

Fakultät Informatik

Professur Softwaretechnologie

# **OOSE\_06**

## **CRC- UND R-CRC-KARTENMETHODE**

Prof. Dr. Uwe Aßmann, Dr.-Ing. Birgit Demuth, Markus Hamann  
Sommersemester 2018

Teil I

# OBJEKTORIENTIERTE MODELLIERUNG

## CRC-KARTENMETHODE

Birgit Demuth

## Methoden in der Softwareentwicklung

Um ein System zu entwickeln, sollte man sich an eine *Methode* halten, die einem durch alle Schritte leitet

- Eine Methode beruht auf einer oder mehreren zentralen Fragen, die immer wieder gestellt werden
- Sie werden im Laufe Ihres Lebens verschiedene Methoden kennenlernen
- Analysemethode – Entwurfsmethode - Implementierungsmethode

Wie kommen wir vom Problem des Kunden zum Programm?

Von der Beschreibung der Welt des Kunden  
(Domänenmodell, Weltmodell)

**Methode**



Zum Programm

## Objektorientierte Entwurfsmethodik

Vom objektorientierten Entwurf existieren einige Spielarten, die zusätzliche Hilfsmittel einsetzen.

- CRC-Karten
- Strukturgetriebener Klassenentwurf (z.B. nach Balzert, später in der Vorlesung)

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

## Analyse mit CRC-Karten

- **CRC** = **C**lass – **R**esponsibility – **C**ollaborator  
(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	Mithelfer
(responsibilities)	(collaborators)

(Rückseite)

Klassenname (class)
Definition
Attribute
(attributes)

## Class Responsibility Cards (CRC)

Welches Objekt ist für welche Aufgaben zuständig?

Zuständigkeit für Aufgabe (Verantwortlichkeit):

- Aktion
- Auskunft (query)
- Prüfung (check)

Kooperation mit Partner (Mithelfer)

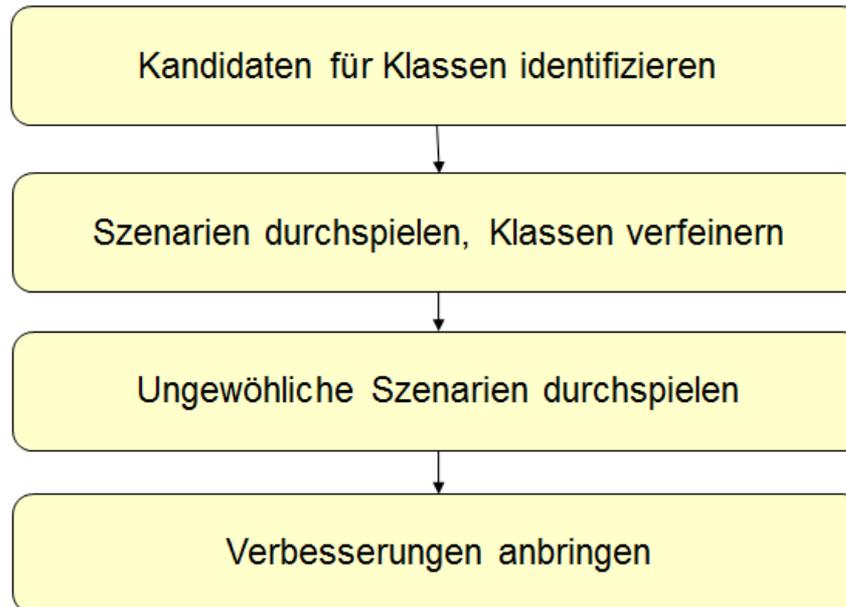
- Wenn Klasse alleine zur Bewältigung der Aufgaben nicht fähig
- "Mit wem muss ich kooperieren, um einen Dienst zu erhalten?"

(Vorderseite)

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

## CRC-Karten-Methode: Vorgehensweise als Einzelner

Voraussetzung: informelle Anforderungsbeschreibung  
(ideal: ausführliche Anforderungsspezifikation)



## Szenarien (1)

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
- Achtung! Es gibt typischerweise viele Szenarien zur Beschreibung eines Teilaspekts des Systemzwecks

## Szenarien (2)

Szenarien werden interaktiv "durchgespielt". Man stellt sich die folgenden Fragen 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

## Kriterien für Klassen in der Substantiv-Verb-Analyse

Problemrelevante Substantive auswählen

- Allgemeine Worte weglassen (z.B. "System")
- Auch "versteckte" Substantive betrachten (z.B. Person)

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?

"Haben wir alles?"

- Gibt es nicht als Substantive erwähnte wichtige "Mitspieler"?

## Weitere Regeln für das Ausfüllen von CRC-Karten (1)

(Vorderseite)

Verantwortlichkeiten:

- Eine Verantwortlichkeit enthält fast immer ein Verb.
- '... wissen' kann auch eine Verantwortlichkeit sein.

Mithelfer:

- Mithelfer-Einträge nur eintragen, wenn eine Kommunikation mit anderen Objekten notwendig ist.
- Eine Verantwortlichkeit kann mehrere Mithelfer benötigen.
- Die Rückgabe einer Antwort gehört zu einem normalen Kommunikationsvorgang und wird nicht als Verantwortlichkeit genannt.

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

## Weitere Regeln für das Ausfüllen von CRC-Karten (2)

(Rückseite)

Klassenname (class)
Definition
Attribute (attributes)

Karten-Rückseiten:

- Definitionen am besten vor dem Spiel ausfüllen, später überprüfen.
- Attribute können während des Spiels oder später ausgefüllt werden.

## CRC-Karten-Methode: Vorgehensweise in Gruppe

Das Kernstück der Methode sind intensive Gruppensitzungen.

Voraussetzung: informelle 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 Kollaborationen zustandekommen
  - "Heisse" Karten in die Mitte des Tisches
- Typische Szenarien identifizieren und durchspielen (dabei: Karten schrittweise ausfüllen)
- Iteration: Verbesserungen, mehrfache Wiederholung
- Ungewöhnliche Szenarien durchspielen



## Gruppenspiel

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

## CRC-Kartenmethode am Beispiel einer Klausuraufgabe

- WS 11/12
- Siehe alte Klausuren auf <ftp://ftp.ifsr.de/klausuren/SWT/>

## Beispiel: Auktionen (1)

Bei der bekannten *Englischen Auktion* werden, von einem festgesetzten Einstandspreis von einem Posten beginnend aufsteigend Gebote abgegeben, bis kein neues Gebot mehr eintrifft. Der letzte Bieter erhält den Zuschlag.

Die Entwickler eines Auktionssystems beginnen mit der CRC-Karten-Analyse. Zunächst haben sie vier Klassen (Karten) durch **Textanalyse** identifiziert.

Farblegende in der textuellen Domänenbeschreibung:

**Klasse**

**Verantwortlichkeit**

**Attribut**

## Beispiel: Auktionen (2)

**Auction** für die einzelnen Auktionen. Jede Auktion kennt eine Liste ihrer zu versteigernden Posten (**allItems**) und eine Liste aller Bieter (**bidders**).

**Item** für die Posten, die für eine Versteigerung vorgesehen sind. Ein Item hat eine Beschreibung (**description**) und bekommt eine Nummer (**number**) sowie einen Einstandspreis (**minPrice**) zugewiesen. Jeder Posten kennt alle auf sich abgegebenen Gebote (**allBids**). Posten existieren nur für eine Auktion und werden wieder gelöscht, wenn die Auktion geschlossen wird.

**Bid** für die Gebote. Ein Gebot wird beschrieben durch einen Preis (**price**) und wird von einer Person (**bidder**) abgegeben.

