

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

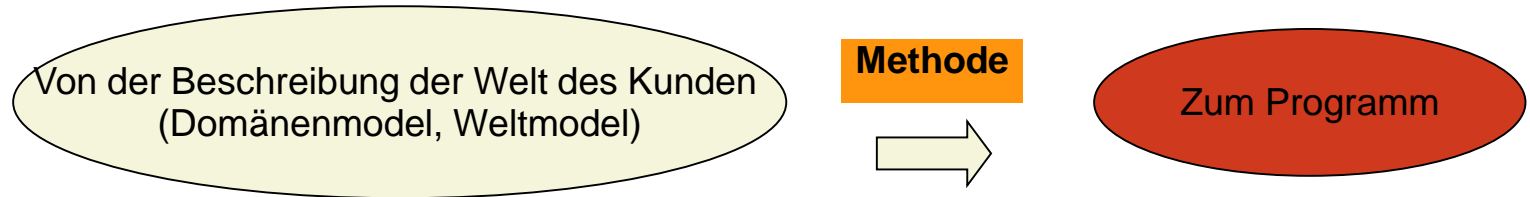
Birgit Demuth

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?



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)

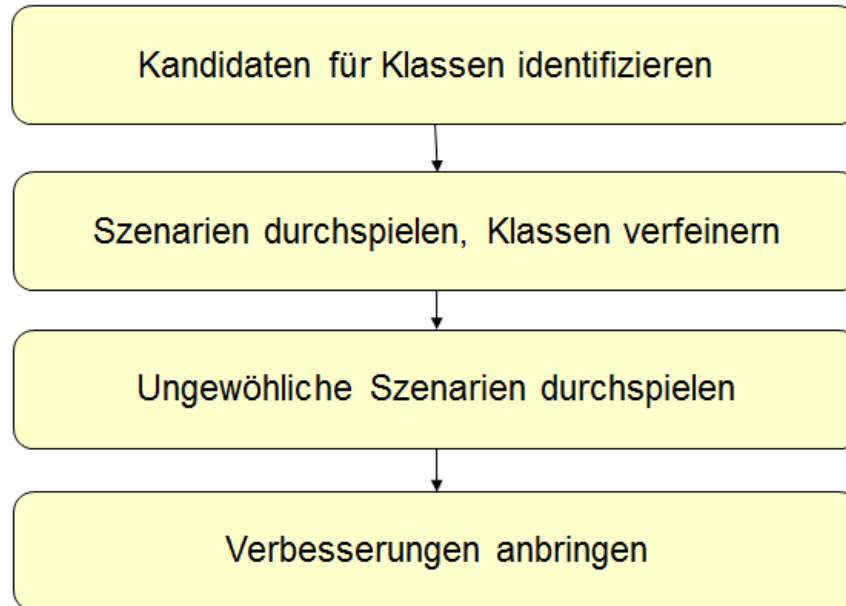
- Wenn Klasse alleine zur Bewältigung der Aufgaben nicht fähig
- "Mit wem muss ich kooperieren, um einen Dienst zu erhalten?"

(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**).

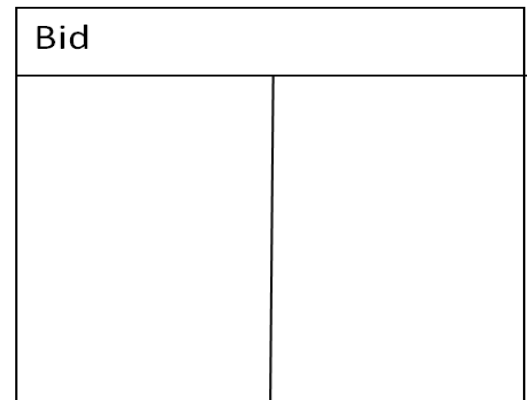
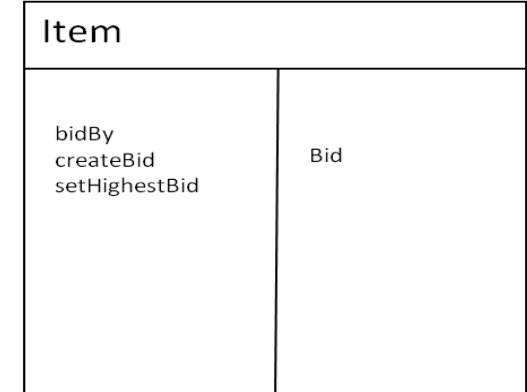
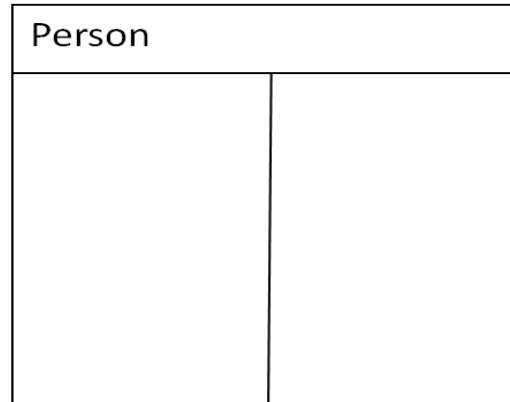
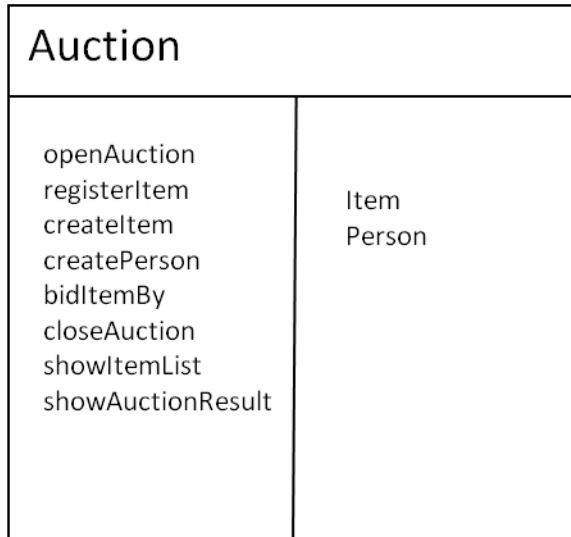
Beispiel: Auktionen (4)

