Aspektorientierte Programmierung – Einführung

Thomas Grzenkowski
sithgrze@stud.informatik.uni-erlangen.de

Motivation

Verbesserung der Wiederverwendung von Klassen / Systemen:

Oft lassen sich gewisse Anforderungen nicht in eigene Klassen kapseln.

$\Rightarrow$ Klassen an Einsatzkontext gebunden!

Wie soll das erreicht werden?

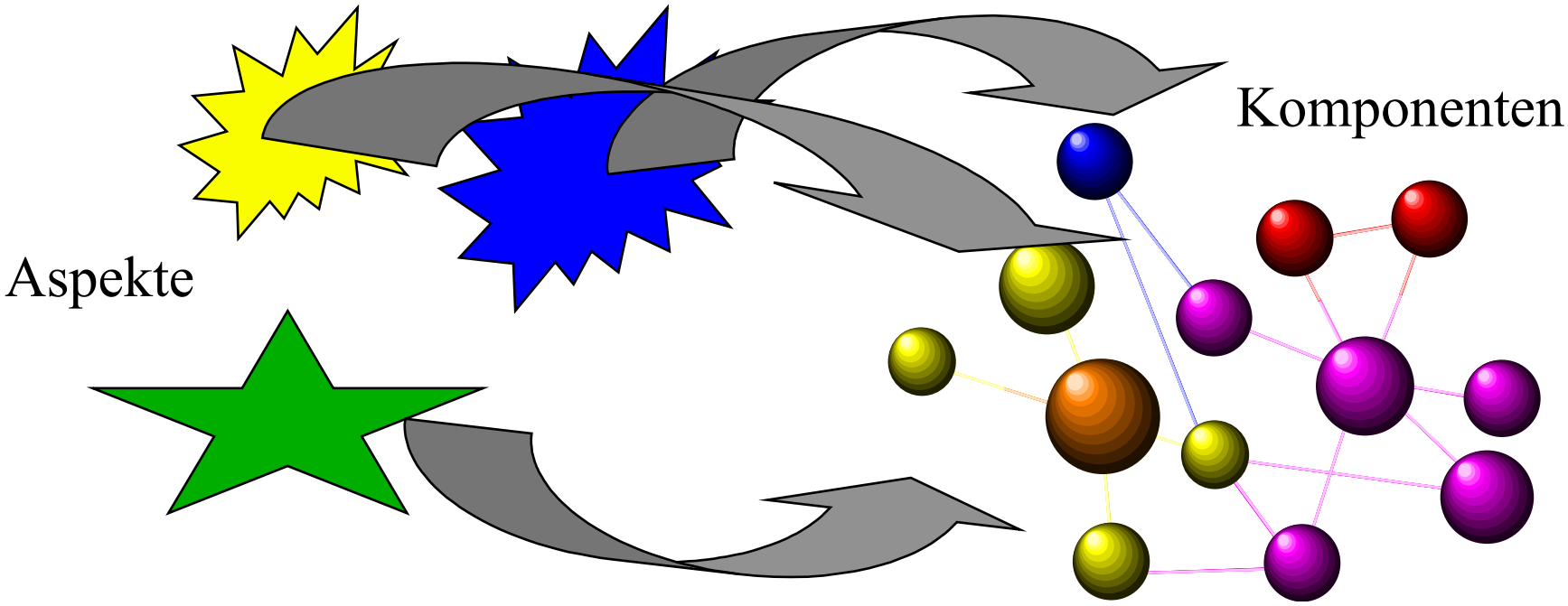
Trennung von Belangen auf Implementierungsebene:

$\Rightarrow$ Auslagern von aspektspezifischen Anweisungen

AOP = Aspect-Oriented Programming

- Ansatz zum Erkennen und Abtrennen von Anliegen / Aspekten
- Erlaubt verschieden Anliegen in existierende Anwendungen zu weben
- Anliegen stellen für gewöhnlich einen Querschnitt (crosscut) zur objekt-orientierten Struktur dar.

