



Einführung in die betriebliche Informationsverarbeitung

Modul 10: Anwendungsmodellierung

Martin Wiener
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre,
insbes. Wirtschaftsinformatik III
FAU Erlangen-Nürnberg



Einführung in die betriebliche Informationsverarbeitung

2

Aufbau der Veranstaltung – Vorlesungsteile des Lehrstuhls WI 3

- **Modul 1:** Grundlagen Rechner
(Hardware, Software, Rechnerklassen)
- **Modul 2:** Grundlagen Vernetzung
(Rechnernetze, Netzarchitekturen, Internet)
- **Modul 8:** Datenmanagement
(Daten, Datenmodellierung, Datenbanken)
- **Modul 9:** Anwendungsentwicklung
(Prozesse, Methoden, Werkzeuge)
- ➔ **Modul 10:** Anwendungsmodellierung
- **Modul 11:** Klausurvorbereitung





Literaturempfehlung

3

Für die Folien, deren Inhalte sich nicht direkt auf die **Basisliteratur** ‚Grundzüge der Wirtschaftsinformatik‘ (Mertens et al.) beziehen, wird Vertiefungsliteratur empfohlen und mit folgenden Symbolen im rechten, oberen Bereich der jeweiligen Folie gekennzeichnet:

H.R. Hansen, G. Neumann: **Wirtschaftsinformatik I**,
8. Auflage, UTB, ISBN 3-8252-0802-8



Bernd Oestereich: **Die UML-Kurzreferenz für die Praxis**,
Oldenburg Verlag, ISBN 3-486-25637-8



Lernziele Modul 10

4

Lernziele

- Vertiefung der Kenntnisse über **Modellierungstechniken**
- Vertiefung der Kenntnisse über **ERM** (Datenmodellierung)
- Grundkenntnisse über **ARIS** (Prozessmodellierung)
- Grundlegende Kenntnis über **UML** (Objektmodellierung)
- Anwendung von **Klassendiagrammen**,
Anwendungsfalldiagrammen und **Sequenzdiagrammen**





1 Datenmodellierung

2 Prozessmodellierung

3 Objektmodellierung

- 3.1 UML – Grundlagen
- 3.2 Klassendiagramm
- 3.3 Anwendungsfalldiagramm
- 3.4 Sequenzdiagramm

4 Klausuraufgaben



Das Entity-Relationship-Modell ...

Das Entity-Relationship-Modell

- dient der Beschreibung **realer Sachverhalte** (Realsystem),
- ist grundsätzlich ein **Hilfsmittel** zur Beschreibung und Analyse komplexer Zusammenhänge,
- beschreibt **statische** Strukturen,
- kann zur Darstellung der **Datensicht** (logische Datenstrukturen) im Fachkonzept eingesetzt werden,
- ist **unabhängig** von der physischen Realisierung und der tatsächlichen IV-Anwendung,
- bereitet den Aufbau relationaler Datenbanken vor, da die benötigten Relationen **abgeleitet** werden können.

siehe bzw. vergleiche Basisliteratur, Kapitel 6.4.1.2








1 Datenmodellierung

7

siehe bzw. vergleiche Basisliteratur Kapitel 3.1.7 und 6.4.1.2

Die grafische Notation des ERM unterscheidet mehrere Symbole

Die grafische Notation des ERM unterscheidet mehrere Symbole:

- **Entitytypen** werden als  dargestellt.
- **Attribute** werden als  dargestellt.
- **Schlüssel** werden unterstrichen.
- **Beziehungstypen** werden als  dargestellt.
- **Verbindungen** der Symbole.

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Datenmodellierung



1 Datenmodellierung

8

siehe bzw. vergleiche Basisliteratur, Kapitel 6.4.1.2

Die Kardinalität drückt den Grad einer Beziehung aus

Die **Kardinalität** besagt, wie viele Entities eines beteiligten Entitätstyps mit wie vielen Entities der anderen beteiligten Entitätstypen in Beziehung treten können.

Es werden häufig die Kardinalitäten **1:1**, **1:n** und **n:m** unterschieden.



Kanten mit Angabe der Kardinalität

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Datenmodellierung





1 Entity-Relationship-Modell

9

siehe bzw. vergleiche Basisliteratur Kapitel 3.1.7 und 6.4.1.2

Beziehungen zwischen Entities haben Kardinalitäten

	1:1	1:n	m:n
Entitytyp	Mitarbeiter	Raum	Kunde
Entity	Bauer	Zimmer 27	Bolle Kaiser
Entity	PC K38	Bauer Müller	Butter Käse Eier
Entitytyp	Rechner	Mitarbeiter	Artikel

IV Theorie – Modul 8 - Datenmanagement - Datenmodellierung & Entity-Relationship-Modell

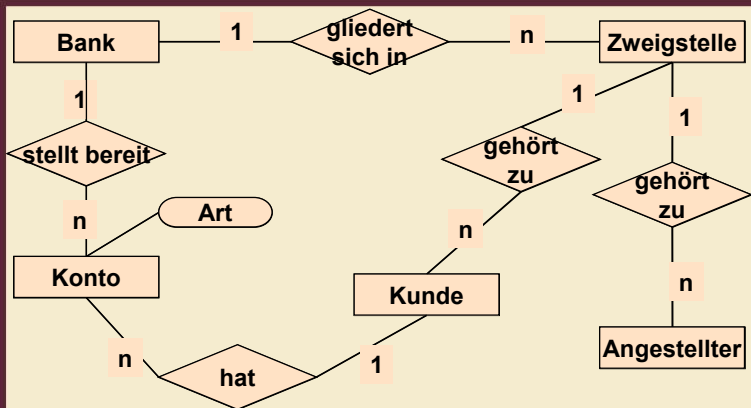


1 Entity-Relationship-Modell

10

siehe bzw. vergleiche Basisliteratur Kapitel 3.1.7 und 6.4.1.2

Beispielaufgabe zum ERM



IV Theorie – Modul 3 - Datenmanagement - Datenmodellierung & Entity-Relationship-Modell





1 Datenmodellierung

11

Beispiel

Für den Spielzeugdirektvertrieb N soll eine mögliche IV-Unterstützung modelliert werden.
Für den nächsten Lieferungstermin gibt es Bestellungen z. B. von Anna (6 Jahre, braune Haare, Köln, Markusstr. 6, wünscht sich zwei Spielzeuglastwagen, rosa Schultasche), und Bertram (12 Jahre, schwarze Haare, Narbe am Kinn, München, Franz-Josef-Strauß-Str. 15, wünscht sich Spielzeugpuppe und kleine Stinkbombe für die Schule).
Die Erfüllung der Wünsche erfolgt durch Mitarbeiter, die in ganz Europa verteilt sind und jeweils eine Stadt bearbeiten. So ist z. B. für Köln Karsten und für München Michael zuständig.
Die Organisation umfasst verschiedene Lager, die für bestimmte Städte zuständig sind und aus denen von den Mitarbeitern Waren entnommen werden. Das Lager für Köln ist z. B. in Hannover, das für München und Innsbruck in Rosenheim.

