Kapitel 4

Anforderungserhebung („Requirements Elicitation”)

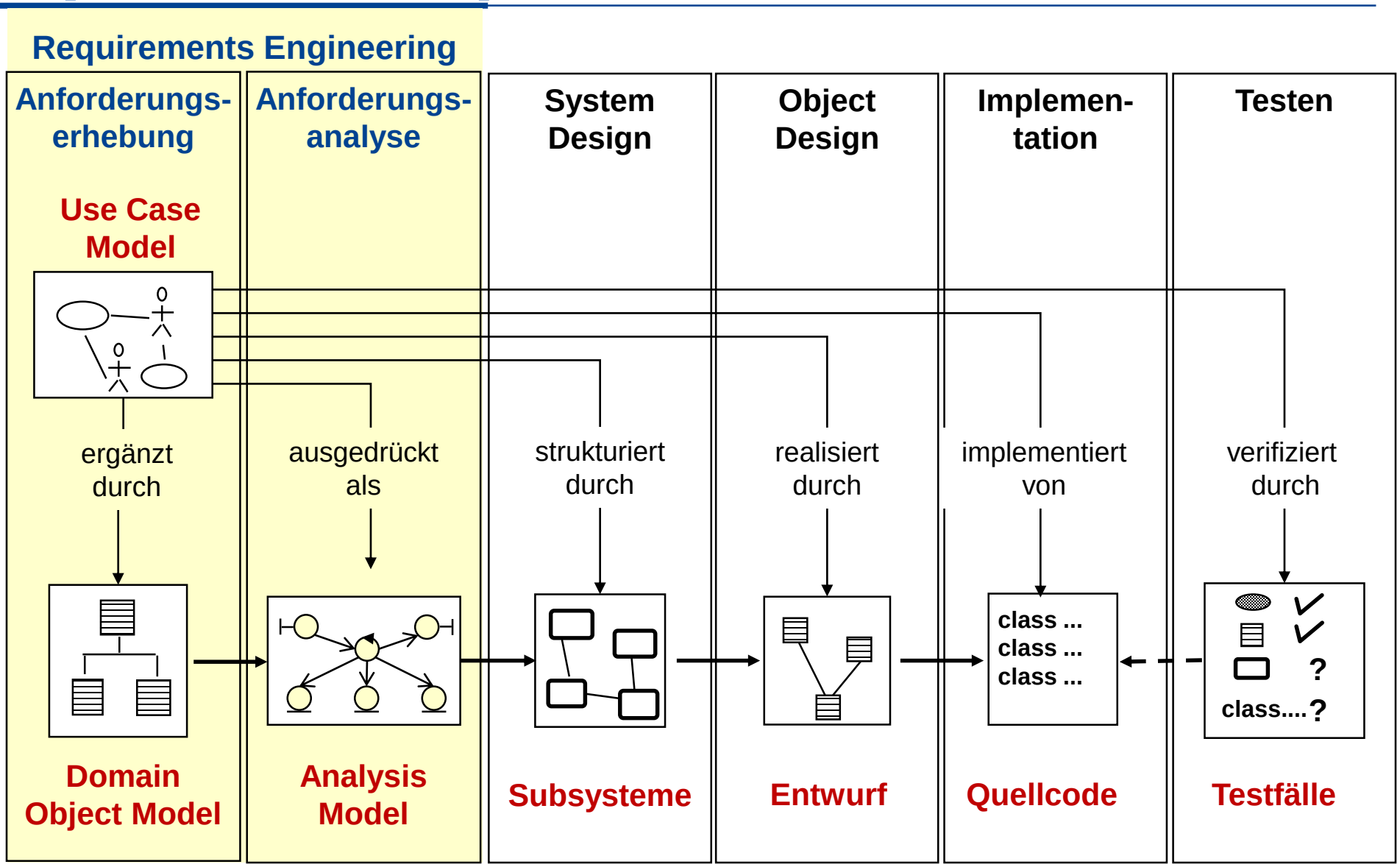
- Stand: 08.11.2017 -

Umfangreich restrukturiert

Kontext

- Bisher: Grundlagen
  - Konfigurationsmanagement
  - UML
- Ab jetzt: Arbeitsabläufe („Aktivitäten“ / „Workflows“) und dazugehörige Technologien, Werkzeuge, etc.
  - Anforderungserhebung
  - Systementwurf
  - Objektentwurf
  - Implementierung
  - Testen
  - Refactoring
- Danach: Prozessmodelle
  - Organisation des Projektes
  - Wann, wie viel von welchem Workflow?

Aktivitäten bei der Softwareentwicklung („Workflows“)

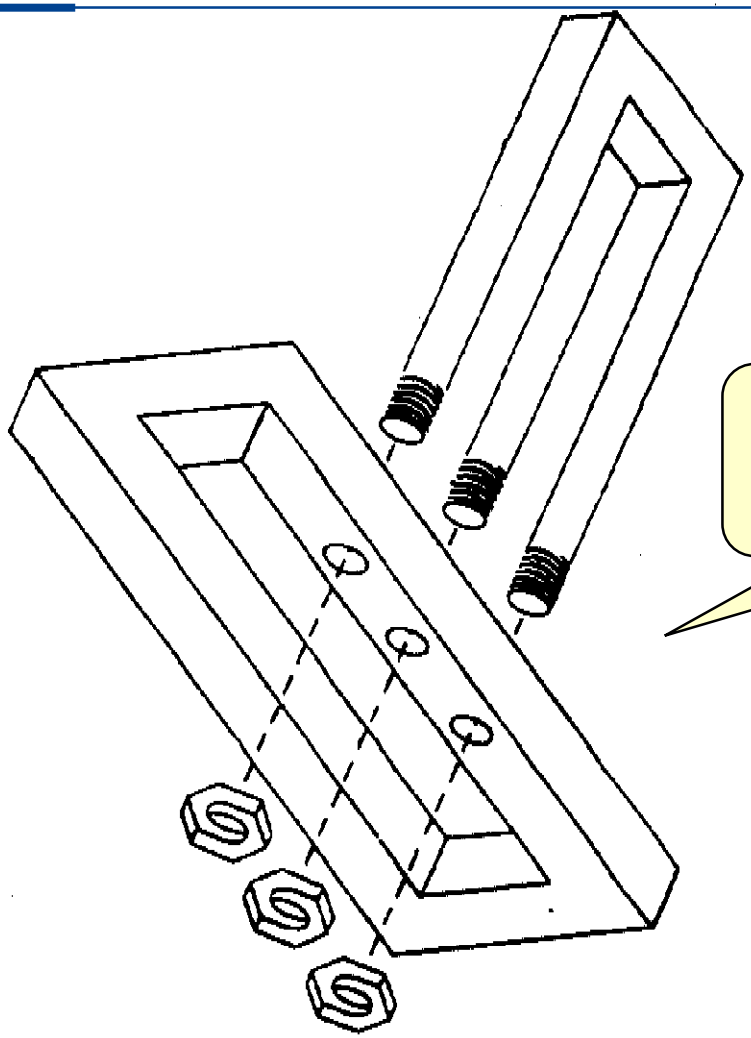


universitätbonn

4. 1 Requirements Elicitation – Was und warum? –

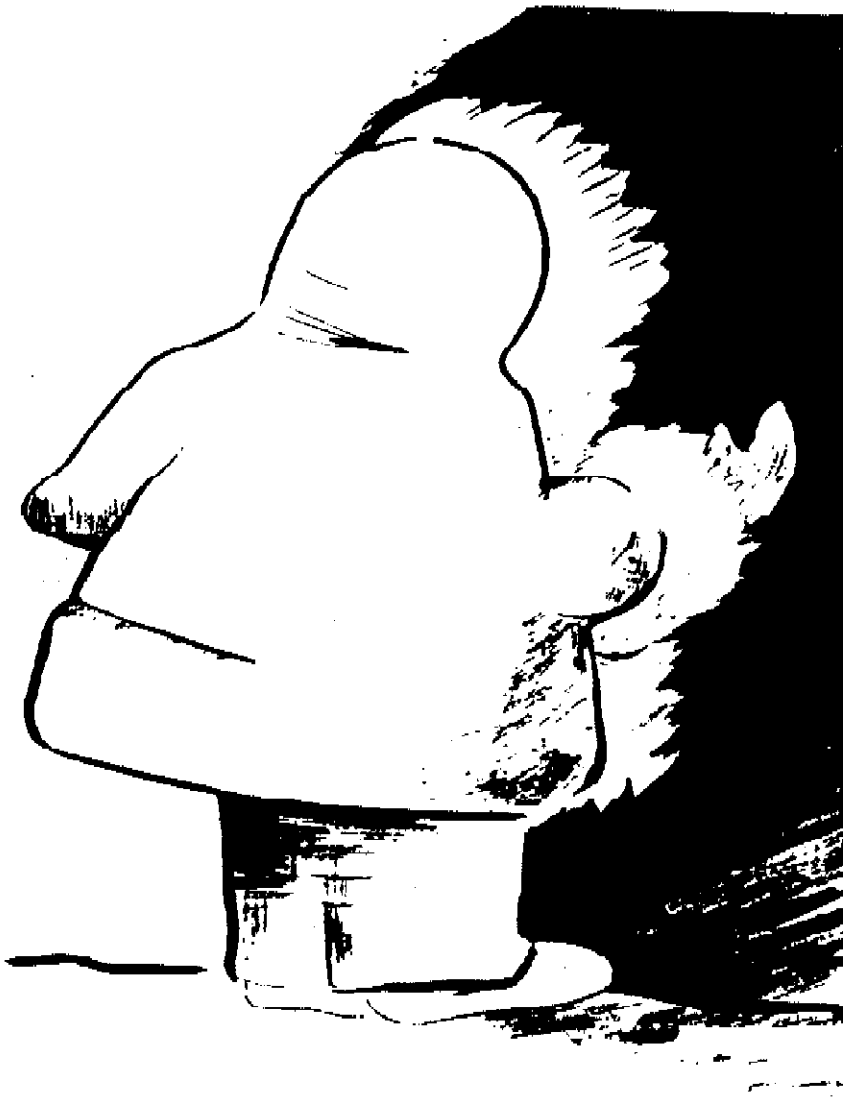
Motivation und Übersicht

Können Sie so etwas bauen?



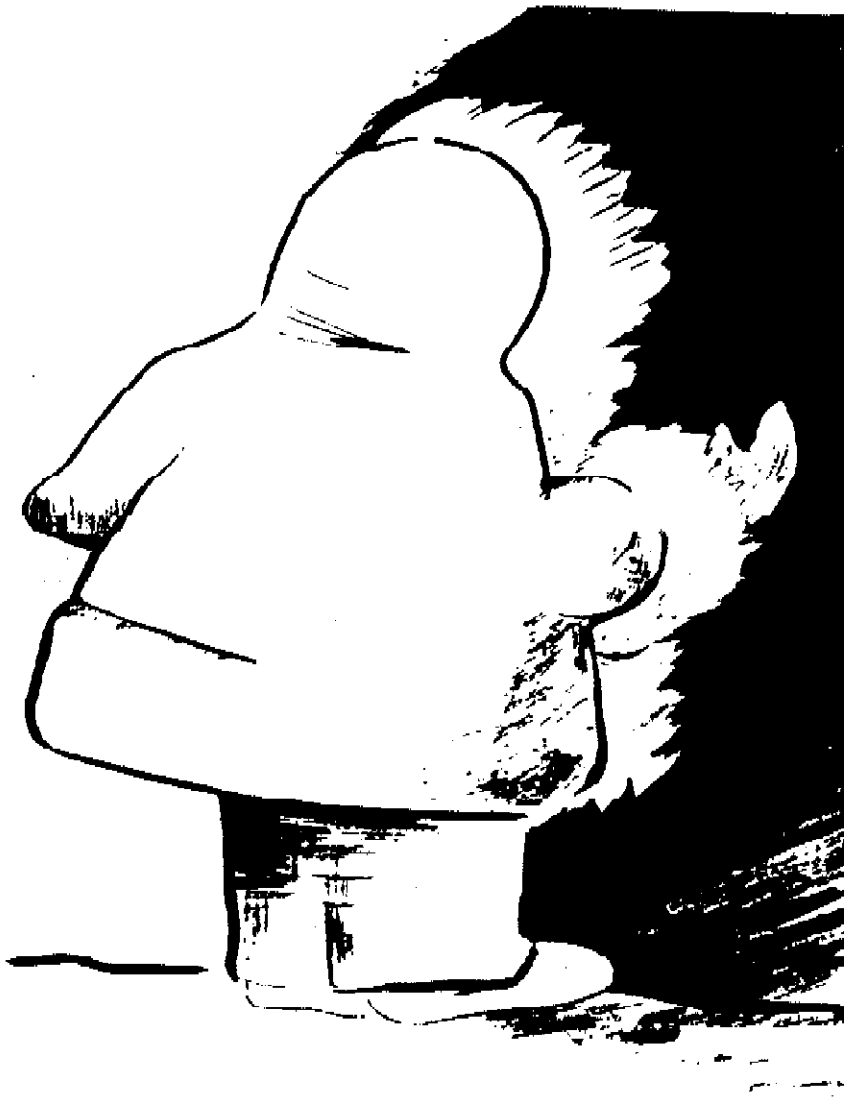
Widersprüchliche Anforderungen

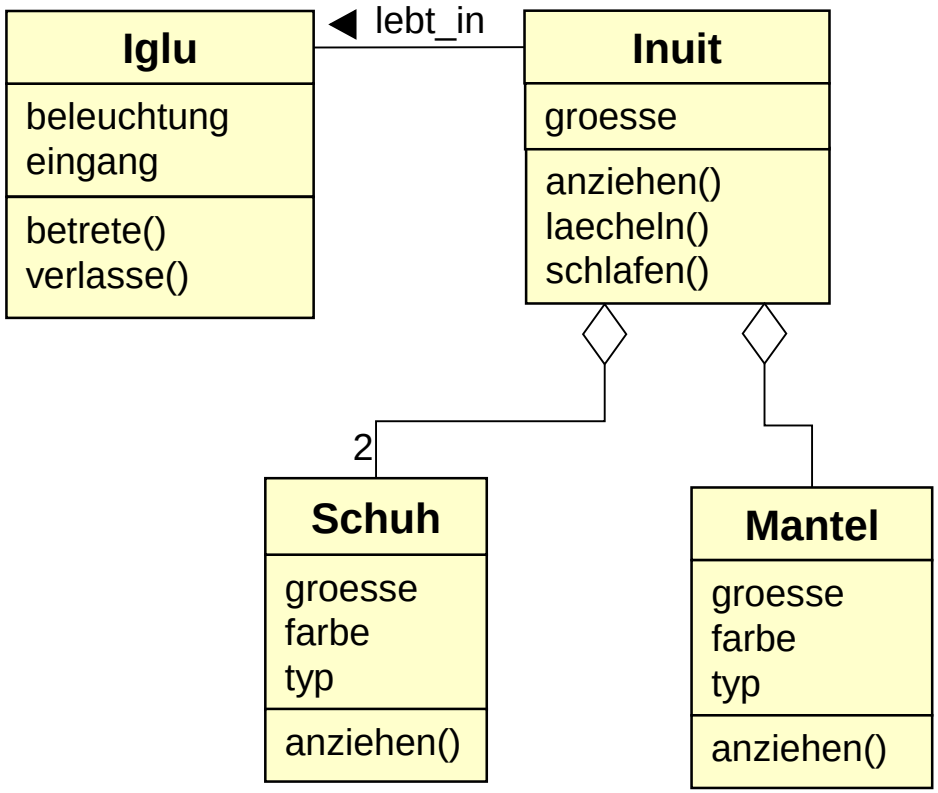
Was ist das?



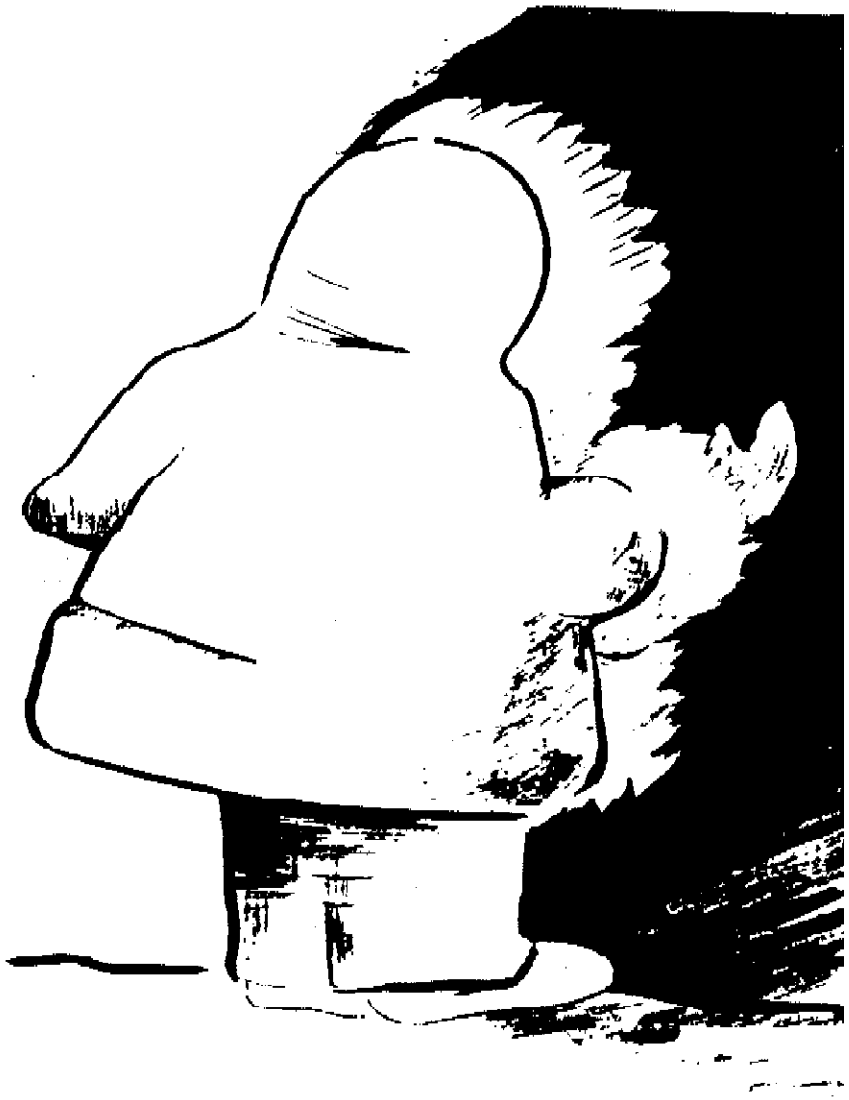
Mehrdeutige Anforderungen

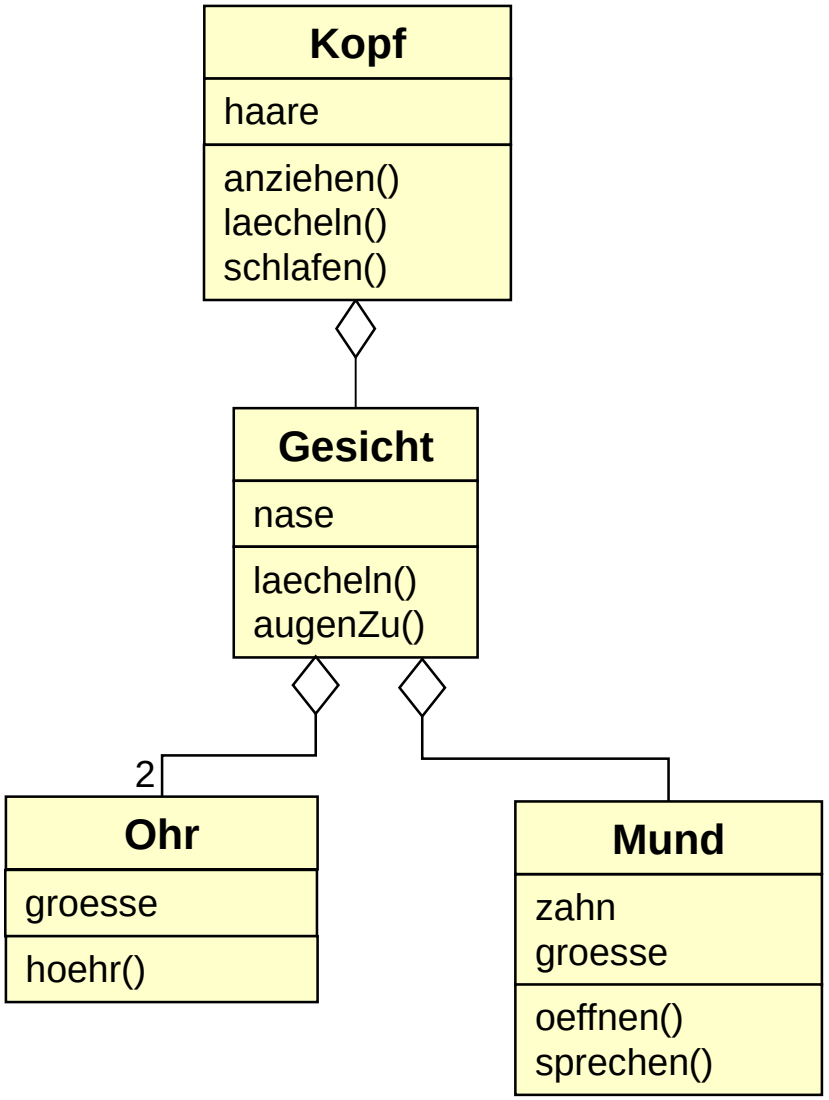
Mögliches Objektmodell ▸ Inuit



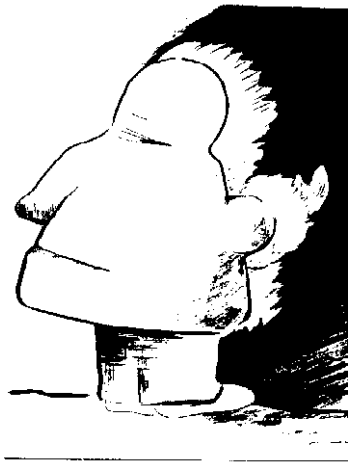


Genauso mögliches Objektmodell ▸ Kopf





Objektmodell aus der Sicht des Künstlers



Bild

Sicht 1

Sicht 2

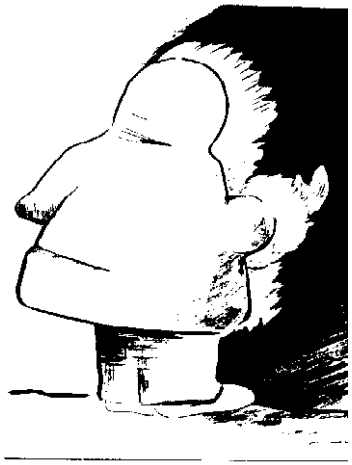


Bild einer Skulptur

Bild eines Inuit

Auge

Nase

Mund

Hand

Bein

Jacke

Welches System sollen Sie bauen?

