



## Zur Erinnerung...

### Aufbau einer Klasse

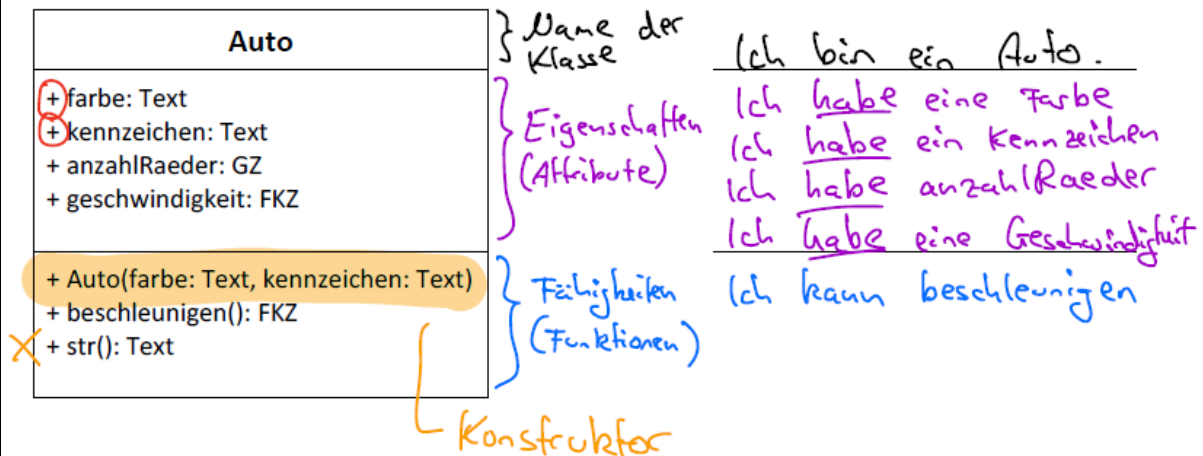
Der Aufbau einer Klasse lässt sich grafisch in UML (Unified Modeling Language) darstellen mit dem **Klassendiagramm**. Eine Klasse besteht dabei aus drei Bereichen; dem Klassennamen, der Liste der Attribute und der Methoden.

**Klassennamen beginnen dabei immer mit einem Großbuchstaben!**

UML-Klassendiagramm	Beispiel						
<table><tr><th>Klassenname</th></tr><tr><td>Attribute</td></tr><tr><td>Methoden</td></tr></table>	Klassenname	Attribute	Methoden	<table><tr><th>Auto</th></tr><tr><td>+farbe: Text +kennzeichen: Text</td></tr><tr><td>+beschleunigen():FKZ +anfahen():void</td></tr></table>	Auto	+farbe: Text +kennzeichen: Text	+beschleunigen():FKZ +anfahen():void
Klassenname							
Attribute							
Methoden							
Auto							
+farbe: Text +kennzeichen: Text							
+beschleunigen():FKZ +anfahen():void							

♥ Zugriffsmodifizierer:  
public, private, protected  
⊕ ⊖ ⊞

### Beispiel: UML-Klassendiagramm



## Modellierung eines UML-Klassendiagramms

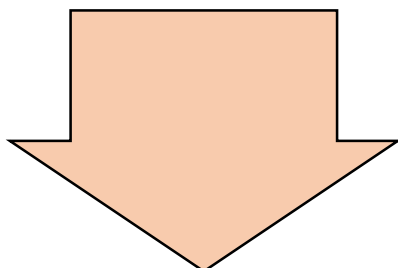
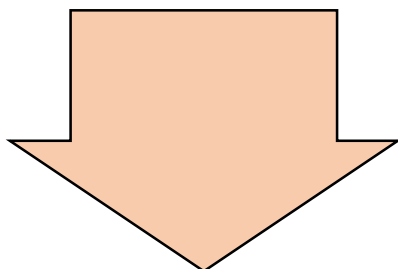
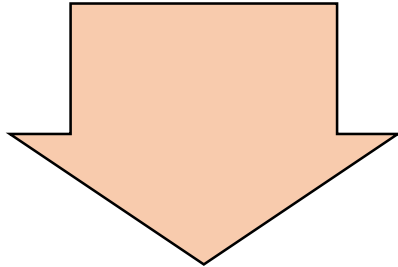
Bei der objektorientierten Programmierung werden Objekte mit gleichem Aufbau in einer (Fach-) **Klasse** zusammengefasst. In den Fachklassen wird der allgemeine Aufbau der **Objekte** durch **Attribute** und Methoden festgelegt.

