



12. Erste Schritte in der Objektorientierte Analyse mit CRC-Karten

Prof. Dr. rer. nat. Uwe Aßmann
Lehrstuhl Softwaretechnologie (ST)
Institut für Software- und
Multimediatechnik (SMT)
Fakultät für Informatik
TU Dresden
Version 22-0.1, 30.04.22

- 1) CRC-Analyse
- 2) CRC mit Gruppen
- 3) CRRC-Analyse

**Bitte selbständig studieren!
Begleitmaterial zur Analyse
Wird in Kap 31 noch mal aufgenommen**

▶ Obligatorische Literatur

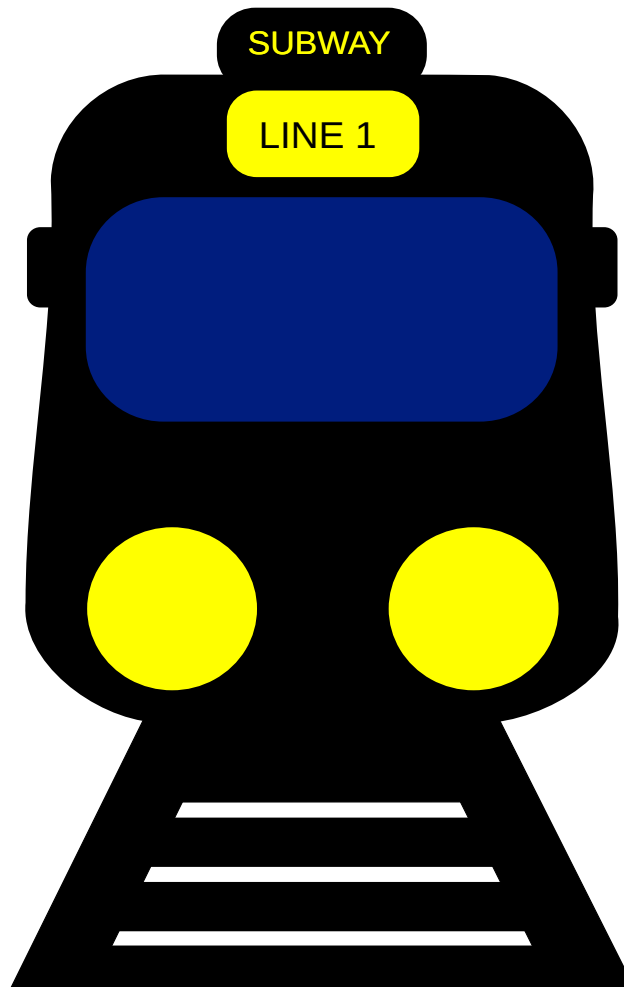
- Zuser Kap 9
- Beck, Kent; Cunningham, Ward (October 1989), "A laboratory for teaching object oriented thinking", ACM SIGPLAN Notices (New York, NY, USA: ACM) 24 (10): 1–6, <http://c2.com/doc/oopsla89/paper.html>

▶ Weiterführende Literatur

- HotDraw CRC cards <http://c2.com/doc/crc/draw.html>
- Scott Ambler. The Object Primer. Cambridge University Press. Gutes Kapitel über CRC
- [PP] Andrew Hunt, David Thomas. The pragmatic programmer. Addison-Wesley. Deutsch: Der Pragmatische Programmierer. Hanser-Verlag. Leseprobe
 - http://www.beck-shop.de/fachbuch/leseprobe/9783446223097_Excerpt_004.pdf

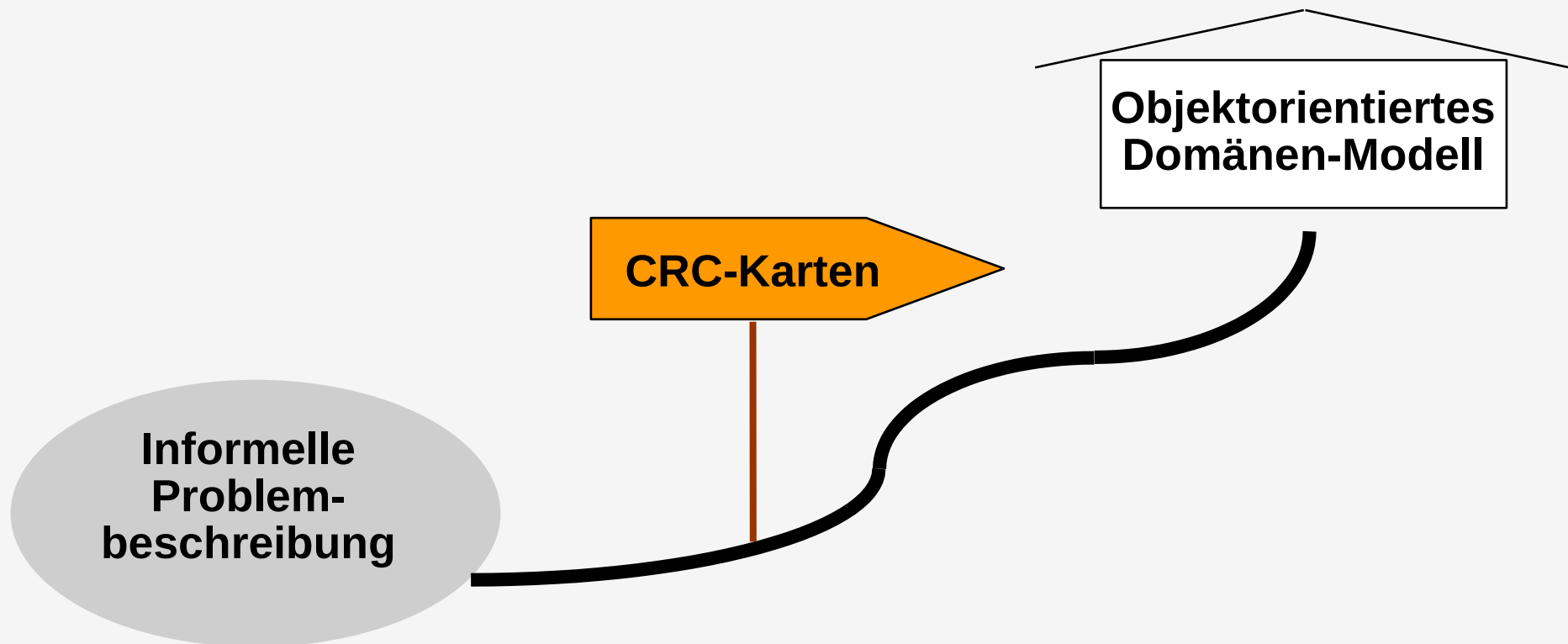
Q 0.1 Java Herunterladen

- ▶ Das Java Development Kit (JDK)
- ▶ <https://adoptopenjdk.net/>, brew tap adoptopenjdk/openjdk
- ▶ <http://openjdk.java.net/>, brew info openjdk