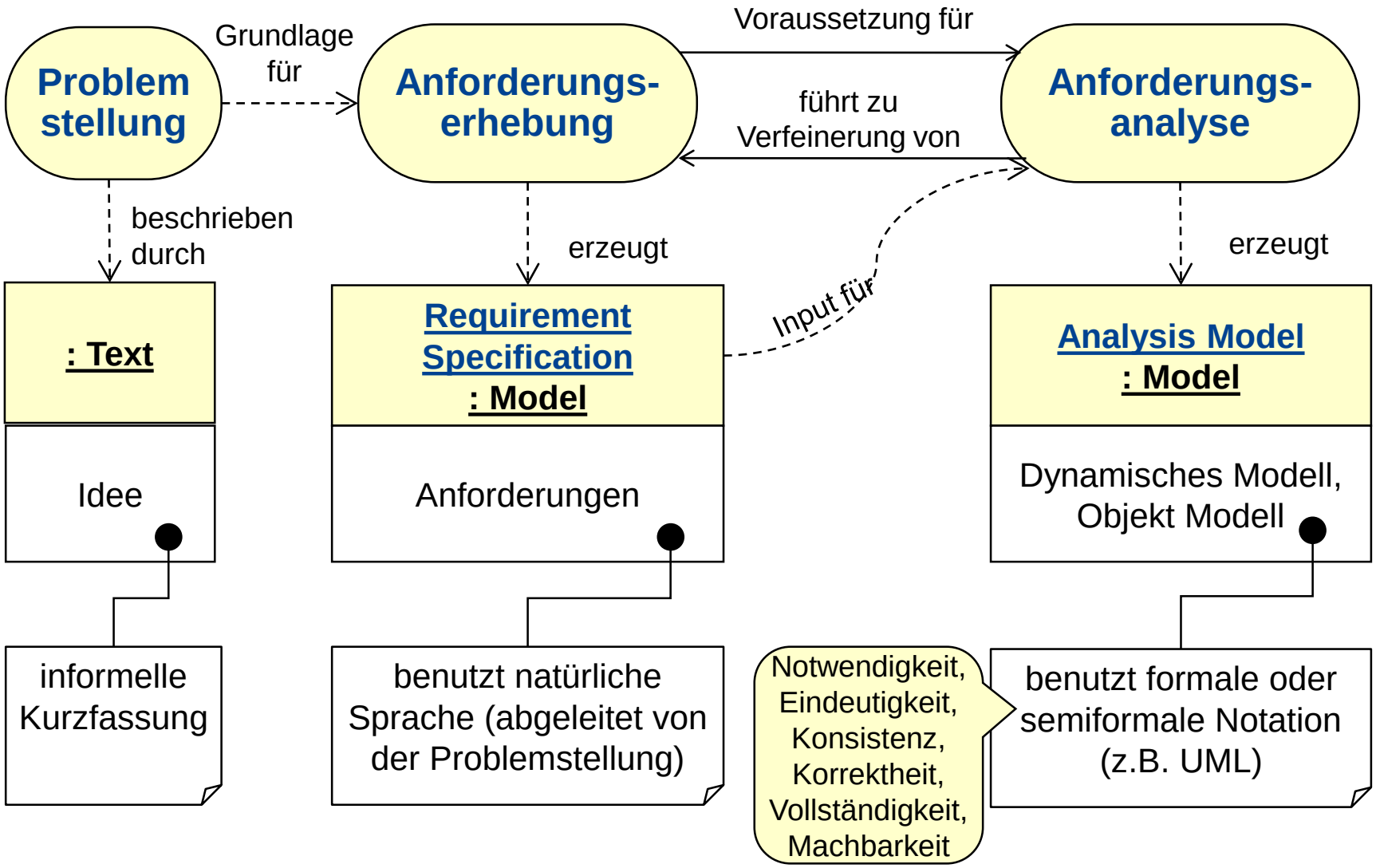
Unscharfe Anforderungen

Was ist Requirements Engineering (RE)?

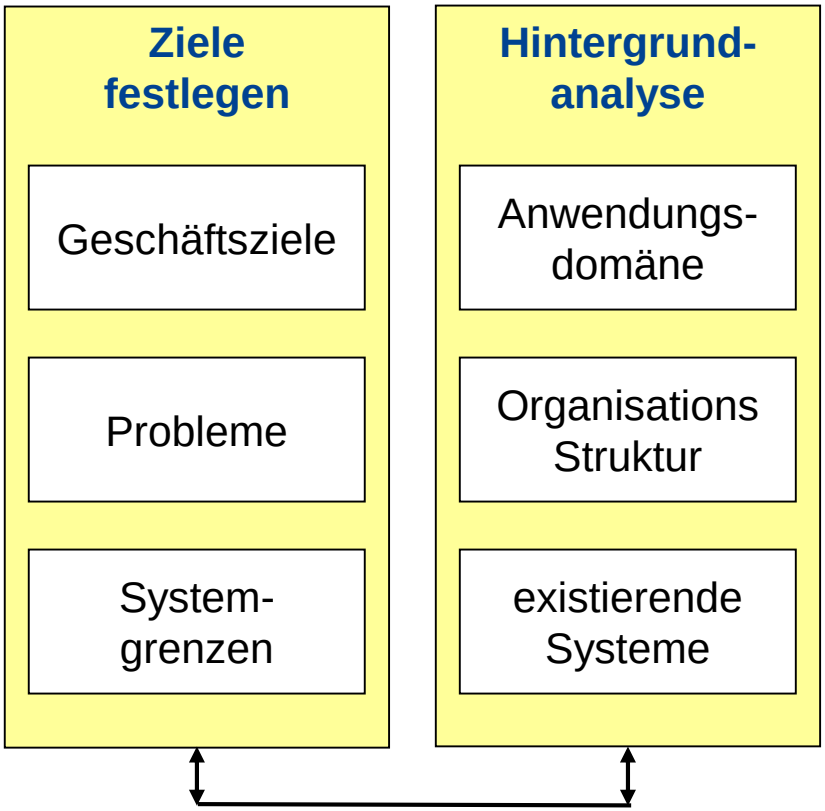
- Ziele
  - Bestimmung der Anforderungen an das System
    - ⇨ Identifikation der Geschäftsprozesse, die das System unterstützen soll
    - ⇨ Identifikation der Funktionen die das System dafür bieten soll
  - Kennen lernen der Anwendungsdomäne
    - ⇨ Identifikation von Konzepten, Beziehungen, grundlegendem Verhalten

- Aktivitäten („Workflows“)
  - Anforderungserhebung (‚Requirements Elicitation‘) → Dieses Kapitel:
    - ⇨ Definition des Systems in einer Form, die Kunden und Entwickler verstehen
  - Anforderungsanalyse (‚Requirements Analysis‘) → Kapitel 6:
    - ⇨ Technische Spezifikation des Systems in einer für die Entwickler verständlichen und handhabbaren Form.

Der Requirements Engineering Prozess: Aktivitäten und Produkte

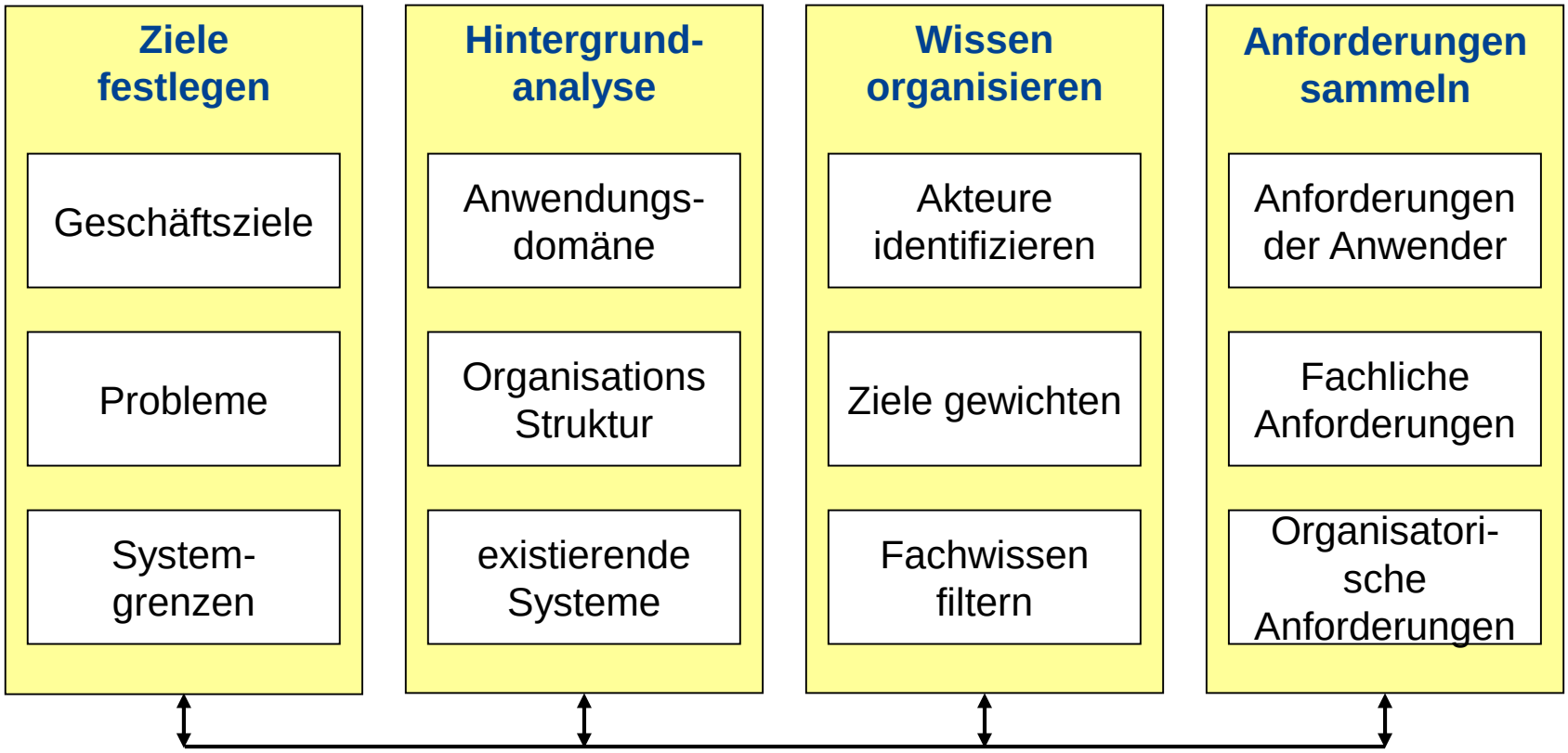


Anforderungserhebung ▸ Erhebungsstufen (1)



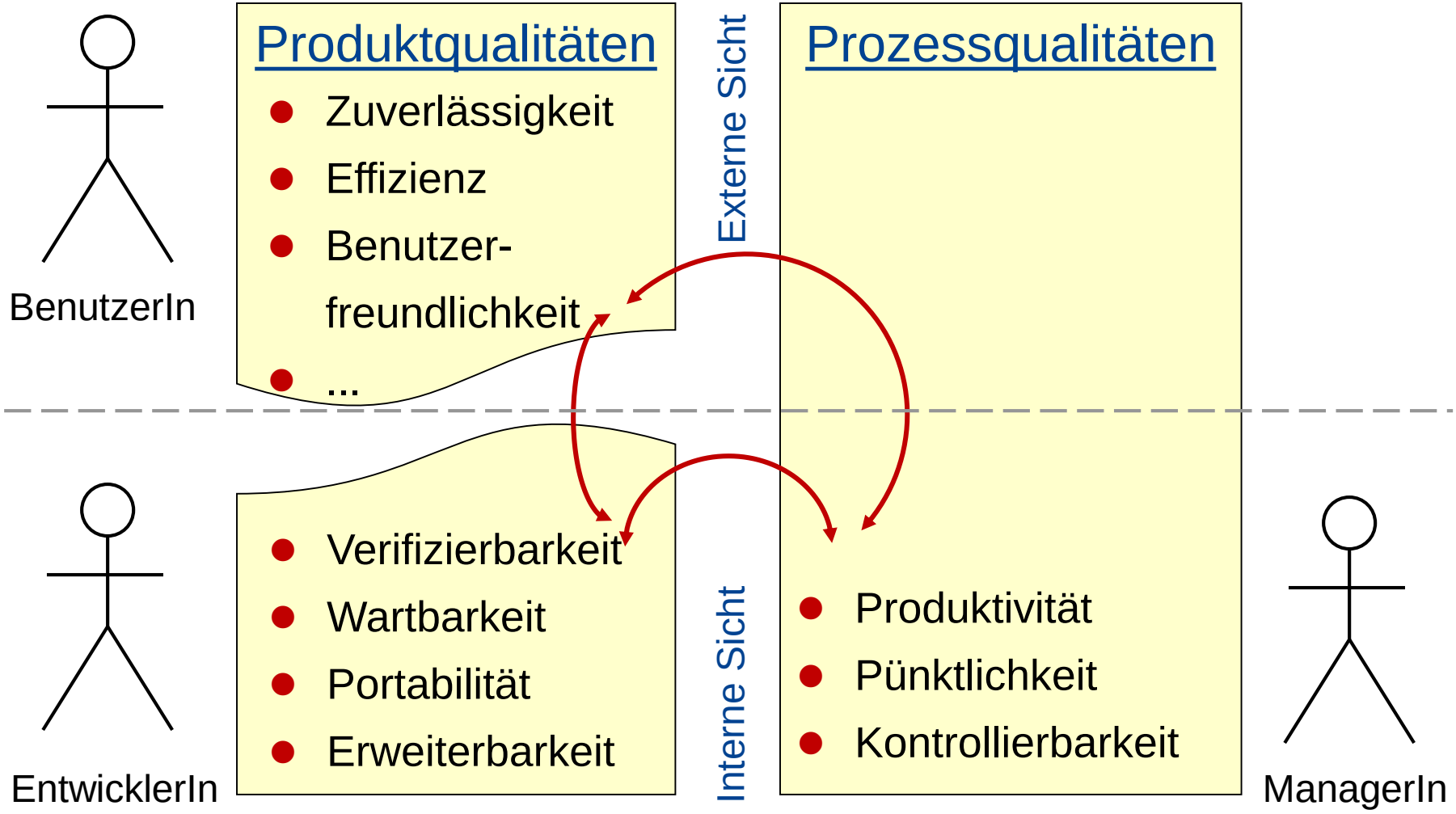
- **Zielsetzung**: Unternehmensziele identifizieren: Warum wird das System gebraucht
- **Hintergrundanalyse**: Sammeln und verstehen von Hintergrundinformationen über das System

Anforderungserhebung ▸ Erhebungsstufen (2)



- **Wissensorganisation**: Organisation, Gewichtung und Zuordnung der Daten die in den vorherigen Phasen gesammelt wurden
- **Anforderungen sammeln**: Die Nutzer des Systems mit einbinden um deren Anforderungen zu erfahren

Qualität ▸ Verschiedene Sichten



universitätbonn

4.2 Anforderungen, Szenarien und Anwendungsfälle („Use Cases“)

Arten von Anforderungen

Arten der Anforderungserhebung

Szenarien und Anwendungsfälle („Use Cases“)

Anforderungstypen

- **WAS: Funktionale Anforderungen**
  - Beschreiben die Interaktionen zwischen dem System und seiner Umgebung unabhängig von der Implementierung
    - ⇨ Die Uhr muss die Zeit ortsabhängig anzeigen
- **WIE: Nichtfunktionale Anforderungen**
  - Für den Nutzer sichtbare Aspekte des Systems, welche nicht direkt mit dem funktionalen Verhalten in Beziehung stehen.
    - ⇨ Die Reaktionszeit muss unter einer Sekunde liegen
    - ⇨ Die Genauigkeit muss innerhalb einer Sekunde sein
    - ⇨ Die Uhr muss 24 Std am Tag verfügbar sein, außer zwischen 02:00-02:01 und 03:00-03:01
- **Nebenbedingungen (“Pseudo requirements”)**
  - Alles was uns in der Umsetzung des Was und Wie einschränkt
    - ⇨ Die Implementierung muss in COBOL erfolgen unter Verwendung von DB2.
    - ⇨ Muss mit dem Abfertigungssystem von 1956 zusammenarbeiten.
  - Bedingt durch den Kunden oder der Einsatzumgebung des Systems

Arten der Anforderungserhebung

- Greenfield Engineering („Planung auf der grünen Wiese“)
  - Es existiert kein vorheriges System
  - Die Anforderungen werden vom Kunden und den Endbenutzern bestimmt
  - Ausgelöst durch Nutzerbedarf
- Reengineering
  - Re-Design und/oder Re-Implementierung eines existierenden Systems mit neuerer Technologie
  - Ausgelöst durch neue verfügbare Technologie
- Interface Engineering
  - Bietet die Dienste eines existierenden Systems in neuer Umgebung
  - Ausgelöst durch neue verfügbare Technologie oder neuen Marktbedarf

Szenarien und Use Cases

- Herausforderung der Anforderungserhebung: Zusammenarbeit von Leuten mit unterschiedlichem Hintergrund
  - Nutzer mit Wissen über die Anwendungsdomäne
  - Entwickler mit Wissen über die Implementierungsdomäne

- Überbrücken der Lücke zwischen Nutzer und Entwickler
  - Szenario: Beispiel der Nutzung des Systems in Form einer Reihe von Interaktionen zwischen externen Akteuren und dem System
  - Use Case (UC): Abstraktion, welche eine Klasse von Szenarien beschreibt

Szenarien

- “Eine erzählende Beschreibung dessen, was Menschen tun und erfahren wenn sie versuchen, Computersysteme und Anwendungen zu benutzen”
  [M. Carrol, Scenario-based Design, Wiley, 1995]

- Eine konkrete, fokussierte und informelle Beschreibung einer einzelnen Funktionalität eines Systems, aus Sicht eines einzelnen Akteurs.

Arten von Szenarien

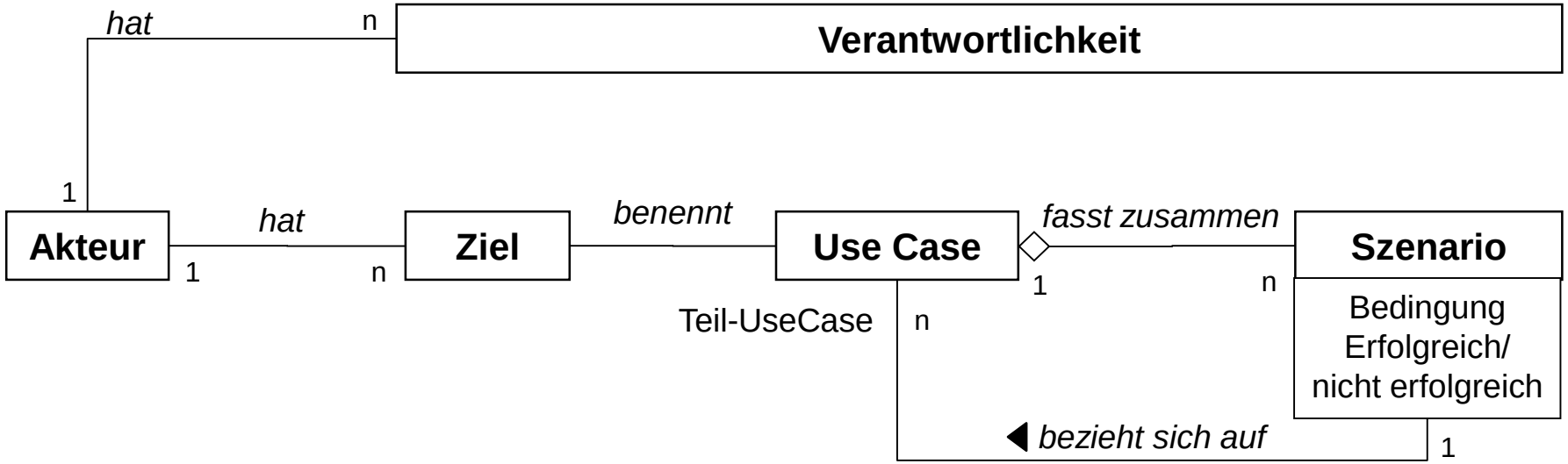
Szenarien können während eines Software-Lebenszyklus an vielen Stellen Anwendung finden.

- As-is Szenario
  - Zur Beschreibung einer momentanen Situation. Normalerweise während des Reengineering genutzt. Der Benutzer beschreibt das System.
- Visionäres Szenario
  - Zur Beschreibung eines zukünftigen Systems. Normalerweise genutzt beim Greenfield Engineering oder Reengineering.
  - Kann oft weder von Benutzer noch Entwickler alleine erstellt werden
- Evaluationsszenario
  - Benutzeraufgaben, anhand derer das System bewertet wird
- Trainingsszenario
  - Schritt–für–Schritt Anweisungen, um einen Neuling durch das System zu führen

Wie finden wir Szenarien?
Interview-Techniken

Beziehungen ▸ Akteur-Ziel-UseCase-Szenario

- Ein Akteur hat Verantwortlichkeiten aus denen sich Ziele ergeben
- Im System umgesetzte Use Cases dienen dem Erreichen der Ziele
  - Die Use Cases sind nach den Zielen benannt
- Jeder Use Case fasst eine Menge von Szenarien zusammen
- Ein Szenario kann sich auf Teil-Use Cases beziehen.