Schritt 1:

Erstellen Sie eine Skizze (Datenmodell), in der Sie die für Sie wesentlich erscheinenden Objekte, Beziehungen und Attribute eintragen.

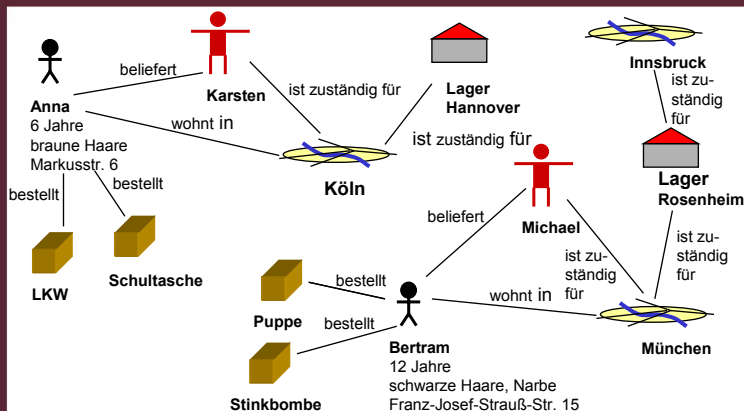
IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Datenmodellierung



1 Datenmodellierung

12

Lösung zum Beispiel (1)



IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Datenmodellierung

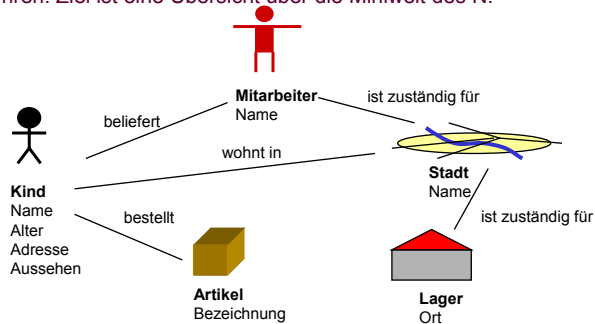




Lösung zum Beispiel (2)

Schritt 2:

Verallgemeinern Sie Ihre Skizze, indem Sie Objekttypen und Beziehungstypen einführen. Ziel ist eine Übersicht über die Miniwelt des N.



Lösung Beispiel

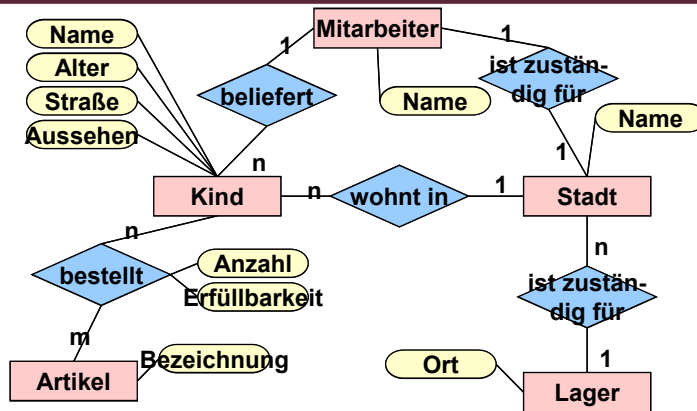
Schritt 3:

Erstellen Sie nun unter Zuhilfenahme folgender Hinweise ein ERM.

- 1 Entities, Beziehungen und Attribute markieren.
- 2 Ggf. offensichtlich nicht aufgeführte Beziehungen sinngemäß hinzufügen.
Bsp.: Der Kunde erhält eine Rechnung vom Unternehmen.
In diesem Satz sind folgende Beziehungen enthalten:
 - zwischen Kunde und Rechnung und
 - zwischen Unternehmen und Rechnung aber auch
 - zwischen Unternehmen und Kunde
- 3 Entitytypen zeichnen, Attribute und Beziehungstypen hinzufügen.
- 4 Kardinalitäten der Beziehungstypen bestimmen und eintragen.
- 5 Angaben und Datenmodell nochmals miteinander vergleichen - auf logische Konsistenz und Redundanz (mehrfaches Auftreten des gleichen Inhalts) prüfen.



Lösung zum Beispiel (3)



IV Theorie – Modul 5 - Anwendungsmodellierung - Datenmodellierung

Modul 5 - Anwendungsmodellierung

Agenda

1 Datenmodellierung

2 Prozessmodellierung

3 Objektmodellierung

- 3.1 UML – Grundlagen
- 3.2 Klassendiagramm
- 3.3 Anwendungsfalldiagramm
- 3.4 Sequenzdiagramm

4 Klausuraufgaben



ARIS ist eine Modellierungstechnik zur ganzheitlichen Betrachtung von Geschäftsprozessen

Die Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS) reduziert die Komplexität der zu betrachtenden Geschäftsprozesse durch zwei Strategien:

- Zerlegung der Geschäftsprozesse in **Sichten**
- Beschreibung des Geschäftsprozesses auf verschiedenen Abstraktionsebenen (**Schichten**)



ARIS unterscheidet 5 Sichten

- **Organisationssicht:** alle Elemente der Aufbauorganisation (Abteilungen, Stellen, Personen und deren Beziehungen zueinander) werden üblicherweise in Organigrammen abgebildet.
- **Funktionssicht:** Vorgänge (Funktionen) und deren Zusammenhänge werden in sogenannten Funktionsbäumen dargestellt.
- **Datensicht:** Zustände und Ereignisse werden anhand des Entity-Relationship-Modells beschrieben.
- **Steuerungssicht:** schafft eine Verbindung zwischen anderen Sichten unter Einsatz der erweiterten ereignisgesteuerten Prozesskette (eEPK).
- **Leistungssicht:** Ergebnisse von Prozessen werden als Leistungen bezeichnet.