**Person** für alle Personen, die als Bieter eines Postens in der Auktion auftreten. Von jeder Person wird der Name (**name**) gespeichert.

## Beispiel: Auktionen (3)

### Szenarium

Zunächst eröffnet (erzeugt) ein Auktionator eine **Auktion** (**openAuction**).

Danach registriert er die zu versteigernden Posten, indem er diese im System erzeugt und in einer Liste (**allItems**) registriert (**registerItem**).

Nachdem alle Posten registriert sind, kann die eigentliche Auktion beginnen, indem die Bieter Gebote (einen Preis) für einen bestimmten Posten abgeben (**bidItemBy**).

Das System vergleicht das abgegebene Gebot mit dem derzeit höchsten Gebot und erzeugt ein neues Gebot (**Bid**). Sofern der gebotene Preis (**price**) den Einstandspreis erreicht oder das derzeit höchste Gebot (**highestBid**) für den Posten überschreitet (**bidBy**), wird ein neues Höchstgebot (**highestBid**) vermerkt (**setHighestBid**).

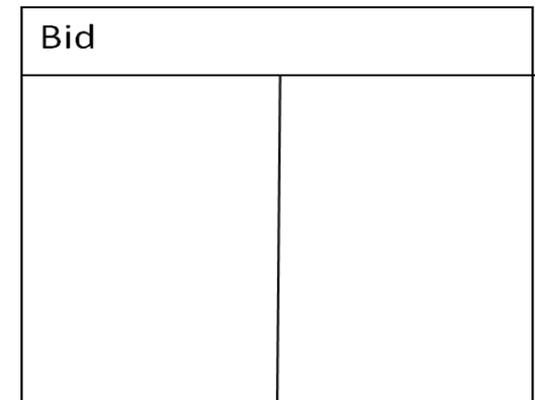
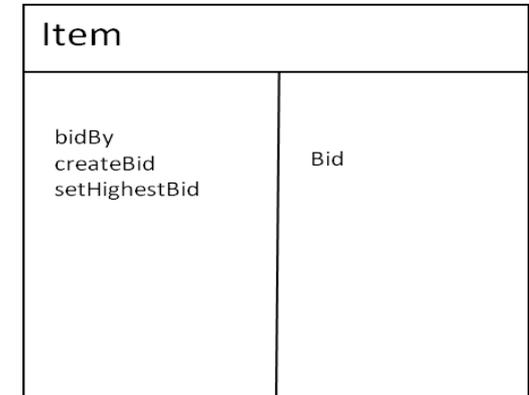
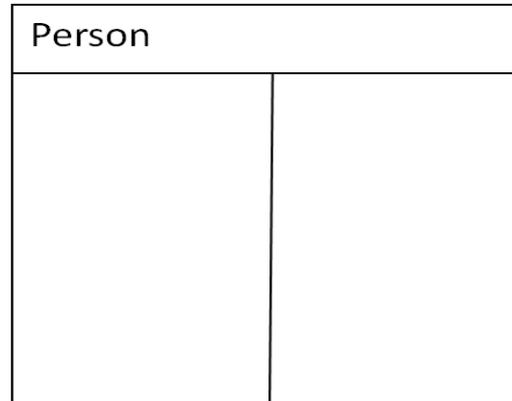
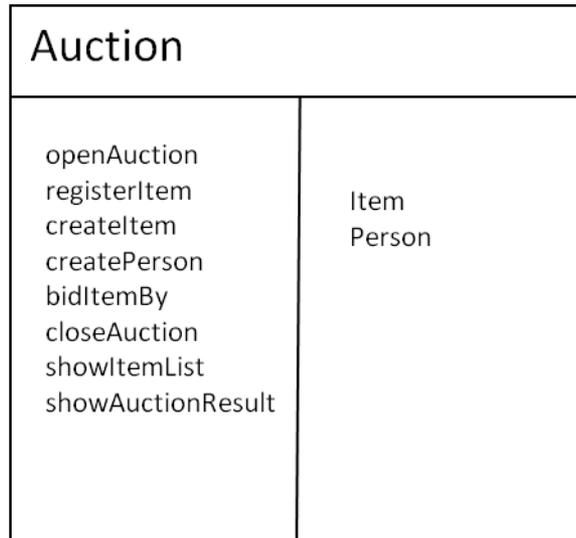
## Beispiel: Auktionen (4)

### Szenarium (Fortsetzung)

Für jedes Gebot wird der (genau ein) Bieter (**bidder**) vermerkt. Alle Bieter der Auktion werden genau einmal in einer Kollektion (**bidders**) gespeichert.

Wenn keine neuen Gebote eintreffen, schließt der Auktionator die **Auktion** (**closeAuction**), indem das Ergebnis der **Auktion** angezeigt wird (**showAuctionResult**).

## Auktionen: CRC-Karten (Vorderseiten)



## Auktionen: CRC-Karten (Rückseiten)

Jede **Auktion** kennt eine Liste ihrer zu versteigernden Posten (allItems) und eine Liste aller Bieter (bidders).

allItems  
bidders

Eine **Person**, die als Bieter eines Postens in der Auktion auftritt. Von jeder Person wird der Name (name) gespeichert.

Ein **Item** ist ein Posten, der für eine Versteigerung vorgesehen ist. Ein Item hat eine Beschreibung (description) und bekommt eine Nummer (number) sowie einen Einstandspreis (minPrice) zugewiesen. Jeder Posten kennt alle auf sich abgegebenen Gebote (allBids). Posten existieren nur für eine Auktion und werden wieder gelöscht, wenn die Auktion geschlossen wird.

description  
Number  
minPrice  
allBids  
highestBid

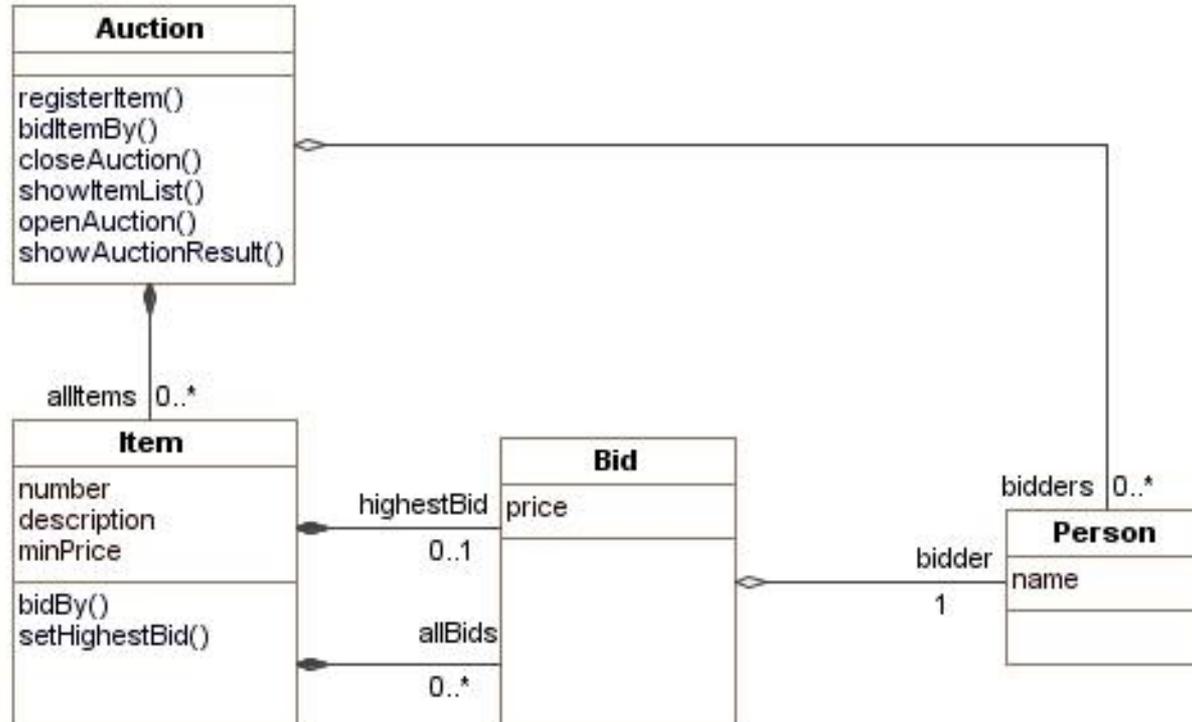
Ein **Gebot (Bid)** wird beschrieben durch einen Preis (price) und wird von einer Person (bidder) abgegeben.