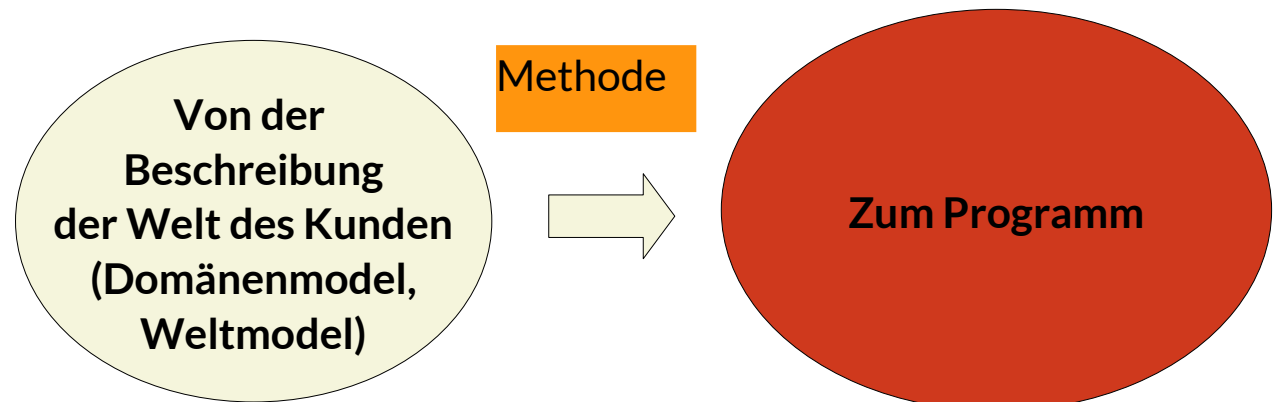
12.1 Analysemethoden: Analyse mit CRC-Karten



Die Rolle von Methoden in der Softwareentwicklung

- ▶ Um ein System zu entwickeln, sollte man sich an eine **Softwareentwicklungsmethode** halten, die einem durch alle Schritte leitet
 - Eine Methode beruht auf einer oder mehreren zentralen Fragen, die immer wieder gestellt werden
 - Analysemethode – Entwurfsmethode - Implementierungsmethode

Wie kommen wir vom Problem des Kunden zum Programm (oder Produkt)?



- ▶ Die die Entwicklung treibenden Fragen sind:

**Welche Objekte (Klassen) enthält ein System?
Welche Verantwortlichkeiten haben sie?**

- ▶ Vom objektorientierten Entwurf existieren einige Spielarten, die zusätzliche Hilfsmittel einsetzen.
- ▶ CRC-Karten
- ▶ Strukturgetriebener Klassenentwurf (z.B. nach Balzert, später)

Analyse mit CRC-Karten

- ▶ **CRC = Class – Responsibility – Collaborator**
(Klasse – Verantwortlichkeit – Mithelfer)
- ▶ [Beck, Cunningham, Wilkerson, Wirfs-Brock (ca. 1989-1995)]
- ▶ Technik zur Gruppenarbeit (Rollenspiele)
- ▶ Wichtigstes Hilfsmittel: Zu beschriftende Karteikarten

(Vorderseite)

Klassenname (class)	
Ober- und Unterklassen (opt.)	
Verantwortlichkeiten (responsibilities)	Mithelfer (collaborators)

(Rückseite)

Klassenname (class)
Definition
Attribute (attributes)

Class Responsibility Cards (CRC)

Welches Objekt ist für welche Aufgaben zuständig?

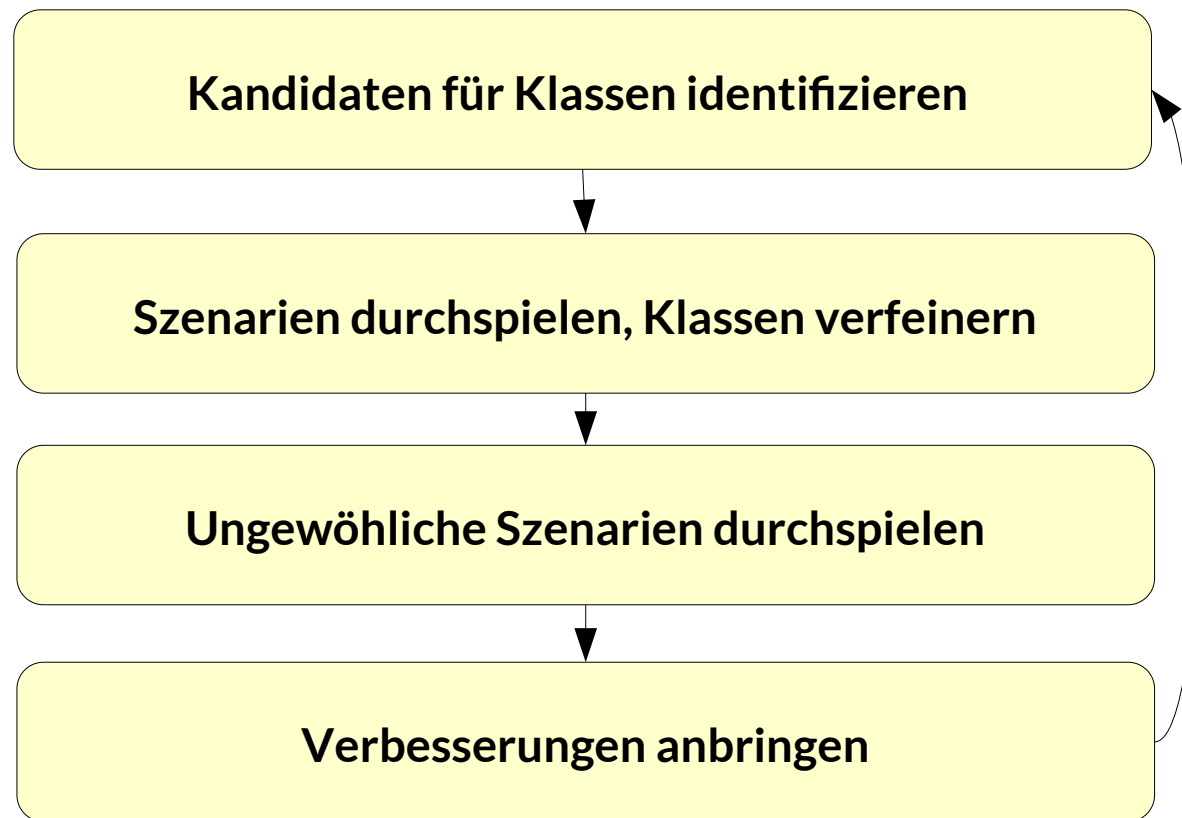
- ▶ **Zuständigkeit für Aufgabe (Dienst):**
 - Aktion
 - Auskunft (query)
 - Prüfung (check)
- ▶ **Kooperation mit Partner**
 - Wenn Klasse alleine zur Bewältigung der Aufgaben nicht fähig
 - “Mit wem muss ich kooperieren, um einen Dienst zu erhalten?”

