JAVA I

Grundlagen der Programmierung

Teil 2 von 5:

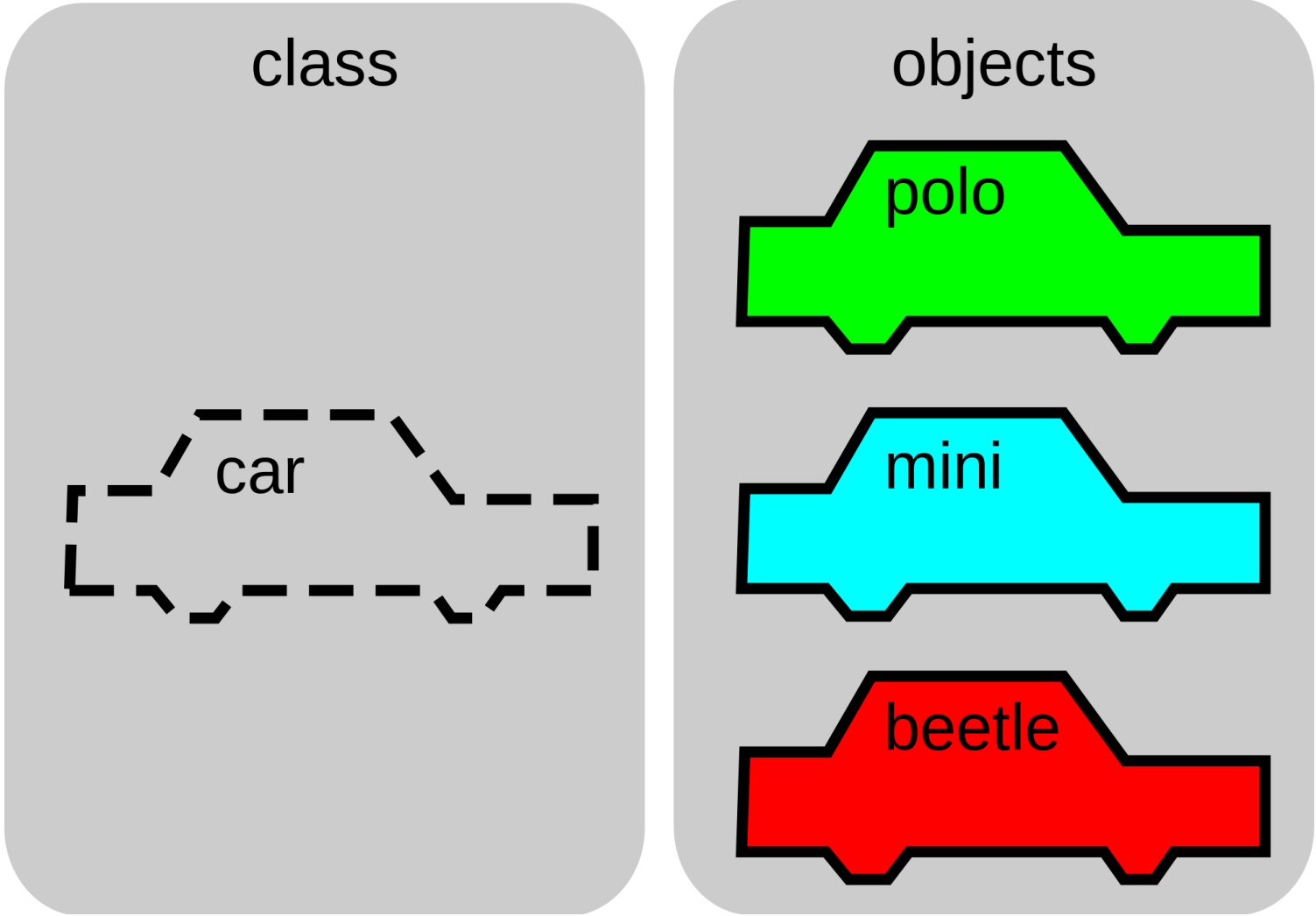
Objektorientierte Programmierung

Letzte Änderung: 13.03.2017

Teil 2 - Objektorientierte Programmierung

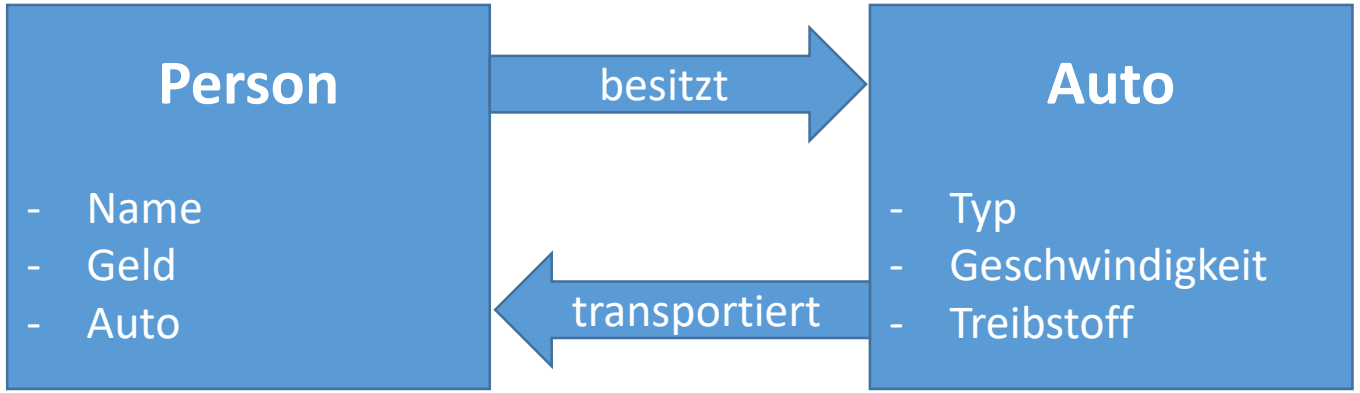
1. **Klassen und Objekte**
2. **Methoden und Member**
3. **Klassenvariablen und Klassenmethoden**
4. **Einfaches Fehlerhandling**
5. **DesignPattern: „MVC“ – Model View Control**

1. Klassen und Objekte



1. Klassen und Objekte

Habe ich etwas (ist es fester Bestandteil einer Klasse)
oder **Benutze** ich etwas (ist es schon eine andere Klasse)



1. Klassen und Objekte

1.1. Klassen als Bauplan der Objekte

- Eine Datei sollte nur eine Klasse beinhalten
- Eine Klasse hat denselben Namen wie die Datei

*Beispiel Datei „**Car.java**“:*

```
public class Car {
}
```

- Eine Klasse ist eine Beschreibung, eine Definition von Dingen mit
  - gemeinsamer Struktur
  - gemeinsames Verhalten
  - verschiedener Ausprägung

1. Klassen und Objekte

1.2. Objekte und ihre Identität

- Mit dem Schlüsselwort `new` wird von einer Klasse ein **Objekt** erzeugt
- Hinter dem Klassennamen gehört eine **Klammer** *(Erklärung folgt mit den Konstruktoren)*
- Grundsätzlich geschieht dies analog zu der Erzeugung einer primitiven Variablen

```
Car myCar;
myCar = new Car();

Car yourCar = new Car();
```

- Jedes Objekt hat eine eigene **Identität**, technisch gesehen einen eigenen Platz im Speicher.