price  
bidder

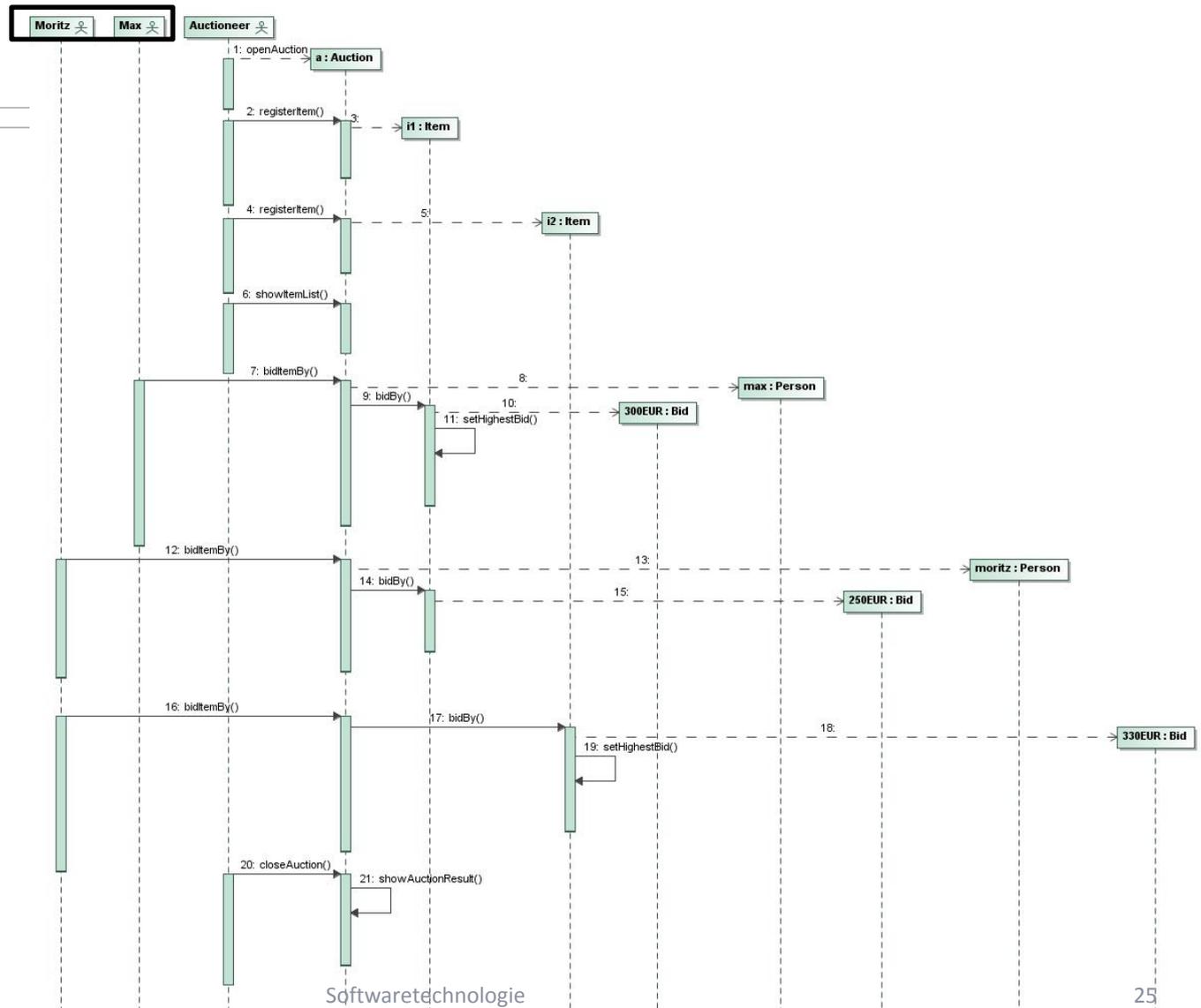
## CRC2UML

<b>CRC</b>	<b>UML-Analyseklassendiagramm</b>
Klasse (C)lass)	Klasse
Verantwortlichkeit (R)esponsibility)	Methode
Mithelfer (C)ollaborator)	Beziehung (Assoziation/Aggregation/Komposition) zu anderer Klasse (Mithelfer)
Attribut auf Rückseite der CRC-Karte	Attribut einer Klasse oder Name des Assoziationsendes beim Mithelfer
Oberklasse / Unterklasse	Vererbung

## Auktionen: Klassendiagramm



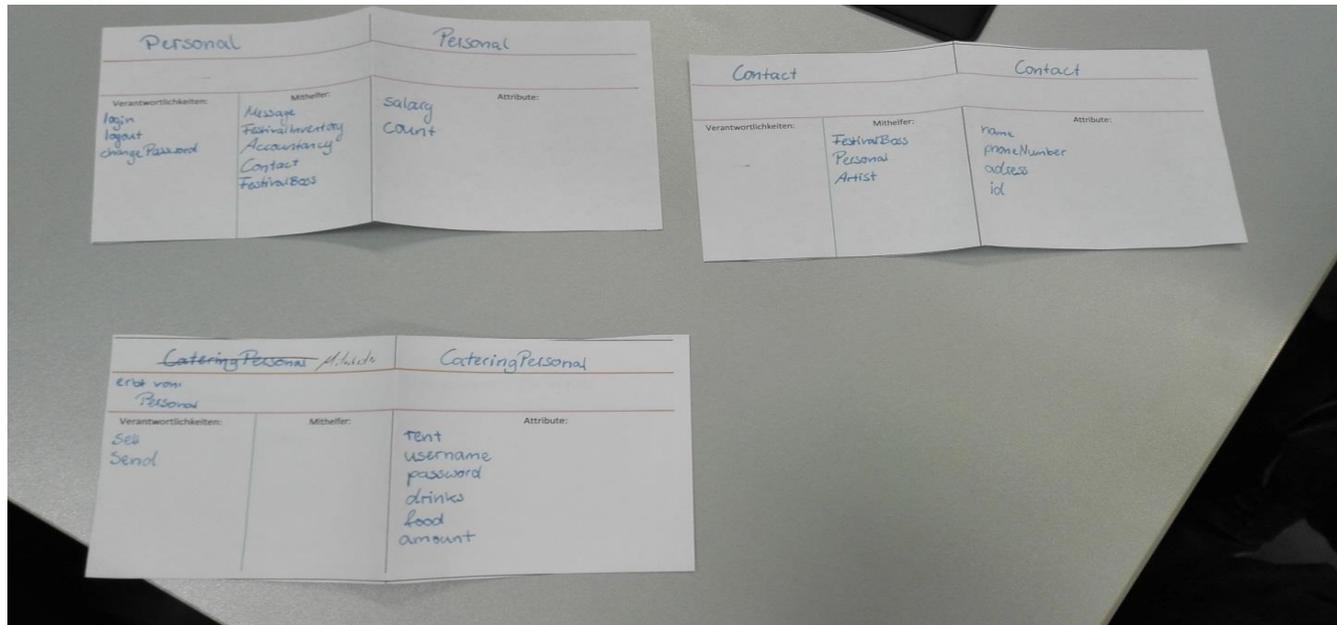
# Auktionen: Rollenspiel dokumentiert in einem Sequenzdiagramm (mit **Akteuren**)