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

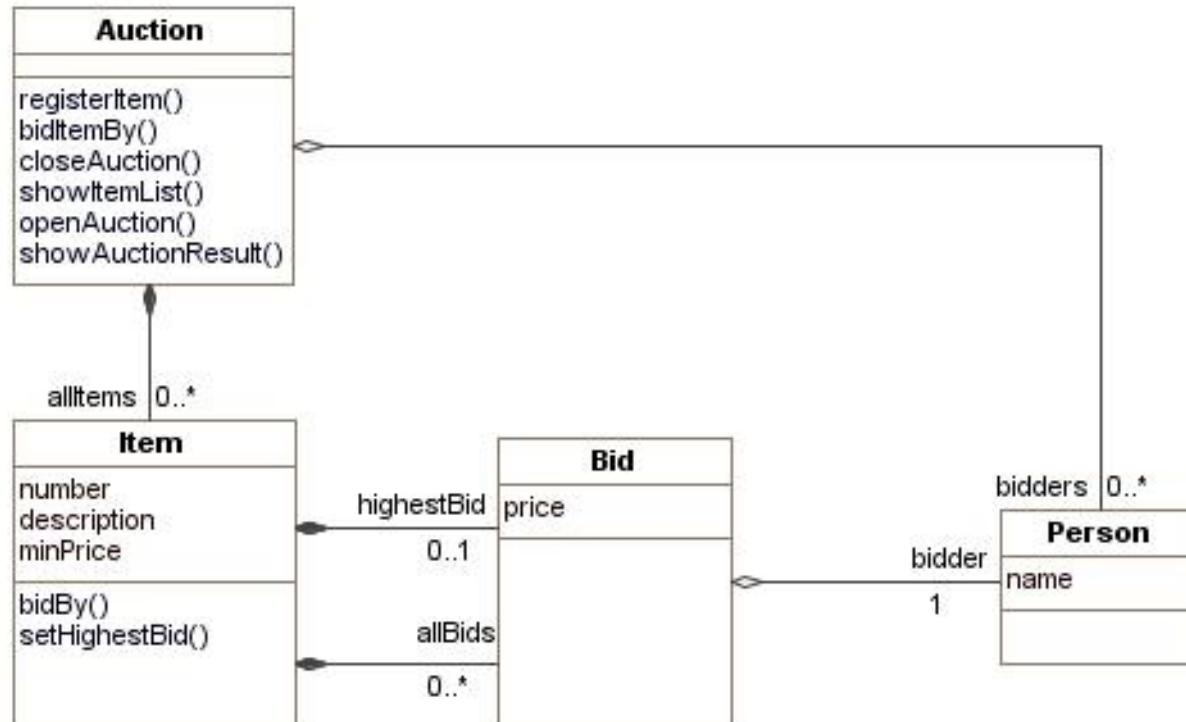
Ein **Gebot (Bid)** wird beschrieben durch einen Preis (price) und wird von einer Person (bidder) abgegeben.

