5. Entwurfsfehler, Übersicht

Hier: Fehler beim **Entwurf objektorientierter Strukturen**,
bei **Anwendung objektorientierter Konzepte**.

nicht: Fehler in **anderen Entwicklungsphasen**:
Anforderungsanalyse, Systemmodellierung, Grobstruktur, Projektorganisation, Implementierung, Validierung

Versuch und Anfang einer **Sammlung typischer Fehler**

5.1 **Missbrauch von Vererbung** (Zusammenfassung aus Abschnitt 3)

5.2 **Anti Patterns** (W.J. Brown et.al)

5.3 **Üble Gerüche im Code** - Signal zum Refaktorisieren (M. Fowler)

5.4 **Unangenehme OOP-Überraschungen** (nach E. Plödereder)

nicht erwähnt: die Negation positiver Regeln (z. B. „starke Kopplung statt schwacher“)

5.1 Missbrauch von Vererbung

siehe Abschnitt 2; Darstellung hier im Stil der AntiPattern

5.1.1 Verkannter Schauspieler

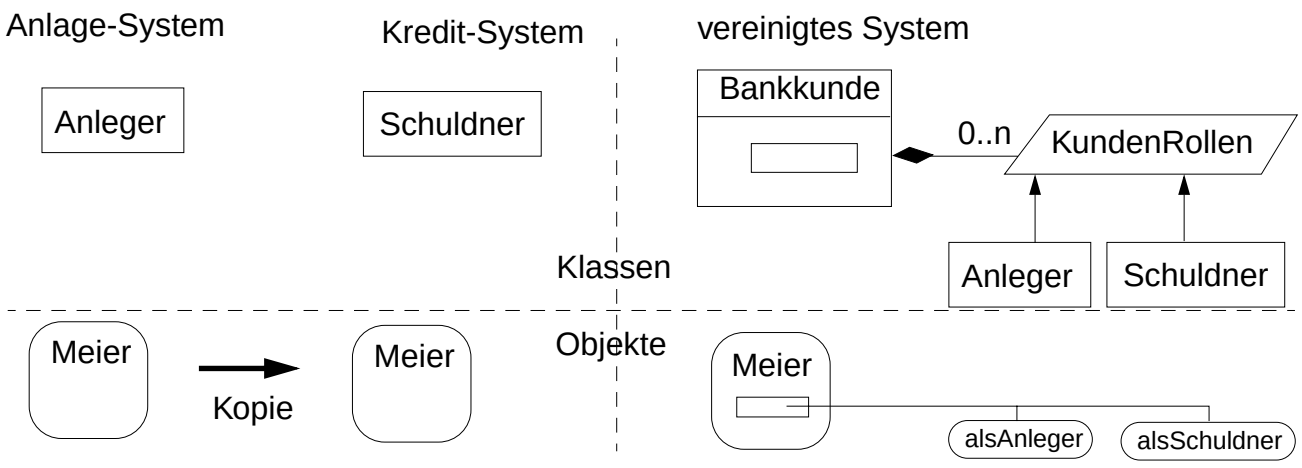
Beschreibung: Unterschied **Objekt und sein Verhalten** nicht modelliert

Ursache: evtl. wurden getrennt entworfene **Systeme zusammengelegt**

Symptom: ein **Objekt** soll vorübergehend oder auf Dauer seine **Klasse wechseln**.

Abhilfe: Objekt bleibt in allgemeiner Klasse und **spielt verschiedene Rollen**.

