

– Einschub –

Pakete
































Programmierungsmethodik

Simon Priller
Michael Vierhauser
Universität Innsbruck

Pakete

- Paket
 - Sammlung mehrerer logisch zusammengehörender Klassen
 - Bildet eigenen Namensraum
 - Eigener Zugriffsschutz innerhalb des Pakets
- Regeln
 - In einem Paket sollte eine Klasse eindeutig benannt werden.
 - In unterschiedlichen Paketen kollidieren gleiche Namen nicht.
 - Pakete haben einen Namen.
 - Pakete können geschachtelt werden.
 - Es gibt immer höchstens ein Super-Package.
 - Pakete bilden eine Baumstruktur.

Beispiel

- ▼  > src [PMEexamples master]
 - ▶  at.ac.uibk.pm.basics
 - ▶  at.ac.uibk.pm.collection
 - ▶  at.ac.uibk.pm.collection.productinventory
 - ▶  at.ac.uibk.pm.documentation
 - ▶  at.ac.uibk.pm.exceptions
 - ▶  at.ac.uibk.pm.exceptions.resourceloader
 - ▶  at.ac.uibk.pm.exceptions.stack
 - ▶  at.ac.uibk.pm.generics.linkedlist
 - ▶  at.ac.uibk.pm.generics.pair
 - ▶  at.ac.uibk.pm.generics.tags
 - ▶  at.ac.uibk.pm.gui.basics
 - ▶  at.ac.uibk.pm.gui.fxml
 - ▶  at.ac.uibk.pm.gui.tweetinspector
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.complexnumbers
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.stackcontainer
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.basinheritance
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.noinheritance
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.optimization1
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.optimization2
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.optimization3
 - ▶  at.ac.uibk.pm.innerclasses
 - ▶  at.ac.uibk.pm.lambdas.streams
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.coursemanagement
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.rationalnumbers
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.rectangle
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.stack
 - ▶  at.ac.uibk.pm.serialization
 - ▶  at.ac.uibk.pm.streams
 - ▶  at.ac.uibk.pm.testing

































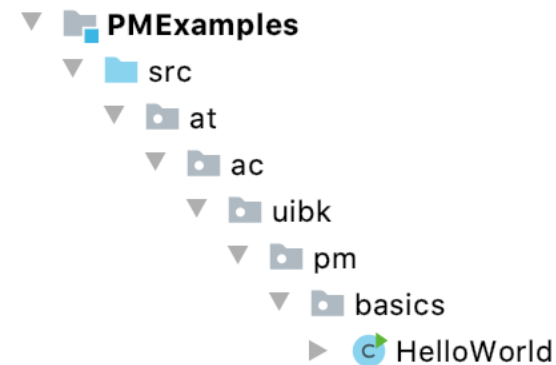
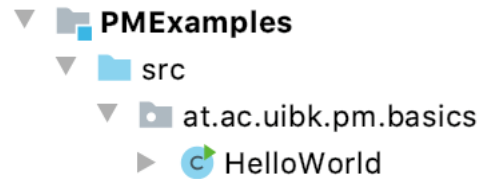
- ▼  PMEexamples
 - ▼  src
 - ▶  at.ac.uibk.pm.basics
 - ▶  at.ac.uibk.pm.collection
 - ▶  at.ac.uibk.pm.collection.productinventory
 - ▶  at.ac.uibk.pm.documentation
 - ▶  at.ac.uibk.pm.exceptions
 - ▶  at.ac.uibk.pm.exceptions.resourceloader
 - ▶  at.ac.uibk.pm.exceptions.stack
 - ▶  at.ac.uibk.pm.generics.linkedlist
 - ▶  at.ac.uibk.pm.generics.pair
 - ▶  at.ac.uibk.pm.generics.tags
 - ▶  at.ac.uibk.pm.gui.basics
 - ▶  at.ac.uibk.pm.gui.fxml
 - ▶  at.ac.uibk.pm.gui.tweetinspector
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.complexnumbers
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.stackcontainer
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.basinheritance
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.noinheritance
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.optimization1
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.optimization2
 - ▶  at.ac.uibk.pm.inheritance.vehicles.optimization3
 - ▶  at.ac.uibk.pm.innerclasses
 - ▶  at.ac.uibk.pm.lambdas.streams
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.coursemanagement
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.rationalnumbers
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.rectangle
 - ▶  at.ac.uibk.pm.objectorientation.stack
 - ▶  at.ac.uibk.pm.serialization
 - ▶  at.ac.uibk.pm.streams
 - ▶  at.ac.uibk.pm.testing

Abbildung auf Dateisystem

- Pakethierarchie wird auf Verzeichnisse im Dateisystem abgebildet.



