

Spezifikation

- Eine Spezifikation beschreibt die „**Außensicht**“ des Systems.
- Spezifikationen
 - sind Beschreibungen, die ausreichen, um die Maschine zu konstruieren/bauen
 - sind implementierbare Anforderungen

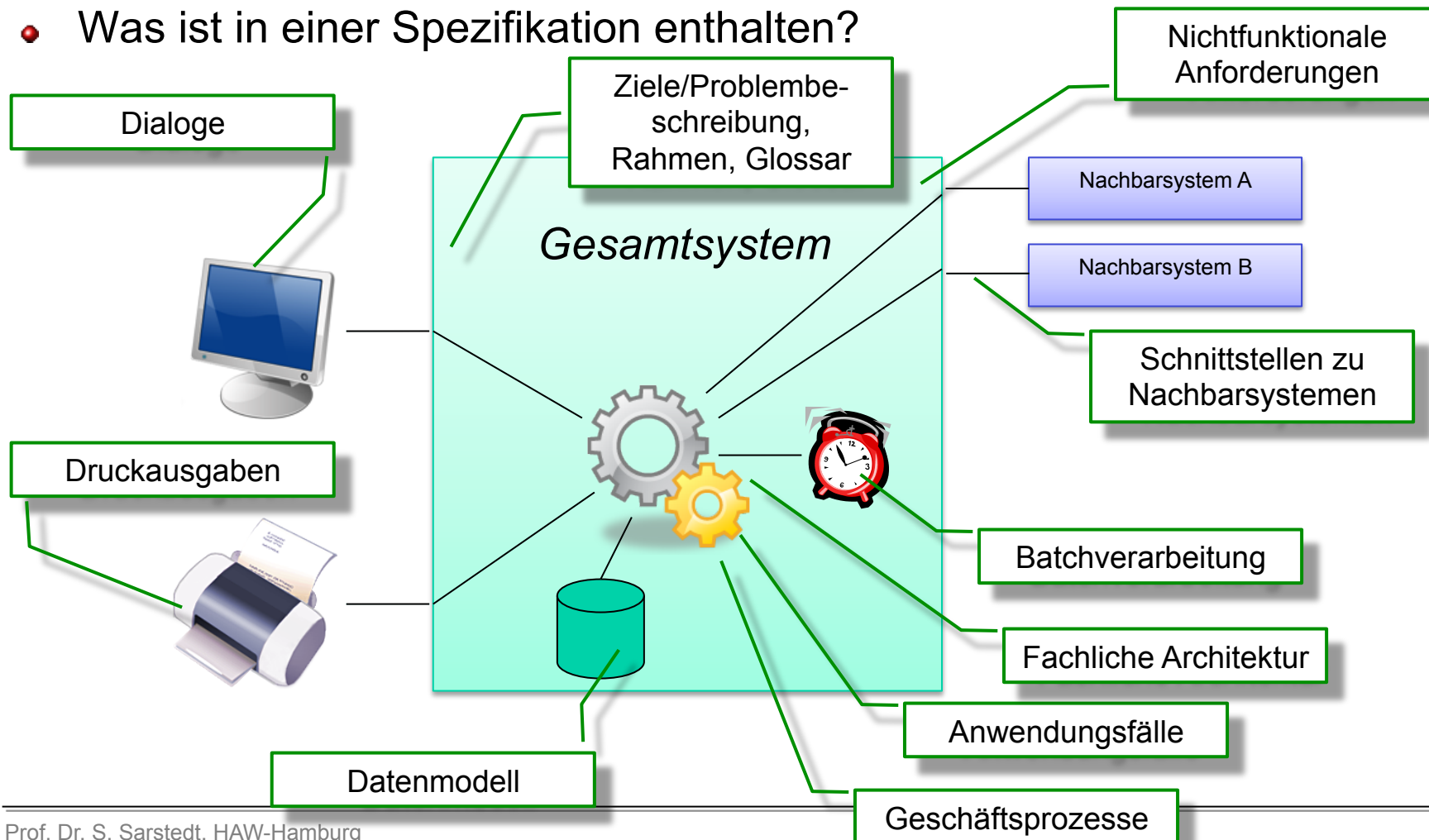
Korrektheitsbedingung

Wenn die Maschine die Spezifikation erfüllt, erfüllt das System die Anforderungen.

- Ist die Anforderung „*Der Aufzug darf nicht überladen werden.*“ implementierbar?

Spezifikation

• Was ist in einer Spezifikation enthalten?