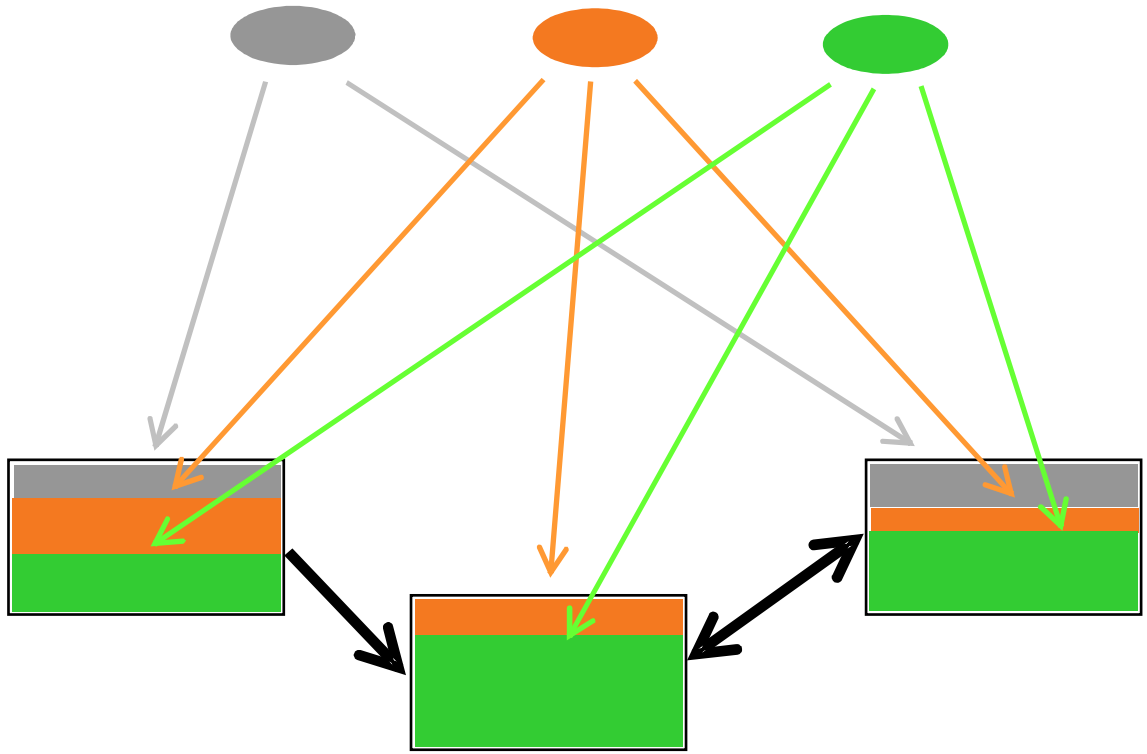
AOP und Komponenten



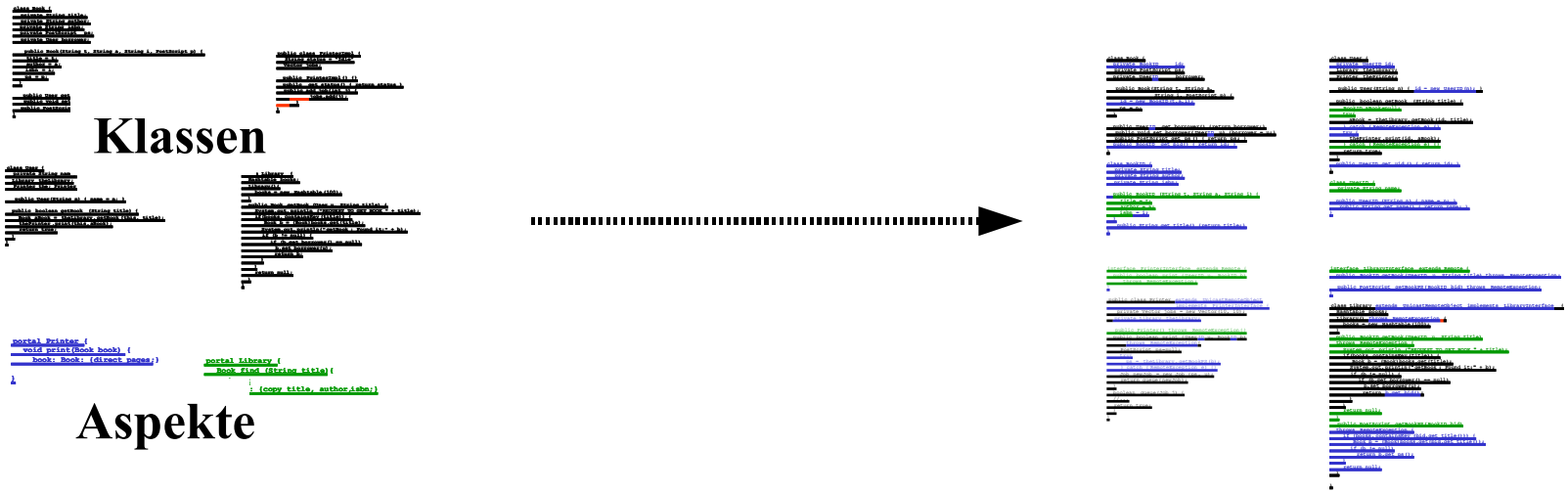
AOP und Komponenten

Use Case:

