Programmierung 2

DHBW Mannheim - WWI17SCB - May 2018

Slides

https://goo.gl/U45wY3

Morgen: Beginn 10:30

Geschwindigkeit / Fragen

Etwas Wiederholung...

Collections - Wiederholung

1. Was sind Collections und wozu dienen sie?

2. Welche wesentlichen Collection-Interfaces gibt es?

Collections - Wiederholung

3. Was sind die wesentlichen Eigenschaften von...

    * List

    * Set

    * Map

Collections - Wiederholung

4. Mithilfe welcher Klasse kann ich über Collections itieren?

   Wie bekomme ich ein Objekt dieser Klasse?

   Welche wesentlichen Methoden hat es?

5. Wie iteriere ich über die Werte einer Map, wenn ich die Schlüssel nicht kenne?

Collections - Wiederholung

6. Was ist ein "generischer Typ" und wozu dient er?

7. Was sind die zwei wesentlichen Vorteile der Verwendung einer Typ-parametrisierten Collection gegenüber dem "raw type"?

Collections - Wiederholung

8. Welches Interface müssen Objekte implementieren, die in eine Collection des Typs "SortedSet" eingefügt werden?

9. Was ist die "natural ordering" bezogen auf Datentypen?

10. Was ist ein Comparator? Wie unterscheidet er sich von Comparable?

Collections - Wiederholung

11. Wie kann ich eigene Logik zur Überprüfung der Gleichheit von Objekten in Collections implementieren?

12. Welche Prüfungen muss die "equals"-Methode zwingend durchführen?

Collections - Wiederholung

13. Wozu brauche ich die "hashCode"-Methode?

14. Was ist die Beziehung zwischen "hashCode" und "equals"?

15. Was sind "Wrapper-Klassen"?

16. Was ist Autoboxing bzw. -unboxing?

4. GUIs mit Swing

Swing - Lernziele

* Die wesentlichen GUI-Toolkits in Java kennen
* Mit Swing einfache Fenster erzeugen und schließen
* Layouts in Verbindung mit Panels einsetzen
* Einfache Benutzerdialoge mit Swing- Komponenten erstellen
* Validierende Textfelder erstellen
* Die Interfaces Action- und ItemListener einsetzen
* Eigene Menüs implementieren
* Benutzeroberfläche mit Rahmen und Tooltips ergänzen

GUIs in Java

Bestandteil der Java API:

* AWT
* Swing
* JavaFX

3rd-Party-Lösungen:

* SWT / JFace

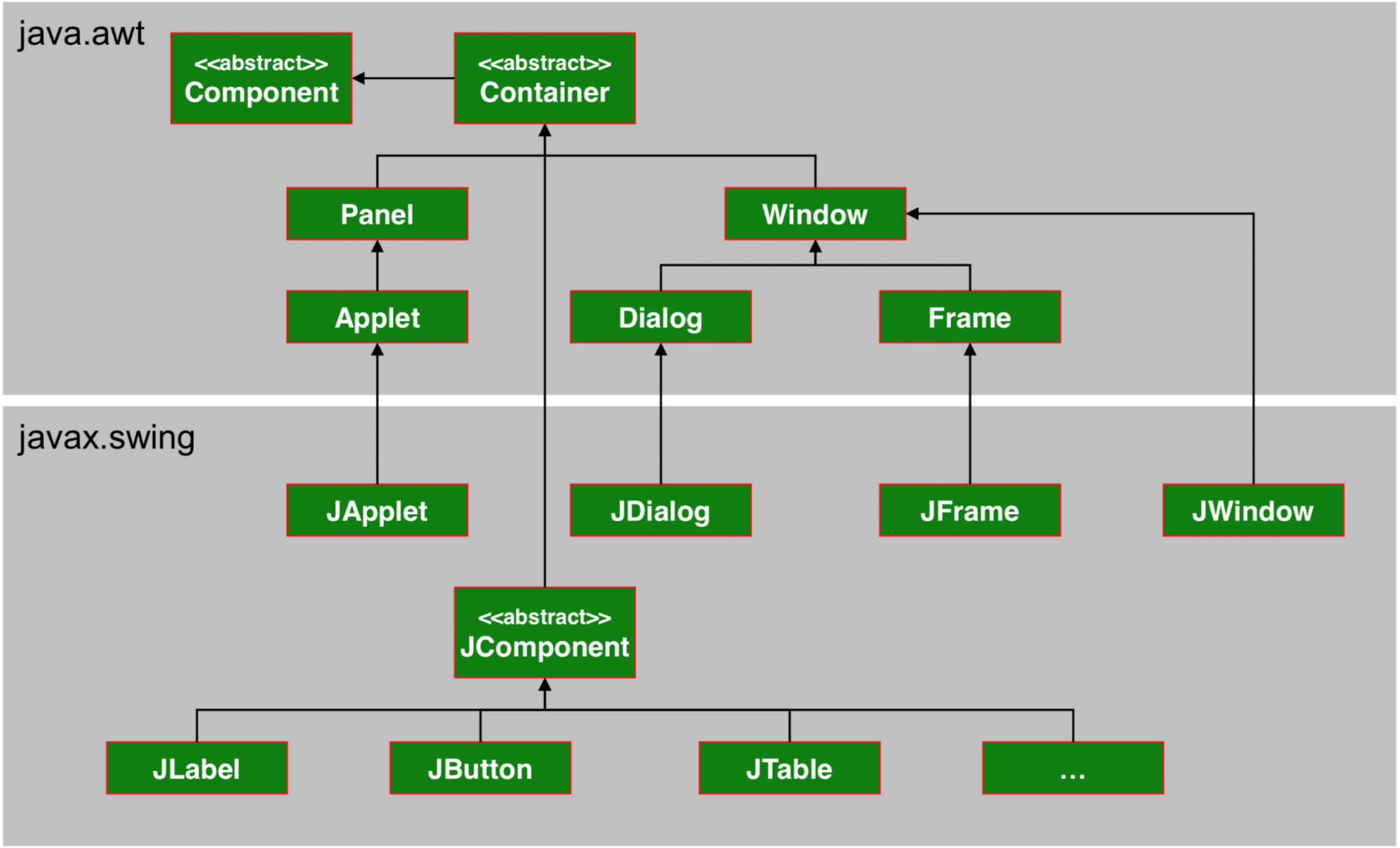
...

AWT - "Heavyweight Components"

* Verwendung von plattformspezifischen Implementierungen der AWT-Klassen (nicht in Java implementiert !)
* AWT-Komponenten besitzen einen Partner auf Betriebssystem-seite (Peer), der Darstellung und Funktionalität steuert
* Vorteil: sehr schnell, da die Peer-Klassen im Code der Ausführungsplattform geschrieben sind
* Nachteil: unhandliche API

Swing - "Lightweight Components"

* "Nachfolger" von AWT
* Nur sehr wenige plattformspezifische GUI-Ressourcen
* Lightweight Components besitzen keinen Peer auf Betriebs-systemseite
* Swing besitzt zahlreiche zusätzliche GUI-Komponenten
* Vorteil: „bessere“ Plattformunabhängigkeit
* Nachteil: im Vergleich zu AWT weniger performant


java.awt
<<abstract>>
Component
<<abstract>>
Container
Panel
Window
Applet
Dialog
Frame
javax.swing
JApplet
JDialog
JFrame
JWindow
<<abstract>>
JComponent
JLabel
JButton
JTable
...

JavaFX - The new kid

* "Nachfolger" von Swing seit ca. 2014
* Neuerungen v.a. im Bereich Media / Animation
* GUI-Lösung für alle Plattformen
* Verfügbarkeit einer WebView-Komponente & Interaktion mit Java
* Deklarative UI-Modellierung mit XML-Dialekt FXML
* Styling der Komponenten per CSS
* Aber: Supportende vermutlich schon 2022

Bestandteile von JFC

JFC = Java Foundation Classes

* Swing GUI Components
* Pluggable Look-and-Feel Support (PLAF)
* Accessibility API
* Java 2D API
* Internationalization

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/start/index.html

Bestandteile von Swing

18 Core Packages...

javax.accessibility	javax.swing.plaf	javax.swing.text
javax.swing	javax.swing.plaf.basic	javax.swing.text.html
javax.swing.border	javax.swing.plaf.metal	javax.swing.text.html.parser
javax.swing.colorchooser	javax.swing.plaf.multi	javax.swing.text.rtf
javax.swing.event	javax.swing.plaf.synth	javax.swing.tree
javax.swing.filechooser	javax.swing.table	javax.swing.undo