price
bidder

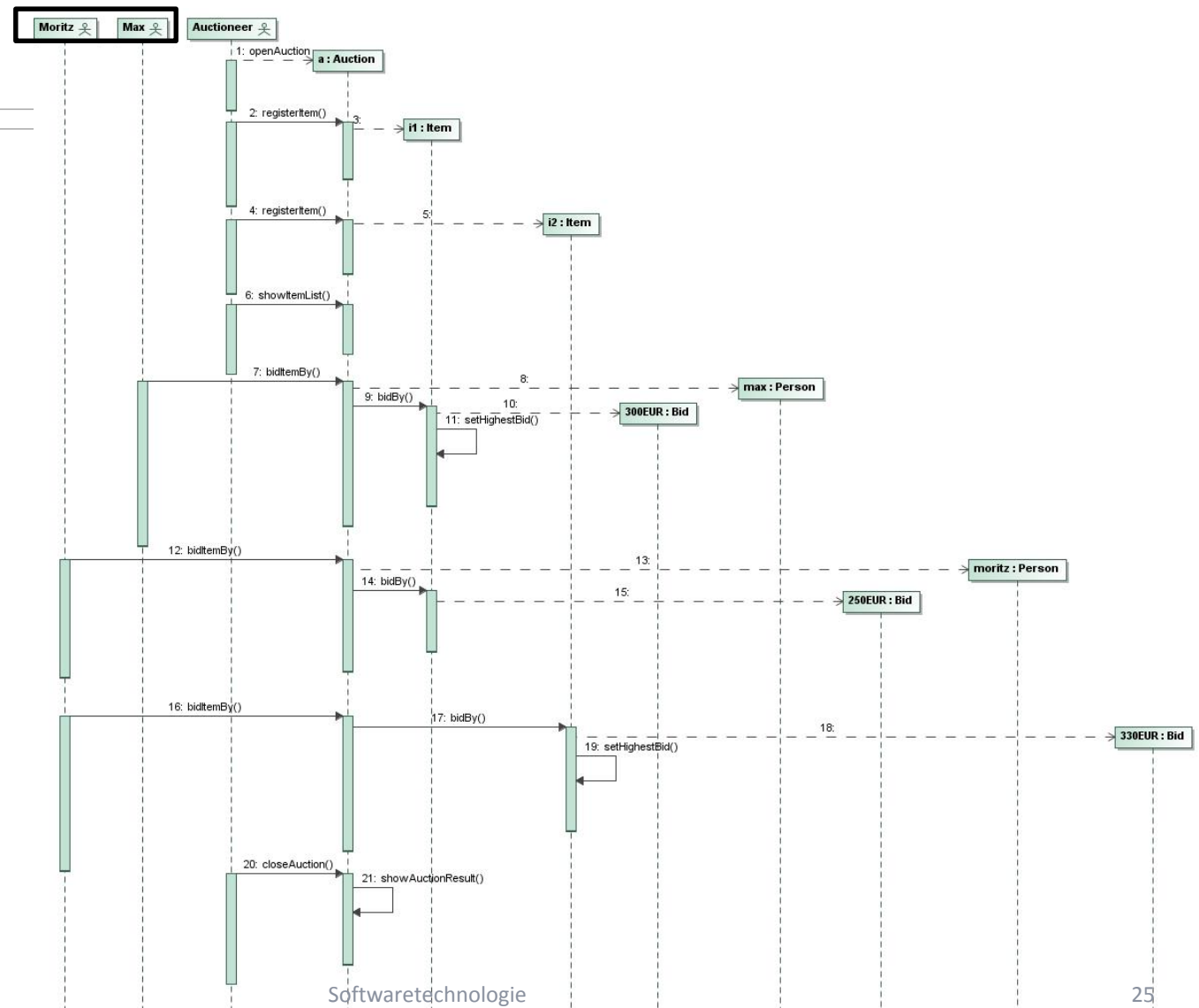
CRC2UML

CRC	UML-Analyseklassendiagramm
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



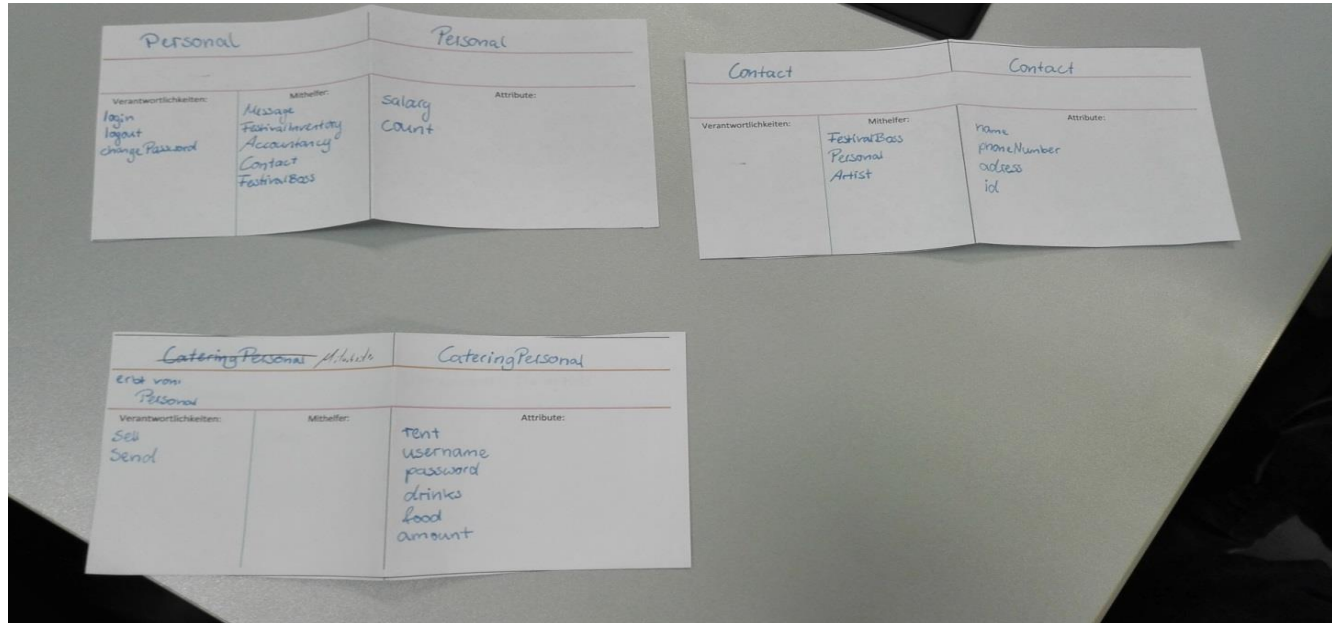
Auktionen: Rollenspiel dokumentiert in einem Sequenzdiagramm (mit **Akteuren**)



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

Auktionen: CRC-Karten

Auction	Item	Bid	Person																												
Super Classes:	Super Classes:	Super Classes:	Super Classes:																												
Sub Classes:	Sub Classes:	Sub Classes:	Sub Classes:																												
Description: repräsentiert eine Auktion	Description: Posten zur Versteigerung	Description: ein Gebot für einen Posten	Description: Person, die ein Gebot abgibt																												
Attributes:	Attributes:	Attributes:	Attributes:																												
<table><tr><th>Name</th><th>Description</th></tr><tr><td>allItems</td><td>Liste von Posten</td></tr><tr><td>bidders</td><td>Liste alle Bieter einer Auktion</td></tr></table>	Name	Description	allItems	Liste von Posten	bidders	Liste alle Bieter einer Auktion	<table><tr><th>Name</th><th>Description</th></tr><tr><td>number</td><td>identifiziert den Posten</td></tr><tr><td>description</td><td>Beschreibung des Postens</td></tr><tr><td>minPrice</td><td>Einstandspreis des Postens</td></tr><tr><td>allBids</td><td>Liste der abgegebenen Gebote für den Posten</td></tr><tr><td>highestBid</td><td>bislang höchstes Gebot für den Posten</td></tr></table>	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	<table><tr><th>Name</th><th>Description</th></tr><tr><td>price</td><td>gebotener Preis</td></tr><tr><td>bidder</td><td>zugehöriger Bieter (Person)</td></tr></table>	Name	Description	price	gebotener Preis	bidder	zugehöriger Bieter (Person)	<table><tr><th>Name</th><th>Description</th></tr><tr><td>name</td><td></td></tr></table>	Name	Description	name	
Name	Description																														
allItems	Liste von Posten																														
bidders	Liste alle Bieter einer Auktion																														
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																														
Name	Description																														
price	gebotener Preis																														
bidder	zugehöriger Bieter (Person)																														
Name	Description																														
name																															
Responsibilities:	Responsibilities:	Responsibilities:	Responsibilities:																												
<table><tr><th>Name</th><th>Collaborator</th></tr><tr><td>openAuction</td><td></td></tr><tr><td>registerItem</td><td>Item</td></tr><tr><td>bidItemBy</td><td>Item, Person</td></tr><tr><td>closeAuction</td><td></td></tr><tr><td>showAuctionResult</td><td></td></tr></table>	Name	Collaborator	openAuction		registerItem	Item	bidItemBy	Item, Person	closeAuction		showAuctionResult		<table><tr><th>Name</th><th>Collaborator</th></tr><tr><td>bidBy</td><td>Bid</td></tr><tr><td>setHighestBid</td><td></td></tr></table>	Name	Collaborator	bidBy	Bid	setHighestBid		<table><tr><th>Name</th><th>Collaborator</th></tr><tr><td>createBid</td><td></td></tr></table>	Name	Collaborator	createBid		<table><tr><th>Name</th><th>Collaborator</th></tr><tr><td>createPerson</td><td></td></tr></table>	Name	Collaborator	createPerson			
Name	Collaborator																														
openAuction																															
registerItem	Item																														
bidItemBy	Item, Person																														
closeAuction																															
showAuctionResult																															
Name	Collaborator																														
bidBy	Bid																														
setHighestBid																															
Name	Collaborator																														
createBid																															
Name	Collaborator																														
createPerson																															