Ziele, Use Cases und Szenarien (1)

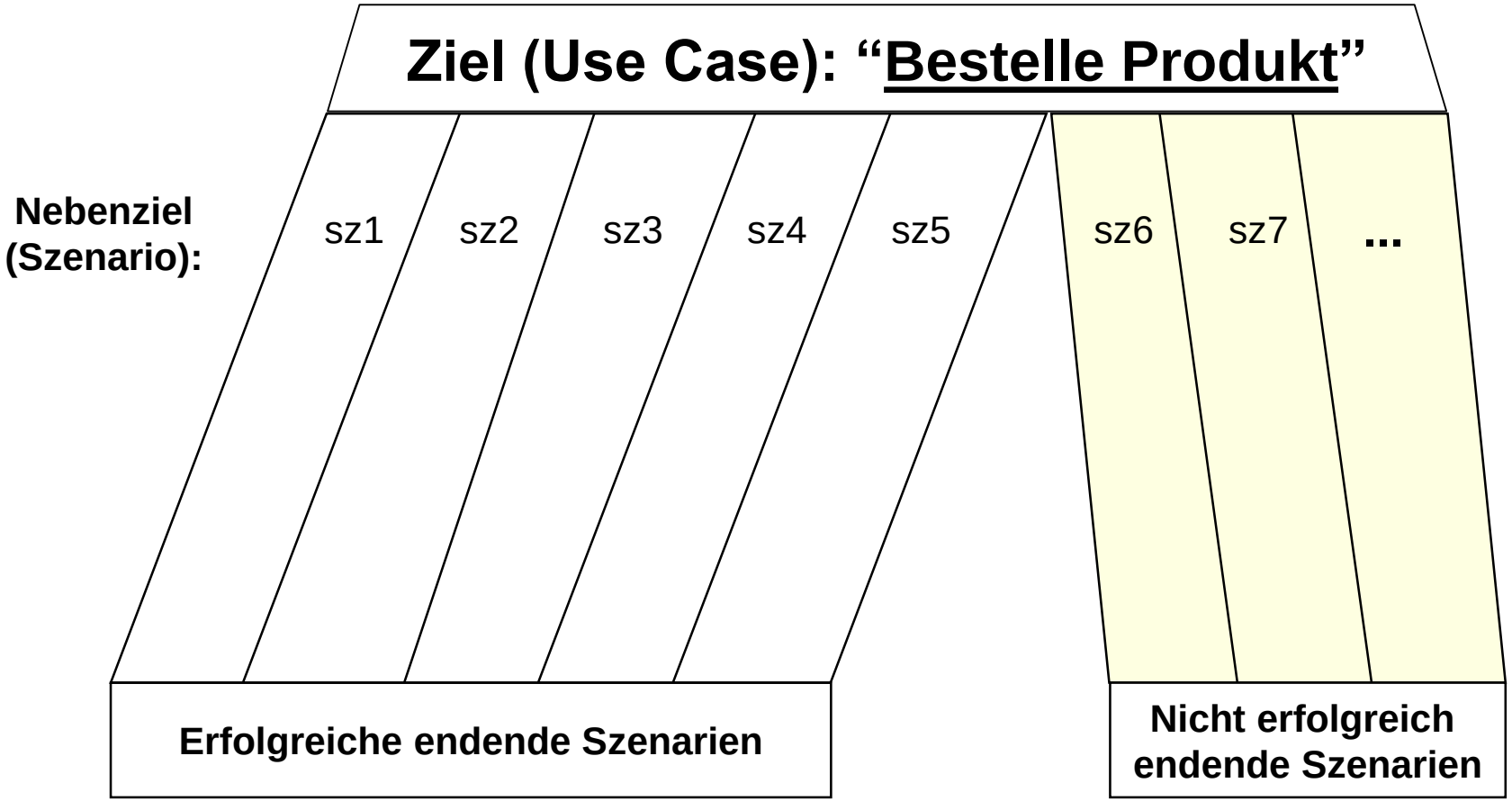
- Ein Ziel fasst eine Systemfunktion in einer verständlichen, überprüfbaren Weise zusammen

- Ein Use Case verbindet ein Ziel mit den zugehörigen Szenarien
  - Der Name des Use Case ist seine Zielsetzung:

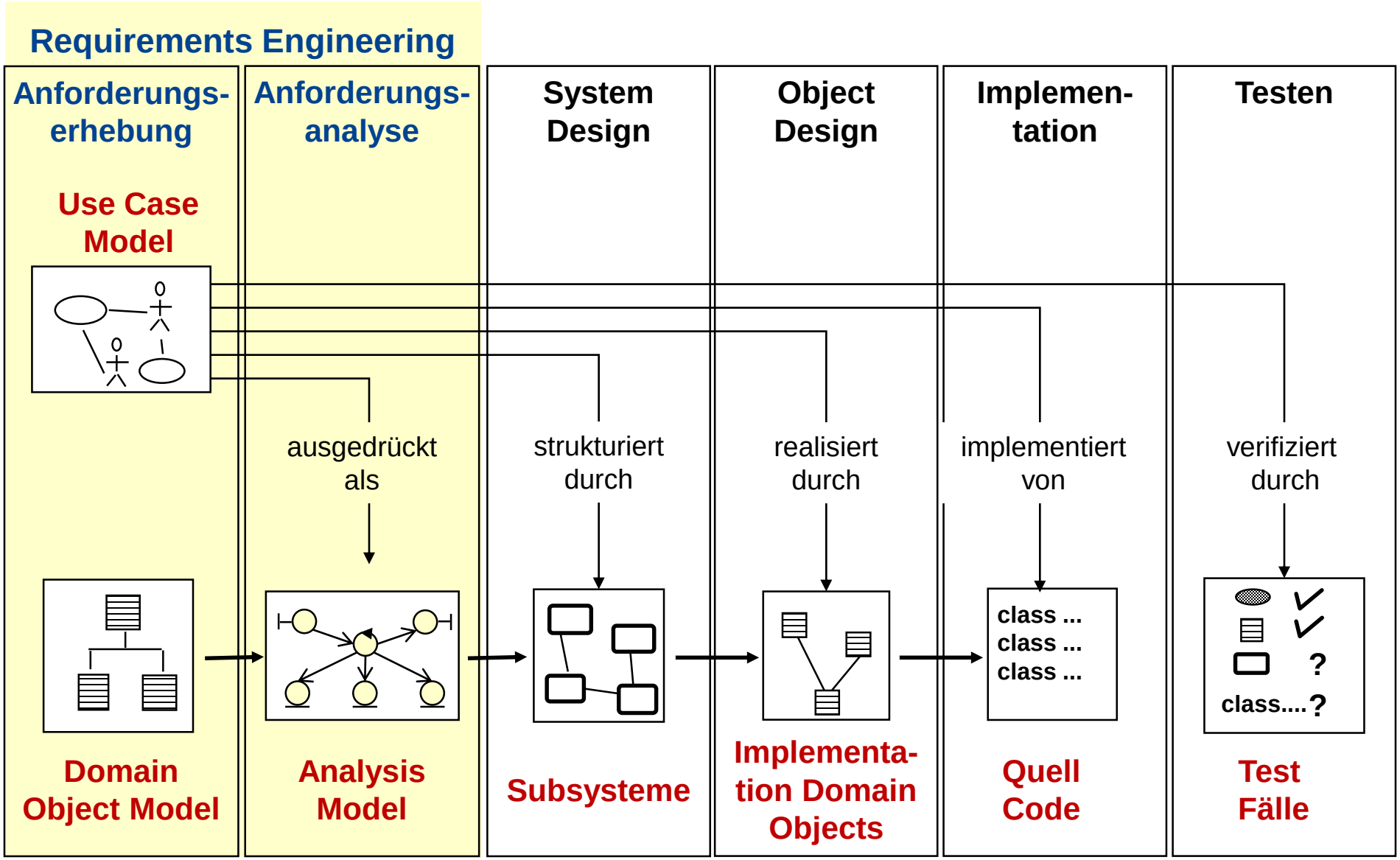
    "*Bestelle Produkt*"
  - Beachte die Grammatik: das aktive Verb steht am Anfang

- Ein Szenario spezifiziert wie sich eine Voraussetzung auswirkt
  - Szenario (1): Alles funktioniert wie vorhergesehen...
  - Szenario (2): Zu wenig Guthaben...
  - Szenario (3): Produkt nicht mehr vorrätig...

Ziele, Use Cases und Szenarien (2)



Use-Case-getriebener Softwareentwicklungsprozeß



* Die erzeugten dynamischen Modelle (und Andere) sind hier aus Platzgründen nicht explizit dargestellt.

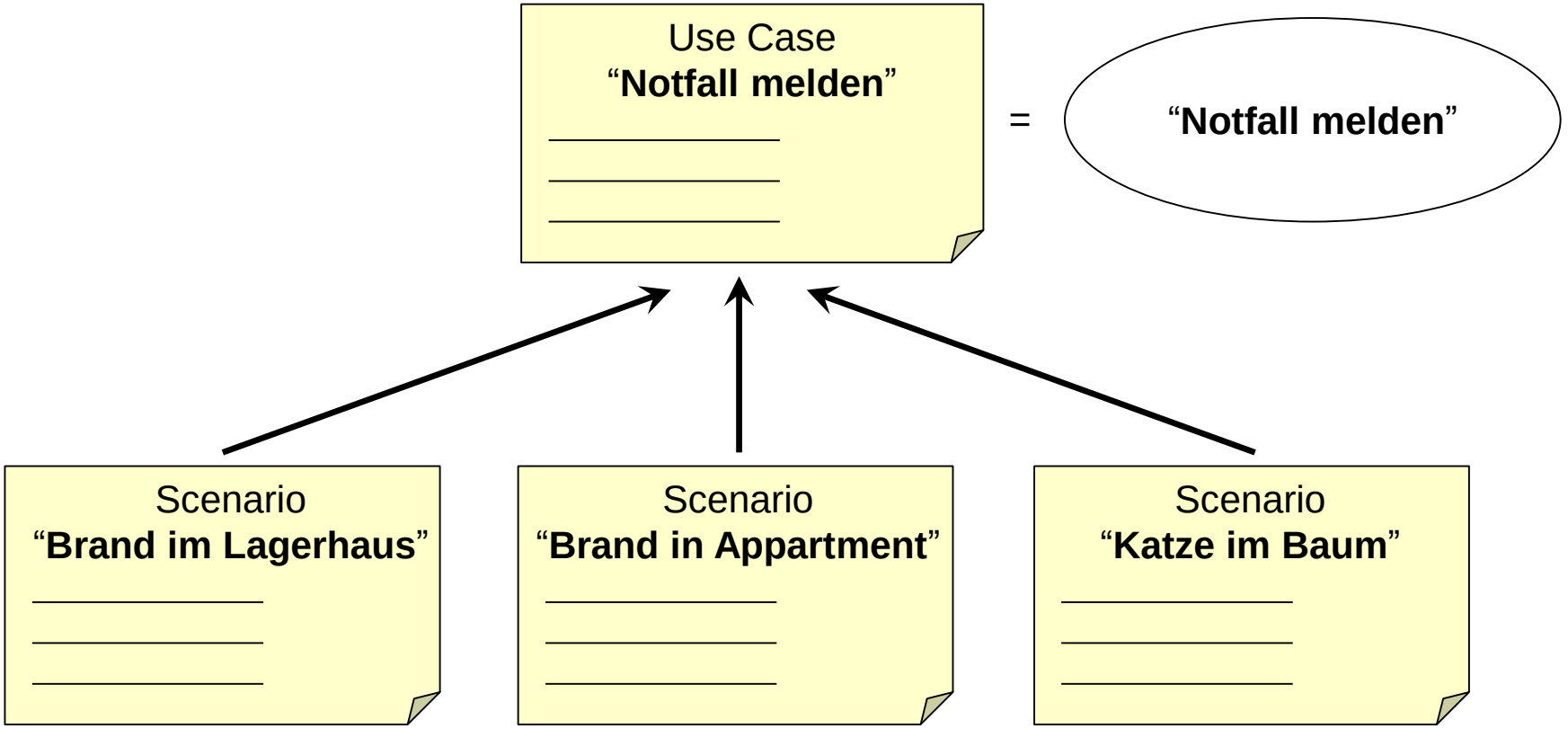
universitätbonn

4.2.1 Von Szenarien zu Use Cases

Aus Szenarien Use Cases destillieren an einem Beispiel

Aus Szenarien Use Case destillieren

- Use case ▸ Abstraktion zusammengehöriger Szenarios
- Szenario ▸ Konkreter Einzelfall = Instanz eines Use Case



Beispiel ▸ „Brand im Lagerhaus“ Szenario

- Bob, der die Hauptstraße mit seinem Streifenwagen entlangfährt, bemerkt Rauch der aus einem Lagerhaus dringt.
- Seine Kollegin Alice meldet den Notfall von ihrem Wagen aus. Alice gibt die Adresse des Gebäudes ein, eine kurze Beschreibung des Ortes (z.B., nordwestliche Ecke) und eine Notfallstufe. Zusätzlich zu einem Feuerwehrwagen fordert sie mehrere Sanitäter an, da die Gegend sehr belebt scheint. Sie bestätigt ihre Eingabe und wartet auf Bestätigung.
- John, der Disponent, wird durch einen Piepton seiner Workstation alarmiert. Er überprüft die Informationen von Alice und bestätigt ihre Meldung. Er schickt einen Feuerwehrwagen und zwei Sanitäter zum Unglücksort und sendet Alice ihre voraussichtliche Ankunftszeit.
- Alice empfängt die Bestätigung und die voraussichtliche Ankunftszeit.

Beispiel ▸ Notfall-Management-System

- Was benötigt man, wenn jemand einen „Brand in einem Lagerhaus“ meldet?
  - Wer ist an der Meldung eines Unfalls beteiligt?
  - Was tut das System, wenn keine Polizeiwagen verfügbar sind?
  - Was, wenn der Polizeiwagen auf dem Weg zum Brand einen Unfall hat?

- Was ist zu tun, um eine „Katze im Baum” zu melden?
  - Was tut man, wenn die „Katze im Baum” zu einer „von der Leiter gefallenen Oma” wird?
  - Kann das System mit gleichzeitigen Brand-im-Lagerhaus-Meldungen umgehen? Wie?

Aus Szenarien Use Case destillieren

- Finde eine „Use Case“-Bezeichnung, die alle Szenarien adäquat beschreibt
  - “Notfall melden“ im zweiten Paragraph des „Brand im Lagerhaus“-Szenarios ist ein möglicher Use Case

- Erstelle eine strukturierten textuellen Beschreibung des Use Cases
  - Siehe Schema auf nächster Folie
  - Siehe Beispiel auf übernächster Folie

Strukturierte Use Case Beschreibung
Schema

- Name des Use Case und Kurzbeschreibung
- Akteure
  - Beschreibung der am Use Case beteiligten Akteure
- Vorbedingung
  - Was gelten muss, damit der Use Case durchgeführt werden kann
- Ereignisfluss
  - Schritte die im Standardablauf des Use Case durchgeführt werden
- Nachbedingung
  - Was nach erfolgreichem Ende des Ereignisflusses gilt
- Sonderfälle (Alternativabläufe und Fehlerfälle)
  - Jeweils Name, Verzweigungspunkt („extension point“) im Standardablauf, auslösende Bedingung, Ereignisfluss im Sonderfall und Nachbedingung des Sonderfalls (→ siehe „extends“-Beziehung)
- Spezielle Anforderungen
  - Nichtfunktionale Anforderungen und Nebenbedingungen

Strukturierte Use Case Beschreibung
Beispiel „Termin erfassen“

Kurzbeschreibung:	Ein Termin wird für einen oder mehrere Teilnehmer eingetragen.
Akteure:	Benutzer E-Mail-System (zum Versenden von Benachrichtigungen) ...
Standardablauf	
Vorbedingung:	Benutzer ist dem System bekannt und eingeloggt.
Ereignisfluss:	1. Neuer Termin wird erfasst (Zeit, Ort, ...) 2. Teilnehmer werden zugeordnet. 3. Benutzer ist berechtigt für alle Teilnehmer Termine zu erfassen. 4. Benachrichtigungen werden verschickt. 5. Sichten werden aktualisiert
Nachbedingung:	Neuer Termin ist erfasst. Alle Teilnehmer sind verständigt und alle Sichten sind aktualisiert.
Alternativablauf A1:	3'. Benutzer hat für mind. einen Teilnehmer keine Berechtigung. ...
Fehlerfall F1:	Benutzer hat für keinen Teilnehmer die Berechtigung, einen ...
Nachbedingung zu F1:	Neuer Termin erfasst, aber ohne Zuordnung zu Teilnehmern. ...

Schrittweise Formulierung eines Use Case
Beispiel „Melde Notfall“ (1)

- Benenne zuerst den Use Case
  - „Melde Notfall“
- Benenne Akteure: Ersetze Namen durch Rollen die die Akteure spielen
  - „Streifenbeamter“ (Rolle von Bob und Alice)
  - „Disponent“ (Rolle von John)
- Schreibe den Ereignisfluss auf
  - Der Streifenbeamte betätigt die “Melde Notfall”-Funktion seines Terminals. Das System reagiert durch Anzeige eines Formulars.
  - Der Streifenbeamte füllt das Formular durch Angabe von Stufe, Art und Ort des Notfalls sowie einer kurzen Lagebeschreibung aus. Zudem schlägt er mögliche Reaktionen vor. Wenn es ausgefüllt ist, sendet der Streifenbeamte das Formular, und der Disponent wird sofort benachrichtigt.
  - Der Disponent überprüft die erhaltenen Informationen und erstellt einen Notfall in der Datenbank durch Aufruf des NeuerNotfall Use Case. Er wählt eine passende Reaktion auf den Notfall aus und bestätigt die Notfallmeldung.
  - Der Streifenbeamte empfängt die Bestätigung und die gewählte Reaktion.

Schrittweise Formulierung eines Use Case
Beispiel „Melde Notfall“ (2)

- Schreibe die Ausnahmen auf
  - Wenn die Verbindung zwischen seinem Terminal und der Zentrale abbricht wird der Streifenbeamte sofort benachrichtigt, indem ...
  - Wenn die Verbindung zu einem der eingeloggten Streifenbeamten abbricht wird der Disponent sofort benachrichtigt, indem ...

- Notiere Nichtfunktionale Anforderungen und Nebenbedingungen
  - Die Meldung des Streifenbeamten wird innerhalb von 30 Sekunden bestätigt.
  - Die gewählte Reaktion trifft innerhalb von 0,5 Sekunden nach der Wahl durch den Disponenten ein.

Verwendung der Use Case Beschreibung
Beispiel „Melde Notfall“

Aus der textuellen Beschreibung des Use Cases muss alles Weitere herleitbar sein

- Konzepte und Beziehungen der Objektdomäne
- Verhalten des Systems

Techniken

- Abbott’s Technik zur Objektidentifikation (siehe Abschnitt über → Anforderungs-Analyse)
- Sie kann schon während der Use Case Modellierung genutzt werden zwecks Erstellung des → „Domain Object Model“

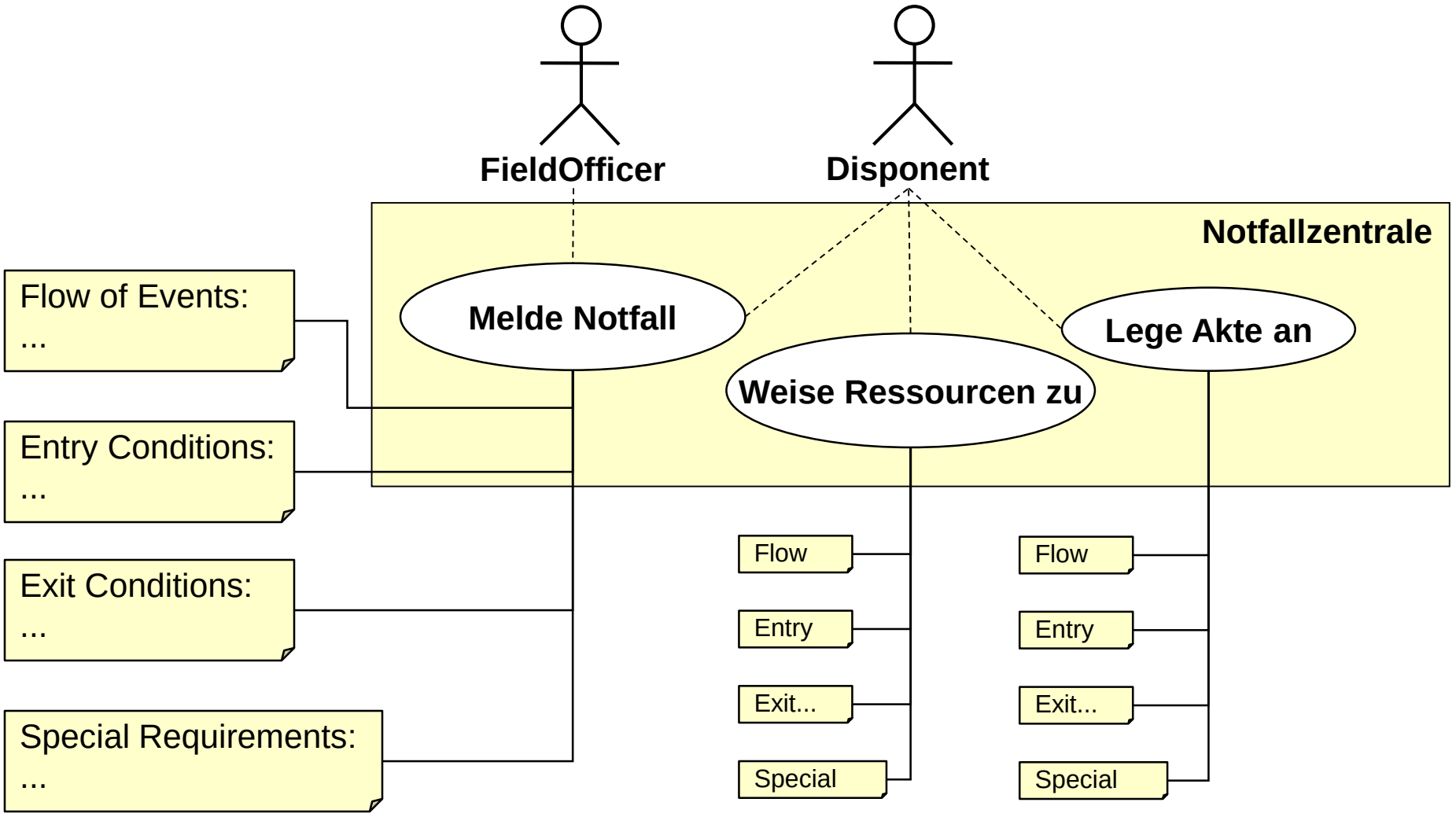
universitätbonn

4.3. Anwendungsfalldiagramme ("Use Case Diagrams")

Wir haben nun Use Cases…Viele …

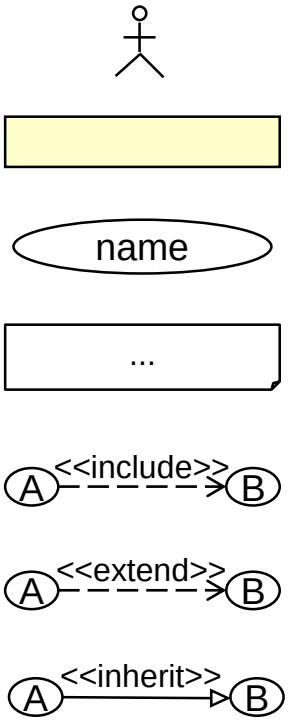
Wie behalten wir die Übersicht???

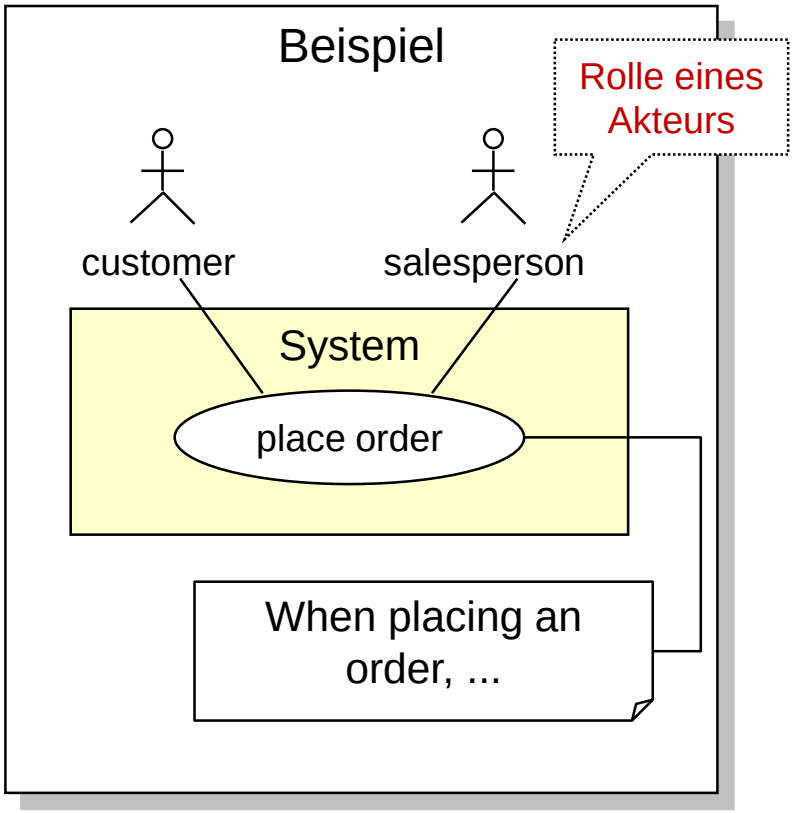
Use Case Diagramm „Notfallzentrale“



Use-Case Diagramm ▸ Elemente

- Einsatz
  - Analysephase
  - Kommunikation mit Kunde / Benutzer
  - Strukturierte Erfassung von Use Cases
- Elemente
  - Akteure
  - System
  - Use Cases
  - Annotationen
  - Beziehungen





Verfeinerung und Strukturierung von Use Cases

- Ausgangspunkt: Mehrere Use Cases erfasst

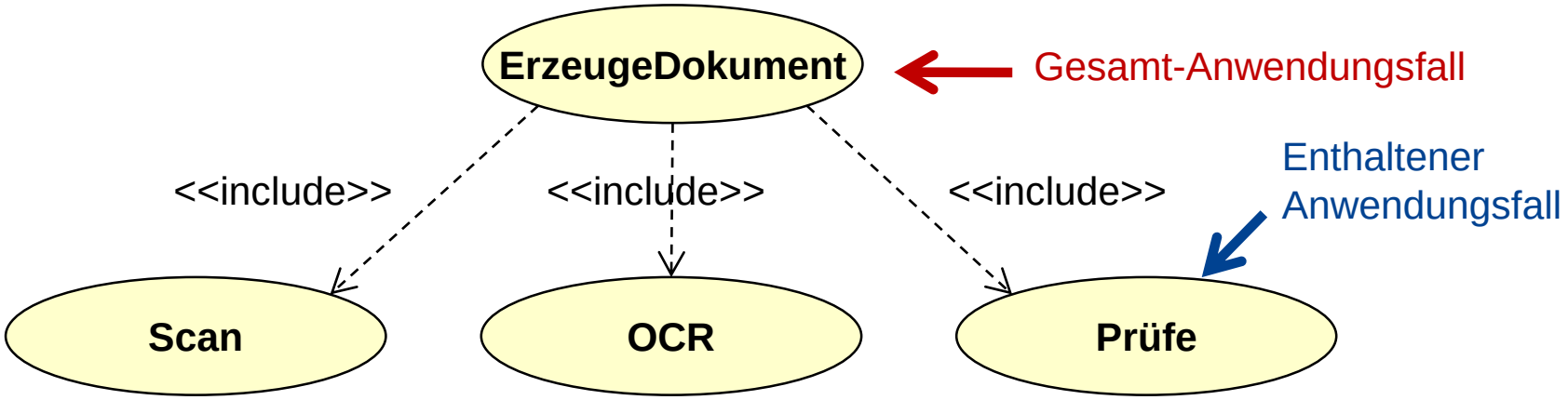
- Verfeinere und strukturiere die Use Cases durch Assoziationen
  - Use Case Assoziation = Beziehung zwischen Use Cases