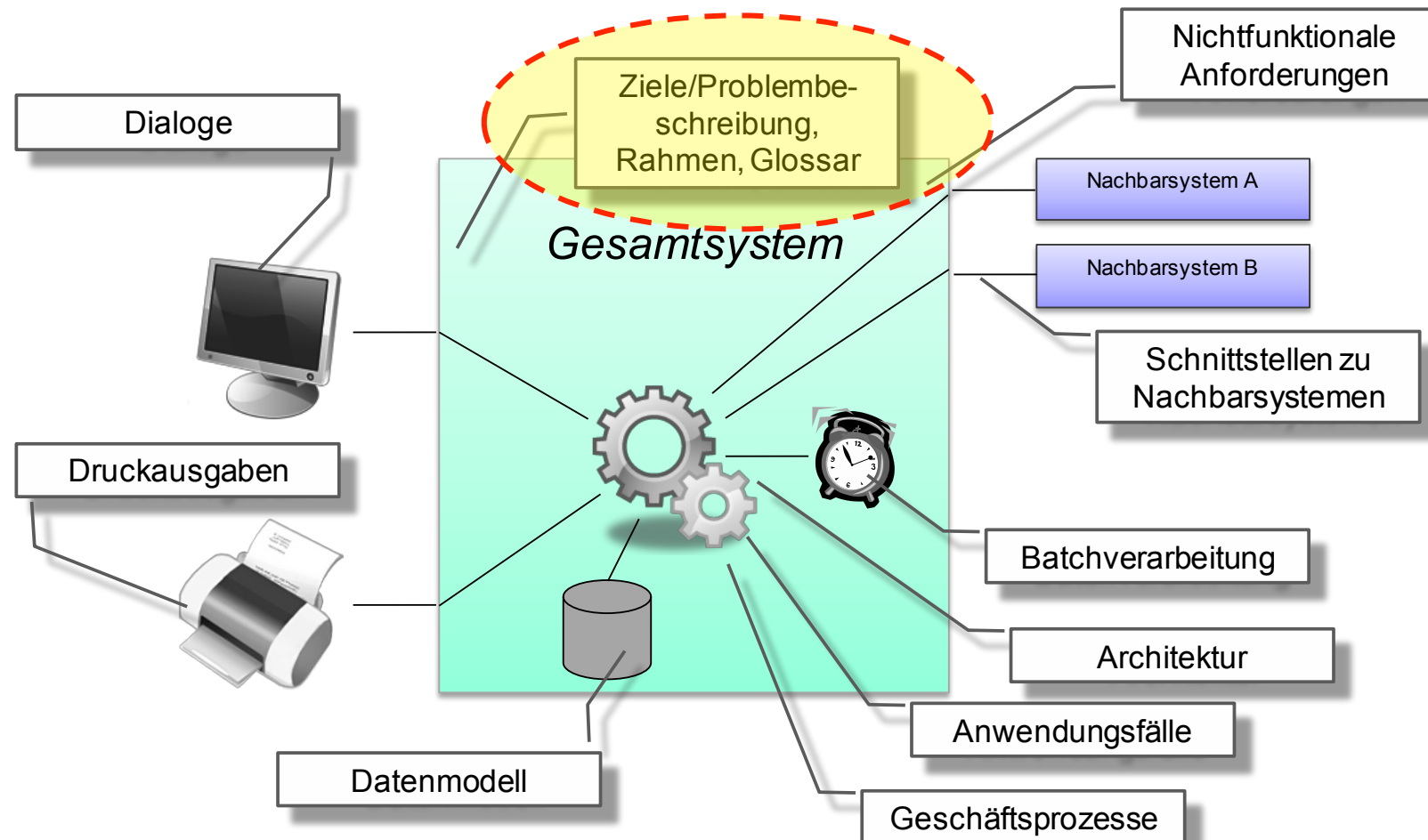


Genauigkeit einer Spezifikation



Nach welchen Kriterien abwägen?

Spezifikation – Glossar



Spezifikation – Glossar

- In der Analyse (möglichst schon im **Lastenheft!!**) muss ein Glossar angelegt werden, das die Begriffe des Anwendungsbereichs enthält und definiert
- Es sind Begriffe enthalten, die von den Interessengruppen unterschiedlich ausgelegt werden können
 - bei der Definitionsfindung muss gemeinsam ein Konsens gefunden werden

Spezifikation – Glossar

- Folgender Aufbau ist denkbar

Minimum!	Begriff und Synonyma	Praktikum (Synonyme: Tutorium, Übung)
	Bedeutung	In einem Praktikum werden durch eine Gruppe von Studenten Aufgaben bearbeitet und besprochen. Ein Praktikum findet zu einer bestimmten Zeit in einem Rechnerpool statt und hat eine Maximaldauer von 3 Stunden. In einem Praktikum müssen die Studenten ihre Lösungen dem Dozenten am Rechner vorstellen...
	Abgrenzung	Projekt
	Gültigkeit	Ein konkretes Praktikum existiert für die Dauer eines Semesters.
	Bezeichnung	Ein Praktikum ist durch seine →Bezeichnung eindeutig definiert.
	Unklarheiten	Es ist noch ungeklärt, ob die Praktika grundsätzlich nur in Rechnerpools stattfinden.
	Querverweise	→Student, →Dozent, →Gruppe, →Aufgabe, ...

Diese Definition gilt nur für den entsprechenden Anwendungskontext!