(Vorderseite)

Klassenname (class)	
Ober- und Unterklassen	
Verantwortlichkeiten (responsibilities)	Mithelfer (collaborators)

CRC-Karten-Methode: Vorgehensweise als Einzeler

- ▶ Voraussetzung: informelle Anforderungsbeschreibung (ideal: ausführliche Anforderungsspezifikation)



Gesetz 51 [PP]: Nicht Anforderungen sammeln, sondern nach ihnen schürfen

- ▶ Ein **Szenario** ist ein typischer Ablauf von Aktionen zur Erfüllung des geplanten Systemzwecks.
 - z.B. notwendige Schritte zur Einrichtung einer neuen Teambesprechung:
 - Festlegung des Titels
 - Festlegung der Teilnehmer
 - Festlegung eines ersten Terminvorschlags und Abstimmung
 - Festlegung eines Besprechungsraums
 - Viele Szenarien zur Beschreibung eines Teilaspekts des Systemzwecks.
- ▶ Szenarien werden interaktiv "durchgespielt". Man stellt sich die Entwicklungsfragen der CRC-Methode:
 - Wer ist zuständig (Verantwortungsbereich)?
 - Welche Aufgaben sind dazu zu erfüllen? (auf Karte eintragen)
 - Welches Privatwissen ist dazu nötig? (auf Karte eintragen)

Identifikation von Klassen-Kandidaten: Substantiv-Verb-Analyse

- ▶ Analysiere textuelle Anforderungen:
 - Finde *Objekte* aus Hauptwörtern
 - Finde *Kooperationen* aus Subjekt-Objekt-Relationen, Genitiven, Nebensätzen
 - Finde *Aktivitäten* aus Verben und substantivierten Verben
 - Finde *Kontextklassen* durch Orte und adverbiale Bestimmungen

Finde Aufgaben aus Verben, Klassen aus Hauptwörtern

- ▶ Beispiel
- ▶ "When the **student** **orders** a **computer**, he has to **contact** the **computer dealer**. The **computer dealer** **ships** the **packet** *via the parcel service*."
- ▶ "When the **driver** turns on the **lights** the **battery** is discharged. When the **engine** **runs** the **dynamo** **recharges** the **battery**..."

Kriterien für Klassen in der Substantiv-Verb-Analyse

- ▶ **Problemrelevante Substantive** auswählen
 - Allgemeine Worte weglassen (z.B. "System")
 - Auch "versteckte" Substantive betrachten (z.B. "Privattermin")
- ▶ **Konkretisierung:** Hat jede Klasse einen klar abgegrenzten Verantwortungsbereich?
 - Gibt es Aufgaben, die spezifisch für die Objekte der Klasse sind?
 - Passen die Aufgaben zusammen?
 - Gibt es "Privatwissen", das ein Objekt der Klasse besitzt?
- ▶ **Allokation:** Sind Verantwortungsbereiche von mehreren Klassen abgedeckt?
- ▶ **Vollständigkeit:** "Haben wir alles?"
 - Gibt es nicht als Substantive erwähnte wichtige "Mitspieler"?

Klassen finden: Beispiel Terminverwaltung

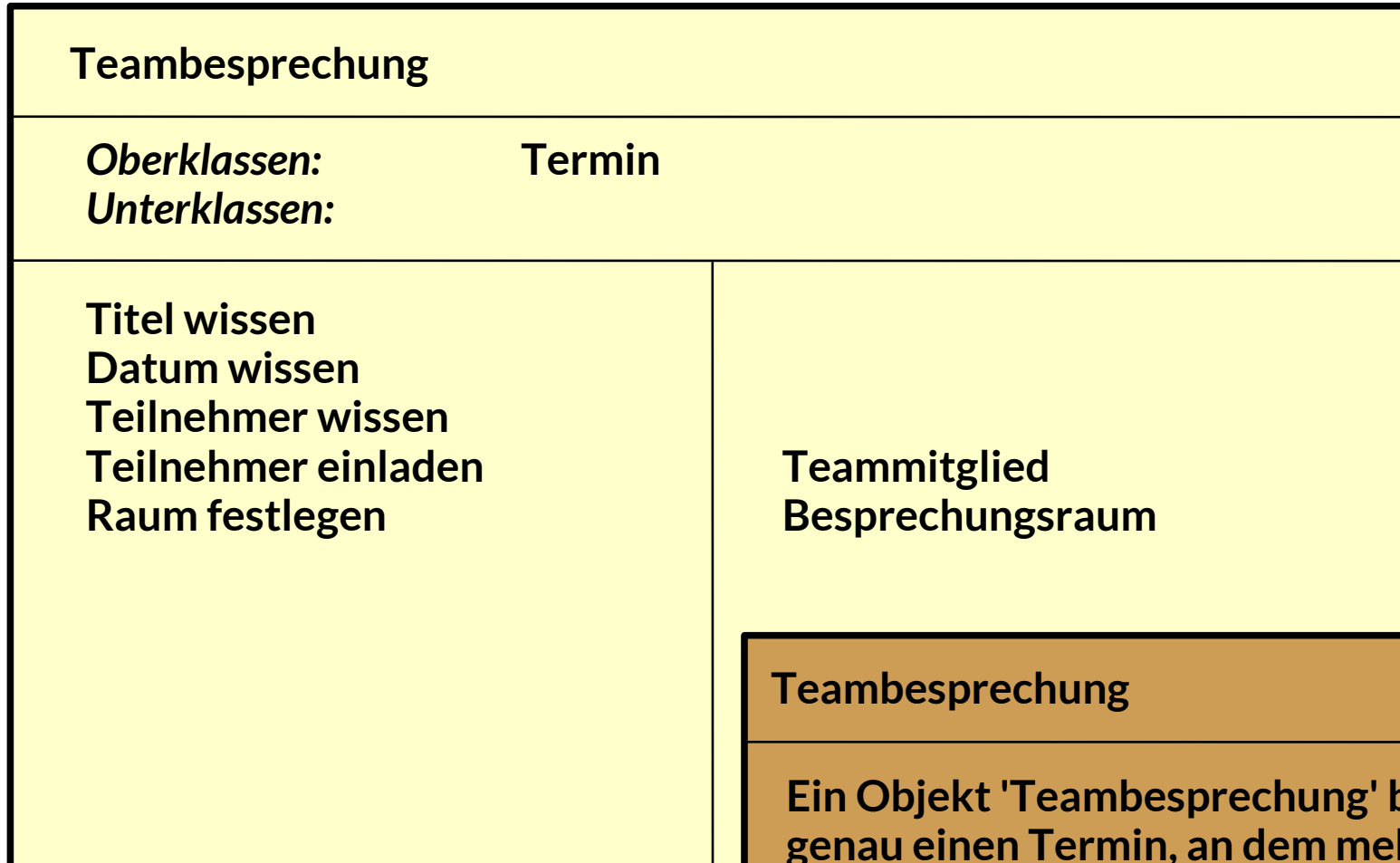
Problembeschreibung (user story):

Es ist ein Terminverwaltungssystem für Arbeitsgruppen zu entwickeln.