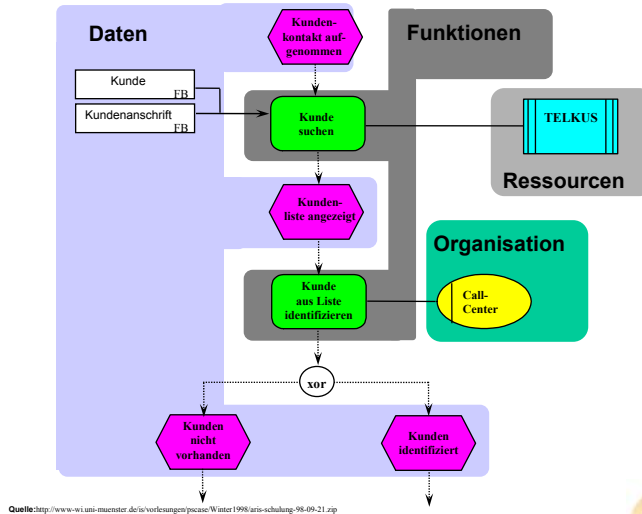




2 Ereignisgesteuerte Prozesskette (EPK)

19

siehe bzw. vergleiche Hansen, Kapitel 2.3.1.2



Quelle: <http://www.wi.uni-muenster.de/is/verleugungen/pocase/Winter1998/aris-schulung-98-09-21.zip>

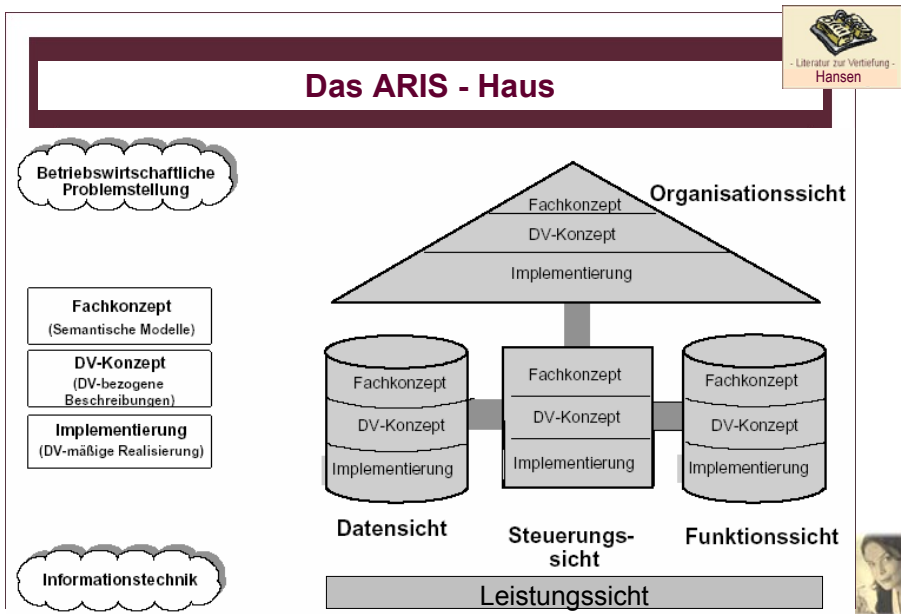
IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Prozessmodellierung



2 Prozessmodellierung

20

siehe bzw. vergleiche Hansen, Kapitel 2.3.1.2





1 Datenmodellierung

2 Prozessmodellierung

3 Objektmodellierung

- 3.1 UML – Grundlagen
- 3.2 Klassendiagramm
- 3.3 Anwendungsfalldiagramm
- 3.4 Sequenzdiagramm

4 Klausuraufgaben



Die objektorientierte Modellierung wird zunehmend zur Entwicklung von Software eingesetzt



Literatur zur Vertiefung -
Oesterreich

Was ist objektorientierte Modellierung?

Die Objektorientierung als Methode zur Spezifikation von Systemen hat sich in den letzten Jahren zunehmend durchgesetzt, da sie eine hohe Durchgängigkeit von der Planung bis hin zur Implementierung bietet (siehe Teilschritte des Phasemodells zur Einführung von Individualsoftware).

siehe bzw. vergleiche Oesterreich





- Literatur zur Vertiefung -
Oesterreich

UML ist eine Modellierungssprache mit objektorientiertem Blickwinkel

Was ist UML?

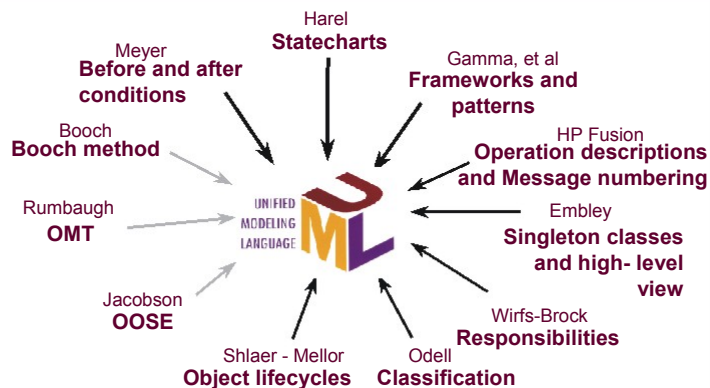
- **UML** (Unified Modeling Language) ist einer der neusten Ansätze zur objektorientierten Modellierung und findet weite Verbreitung.
- UML wird seit 1998 als Standard der Modellierungssprachen angesehen.
- UML ist eine Sprache und Notation zur **Visualisierung, Konstruktion, Dokumentation und Spezifikation von Modellen**, z.B. für **Softwaresysteme, Geschäftsmodelle oder auch für Nicht-Software-Systeme**.
- UML bietet Entwicklern die Möglichkeit zur Diskussion von z.B. Softwareentwürfen und -entwicklungen auf einer einheitlicher Basis.

siehe bzw. vergleiche Oesterreich



- Literatur zur Vertiefung -
Oesterreich

UML kombiniert die besten Ideen objektorientierter Entwicklungsmethoden



siehe bzw. vergleiche Oesterreich





3.1 Diagrammtypen in UML

25



- Literatur zur Vertiefung -
Oostereich

UML basiert auf Modellelementen in Form von Diagrammen

- UML besteht aus verschiedenen **Modellelemente**.
- Modellelemente der UML werden nach folgenden **Diagrammtypen** gegliedert:
 - **Statische Aspekte:**
 - ✓ **Klassendiagramm**
 - ✓ **Anwendungsfalldiagramm**
 - ✓ **Objektdiagramm**
 - ✓ **Komponentendiagramm**
 - ✓ **Einsatzdiagramm**
 - **Dynamische Aspekte:**
 - ✓ **Aktivitätsdiagramm**
 - ✓ **Kollaborationsdiagramm**
 - ✓ **Sequenzdiagramm**
 - ✓ **Zustandsdiagramm**

siehe bzw. vergleiche Oostereich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.2 Klassendiagramme in UML - Klassen

26



- Literatur zur Vertiefung -
Oostereich

Eine Klasse ist eine Menge von Objekten

Was sind Klassendiagramme?

