöser muss festgelegt werden. (siehe Tabelle)

## Wie werden Satzschablonen verwendet? -4 -

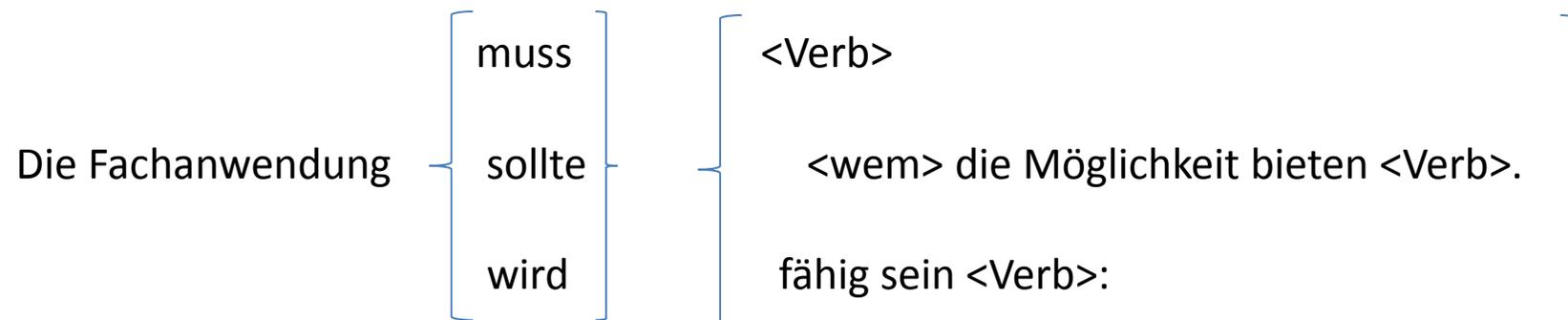
---

### 2. rechtliche Verbindlichkeit festlegen

- rechtlich bindend: *muss*
- (dringend) empfohlen: *sollte*
- in Zukunft: *wird*

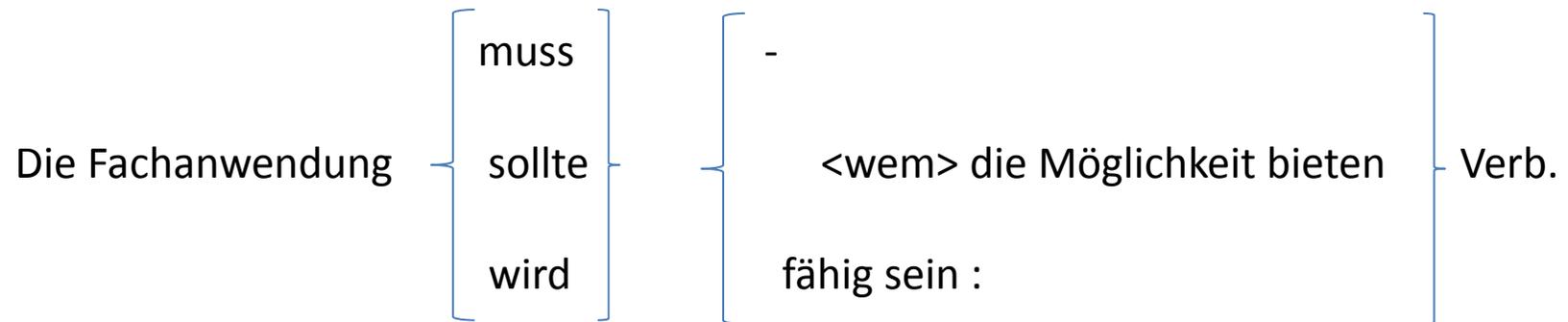
## Wie werden Satzschablonen verwendet? -5 -