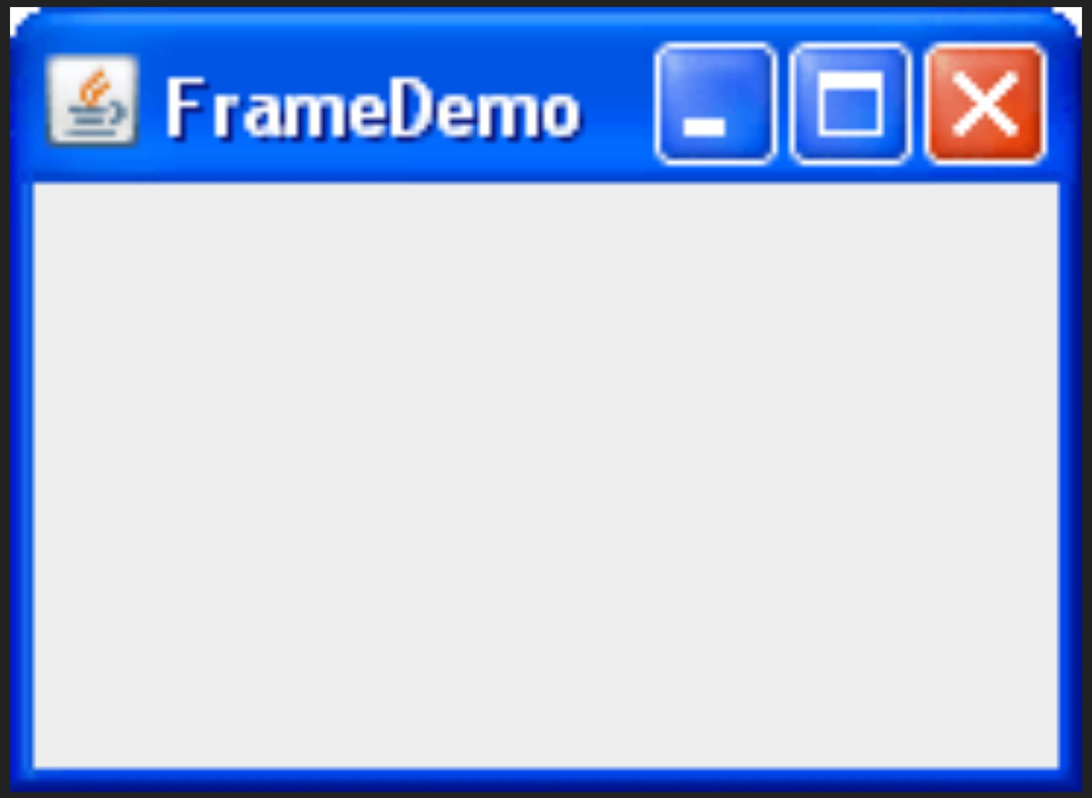
Top-Level Container

Top-Level Container

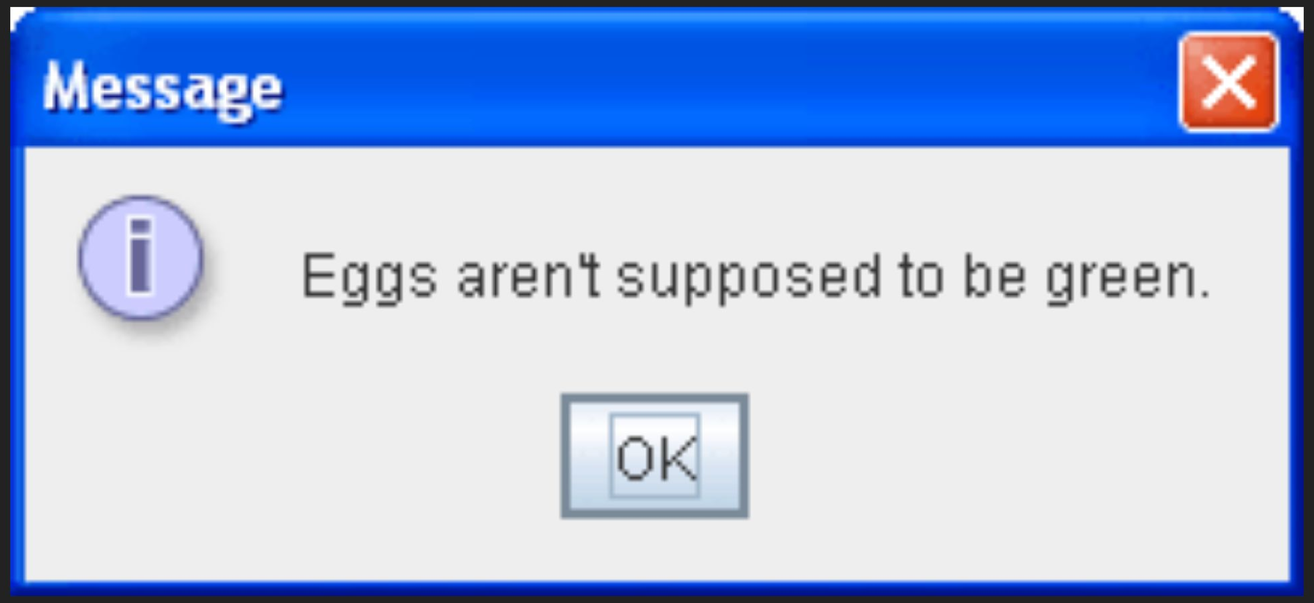
* "Wurzel" des GUI-Komponentenbaums
* JFrame, JDialog, JApplet

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/toplevel.html

JFrame



JDialog



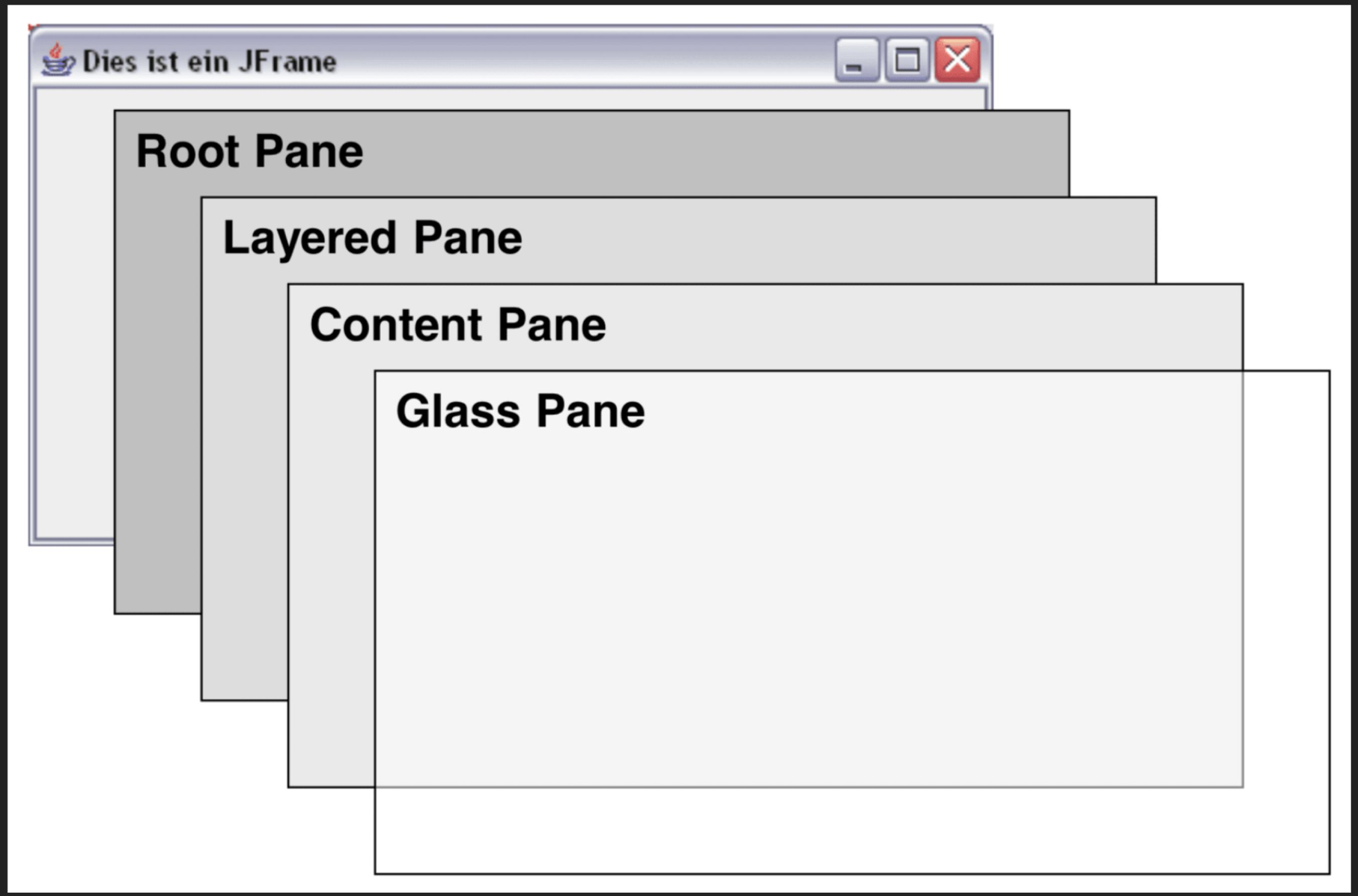
~~JApplet~~

Top-Level Container

* Jede GUI-Komponente außer Top-Level-Containern muss in einer Container-Hierarchie stecken
* Container-Hierarchie = Baum von GUI-Komponenten
* Wurzel des Baumes = Top-Level-Container
* GUI-Komponenten haben immer nur eine Elternkomponente
* TLCs haben ein "ContentPane", das die weiteren UI-Komponenten enthält