- In **Klassendiagrammen** werden gleichartige Objekte durch Klassen beschrieben, z.B. Kunden, Aufträge, Produkte, etc.
- Eine **Klasse** ist eine Menge von Objekten, in der die Eigenschaften (Attribute), Operationen und die Semantik der Objekte definiert werden. Alle Objekte einer Klasse entsprechen dieser Festlegung.
- Die **statischen Eigenschaften** einer Klasse werden mit Attributen dargestellt.
- Das **Verhalten** von Objekten einer Klassen wird in den Methoden der Klasse definiert.
- Zudem können Klassen durch **Assoziationen** in Beziehung zueinander und durch Generalisierungen und Spezialisierungen hierarchisch gegliedert werden.

siehe bzw. vergleiche Oostereich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung





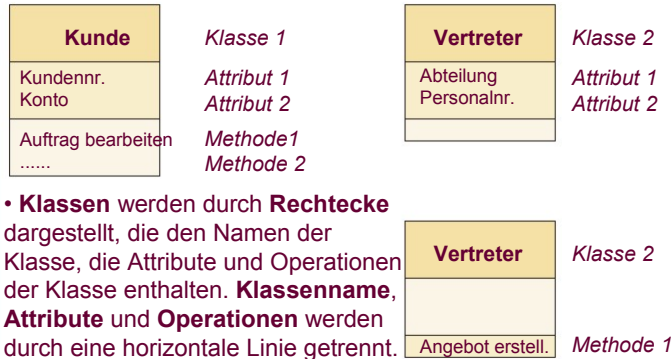
3.2 Klassendiagramme in UML - Notation von Klassen

27



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich

Klassen werden durch Rechtecke dargestellt



siehe bzw. vergleiche Oestereich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.2 Klassendiagramme in UML - Assoziationen

28



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich

Eine Assoziation beschreibt Objektverbindungen

Was sind Assoziationen?

- Assoziationen sind notwendig, um Verbindungen (**Beziehungen**) zwischen Klassen darzustellen.
- Die konkrete Verbindung zwischen zwei Objekten dieser Klassen wird **Objektverbindung** genannt.
- Durch die sog. **Multiplizität** (entspricht der Kardinalität) einer Assoziation wird angegeben, mit wie vielen Objekten der gegenüberliegenden Klasse ein Objekt assoziiert sein kann.
- Jede Assoziation kann mit einem **Namen** versehen werden.

siehe bzw. vergleiche Oestereich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung





3.2 Klassendiagramme in UML - Assoziationen

29

siehe bzw. vergleiche Oestereich

Eine Assoziation beschreibt Objektverbindungen



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich

Wie werden Assoziationen dargestellt (Notation)?

- **Assoziationen** werden durch eine Linie zwischen den beteiligten Klassen dargestellt.
- An den jeweiligen Enden kann die **Multiplizität** der Beziehung angegeben werden.
- Jede Beziehung sollte mit einem **Namen** versehen werden (kursiv), der beschreibt, worin und warum diese Beziehung besteht.
- Damit man die Klassennamen und die Bezeichnung der Beziehung in richtiger Richtung lesen kann, kann neben dem Beziehungsnamen ein kleines ausgefülltes Dreieck gezeichnet werden, dessen Spitze in die **Leserichtung** zeigt.

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.2 Klassendiagramme in UML - Assoziationen

30

siehe bzw. vergleiche Oestereich

Eine Assoziation beschreibt Objektverbindungen (2)



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich

Wie werden Assoziationen dargestellt (Notation)?

- Die Multiplizität wird als einzelne Zahl oder Wertebereich auf jeder Seite der Assoziation notiert.
- Ein **Wertebereich** wird durch Angabe des Minimums und des Maximums, getrennt durch zwei Punkte, notiert (z.B. 1...5). Ein* ist ein Joker und bedeutet ‚viele‘.
- Mit einem Komma werden unterschiedliche Möglichkeiten aufgezählt.

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung





3.2 Klassendiagramme in UML - Assoziationen

31

siehe bzw. vergleiche Oestereich

Eine Assoziation beschreibt Objektverbindungen (3)



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich



IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.2 Klassendiagramme in UML - Generalisierung/ Spezialisierung

32

siehe bzw. vergleiche Oestereich

Klassen werden durch Generalisierungen und Spezialisierungen hierarchisch gegliedert



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich

Was sind Generalisierungen und Spezialisierungen ?

- Bei der **Generalisierung** und **Spezialisierung** werden Eigenschaften hierarchisch gegliedert, d.h Eigenschaften allgemeiner Bedeutung werden allgemeineren Klassen (**Oberklassen**) zugeordnet und speziellere Eigenschaften werden Klassen zugeordnet, die den allgemeineren untergeordnet sind (**Unterklassen**).
- Die Eigenschaften der Oberklassen werden an die entsprechenden Unterklassen weitergegeben (**Vererbung**).
- Unterklassen verfügen demnach also über die in ihr spezifizierten Eigenschaften sowie über die Eigenschaften Ihrer Oberklasse(n).

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung





3.2 Klassendiagramme in UML - Generalisierung/ Spezialisierung

33

Klassen werden durch Generalisierungen und Spezialisierungen hierarchisch gegliedert



- Literatur zur Vertiefung -
Oostereich

Wie werden Generalisierungen und Spezialisierungen dargestellt (Notation)?