Beispiel:



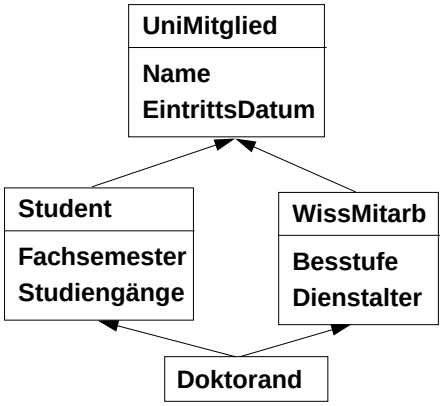
5.1.2 Januskopf

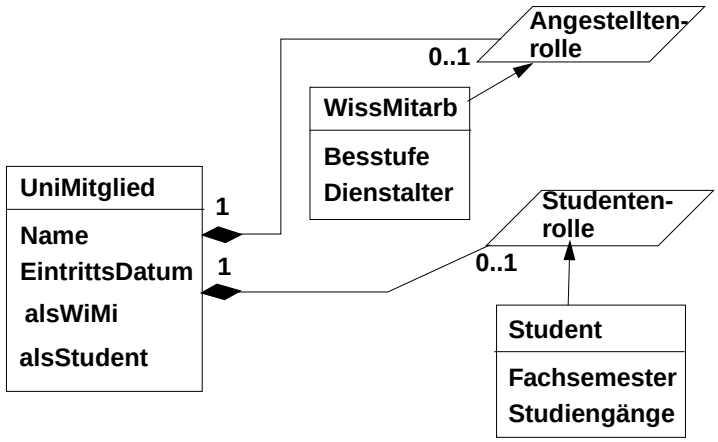
Beschreibung: Eine Klasse soll die Eigenschaften **mehrerer Oberklassen** vereinigen.
Anwendung des Prinzips „**Abstraktion**“ (2.2)
hat zu **überlappenden Unterklassen** geführt (2.16).

Ursache: evtl. **Rollenkonzept unbekannt**

Abhilfe: Abstraktionsebene aus der Klassenhierarchie entfernen
Komposition von Rollen
Abstraktion der Rollen

Beispiel:





Doktorand ist nun ein UniMitglied, das **zugleich beide Rollen** spielt: Student und WissMitarb.

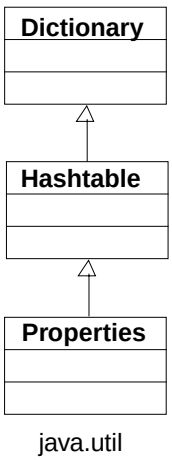
5.1.3 Ungeplanter Anbau

Beschreibung: Unterklasse **nutzt die Funktionalität der Oberklasse**,
um ein **anderes Konzept** zu realisieren;
schlechte **inkrementelle Weiterentwicklung** (Abschnitt 2.6)

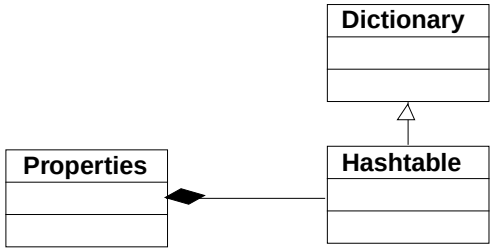
Ursache: evtl. **Spezialisierung missverstanden**

Abhilfe: Funktionalität nicht durch Vererbung sondern durch **Delegation** nutzen.

Beispiel: siehe OOP-2.21



java.util



5.2 AntiPatterns

W.J. Brown, R.C. Malveau, H.W. McCormick III, T.J. Mowbray:
Anti Patterns, Refactoring Software, Architectures, and Projects in Crisis,
John Wiley, 1998.

AntiPattern: beschreibt ein **Schema von Lösungen** das häufig angewandt wird,
aber **mehr Probleme verursacht als es löst**.

Anti Patterns für **Software-Entwicklung**, **Architektur**, Projektorganisation

Darstellungsschema im Buch:

- Hintergrund
- Allgemeine Beschreibung
- Symptome und Konsequenzen
- Ausnahmen
- Verbesserte Lösung
- Varianten
- Beispiel
- Verwandte Lösungen

Kurzform hier:

- Beschreibung
- Symptome
- Konsequenzen
- Verbesserte Lösung
- Beispiel

5.2.1 The Blob

Beschreibung: Eine einzige **Klasse dominiert** den Ablauf.
Darum herum sind **Datenklassen** angeordnet.
Ablauf-orientierter Entwurf: **Daten von Operationen getrennt**.