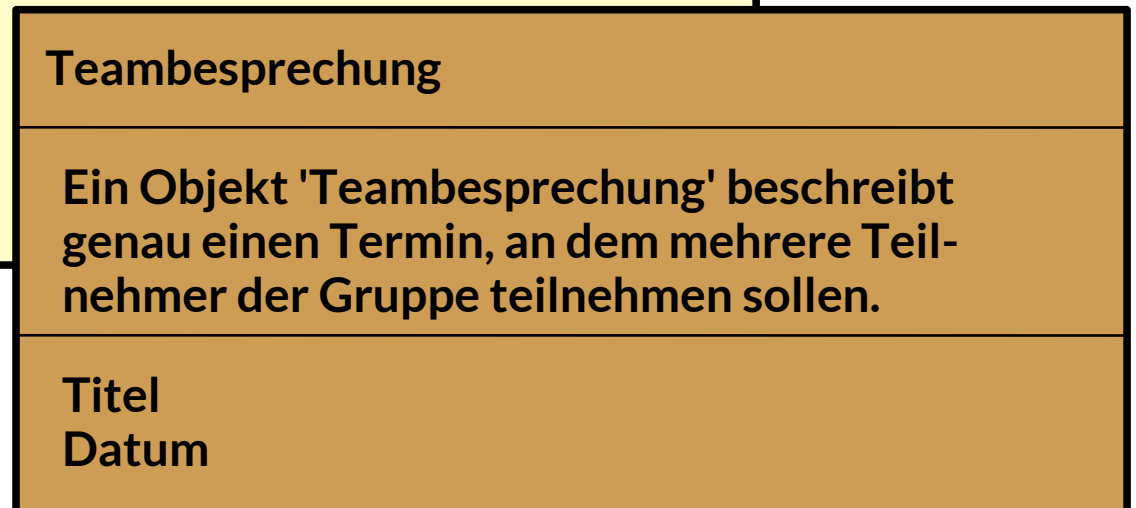
Das System soll alle geplanten Teambesprechungen (z.B. Projektbesprechungen) speichern und die Reservierung von Besprechungsräumen unterstützen.

Das System soll automatisch Kollisionen mit bereits bekannten Terminen vermeiden. Deshalb soll auch die Eintragung privater Termine möglich sein.

Beispiel einer CRC-Karte



Rückseite:





12.2. CRC in Gruppen

CRC-Karten-Methode: Vorgehensweise in Gruppe

- ▶ Das Kernstück der Methode sind intensive Gruppensitzungen.
- ▶ **Voraussetzung:** informelle, textuelle Anforderungsbeschreibung (ideal: ausführliche Anforderungsspezifikation)
 - Kandidaten für Klassen (Karten) identifizieren
 - Karten auf einem Tisch oder Whiteboard plazieren.
 - Kollaborierende Karten nah zueinander plazieren, andere voneinander entfernen. Anordnung ständig ändern, je mehr Zusammenarbeiten zustandekommen
 - “Heisse” Karten in die Mitte des Tisches
- **Durchführung**
 - Typische Szenarien identifizieren und durchspielen (dabei: Karten schrittweise ausfüllen)
 - Iteration: Verbesserungen, mehrfache Wiederholung
 - Ungewöhnliche Szenarien durchspielen

**Gesetz 17 [PP]: Programmieren Sie nahe am Problem
(an der Sprache der Anwender)**



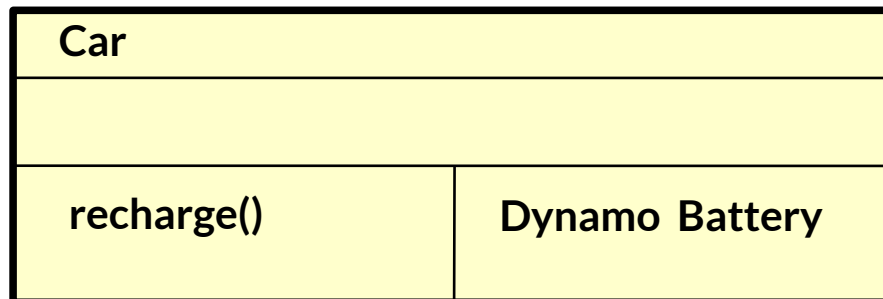
Die Rollen im Gruppenspiel

- ▶ Ideale Gruppengröße: 5 bis 6 aktive TeilnehmerInnen
- ▶ **Rollen der Teilnehmer:**
 - Fachspezialisten, ev. Kunden
 - Systemanalytiker (Anforderungsanalyt)
 - Systementwickler
 - Manager (?)
 - Moderator, 'Facilitator'
- ▶ **Gruppendynamik:**
 - CRC-Karten-Sitzungen können Teamgeist stärken
 - Vorhandene Gruppen-Probleme können aufbrechen
 - **Kein** Mittel zur Klärung und Lösung von Problemen im Team !

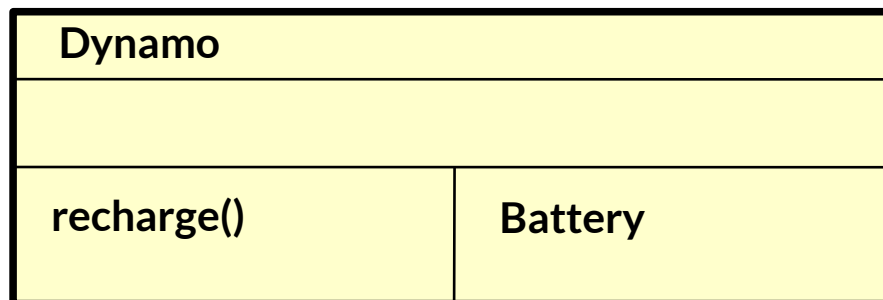
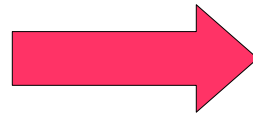
Gesetz 52 [PP]: Arbeiten Sie mit Anwendern zusammen, damit Sie denken wie ein Anwender