Komponenten:

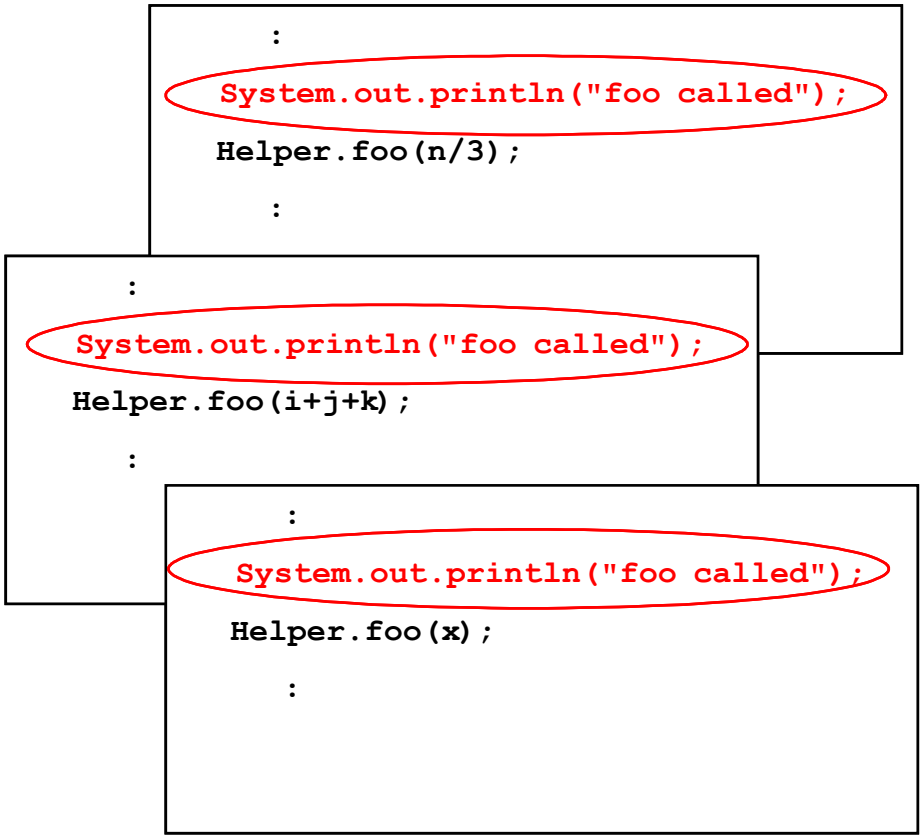


AOP und Code



Codebeispiel 1

Problem: Vor jedem Aufruf von „foo“, erfolgt ein lokaler Aufruf

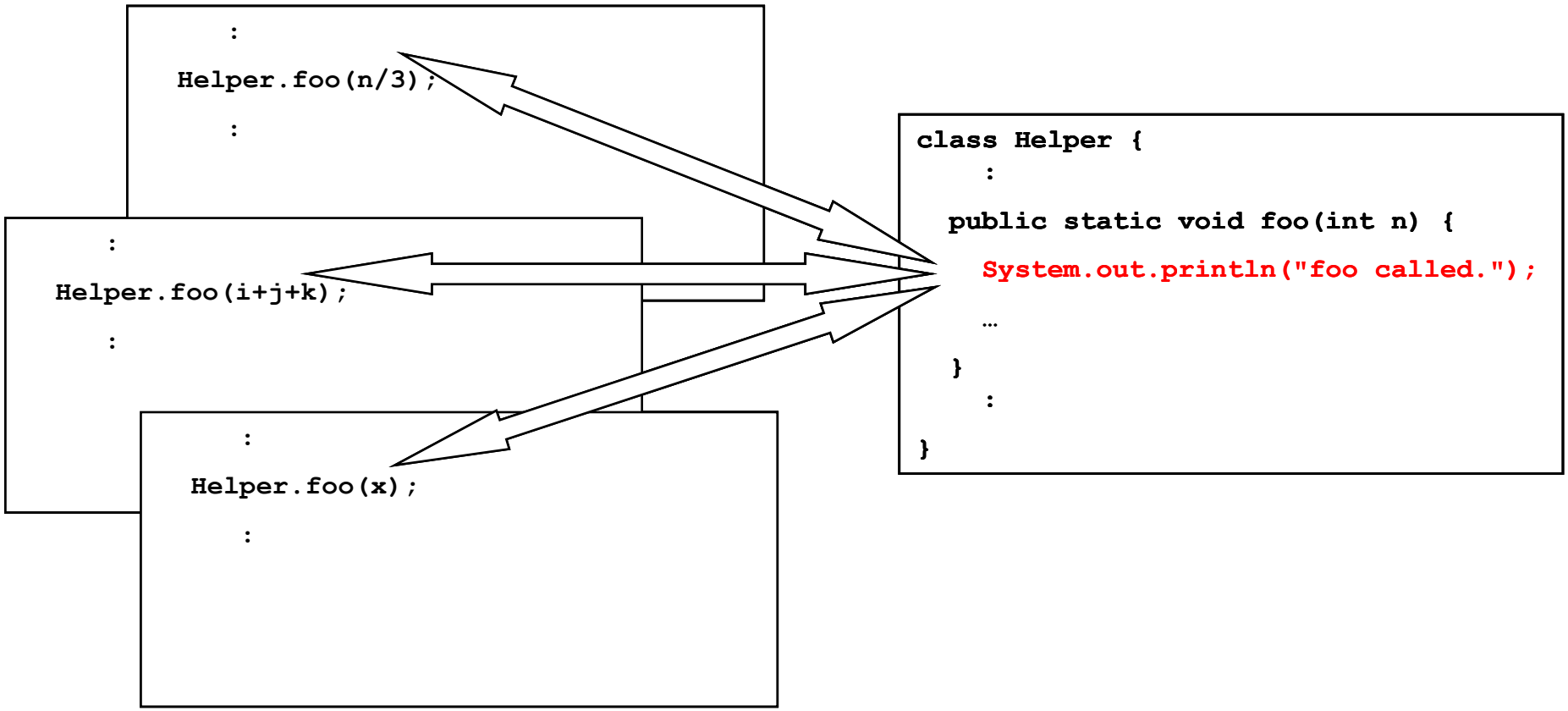



```
class Helper {
    :
  public static void foo(int n) {


    …
  }
    :
}
```