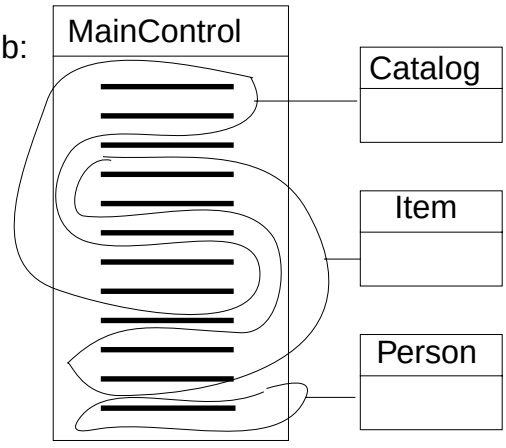
Symptome: Eine **Klasse mit vielen Methoden und Attributen**,
geringe Kohärenz.

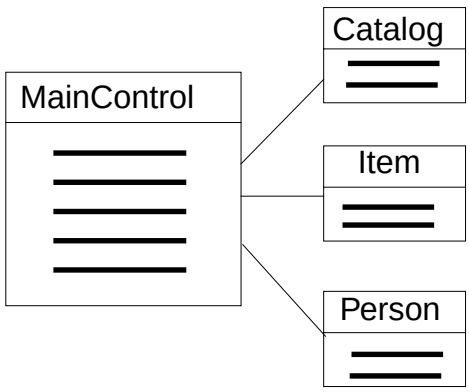
Ursache: evtl. OO-Kenntnisse fehlen

Konsequenzen: **Schlecht wartbar**, änderbar; **nicht wiederverwendbar**

Verbesserte Lösung: **Zerlegen**; Operationen und zugehörige Daten **zusammenfassen**.

the Blob:





5.2.2 Poltergeister

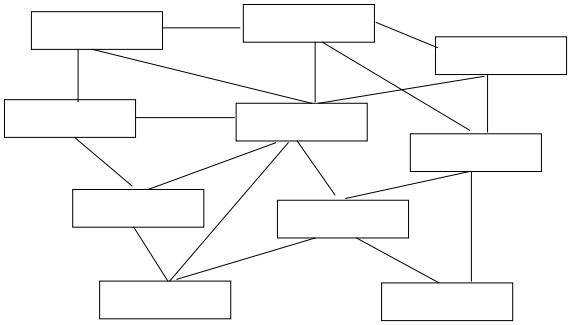
Beschreibung: **Übermäßig viele Klassen** und Beziehungen dazwischen, **unnötige Klassen** mit **winzigen Aufgaben**, kurzlebige Objekte ohne Zustand; **schwache Abstraktionen**, unnötig komplexe Struktur.

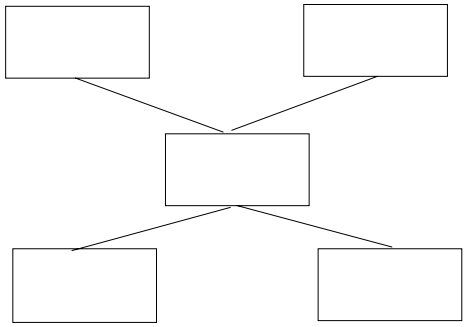
Symptome: s.o.

Ursache: evtl. übertriebener Einsatz von Klassen; Anfängerfehler

Konsequenzen: Unnötige Klassen und Komplexität **stören das Verständnis**, **verschlechtern die Wartbarkeit,** Änderbarkeit.

Verbesserte Lösung: **Irrelevante Klassen eliminieren**; winzige Aufgaben zusammenfassen zu **kohärenten größeren Klassen**.