Powered by  Visual Paradigm Community Edition

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

Klasse: <i>Name</i>	Superklassen: Subklassen:	Beschreibung:
Verantwortlichkeiten	Mithelfer - Normalerweise keine Mithelfer - Nur Helferklassen z.B. Datum	

Vorderseite Klassenkarte

Rückseite Klassenkarte

R-CRC-Karten Verfahren (4) - Rollenkarte

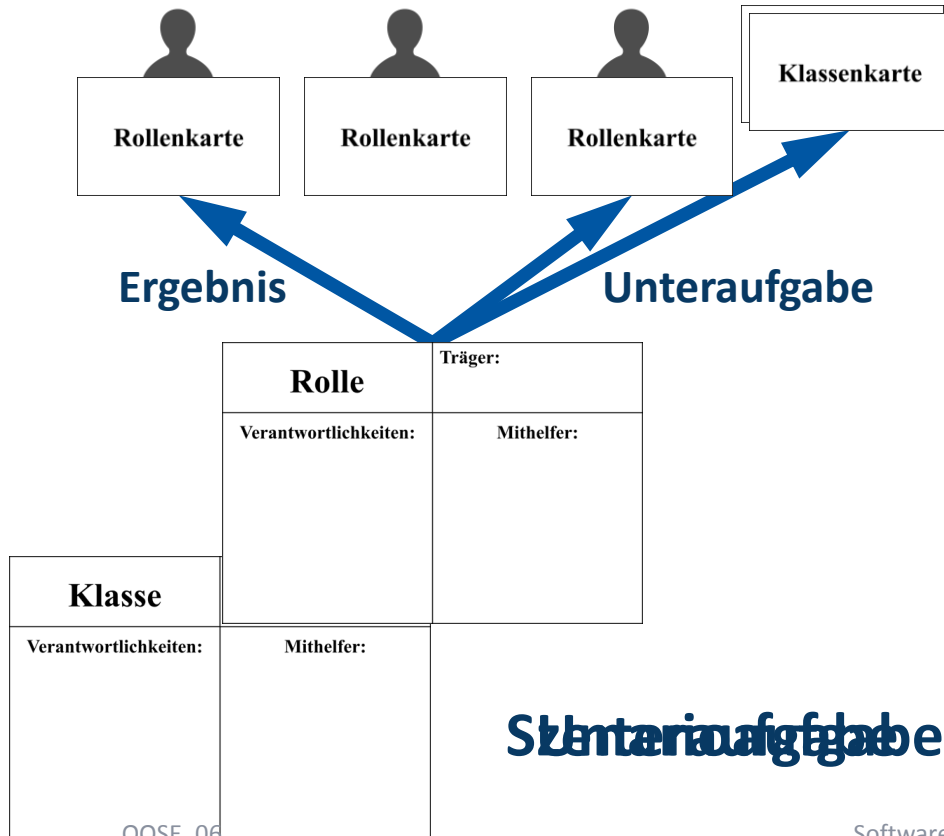
Repräsentation von Rollen über R-CRC-Rollenkarten

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

Vorderseite Rollenkarte

Rückseite Rollenkarte

R-CRC-Karten Verfahren (5) - Verfahren



1. **Rollenkarten** aus Problemstellung erstellen
2. Anwendungsfallszenario 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

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.