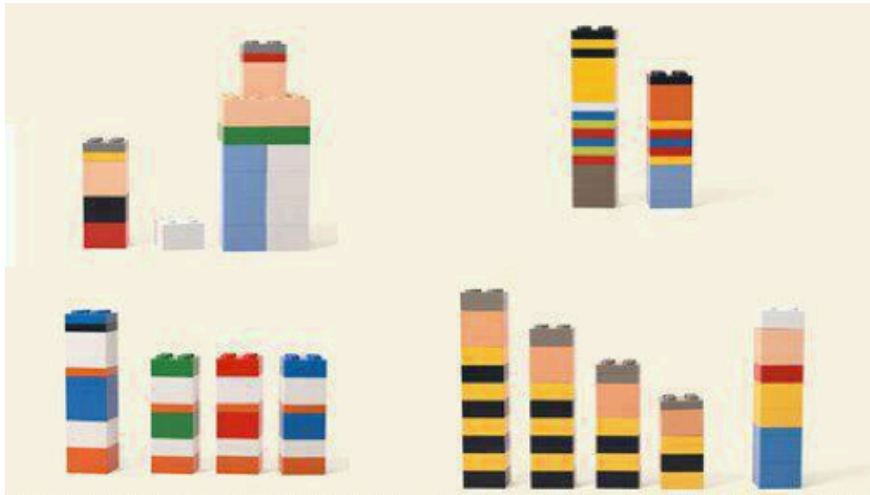
Wiederholung B-AI2-Datenbanken

ER-Modell

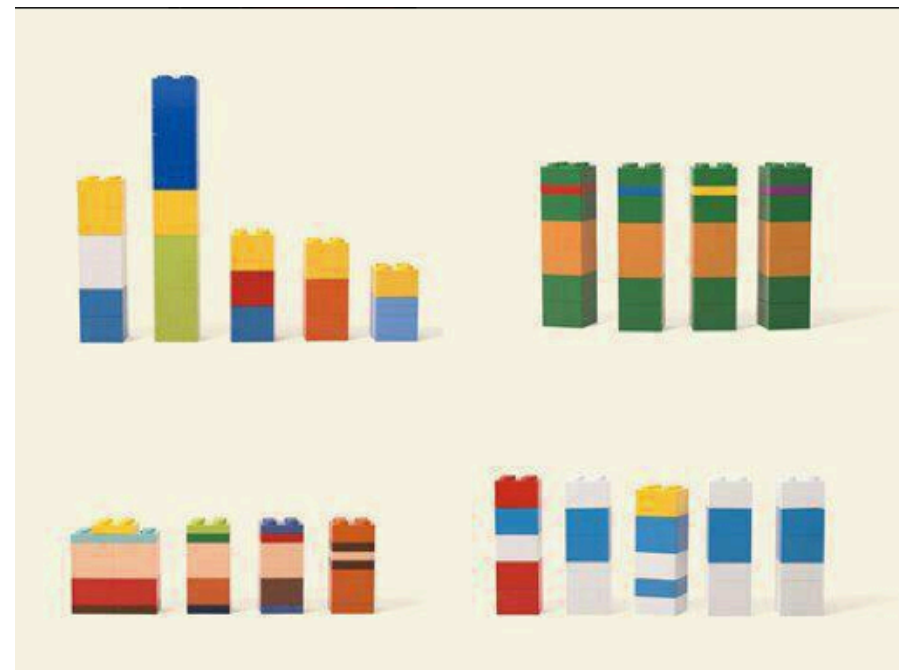
Erstellen Sie aus der textuellen Beschreibung ein ER-Modell.



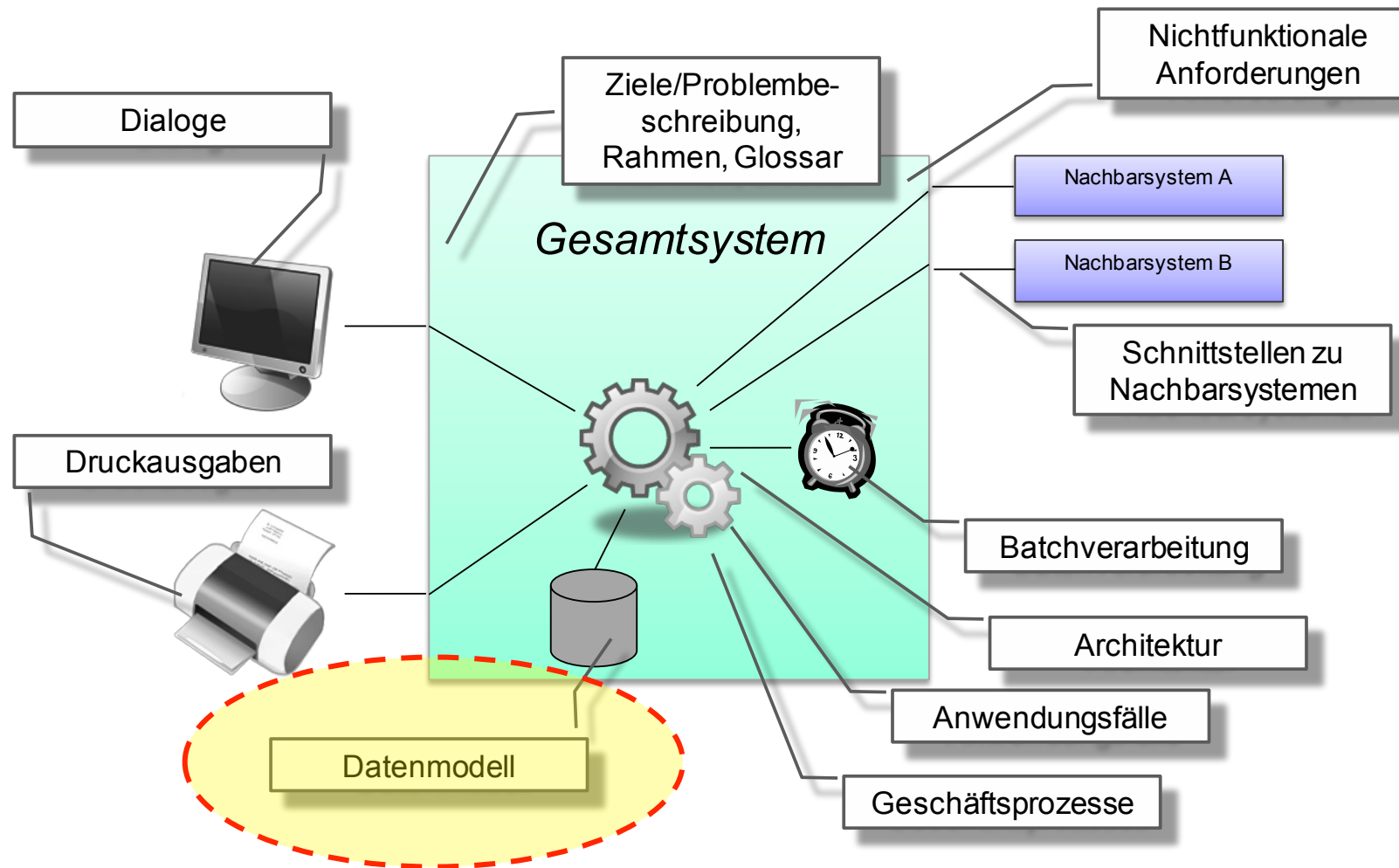
15 Minuten



„Modell“



Spezifikation – Fachliches Datenmodell



Spezifikation – Fachliches Datenmodell

- ... stellt für den Modellierer bedeutende Konzepte eines Anwendungsbereichs dar (eine Art „visuelles Wörterbuch“)
- ... wird als Quelle für Tätigkeiten/Artefakte im Entwurf benutzt (Entwurfsmodell, physisches Datenmodell, ...)