Vorsicht: Klassen des Kontexts

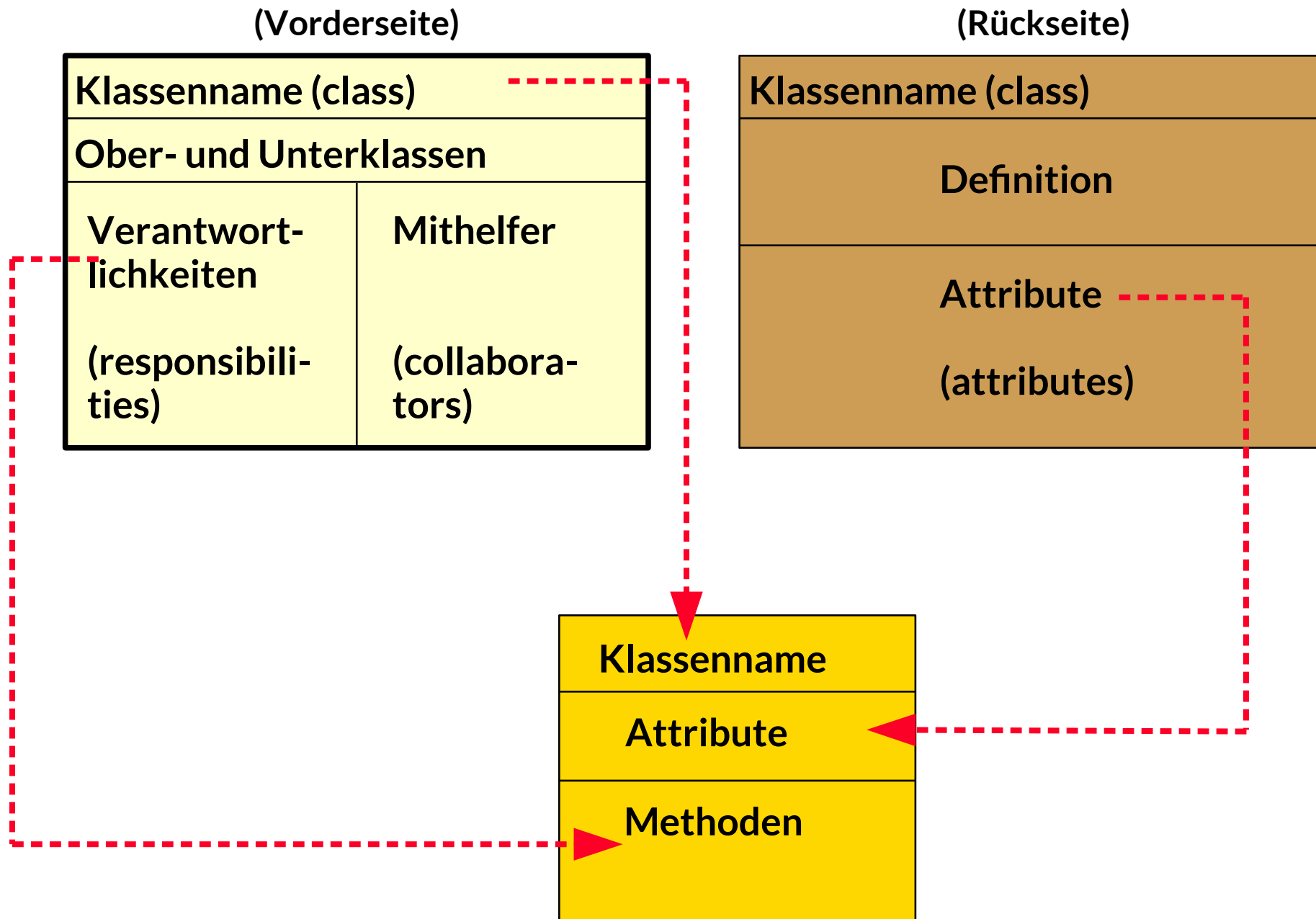
- ▶ Oft werden Verantwortlichkeiten fälschlicherweise einer Klasse zugeordnet, die eigentlich eine Klasse im *Kontext* ist
- ▶ Achte auf Ortsbestimmungen und Urheberschaften:
 - “the car recharges the battery via the dynamo”
- ▶ Achte auf Passivsätze



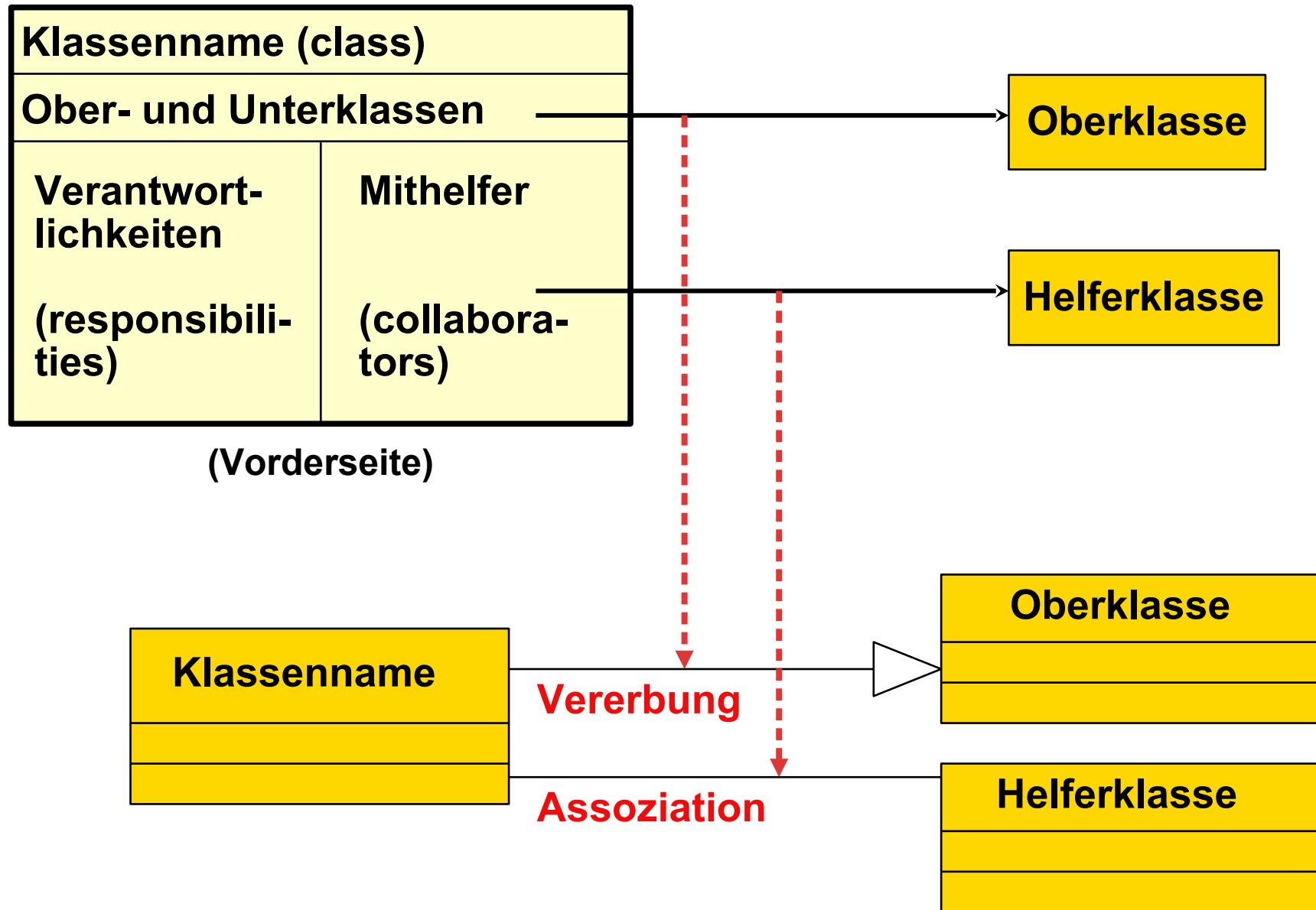
Car ist eine Klasse im *Kontext* von Dynamo