## Tools für die Arbeit mit CRC Karten?

Klassische und manuell ausgefüllte Karteikarten 😊

Beispiel (swp15w14)



## Tools für die Arbeit mit CRC Karten?

(UML Tool) Visual Paradigm

<http://www.visual-paradigm.com/>

Shipment	
<b>Super Classes:</b>	
<b>Sub Classes:</b>	
<b>Description:</b> Hold shipment information	
<b>Attributes:</b>	
Name	Description
<b>Responsibilities:</b>	
Name	Collaborator

## Auktionen: CRC-Karten

Auction	
Super Classes:	
Sub Classes:	
Description: repräsentiert eine Auktion	
Attributes:	
Name	Description
allItems	Liste von Posten
bidders	Liste alle Bieter einer Auktion
Responsibilities:	
Name	Collaborator
openAuction	
registerItem	Item
bidItemBy	Item, Person
closeAuction	
showAuctionResult	

Item	
Super Classes:	
Sub Classes:	
Description: Posten zur Versteigerung	
Attributes:	
Name	Description
number	identifiziert den Posten
description	Beschreibung des Postens
minPrice	Einstandspreis des Postens
allBids	Liste der abgegebenen Gebote für den Posten
highestBid	bislang höchstes Gebot für den Posten
Responsibilities:	
Name	Collaborator
bidBy	Bid
setHighestBid	

Bid	
Super Classes:	
Sub Classes:	
Description: ein Gebot für einen Posten	
Attributes:	
Name	Description
price	gebotener Preis
bidder	zugehöriger Bieter (Person)
Responsibilities:	
Name	Collaborator
createBid	

Person	
Super Classes:	
Sub Classes:	
Description: Person, die ein Gebot abgibt	
Attributes:	
Name	Description
name	
Responsibilities:	
Name	Collaborator
createPerson	

## Zitate aus dem Softwarepraktikum

### Pro

45% (WS 2015/16)

„Die CRC-Karten, deren Durchführung auf Dauer monoton wurde, halfen uns bei dem Entwurf des Analyse-Klassendiagramms.“

„My experience is that CRC models are an incredibly effective tool for conceptual modeling as well as for detailed design. “ [Scott Ambler]

### Kontra

55% (WS 2015/16)

„aufwendig“

„CRC-Kartenmethode nicht von großem Nutzen“

## Teil II

# ROLLENORIENTIERTE MODELLIERUNG R-CRC-KARTENMETHODE

Markus Hamann

## Rollenorientierte Modellierung (1)

- Erweitert das Konzept der bisher besprochenen Objektorientierten Modellierung

### **Objektorientiert:**

- Objekte agieren im System miteinander

### **Rollenorientiert:**

- Objekte spielen Rollen, die im System miteinander interagieren

## Rollenorientierte Modellierung (2)

Was sind **Rollen**?

- Rollen sind das kontextabhängige Verhalten von Objekten

Was bedeutet **spielen**?

- Objekte können zu ihrer Lebenszeit mehrere Rollen *dynamisch* und zeitweise annehmen, um im System mit anderen Rollen zu interagieren.
- Objekte und ihre Rollen bilden ein „Logisches Objekt“

**Beispiel:**

Eine Person ist ein **Fahrer**, wenn sie ein *Auto* fährt, und nach einem Unfall ist sie **kein Fahrer** mehr und wird zum **Patienten** eines *Krankenhauses*.

## Rollenorientierte Modellierung (3)

Was sind die Eigenschaften von Elementen-Typen (Objekten und Rollen)?

### ▪ **Rigide:**

Solange ein Element existiert, besitzt es denselben Typen.

- Eine **Person** hört nie auf eine Person zu sein => **Rigide**
- Ein **Fahrer** ist nur ein Fahrer, solange er ein Auto fährt  
=> **Non-Rigide**

### ▪ **Founded(Abhängigkeit):**

Der Typ eines Element ist immer von anderen Elementen/Typen abhängig.

- Eine **Person** ist von nichts abhängig => **Non-Founded**
- Ein **Patient** wird von einem **Arzt** behandelt => **Founded**
- Ein **Fahrer** fährt ein **Auto** => **Founded**

## Rollenorientierte Modellierung (4)

	Rigide	Non-Rigide
Founded		Rollen
Non-Founded	Natural Type (Objekte)	

In unserem Beispiel:

- **Person** ist ein Objekt (Natural Type)
- **Fahrer** ist eine Rolle
- **Patient** ist eine Rolle

## Rollenorientierte Modellierung (5)

Vorteile im Vergleich zur OO Modellierung:

- Separation of Concerns (Trennung der Zuständigkeiten)
- Geringere Komplexität, da kontextabhängiges Verhalten in eigene Rollen ausgelagert wird. Verhindert damit riesige Klassen.
- Rollen unterstützen besser als die eher starren Klassen in der OOM dynamische Abläufe.
- Die Fähigkeiten eines Objektes können leicht durch hinzufügen/ändern einer Rolle erweitert werden.
- Modellierung von multiple Klassifikationen, Mehrfach-Vererbungen und Zustandsabhängigkeiten können oft besser/intuitiver beschrieben werden

## R-CRC-Karten Verfahren (1)

- **Erweiterung** des **CRC-Karten-Verfahrens** um Rollenkonzepte für die rollenbasierte Analyse/Modellierung
- Größtenteils gleiches Vorgehen wie beim CRC-Karten-Verfahren
- **Veränderung:**
  - keine aktiven Karten mehr sondern **aktive Kartenverbünde**
  - Kartenverbund = „Logisches Objekt“ in der Rollenmodellierung

**Referenz:** <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-231521>

## R-CRC-Karten Verfahren (2)

- **3 Kartentypen:** Klassenkarten, Rollenkarten, Kontextkarten
- **3 Verfahrensvarianten,** für verschiedene Bereiche der Rollenmodellierung (RM) möglich
  1. RRC-Karten-Verfahren: nur Rollenkarten
  2. **(Relationales) R-CRC-Karten-Verfahren: Klassen- und Rollenkarten (wird hier besprochen)**
  3. Kontextabhängige R-CRC-Karten-Verfahren: Klassen-, Rollen-, Kontextkarten

## R-CRC-Karten Verfahren (3) - Klassenkarte

Repräsentation von Objekten mit einer R-CRC-Klassenkarte

<b>Klasse: <i>Name</i></b>	Superklassen: Subklassen:	<b>Beschreibung:</b>
<b>Verantwortlichkeiten</b>	<p style="text-align: center;"><b>Mithelfer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalerweise keine Mithelfer</li> <li>- Nur Helferklassen z.B. Datum</li> </ul>	

Vorderseite Klassenkarte

Rückseite Klassenkarte

## R-CRC-Karten Verfahren (4) - Rollenkarte

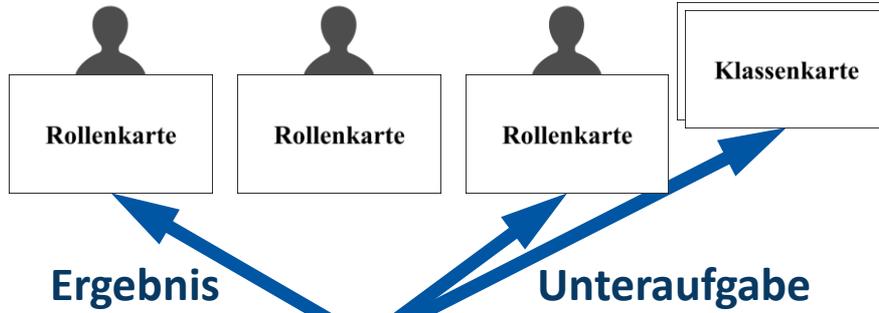
Repräsentation von Rollen über R-CRC-Rollenkarten