Ein fachliches Datenmodell beschreibt **fachliche** Konzepte (d.h. die fachliche Sicht auf Daten), es stellt keine **Softwareelemente** (d. h. Elemente des Lösungsraums) dar.



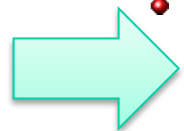
- andere Bezeichnungen:
 - Fachmodell
 - Analysemodell
 - Domänenmodell
 - Logisches Datenmodell
 - Konzeptuelles/Konzeptionelles Modell, ...

Notation für fachliche Datenmodelle

- UML Klassendiagramme

- Klassendiagramme können verschieden eingesetzt werden:

- Sichtweise „Konzeptuell / Fachlich“



Modellierung der Konzepte/Dinge/Rollen eines Anwendungsbereichs/
Domäne (**hier!**).

- Sichtweise „Spezifikation“

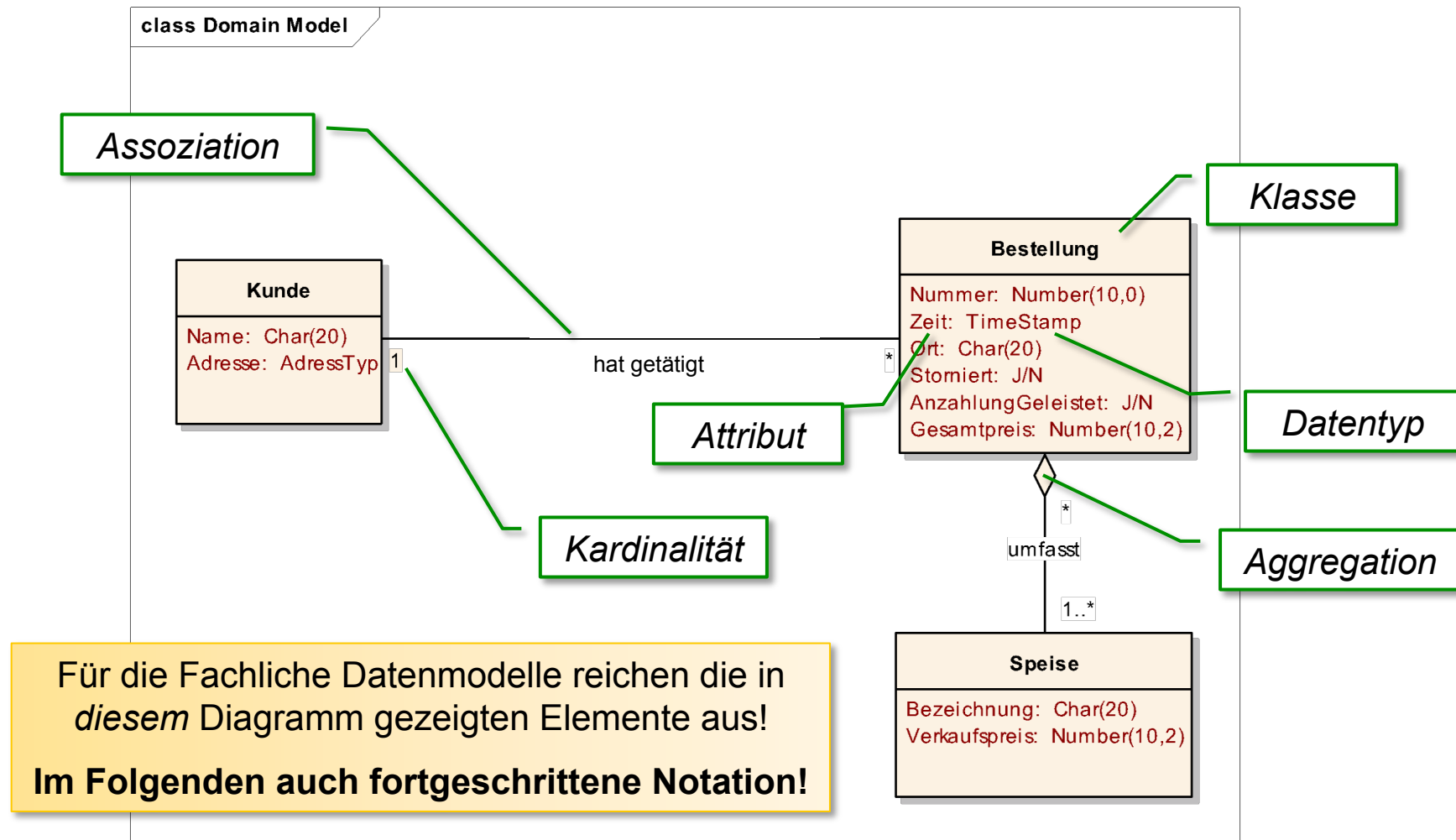
Zeigt die Schnittstellen zwischen Softwarekomponenten, potenziell
unabhängig von der Implementierungssprache.