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/toplevel.html

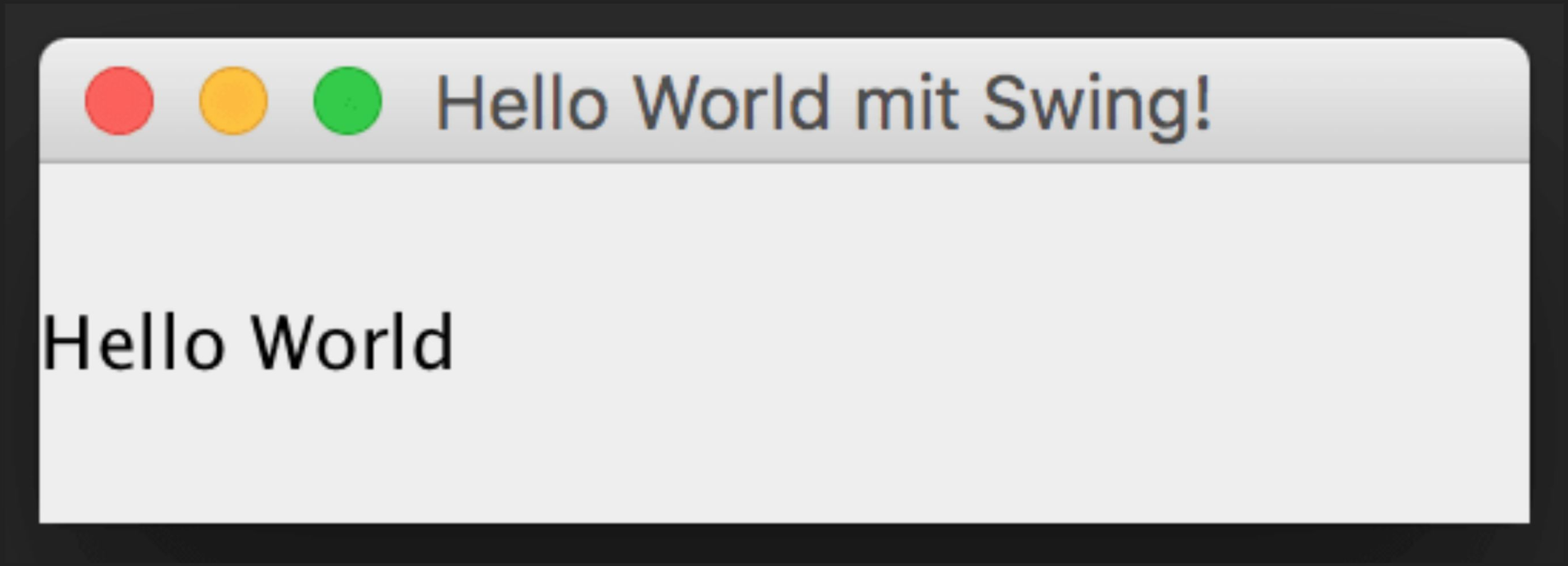
Top-Level Container



Swing - Codebeispiel 1

```
JFrame frame = new JFrame("Hello World mit Swing!");

// Füge ein "Hello World" zum ContentPane hinzu
JLabel label = new JLabel("Hello World");
frame.getContentPane().add(label);

// Zeige das Fenster an.
frame.pack();
frame.setVisible(true);
```

Swing - Codebeispiel 1



Close Operations

* Festlegen, was beim Schließen des Fensters passieren soll:

```
public void setDefaultCloseOperation(int operation)
```

* WindowConstants.DO_NOTHING_ON_CLOSE löst nur Event aus
* WindowConstants.HIDE_ON_CLOSE versteckt das Fenster
* WindowConstants.DISPOSE_ON_CLOSE zerstört den Frame
* WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE beendet die Applikation

Swing - Codebeispiel 2

```
JFrame frame = new JFrame("Hello World mit Swing!");
// Beim Schließen Programm verlassen
frame.setDefaultCloseOperation(WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);

// ...
```

Fenstergröße bestimmen

Größe und Position festlegen

```
public void setBounds(int x, int y, int width, int height)
```

Nur Größe festlegen

```
public void setSize(int width, int height)
```

Fenster auf Inhaltsgröße abstimmen

```
public void pack()
```

Swing - Codebeispiel 3

```
JFrame frame = new JFrame("Dieses Fenster ist 500*300 Pixel groß!");
frame.setSize(500, 300);
```

Fenstergröße bestimmen

Größe und Position festlegen

```
public void setBounds(int x, int y, int width, int height)
```

Nur Größe festlegen

```
public void setSize(int width, int height)
```

Fenster auf Inhaltsgröße abstimmen

```
public void pack()
```

Sichtbarkeit bestimmen

Fenster zeigen/verstecken

```
public void setVisible(boolean b)
```

Bestandteile des JFrame holen

* `public JLayeredPane getLayeredPane()`
* `public Container getContentPane()`
* `public Component getGlassPane()`
* `public JMenuBar getJMenuBar()`

Komponenten hinzufügen

```
JFrame frame = new JFrame("Komponenten hinzufügen");

JLabel label = new JLabel("Hello World");
// JFrame.add leitet an ContentPane weiter
// frame.getContentPane().add(label);
frame.add(label);

// Zweites Label hinzufügen
frame.add(new JLabel("Zweites Label!"));

// Erstes Label wieder entfernen
frame.remove(label);
```

UI-Komponenten

Komponenten - JComponent

* Alle GUI-Komponenten, die in einem TLC platziert werden, erben von JComponent
* Stellt Basisfunktionen bereit für (u.a.):
  - Tooltips
  - Painting and borders
  - Pluggable look and feel, Accessibility
  - Layout
  - Hotkeys, Drag&Drop

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/jcomponent.html

JLabel - Anzeige von Text

* Anzeige von (nicht-selektierbarem) Text
* Oft zur Beschriftung anderer UI-Elemente
* Kann HTML enthalten (please don't)
* Text- und Hintergrundfarbe änderbar
* Ausrichtung des Texts änderbar (Links, Rechts, Zentriert)

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/label.html

JLabel - Anzeige von Text

Text nachträglich ändern

```
public void setText(String text)
```

Vordergrundfarbe ändern

```
public void setForeground(Color fg)
```

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/label.html

Farben setzen

`public Color(int rgb)`

* "int rgb" setzt einen RGB (Rot/Grün/Blau) Farbcode

* z.B. "0x00ff00" entspricht Rot 0, Grün 255, Blau 0 -->

```
label.setForeground(new Color(0x00ff00));
```

JLabel - Anzeige von Text

Hintergrundfarbe ändern

```
public void setBackground(Color bg)
```

und

```
public void setOpaque(boolean b)
```

```
label.setBackground(new Color(0x000000));
label.setOpaque(true);
```

JLabel - Textausrichtung

Ausrichtung des Texts

```
public void setHorizontalAlignment(int alignment)
```

oder direkt im Konstruktur:

```
JLabel myRightAlignedLabel = new JLabel("Aligned right", SwingConstants.RIGHT);
```

Coding Time!

Swing - Codingaufgabe 1

30m

* Erstellt eine Anwendung, die ein Fenster mit dem Titel "Hallo WIWI17SCB" öffnet
* Platziert ein Label mit Text in dem Fenster
* Verändert Farbe und Hintergrundfarbe des Labels

Layouts

Layout Manager

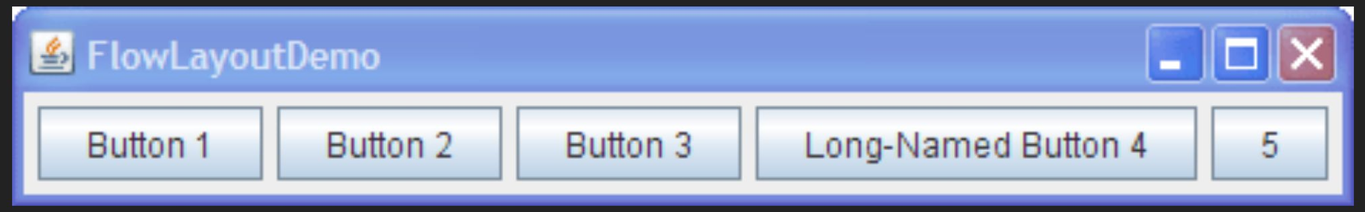
* Anordnung der Elemente eines Containers nach bestimmten Verfahren über Layout-Manager
* Setzen eines Layout-Managers:

```
public void setLayout(LayoutManager manager)
```

```
frame.setLayout(new FlowLayout());
```

Layout Manager - FlowLayout

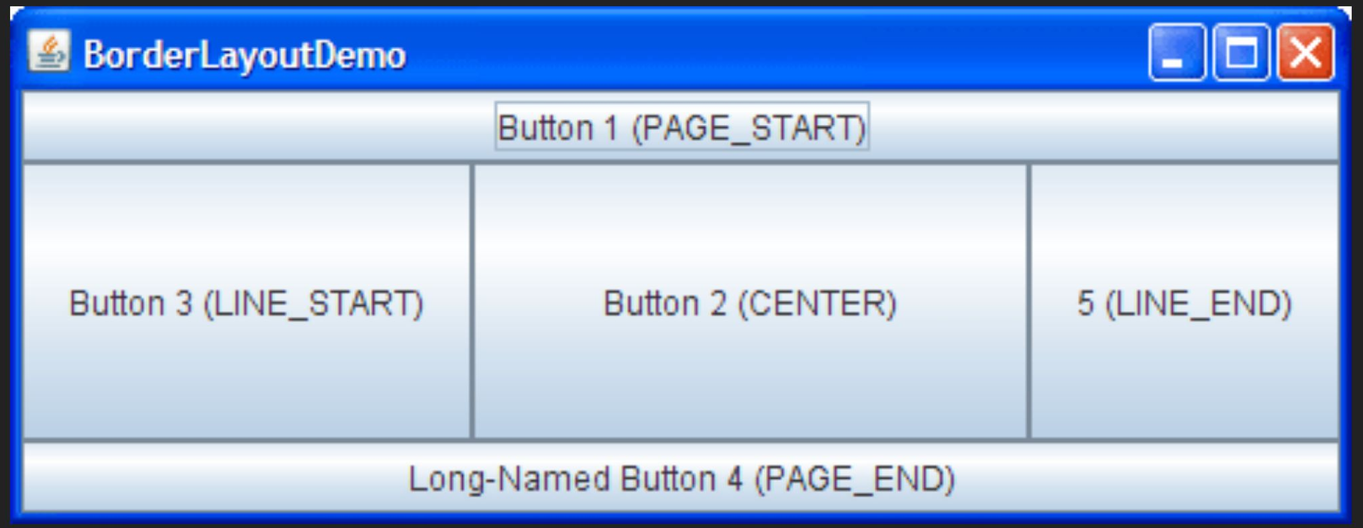
* Anordnung von links nach rechts, ggf. mit Umbruch



https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/layout/flow.html

Layout Manager - BorderLayout

* 5 Bereiche: oben, unten, links, rechts, mitte
* Beim Vergrößern wird die Mitte gestreckt
* Es ist möglich, nur einige Bereiche zu nutzen



https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/layout/border.html

Layout Manager - BorderLayout

* Beim Hinzufügen von Komponenten wird festgelegt, wo sie platziert werden

```
frame.setLayout(new BorderLayout());

frame.add(new JLabel("Oben"), BorderLayout.PAGE_START);
frame.add(new JLabel("Unten"), BorderLayout.PAGE_END);
frame.add(new JLabel("Links"), BorderLayout.LINE_START);
frame.add(new JLabel("Rechts"), BorderLayout.LINE_END);
frame.add(new JLabel("Ich bin in der Mitte!"), BorderLayout.CENTER);
```