- Selbst wenn alle Werte gleich sind, sind es die Objekte daher NICHT.
- Daher kann man **KEINE Vergleiche mit** `==` vornehmen!

1. Klassen und Objekte

1.3. Referenzvariablen (call by reference)

- Die Variable eines Objekts enthält nicht das Objekt selbst, sondern eine **Referenz auf seinen Speicherplatz**.
- Dies nennt man **call by referenz** – im Gegensatz zu **call by value** *bei primitiven Datentypen*

```
Car myCar;
myCar = new Car();
Car myCarToo = myCar;
```

```
int x = 10;
int y = x;    // Wert wurde kopiert!
y = 20;       // x ist immer noch 10!
```

- Beide **Objektvariablen** (***myCar*** und ***myCarToo***) referenzieren auf das selbe Objekt, **denselben Speicherplatz**
- In diesem Fall ist der Vergleich mit **==** zulässig, da es ***dasselbe*** ist.

1. Klassen und Objekte

1.4. Default-/Standardwerte ohne Initialisierung

- Wird eine Variable nur definiert, aber nicht initialisiert, hat sie einen Default-Wert

```
boolean b;    // DefaultWert:     false
int i;        // DefaultWert:     0
float f;      // DefaultWert:     0.0
char c;       // DefaultWert:     '\0000'       (das „Quadrat"...)

Car myCar;    // DefaultWert:     null          (quasi „NICHTS")
```

- Ohne Initialisierung wird kein Speicher für Objekte belegt, daher ist es `null`
- Ein nicht initialisiertes Objekt zu benutzen führt zur beliebten **NullPointerException**