- Sichtweise „Implementierung“

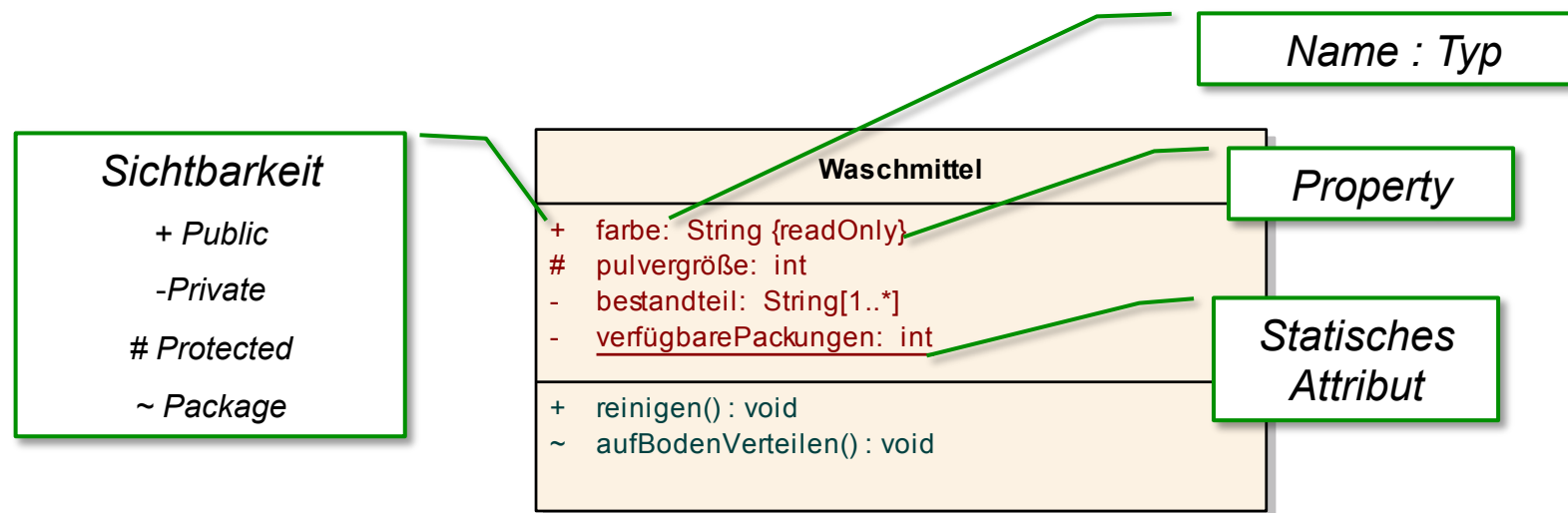
zeigt Softwareklassen, die direkt mit Code (C#, Java, ...) korrespondieren.

- Alternative Notationen? z.B. ER-Diagramme

UML Klassendiagramme



UML Klassendiagramme – Attribute und Methoden



• Methodenparameter

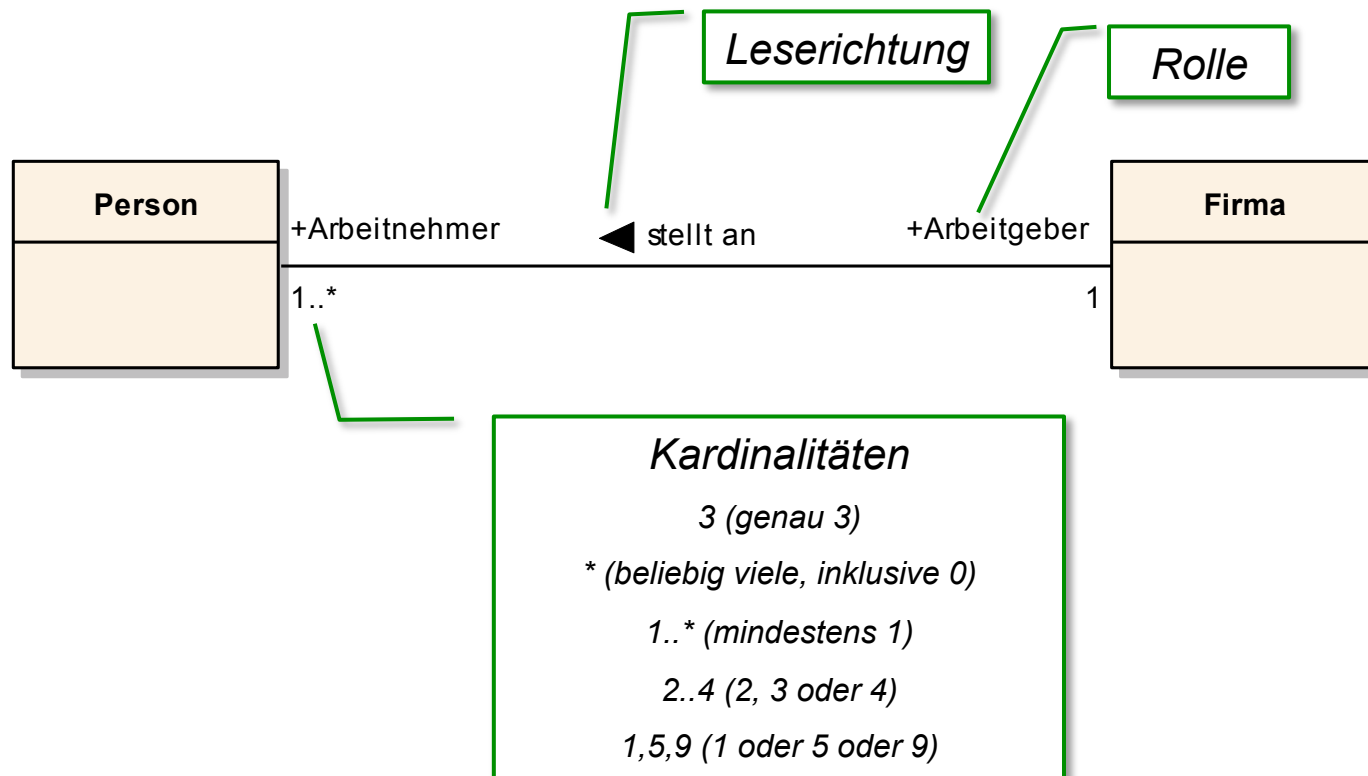
```
kaufen([return] preis:int, color:boolean, [inout] anzahl:int) : void
```

Übergabemodus

In, out, inout, return

In Fachlichen Datenmodellen interessieren uns Methoden, Sichtbarkeiten von Attributen und technische Datentypen nicht.