<u>Rolle</u>	<u>Klasse</u>
--------------	---------------

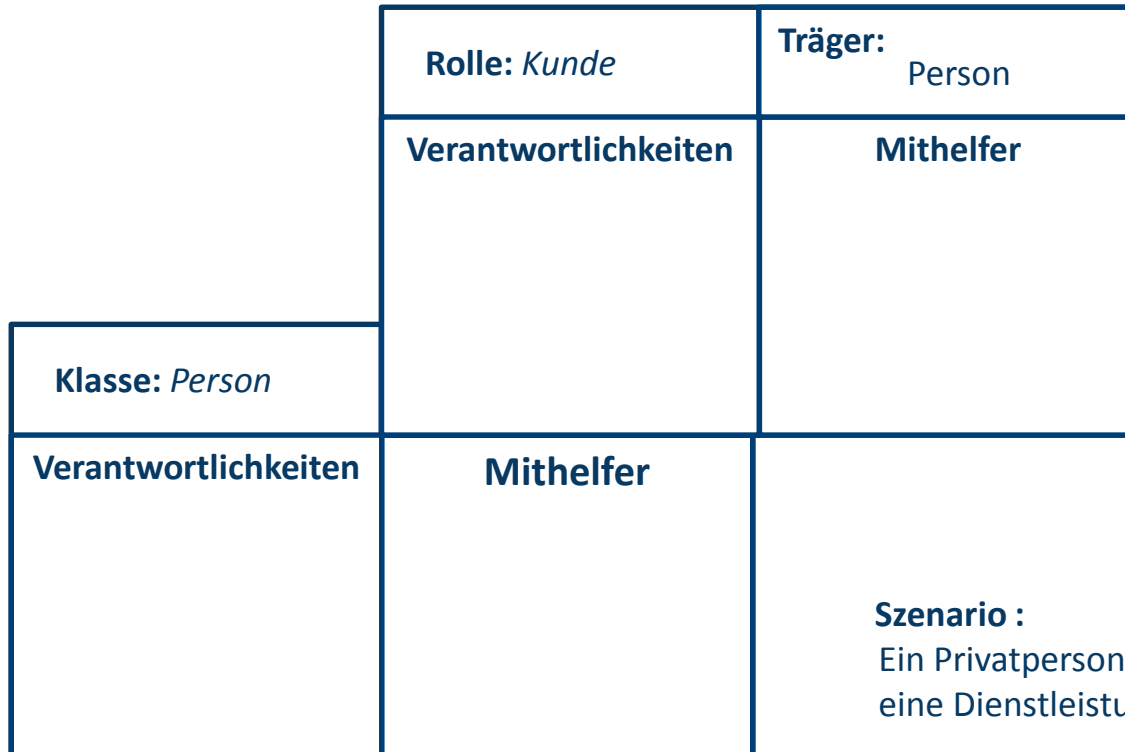
Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (1)

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

Szenario :

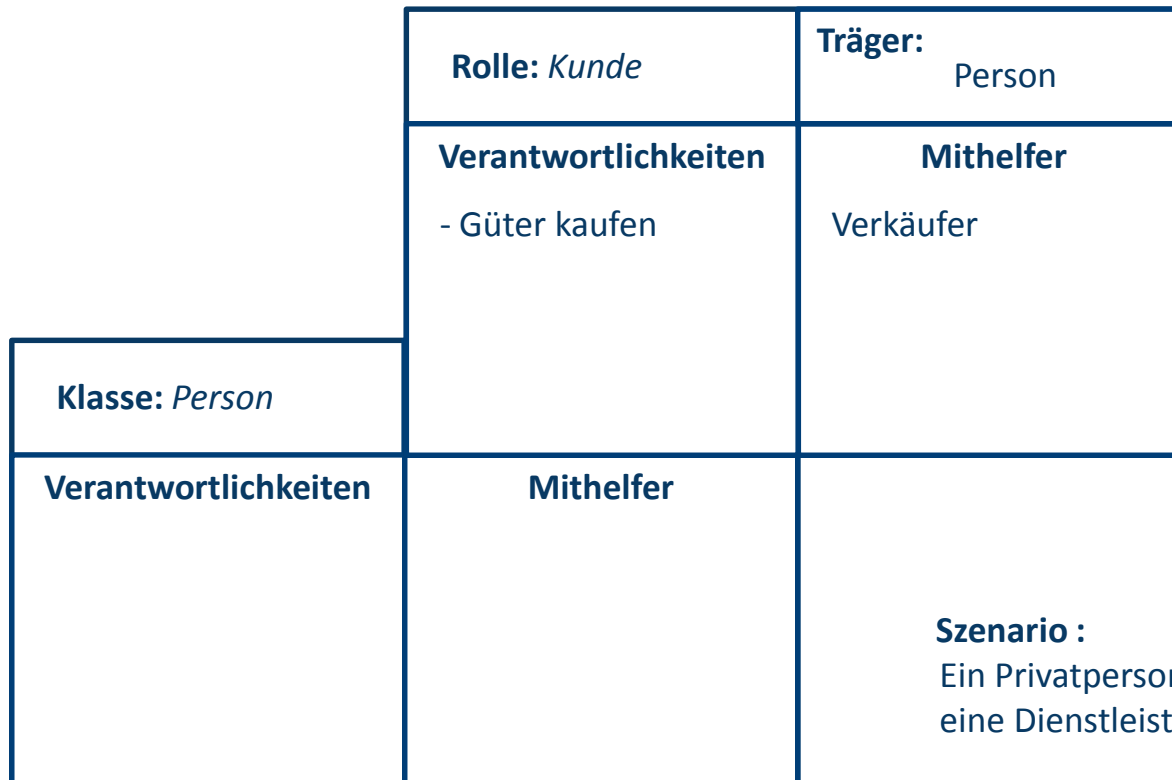
Ein Privatperson kauft erfolgreich eine Dienstleistung.

Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (2)



Szenario :
 Ein Privatperson kauft erfolgreich
 eine Dienstleistung.

Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (3)



Szenario :
 Ein Privatperson kauft erfolgreich
 eine Dienstleistung.