5.2.3 Funktionale Zerlegung

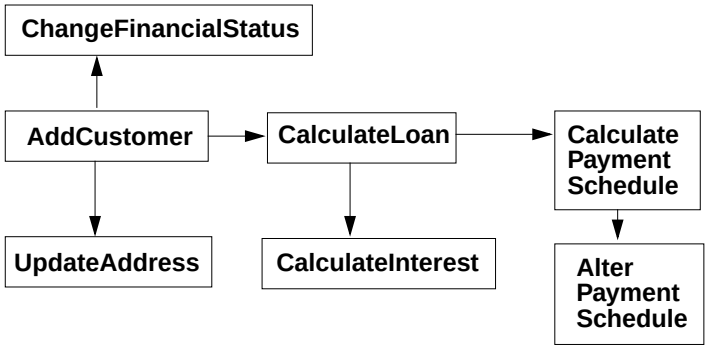
Beschreibung: Funktionen **schrittweise verfeinert**; **eine Klasse für jede Funktion**; **OO-Techniken nicht angewandt**.

Symptome: **Klassen haben Funktionsnamen** (z. B. CalculateInterest), **nur eine Methode** in jeder Klasse; **degenerierte Struktur**;

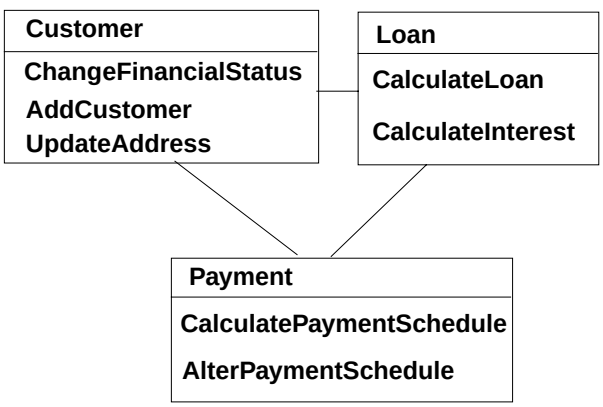
Ursache: evtl. OO-Kenntnisse fehlen, Programmierstil der 1970er Jahre

Konsequenzen: **schwer zu verstehen** und zu warten; **keine Wiederverwendung**.

Verbesserte Lösung: **Mit OO-Konzepten neu entwerfen**.



funktional



objektorientiert

5.2.3 Spaghetti Code

Spaghetti Code: geprägt als Begriff zur Charakterisierung schlechter FORTRAN-Programme mit **verschlungenen Abläufen**, nur durch **Sprünge und Marken** programmiert.

Beschreibung:	**schwach strukturiert**es System; Klassen mit **riesigen Methoden**, **viele Methoden ohne Parameter**.
Symptome:	Methoden sind sehr **Ablauf-geprägt**, **sehr lange Methodenrümpfe**; **globale Variable statt Parameter**.
Ursache:	evtl. Programmier- und OO-Kenntnisse fehlen
Konsequenzen:	**schlecht wartbar**; **kein Nutzen von OO**, nicht wiederverwendbar.
Verbesserte Lösung:	**Umstrukturieren**; besser: **nicht entstehen lassen**.

Kurzbeschreibungen einiger Anti Patterns

5.2.5 Lava Flow (ausgeflossen, alt und hart geworden)

Beschreibung:	**Unkontrollierte Auswüchse und Anbauten** des Systems; veraltete, **schwierig zu entfernende Klassen**;
Ursachen:	**verpasster Redesign**, mangelhafte Struktur
Abhilfe:	**Redesign**

5.2.4 Ofenrohr-Struktur (zusammengeflickt und verrostet)

Beschreibung:	**adhoc-Struktur**; alle Subsysteme sind **paarweise verbunden**; Verbindungen müssen **immer wieder repariert** werden.
Abhilfe:	**Redesign**

5.2.6 Swiss Army Knife (universell verwendbar)

Beschreibung:	Klasse mit **riesiger Schnittstelle**; große Zahl von Methoden, die **alle Möglichkeiten und Varianten** vorsehen sollen
Abhilfe:	**Schnittstelle strukturieren**, reduzieren, **Schema (Profile) einführen zur Parametrisierung**

5.3 Üble Gerüche im Code - Signal zum Refaktorisieren

Refaktorisieren:

Ziel: Code verbessern

- bessere Struktur,
- leichter verständlich,
- besser änderbar,
- besser korrigierbar

Methode:

Objektorientierten Code eines Software-Systems in kleinen Schritten sytematisch verändern:

- Transformation aus Katalog anwenden (72 bei Fowler)
- beobachtbare Wirkung bleibt unverändert
- prüfen durch umfassende Tests (selbstprüfende Regressionstests)
- **üble Gerüche** (bad smells) als Hinweis auf schlechte Stellen im Code

Herkunft des Refaktorisierens (Refactoring):

Mitte 80er, Smalltalk-Community; Cunningham, Fowler, Beck, Opdyke

Martin Fowler: Refactoring, Addison-Wesley,

Kent Beck: eXtreme Programming, Addison-Wesley, 1999

Liste übler Gerüche (nach Fowler)

1. **Duplizierter Code**
2. Lange Methode
3. Große Klasse
4. Lange Parameterliste
5. Divergierende Änderungen
6. Schrotkugeln herausoperieren
7. Neid
8. Datenklumpen
9. Neigung zu elementaren Typen
10. **Switch-Anweisungen**
11. Parallele Vererbungshierarchien
12. Faule Klasse
13. Spekulative Allgemeinheit
14. Temporäre Felder
15. Nachrichtenketten
16. Vermittler
17. **Unangebrachte Intimität**
18. Alternative Klassen mit verschiedenen Schnittstellen
19. Unvollständige Bibliotheksklasse
20. **Datenklassen**
21. **Ausgeschlagenes Erbe**
22. **Kommentare**

Beispiele für üble Gerüche im Code (1)

1. Duplizierter Code:

An mehreren Stellen tritt die gleiche (ähnliche) Codestruktur auf.

Refaktorisierungen zur Abhilfe:

Methode extrahieren, Klasse extrahieren

10. switch-Anweisung

In mehreren switch-Anweisungen wird über denselben Wertebereich verzweigt; Typschlüssel; Änderungen betreffen alle Auftreten; nicht objektorientiert

Refaktorisierungen zur Abhilfe:

Methode extrahieren, Methode verschieben, Typschlüssel durch Unterklassen ersetzen, Bedingten Ausdruck durch Polymorphismus ersetzen

17. Unangebrachte Intimität:

Methode befasst sich zu intensiv mit den Daten und Methoden einer anderen Klasse

Refaktorisierungen zur Abhilfe:

Methode verschieben,
Feld verschieben, Klasse extrahieren, Delegation verbergen

20. Datenklassen:

Klasse hat nichts außer Feldern und get- und set-Methoden dafür; wird von anderen Klassen aus manipuliert

Refaktorisierungen zur Abhilfe:

Methode verschieben, Methode extrahieren, set-Methode entfernen, Methode verbergen

Beispiele für üble Gerüche im Code (2)

21. Ausgeschlagenes Erbe:

a. Unterklasse verwendet kaum Methoden und Felder aus der Oberklasse

Refaktorisierungen zur Abhilfe:

Neue Geschwisterklasse bilden, Methode/ Feld nach unten schieben

b. Unterklasse verwendet Methoden und Felder der Oberklasse, hält aber deren Schnittstelle nicht ein (Ersetzbarkeit verletzt, inkrementelle Weiterentwicklung)

Refaktorisierungen zur Abhilfe:

Vererbung durch Delegation ersetzen

22. Kommentare:

Kommentare als Deodorant gegen übel riechenden Code; signalisieren häufig schwer verständlichen Code

Refaktorisierungen zur Abhilfe:

Methode extrahieren, Methode umbenennen, Zusicherung einführen

Gute Kommentare an gutem Code begründen z. B. Entwurfsentscheidungen - hilfreich für spätere Wartung

5.4 Unangenehme OOP-Überraschungen

Für die **Software-Wartung** wünscht man sich, dass folgendes nicht eintreten kann:

> **Zufügen einer Deklaration** in **einem Modul**
> ändert die **Wirkung** von Funktionen eines **anderen Moduls** -
> **ohne Warnung** durch den Übersetzer.