Beziehungen zwischen Use-Cases

- Include (funktionale Dekomposition)
  - Ein Use Case benutzt einen anderen
- Extend (Sonderfall)
  - Ein Use Case ergänzt einen anderen unter bestimmten Bedingungen
- Inherit (Generalisierung/Spezialisierung)
  - Ein abstrakter Use Case mit verschiedenen Spezialisierungen

<<include>>-Beziehung ▸ Semantik

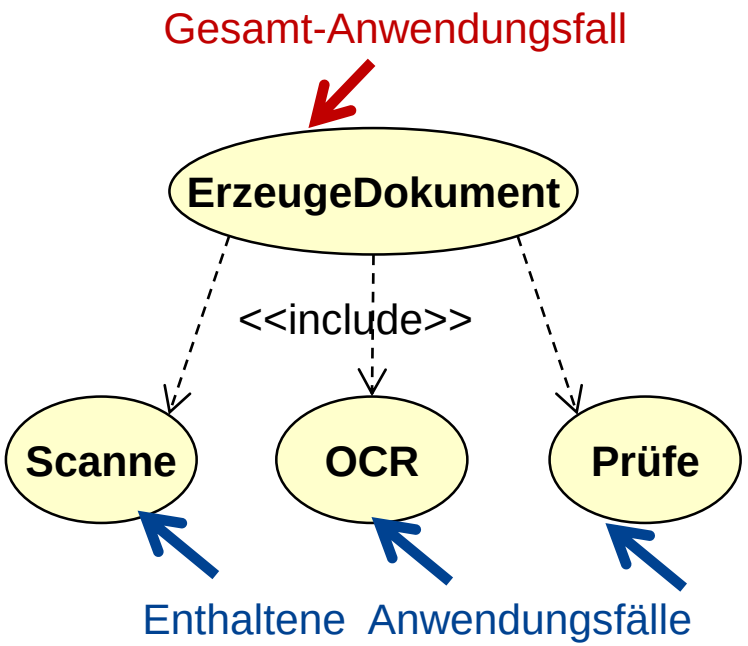
- Jeder Ablauf des Gesamt-Anwendungsfalls beinhaltet einen Ablauf des enthaltenen Anwendungsfalls
- Die include-Beziehung von A nach B bedeutet, dass A all das Verhalten von B ausführt (“A delegiert an B”).
- A ist abhängig von B (daher auch die Richtung und Art des Pfeiles: der übliche Abhängigkeitspfeil, lediglich mit einem passenden Stereotyp)



<<include>>-Beziehung ▸ Verwendung

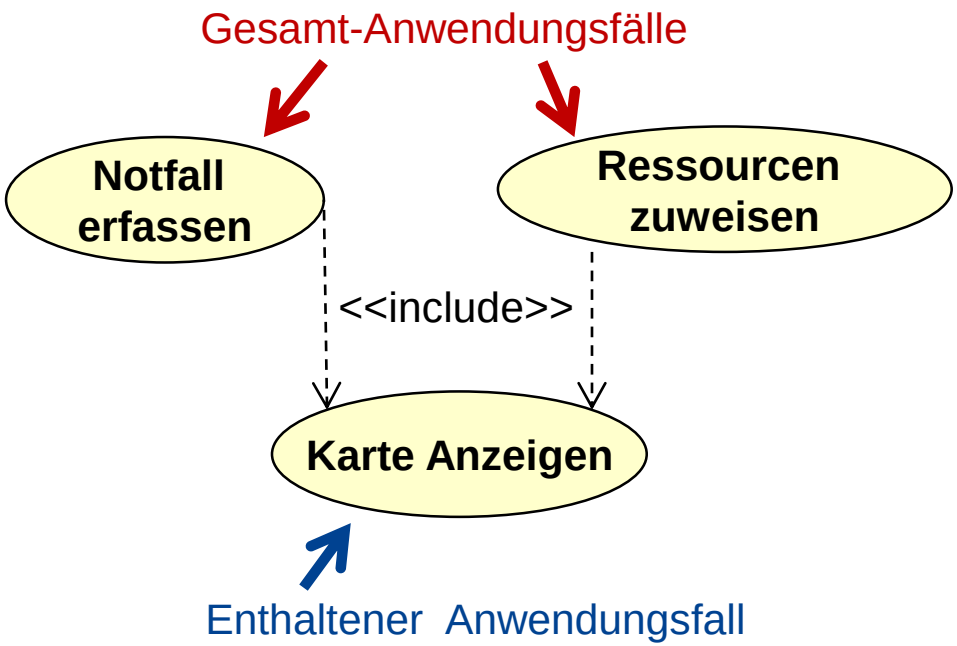
Funktionale Dekomposition

- Problem
  - Ein Use Case ist zu komplex und muss zerlegt werden.



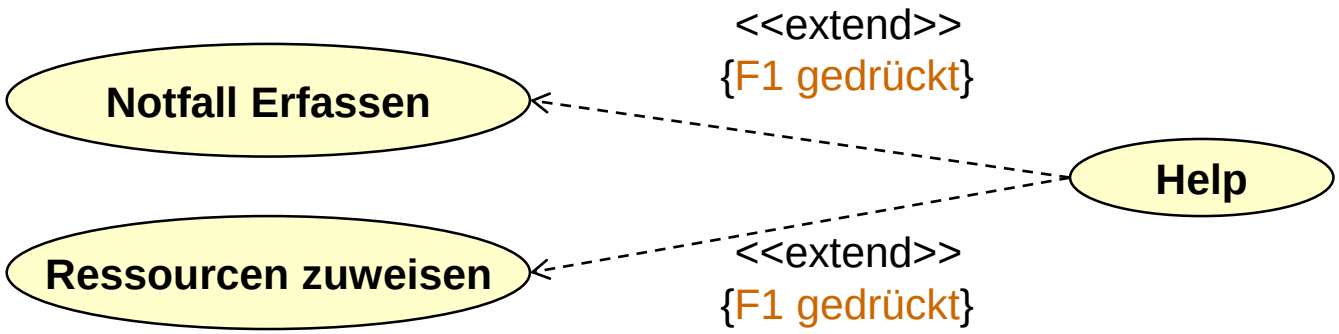
Gemeinsame Verwendung

- Problem
  - Gemeinsames Verhalten verschiedener Use Cases muss ausgedrückt werden



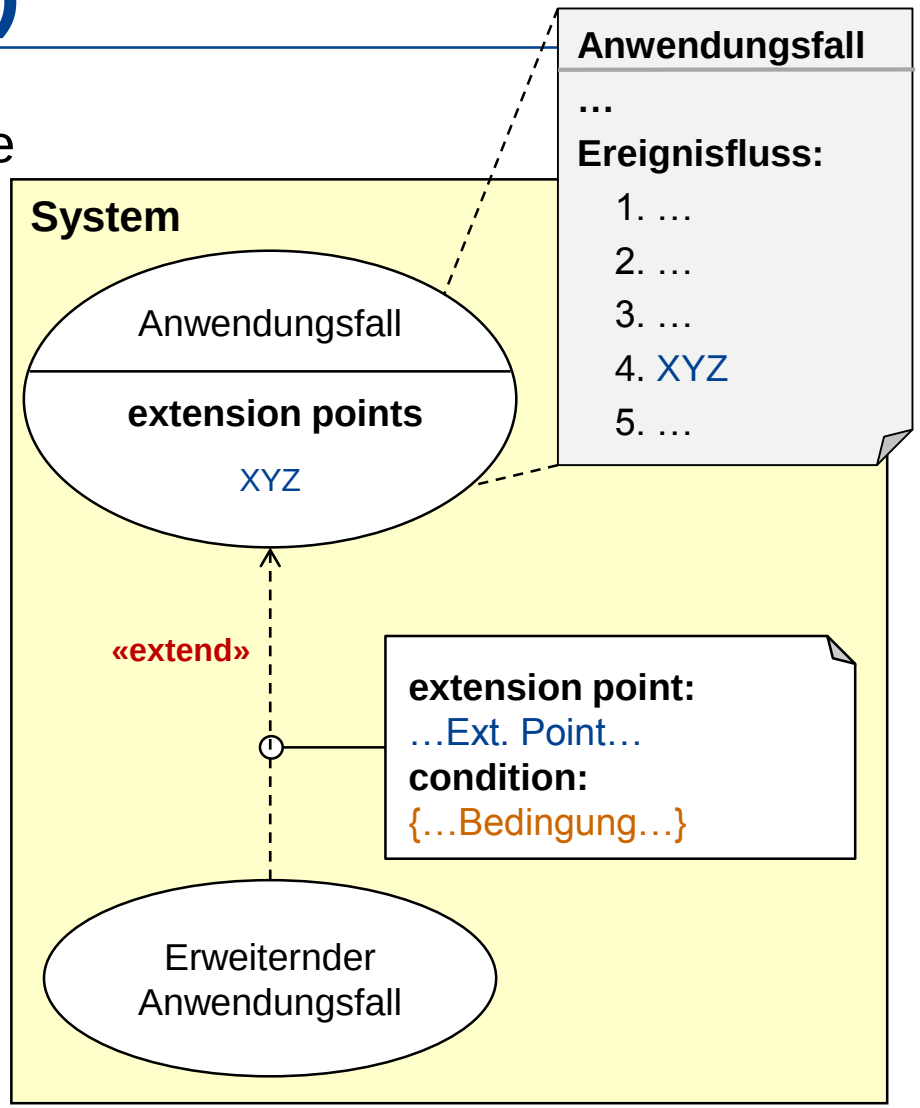
<<extend>>-Beziehung

- Problem
  - Unter bestimmten Bedingungen (Sonderfälle, Fehlerfälle, …) muss der Ablauf eines Use-Cases erweitert werden
- Lösung / Semantik
  - Eine extend-Beziehung von Use Case A nach B bedeutet, dass A eine Erweiterung von B ist, die nur unter der angegebenen Bedingung aktiv ist.
  - Der erweiterte UC ist unabhängig vom erweiternden UC.
- Beispiel
  - “Notfall erfassen” ist komplett, kann aber in einem Szenario, in dem der Benutzer Hilfe braucht, durch „Help“ erweitert werden.



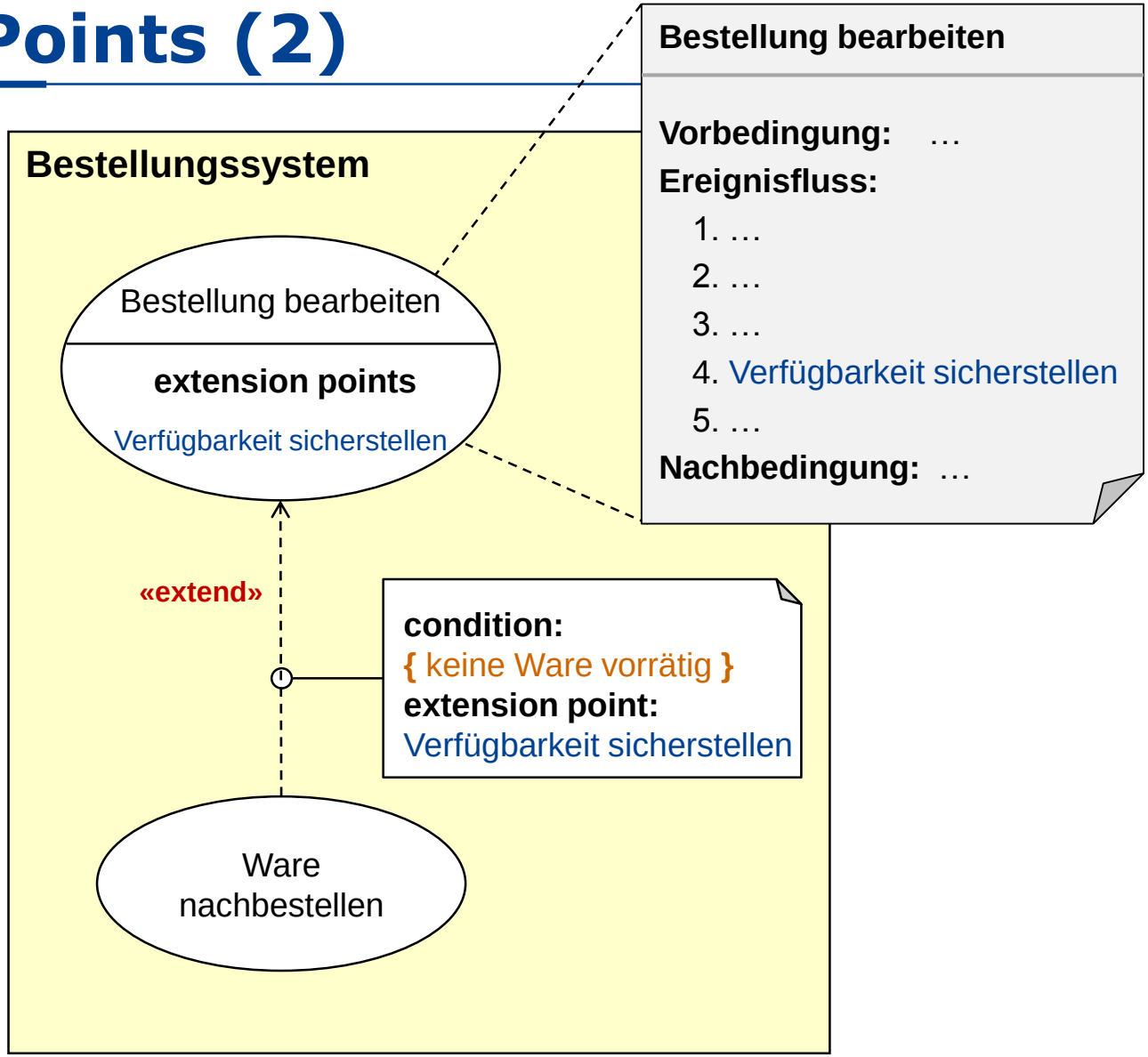
<<extend>>-Beziehung
Extension Points (1)

- Deklaration im erweiterten Use Case
  - Benannte Stellen im **Ereignisfluss** des erweiterten Use Case, wo der Ablauf des erweiternden Use Cases einzufügen ist
- Bezugnahme in <<extends>>-Beziehung
  - Erweiternder Use Case am Extension Point aktiviert
  - … falls die spezifizierte extends-Bedingung gilt



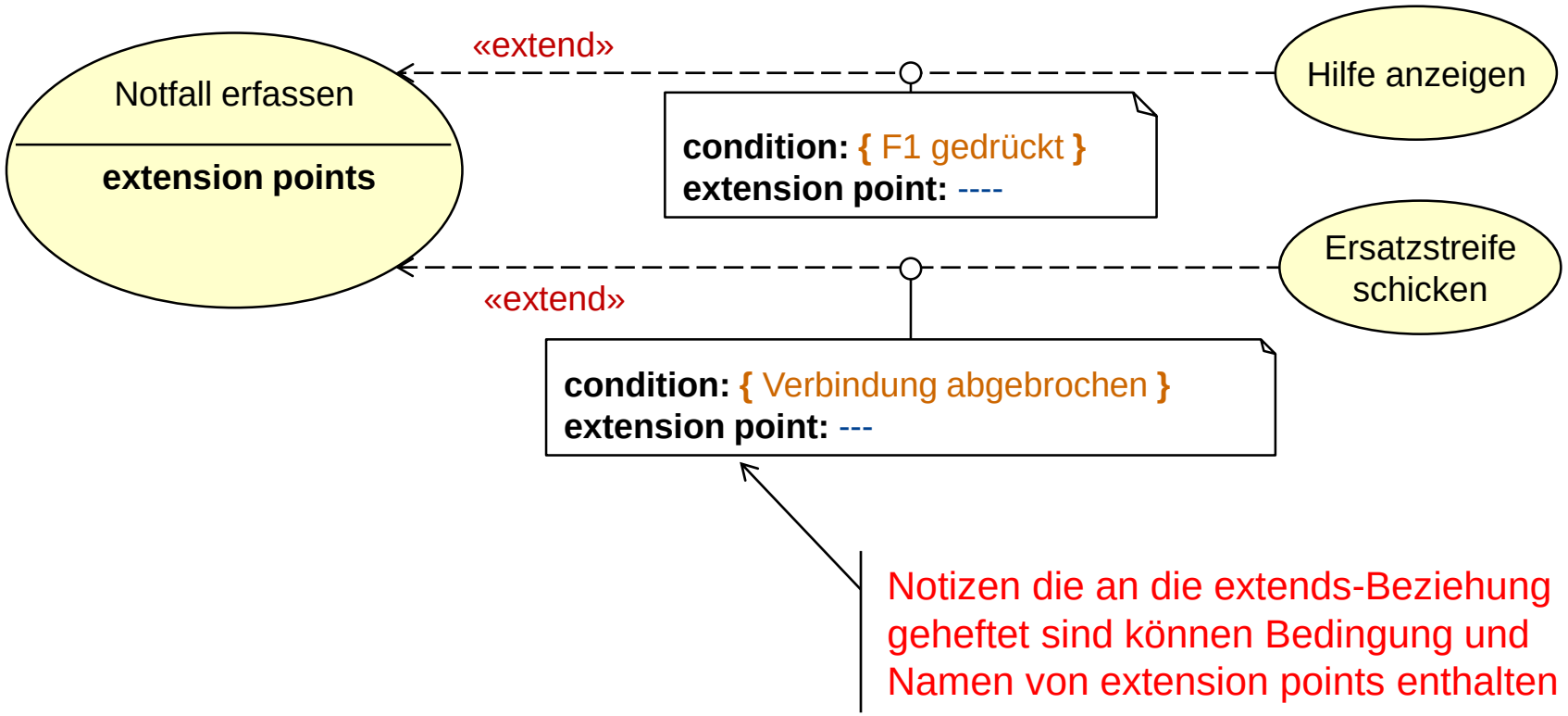
<<extend>>-Beziehung
Extension Points (2)

- „Ware nachbestellen“ ist ein Sonderfall
- ... der an der Stelle „Verfügbarkeit sicherstellen“ im Ereignisfluss von „Bestellung bearbeiten“ auftritt
- … falls dann die Bedingung „keine Ware vorrätig“ gilt



<<extend>>-Beziehung
Extension Points (3)

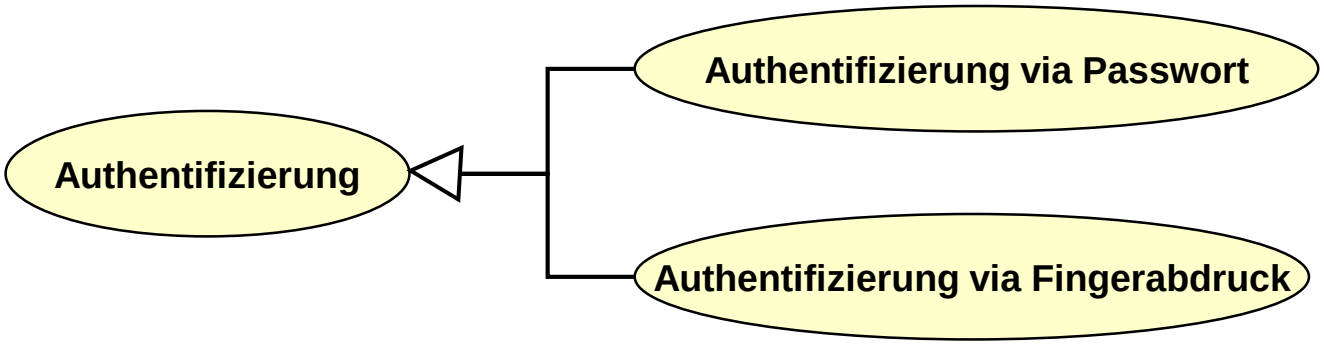
Wenn der Auslöser ein „Ereignis“ ist, werden Extension Points weggelassen



Merke: Die Bedingung kann nicht weggelassen werden!