---



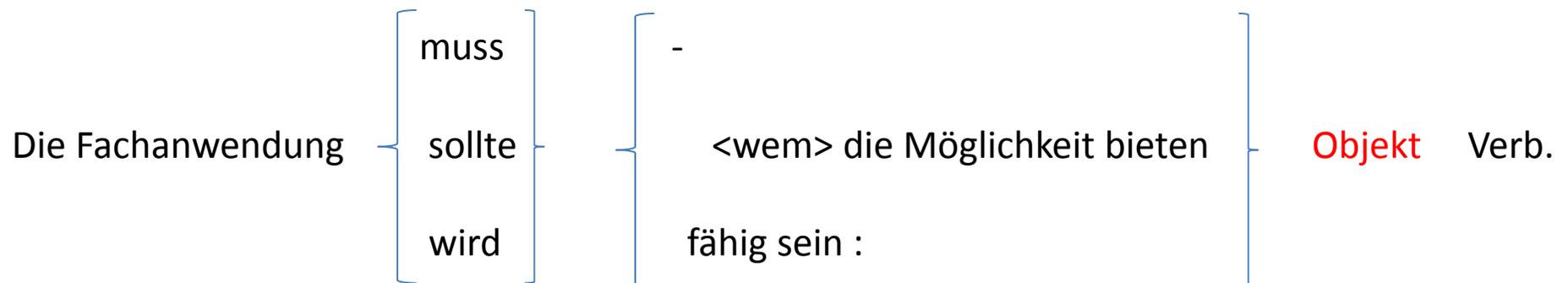
## Wie werden Satzschablonen verwendet? -5 -

---



## Wie werden Satzschablonen verwendet? -5 -

---



*Die Fachanwendung muss dem Rechtspfleger die Möglichkeit bieten die E-Akte einzusehen.*

## Wie werden Satzschablonen verwendet? -5 -

---

Einbeziehung von logischen und zeitlichen Bedingungen:

### **logische Bedingung:**

*Falls eine Person zugelassen wird, die an der HTW studiert,  
dann ist eine Zweitadresse zu speichern )falls diese vorhanden ist.)*

### **zeitliche Bedingung**

*Wenn der 31. 12. eines Jahres erreicht ist , muss der Benutzerausweis  
seine Gültigkeit verlieren.*

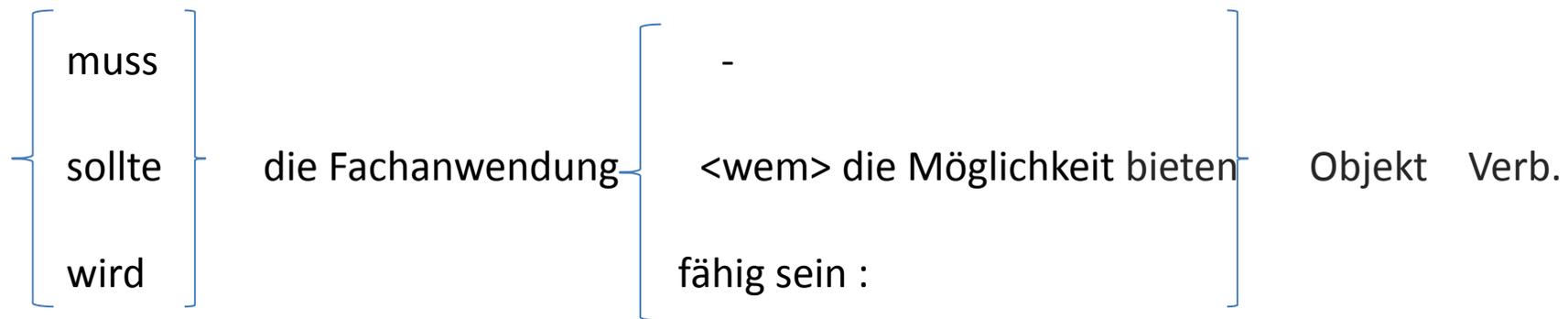
Die logischen bzw. zeitlichen Bedingungen werden in der Satzschablone voran gestellt.

## Wie werden Satzschablonen verwendet? -5 -

---

Wann?

Unter welcher Bedingung?



*Beispiel?*

Falls der Rechtsanwalt eine JVA besucht,  
muss das *System* ..... dem **Eintrager** die Möglichkeit bieten  
einen Rechtsanwaltsbesuch zu erfassen. → „Eintrager“ ins Glossar

Welche Rolle spielen Anforderungen des Kunden im Rahmen der Software-Entwicklung?