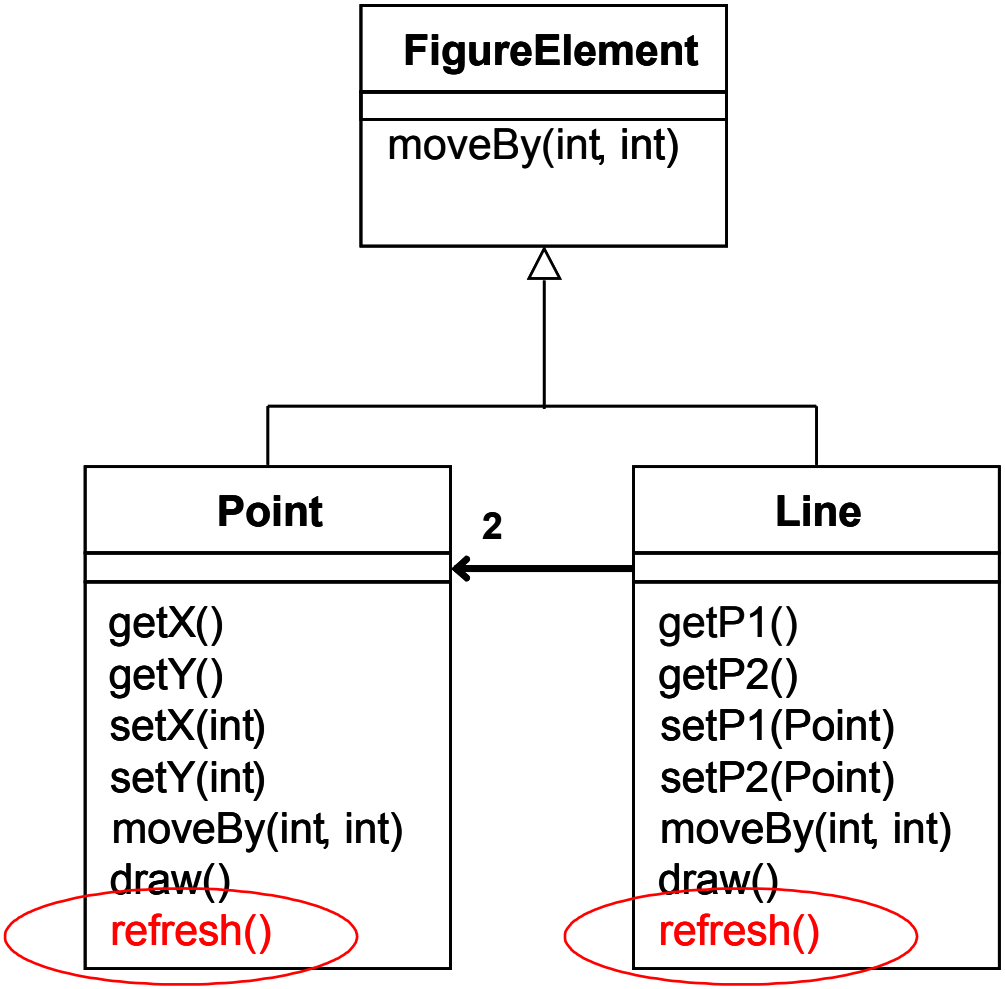
Codebeispiel 1 – Lösung

⇒Die Prozedur kann sich darum kümmern



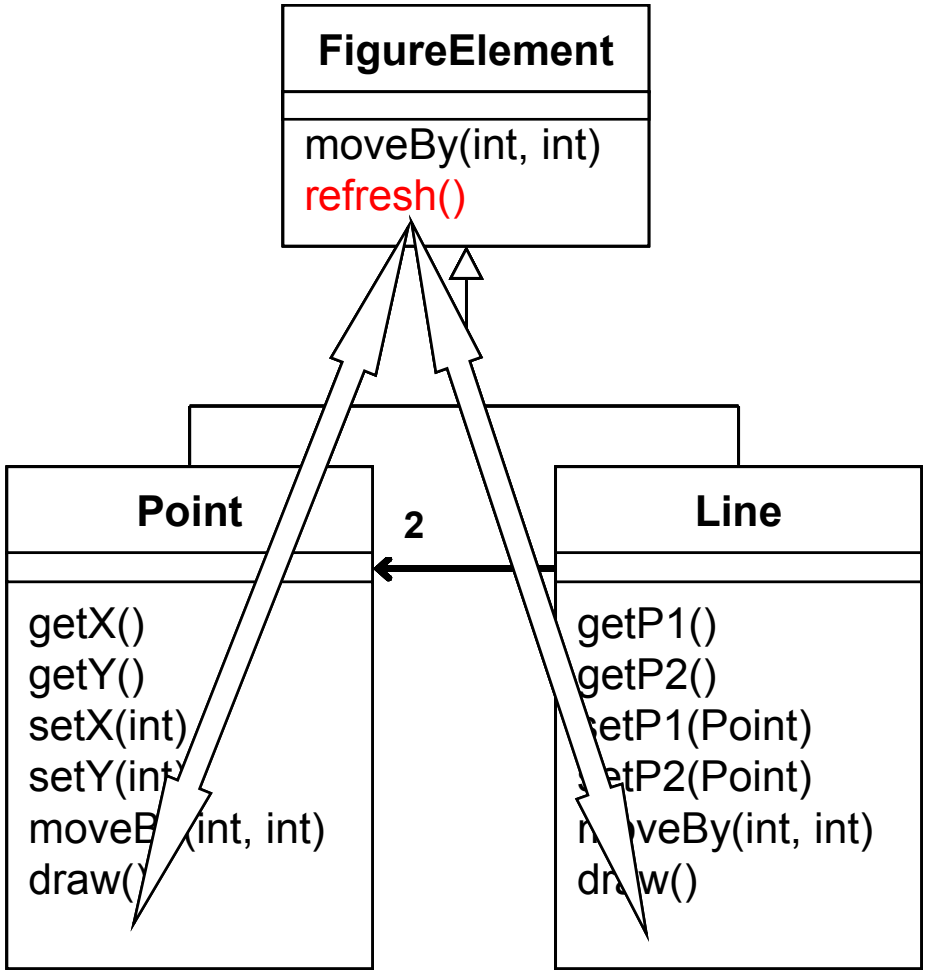
Codebeispiel 2

Problem: Alle Unterklassen haben gleiche Methode



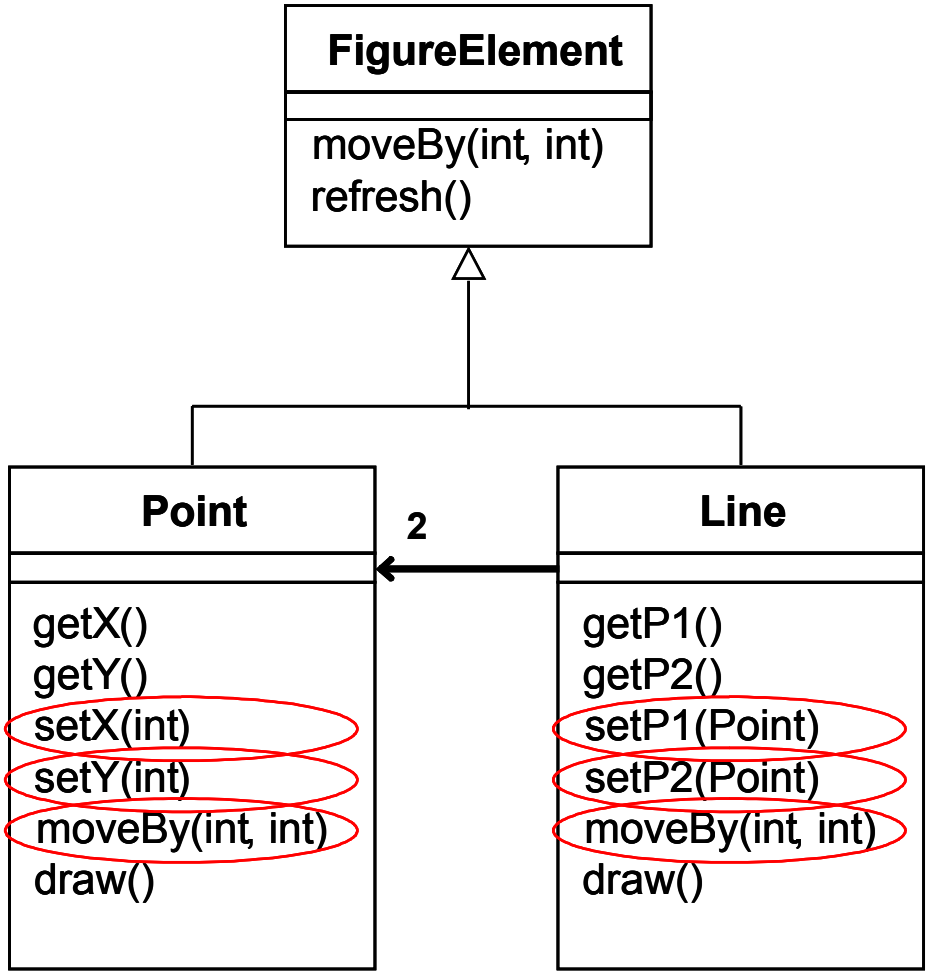
Codebeispiel 2 – Lösung

⇒ Vererbung kann das lösen



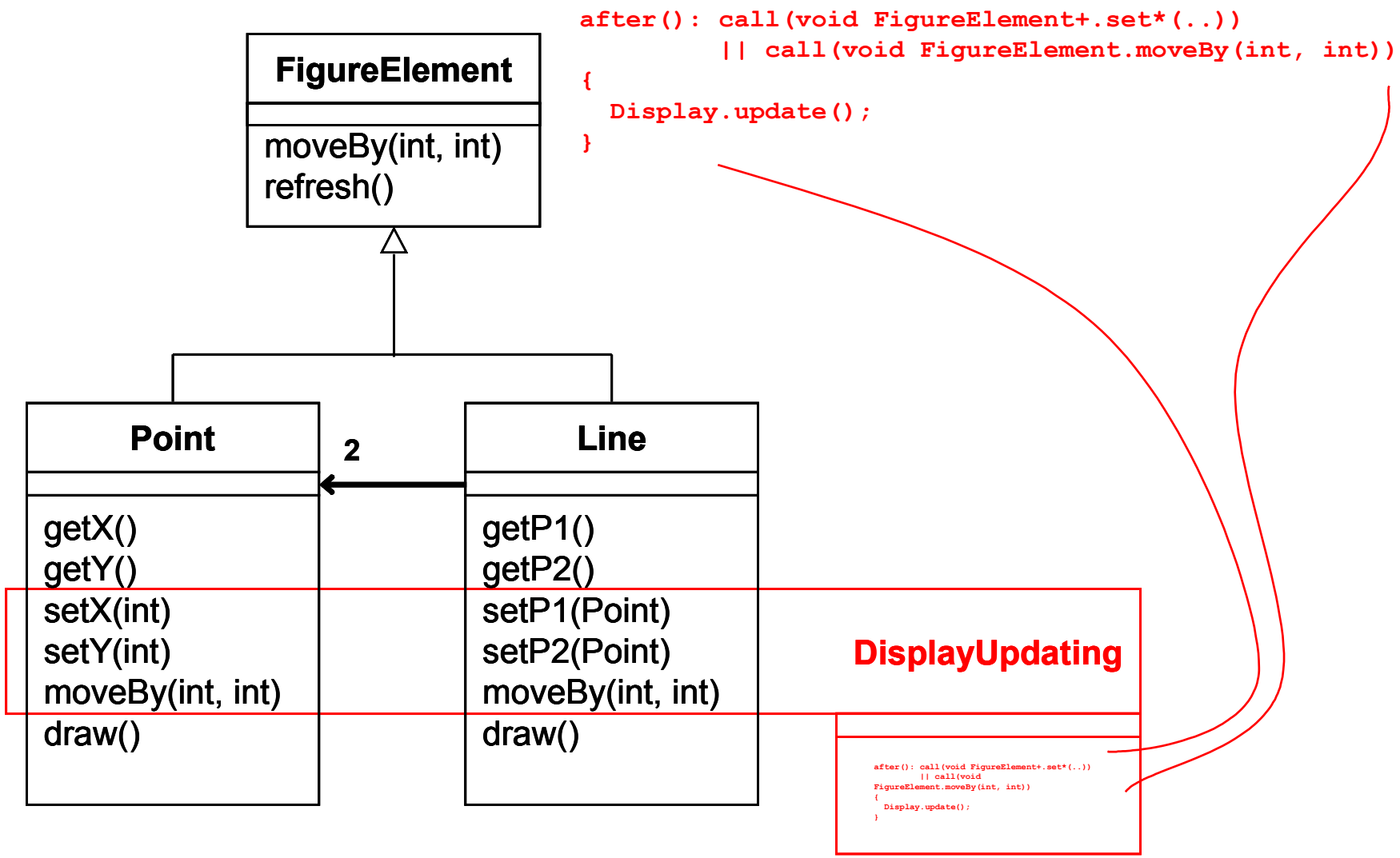
Codebeispiel 3