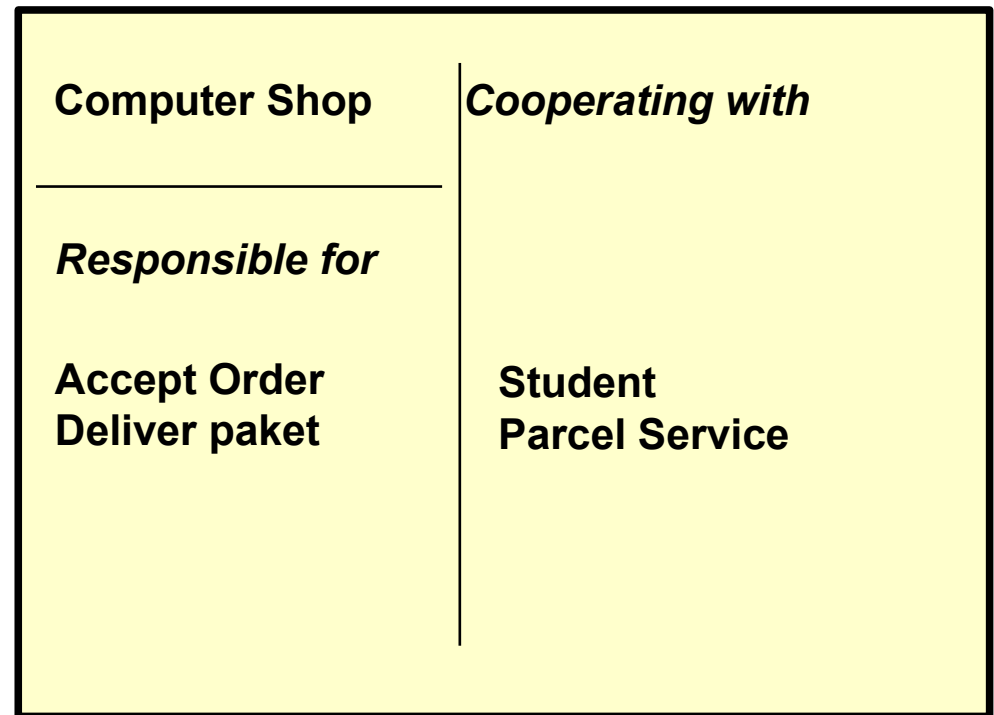
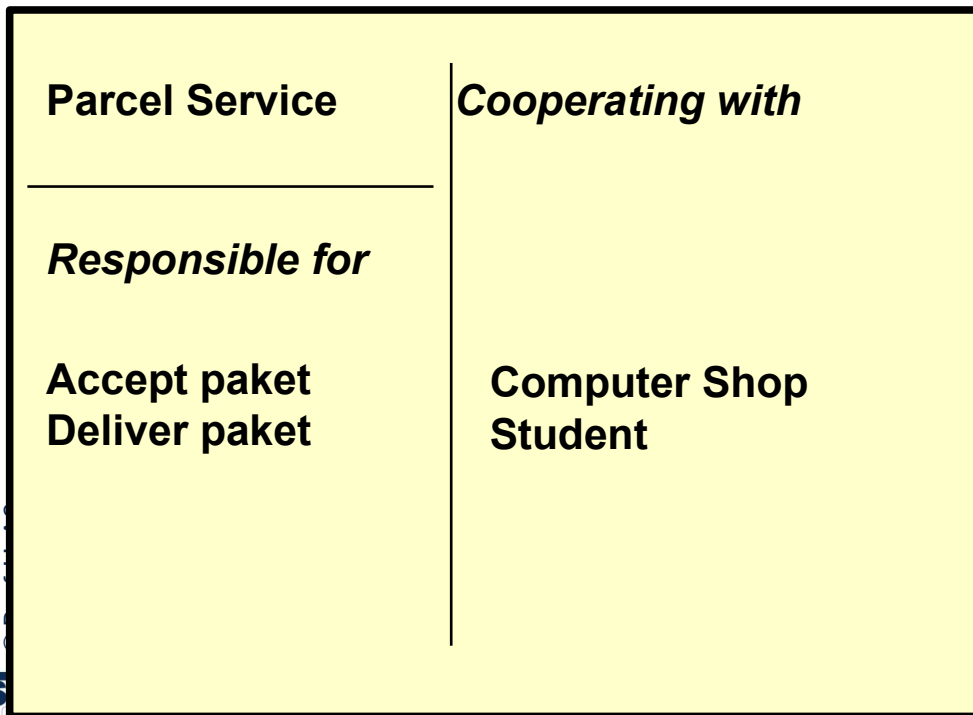
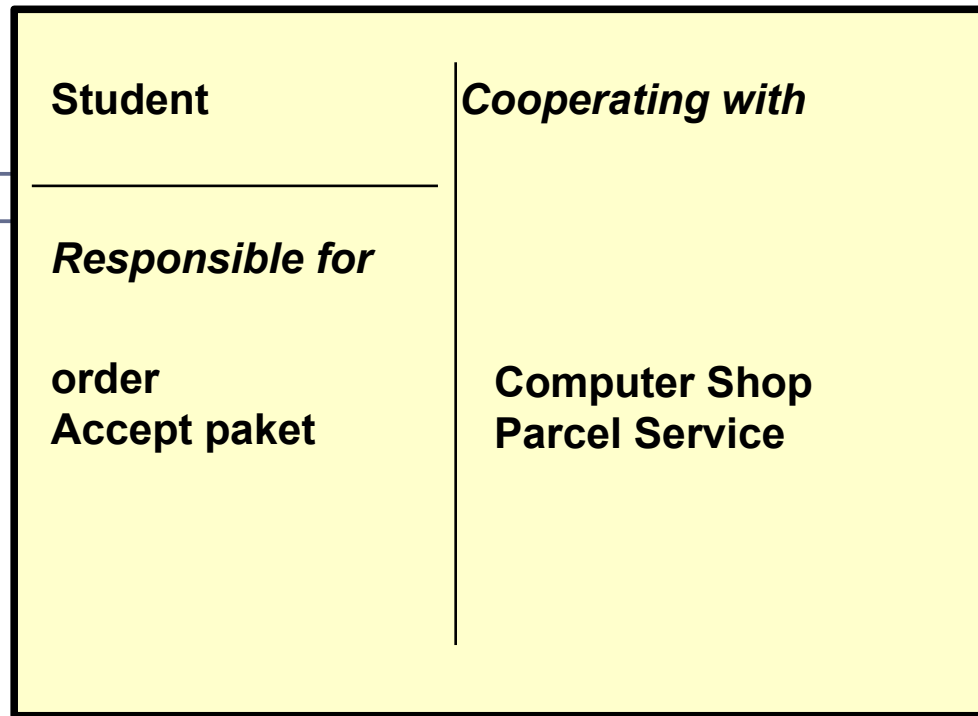
Von CRC-Karten zum UML-Klassenmodell (1)