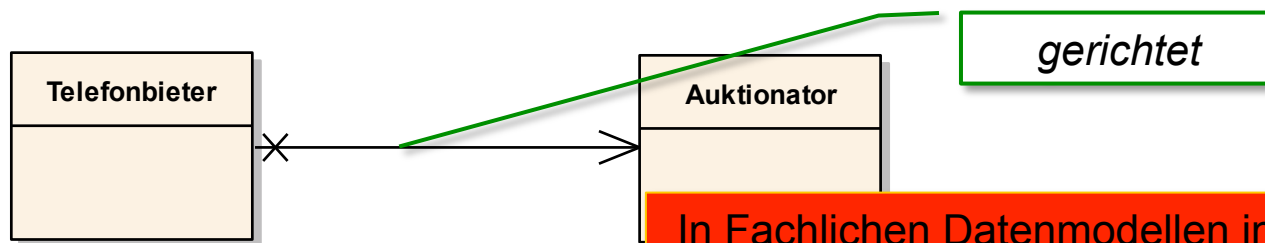
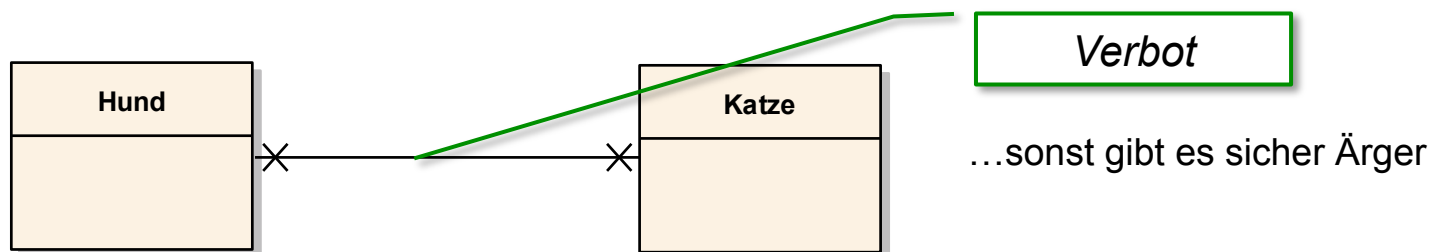
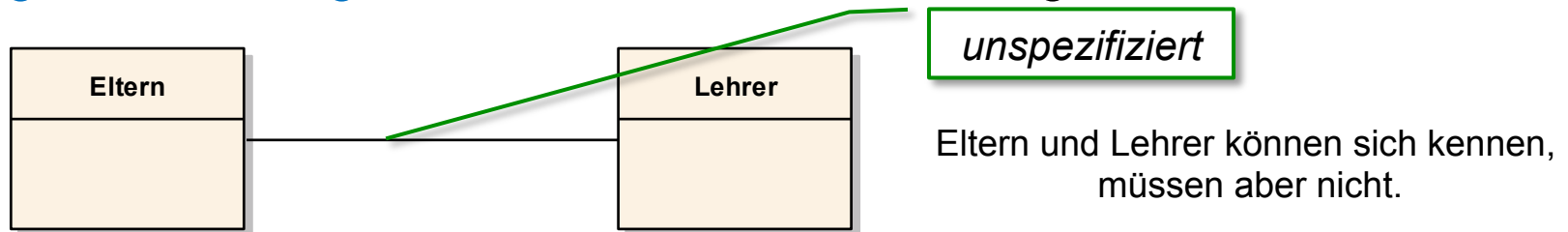
UML Klassendiagramme – Assoziation (1/2)



In Fachlichen Datenmodellen sinnvoll.

UML Klassendiagramme – Assoziation (2/2)

- Navigationsrichtung beschreibt „Kenntnis“ des Gegenübers

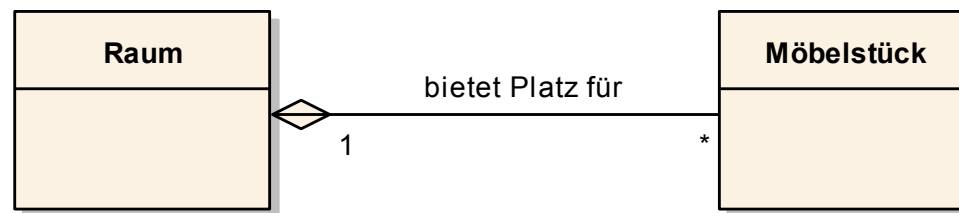


In Fachlichen Datenmodellen interessieren „Sichtbarkeiten“ von Entitäten nicht.

UML Klassendiagramme – Aggregation und Komposition

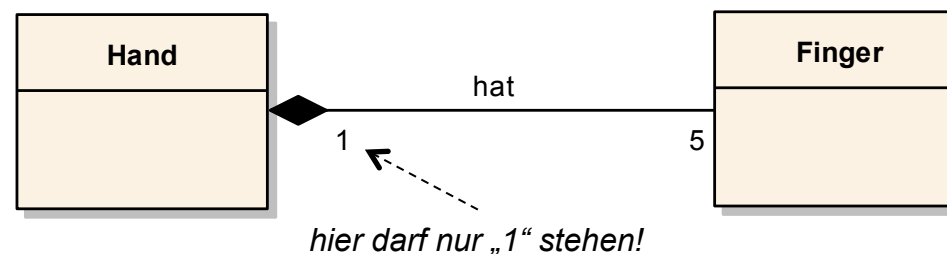
Aggregation

- Teil-Ganze-Beziehung („besteht aus“ oder „enthält“)
- Teil kann auch alleine existieren und zu mehreren „Ganzen“ gehören



Komposition

- ein Teil darf hierbei nur zu einem Ganzen gehören!
- Lebenszeit des „Teils“ ist an Lebenszeit des „Ganzen“ gekoppelt



UML Klassendiagramme – Assoziationsklassen (1/2)