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/layout/border.html

Layout Manager - GridLayout

* Gitter mit n*m Zellen
* Eine Komponente pro Zelle
* Komponente nimmt immer gesamte Zelle ein
* Gleichmäßiges Strecken aller Komponenten

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/layout/grid.html

Layout Manager - GridLayout

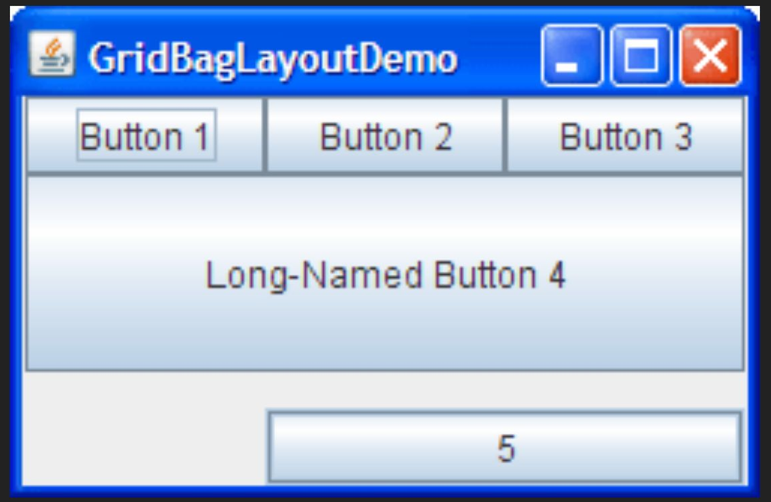
* Komponenten werden in der Einfügereihenfolge im Gitter platziert

```
// 2*2 Gitter
frame.setLayout(new GridLayout(2,2));

frame.add(new JLabel("Hello World"));
frame.add(new JLabel("Grid 2"));
frame.add(new JLabel("Nochn Grid-Item"));
frame.add(new JLabel("Weiteres Grid"));
```

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/layout/grid.html

Layout Manager - GridBagLayout

* Mächtigster, flexibelster LayoutManager
* Gitter mit n*m Elementen
* UI-Komponenten können mehr als eine Zelle besetzen
* Granulare Kontrolle über Skalierverhalten



https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/layout/gridbag.html

Verschachtelte Container

Verschachtelte Container

* Es ist sehr unpraktisch, alle UI-Elemente auf einer Ebene in einen Container zu packen
* Sinnvoll: Kleine, wiederverwendbare UI-Einheiten
* Die Klasse JPanel dient zur Gruppierung von Elementen
* Layoutmanager und Komponenten werden dem Panel zugewiesen
* Layoutmanager wird direkt im Konstruktor übergeben
* über die add()-Methode werden Komponenten zugeordnet

Verschachtelte Container

* Beispiel: 2 Container einfügen, die restliche Elemente beinhalten

```
JFrame frame = new JFrame("Using two panels");
frame.setLayout(new BorderLayout());

JPanel panel1 = new JPanel();
JPanel panel2 = new JPanel();

panel1.add(new JLabel("links"));
panel2.add(new JLabel("rechts"));

frame.add(panel1, BorderLayout.LINE_START);
frame.add(panel2, BorderLayout.LINE_END);

frame.pack();
frame.setVisible(true);
```

Verschachtelte Container

* Eigene UI-Komponenten als Kinder von JPanel

```
public class TwoByTwoLabelPanel extends JPanel {
    public TwoByTwoLabelPanel(String text1, String text2, String text3, String text4){
        super(new GridLayout(2,2));
        this.add(new JLabel(text1, SwingConstants.CENTER));
        this.add(new JLabel(text2, SwingConstants.CENTER));
        this.add(new JLabel(text3, SwingConstants.CENTER));
        this.add(new JLabel(text4, SwingConstants.CENTER));
    }
}
```

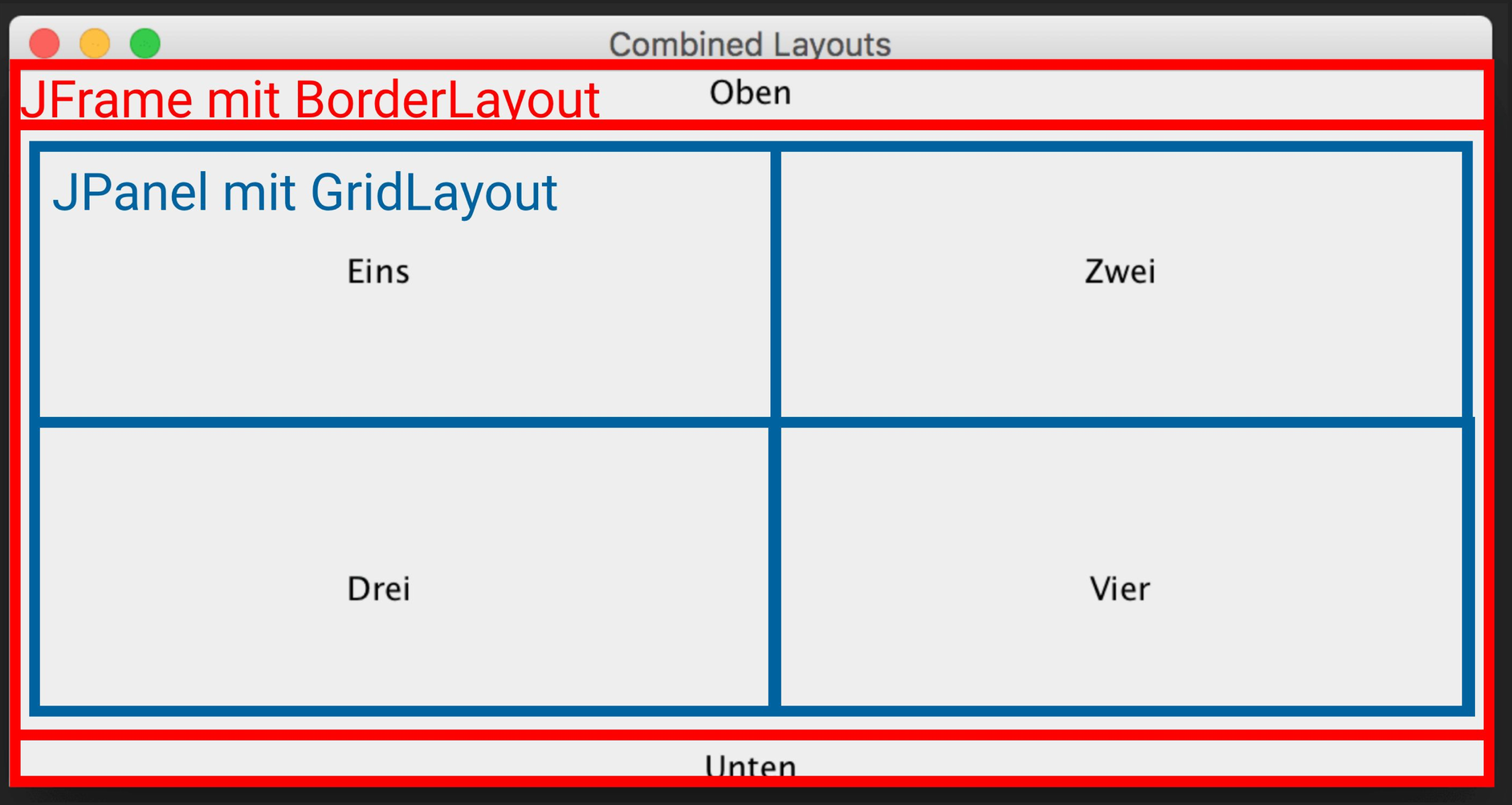
Verschachtelte Container

* Eigene UI-Komponenten als Kinder von JPanel

```
JFrame frame = new JFrame("Combined Layouts");
frame.setDefaultCloseOperation(WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);
frame.setLayout(new BorderLayout());

frame.add(new JLabel("Oben", SwingConstants.CENTER), BorderLayout.PAGE_START);
frame.add(new JLabel("Unten", SwingConstants.CENTER), BorderLayout.PAGE_END);
frame.add(new TwoByTwoLabelPanel("Eins", "Zwei", "Drei", "Vier"), BorderLayout.CENTER);

// Zeige das Fenster an.
frame.pack();
frame.setVisible(true);
```

Verschachtelte Container

* Eigene UI-Komponenten als Kinder von JPanel



Coding Time!