- Die Vererbungsrelation wird mit einem großen, nichtausgefüllten Pfeil dargestellt.
- Der Pfeil zeigt von der Unterklasse zur Oberklasse.
- Wahlweise können die Pfeile direkt von den Unterklassen zu den Oberklassen gezogen oder zu einer gemeinsamen Linie zusammengefasst werden.

siehe bzw. vergleiche Oostereich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



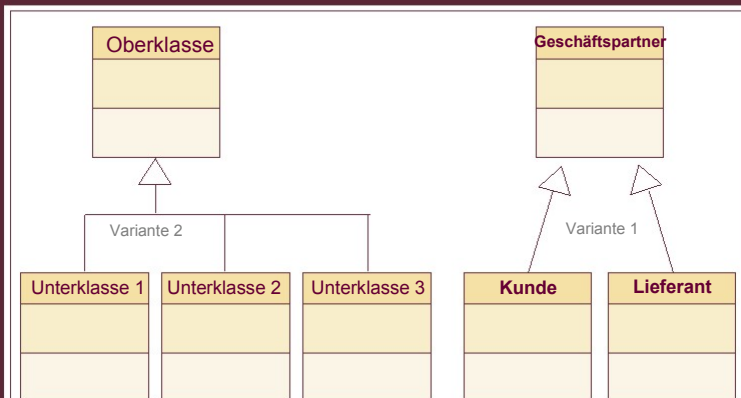
3.2 Klassendiagramme in UML - Generalisierung/ Spezialisierung

34

Klassen werden durch Generalisierungen und Spezialisierungen hierarchisch gegliedert



- Literatur zur Vertiefung -
Oostereich



siehe bzw. vergleiche Oostereich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung





Vom klassischen Versandhandel zum IT-unterstützten Internet-Händler

Das Unternehmen: Man hat sich eingehend mit den Möglichkeiten der IT und der Optimierung von Geschäftsprozesse beschäftigt. Mit Hilfe der Wirtschaftlichkeits- und Portfolioanalysen haben Sie der Geschäftsführung gezeigt, dass ein automatisiertes Bestellsystem entwickelt und installiert werden soll.

Das Ziel: Es soll nun ein Projekt zur Entwicklung und Implementierung eines Bestellsystems aufgesetzt werden.

Die Aufgabe: Sie werden als Berater angeheuert, um bei Grundsatzentscheidungen, der Projektstrukturierung, dem Projektmanagement sowie der **Modellierung des Bestellsystems** notwendige Hilfestellung zu leisten.



Klassendiagramm – Aufgabe Versandhandel-Bestellung

- Es soll ein **Klassendiagramm** erstellt werden, dass die Businessobjekte Kunde, Bestellung und Produkt abbildet.
- Das **Businessobjekt ‚Kunden‘** soll mit den drei Attributen ‚Name‘, ‚Adresse‘ und ‚Info‘ sowie mit den zwei Methoden ‚ändern_Adresse‘, ‚prüfen_Bonität‘ abgebildet werden.
- Das **Businessobjekt ‚Bestellung‘** soll mit den Attributen ‚Zeitpunkt‘, ‚Anzahl‘ und ‚Zahlweg‘ abgebildet werden.
- Das **Businessobjekt ‚Produkt‘** soll mit den Attributen ‚Produkt_ID‘, ‚Name‘ und ‚Vorrat‘ abgebildet werden.





3.2 Aufgabe: Klassen Spezialisierung, Assoziation

37

Klassendiagramm – Aufgabe Versandhandel-Bestellung (2)

- Kunden sind zusätzlich in Firmen- und Privatkunden zu spezialisieren, so dass die Firmenkunden neben den Eigenschaften von Kunden eine zusätzliche Lieferadresse haben, während Privatkunden um ihr Alter ergänzt werden sollen (Spezialisierung).
- Die genannten Businessobjekte sollen zueinander in Beziehung gesetzt (Assoziation) werden.

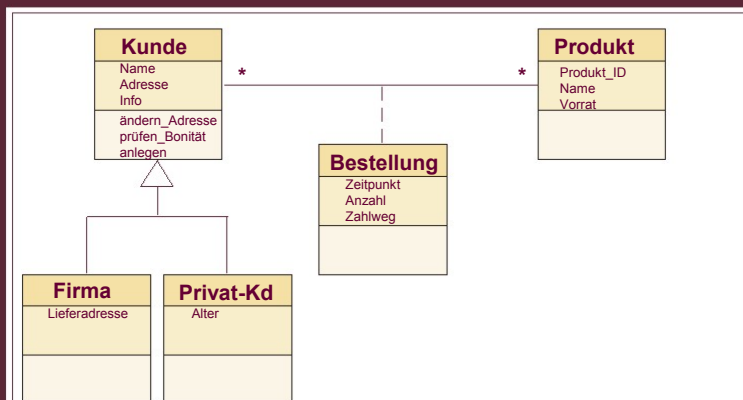
IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.2 Aufgabe: Klassen Spezialisierung, Assoziation

38

Klassendiagramm – Aufgabe Versandhandel-Bestellung



IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung





siehe bzw. vergleiche Oestereich

Anwendungsfalldiagramme beschreiben Anwendungsfälle, Akteure und Beziehungen



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich

Was ist ein Anwendungsfalldiagramm?

- Ein Anwendungsfalldiagramm beschreibt Zusammenhänge zwischen verschiedenen Anwendungsfällen untereinander und zwischen Anwendungsfällen und den beteiligten Akteuren.
- Es zeigt die Struktur und Zusammenhänge von verschiedenen Geschäftsvorfällen und wie mit Ihnen verfahren wird.



siehe bzw. vergleiche Oestereich

Anwendungsfalldiagramme beschreiben Anwendungsfälle, Akteure und Beziehungen



- Literatur zur Vertiefung -
Oestereich

Was ist ein Anwendungsfall?

- Ein Anwendungsfall besteht aus einer Menge von **Anwendungsfällen** und stellt **Beziehungen** zwischen **Akteuren** und Anwendungsfällen dar.
- Er zeigt äußerlich erkennbares **Systemverhalten** aus der Sicht eines Anwenders.
- Ein Anwendungsfall beschreibt, wie ein Akteur mit einem System interagiert.





3.3 Anwendungsfalldiagramm

41

Anwendungsfalldiagramme beschreiben Anwendungsfälle, Akteure und Beziehungen



Literatur zur Vertiefung - Oestereich

Wie werden Anwendungsfalldiagramme dargestellt (Notation)?