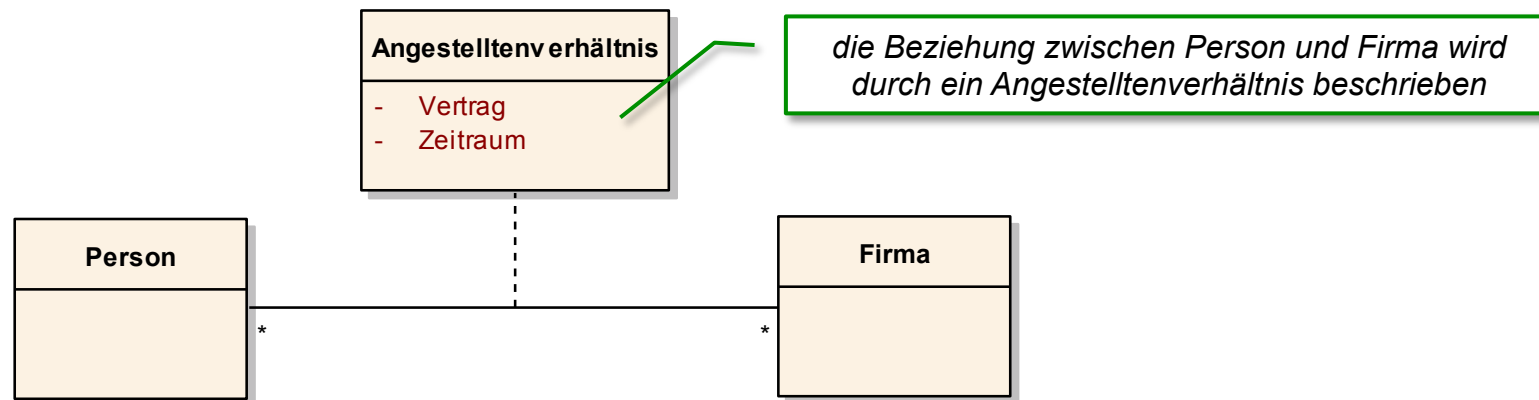
- Weitere Informationen zu einer Beziehung können durch zusätzliche Klassen modelliert werden:



- Nachteil: eine zusätzliche Assoziation, schwerer verständlich

UML Klassendiagramme – Assoziationsklassen (2/2)

- Eleganter: mit **Assoziationsklassen**



- **Aber:** pro Objekt-Paar an den Enden gibt es nur höchstens eine Instanz der Assoziation (und somit auch der Assoziationsklasse)
- Das bedeutet für obiges Beispiel:
 - nur ein Angestelltenverhältnis mit ein- und derselben Firma möglich!
 - ...auch eine Neueinstellung wäre nicht möglich

Assoziationsklassen sind sinnvoll, aber diese Semantik beachten!



Aufgabe

Fachliches Datenmodell

Erstellen Sie ein fachliches Datenmodell für eine „Praktikumsverwaltung“

- Ein Tutor hat einen Namen, eine Emailadresse und eine Adresse
- Ein Tutor hält mindestens ein Tutorium
- jedes Tutorium wird von genau einem Tutor geleitet
- Ein Student (mit Name, Matrikelnummer und Email) nimmt an genau einem Tutorium teil
- Tutorien finden an ein oder mehreren Terminen (mit Datum, Uhrzeit und Dauer) statt
- ein Stundenplan besteht aus solchen Terminen
- einem Termin ist ein Raum zugeordnet
- Räume haben eine Raumbezeichnung.

Ergänzen Sie ihr Modell um sinnvolle Attribute und weitere Entitäten!

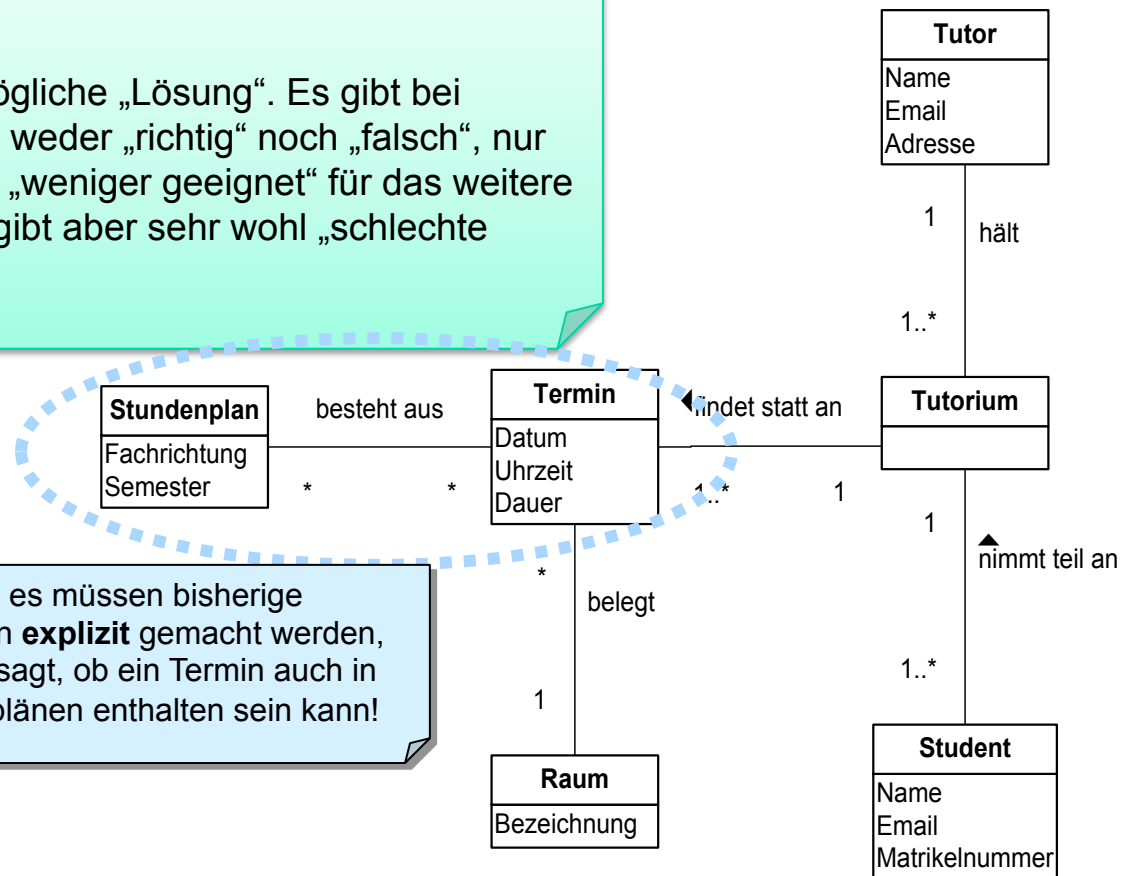


15 Minuten

Mögliche Lösung

Achtung!