<p><b>Rolle:</b> <i>Name</i></p>	<p><b>Träger:</b> Klassen, welche die Rolle spielen</p>	<p><b>Beschreibung:</b></p>
<p>Verantwortlichkeiten</p>	<p><b>Mithelfer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauptsächlich Rollenmithelfer</li> <li>- Auch Helferklassen z.B. Datum</li> </ul>	

Vorderseite Rollenkarte

Rückseite Rollenkarte

## R-CRC-Karten Verfahren (5) - Verfahren



1. **Rollenkarten** aus Problemstellung erstellen
2. Anwendungsfallsszenario festlegen
3. **Startrolle** festlegen
4. **Träger erstellen/festlegen**
5. **Kartenverbund erstellen (Träger eintragen)**
6. Aufgabe erfüllen (Verantwortlichkeiten/Attribute eintragen)
7. Unteraufgaben weitergeben (Mithelfer eintragen)
8. 4. bis 7 wiederholen
9. Szenario beenden



**Unteraufgabe**

## R-CRC-Karten Verfahren (6)– Substantiv-Verb-Analyse

Zur **Identifizierung** der Kartenkandidaten prinzipiell wie im CRC-Verfahren!

1. Finde alle *Substantive* in der Aufgabenstellung!
2. Überlege welche Substantive Kartenkandidaten sein könnten und welche eher Attribute!
3. Verwende die Kriterien **Rigidität** und **Foundness** um die Kartenkandidaten in Rollen und Klassen zu unterteilen (nur bei R-CRC-Verfahren)!
4. Finde Aufgaben aus Verben!

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen - Problemstellung

Ein Einzelhandelsunternehmen verkauft verschieden Geschäftsgüter an Kunden. Diese Kunden können entweder andere Unternehmen oder Privatpersonen sein und können diese Güter jederzeit kaufen oder mittels ihrer Kundennummer und Namen bestellen. Der Verkaufsprozess wird durch Verkäufer betreut, welche auch die Geschäftsgüter verwalten. Diese Güter können Dienstleistungen oder Produkte sein. Weiterhin gibt es einen Lieferanten, welcher die Güter bei Bedarf an das Unternehmen liefert.

**Szenario:** Ein Privatperson kauft erfolgreich eine Dienstleistung.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Substantiv-Analyse (1)

Ein Einzelhandelsunternehmen verkauft verschiedene Geschäftsgüter an Kunden. Diese Kunden können entweder andere Unternehmen oder Privatpersonen sein und können diese Güter jederzeit kaufen oder mittels ihrer Kundennummer und Namen bestellen. Der Verkaufsprozess wird durch Verkäufer betreut, welche auch die Geschäftsgüter verwalten. Diese Güter können Dienstleistungen oder Produkte sein. Weiterhin gibt es einen Lieferanten, welcher die Güter bei Bedarf an das Unternehmen liefert.

**Szenario:** Ein Privatperson kauft erfolgreich eine Dienstleistung.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen - Substantiv-Analyse (2)

Ein Einzelhandelsunternehmen verkauft verschiedene Geschäftsgüter an Kunden. Diese Kunden können entweder andere Unternehmen oder Privatpersonen sein und können diese Güter jederzeit kaufen oder mittels ihrer Kundennummer und Namen bestellen. Der Verkaufsprozess wird durch Verkäufer betreut, welche auch die Geschäftsgüter verwalten. Diese Güter können Dienstleistungen oder Produkte sein. Weiterhin gibt es einen Lieferanten, welcher die Güter bei Bedarf an das Unternehmen liefert.

**Szenario:** Ein Privatperson kauft erfolgreich eine Dienstleistung.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen - Substantiv-Analyse (3)

Ein Einzelhandelsunternehmen verkauft verschiedene **Geschäftsgüter** an **Kunden**. Diese Kunden können entweder andere *Unternehmen* oder *Privatpersonen* sein und können diese Güter jederzeit kaufen oder mittels ihrer Kundennummer und Namen bestellen. Der Verkaufsprozess wird durch **Verkäufer** betreut, welche auch die Geschäftsgüter verwalten. Diese Güter können Dienstleistungen oder Produkte sein. Weiterhin gibt es einen **Lieferanten**, welcher die Güter bei Bedarf an das Unternehmen liefert.

**Szenario:** Ein Privatperson kauft erfolgreich eine Dienstleistung.

**Rolle**    **Klasse**

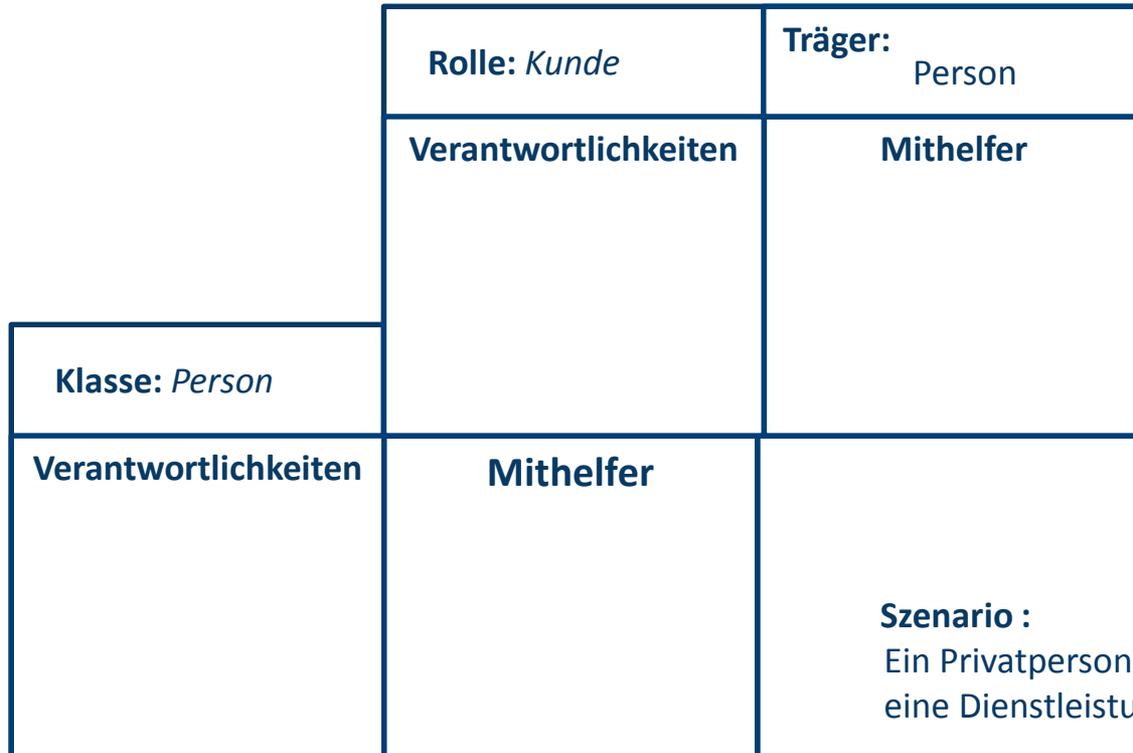
## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (1)

<b>Rolle:</b> <i>Kunde</i>	<b>Träger:</b>
<b>Verantwortlichkeiten</b>	<b>Mithelfer</b>

