



ABSTRAKTE KLASSEN UND SCHNITTSTELLEN

ABSTRAKTE KLASSEN

Christian Schirmer

Abstrakte Klassen

- Eine abstrakte Klasse ist eine Klasse, von der keine Instanzen erzeugt werden können. Sie fasst Gemeinsamkeiten zusammen und gibt eine quasi „Schnittstelle“ vor, die von ihren abgeleiteten Klassen erfüllt werden muss

Schlüsselwort zur Kennzeichnung von abstrakten Klassen



```
public abstract class Artikel {  
    ...  
}
```

Abstrakte Klassen

- Eine abstrakte Methode hat eine Signatur, aber keinen Methodenrumpf. Sie gibt vor, welche Funktionalität in Unterklassen implementiert werden

Klasse muss abstrakt sein, da sie eine abstrakte Methode deklariert

```
public abstract class Artikel {  
    ...  
    public abstract String getTwitterBeschreibung();  
}
```

Kennzeichnung der abstrakten Methode

Abstrakte Methoden definieren keinen Methodenrumpf


Rechteckiges Ausschneiden

Abstrakte Klassen

- In einer Unterklasse von „Artikel“ muss diese Methode implementiert werden

Implementierung der abstrakten Methode in der Unterklasse Buch

```
public class Buch extends Artikel {  
    ...  
    public String getTwitterBeschreibung() {  
        return "Buch: '" + titel + "' von " + autor;  
    }  
}
```



Abstrakte Klassen

- Das Implementieren einer geerbten abstrakten Methode in einer Unterklasse wird vom Compiler erzwungen
- Die einzige Möglichkeit, eine abstrakte Methode nicht in einer direkten Unterklasse zu implementieren, ist, sie dort wieder als „abstract“ zu kennzeichnen
- Das hat allerdings zur Folge, dass diese Unterklasse zu einer abstrakten Klasse wird und so die Verantwortung der Implementierung an weitere Unterklassen delegiert wird
- Es ist möglich, Variablen vom Typ einer abstrakten Klasse zu deklarieren
- Da aber keine Objekte von dieser abstrakten Klasse erzeugt werden können, muss der zugewiesene Wert der so deklarierten Variable zwingend ein Objekt einer abgeleiteten Klasse sein

Abstrakte Klassen

```
public static void main(String[] args) {  
Artikel artikel = new Artikel();  
  
Artikel artikel;  
  
artikel = new Buch();  
  
System.out.println(  
    artikel.getTwitterBeschreibung());  
}
```

Instanziierung nicht erlaubt, da Artikel eine abstrakte Klasse ist

Eine Variable kann vom Typ einer abstrakten Klasse deklariert werden.

Zuweisung ist auf Grund von Zuweisungskompatibilität erlaubt

Für den Aufruf wird die Implementierung aus der Klasse Buch gewählt.

SCHNITTSTELLEN

Interfaces

Christian Schirmer

Schnittstellen

- Ein **Interface** definiert eine Menge von Methoden, die von Klassen implementiert werden können
- Weil die Methoden erst in den Klassen realisiert werden, findet man in Interfaces nur Methoden ohne einen Rumpf

Schnittstellen

- **Schnittstellen** werden in Java mit dem Schlüsselwort **interface** definiert. Die Syntax erinnert sehr an die einer Klasse, mit dem Unterschied, dass alle Methoden abstrakt sind.
- Die Methoden bestehen lediglich aus der Signatur und haben somit keinen durch geschweifte Klammern eingeschlossenen Rumpf
- Auf diese Weise können Sie spezifizieren, was eine implementierende Klasse können muss, ohne das „Wie?“ vorwegzunehmen

Schnittstellen

Methoden
müssen
implemen-
tiert
werden

```
public interface EineSchnittstelle {  
    public void eineMethode(int param);  
}
```

Name der Schnittstelle
in der Definition und in
der Implementierung

```
public class ImplementierendeKlasse implements EineSchnittstelle  
{
```