Um einen Überblick über den Aufbau der verwendeten Klassen zu haben, verwenden wir das sogenannte **UML-Klassendiagramm** (UML = Unified Modeling Language). In diesem sind die Eigenschaften (Attribute) und das Verhalten (Methoden) gekennzeichnet.

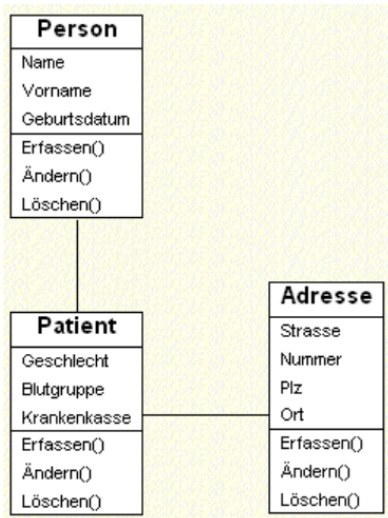
Steht das Modell fest, entscheidet man sich für geeignete Datentypen.



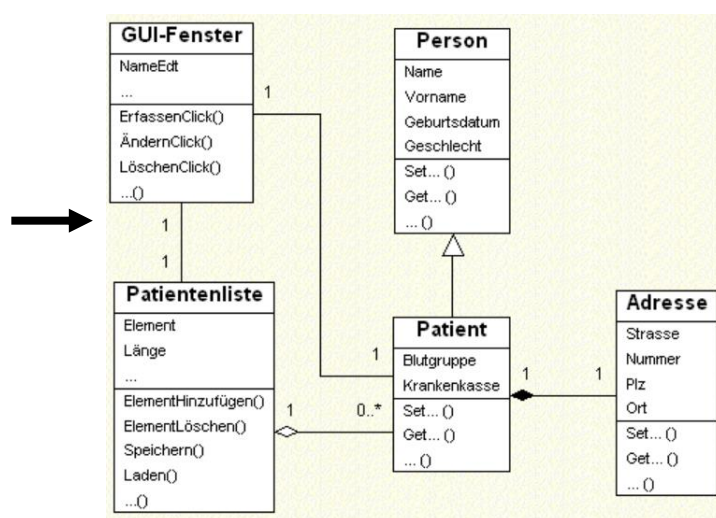
## OOA vs. OOD



### OOA



### OOD



Quelle: S. Spolwig



## Übung 1 – Konto

Die Klasse `Konto` repräsentiert ein Bankkonto und wird durch den Namen des Kontoinhabers, eine Kontonummer, einem Kontostand und einem Zinssatz charakterisiert. Um ein Konto-Objekt zu erzeugen, muss immer die Kontonummer angegeben werden. Man kann auch ein Konto-Objekt mit allen Attributen erzeugen.

Zusätzlich enthält die Klasse folgende Operationen:

- `einzahlen(betrag: FKZ)`: Diese Operation ermöglicht es, einen bestimmten Betrag auf das Konto einzuzahlen. Der übergebene Betrag wird zum aktuellen Kontostand hinzugefügt.
- `abheben(betrag: FKZ)`: Diese Operation ermöglicht es, einen bestimmten Betrag vom Konto abzuheben. Der übergebene Betrag wird vom aktuellen Kontostand abgezogen, sofern genügend Guthaben vorhanden ist. Wenn der aktuelle Kontostand nicht genügt, um das Geld abzuheben, bekommt der Kontoinhaber eine entsprechende Rückmeldung
- `berechneZinsen()`: Diese Operation berechnet die Zinsen, die auf das aktuelle Guthaben des Kontos angewendet werden. Die Berechnung erfolgt anhand des Zinssatzes und des aktuellen Kontostands. Der berechnete Zinsbetrag wird als FKZ zurückgegeben.
- `string()`: Die String-Funktion soll alle Parameter als String zurückgeben.