2. Methoden und Member

2.1. Methoden, Parameter und Rückgabewert

- Eine Methode kann beliebig viele **Parameter** (Variablen oder Objekte) bekommen
- Eine Methode hat **genau einen Rückgabewert**, der auch `void` = **NICHTS** sein kann
- Parameter werden IMMER **Call-By-Value** übergeben (siehe Kommentare im Beispiel)

```
[Zugriffslevel] [Rückgabewert] [Methodenname] ([Parameterliste]) {
        [Methodenrumpf]
}
```

```
public boolean doSomething(int i, Car car) {
        i = 25;             // Aenderungen betreffen NICHT die Variablen außerhalb der Methode
        car.setSpeed(30);   // Aenderung betrifft das Objekt auch außerhalb der Methode!
        car = new Car();    // neuer Speicherplatz! / keine Auswirkung außerhalb der Methode
        return true;        // gib zurueck: ja, es wurde irgendwas gemacht
}
```

2. Methoden und Member

2.2. Methoden verwenden

- Methoden einer Klasse werden vom Objekt durch die **Punktnotation** aufgerufen.
- Wie bei anderen Ausdrücken, kann der Rückgabewert in einer Variable gespeichert werden

```
public class Car {

        public static void main(String[] args) {
                car myCar = new Car();
                boolean result = myCar.doSomething(10, "something");

        }


        public boolean doSomething(int i, String s) { [...] }
}
```

2. Methoden und Member

2.3. Member und Zugriff beschränken

- Klassen haben Variablen, die **Member**, **Attribute** oder auch **Eigenschaften** der Klasse genannt werden
- Jedes Objekt hat zur Lebenszeit seine **eigenen Werte** für seine Member
- Member können primitive Typen oder auch Objekte sein
- Man kann **public Member** deklarieren, auf die auch per Punktnotation zugegriffen werden kann -> ABER:
- **`private`** **Member** sollten **nach außen nicht sichtbar** sein – durch den **Modifizierer „private“**
- **`public`** Im Gegensatz dazu waren **Klassen** und **Methoden** bisher immer **öffentlich verfügbar**

```
public class Car {
        private int speedMax;
        private String type;
        public String everybodyCanChangeMe;
}

Car myCar = new Car();
myCar.everybodyCanChangeMe = "Bad Dev was here :-) "
```

2. Methoden und Member

2.4. Zugriff auf Member (GETTER)

- Um Member eines Objekts abzufragen benutzt man **Zugriffsmethoden**

```
public class Car {

        private int speedMax;
        private String type;

        public int getSpeedMax() {          // call by value!
                return speedMax;            // es wird eine Kopie zurückgegeben
        }

        public String getType() {           // call by reference!
                return type;                // der Versuch, "type" außerhalb zu
        }                                   // verändern wirft einen Fehler!
}
```

2. Methoden und Member

2.5. Konstruktor und Zugriff mit *this*

- Der Konstruktor wird bei Erstellung des Objekts aufgerufen und kann **Initialisierungs-Parameter** fordern
- Mit dem Schlüsselwort `this` kann auf das aktuell aufrufende Objekt verwiesen werden

```
public class Car {

        private int speedMax;
        private String myType;

        public Car(int speed, String type) {
                this.speedMax = speed;
                this.myType = type;
        }
}

Car myCar = new Car(200, "Opel Zafira");        // Beispiel-Initialisierung
```

2. Methoden und Member

2.6. Modifizierungsmethoden mit und ohne Prüfung (SETTER)

- Bei reinen Datenobjekten ist ein **„naiver“ SETTER** gebräuchlich
- Oft ist eine Prüfung des übergebenen Parameter-Werts sinnvoll, bevor ein Member wirklich geändert wird

```
public class Car {
        private int fuel;

        public void setFuel(int fuel) { this.fuel = fuel; }  // Tank koennte überlaufen!

        public boolean addFuel(int additionalFuel) {
                if (additionalFuel > 0 && this.fuel + additionalFuel < 50) {
                        this.fuel += additionalFuel;
                        return true;
                }
                return false;
        }
}
```

3. Klassenvariablen und Klassenmethoden

3.1. Klassenvariablen

- Klassenvariablen werden **von allen Objekten einer Klasse gemeinsam** verwendet

```
public class Car {

        private static int built;

        public Car() {
                built++;     // Konstruktor zählt um 1 hoch
        }
}
```

- Bei jedem neuen Objekt wird die Klassenvariable **`carsBuilt`** hochgezählt

3. Klassenvariablen und Klassenmethoden

3.2. Klassenmethoden

- Klassenmethoden können aufgerufen werden, ohne das ein Objekt der Klasse existiert
- Sie werden durch Punktnotation direkt von der Klasse erfragt

```
public class Car {

        private static int built;

        public Car() {  built++;  }            // Konstruktor zählt um 1 hoch

        public static int getBuilt() {
                return built;
        }
}

int carsBuilt = Car.getBuilt();                // Beispiel-Aufruf
```