Swing - Codingaufgabe 2

30m

* Erstellt eine eigene Klasse, die von JPanel erbt und ihr eigenes Layout definiert (z.B. GridLayout)
* Gebt der Klasse einen Konstruktor, der mehrere JLabels instantiiert und hinzufügt
* Verwendet die Klasse in einem Programm
* Experimentiert ggf. mit mehreren JPanels innerhalb des Top-Level-Contaners - gerne auch verschachtelt

Bilder einbinden

Klasse ImageIcon

* Einfachster Weg um Bilder im GUI anzuzeigen
* Sind **keine** Components - müssen in eine Component platziert werden
* Woher kommen die Bilddateien?

Klasse ImageIcon

* Option 1: Bild direkt von einem bekannten Pfad laden

```
// Create and set up the window.
JFrame frame = new JFrame("ImageExample1");
frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

ImageIcon icon = new ImageIcon(
  "/Users/bastian/Pictures/sunglasses.png",
  "Sonnenbrillen-Emoji");

// We cannot add an ImageIcon directly to a Frame, so we need a JLabel as proxy.
frame.add(new JLabel(icon, SwingConstants.CENTER));

// Display the window.
frame.pack();
frame.setVisible(true);
```

Klasse ImageIcon

* Funktioniert!

* Nachteil: Pfad muss bekannt sein -> "works on my machine"
* Kann man z.B. mit Umgebungsvariablen umgehen, die auf ein Base-Directory zeigen, von dem aus der Pfad konstruiert wird

Klasse ImageIcon

* Option 2: Bild zum Code legen und vom Classloader laden lassen
* Bild liegt in diesem Beispiel direkt im gleichen Verzeichnis

Laden von Bildern via Classloader

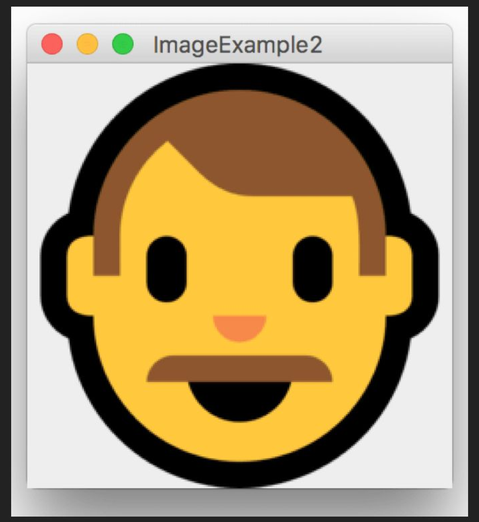
* Option 2: Bild vom Classloader laden lassen

```
// URL zum Bild vom Classloader laden lassen
URL imgURL = ImageExample2.class.getResource("man.png");
ImageIcon icon = new ImageIcon(imgURL, "Mann-Emoji");
```

* Rest wie in Beispiel 1

Laden von Bildern via Classloader

* Funktioniert!



* Vorteil: Unabhängig von der Plattform / Gerät - Bild liegt direkt beim Code und wird von der JVM geladen
* Nachteil: Gehören Bilder wirklich ins gleiche Verzeichnis wie Code?

Exkurs: Class Loader

* Was passiert hier genau?

```
URL imgURL = ImageExample2.class.getResource("man.png");
```

* `Klassenname.class` gibt ein Objekt der Klasse **java.lang.Class** zurück. Dessen Methode getResource() wird aufgerufen:

```
Class<ImageExample2> c = ImageExample2.class;
URL imgURL = c.getResource("man.png");
```

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Class.html

Exkurs: Class Loader

* `Class.getResource(string s)` delegiert an ein Objekt der Klasse **`java.lang.ClassLoader`** und ruft dessen Methode `getSystemResource()` auf.
* ClassLoader-Objekte sind dafür zuständig, Java-Klassen zu laden
* Erst dadurch werden sie in der JVM verfügbar
* ClassLoader können auch sog. Ressourcen (z.B. Bilder) laden
* Der ClassLoader sucht nach Klassendateien im **Class Path**

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Class.html

Exkurs: Class Loader

* Der Class Path ist das Verzeichnis, welches vom Class Loader nach Java-Klassen durchsucht wird
* Es kann mehrere Class Paths für eine JVM geben
* Beim Starten von Programmen aus der IDE wird der Class Path von der IDE korrekt gesetzt.
* Wenn man Java über das CLI ausführt, muss das manuell passieren

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Class.html

Exkurs: Class Loader

* Klasse auf der Console compilieren:

```
javac ImageExample2.java
```

* Einfach starten reicht nicht:

```
java gui.components.images.ImageExample2

Error: Could not find or load main class gui.components.images.ImageExample2
Caused by: java.lang.ClassNotFoundException: gui.components.images.ImageExample2
```

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Class.html

Exkurs: Class Loader

* Class Path richtig setzen:

```
java -cp "/Users/bastian/src/vl/repo/programmierbeispiele/src"
  gui.components.images.ImageExample2
```

* Mehrere Class Paths können per : getrennt werden:

```
java -cp "/Users/bastian/src/vl/repo/programmierbeispiele/src:/Users/bastian/hier/liegt/auch/code"
  gui.components.images.ImageExample2
```

https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/lang/Class.html

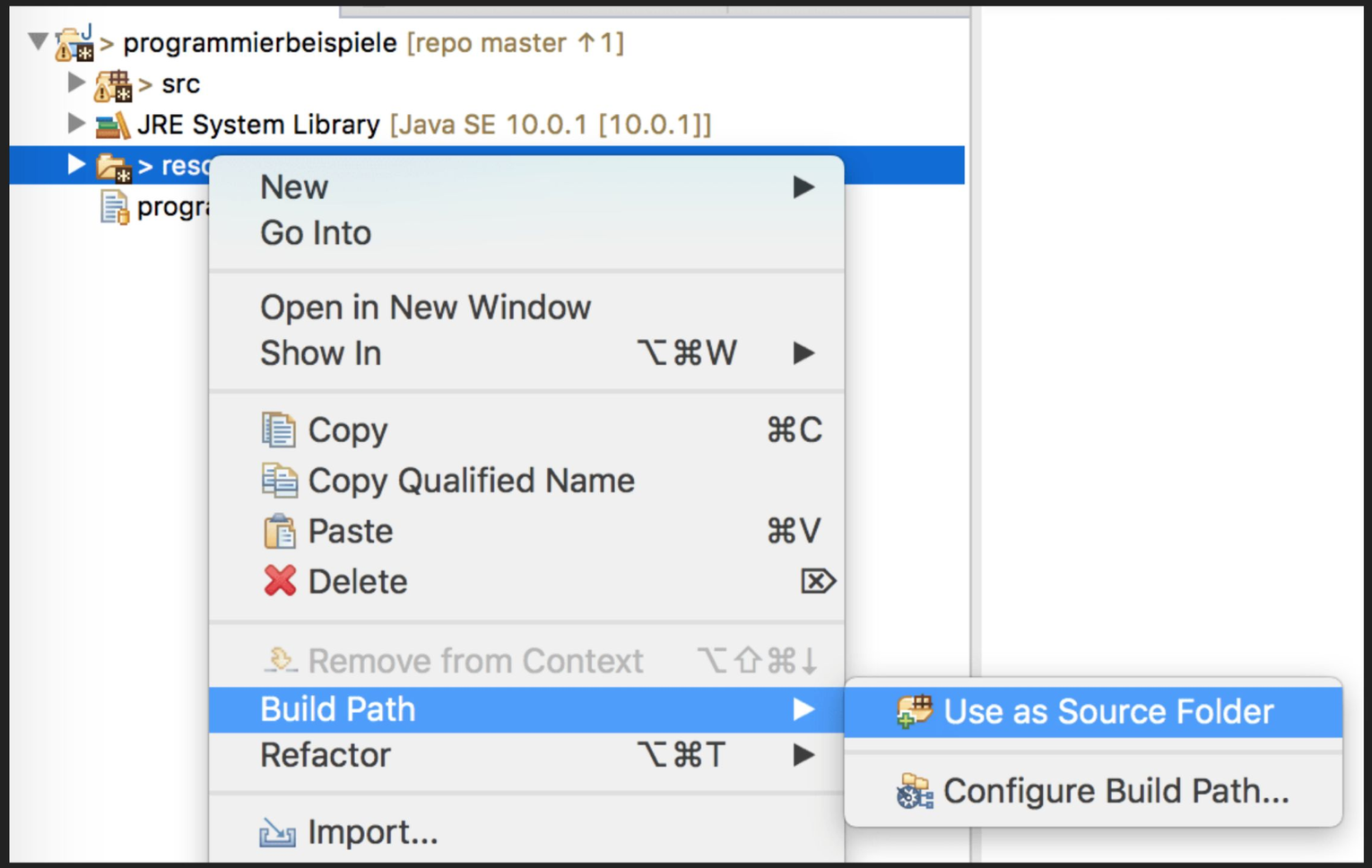
Laden von Bildern via Classloader

* Option 3: Bild von ClassLoader laden lassen - saubere Variante
* Verzeichnis "resources" auf der obersten Ebene eures Projektes anlegen (sollte im gleichen Vz. wie "src" sein).