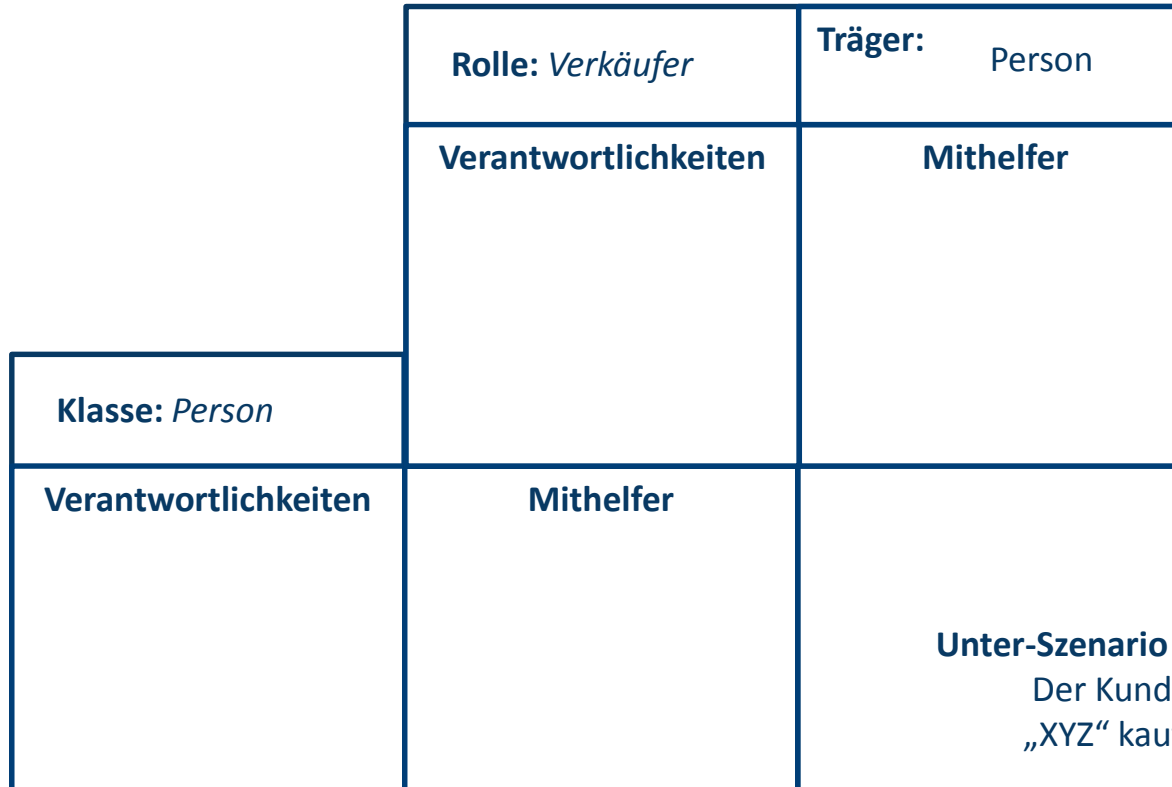
Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (4)

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

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)

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

Unter-Szenario :

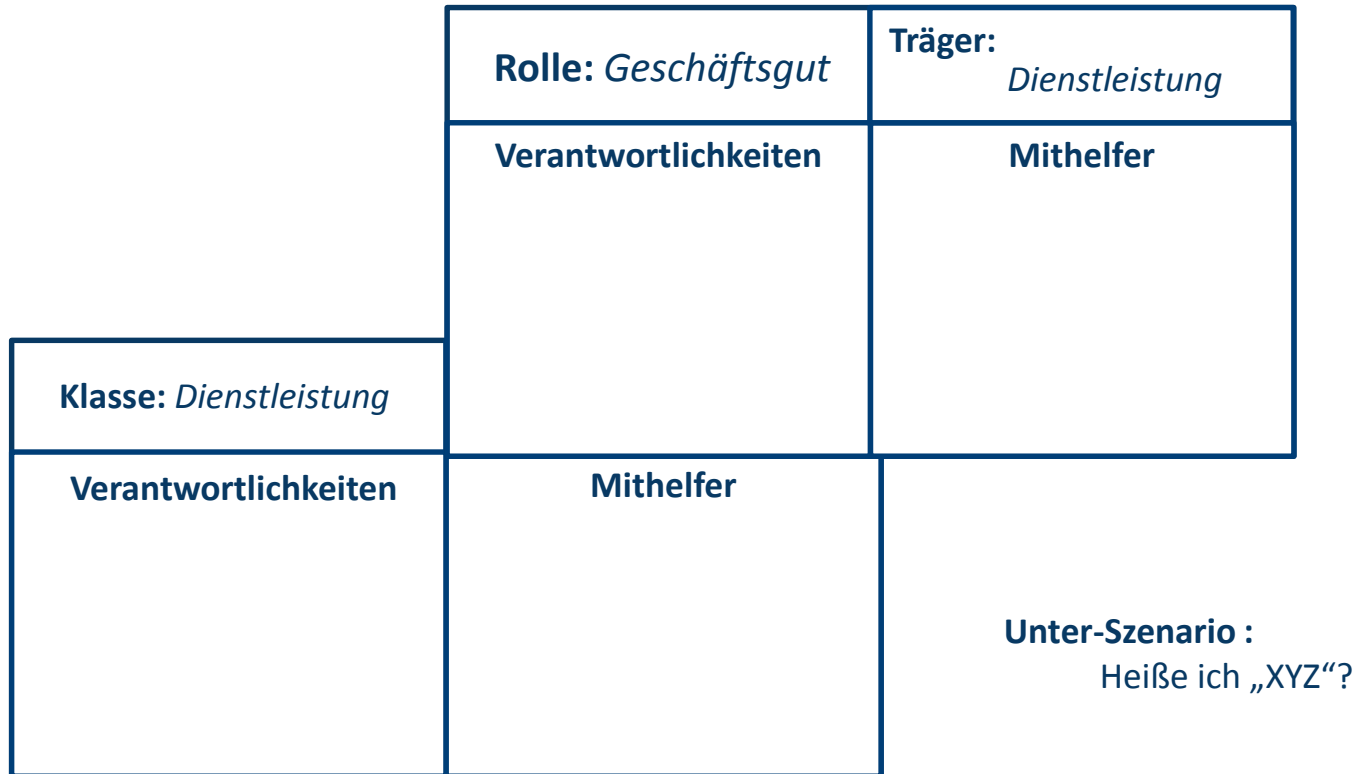
Der Kunde möchte die Dienstleistung „XYZ“ kaufen.

Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (7)

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

Unter-Szenario :
Heiße ich „XYZ“?