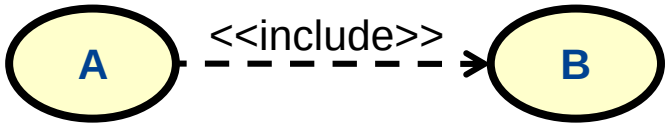
Generalisierung von Use Cases

- Ziel
  - Modellieren, dass verschiedene Use Cases Varianten eines allgemeineren Ablaufs sind
- Prinzip
  - Die „Kinder“ erben die Kommunikationsbeziehungen, die Bedeutung und das Verhalten der „Eltern“, modifizieren es aber im Detail.
- Beispiel
  - “Authentifizierung“ prüft die Benutzeridentität. Der Kunde könnte zwei Umsetzungen fordern: „Via Passwort“ und „Via Fingerabdruck“

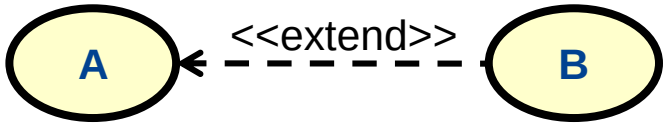


Beziehungen zwischen Use-Cases

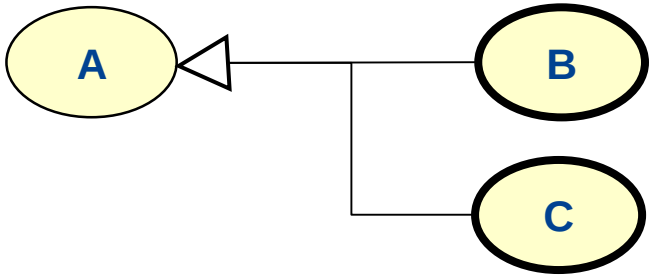
- **Include-Beziehung**
  - Immer wenn A ausgeführt wird, muss auch B ausgeführt werden
  - B ist unbedingt nötig, um A auszuführen



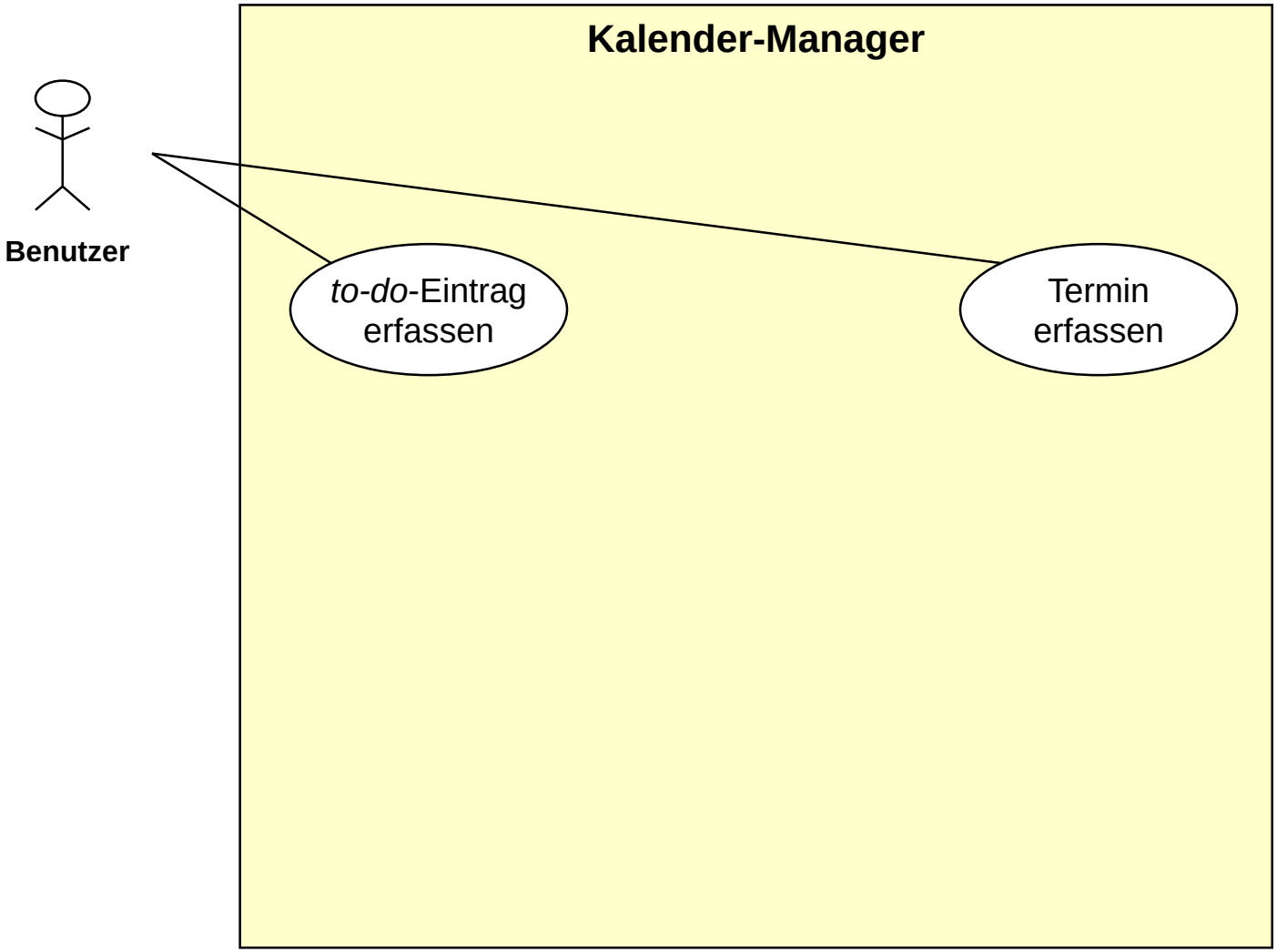
- **Extend-Beziehung**
  - Wenn A ausgeführt wird, kann auch B ausgeführt werden
  - B ist nicht zwingend nötig, um A auszuführen



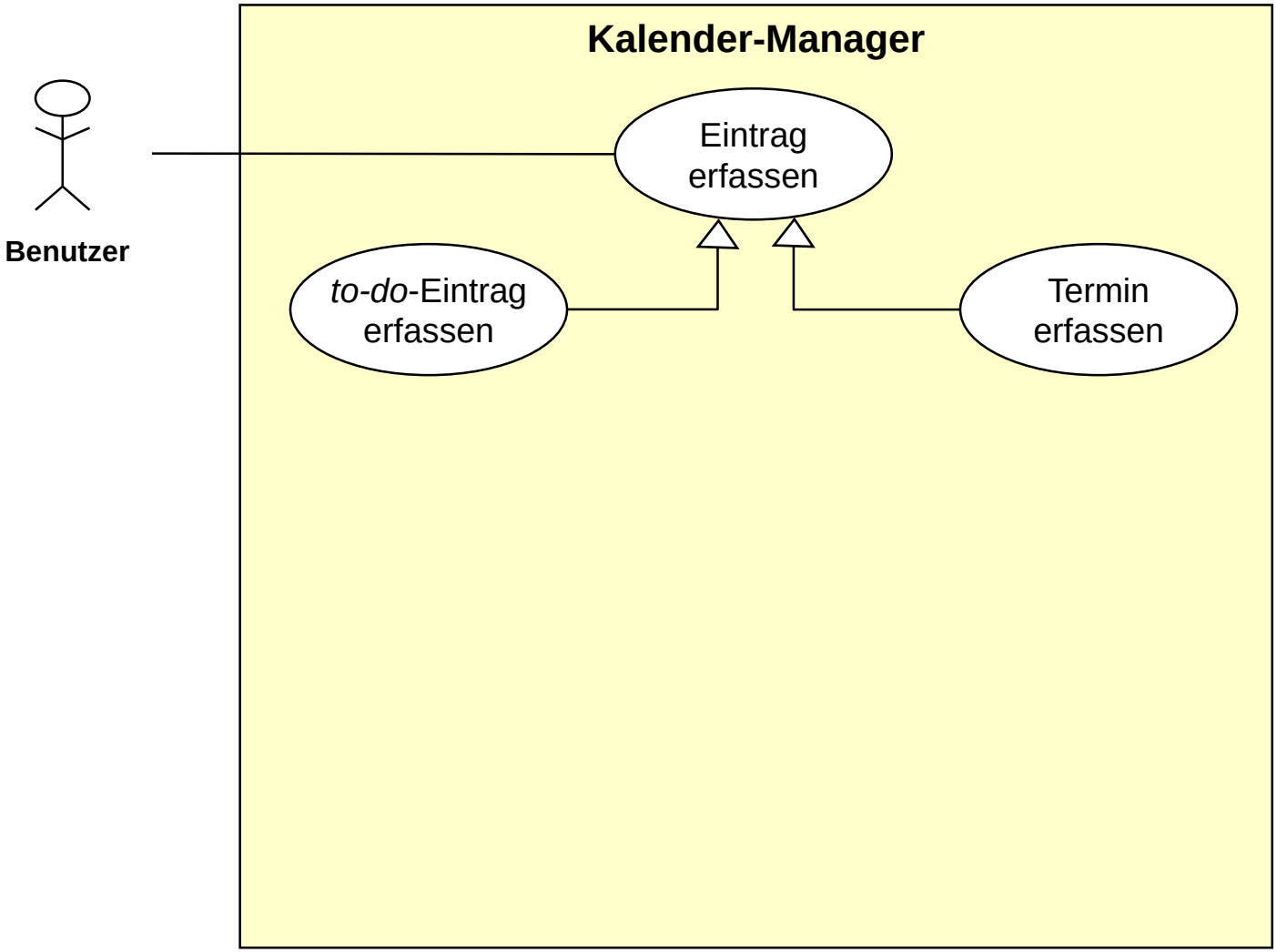
- **Generalisierungs-Beziehung**
  - B und C sind jeweils spezielle Ausprägungen des gesamten Ablaufs von A
  - Nur eine der verschiedenen Spezialisierungen wird durchgeführt, die aber komplett



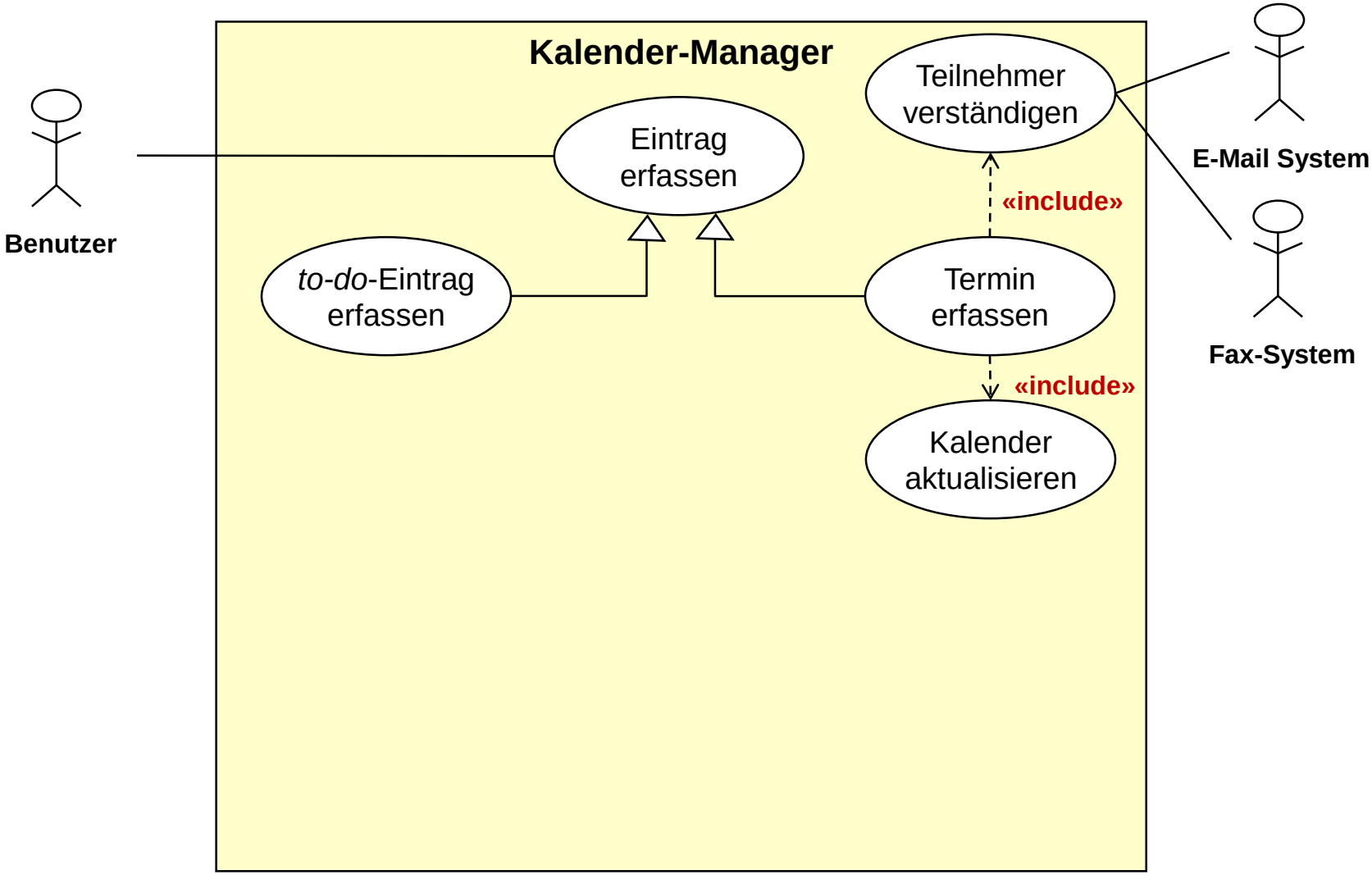
Beispiel „Kalender-Manager“



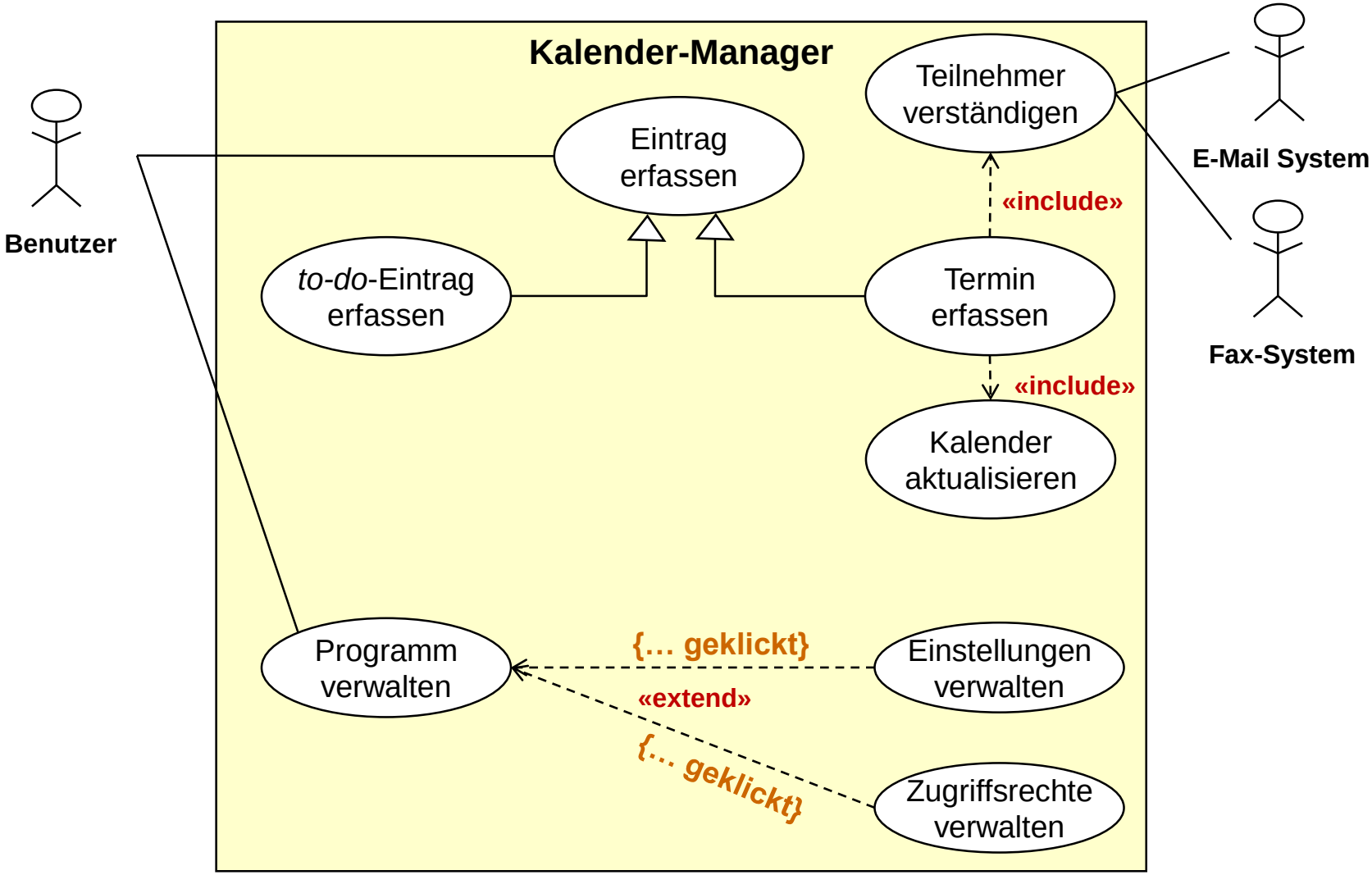
Beispiel „Kalender-Manager“ ▸ Varianten der Eintragserfassung als Generalisierung



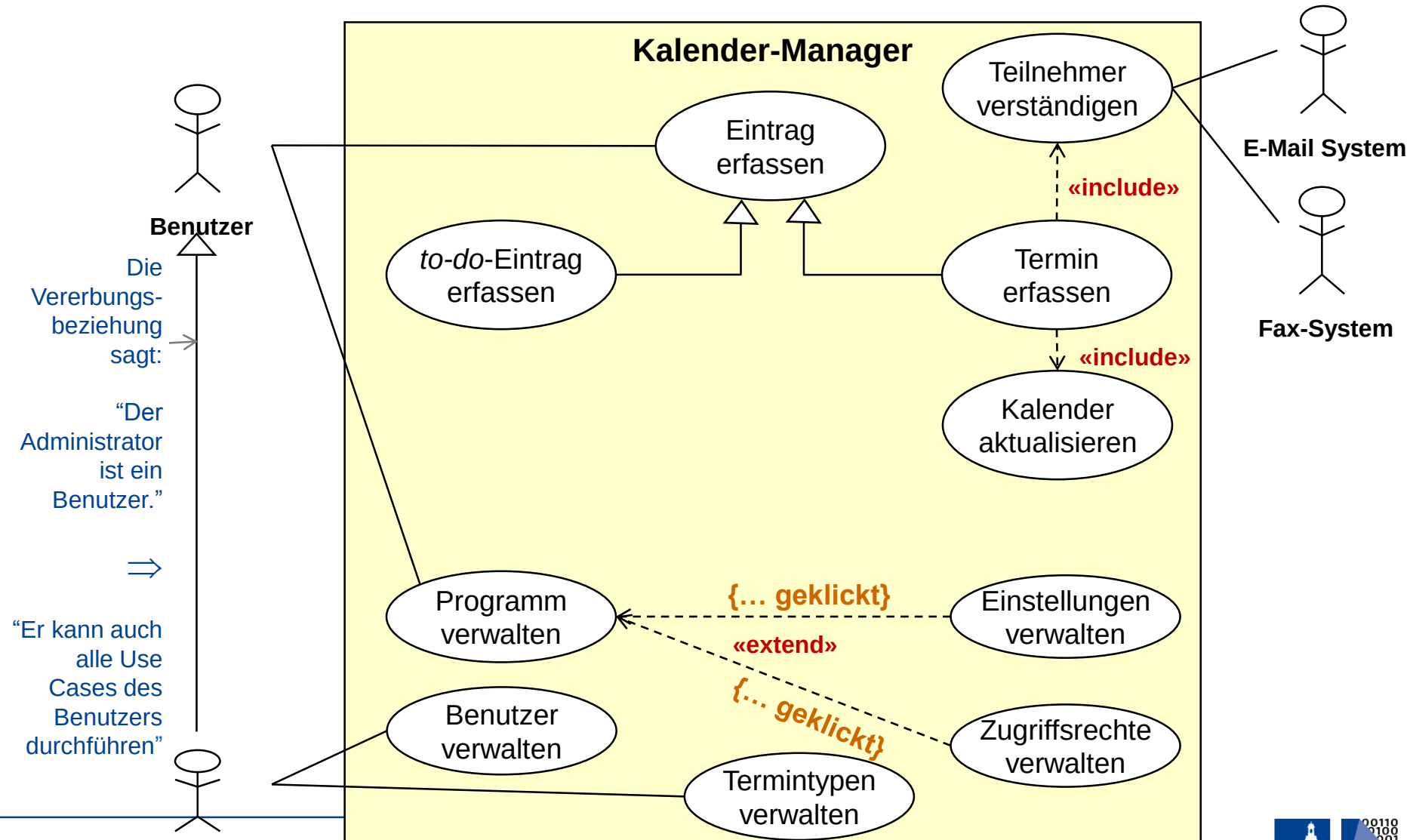
Beispiel „Kalender-Manager“ ▸ <<include>> für Teilschritte der Terminerfassung



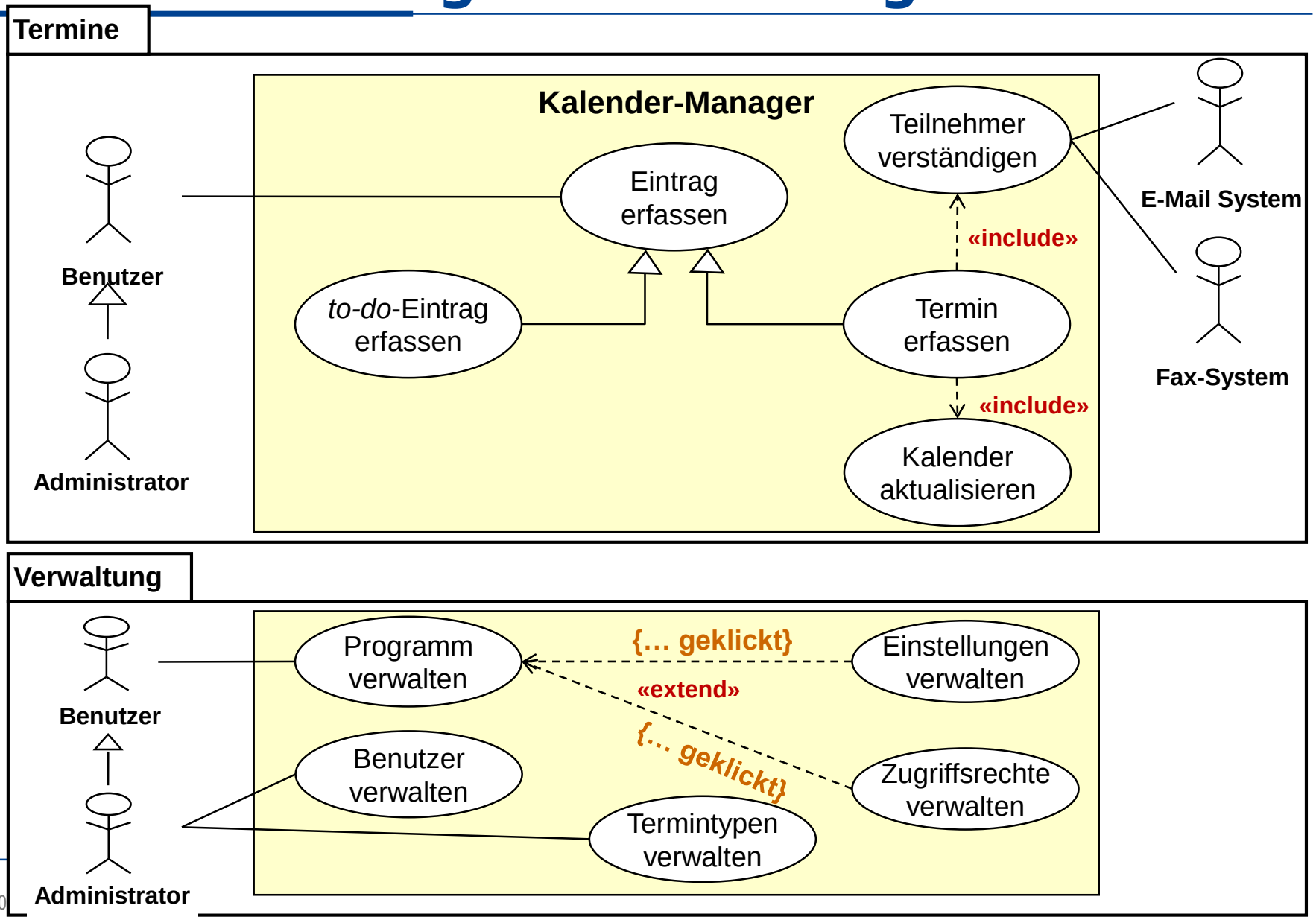
Beispiel „Kalender-Manager“ ▸ <<extend>> für Sonderfälle der Programmverwaltung



Beispiel „Kalender-Manager“ ▸ Generalisierung zwischen Akteuren

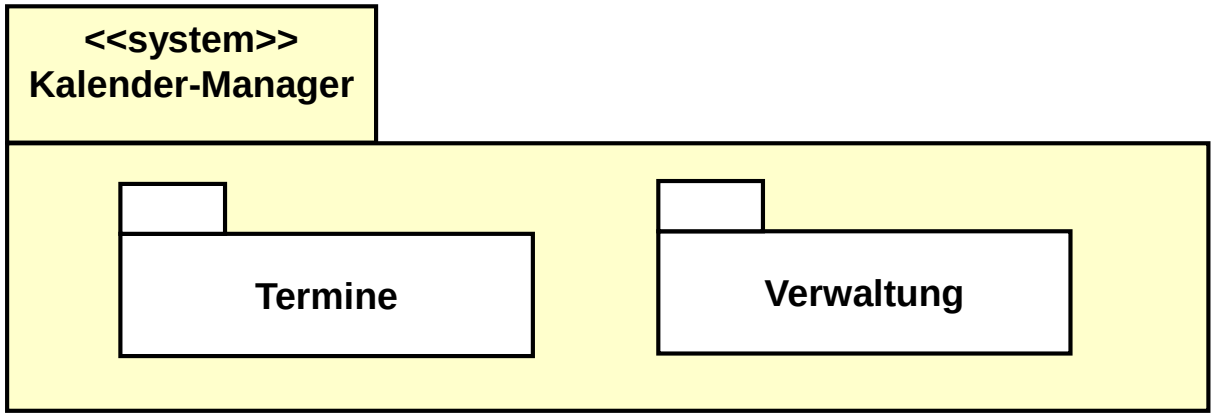


Beispiel „Kalender-Manager“ ▸ Modularisierung durch Packages



© 200

Beispiel „Kalender-Manager“ ▸ Gesamt-System als geschachtelte Pakete



- Pakete können weitere Artefakte beinhalten
  - Aktivitätsdiagramme
  - Sequenzdiagramme
  - Klassendiagramme des Domain Object Model
  - Textuelle Beschreibungen der Use Cases

universitätbonn

4.4 Domain Object Model

Abbott's Technik zur Objektidentifikation

Elementare Objektmodellierung

Beispiele

Anforderungserhebung ▸ Gesamtüberblick

- ✓ 1. Analysiere die Problembeschreibung
  - Identifiziere funktionale Anforderungen
  - Identifiziere nichtfunktionale Anforderungen
  - Identifiziere Nebenbedingungen (Pseudo-Anforderungen)
- ✓ 2. Entwickle das funktionale Modell
  - Entwickle Use Cases zur Illustration der funktionalen Anforderungen