Organisationsschema

- Pakete aus unterschiedlichen Quellen sollten verwendet werden können.
- Weltweit einheitliches Benennungsschema
 - Orientiert sich an Internet-Domainnamen.
 - Domainnamen werden von hinten nach vorne auf Pakete und Subpakete abgebildet.
 - Sonderfälle:
 - Sonderzeichen im Domainnamen werden in der Regel durch `_` ersetzt.
 - Ist eine Komponente ein Schlüsselwort wird ein `_` angehängt.
 - Beginnt eine Komponente mit einer Ziffer wird ein `_` vorgestellt
 - Beispiel für Programmiermethodik (PM)
 - `pm.uibk.ac.at` → `at.ac.uibk.pm`
 - Sonderzeichen
- Ausnahmen
 - Standardklassen (Standardbibliothek, z.B. `String`) – Paket `java`
 - Pakete unter `javax` (z.B. für `Swing`)

package-Klausel

- Legt Paketzugehörigkeit der entsprechenden Quelldatei fest.
- Syntax: `package packagepath;`
- Nur eine Klausel ist zulässig (steht immer **vor** den `import`-Klauseln).
- Zusätzlich muss die Quelldatei in einem Subdirectory entsprechend zur `package`-Klausel abgelegt werden.

```
package at.ac.uibk.pm.basics;
```

```
public class HelloWorld {
```

```
    public static void main(String[] args) {
```

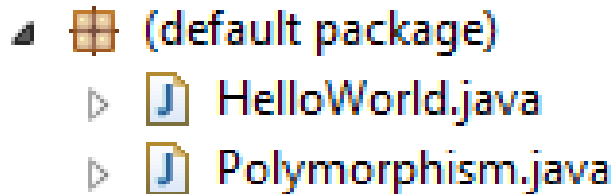
```
        System.out.println("Hello World!");
```

```
    }
```

```
}
```

Default-Package

- Wenn keine package-Klausel angegeben wird:
 - Klasse liegt dann immer im Default-Package.
 - Wird auch als anonymes Paket bezeichnet.
- Das Default-Package kann nicht importiert werden!



Qualifizierte Namen

- Ein Element eines Pakets kann explizit angesprochen werden.
- Beispiel (Folien über Methoden)

```
...  
    java.util.Arrays.sort(x);  
...
```

- Ruft die sort-Methode in der Arrays-Klasse im java.util-Paket (util ist ein Subpaket) auf.
- Aufruf ähnlich wie Zugriff bei Objekten
 - Allgemeines Beispiel: a.b.c
 - Klasse c im Paket a.b
 - Klassenvariable c der Klasse b im Paket a
 - Objektvariable c in der Objektvariable b des Objekts a
 - Wird vom Compiler unterschieden (Kontext)

import-Klausel

- Expliziter Aufruf ist umständlich.
- Elemente aus fremden Paketen können mit `import` zugänglich gemacht werden.

import packagepath.classname;

- packagepath ist ein beliebig langer Paketpfad.
- classname bestimmt die Klasse.
- * statt classname berücksichtigt alle Klassen eines Pakets.
- import-Klausel steht immer vor der Klassendefinition.
- Mehrere import-Klauseln sind zulässig (Reihenfolge egal).
- import-Klausel wird vom Compiler ausgewertet.
- Subpakete werden nicht automatisch eingebunden!

```
import java.util.Arrays;
```

```
...
```

```
    Arrays.sort(x);
```

```
...
```

Namenskollisionen

- Konkurrierende Definitionen in verschiedenen Paketen müssen explizit unterschieden werden sonst tritt ein Kompilierfehler auf.
 - Es ist nur ein Import einer Klasse mit einem bestimmten Namen erlaubt.
 - Auf weitere Klassen mit demselben Namen kann über ihren voll qualifizierten Namen zugegriffen werden.

Package-Private-Zugriffsschutz

- Wird kein Zugriffsschutz angegeben, dann wird der standardmäßig der Package-Private-Zugriffsschutz verwendet.
- Alle Elemente mit Package-Private-Zugriffsschutz **können im gemeinsamen Paket** verwendet werden.