3. Klassenvariablen und Klassenmethoden

3.3. Besonderheiten beim Zugriff innerhalb der Klasse

```
public class Car {

        private static int built;
        private int speedMax;

        public Car() {
                built++;          // Zugriff ok!
        }                         // da jedes Objekt die Klasseneigenschaften kennt

        public void setSpeedMax(int speedMax) {
                this.speedMax = speedMax;
        }

        public static void changeSpeedMax() {
                speedMax += 10;          // Beides führt zu einem FEHLER,
                setSpeedMax(100);        // denn eine Klassenmethode weiß nicht
        }                                // welches Objekt hier gemeint ist!
}
```

3. Klassenvariablen und Klassenmethoden

3.4. die main-Methode

- Die main-Methode ist also eine Klassenmethode
- Zusätzlich wird die umschließende Klasse dadurch **ausführbar**
- Jede Klasse mit einer main-Methode kann als **Start des Programms** genutzt werden

```
public class HelloWorld {

	public static void main(String[] args) {

		// PROGRAMM GESTARTET...

		System.out.println("Hello, World");
	}
}
```

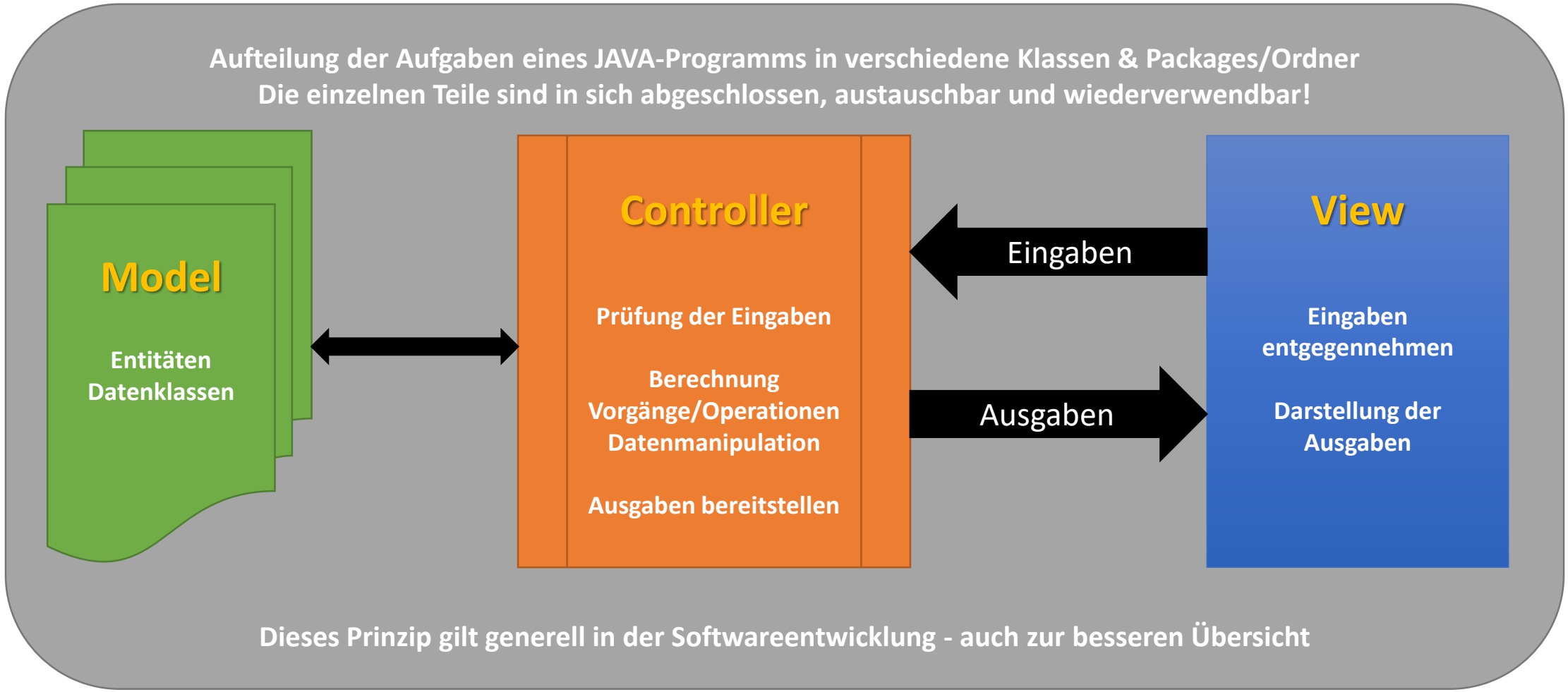
4. Einfaches Fehlerhandling

Wenn ein Fehler passiert, wird das JAVA-Programm normalerweise sofort beendet. Wenn man dies nicht will, kann man kritische Programmteile absichern und bei einem Fehler reagieren.