Man müsste sonst bei **Weiterentwicklungen und beim Testen**
immer das ganze System betrachten.

In nicht-OO-Sprachen weitgehend erfüllt.

In objektorientierte Sprachen:

> dynamische Methodenbindung und Überschreiben
> erzeugen den **o.g. Effekt - beabsichtigt**.

Die folgenden Beispiele zu o.g.Effekt stammen aus einem Vortrag über OOP & Maintenance von E. Plödereder, Universität Stuttgart.

Versehentlich überschrieben (1)

```
class C1
{
   void doA () {... if (...) this.doB(); ...}
   void doB () {...}
}

class C2 extends C1
{
   // doA geerbt
   // doB geerbt, dann überschrieben
   void doB () {... this.doA(); ...}
}
```

Nach Einfügen von **doB** in **C2** wird in **doA** nicht mehr **C1.doB** sondern **C2.doB** aufgerufen.

Der Aufruf von **C2.doB** terminiert dann u. U. nicht.

Nach einem Beispiel aus einem Vortrag über OOP & Maintenance von E. Plödereder, Universität Stuttgart.

Versehentlich überschrieben (2)

```
class C1
{  public void doA () {...}
}

class C2 extends C1
{

}

class C3 extends C2
{

}

------------- Ende der Bibliothek

class C4 extends C2
{  public void doC () {...}
}
```

Nach einem Beispiel aus einem Vortrag über OOP & Maintenance von E. Plödereder, Universität Stuttgart.

Versehentlich überschrieben (2)

```
class C1
{  public void doA () {...}
}

class C2 extends C1
{
   protected void doC () {...}

}

class C3 extends C2
{
   void foo (C2 v) { ... v.doC(); ...}
}

------------- Ende der Bibliothek

class C4 extends C2
{  public void doC () {...}
}
```

Ergänzung der Bibliothek

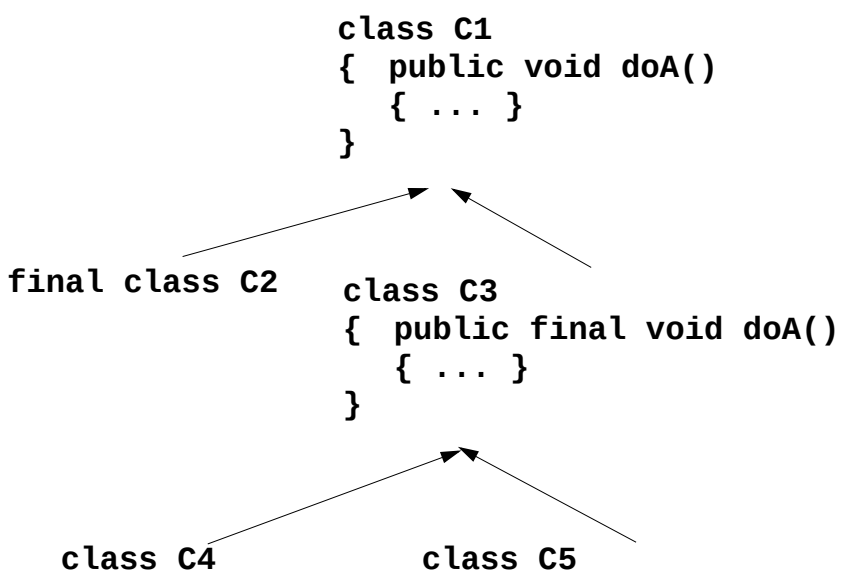
Ergänzung der Bibliothek
Aufruf führt in die
schon vorher existierende
Benutzermethode
C4.doC

Programmierer sollten explizit machen können, ob Überschreiben gemeint ist.
Der Übersetzer dann prüfen und melden **„accidental overriding“.**

Nach einem Beispiel aus einem Vortrag über OOP & Maintenance von E. Plödereder, Universität Stuttgart.