- **Anwendungsfälle** werden z.B. durch Ellipsen, die den Namen des Anwendungsfalles tragen und einer Menge von Beteiligten Objekten (Akteuren) dargestellt.
- Zu jedem Anwendungsfall gibt es eine Beschreibung in **Textform**.
- **Akteure** können durch Strichmännchen dargestellt werden.
- Die **Systemgrenze** wird durch einen Rahmen um die Anwendungsfälle symbolisiert.

siehe bzw. vergleiche Oestereich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.3 Aufgabe: Anwendungsfalldiagramm

42

Beispiel Versandhandel: UML Anwendungsfalldiagramm

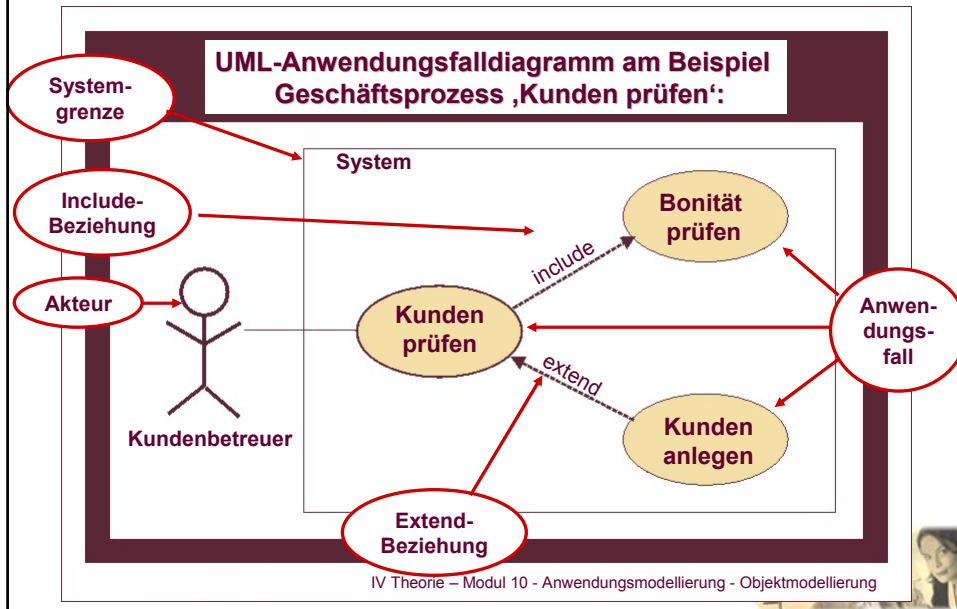
- Für den Geschäftsprozess ‚Kunden prüfen‘ soll ein Anwendungsfalldiagramm erstellt werden.
- Das Anwendungsfalldiagramm soll einem Kundenbetreuer (Akteur) den Anwendungsfall ‚Kunden prüfen‘ zuordnen.
- Der dem Akteur direkt zugänglichen Anwendungsfall soll durch zwei weitere Anwendungsfälle ergänzt werden, die ausgelagerte, wiederverwendbare Funktionen beinhalten:
 - ✓ ‚Bonität prüfen‘ soll immer von den Anwendungsfällen ‚Kunden prüfen‘ genutzt werden (Include-Beziehung) während
 - ✓ ‚Kunden anlegen‘ soll durch den Anwendungsfall ‚Kunden prüfen‘ optional ergänzt werden (Extend-Beziehung)

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.3 Aufgabe: Anwendungsfalldiagramm

43



3.4 Sequenzdiagramm

44

Sequenzdiagramme beschreiben zeitliche Abfolgen von Interaktionen zwischen Objekten



Was sind Sequenzdiagramme?

- Ein **Sequenzdiagramm** beschreibt eine zeitliche Abfolge von Interaktionen zwischen einer **Menge von Objekten** innerhalb eines zeitlich begrenzten Kontextes.
- Mittels des Sequenzdiagramms beschreibt man die Interaktion zwischen Modellelementen, wobei der zeitliche Verlauf des **Nachrichtenaustausches** im Vordergrund steht.

siehe bzw. vergleiche Oesterreich



3.4 Sequenzdiagramm

45

Sequenzdiagramme beschreiben zeitliche Abfolgen von Interaktionen zwischen Objekten



Literatur zur Vertiefung - Oesterreich

Wie werden Sequenzdiagramme dargestellt (Notation)?

- **Objekte** werden durch Rechtecke visualisiert; von Ihnen aus gehen die senkrechten Lebenslinien, dargestellt durch gestrichelte Linien, ab.
- **Nachrichten** werden durch waagrechte Pfeile zwischen den Objekt-Lebenslinien beschreiben. Auf diesen Pfeilen werden die Nachrichtennamen in der Form: *nachricht(argumente)* notiert. Nachrichten, die als Antwort deklariert sind erhalten die Form: *antwort:=nachricht()*. Nachrichten können Bedingungen der Form: *[bedingung] nachricht()* zugewiesen bekommen.
- **Iterationen von Nachrichten** werden durch ein Sternchen "*" beschrieben.

siehe bzw. vergleiche Oesterreich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.4 Sequenzdiagramm

46

Sequenzdiagramme beschreiben zeitliche Abfolgen von Interaktionen zwischen Objekten (2)



Literatur zur Vertiefung - Oesterreich

Wie werden Sequenzdiagramme dargestellt (Notation)?

- Eine **Zeitlinie** verläuft senkrecht von oben nach unten, die Objekte werden durch senkrechte **Lebenslinien** beschrieben und die gesendeten Nachrichten waagrecht entsprechend ihres zeitlichen Auftretens eingetragen.
- **Objekte, die gerade aktiv an Iterationen beteiligt sind**, werden durch einen Balken auf Ihrer Lebenslinie gekennzeichnet.
- **Objekte können während des zeitlichen Ablaufs des begrenzten Kontextes erzeugt und gelöscht werden.** Ein Objekt wird erzeugt, indem ein Pfeil mit der Aufschrift *neu()* auf ein neues Objektsymbol trifft und zerstört indem seine Lebenslinie in einem Kreuz endet.