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/icon.html#getresource

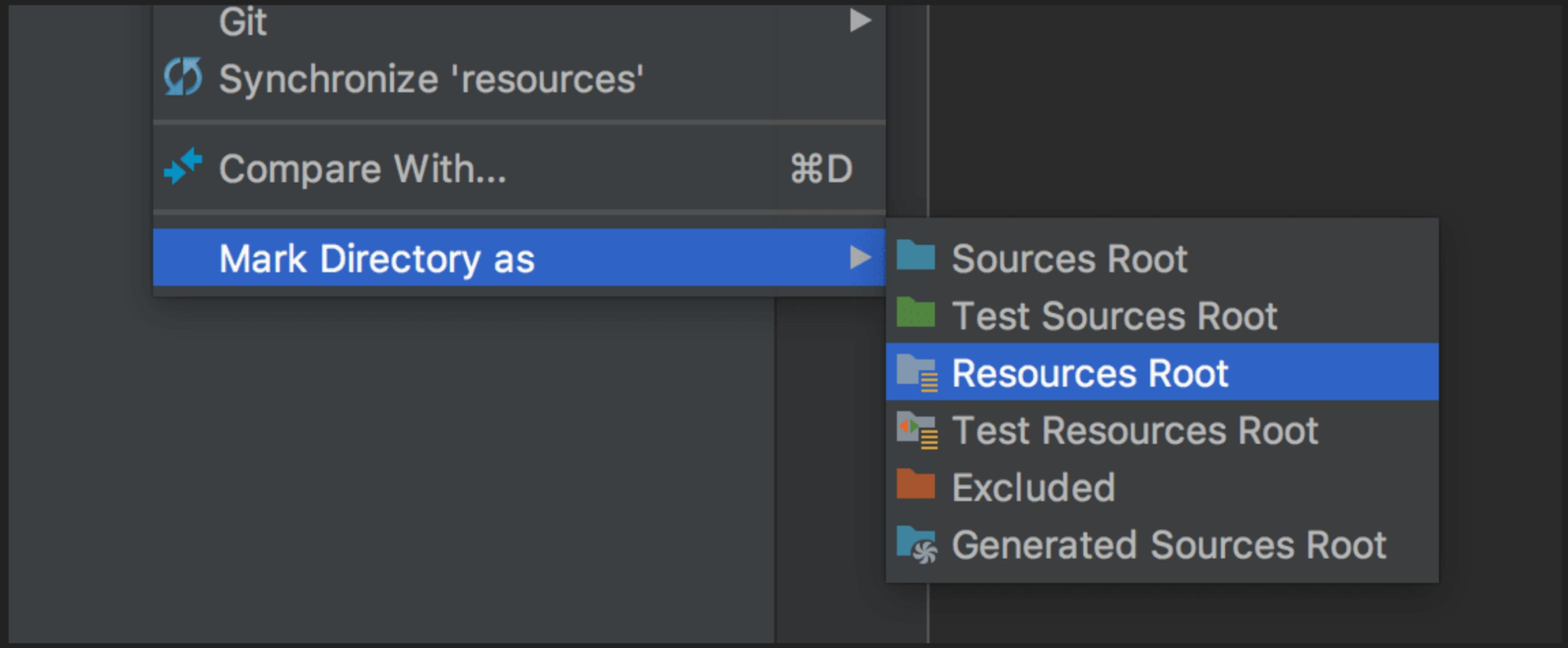
Laden von Bildern via Classloader

* Der IDE sagen, dass auch dieses Vz. auf dem Class Path sein soll:



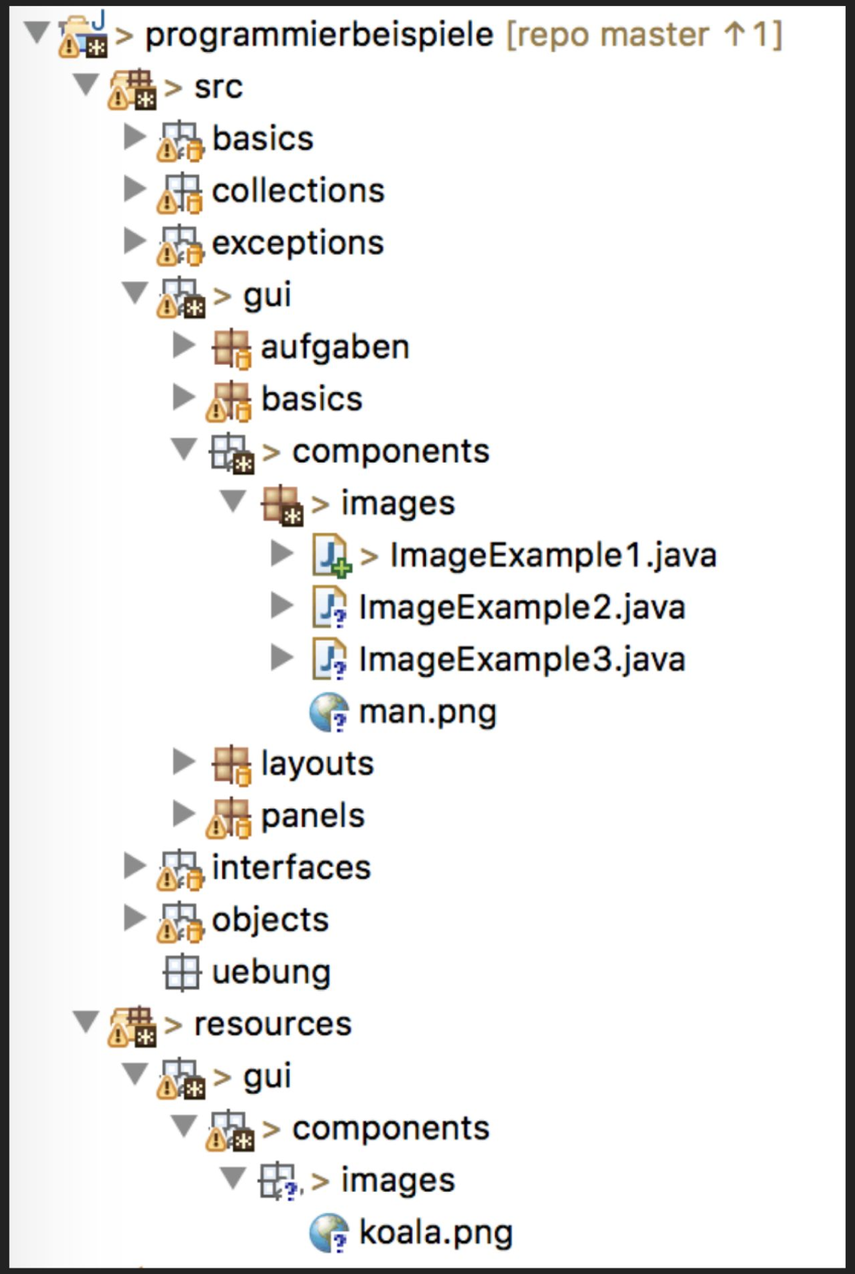
Laden von Bildern via Classloader

* In anderen IDEs kann das anders heißen, hier z.B. IntelliJ:



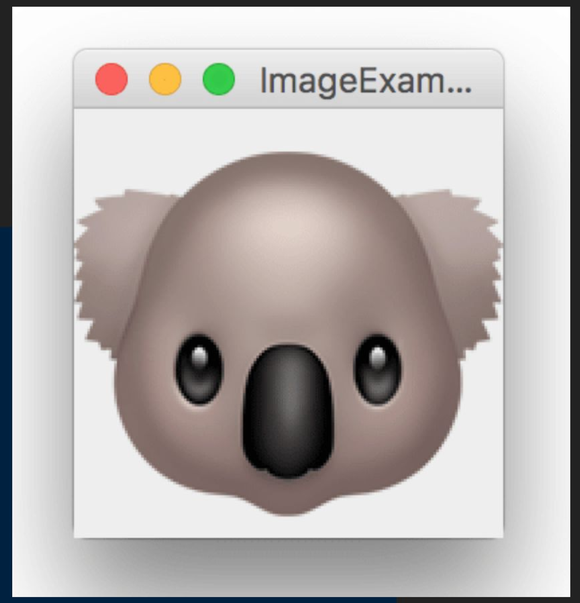
Laden von Bildern via Classloader

* Dann den Package-Pfad im Verzeichnis "resources" nochmal nachbauen.
* Jetzt sind Bilder und Code relativ sauber getrennt.
* In der "echten Welt" würde man Bilder z.B. in ein separates JAR-File packen und von dort laden



Laden von Bildern via Classloader

* Jetzt funktioniert dieser Code:




```
// Create and set up the window.
JFrame frame = new JFrame("ImageExample3");
frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

// URL zum Bild vom Classloader laden lassen
URL imgURL = ImageExample3.class.getResource("koala.png");
ImageIcon icon = new ImageIcon(imgURL, "Koala!");

// We cannot add an ImageIcon directly to a Frame, so we need a JLabel as proxy.
frame.add(new JLabel(icon, SwingConstants.CENTER));

// Display the window.
frame.pack();
frame.setVisible(true);
```

Coding Time!