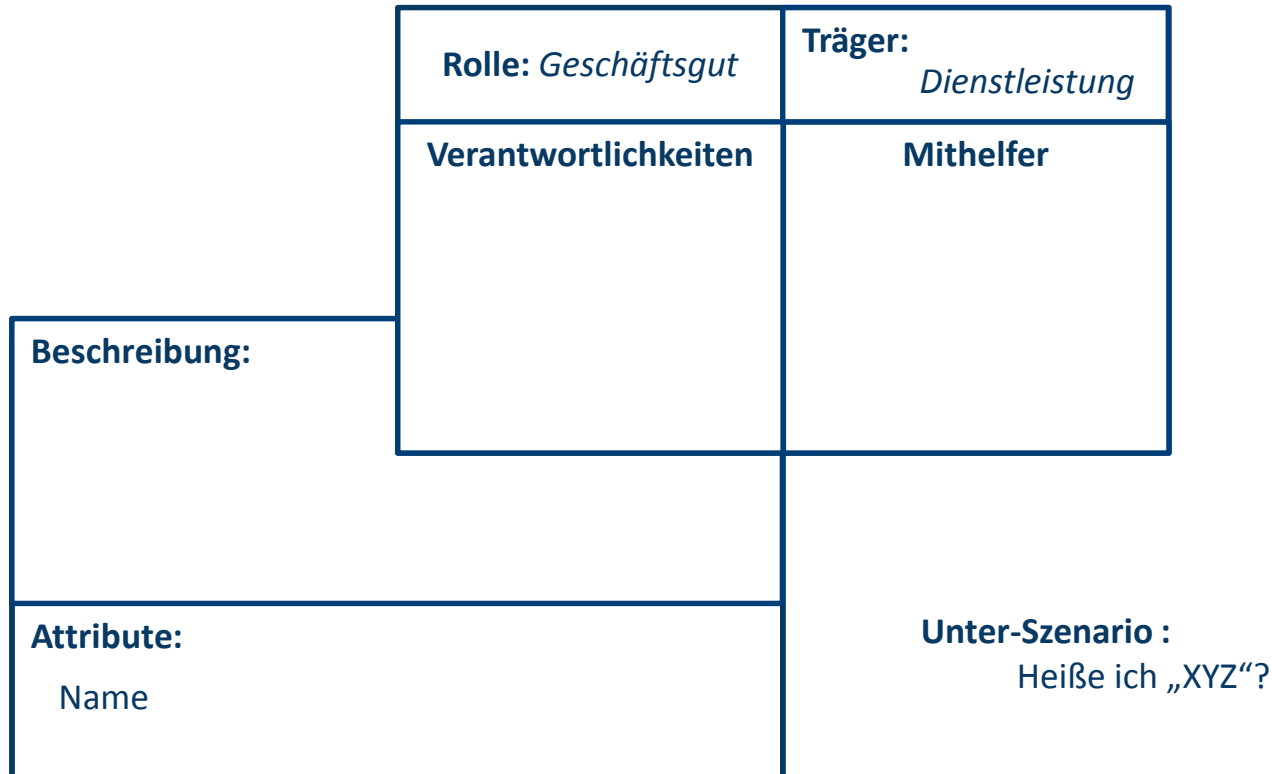
Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (8)



Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (9)

	Rolle: <i>Geschäftsgut</i>	Träger: <i>Dienstleistung</i>
	Verantwortlichkeiten	Mithelfer
Klasse: <i>Dienstleistung</i>		
Verantwortlichkeiten - Namen vergleichen - Namen kennen	Mithelfer	Unter-Szenario : Heiße ich „XYZ“?

Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (10)



Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (11)



Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (12)

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

Unter-Szenario :

Der Kunde möchte die Dienstleistung
„XYZ“ kaufen.

Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Szenario (12)

Rolle: Verkäufer

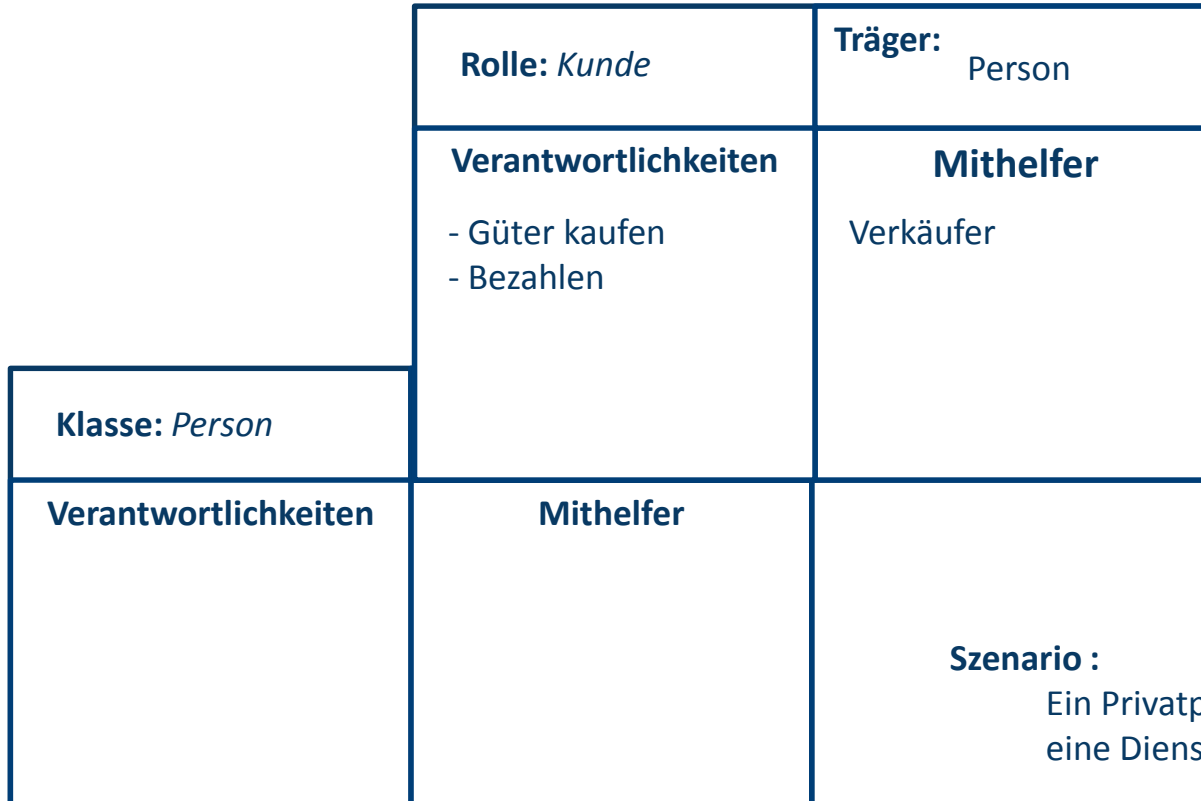
Träger:
Person

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)