Rechteckiges Ausschneiden

```
    ...  
    public void eineMethode(int param){  
        ...  
    }  
    ...  
}
```

hier wird die Schnittstelle
implementiert

es folgen ggfs. weitere Methoden

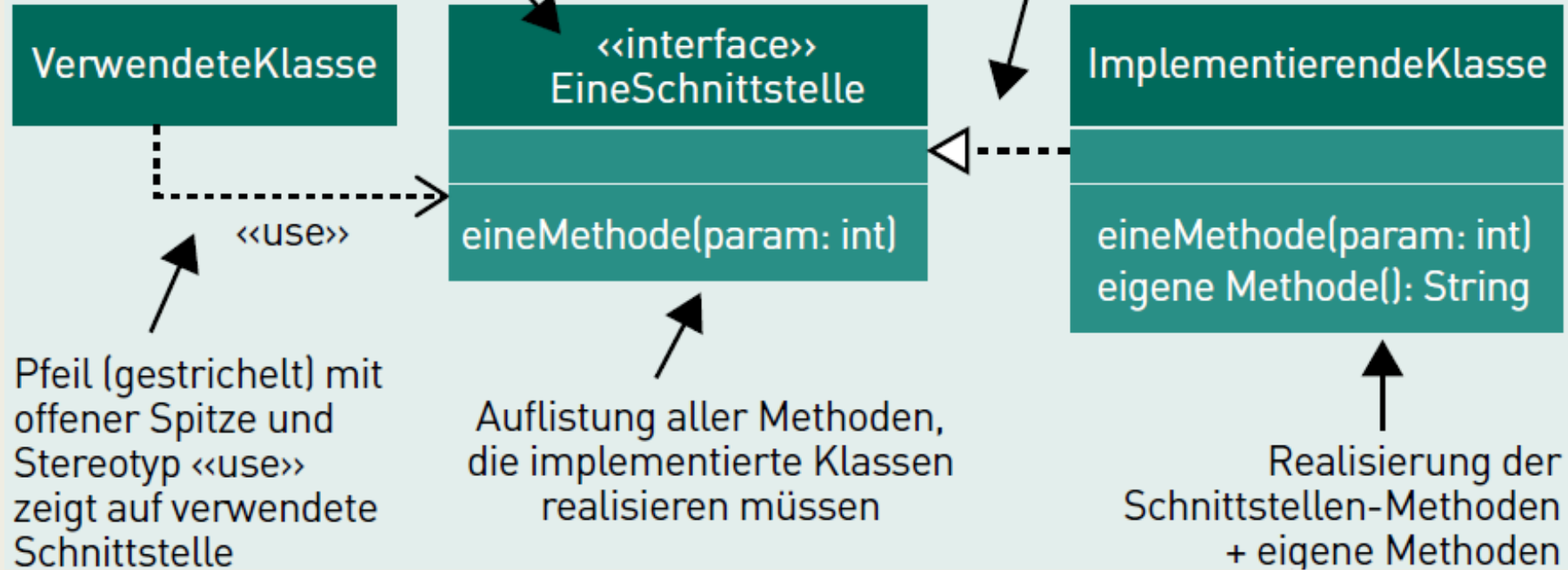
Schnittstellen

- In UML ähnelt die Notation von Schnittstellen der von Klassen
- Zur Unterscheidung wird das Stereotyp <<interface>> verwendet
- Mit einer *use-Assoziation*, dargestellt durch einen gestrichelten Pfeil mit offener Spitze und Stereotyp <<use>> wird gekennzeichnet, dass eine Klasse eine Schnittstelle verwendet. D.h., die Klasse ruft mindestens eine Methode der Schnittstelle auf