Swing - Codingaufgabe 3

20m

* Erstellt ein Programm, das ein Bild anzeigt.
* Verwendet dafür Option 3:
  * Anlegen eines "resources"-Verzeichnisses
  * Markieren als Source folder und nachbauen des Pfads
  * Laden der Bild-URL über

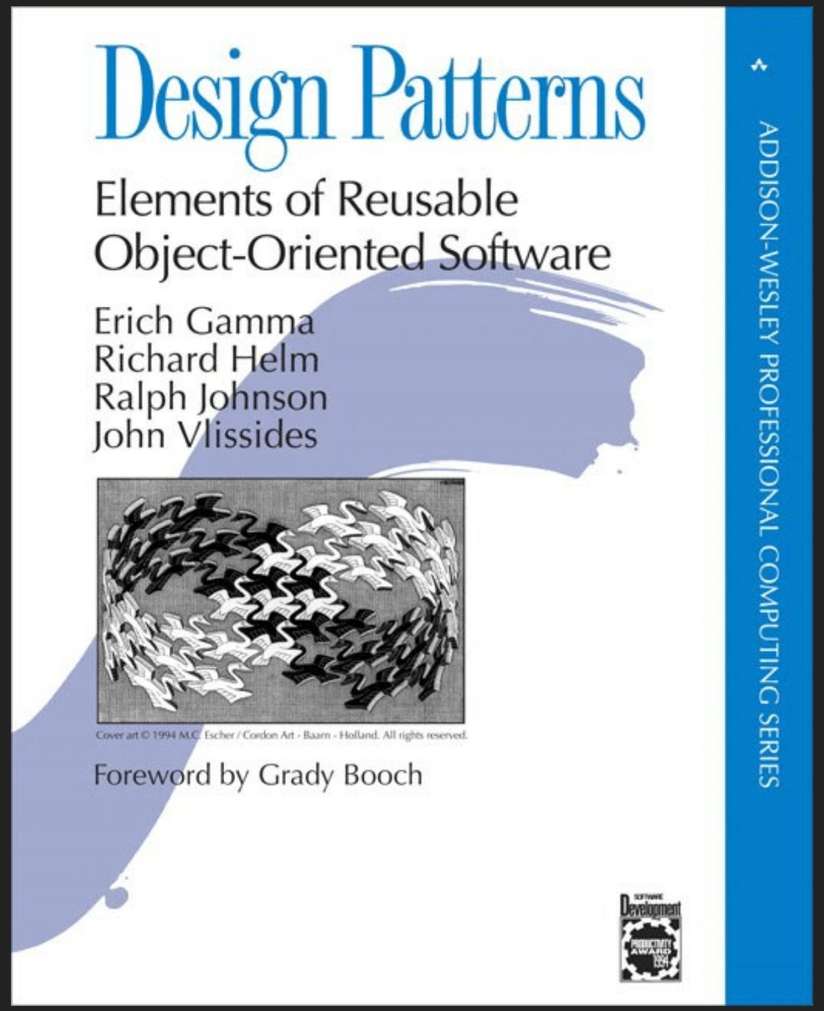
    YourClassName.class.getResource("dateiname.jpg");
  * Anzeigen mithilfe von ImageIcon und JLabel

Event Listener

Das Listener-Pattern

* Das Listener- bzw. Observer-Pattern ist ein sog. "GoF-Pattern"

* GoF = Gang of Four



Das Listener-Pattern

* Allgemein:

  Wir wollen auf Ereignisse im GUI (=Events) reagieren.

* Ein Objekt (unsere GUI-Komponente) soll uns benachrichtigen, wenn etwas passiert. --> "Publisher"

* Das Objekt soll dazu nichts über die Anzahl oder Art der Objekte wissen, die es benachrichtigen soll --> "Subscriber" / "Listener".

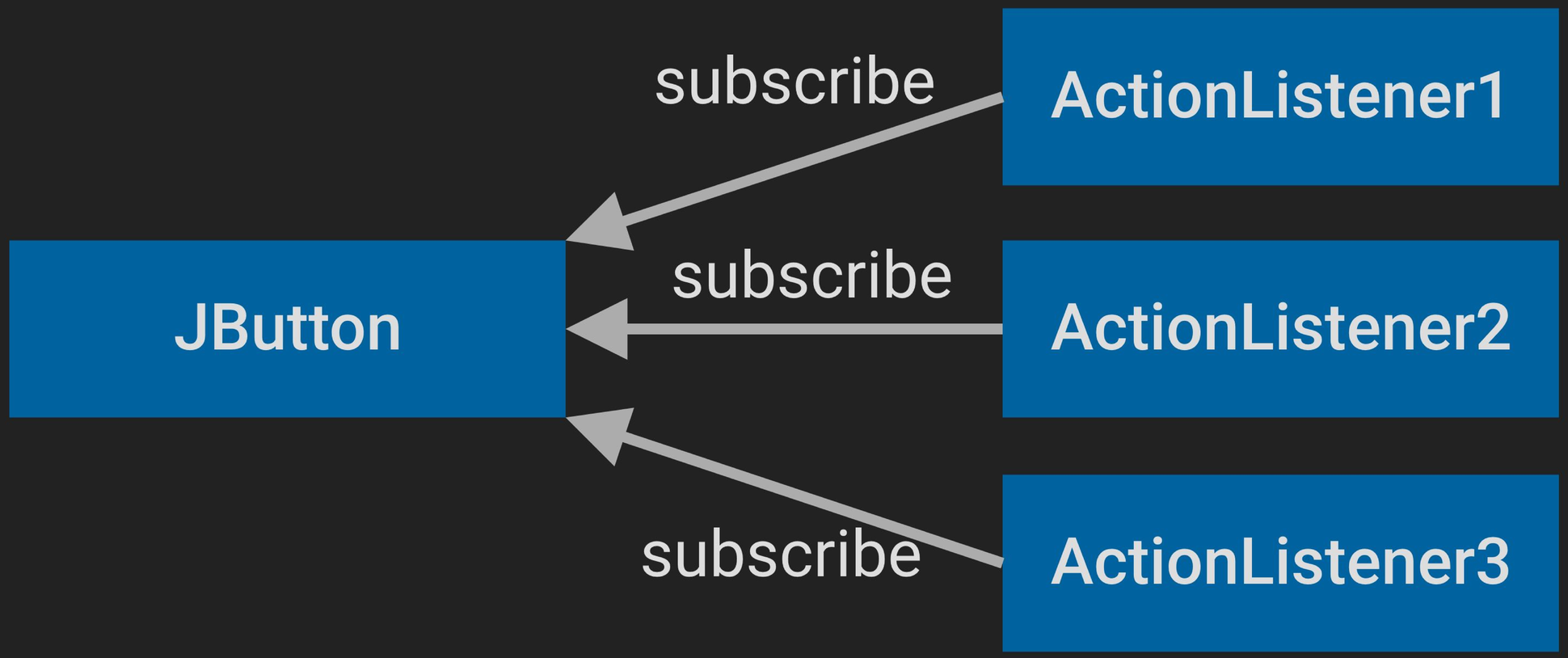
* Wir registrieren dazu beliebig viele "Listener" beim "Publisher"