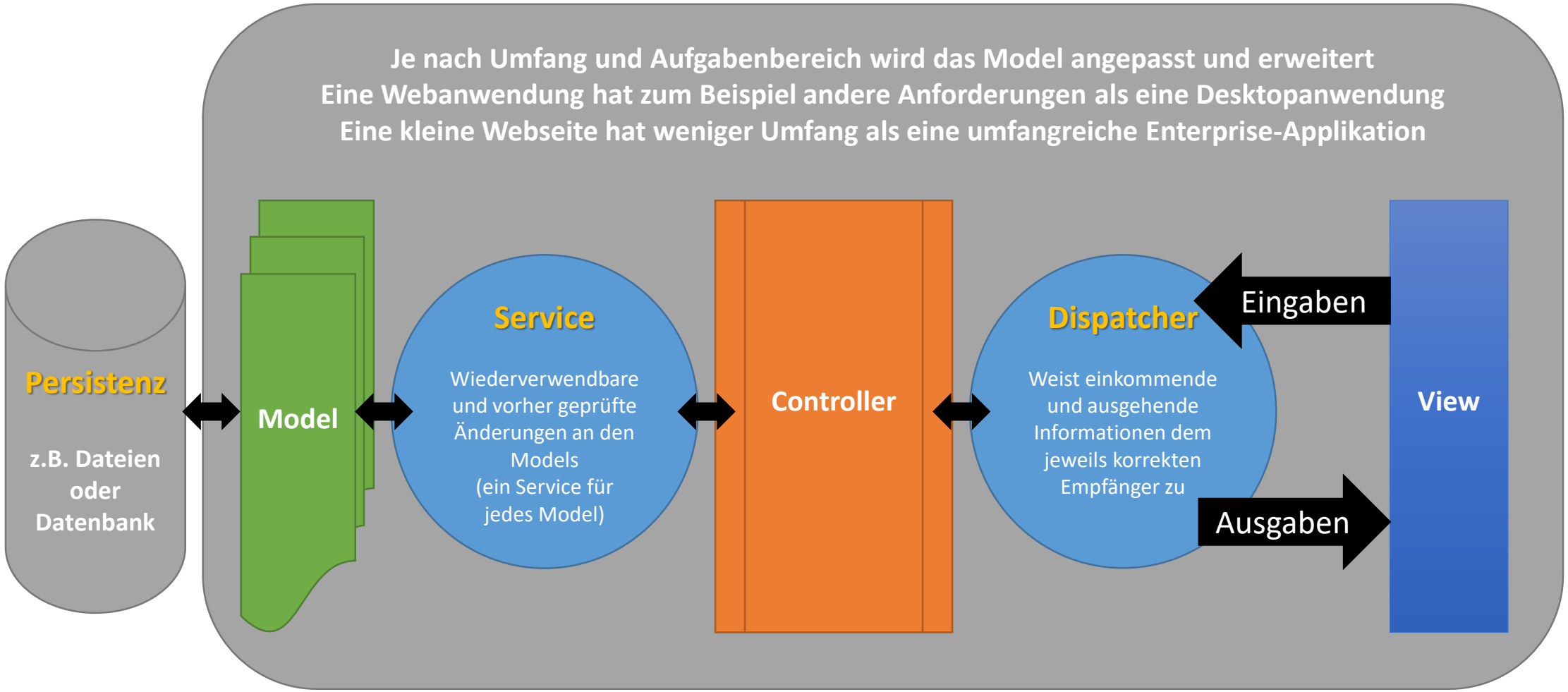
```
try {
        // in diesem Block koennte etwas schief gehen,
        // dann wird ein Fehler „geschmissen“
} catch (Throwable th) {
        // der Fehler wird „abgefangen“
        // und dieser Block wird alternativ ausgeführt
}
```

WICHTIG: Diese Prozedur soll auch helfen Fehler besser zu finden. Daher sollte man vermeiden zu viel zusammenhängenden Code innerhalb eines „try“ Blocks zu schreiben!

5. DesignPattern: „MVC“ – Model View Control



5. DesignPattern: „MVC“ – Model View Control



5. DesignPattern: „MVC“ – Model View Control