**Szenario :**

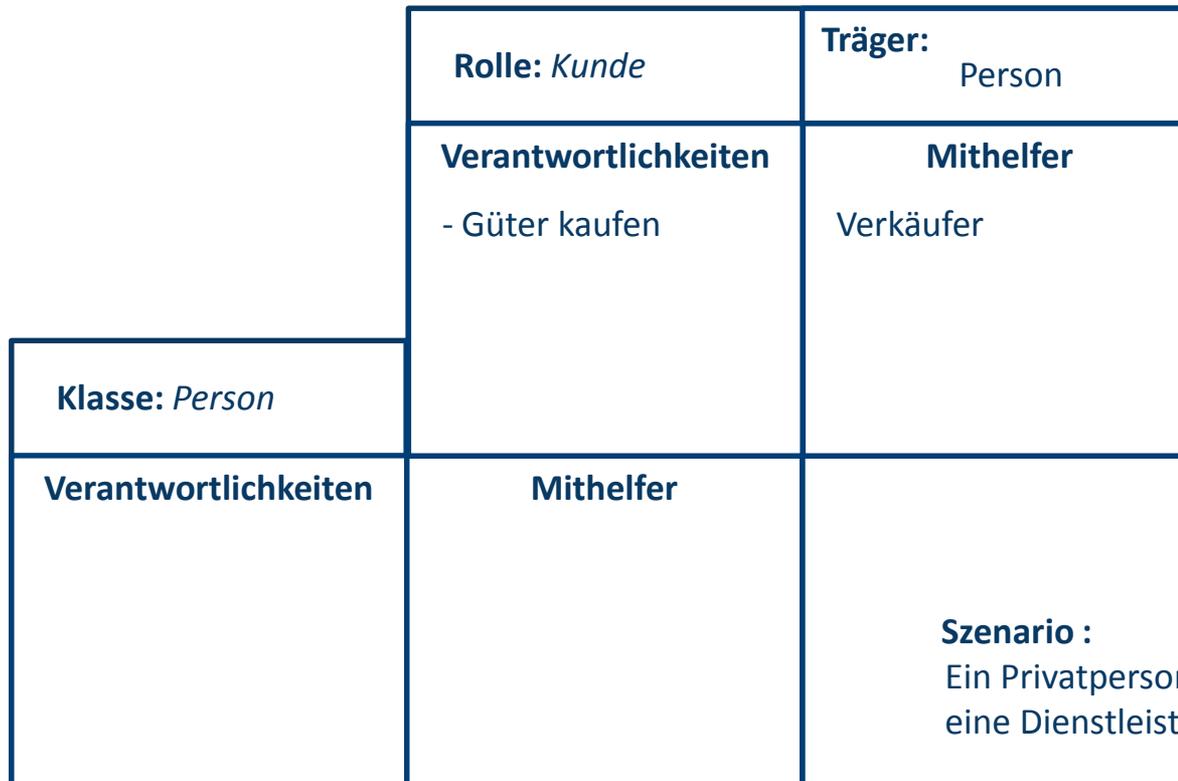
Ein Privatperson kauft erfolgreich eine Dienstleistung.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (2)



**Szenario :**  
 Ein Privatperson kauft erfolgreich  
 eine Dienstleistung.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (3)



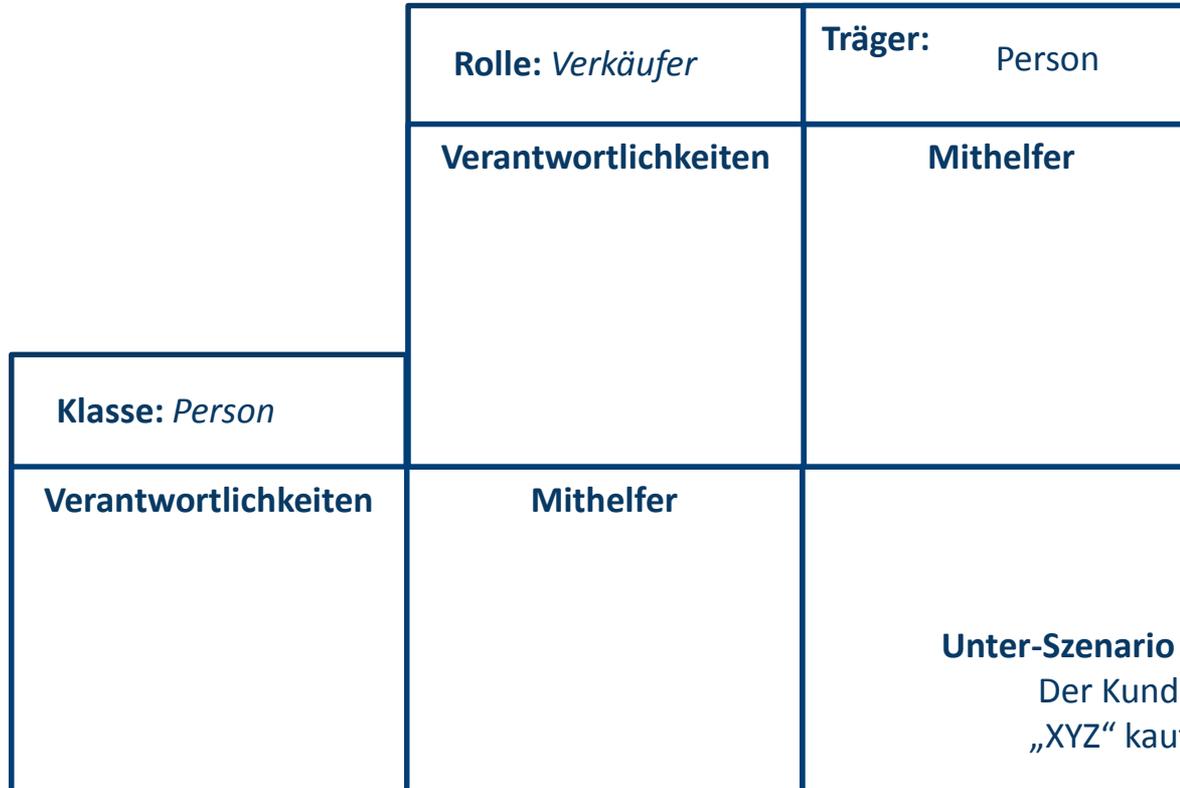
## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (4)

<b>Rolle:</b> <i>Verkäufer</i>	<b>Träger:</b>
<b>Verantwortlichkeiten</b>	<b>Mithelfer</b>

### **Unter-Szenario :**

Der Kunde möchte die Dienstleistung „XYZ“ kaufen.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (5)



**Unter-Szenario :**

Der Kunde möchte die Dienstleistung „XYZ“ kaufen.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (6)

	<b>Rolle:</b> <i>Verkäufer</i>	<b>Träger:</b> Person
	<b>Verantwortlichkeiten</b> - Lager checken	<b>Mithelfer</b> Geschäftsgut
<b>Klasse:</b> <i>Person</i>		
<b>Verantwortlichkeiten</b>	<b>Mithelfer</b>	