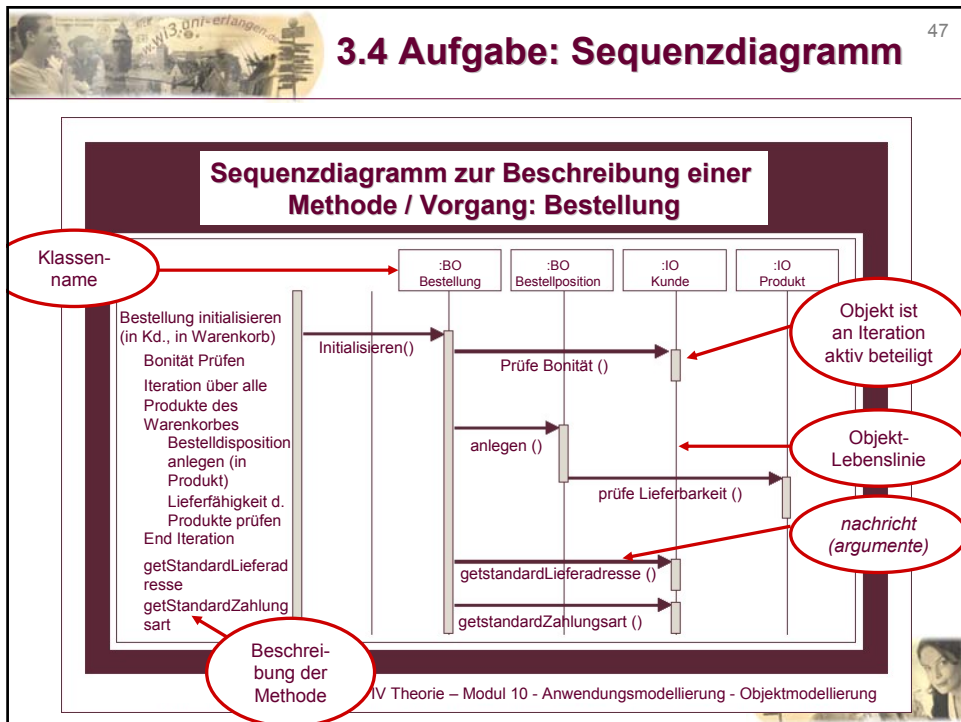
siehe bzw. vergleiche Oesterreich

IV Theorie – Modul 10 - Anwendungsmodellierung - Objektmodellierung



3.4 Aufgabe: Sequenzdiagramm

47



3.4 Aufgabe: Sequenzdiagramm

48

Aufgaben-Prinzip

Zur Erstellung von Sequenzdiagrammen sind die folgenden drei Schritten sinnvoll:

- (1) Abbilden der benötigten Objekte auf Klassenebene (siehe Angabe)
- (2) Beschreibung der Interaktionen der Klassen unter Nutzung der Beschreibungsmöglichkeiten, die ein Sequenzdiagramm zur Verfügung stellt (siehe Angabe)
- (3) Benennen der notwendigen Methoden mit Parametern, die bei den jeweiligen Objekten aufgerufen werden und Spezifizieren der benötigten Funktionalität der Methode (siehe Angabe)



1 Datenmodellierung

2 Prozessmodellierung

3 Objektmodellierung

- 3.1 UML – Grundlagen
- 3.2 Klassendiagramm
- 3.3 Anwendungsfalldiagramm
- 3.4 Sequenzdiagramm

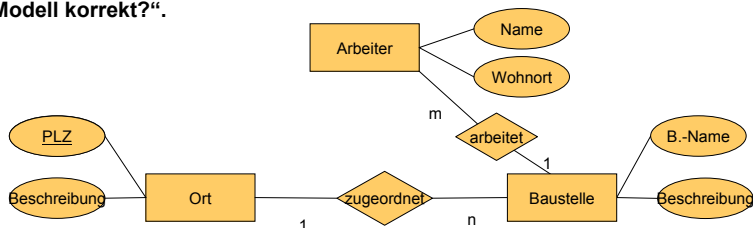
4 Klausuraufgaben



4 Klausuraufgabe - Beispiel

Aufgabe 1

Sie sind Sachbearbeiter eines kleinen Bauunternehmens. Der Mitarbeiter eines Beratungsunternehmens, der von Ihrem Vorgesetzten engagiert wurde, legt Ihnen einen Ausdruck mit der nachfolgenden Abbildung auf den Schreibtisch. In einer Notiz unter der Abbildung steht die Frage: „Ist das Modell korrekt?“.



Sind folgende Sachverhalte aus der Praxis im Modell korrekt berücksichtigt?

- Von einem Arbeiter müssen Name, Wohnort und Sozialversicherungsnummer gespeichert werden. Über die Sozialversicherungsnummer kann er eindeutig identifiziert werden.
- Auf einer Baustelle in Potsdam arbeiten 50 Arbeiter.
- Ihr Mauermeister Hansen arbeitet auf Baustellen in Potsdam und in Dresden.
- In Dresden befindet sich noch eine zweite Baustelle, die aber nur fünf Arbeiter beschäftigt.
- Bei jeder Baustelle müssen Sie wissen, welcher Ihrer Arbeiter die Baustelle leitet.



4 Klausuraufgaben - Beispiel

51

Aufgabe 2

Ihnen liegt folgende Spezifikation der Auftragsbearbeitung und Fakturierung eines Großhandelsbetriebs vor:

“Der Kunde schickt einen Auftrag. Der Kunde erhält vom Unternehmen eine Auftragsbestätigung oder -ablehnung und ggf. eine Rechnung. Beide beziehen sich auf den gesamten Auftrag. Jeder Auftrag wird separat abgerechnet.”

Zeichnen Sie das dazugehörige ERM!

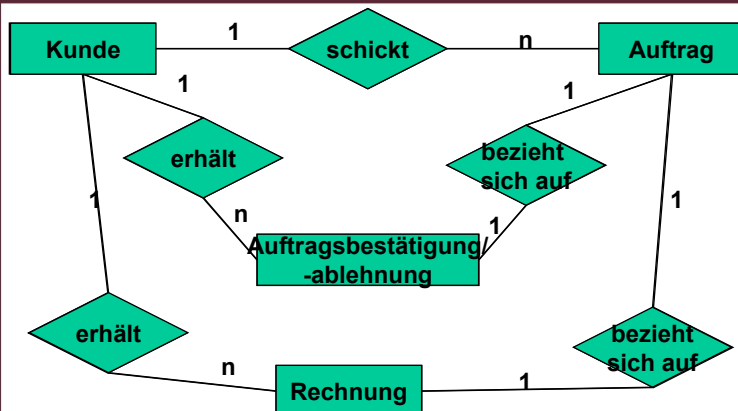
IV Theorie – Modul 5 - Anwendungsmodellierung - Klausuraufgaben



4 Klausuraufgabe - Beispiel

52

Aufgabe 2



IV Theorie – Modul 5 - Anwendungsmodellierung - Klausuraufgaben





Aufgabe 3

Modellelemente der UML werden nach Diagrammtypen gegliedert.