Schnittstellen

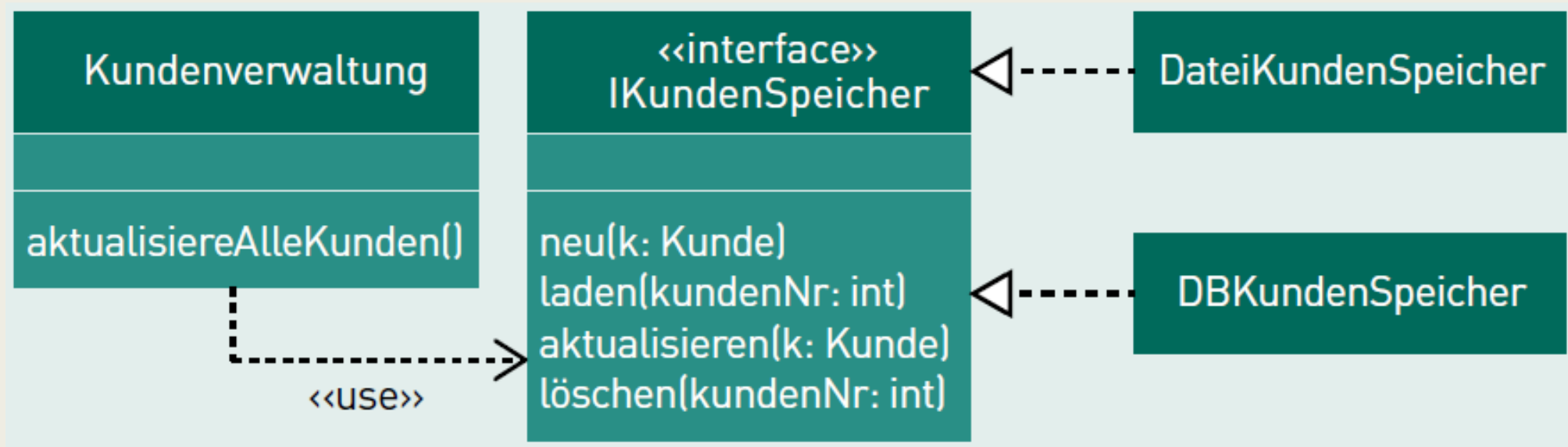
Stereotyp `<<interface>>` zeigt an, dass es sich um eine Schnittstelle handelt

Pfeil mit geschlossener Spitze zeigt an, welche Schnittstelle eine Klasse implementiert



Schnittstellen

- Das Interface definiert eine Reihe von Methoden, die unabhängig von der Implementierung für die dauerhafte Speicherung von Kundendaten notwendig sind. Die Kundenverwaltung benutzt dieses Interface in einer ihrer Methoden, spielt also die Rolle der verwendenden Klasse



- Die Alternativen der Schnittstellen-Implementierung (**DateiKundenSpeicher** und **DBKundenSpeicher**) spielen die Rolle der implementierenden Klassen. Sie bieten je eine Realisierung zu jeder Methode, die in der Schnittstelle **IKundenSpeicher** vereinbart wurde

Schnittstellen

- Verwendung der Schnittstelle an einer Beispiel-Methode, die Definition des Interfaces sowie eine Beispiel-Implementierung.

(Die Anweisungen im Rumpf der implementierten Methoden sind aus Platzgründen abgeschnitten.)

Schnittstelle mit
vereinbarten
Methoden



```
public interface IKundenSpeicher {  
    public void neu(Kunde k);  
    public Kunde laden(int kundenNr);  
    public void aktualisieren(Kunde k);  
    public void löschen(int kundenNr);  
}
```

Implemen-
tierung der
Schnittstellen-
Methoden



```
public class DBKundenSpeicher implements IKundenSpeicher{  
    public void neu(Kunde k) { ... }  
    public Kunde laden(int kundenNr) { ... }  
    public void aktualisieren(Kunde k) { ... }  
    public void löschen(int kundenNr) { ... }  
}
```

Schnittstellen

Verwenden von
DBKundenSpeicher
als konkrete
Implementierung
der Schnittstelle
IKundenSpeicher

Aufruf einer
Schnittstellen-
Methode

```
public class Kundenverwaltung {  
    private Kunde k1;  
    private Kunde k2;  
    ...  
    private IKundenSpeicher kundenSpeicher = new DBKundenSpeicher();  
  
    public void aktualisiereAlleKunden(){  
        kundenSpeicher.aktualisieren(k1);  
        kundenSpeicher.aktualisieren(k2);  
        ...  
    }  
}
```