Anforderungen sind **Ausgangspunkt** der Entwicklung.

Daraus resultiert ihre große Bedeutung (sowohl inhaltlich als auch zeitlich).

Die Anforderungen **verbinden Kunden und Entwickler**.

Die Anforderungen sind das **Maß der Dinge bei der Übergabe** des Produktes.

Welchen Zusammenhang gibt es zwischen der Anforderungsanalyse und dem Test eines SW-Systems?

Sehr geehrte Damen und Herren Professoren,

in Absprache mit Herrn XXX

(Firma XXX Postanschrift: Postfach XXX,XXX)

besteht dringender Bedarf an umfassenden Analyse-, Optimierungs-, Programmierungs- und Dokumentationsarbeiten zu Online-Webshop und zum Firmenintranet.

Die bisherigen Arbeiten sind im Wesentlichen von der Firma XXXXXX erledigt worden, es haben sich jedoch erhebliche Mängel ergeben, umfassende Tests wurden gar nicht durchgeführt.

Das Gesamtkonzept der Firma XXX zum Thema XXX liegt mir vor.....

Für weitere Fragen ... stehe ich Ihnen gern zur Verfügung

Vielen Dank Mit freundlichen Grüßen

...

Sehr geehrte Damen und Herren Professoren,

in Absprache mit Herrn XXX

(Firma XXX Postanschrift: Postfach XXX,XXX)

besteht dringender Bedarf an umfassenden Analyse-, Optimierungs-, Programmierungs- und Dokumentationsarbeiten zu Online-Webshop und zum Firmenintranet.

Die bisherigen Arbeiten sind im Wesentlichen

von der Firma XXXXXX erledigt worden,

es haben sich jedoch erhebliche Mängel ergeben,

**umfassende Tests wurden gar nicht durchgeführt.**

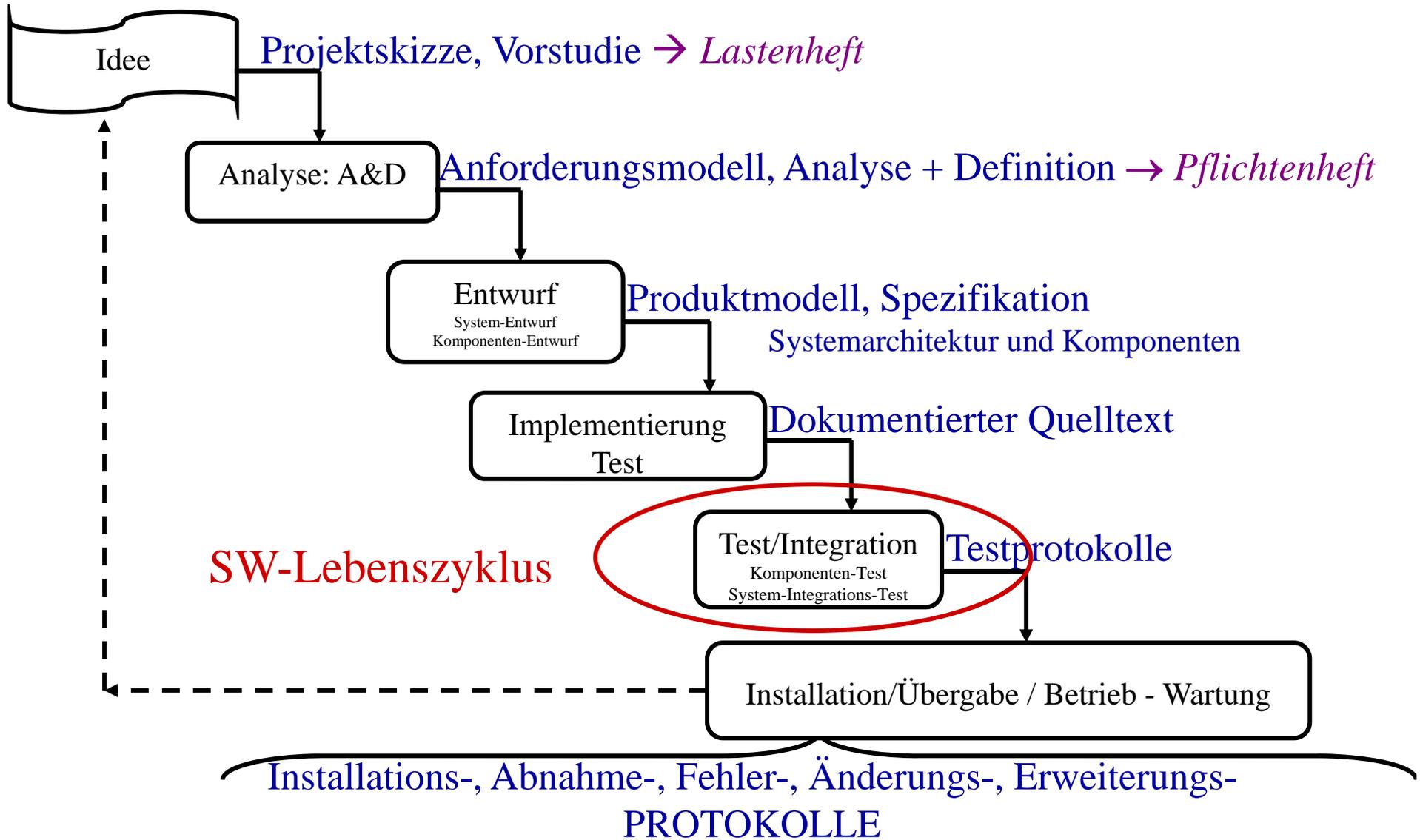
Das Gesamtkonzept der Firma XXX zum Thema XXX liegt mir vor.....