Problem: Alle markierten Methoden führen am Ende aus: `Display.update();`



Codebeispiel 3 – Lösung

⇒ mit Hilfe von AOP



Crosscutting

- Statisch:

  zu bereits existierenden Typen neue Operationen hinzufügen

- Dynamisch:

  Aufruf von Apekten an definierten Stellen

dynamisches Crosscutting

Join points: z.B. Methodenaufruf, Feldzugriff, Klassen- / Objektinitialisierung

Pointcut = join points + [Rückgabewerte] + [Methoden] + [Parameter]

z.B.: receptions(void Point.setX(int))

Advice: wann(Parameter) : pointcuts { Code }

dynamisches Crosscutting – Bsp. 1

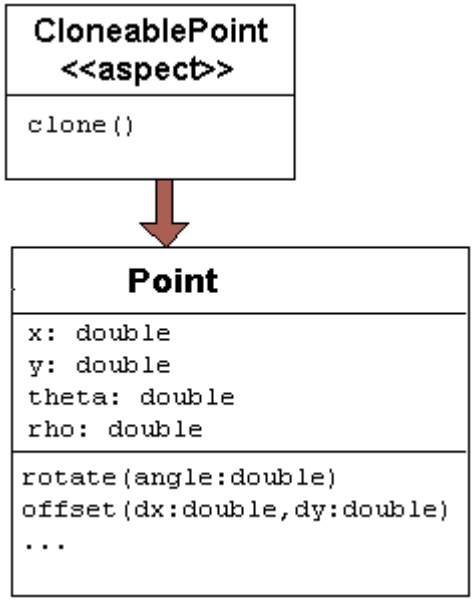
```
Pointcut moves():
   receptions(void FigureElement.incrXY(int, int)) ||
   receptions(void Line.setP1(Point)) ||
   receptions(void Line.setP2(Point)) ||
   receptions(void Point.setX(int)) ||
   receptions(void Point.setY(int));

after(): moves() {
   flag = true;
}
```

dynamisches Crosscutting – Bsp. 2

```
before(Point p, int nval):
   receptions(void p.setX(nval)) {
      System.out.println(“x value of ” + p +
                  “ will be set to ” + nval + “.”);
}
```