Rechteck

Schnittstellen

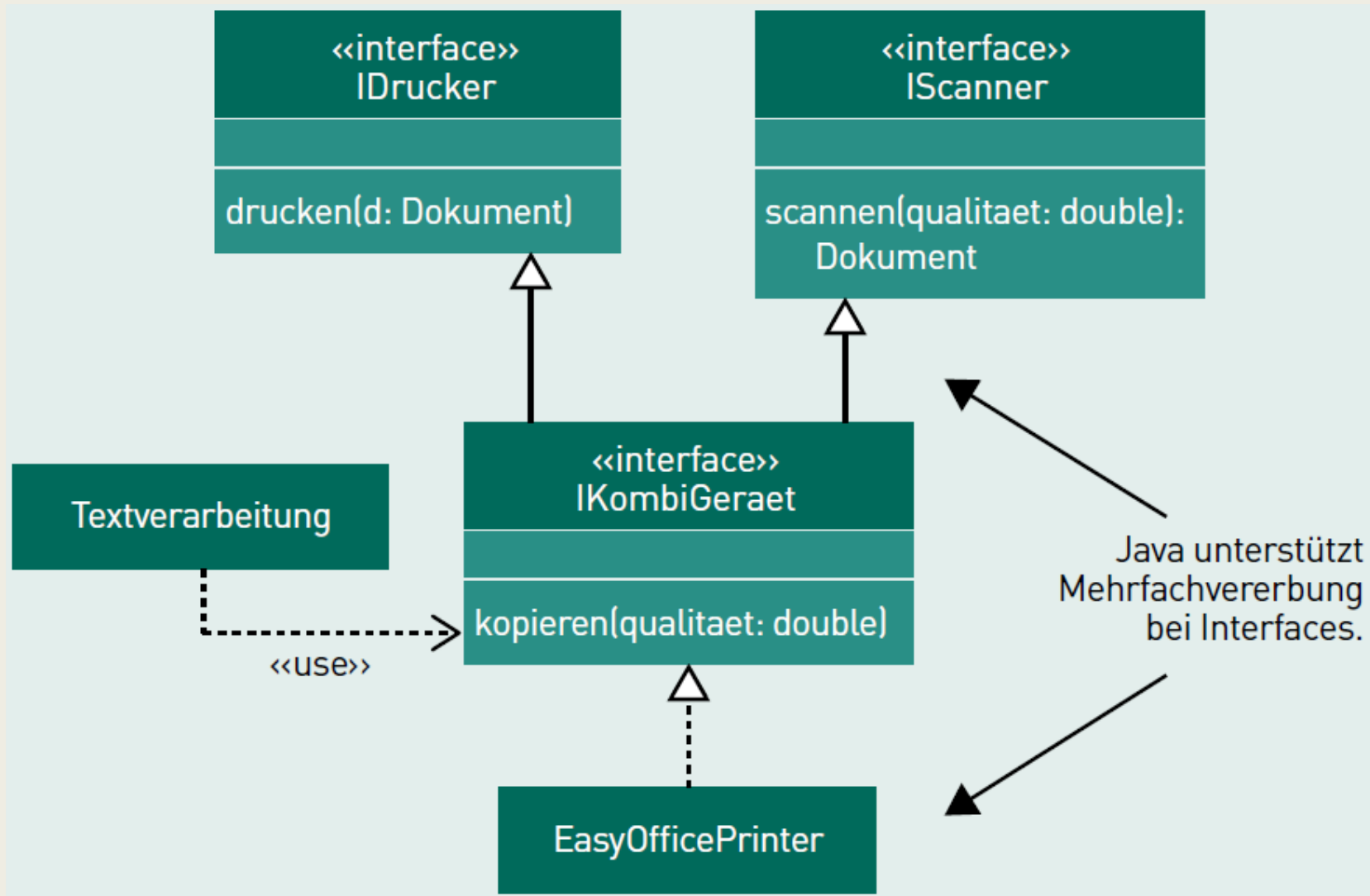
- Weil die benötigten Methoden zur Speicherung von Kundendaten nun in einer Schnittstelle definiert sind, können sie ohne großen Aufwand beliebig ausgetauscht werden (Flexibilität)
- Umgekehrt kann die Implementierung zur Speicherung von Kundendaten prinzipiell an jeder weiteren Programmstelle eingesetzt werden, an der ein solches Interface benötigt wird (Wiederverwendbarkeit)

Schnittstellen

Interfaces können auch von anderen Interfaces erben. Auf diese Weise können Gemeinsamkeiten von Schnittstellen zusammengefasst und je nach Verwendungszweck ohne großen Wartungsaufwand erweitert werden. Bezogen auf Interfaces unterstützt Java außerdem das Konzept der „Mehrfachvererbung“.