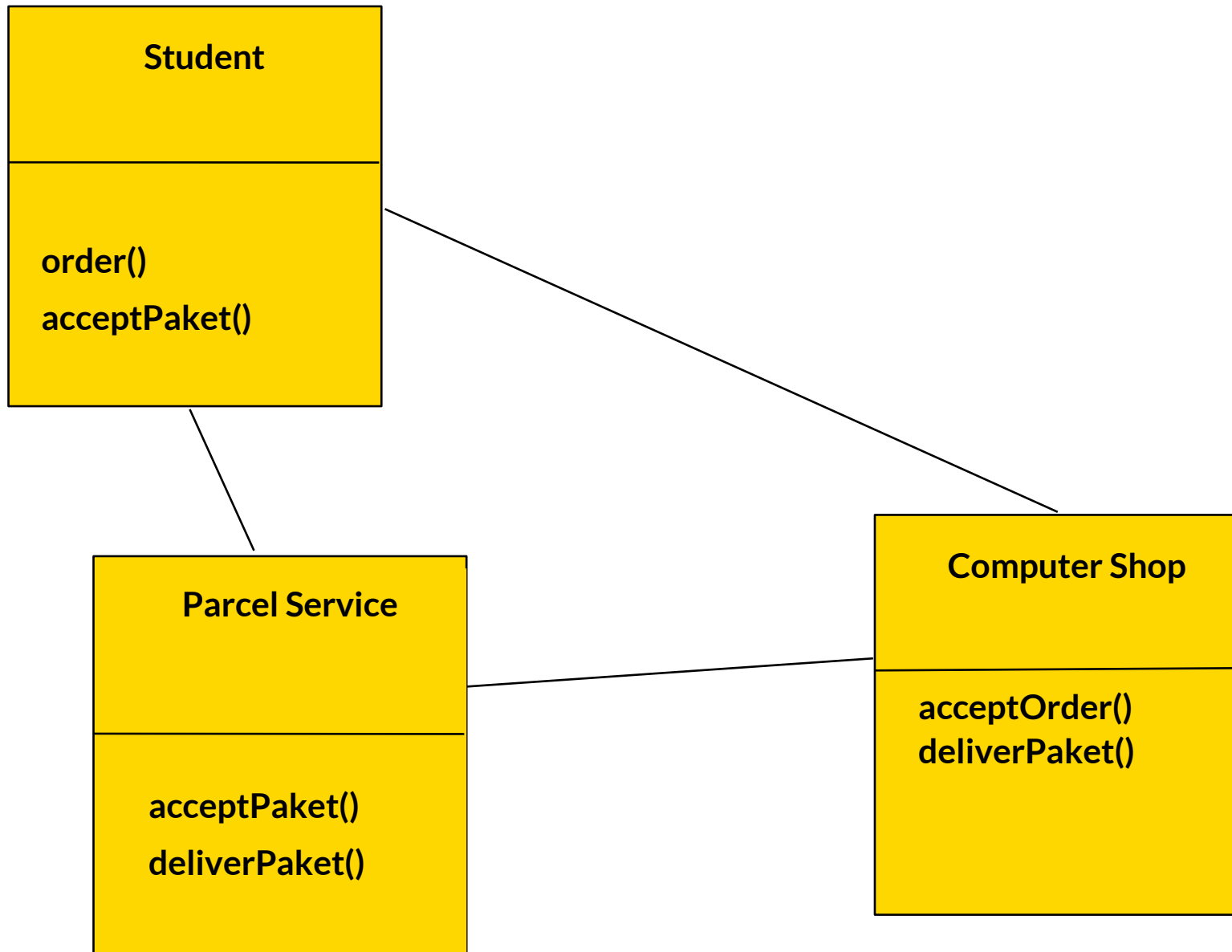
Von CRC-Karten zum UML-Klassenmodell (2)