Für weitere Fragen ... stehe ich Ihnen gern zur Verfügung

Vielen Dank Mit freundlichen Grüßen

...

Klassische Technologien der Software-Entwicklung - Vorgehensmodelle



## Zeitplan Diplomarbeit

Aufgabe	Januar	Februar	März	April	Mai
Einarbeitung	■	■	■	■	
XMI - Reader EA		■			
Artisan SDL Implementierung		■			
Definition / Implementierung Backannotation – Schnittstelle Modelica - Enterprise Architect		■	■	■	
Definition / Implementierung Compiler - Schnittstelle		■	■	■	
Testen der Entwurfsumgebung				■	■
Schreiben Kap. 3				■	■
Schreiben Kap. 4				■	■
Schreiben Kap. 5				■	■
Schreiben der Restlichen Kap.				■	■

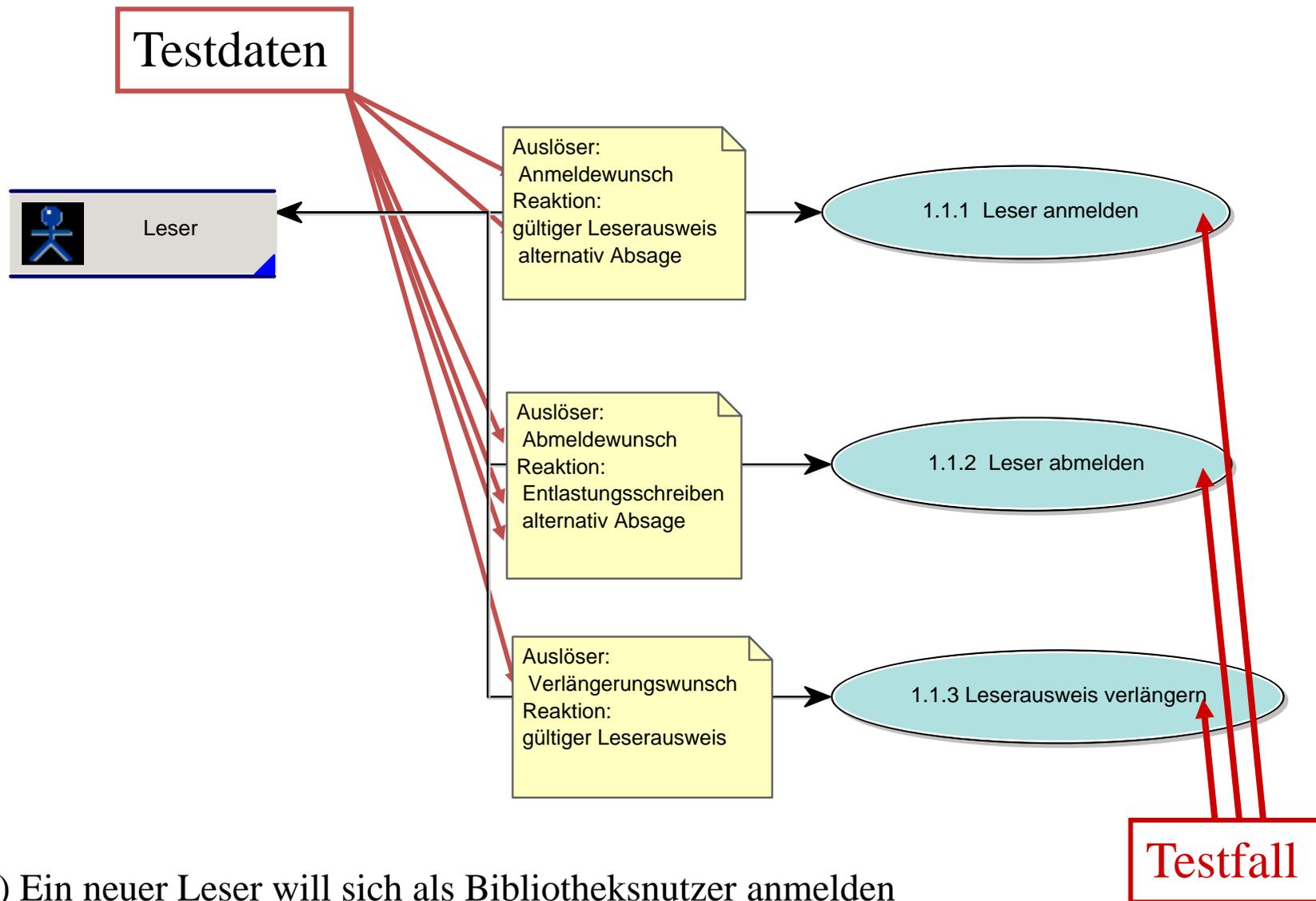
■ Aufgabe hauptsächlich bearbeiten

■ Aufgabe nebenbei bearbeiten

# Systematischer Test am Beispiel

## Beispiel

- definiert den **Testgegenstand** Teilsystem zum Benutzerdaten verwalten
- definiert den **Testfall** Person als Benutzer zulassen
- definiert die **Testdaten** vollständiger Zulassungswunsch
- definiert bzw. erfasst die **Rahmenbedingungen** Person ist noch nicht angemeldet, Datenbank verfügbar, Alter > 18, Anmeldewunsch vollständig, Wohnsitz in Sachsen
- definiert **das erwartete Ergebnis** Person erhält Benutzetausweis
- dokumentiert **das tatsächliche Ergebnis** Benutzerausweis ist vollständig und korrekt
- **bewertet** das tatsächliche Ergebnis Test uneingeschränkt bestanden



(5) Ein neuer Leser will sich als Bibliotheksnutzer anmelden (Anmeldewunsch); er erhält einen Leserausweis oder eine Absage, falls er bereits angemeldet ist.

Rahmenbedingung

Welchen Zusammenhang gibt es zwischen der Anforderungsanalyse und dem Test eines SW-Systems?

Die essenziellen Funktionen stellen wichtige Testfälle dar zur Überprüfung der funktionalen Anforderungen.

Die Auslöser/Reaktionen stellen wichtige Testdaten zur Überprüfung der funktionalen Anforderungen dar.

Die Beschreibung der Anwendungsfälle können wichtige Rahmenbedingungen für die Testfälle enthalten.

Was unterscheidet Lastenheft und Pflichtenheft?

An wen ist ein Pflichtenheft adressiert?

Welchen Charakter hat ein Pflichtenheft?

Was muss ein Pflichtenheft enthalten?