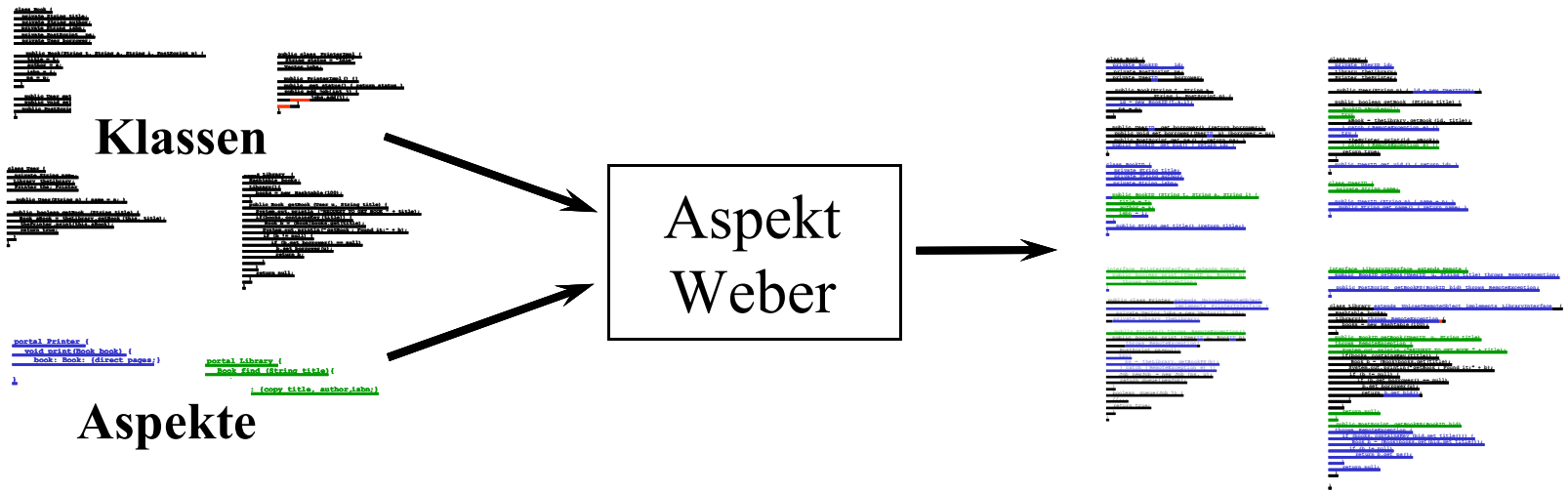
statische Crosscutting – Bsp.




```
public aspect CloneablePoint {
    declare parents: Point implements Cloneable;

    public Object Point.clone() throws
            CloneNotSupportedException {
            // we choose to bring all fields up to
            //date before cloning.
            makeRectangular();
            makePolar();
            return super.clone();
    }
}
```

Aspekt Weber



Aspekt weben: Arten

- Statisch

  Durch Präprozessor
  oder Compiler

☹ mehr Speicherverbrauch

- Dynamisch

  Zur Laufzeit

☹ Laufzeitumgebung verbraucht Speicher und CPU-Zeit

Literatur

(1) Zeitschrift: IX 5/1999 S. 74 – 78

(2) Vortrag: „An Aspect-Oriented Design Approach“ von Mehmet Aksit

(3) Vortrag: „Use Cases and Aspects Working Seamlessly Together“ von Ivar Jacobson (Firma Rational)

(4) Vortrag von Gregor Kiczales über AOP

(5) Vortrag: „The fun has just begun“ von Gregor Kiczales

Literatur

(6) Internetseite: „aspect-oriented software development“ (http://www.aosd.net/)

(7) Paper: ECOOP 2001 - An Overview of AspectJ (0.8)
(http://www.parc.com/groups/csl/projects/aspectj/index.html)

(8) Internetseite: aspectj project
(http://www.eclipse.org/aspectj/)

(9) Internseite: Basic Techniques - Examples
(http://dev.eclipse.org/viewcvs/indextech.cgi/~checkout~/aspectj-home/doc/progguide/ch03s03.html#sec:RolesAndViews)