Input für

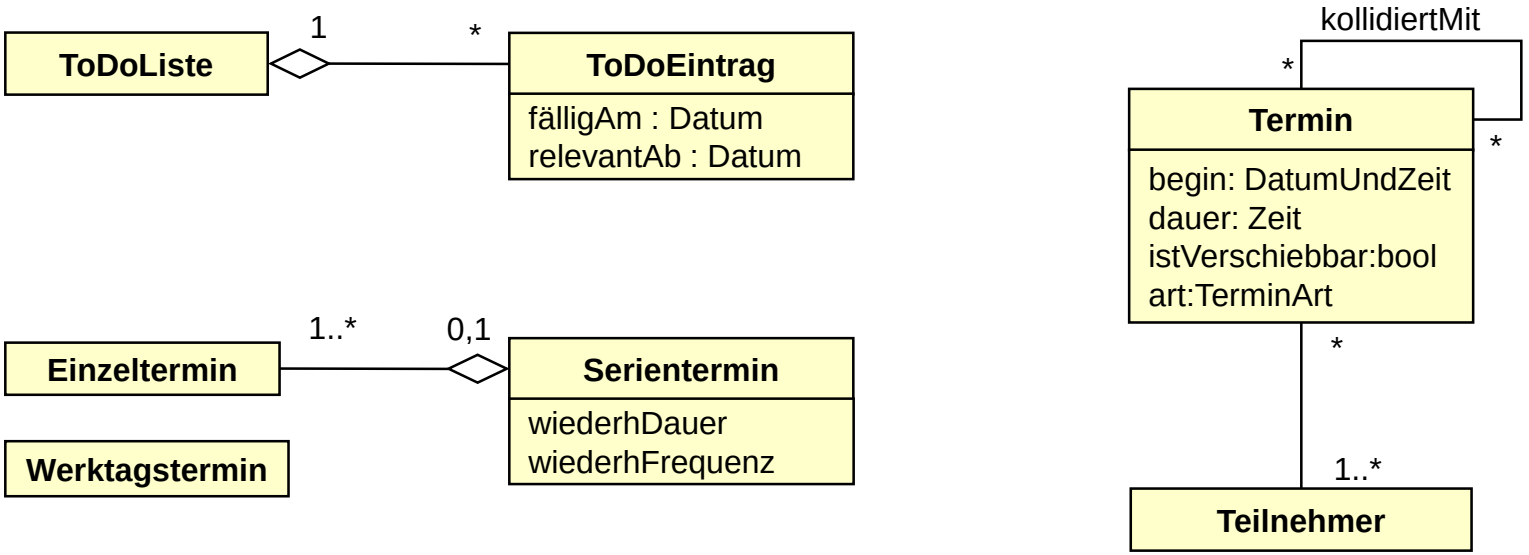
- 3. Entwickle das Objektmodell
  - Entwickle Klassendiagramme, die die Anwendungsdomäne beschreiben
- 4. Entwickle das dynamische Modell
  - Aktivitätsdiagramme für Geschäftsprozesse
  - Interaktionsdiagramme für das Zusammenspiel von Objekten
  - Zustandsdiagramme für die internen Abläufe von Objekte mit interessantem Verhalten

Domain Object Model (DOM)

- Das DOM ist eine Menge von Klassendiagrammen, die Konzepte der Anwendungsdomäne beschreiben
  - Klassen
  - Attribute
  - Beziehungen
  - (wenige Operationen)

- Vorgehensweise
  - Dialog mit Benutzer → Textuelle Anforderungsspezifikation (Use Cases)
  - Anschließend Textanalyse nach Abbott → Initiales Klassendiagramm
  - Anschließend Verfeinerung des Modells anhand allgemeiner Modellierungsprinzipien (s. nächstes Kapitel)

Domain Object Model ▸ Beispiel „Terminverwaltung“



Objekt-Identifikation

- Hauptziel
  - Allgemein: Finden der strukturellen Abstraktionen des Systems
  - Während Anforderungserhebung: Finden der *wichtigen* Abstraktionen des Systems soweit sie *für den Anwender beobachtbar* sind.
- Schritte der Objektidentifikation
  - 1. Identifikation von Typen
  - 2. Identifikation von Attributen
  - 3. Identifikation von Methoden
  - 4. Identifikation von Assoziationen zwischen Typen
- Reihenfolge der Schritte ist nicht wichtig
  - Ziel: Erreichen der gewünschten Abstraktionen
  - Wenn wir zu falschen Abstraktionen kommen iterieren wir das Ganze um das Modell zu korrigieren

An Use Cases beteiligte Objekte finden

Finde für jeden Use Case Begriffe die Nutzer oder Entwickler klären müssen um den Ereignisfluss zu verstehen:

1. Entitäten, die das System im Auge behalten muss.
   Beispiele: `FieldOfficer`, `Disponent`, `Resource`
2. Vorgänge, die das System im Auge behalten muss.
   Beispiel: `Notfallplan`
3. Datenquellen oder -senken. Beispiel: `Drucker`
4. Schnittstellen. Beispiel: `PoliceStation`
5. Führe eine Textanalyse zum Finden zusätzlicher Objekte durch (Abbott's Technik)
6. Modelliere den Ereignisfluss mit einem dynamischem Diagramm

Fokus hier

Beispiel ▸ Ein Szenario aus der Problembeschreibung

- Jim Smith ist Kunde bei einer großen Bank.
- Dort besitzt er ein kostenpflichtiges Konto mit einem Kontostand von derzeit 2.000 Euro.
- Jim Smith geht zum Schalter und zahlt 100,- Euro ein.
- Am nächsten Tag betritt Jim Smith die Bank erneut. Er geht zum Geldautomat und hebt 400,- Euro ab.

Gibt uns diese Beschreibung Hinweise,
wie unser Objektmodell aussehen sollte?

Beispiel ▸ Ein Szenario aus der Problembeschreibung

- Jim Smith ist Kunde bei einer großen Bank.
- Dort besitzt er ein kostenpflichtiges Konto mit einem Kontostand von derzeit 2.000 Euro.
- Jim Smith geht zum Schalter und zahlt 100,- Euro ein.
- Am nächsten Tag betritt Jim Smith die Bank erneut. Er geht zum Geldautomat und hebt 400,- Euro ab.

Was haben wir hier gemacht? Satzelemente kategorisiert!

→ Abbott‘s Textanalyse

Textanalyse von Abbott [Abbott 1983]

- Zuordnung von Teilen der Sprache zu Komponenten des Objektmodells
- Wird vor allem genutzt bei Erstellung des Domain Object Models und Analysemodells

Sprachelement	***Modellelement***	***Beispiel***
Eigenname	Objekt	Jim Smith
Nomen	Klasse	Kunde, Konto, Bank
„ist“	Generalisierung	Sparkonto ist ein Konto
„hat“, „enthält“, …	Aggregation	Ein Konto hat eine Nummer
Modalverb („müssen“, „können“, „dürfen“, „sollen“)	Einschränkung (*Constraint*)	Kontostand darf bestimmte Grenze nicht unterschreiten
Adjektiv	Attribut	kostenpflichtig
Transitives Verb	Methode	bringen
Intransitives Verb	Methode (Event)	erscheinen

Textanalyse von Abbott [Abbott 1983]

Abbott‘s Technik ist eine Hilfestellung für denkende Menschen, nicht ein starres Regelwerk für Automaten!

- Die Entsprechungen sind Hinweise, keine Gesetze! Selbst entscheiden, was im konkreten Fall zutrifft ist immer noch erforderlich:
  - Z. B.: „Tisch hat Beine“ → Aggregation
  - Aber: „Kunde hat Konto“ → einfache Assoziation.
  - Z. B.: „Kind ist Mensch“ → Generalisierung
  - Aber: „Thomas ist Kind“ → Instanz!
- Die Entsprechungen aus der Abbott-Tabelle sind nicht vollständig! Sie sollten sie sinngemäß ergänzen.
  - Z.B: „hat“ ≈ „beinhaltet“ ≈ „enthält“ ≈ „ist Teil von“ ≈ …

Beispiel ▸ Szenario aus der Problembeschreibung

- Jim Smith ist Kunde bei einer großen Bank.
- Dort besitzt er ein kostenpflichtiges Konto mit einem Kontostand von derzeit 2.000 Euro.
- Jim Smith geht zum Schalter und zahlt 100,- Euro ein.
- Am nächsten Tag betritt Jim Smith die Bank erneut. Er geht zum Geldautomat und hebt 400,- Euro ab.

OK, wir haben nun erste Hinweise was Objekte, Methoden, ... sein könnten.

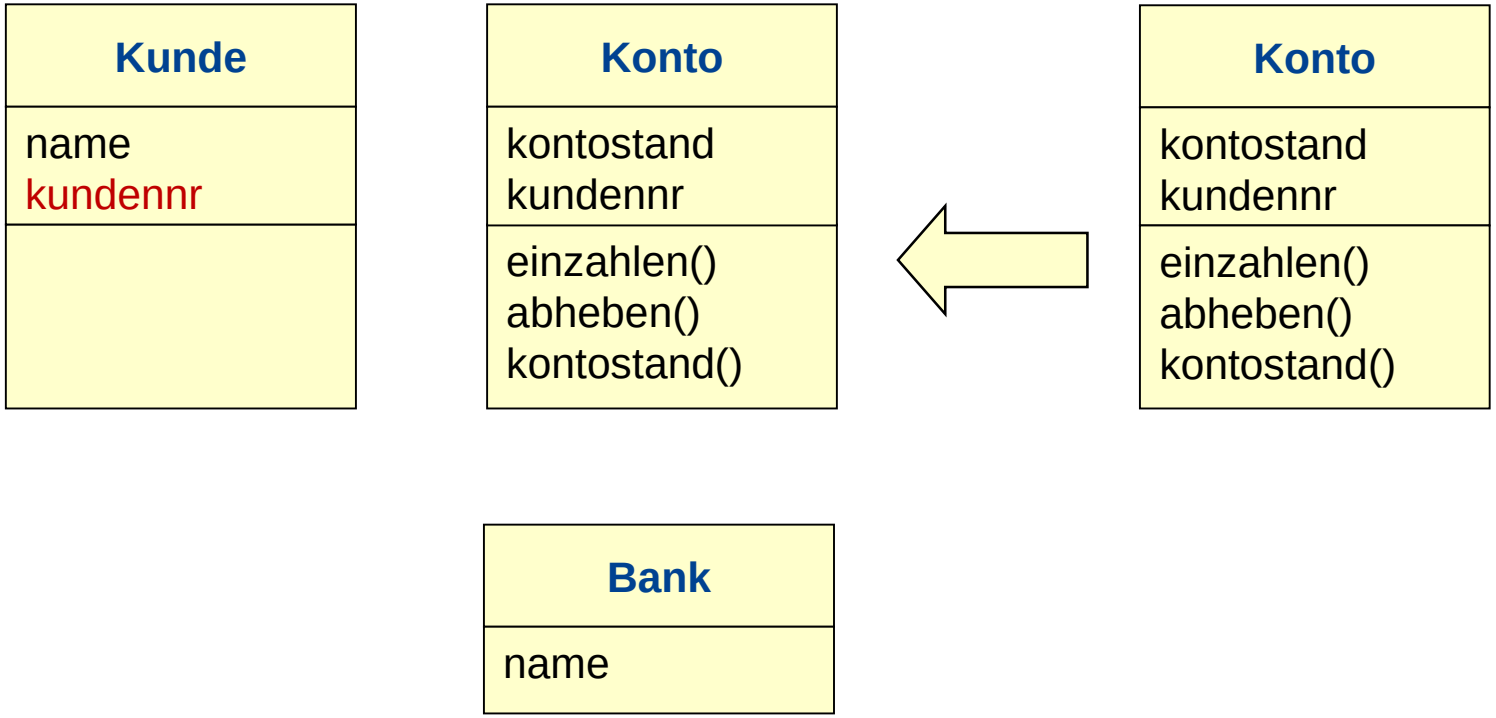
Wie geht's nun weiter? → Diagramme erstellen!

Objektidentifikation ▸ Klassenidentifikation

- Name der Klasse
- Attribute
- Methoden

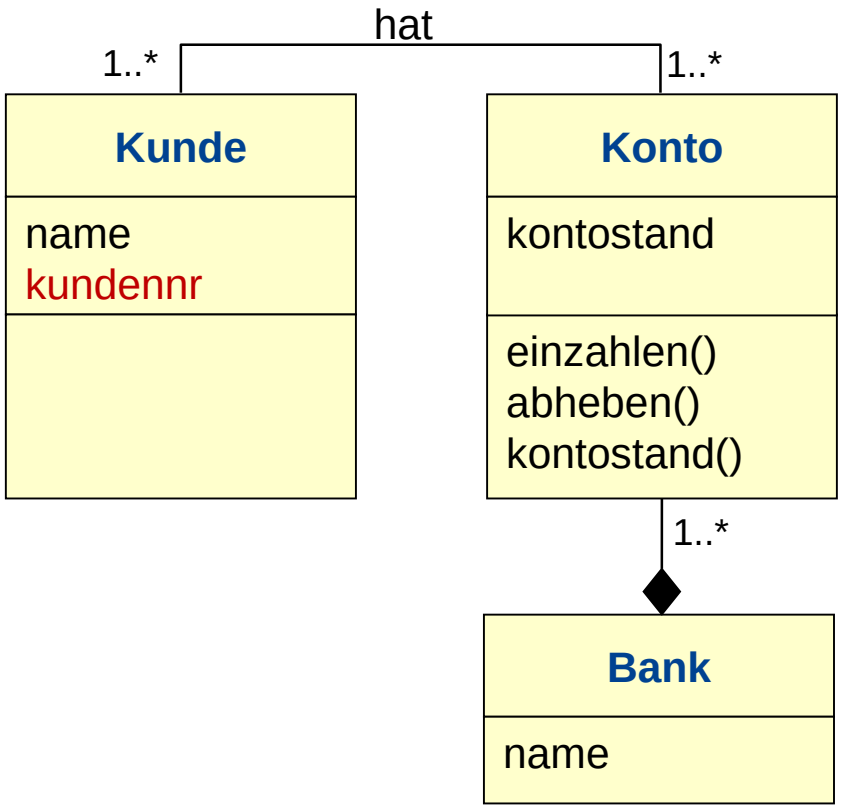
Objektidentifikation ▸ Iteration

- Finde neue Objekte: Kunde, Bank
- Iteriere über Namen, Attribute und Methoden
- Verlagere Daten und Verantwortlichkeiten an die passendste Stelle

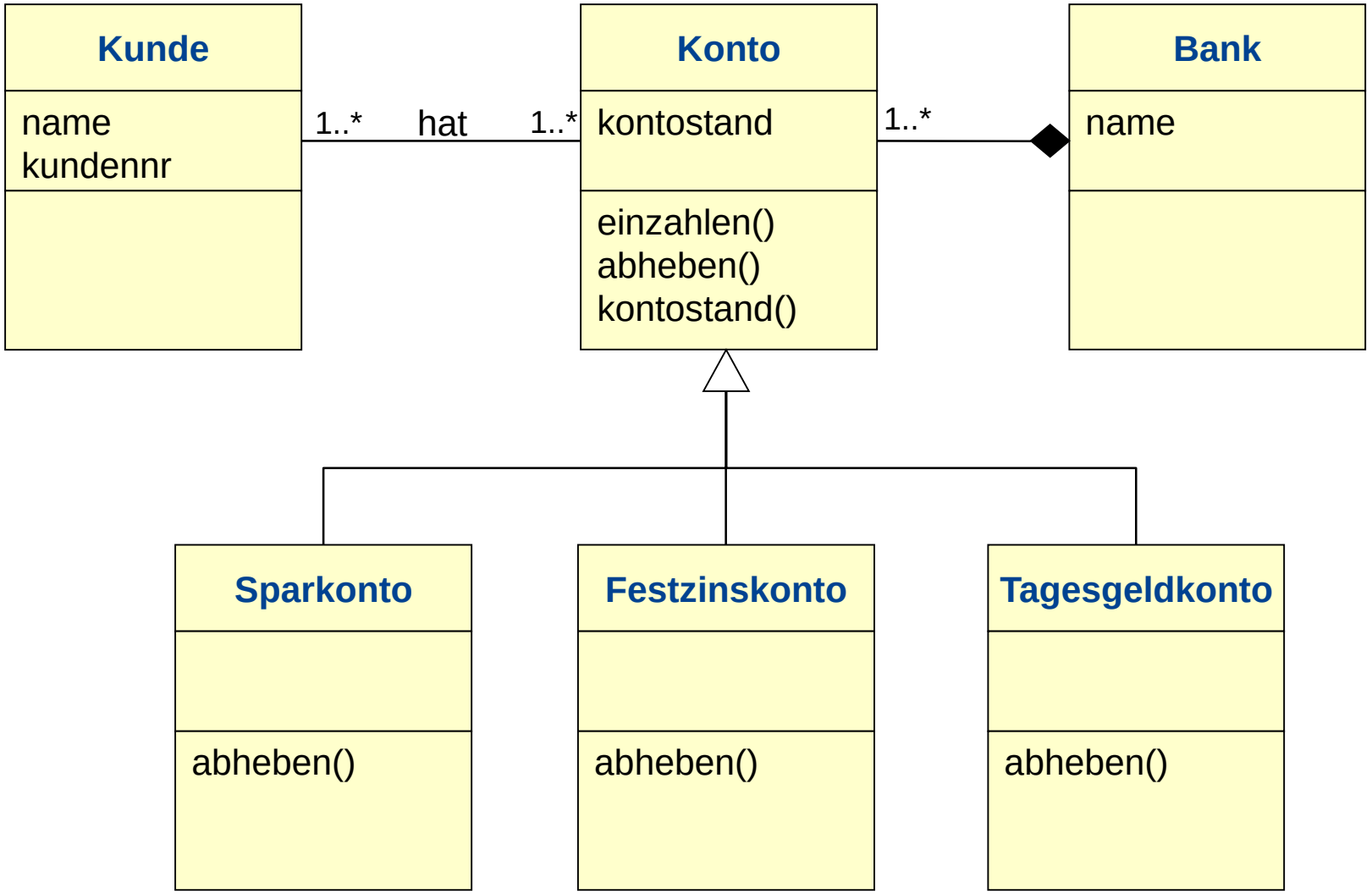


Objektidentifikation ▸ Assoziationen

- Name und Rollen
- Art (Assoziation, Aggregation, Komposition)
- Kardinalitäten



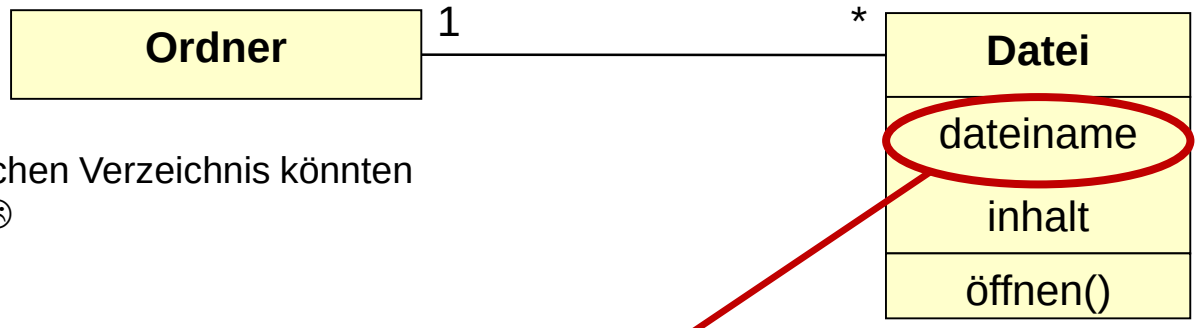
Objektidentifikation ▸ Kategorien finden (Vererbung)



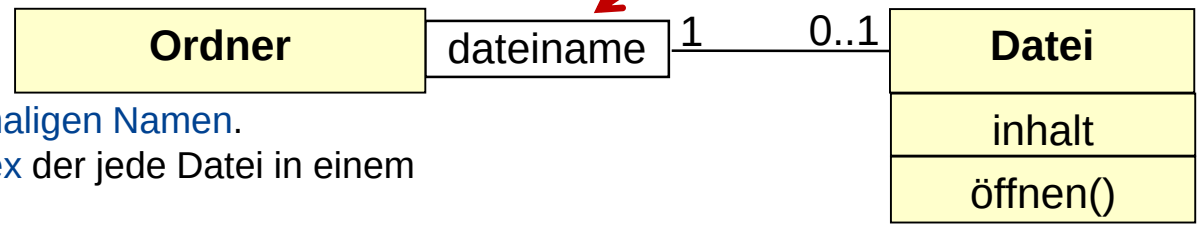
Objektidentifikation ▸ Qualifizierte Assoziation

- Eine „Qualifikation“ (engl. „Qualifier“) präzisiert die Multiplizitätsangaben einer Assoziation
  - Er wird benutzt, um 1-n Multiplizitäten auf 1-1 Multiplizitäten zu reduzieren
  - Das entspricht der Indizierung der Elemente am gegenüberliegenden Ende der Assotiation durch „Qualifikations“-Werte („Keys“ / „Schlüssel“)

Ohne Qualifikation:
Ein Verzeichnis enthält viele Dateien.
Verschiedene Dateien im gleichen Verzeichnis könnten den gleichen Namen haben! ☹



Mit Qualifikation:
Ein Verzeichnis enthält viele Dateien, jede mit einem einmaligen Namen.
Der Dateiname dient als Index der jede Datei in einem Ordner eindeutig identifiziert.



ObjektIdentifikation ▸ Zusammenfassung

- Ableitung eines Objektmodells aus einem Use Case Modell
  - Identifikation von Objekten / Klassen
  - Identifikation von Attributen and Operationen
  - Generalisierung
  - Identifikation von Assoziationen, Aggregation und Komposition
  - Reduzierung der Multiplizität mit Hilfe von qualifizierten Assoziationen

- Die besprochenen Techniken sind allgemeiner Natur und können jederzeit eingesetzt werden
  - Anforderungs-Erhebung → für Domain Object Model
  - Analyse → für Analyse-Modell
  - Design → für Design-Modell

- Sie wurden hier vorgestellt, da sie grundlegend sind und hier zum ersten Mal Verwendung finden

universitätbonn

Erstellung des Domain Object Model – Ausführliches Beispiel –

Use Case als Ausgangspunkt

Anwendung der Technik von Abbott

Verfeinerung des nach Abbot erstellten Domain Object Model

Beispiel ▸ Ereignisfluss aus Use Case als Ausgangspunkt

- Stellen Sie Sich vor, dass Ihre Kundin, eine Großhändlerin, die Softgetränke an Supermärkte liefert, ein System wie folgt beschreibt:

„Die Pfandrückgabemaschine (PRM) wird in Supermärkten aufgestellt um wiederverwendbare Getränkebehälter zurückzunehmen (leere Dosen, Flaschen und Kästen, welche Endbenutzern geliefert werden). Für jeden Behältertyp kann unsere Betreiberin einen individuellen Pfandbetrag einstellen.