Wie kann es aufgebaut sein ?

## Das Lastenheft (DIN 69905 1997)

---

Das Lastenheft enthält  
eine Definition der Systemvision  
eine Beschreibung der wesentlichen Systemziele (Funktionen und Qualitäten)  
und benennt wichtige Kontextaspekte (z.B. Rahmenbedingungen)  
der vier Kontextfacetten sowie ihre Beziehung zur Vision  
und zu den definierten Systemzielen

## **Das Pflichtenheft (DIN 69905 1997)**

---

Das Pflichtenheft detailliert die im Lastenheft beschriebene Vision und die Systemziele (abstrakte Funktionen und Qualitäten) sowie ggf. im Lastenheft definierte Rahmenbedingungen im Hinblick auf die angestrebte technische Umsetzung (Realisierung) des Systems.

Was unterscheidet Lastenheft und Pflichtenheft?

Das Lastenheft beschreibt eine System-VISION., das Pflichtenheft detailliert das Lastenheft aus der Sicht des Auftragnehmers. Es ist eine mögliche Realisierungsvariante gerichtet.

An wen ist ein Pflichtenheft adressiert?

- an den Auftraggeber
- an den Auftragnehmer
- ggf. an Dritte

Welchen Charakter hat ein Pflichtenheft?

Vertragscharakter

## Was muss ein Pflichtenheft enthalten?

Alle Anforderungen an das zu entwickelnde SW-(Teil-)System, die (zu dieser Zeit) erkennbar sind. D.h. funktionale und Qualitätsanforderungen ebenso wie technische/technologische, organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen. Es hat zwei Adressaten (AG/AN) und quasi Vertragscharakter.

Es muss

- verständlich für den Auftraggeber und hinreichend präzise für den Auftragnehmer
- korrekt, vollständig, eindeutig, widerspruchsfrei, minimal, erweiterbar sein,
- realisierbar, nachvollziehbar und hinsichtlich der Erfüllung überprüfbar sein.

## Wie kann es aufgebaut sein ?

- (1) Ausgangssituation und Zielsetzung (Systemidee)
- (2) Systemeinsatz und Umgebung
- (3) Benutzerschnittstellen
- (4) Funktionale Anforderungen
- (5) Qualitätsanforderungen
- (6) Rahmenbedingungen (techn./technologisch, org., rechtlich)
- (7) Anforderungen an das Fehlerverhalten (Fehlertoleranzmaßnahmen)
- (8) Anforderung an die Dokumentation
- (9) Abnahmekriterien

Glossar

Index

## Was muss ein Pflichtenheft enthalten?

Alle Anforderungen an das zu entwickelnde SW-(Teil-)System, die (zu dieser Zeit) erkennbar sind. D.h. funktionale und Qualitätsanforderungen ebenso wie technische/technologische, organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen. Es hat zwei Adressaten (AG/AN) und quasi Vertragscharakter.

Es muss

- verständlich für den Auftraggeber und hinreichend präzise für den Auftragnehmer
- korrekt, vollständig, eindeutig, widerspruchsfrei, minimal, erweiterbar sein,
- realisierbar, nachvollziehbar und hinsichtlich der Erfüllung überprüfbar sein.

## Wie kann es aufgebaut sein ?

- (1) Ausgangssituation und Zielsetzung (Systemidee)
- (2) Systemeinsatz und Umgebung
- (3) Benutzerschnittstellen
- (4) Funktionale Anforderungen
- (5) Qualitätsanforderungen
- (6) Rahmenbedingungen (techn./technologisch, org., rechtlich)
- (7) Anforderungen an das Fehlerverhalten (Fehlertoleranzmaßnahmen)
- (8) Anforderung an die Dokumentation
- (9) Abnahmekriterien

Glossar !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Index

Tagung  
„Softwareengineering – Anforderungsanalyse“  
25.-26. 7. 2016

*vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit  
und  
viel Freude bei Ihrer weiteren Arbeit*

Prof. Dr.-Ing. Anna Sabine Hauptmann  
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fakultät Informatik/Mathematik  
hauptman@informatik.htw-dresden.de