Nennen Sie vier statische Diagrammtypen!

Statische Diagramme in UML:

- ✓ Anwendungsfalldiagramm
- ✓ Klassendiagramm
- ✓ Objektdiagramm
- ✓ Komponentendiagramm
- ✓ Einsatzdiagramm



Aufgabe 4

Eine Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie (VWA) hat sämtliche Daten (Hörernummer, Name, Geburtsdatum, etc.) und Studienleistungen (Noten in den einzelnen Fächern) ihrer Hörer noch auf Karteikarten erfasst. Nachdem der Vorstand beschlossen hat, zur Verwaltung der Hörer und ihrer Studienleistungen ein DV-System einzusetzen, sollen Sie mit dem Entwurf des Anwendungssystems unter Verwendung der UML-Methode beginnen.

- a) Stellen Sie die Klasse Hörer mit notwendigen Attributen und Methoden grafisch in der Notation von UML dar!
- b) Die Klasse Hörer erhält ein Attribut „Anzahl“, welches angibt, wie viele Hörer an der VWA eingeschrieben sind. Erläutern Sie, warum es sich bei diesem Attribut um ein sogenanntes Klassenattribut handelt!





Aufgabe 4

Klassenname

Hörer

Attribute

Hörernummer
Name
Geburtsdatum
Anzahl

Methoden

getAnzahl()



Aufgabe 5

In einem Anwendungsfalldiagramm sollen vier Anwendungsfälle eines Geschäftsprozesses ‚Zeitschriftenumlauf‘ abgebildet werden:

- 1.) Jede neu eintreffende **Zeitschrift** wird zunächst von der Bibliothek **registriert**.
- 2.) Anschließend wird die **Zeitschrift** von einem Mitarbeiter inhaltlich **ausgewertet**.





Aufgabe 5

Die vom Auswerter als interessant befundenen Beiträge werden in Kurzform erfasst.

Anschließend kreist die Zeitschrift zum Lesen in der Mitarbeiterschaft, was im hier abzubildenden Anwendungsfalldiagramm nicht zu berücksichtigen ist, da dies nicht durch das zu entwickelnde System zu unterstützen ist.

3.) Für den Zeitschriftenumlauf ist jedoch ein **Umlaufzettel** zu erstellen.

Der Umlaufzettel wird an die Zeitschrift geheftet und enthält die Namen der Mitarbeiter, die diese Zeitschrift lesen.

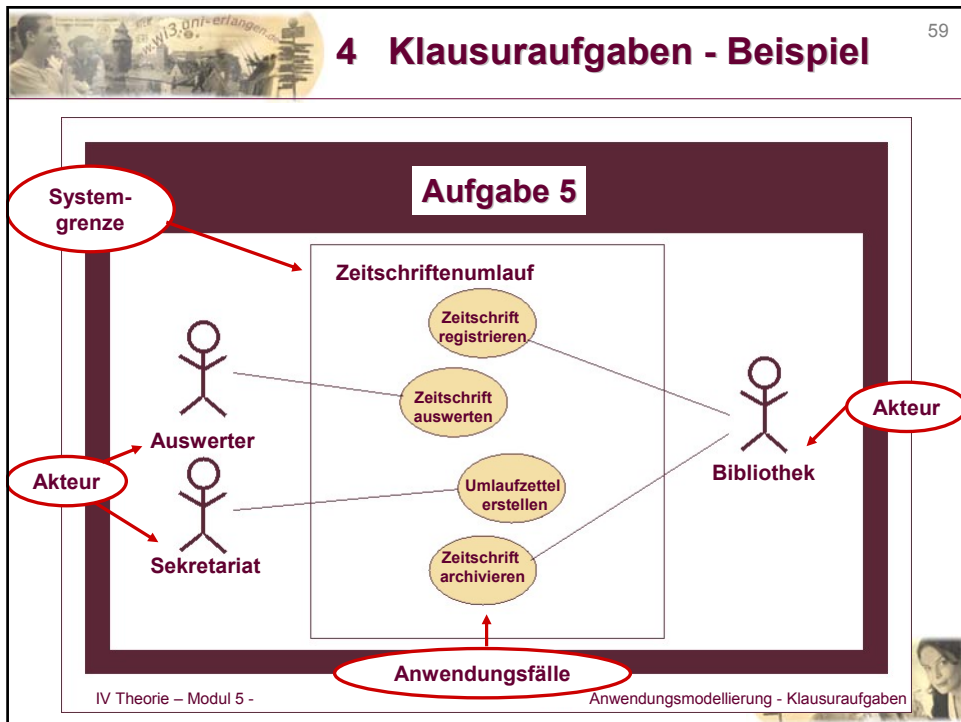


Aufgabe 5

Die Erstellung des Umlaufzettels soll vom System unterstützt werden.

4.) Sobald der letzte Leser die **Zeitschrift** an die Bibliothek zurückgegeben hat, wird sie durch die Bibliothek **archiviert**.



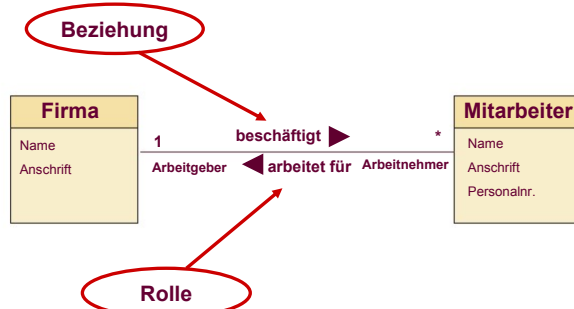


Aufgabe 6

- Es soll eine Beziehung zwischen einem Unternehmen ‚Firma‘ und Ihren Mitarbeitern dargestellt werden.
- Dabei soll folgende Aussage wiedergegeben werden: ‚1 Firma beschäftigt * Mitarbeiter‘; (Der Stern steht dabei für beliebig viele Mitarbeiter).
- Die ‚Firma‘ besitzt die Attribute ‚Name‘ und ‚Anschrift‘.
- Die ‚Mitarbeiter‘ besitzen die Attribute ‚Name‘, ‚Anschrift‘, ‚Personalnummer‘.
- Zudem soll dargestellt werden, dass die ‚Firma‘ die Rolle des ‚Arbeitgebers‘ einnimmt, der Mitarbeiter ist in der Rolle des ‚Arbeitnehmers‘.



Aufgabe 6



Eine Assoziation beschreibt Objektverbindungen