Anstelle der Rückgabe von Münzgeld druckt die PRM eine Quittung über die Summe der entstandenen Pfandbeträge. Diese Quittung kann durch einen Bar Code Scanner eingelöst werden.

Die PRM generiert für unsere Betreiberin täglich einen Bericht. Ein Bericht beinhaltet eine Liste aller an diesem Tag zurückgegangenen Behälter, sowie die Tagessumme an ausgezahltem Pfand-Geld.“

Beispiel ▸ Textanalyse nach Abbott ▸ Hervorheben der Textelemente

- Substantive / Nomen / Hauptwörter → Klassen

„Die Pfandrückgabemaschine (PRM) wird in Supermärkten aufgestellt um wiederverwendbare Getränkebehälter zurückzunehmen (leere Dosen, Flaschen und Kästen, welche Endbenutzern geliefert werden). Für jeden Behältertyp kann unsere Betreiberin einen individuellen Pfandbetrag einstellen.

Anstelle der Rückgabe von Münzgeld druckt die PRM eine Quittung über die Summe der entstandenen Pfandbeträge. Diese Quittung kann durch einen Bar Code Scanner eingelöst werden.

Die PRM generiert für unsere Betreiberin täglich einen Bericht. Ein Bericht beinhaltet eine Liste aller an diesem Tag zurückgegangenen Behälter, sowie die Tagessumme an ausgezahltem Pfand-Geld.“

Beispiel ▸ Textanalyse nach Abbott ▸ Klassen extrahieren

- Substantive / Nomen / Hauptwörter → Klassen

„Die Pfandrückgabemaschine (PRM) wird in Supermärkten aufgestellt um wiederverwendbare Getränkebehälter zurückzunehmen (leere Dosen, Flaschen und Kästen, welche Endbenutzern geliefert werden). Für jeden Behältertyp kann unsere Betreiberin einen individuellen Pfandbetrag einstellen.

Betreiberin

Supermarkt

Pfandrückgabemaschine

Getränkebehälter

Behältertyp

Pfandbetrag

Dose

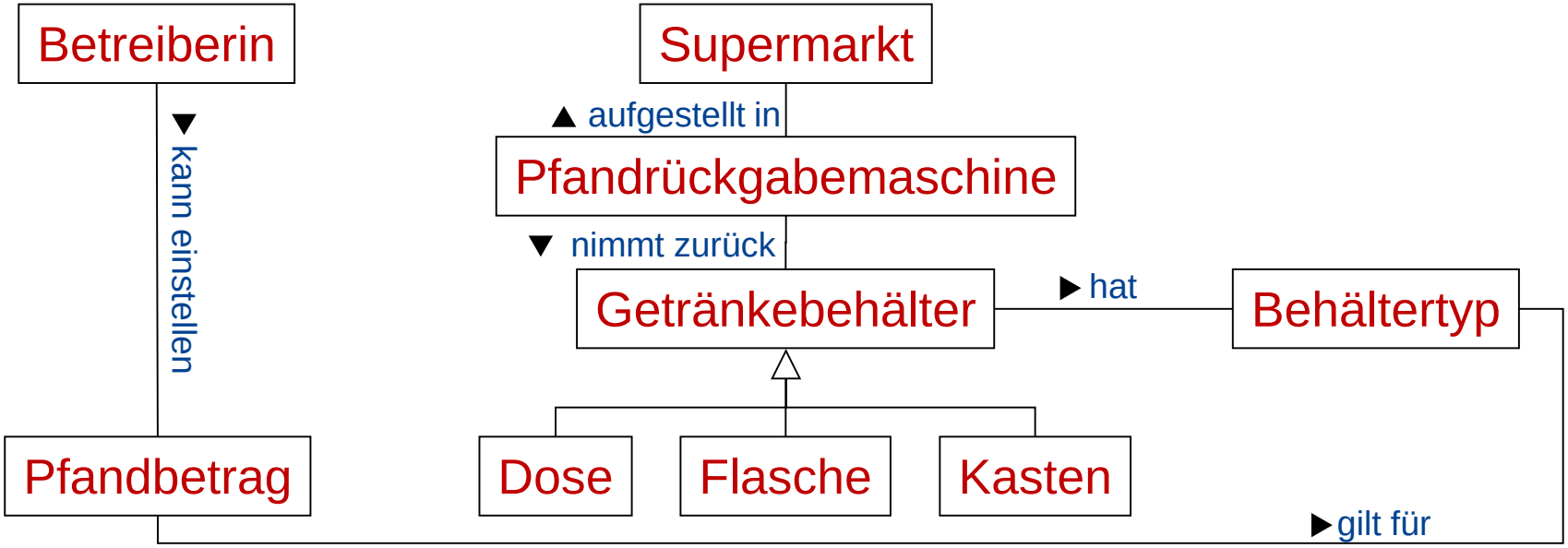
Flasche

Kasten

Beispiel ▸ Textanalyse nach Abbott ▸ Assoziationen extrahieren

- Substantive + Verben + Attribute → Klassen + Assoziationen

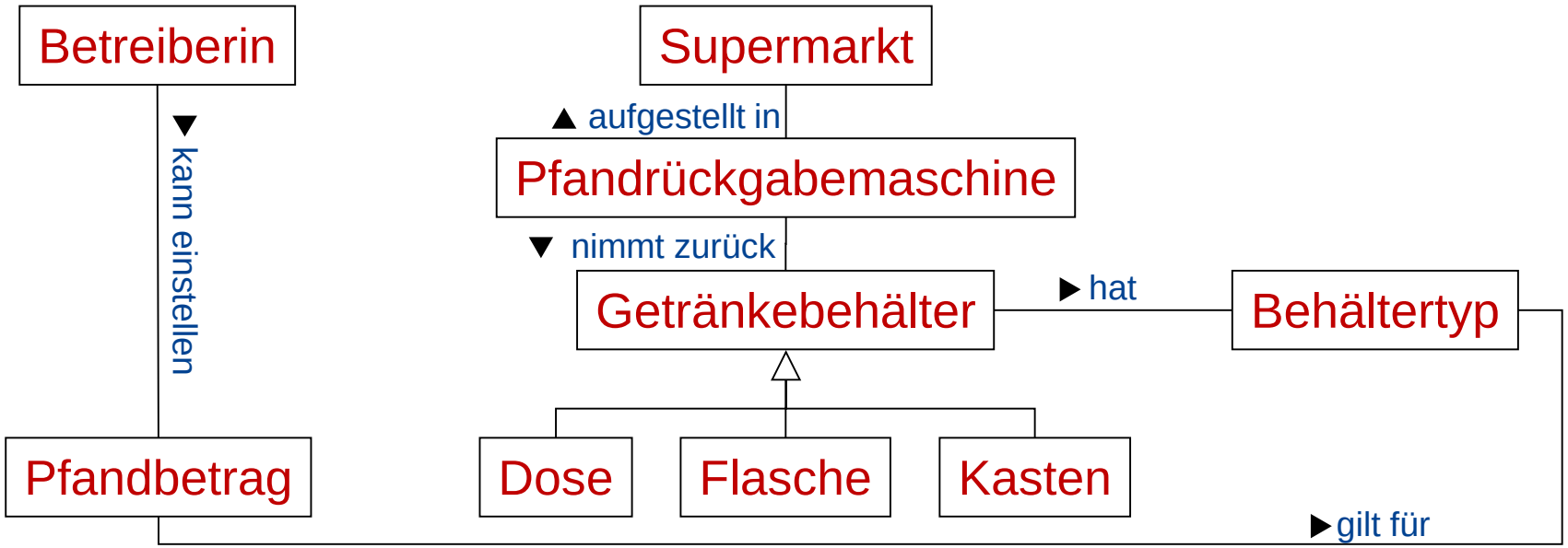
„Die Pfandrückgabemaschine (PRM) wird in Supermärkten aufgestellt um wiederverwendbare Getränkebehälter zurückzunehmen (leere Dosen, Flaschen und Kästen, welche Endbenutzern geliefert werden). Für jeden Behältertyp kann unsere Betreiberin einen individuellen Pfandbetrag einstellen.



Beispiel ▸ Schematisch erstelltes Domain Object Model überdenken (1)

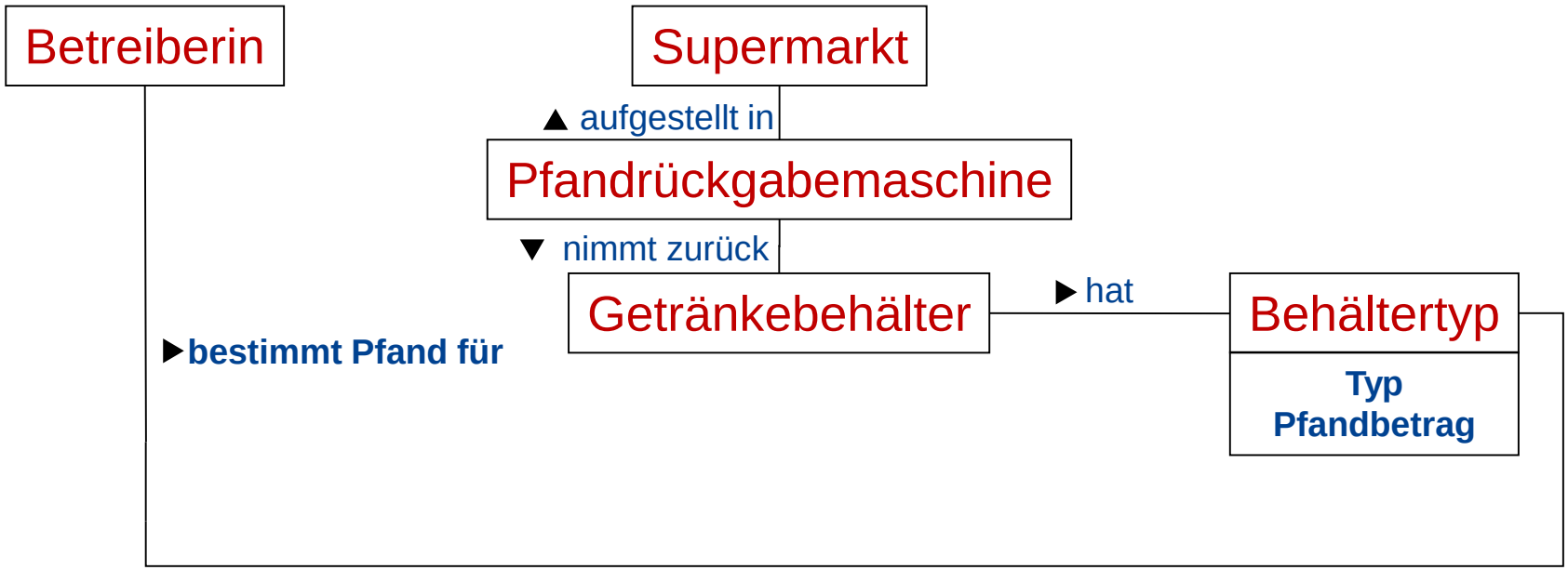
- Vererbungshierarchie überdenken
  - Dosen, Flaschen und Kästen sind doch eigentlich Behältertypen!
  - Die Klasse „Behältertyp“ oder die Unterklassen von „Getränkebehälter“ sind redundant.
- Entscheidungshilfen
  - Welche Klassen besitzen kein eigenes Verhalten?
  - Welche Klassen liefern als einzige Information ihre Klassenzugehörigkeit?

Hierzu sollten Sie unbedingt erst Methoden identifizieren! Hier wurde aus Platzgründen diesem Schritt vorgegriffen.



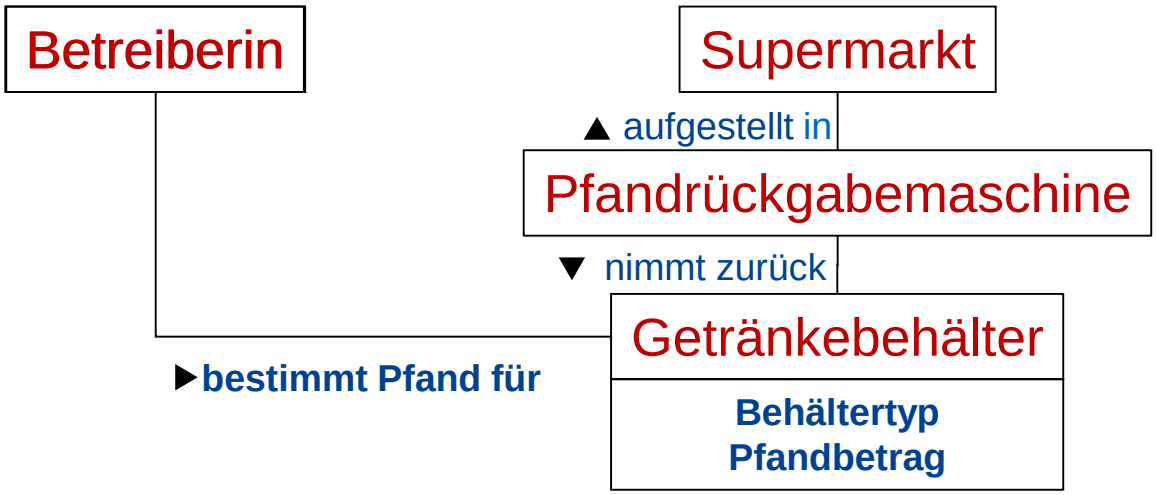
Beispiel ▸ Schematisch erstelltes Domain Object Model überdenken (2)

- Korrektur-Maßnahmen: Klasse zu Attribut konvertieren, wenn
  - sie kein eigenes Verhalten besitzt → Pfandbetrag
  - sie als einzige Information ihre Klassenzugehörigkeit liefert → Dose, ...
- Anwendung des Prinzips in unserem Beispiel
  - Pfandbetrag → Attribut von „Behältertyp“
  - Dose, Flasche, Kasten → Werte des „Typ“-Attributs von „Behältertyp“



Beispiel ▸ Schematisch erstelltes Domain Object Model überdenken (3)

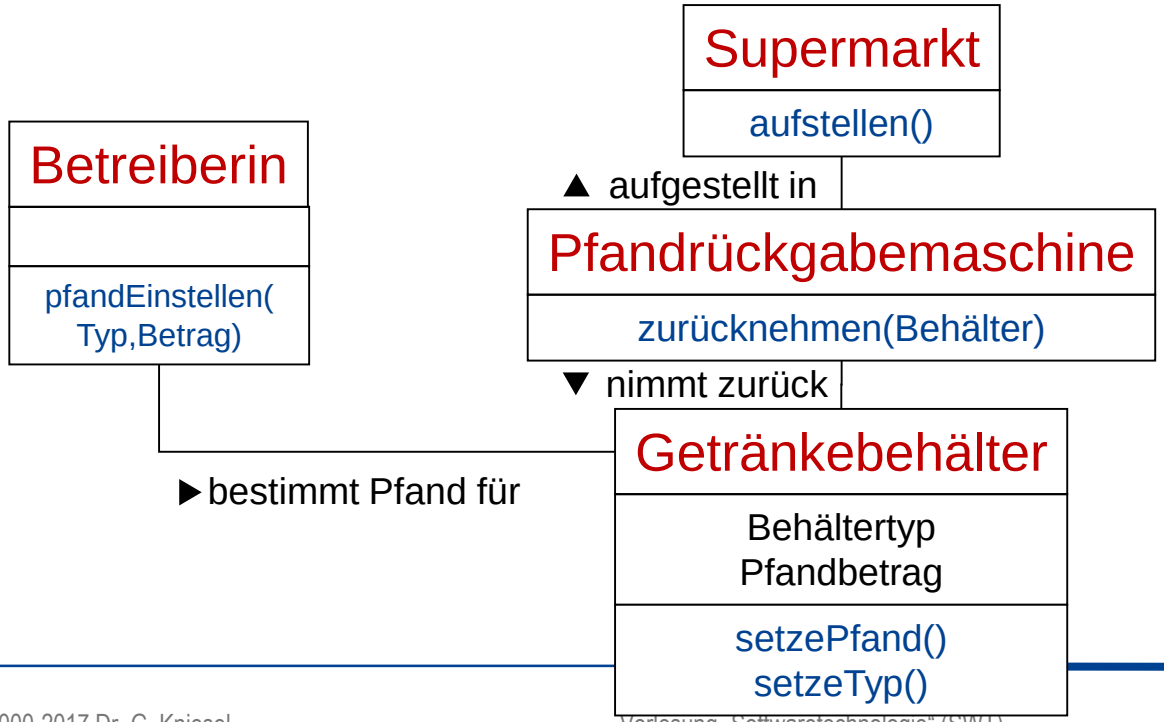
- Korrektur-Maßnahmen: „Inline Class“
  - Überflüssige Klasse (→ „Behältertyp) identifizieren und ihre Elemente in eine per Assoziation verbundene Nachbarklasse einbetten
- Anwendung des Prinzips in unserem Beispiel
  - Die Attribute „Name“ und „Pfandbetrag“ wandern in „Getränkebehälter“
  - „Name“ wird in „Behältertyp“ umbenannt
  - Die Klasse „Behältertyp“ wird eliminiert



Beispiel ▸ Fortsetzung der Textanalyse nach Abbott ▸ Methoden extrahieren

- Verben → Methoden

„Die Pfandrückgabemaschine (PRM) wird in Supermärkten aufgestellt um wiederverwendbare Getränkebehälter zurücknehmen (leere Dosen, Flaschen und Kästen, welche Endbenutzern geliefert werden). Für jeden Behältertyp kann unsere Betreiberin einen individuellen Pfandbetrag einstellen.



Beispiel ▸ Fortsetzung der Textanalyse nach Abbott ▸ Alles Weitere

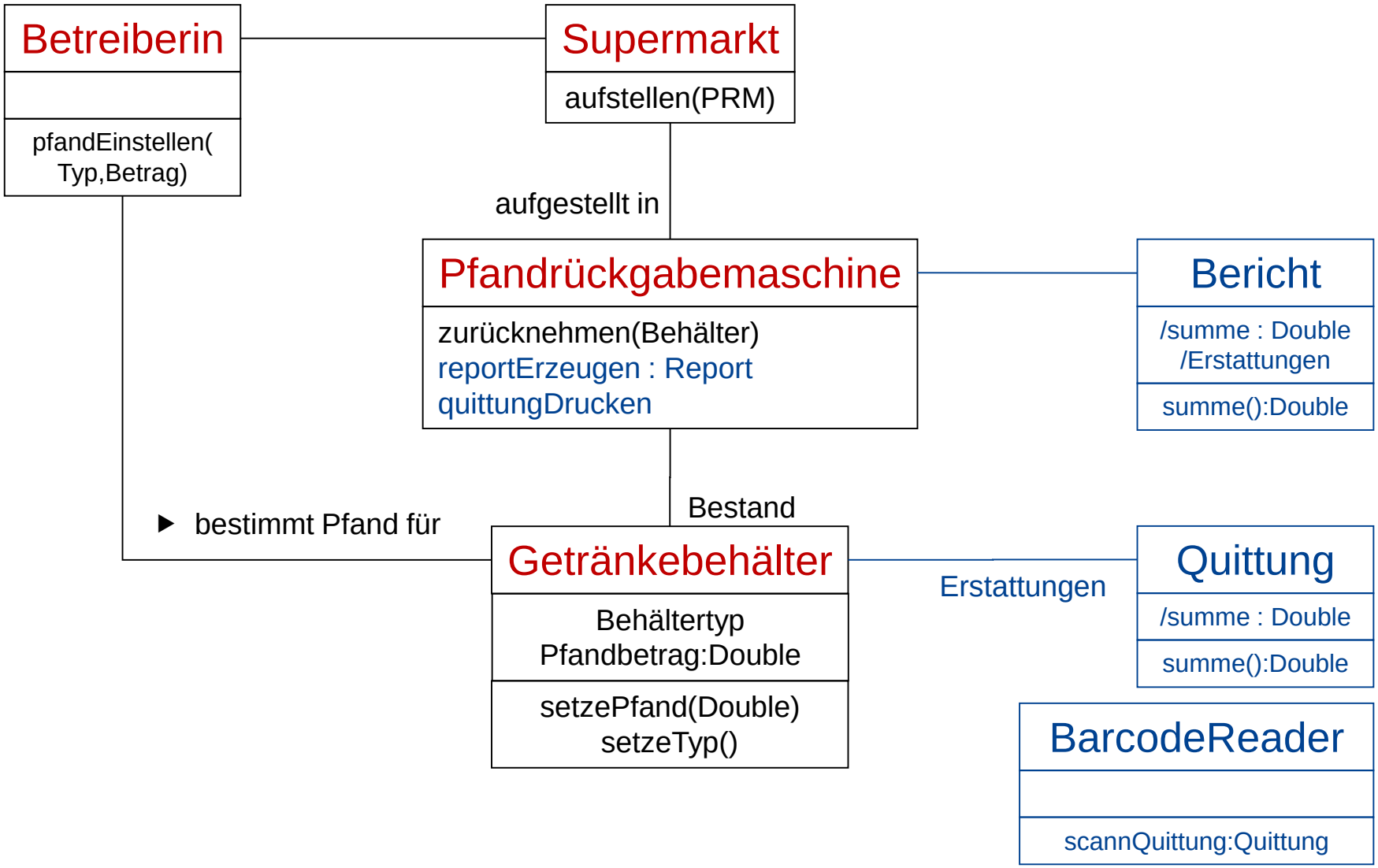
- Fortsetzen für weitere Sprachelemente (Z.B. Adjektive)
- Anwendung des Ganzen auf den Rest der Aufgabenstellung

„Die Pfandrückgabemaschine (PRM) wird in Supermärkten aufgestellt um wiederverwendbare Getränkebehälter zurückzunehmen (leere Dosen, Flaschen und Kästen, welche Endbenutzern geliefert werden). Für jeden Behältertyp kann unsere Betreiberin einen individuellen Pfandbetrag einstellen.

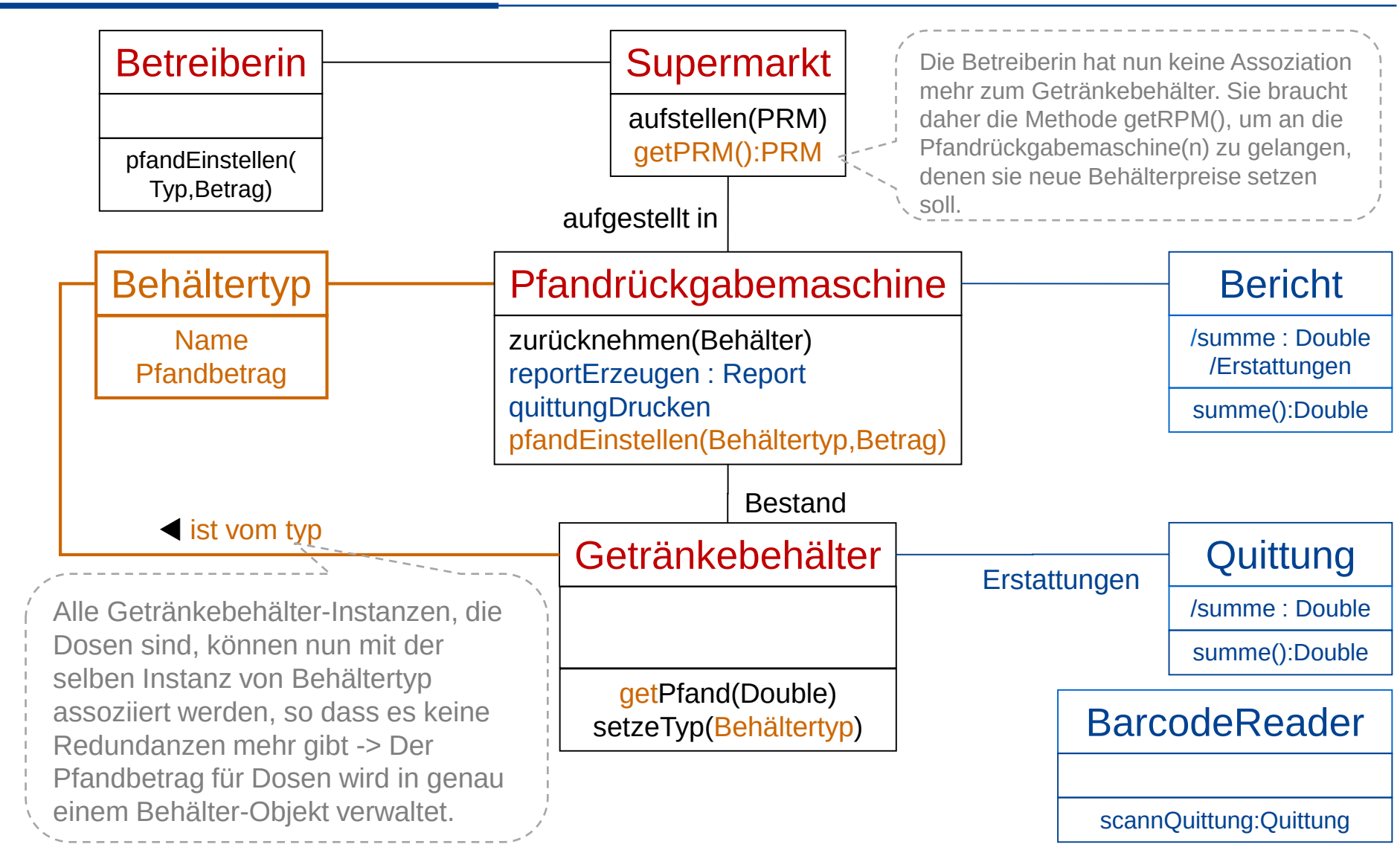
Anstelle der Rückgabe von Münzgeld druckt die PRM eine Quittung über die Summe der entstandenen Pfandbeträge. Diese Quittung kann durch einen Bar Code Scanner eingelöst werden.