Dies ist **eine** mögliche „Lösung“. Es gibt bei Modellierungen weder „richtig“ noch „falsch“, nur „geeignet“ oder „weniger geeignet“ für das weitere Vorgehen...es gibt aber sehr wohl „schlechte Modelle“!



Vorteil des Modells: es müssen bisherige **implizite** Annahmen **explizit** gemacht werden, z.B. wurde nicht gesagt, ob ein Termin auch in mehreren Stundenplänen enthalten sein kann!

Fachliches Datenmodell

- Wir beschreiben dies mit einem UML Klassendiagramm
- Aber:

Ein Diagramm ersetzt keinen Text!



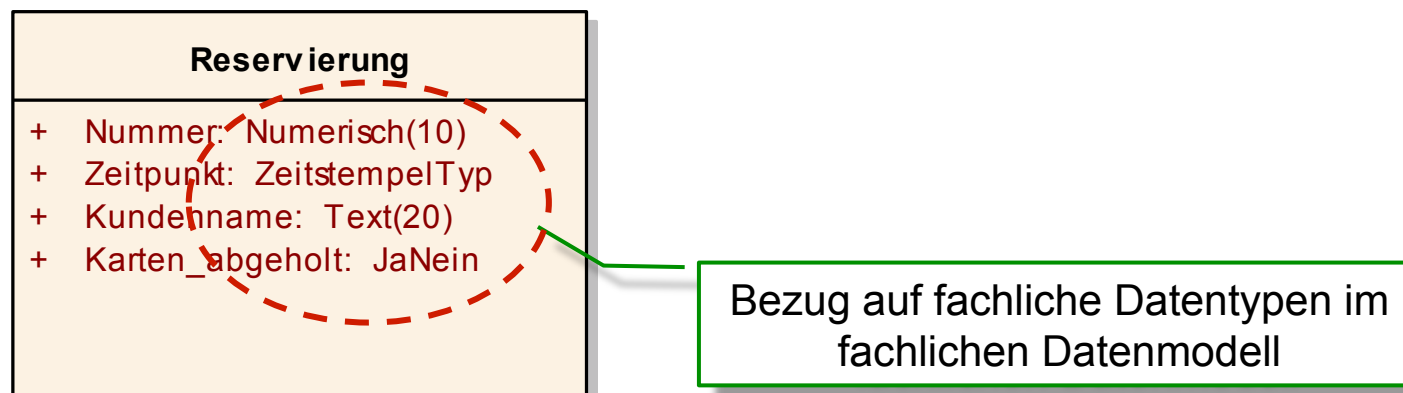
- Zusätzlich ist eine Beschreibungen der Begriffe (Entitäten, Konzepte, ...) und der Assoziationen nötig
- Im **Glossar** sollten diese Begriffe bereits vorhanden sein!



Demo: Fachliches Datenmodell aus einem Großprojekt

Fachliche Datentypen

- **Fachliche Datentypen** beschreiben Wertebereiche aus fachlicher Sicht
 - müssen vom Kunden auf Korrektheit geprüft werden (können)
- Beispiele: *ISBN*, *Datum*, *Fahrzeugnummer*, *Reservierungsnummer*, *Adresse*, ...
- Im fachlichen Datenmodell verwenden wir **nur fachliche Datentypen**
 - keine technischen Datentypen, wie z. B. „int“, „bool“, „float[10]“, ...



Fachliche Datentypen

- Eine „einfache Nummer“ kann auch komplex sein...



- Behördenkennzahl (Ziffern 1...4)
- laufende Zählnummer (Ziffern 5...9)
- Prüfziffer (Ziffer 10)
- Staatsangehörigkeit (1 Zeichen)



Fachliche Datentypen

- Eine Softwarefirma sollte „ihre“ Standardtypen schriftlich festlegen (z. B. Numerisch/Number, Text, ...)
- Spezielle Datentypen müssen in einem **Datentypenverzeichnis** beschrieben werden

Fachliche Datentypen

- Struktur und Beispiele für das **Datentypenverzeichnis**

Datentyp	KrankenkassenArtTyp
Beschreibung	Dieser Typ beschreibt die Art der Krankenkasse.
Wertebereich	gesetzlich, privat
GUI-Darstellung	gesetzlich: „Gesetzliche KK“ privat: „Private KK“

Datentyp	EreignisZeitstempelTyp
Beschreibung	Typ für Zeitstempel, an denen Ereignisse (Reservierung, Stornierung, etc.) stattgefunden haben
Wertebereich	HH:MM:SS MM/DD/YYYY; Uhrzeit im 24h-Format <i>Beispiel:</i> 18:15:01 12/20/2009
GUI-Darstellung	„Time: <Uhrzeit> Date: <Datum>“, wobei <Uhrzeit> und <Datum> in der jeweils lokalisierten Darstellung erfolgen

Fachliche Datentypen vs. Entitäten

- Wie entscheiden wir, ob wir eine Information als **Entität oder Attribut** modellieren sollten?

- **Entitäten**

- haben eine Identität
- haben einen „Lebenszyklus“ (Anlegen, Ändern, Löschen)
- werden durch Attribute näher beschrieben

- **Fachliche Datentypen**

- modellieren nur „Werte“: Datum, GPS-Position, Name, ...
- man könnte auf sie verzichten, sie schaffen aber Verständlichkeit und Robustheit

→ Ist eine *Adresse* für Sie eher ein Datentyp oder eher eine Entität?