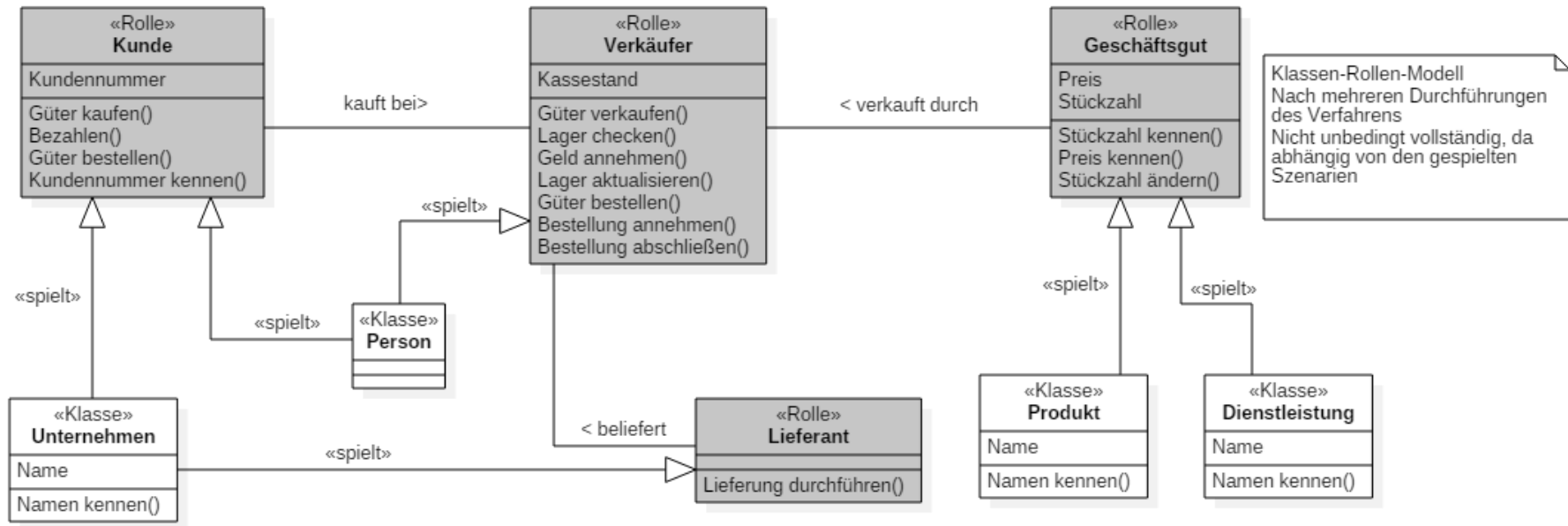


Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Ergebnis: Karten-Modell



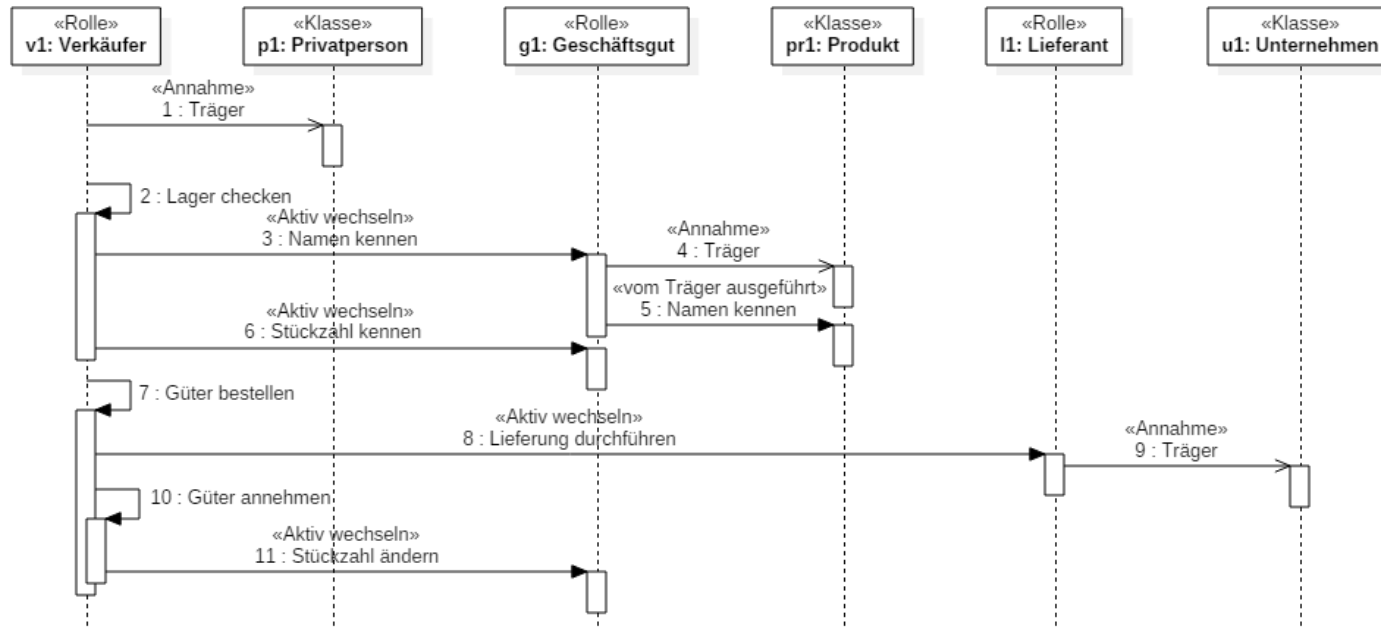
Beispiel Einzelhandelsunternehmen – Klassen-Rollen-Model

- 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?