Die PRM generiert für unsere Betreiberin täglich einen Bericht. Ein Bericht beinhaltet eine Liste aller an diesem Tag zurückgegangenen Behälter, sowie die Tagessumme an ausgezahltem Pfand-Geld.“

Beispiel ▸ Endergebnis für gesamten Text



Beispiel ▸ Endergebnis weitergedacht



universitätbonn

4.5 Dynamische Modellierung von Anwendungsfällen

Wir haben die Use Cases und nun auch ein statisches Modell

→ Aber was ist mit dem Verhalten?

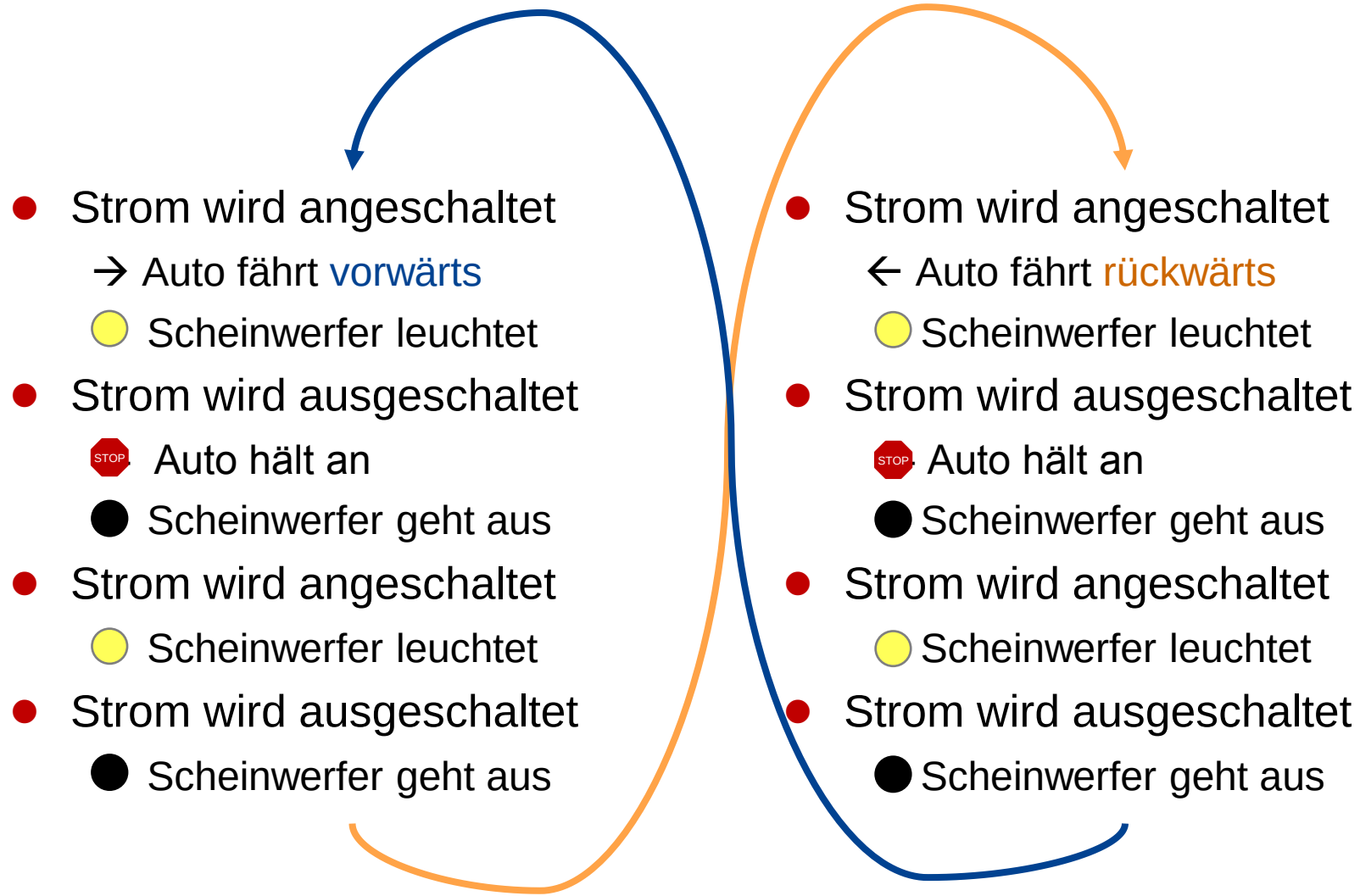
Anforderungserhebung ▸ Gesamtüberblick

- ✓ 1. Analysiere die Problembeschreibung
  - Identifiziere funktionale Anforderungen
  - Identifiziere nichtfunktionale Anforderungen
  - Identifiziere Nebenbedingungen (Pseudo-Anforderungen)
- ✓ 2. Entwickle das funktionale Modell
  - Entwickle Use Cases zur Illustration der funktionalen Anforderungen

Input für

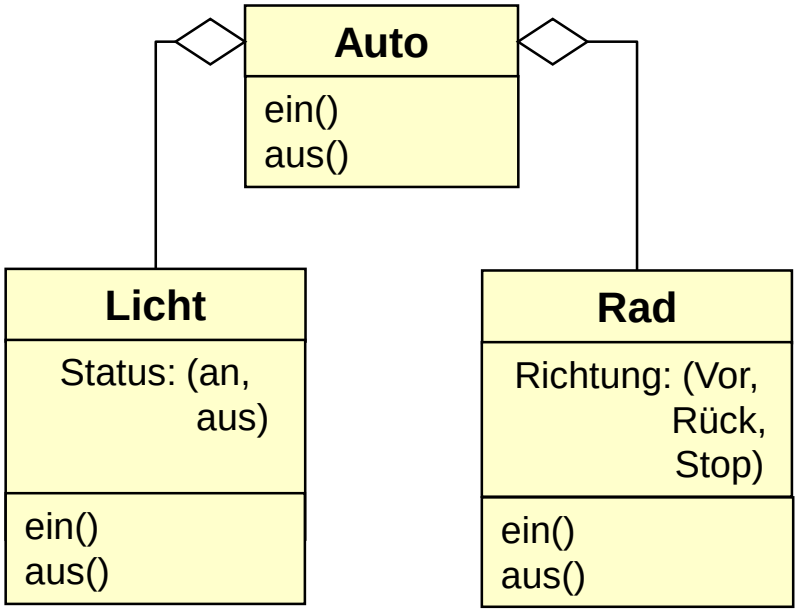
- ✓ 3. Entwickle das Objektmodell
  - Entwickle Klassendiagramme, die die Struktur des Systems beschreiben
- 4. Entwickle das dynamische Modell
  - Interaktionsdiagramme für das Zusammenspiel von Objekten
  - Zustandsdiagramme für die internen Abläufe von Objekte mit interessantem Verhalten
  - Aktivitätsdiagramme für Geschäftsprozesse

Spielzeugauto ▸ Problembeschreibung



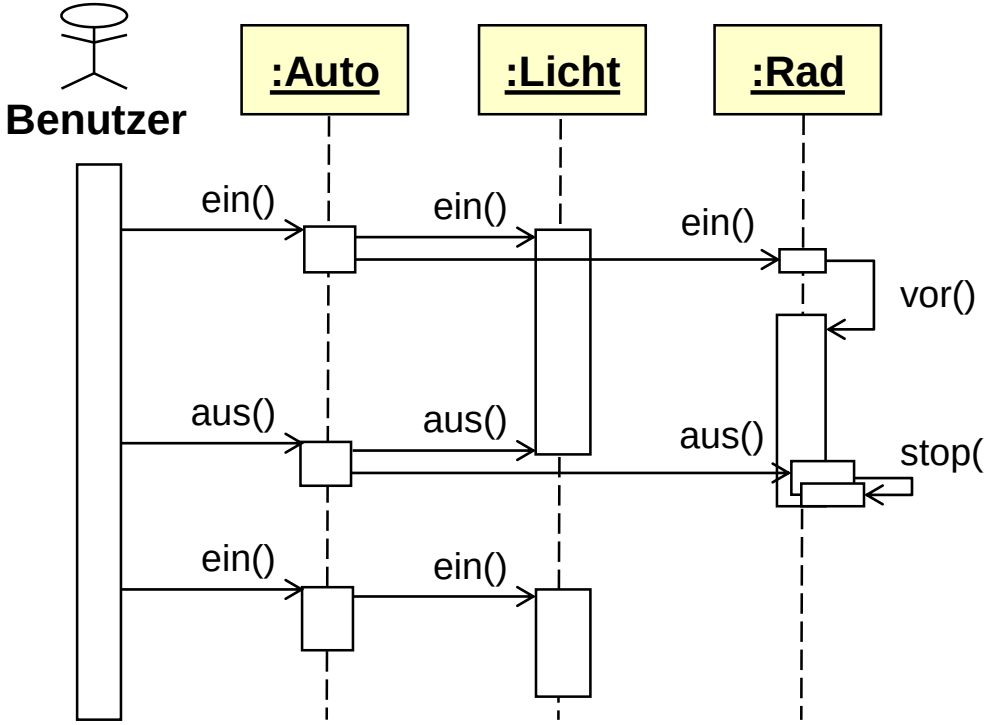
Spielzeugauto ▸ Verschiedene Modelle

Klassendiagramm



- Sagt nichts über das Verhalten
- Jedes “ein()” tut etwas anderes!

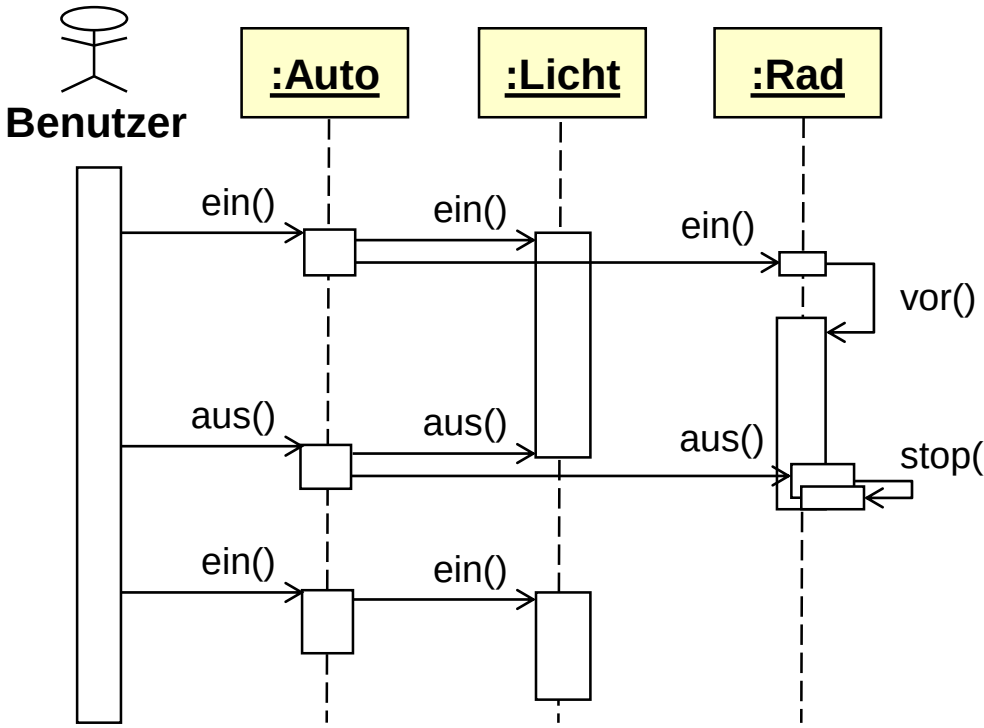
Sequenzdiagramm



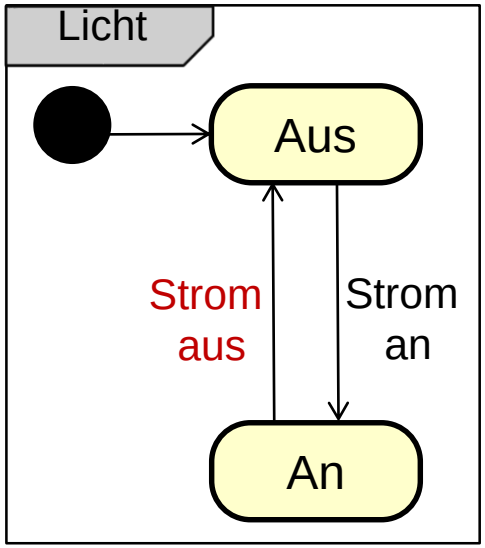
- Modelliert asynchrones Verhalten
- ... allerdings nur einen Ausschnitt

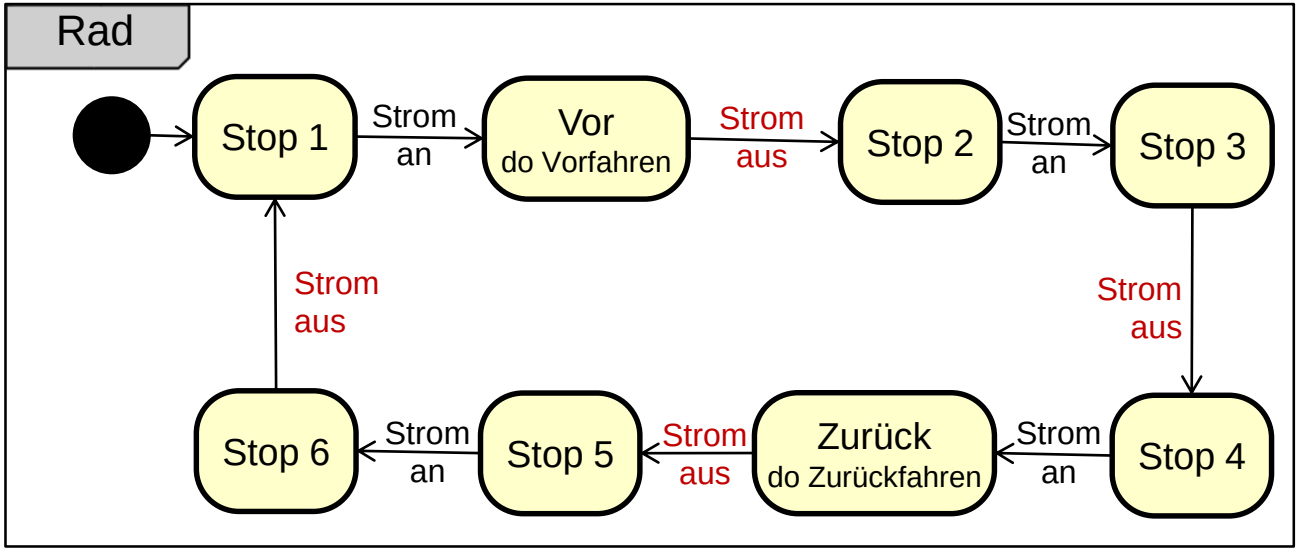
Spielzeugauto ▸ Bewertung des Sequenzdiagramms

- Drückt nicht aus, dass sich die Vorgänge beliebig wiederholen können
  - keine feste Wiederholungszahl
  - keine feste Endbedingung
- Dass beim nächsten Einschalten des Stroms nach dem Stop die Räder still stehen wurde im Auto modelliert
  - Das Auto schickt in diesem Fall keine Nachricht an die Räder
  - ➢ Das Auto ist für die Modellierung des Verhaltens der Räder mit zuständig
  - Ist das gut oder schlecht?



Spielzeugauto ▸ Zustandsdiagramm





- Hier wird das Verhalten von Licht und Rädern komplett und kompakt ausgedrückt – einschließlich der Unabhängigkeit der beiden Aspekte
  - „Die Moral von der Geschicht“ ▸ Oft ist die Wahl der richtigen Notation schon der wichtigste Teil der Lösung geleistet.
  - Um so wichtiger, genau zu verstehen, was welcher Diagrammtyp ausdrücken kann.

universitätbonn

4.1.6 Zusammenfassung

Was Sie sich zur Anforderungserhebung mindestens merken sollten:

→ Konzepte

→ Aktivitäten

→ Produkte

Anforderungserhebung ▸ Wichtigste Konzepte

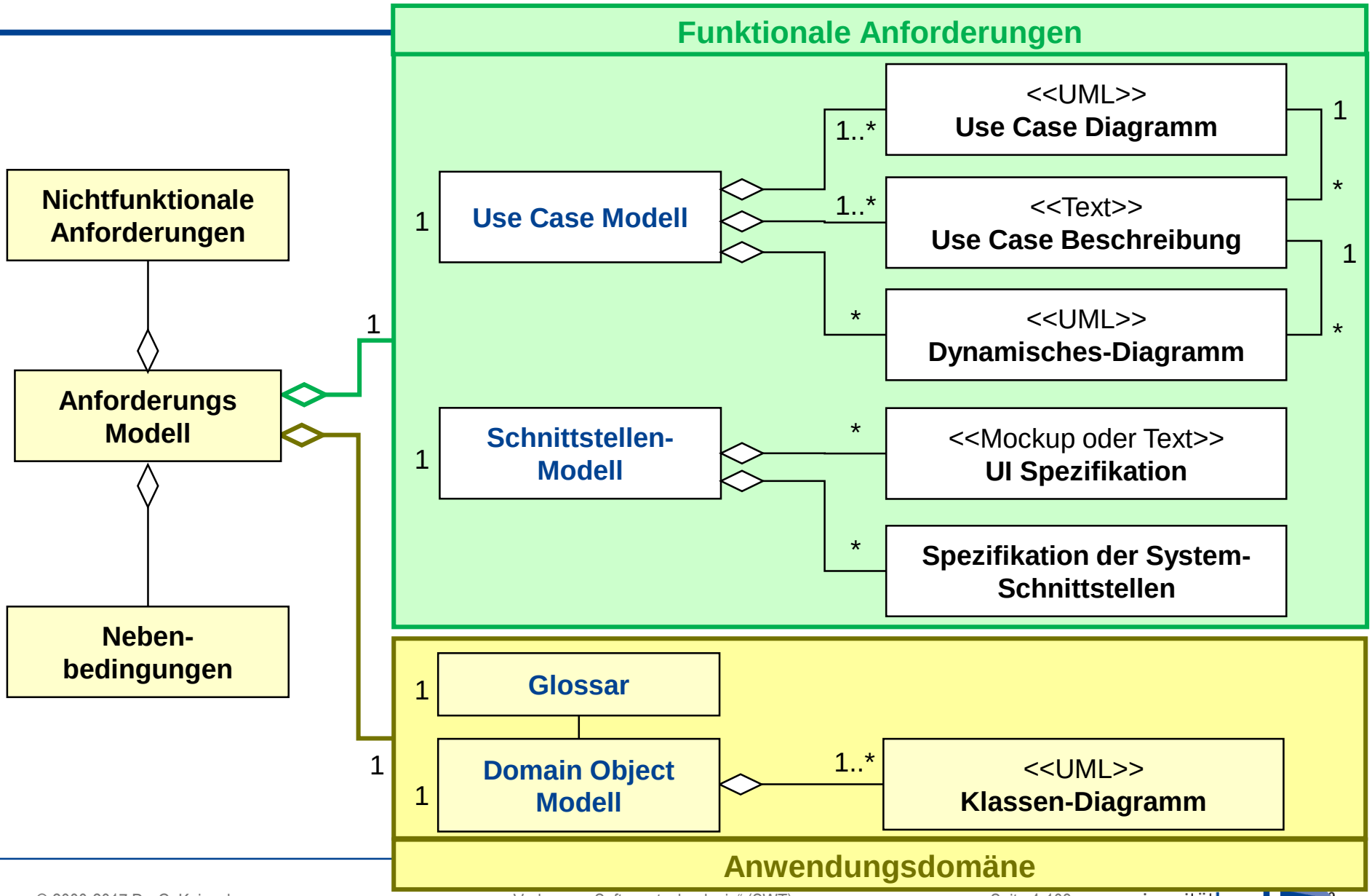
- Szenarien
  - Großartiger Weg zur Kommunikation mit dem Kunden
  - As-Is Szenarien, Visionäre Szenarien, Evaluationsszenarien, Training Szenarien
- Use Cases
  - Abstraktion von Szenarien
  - Use Case Modell erfasst vor allem funktionale Anforderungen
- Domain Object Modell
  - Klassendiagramme erfassen Anwendungsdomäne in strukturierter Form
- Verfahren von Abbott
  - Textanalyse als Hilfe zur Objektidentifikation
  - Strukturierung / Verfeinerung des Objektmodels anhand simpler Prinzipien

Anforderungserhebung ▸ Aktivitäten

- Aktivitäten der Anforderungserhebung
  - Erhebung von Szenarien
  - Abstraktion und Strukturierung von Use Cases
  - Identifikation beteiligter Objekte (Domain Object Modell)
  - Spezifikation von elementarem Verhalten

- Sie dienen der
  - Festlegung der Intention und des Umfanges eines Systems
  - Erfassung der Anforderungen aus Anwender-Sicht in einer für den Anwender noch nachvollziehbaren Form

Anforderungserhebung ▸ Produkte



Anforderungserhebung ▸ Produkte

- Use Case Modell
  - Beschreibung jedes Anwendungsfalls durch strukturierten Text
  - Beschreibung der Beziehungen der Anwendungsfälle durch ein oder mehrere Diagramme
  - Evtl. Beschreibung der Abläufe komplexer Anwendungsfälle durch dynamische Diagramme
  - Evtl. Beschreibung der Geschäftsprozesse in die die Anwendungsfälle eingebettet sind durch dynamische Diagramme.
- Schnittstellen-Modell
  - Mockups (= mit Papier, Farben, etc. simulierte Benutzeroberflächen)
  - System-Schnittstellen-Beschreibung (textuell oder Klassendiagramm)
- Glossar
  - Wörterbuch der Anwendungsdomäne
  - Begriffe sind durch freien Text definiert
- Domain Object Modell
  - Erfassung der wichtigsten Konzepte des Glossars und ihrer Beziehungen durch ein Klassendiagramm / Klassendiagramme