**Unter-Szenario :**

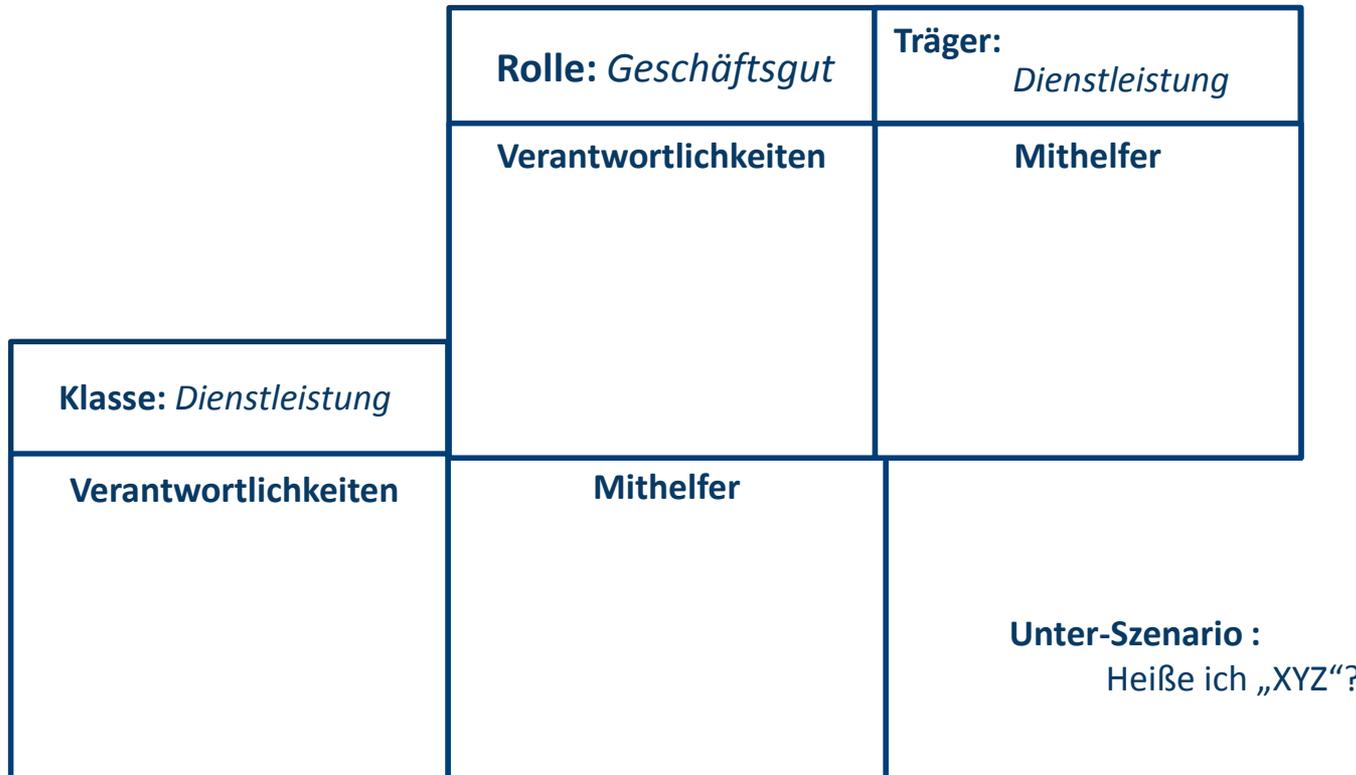
Der Kunde möchte die Dienstleistung „XYZ“ kaufen.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (7)

<b>Rolle:</b> <i>Geschäftsgut</i>	<b>Träger:</b>
<b>Verantwortlichkeiten</b>	<b>Mithelfer</b>

**Unter-Szenario :**  
Heiße ich „XYZ“?

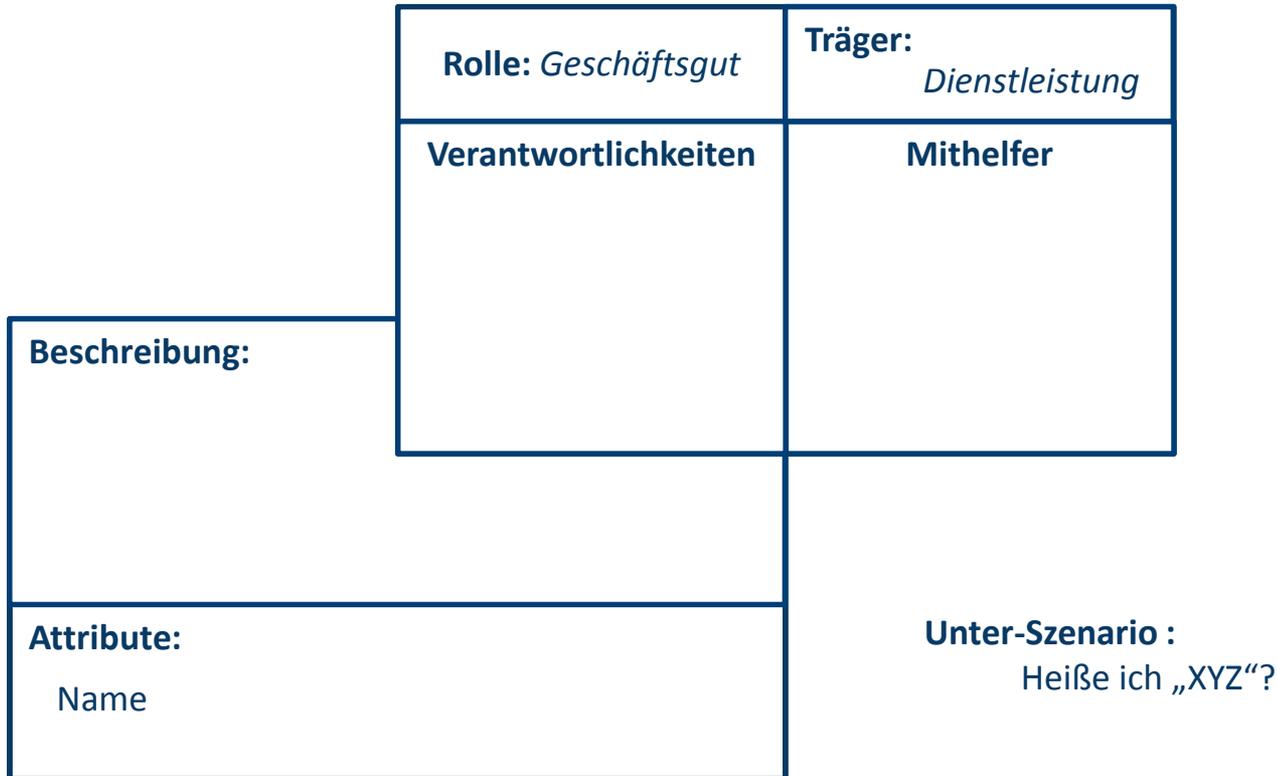
## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (8)



## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (9)



## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (10)



## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (11)



## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (12)

	<b>Rolle:</b> <i>Verkäufer</i>	<b>Träger:</b> Person
	<b>Verantwortlichkeiten</b> - Lager checken	<b>Mithelfer</b> Geschäftsgut
<b>Klasse:</b> <i>Person</i>		
<b>Verantwortlichkeiten</b>	<b>Mithelfer</b>	

**Unter-Szenario :**

Der Kunde möchte die Dienstleistung „XYZ“ kaufen.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (12)

Rolle: *Verkäufer*

Träger:  
Person

Durchführung bis Szenario vollständig erfüllt ...

**Unter-Szenario :**

Der Kunde möchte die Dienstleistung  
„XYZ“ kaufen.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (X)



**Szenario :**

Ein Privatperson kauft erfolgreich eine Dienstleistung.

## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (X)

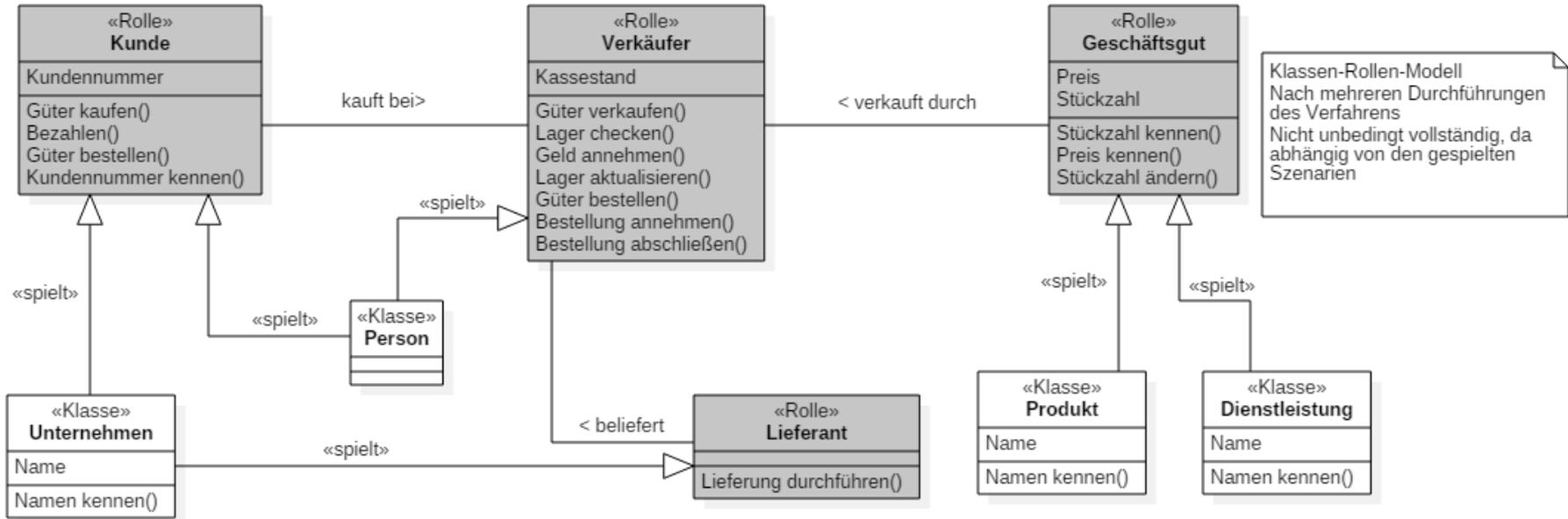


## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Ergebnis: Karten-Modell



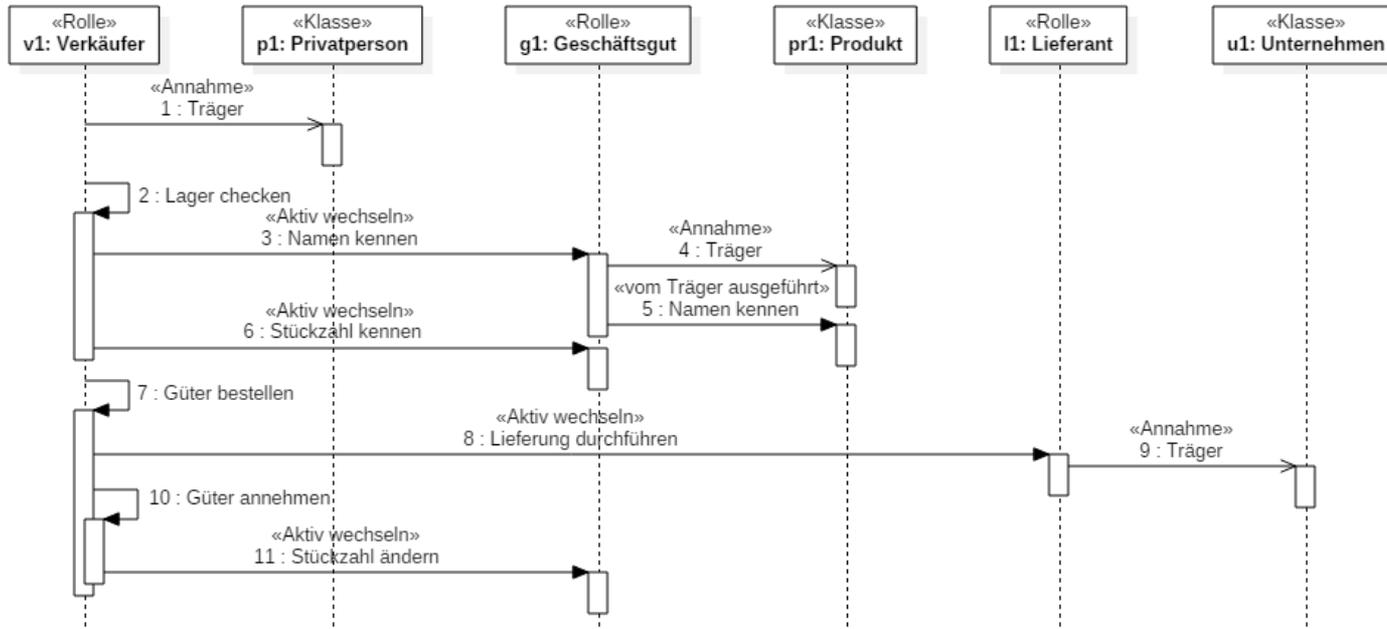
## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Klassen-Rollen-Model

- Entsteht aus den Karten-Modellen mehrerer Szenarien
- Strukturmodell für RM (ähnliche Bedeutung wie Klassen-UML in OOM)



## Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Sequenzdiagramme

- Entstehen aus Ablaufprotokollen der Verfahrensdurchführung
- Ähnlich Sequenzdiagrammen in OOM



## Zusammenfassung Teil II

- Rollenbasierte Modellierung ist eine Alternative zur OOM
- Das R-CRC-Karten Verfahren ist eine rollenbasierte Erweiterung des CRC-Karten Verfahrens => große Ähnlichkeit
- Das R-CRC-Karten Verfahren ist ein verhaltensorientierter Ansatz zur rollenbasierten Analyse von Problemstellungen
- Aus den erstellten Karten können wie beim CRC-Verfahren Struktur- und dynamische Modelle abgeleitet werden.

## Literatur

- (1) Scott Ambler. The Object Primer. Cambridge University Press. Third Edition, 2004, Chapter 8.3
- (2) 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>
- (3) HotDraw CRC cards <http://c2.com/doc/crc/draw.html>
- (4) Thomas Kühn, Stephan Böhme, Sebastian Götz, and Uwe Aßmann. 2015. A combined formal model for relational context-dependent roles. In Proceedings of the 2015 ACM SIGPLAN International Conference on Software Language Engineering (SLE 2015). ACM, New York, NY, USA, 113-124
- (5) Markus Hamann: Erweiterung des CRC-Karten-Konzeptes um Rollen. Bachelorarbeit, 2017, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-231521>, (Wichtige Kapitel: 3.2 -3.3 (Karten) , 3.6.1 – 3.6.3 (Verfahren) )

**Ende**

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit.  
Fragen?

## Wiederholungsfragen

Textanalyse: Sind die folgenden Aussagen richtig?

- Die Methoden in einem System korrespondieren in etwa mit den Substantiven in der zugehörigen textuellen Systembeschreibung.
- Die Klassen in einem System korrespondieren in etwa mit den Verben in der zugehörigen textuellen Systembeschreibung.

Welche Eigenschaften haben Rollen im Vergleich zu Klassen?

CRC-/R-CRC-Kartenmethode

- Wie funktioniert die CRC-/R-CRC-Kartenmethode?
- Wie wird eine Verantwortlichkeit in der CRC-/R-CRC-Kartenmethode auf ein Modell abgebildet?
- Was steht auf der Vorderseite einer CRC-/R-CRC-Karte?