`final` umgangen

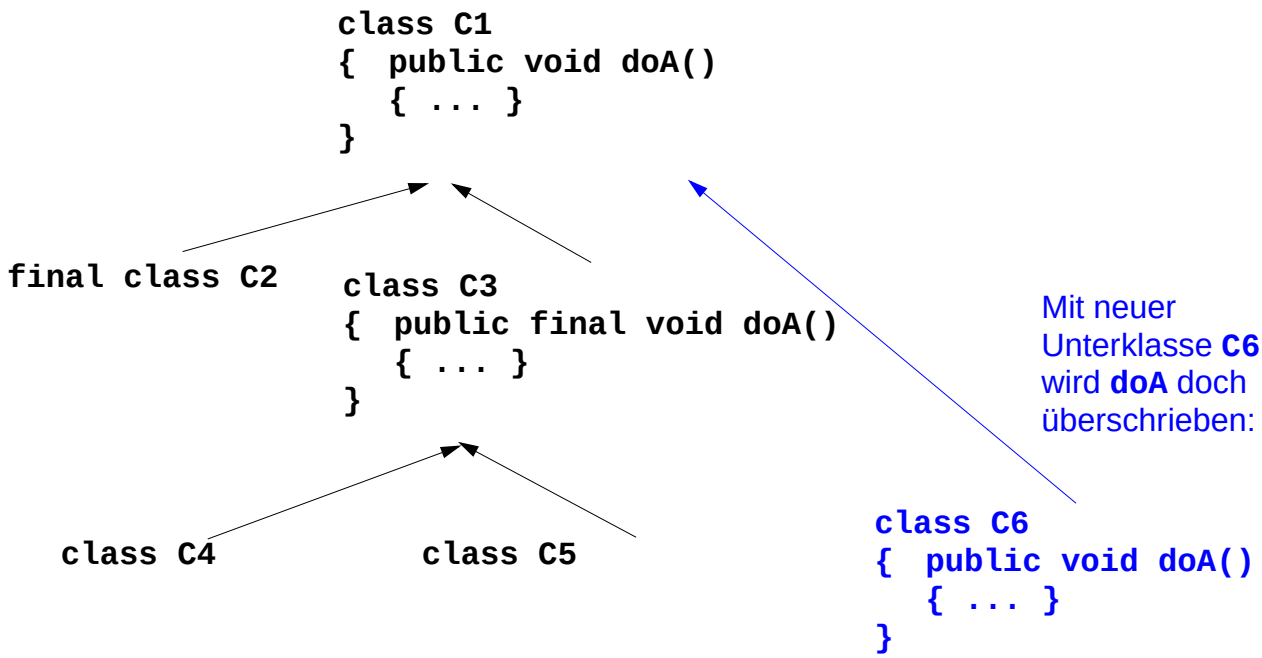
In der Klassenhierarchie C1, C2, C3 sollte weiteres Überschreiben von doA verhindert werden:



Nach einem Beispiel aus einem Vortrag über OOP & Maintenance von E. Plödereder, Universität Stuttgart.

`final` umgangen

In der Klassenhierarchie C1, C2, C3 sollte weiteres Überschreiben von doA verhindert werden:



Nach einem Beispiel aus einem Vortrag über OOP & Maintenance von E. Plödereder, Universität Stuttgart.

Überschreiben - Überladen

vorher:

```
class C1
{  void doM (C1 x, T1 B);
      {...}
}

class C2 extends C1 {...}

class C3 extends C2
{  void doM (C1 x, T1 B);
      {...}
}

class C4 extends C3 {...}
```

C3.doM überschreibt **C1.doM**

nachher:

```
class C1
{  void doM (C1 x, T2 B);
      {...}
}

class C2 extends C1 {...}

class C3 extends C2
{  void doM (C1 x, T1 B);
      {...}
}

class C4 extends C3 {...}
```

C3.doM überlädt **C1.doM**

Nach einem Beispiel aus einem Vortrag über OOP & Maintenance von E. Plödereder, Universität Stuttgart.