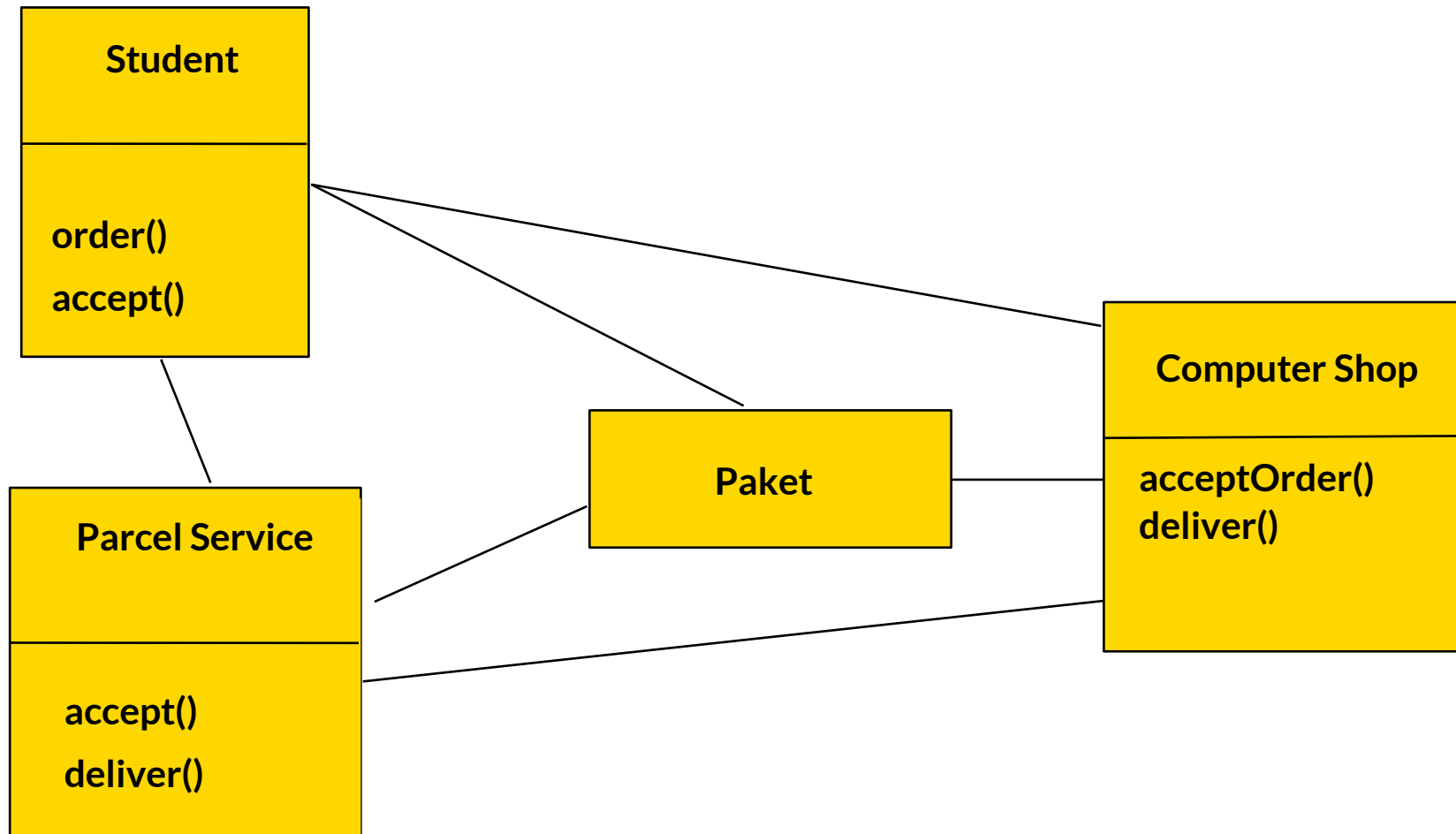
Beispiel: Student bestellt Computers



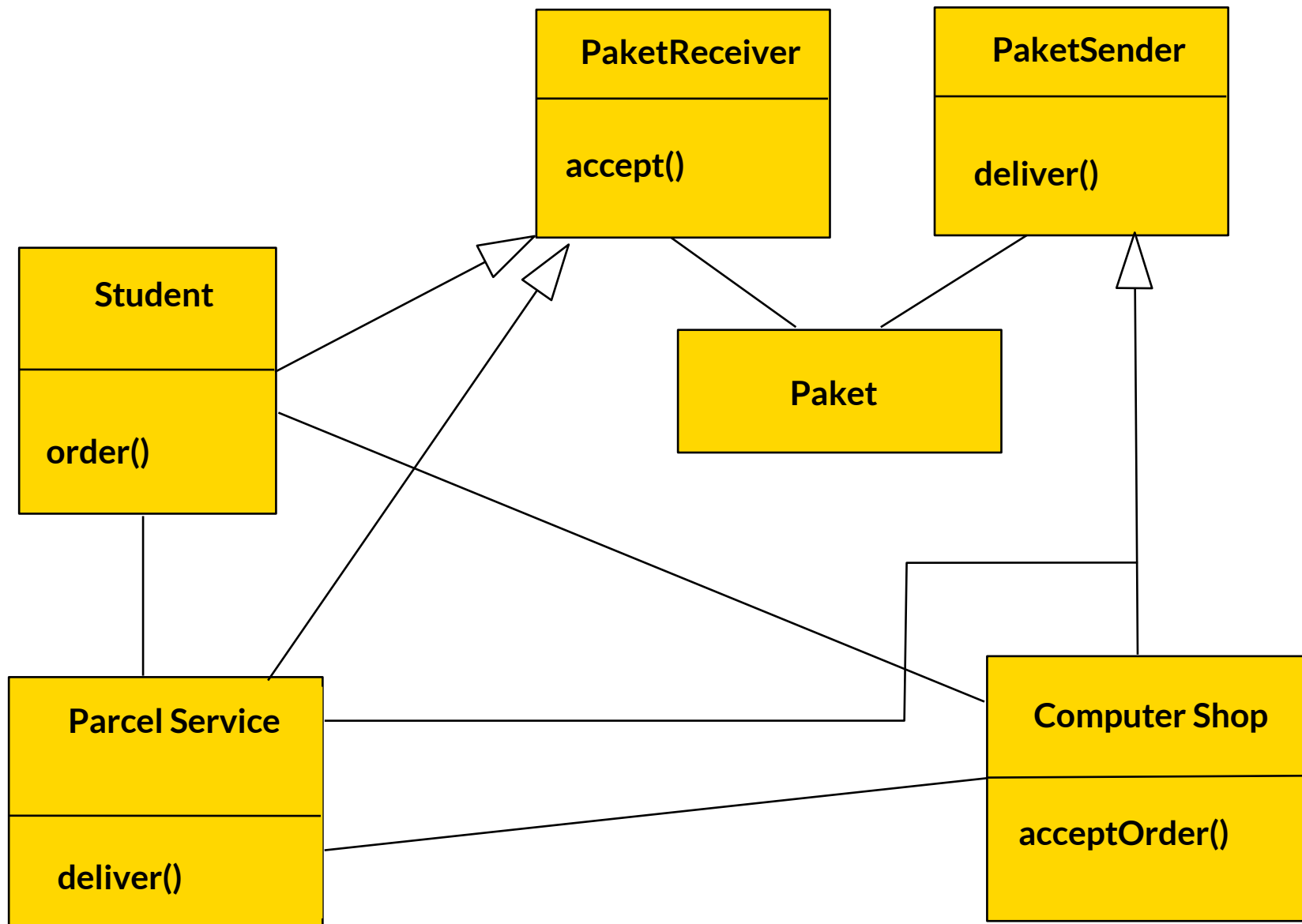
Ein erstes Klassendiagramm



1. Verfeinerung: Pakete als Objekte



2. Verfeinerung: Ausfaktorisieren von Gemeinsamkeiten



Was haben wir gelernt?

- ▶ CRC-Karten dienen als Mittel, mit Gedankensturm (brainstorming) die Klassen und ihre Zuständigkeiten herauszufinden.
- ▶ Verb-Substantiv-Analyse von Kundentexten hilft, die Objekte und ihre Klassen zu finden
- ▶ Achte auf den korrekten Kontext von Klassen
- ▶ Gruppenspiele dienen zum iterativen, reflektiven Finden von Klassen und Zuständigkeiten
 - Beachte die verschiedenen Rollen der Gruppenmitglieder

The End

- ▶ Warum muss man sich merken, aus welcher User Story (textuellem Requirement) eine CRC-Karte entstanden ist?
- ▶ Wie wandelt man CRC-Karten in ein Klassendiagramm-Snipplet?
- ▶ Warum können CRC-Karten immer nur ein Snippet eines Klassendiagramms ausdrücken?