### Arbeitsauftrag:

- Skizzieren Sie das UML-Klassendiagramm.
- Skizzieren Sie ein Objektdiagramm mit folgenden 3 Objekten:

	Kontonummer	Kontoinhaber	Kontostand	Zinssatz
Objekt 1	123456	Max Mustermann	1000.0	5%
Objekt 2	654321	Erika Musterfrau	2000.0	3%
Objekt 3	789012	Hans Beispiel	1500.0	4%

- Erstellen Sie einen Pseudocode zu den 3 Operationen.
- Implementieren und Testen Sie das Programm in Python.

#### Konsolenausgabe – konto.py

```
Kontoinhaber: Max Mustermann
Kontonummer: 123456
Kontostand: 1000.0
Zinssatz: 0.05
-----
Kontoinhaber: Erika Musterfrau
Kontonummer: 654321
Kontostand: 2000.0
Zinssatz: 0.03
300 wurde abgehoben. Neuer Kontostand: 1700.0
-----
Kontoinhaber: Hans Beispiel
Kontonummer: 789012
Kontostand: 1500.0
Zinssatz: 0.04
Die berechneten Zinsen für Konto 3 betragen: 60.0
```



## Übung 2 – Gebrauchtwagen

Im Anzeigenteil der Zeitung werden folgende Gebrauchtwagen angeboten:

- Audi, A4, 92 kW, EZ 03/16, 138.000 km, 8950 €
- BMW, 523, Silber, Klima, EZ 06/18, 74.000 km, 17990 €
- Mercedes, C240, Kombi, EZ 08/19, 125 kW, 60225 km, 18500 €



### Arbeitsauftrag:

- a) Zeichnen Sie jeweils ein Objektdiagramm
- b) Modellieren Sie mit Hilfe der Objekte eine Klasse Gebrauchtwagen.  
Die Attribute sollen mit Datentyp angegeben werden; Operationen sind nicht verlangt.

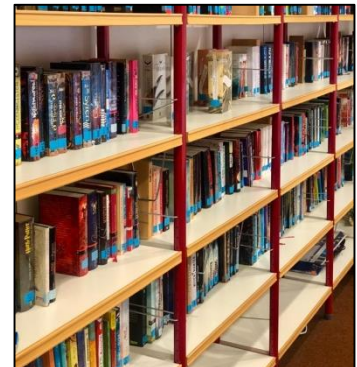
## Übung 3 – Schülerbücherei

In der Schülerbücherei stehen folgende Bücher:

- Joseph Schmuller, Jetzt lerne ich UML, 2019
- Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik, 2020
- Bernd Oestereich, Objektorientierte Softwareentwicklung, 2021

Für jeden Schüler, der Bücher leihen möchte, werden Name, Klasse und Schülernummer gespeichert.

- Olga Müller aus der Klasse TG12 hat die Schülernummer 212. Sie leiht das Buch „Jetzt lerne ich UML“ aus. Spätestens am 21.11.2019 muss sie es zurückgeben. Dieses Rückgabedatum wird in das Buch eingetragen (eingeklebter Zettel).
- Fritz Mayer aus der Klasse TG11 hat die Schülernummer 103, er leiht sich „Lehrbuch der Software-Technik“ und „Objektorientierte Softwareentwicklung“. Beide Bücher muss er am 25.11.2019 zurückgeben.



### Arbeitsauftrag:

- a) Identifizieren Sie alle auftretenden Objekte und stellen Sie diese in Objektdiagrammen dar.
- b) Modellieren Sie aus gleichartigen Objekten Klassen mit Attributen (Operationen sind nicht verlangt) und zeichnen Sie das Klassendiagramm.