Das heißt, im Gegensatz zu Klassen können Interfaces sogar von mehr als einem Interface erben. Trotzdem wird mit `extends` das gleiche Schlüsselwort verwendet

Schnittstellen



Schnittstellen

```
public interface IKombiGeraet extends IDrucker, IScanner {  
    public void kopieren(double qualitaet);  
}
```

```
public interface IDrucker {  
    public void drucken(Dokument d);  
}
```

```
public interface IScanner {  
    public Dokument scannen(double qualitaet);  
}
```

```
public class EasyOfficePrinter implements IKombiGeraet {  
    public void kopieren(double qualitaet) { ... }  
    public void drucken(Dokument d) { ... }  
    public Dokument scannen(double qualitaet) { ... }  
}
```

Schnittstellen

- Parallelen - Interfaces und abstrakte Klassen:
 - *Abstrakte Klassen können mit abstrakter Methoden Klassen-übergreifende Funktionalitäten festzulegen*
 - *Bei Interfaces spielt die Vererbungshierarchie keine Rolle. Auch „unverwandte“ Klassen können einem gleichen Interface zugeordnet werden*
 - *Eine Klasse kann mehr als ein Interface implementieren*
 - *Bei Interfaces ist es verboten, implementierte und abstrakte Methoden zu vermischen. Ebenso wird durch das Verbot Attribute zu definieren verhindert, zustandsbehaftete Interfaces zu programmieren*
 - *Interfaces können default Methoden besitzen, welche einer Implementierten Methode nahe kommt.*

DEFAULT METHODEN

Christian Schirmer

Default Methoden

- Für Java SE 8 kommen „Default“ Methoden in Interfaces hinzu.
 - Eine default Methode bringt ihre Implementierung gleich mit.
 - Davon abgeleitete Klassen, müssen default Methoden somit nicht Konkretisieren.

```
public interface IFressbar {  
  
    default boolean wirdgefressen(int bissen) {  
        for(int i = 0; i <= bissen; i++) {  
            System.out.println("Mampf Mampf");  
        }  
    }  
}
```

Default Methoden

- Bei der Definition von Schnittstellen ist zu beachten, dass sie grundsätzlich zustandslos sein müssen. Es ist daher bis auf Konstanten nicht erlaubt, Attribute zu definieren
- Mithilfe des Schlüsselwortes *implements* kann eine Klasse anzeigen, welche Schnittstelle(n) sie realisiert. Damit verpflichtet sie sich, für jede Methode dieser Schnittstelle(n) eine Implementierung anzubieten

```
public interface IFressbar {  
  
    default void wirdgefressen(int bissen) {  
        for(int i = 0; i <= bissen; i++) {  
            System.out.println("Mampf Mampf");  
        }  
    }  
}
```


Default Methoden

- Damit geht aber ein Problem einher. Wenn zwei Interfaces, warum auch immer, identisch benannte Methoden zur Verfügung stellen und unsere Klasse diese Implementieren, kommt es zur Überschneidung wo wir dann doch Default Methoden überschreiben **müssen**.

```
public interface IFressbar {  
  
    default void wirdgefressen(int bissen) {  
        for(int i = 0; i <= bissen; i++) {  
            System.out.println("Mampf Mampf");  
        }  
    }  
}
```

Default Methoden

- Problem mit 2 Identisch benannte Defaultmethoden.

```
public interface IFressbar {  
  
    default void wirdgefressen(int bissen) {  
        for(int i = 0; i <= bissen; i++) {  
            System.out.println("Mampf Mampf");  
        }  
    }  
}
```

```
public interface IFressbar2 {  
  
    default void wirdGefressen(int bissen) {  
        for(int i = 0; i <= bissen; i++) {  
            System.out.println("Mampf2 Mampf2");  
        }  
    }  
}
```

```
public class Vielfrucht implements IFressbar, IFressbar2{
```

```
}
```

⚠ Duplicate default methods named wirdGefressen with the parameters (int) and (int) are inherited from the types IFressbar2 and IFressbar

2 quick fixes available:

- [Override default method in 'IFressbar'](#)
- [Override default method in 'IFressbar2'](#)

Default Methoden

- Lösung – Überschreiben der default Methode und Konkreter Aufruf der gewünschten default Methode

```
public interface IFressbar {  
  
    default void wirdgefressen(int bissen) {  
        for(int i = 0; i <= bissen; i++) {  
            System.out.println("Mampf Mampf");  
        }  
    }  
}
```

```
public interface IFressbar2 {  
  
    default void wirdGefressen(int bissen) {  
        for(int i = 0; i <= bissen; i++) {  
            System.out.println("Mampf2 Mampf2");  
        }  
    }  
}
```

```
public class VielFrucht implements IFressbar, IFressbar2 {  
  
    @Override  
    public void wirdGefressen(int bissen) {  
        // TODO Auto-generated method stub  
        IFressbar.super.wirdGefressen(bissen);  
        IFressbar2.super.wirdGefressen(bissen);  
    }  
}
```