Das Listener-Pattern

* GUI-Komponente als Publisher

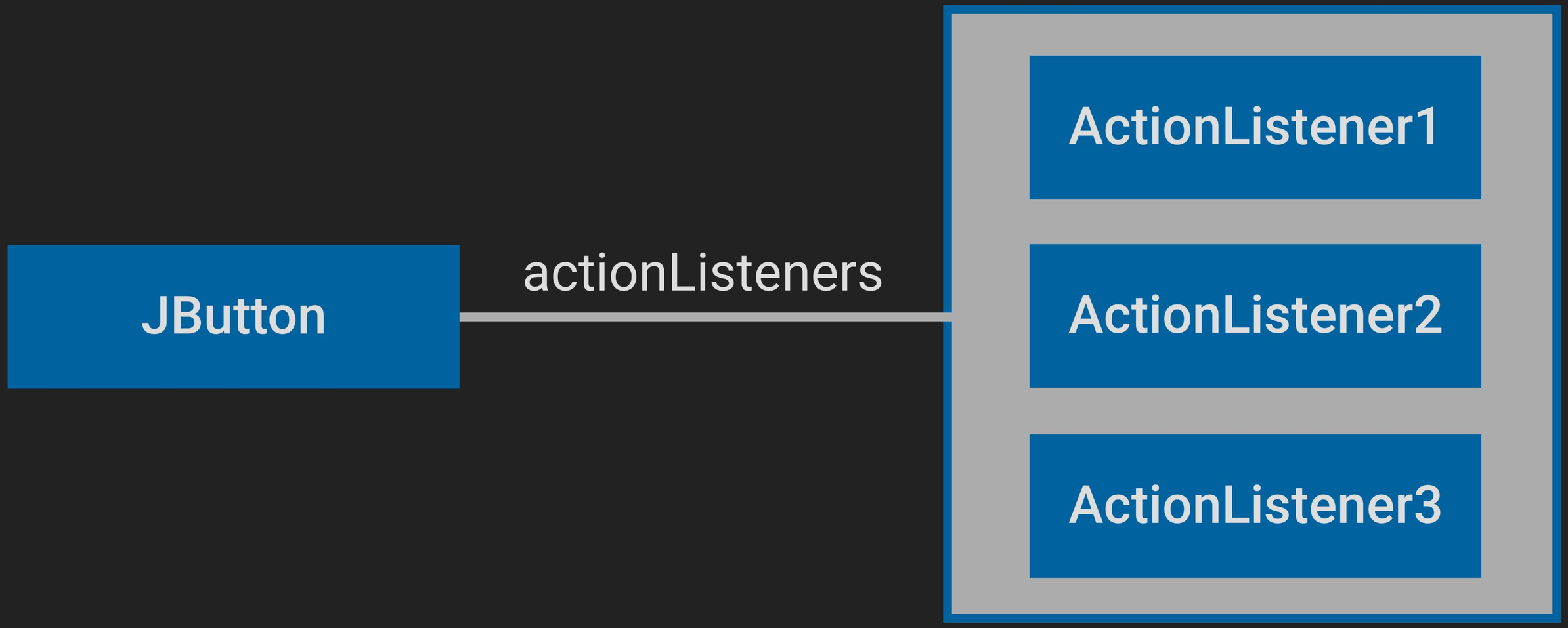
Das Listener-Pattern

* Registrieren von beliebig vielen Listenern



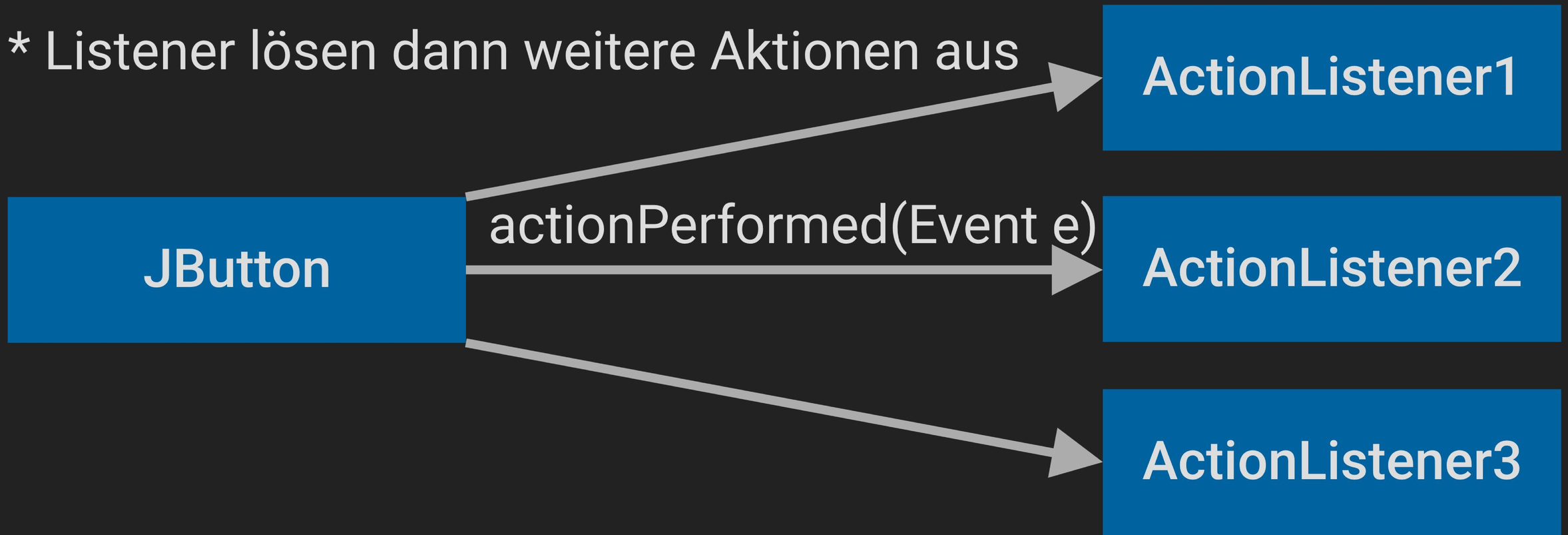
Das Listener-Pattern

* Der Button (Publisher) merkt sich seine Listener



Das Listener-Pattern

* Bei Event (z.B. Klick auf Button) werden alle Listener informiert
* Das beim Methodenaufruf übergebene "Event"-Objekt enthält Informationen darüber, was passiert ist
* Listener lösen dann weitere Aktionen aus

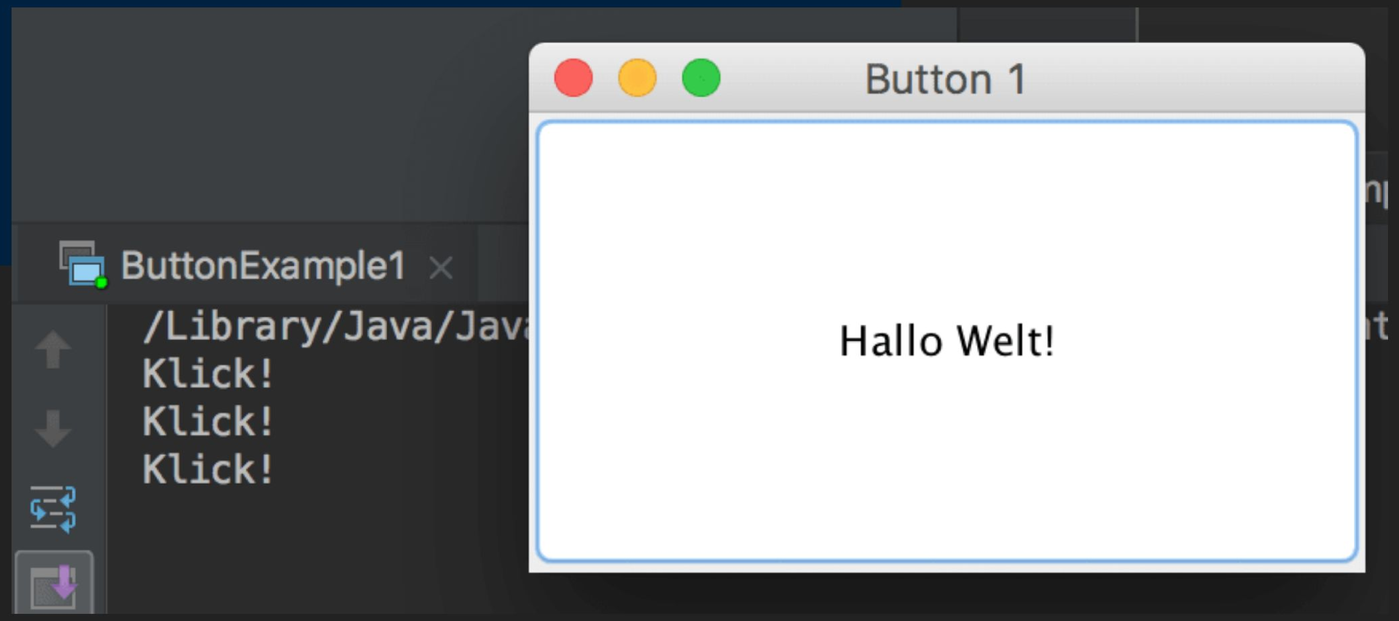


Buttons und ActionListener

* Verschiedene GUI-Komponenten können verschiedene Arten von Listenern haben
* Beispiele: Klicks, Mausbewegungen, Auswahl von Listenelementen, Tastendruck, Bildschirmposition / Sichtbarkeit
* Buttons erwarten z.B. ein Objekt vom Typ ActionListener
* Dessen Methode `actionPerformed(ActionEvent e)` wird beim Klick auf den Button aufgerufen

Buttons und ActionListener - Codebeispiel

```
JButton btn = new JButton("Hallo Welt!");

btn.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    System.out.println("Klick!");
  }
});

frame.add(btn);
```



Buttons und ActionListener - Codebeispiel

* Was passiert hier genau?

```
btn.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    System.out.println("Klick!");
  }
});
```

!!! ActionListener ist ein Interface! Wieso kann ich das per "new" instantiieren? Und wieso kann ich dahinter eine Methode implementieren?

ActionListener als anonyme innere Klassen

* Wir verwenden hier eine "anonyme innere Klasse"
* Möglichkeit zur Verkürzung des Quellcodes
* Ersetzt Deklaration eigener Klasse, die das Interface implementiert
* Definition von Klasse und Methode, Erzeugung eines Objektes und Rückgabe des Objektes in einem Schritt
* AICs können auf Attribute und Methoden der umschließenden Klassen zugreifen
* Sehr praktisch für "Single Use"-Listener

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/javaOO/anonymousclasses.html

ActionListener als anonyme innere Klassen

* Syntaktisch besteht eine AIC aus:

1. new-Statement
2. Name eines Interfaces mit Klammern () dahinter
3. Klassen-Body mit Methodenimplementierung(en)

```
new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    System.out.println("Klick!");
  }
}
```

Die Klasse ActionEvent

* In dem übergebenen Objekt der Klasse ActionEvent stecken Infos über das aufgetretene Ereignis, z.B.:

```
public void actionPerformed(ActionEvent e) {
  // Welche Tasten wurden zusätzlich gedrückt? z.B. ALT+Klick
  System.out.println(e.getModifiers());
  // Wann ist das Event passiert?
  System.out.println(e.getWhen());
  // Zusätzliche Informationen als String - hier z.B. Button-Text
  System.out.println(e.getActionCommand());
  // Welches Objekt hat das Event ausgelöst?
  JButton trigger = (JButton) e.getSource();
}
```

Performance von Listenern

* Listener werden auf dem gleichen Thread ausgeführt wie das GUI.
* Daher gilt: Listener sollten möglichst schnell fertig sein.
* NIEMALS lang laufende Aktionen (Netzwerkzugriff, Dateien lesen/schreiben, Datenbankabfragen, ...) in einem Listener ausführen
* Solche Aktionen sollten in Threads passieren (s. nächste VL)

https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/events/generalrules.html

Negativbeispiel: Laggy Listener

* So bitte nicht:

```
JButton btn = new JButton("Hallo Welt!");
btn.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    try {
      Thread.sleep(5000);
    } catch (InterruptedException ex) {
      // swallow
    }
    System.out.println("Foo");
  }
});
frame.add(btn);
```

Mehrfach verwendete Listener

* Ein Listener kann an mehreren Publishern verwendet werden.
* Bsp: Deklaration zweier Buttons, einer bekommt einen Action Listener

```
JButton btn1 = new JButton("Button 1");
JButton btn2 = new JButton("Button 2");
btn1.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    System.out.println("Button 1 gets: " + e.getActionCommand());
  }
});
```

Mehrfach verwendete Listener

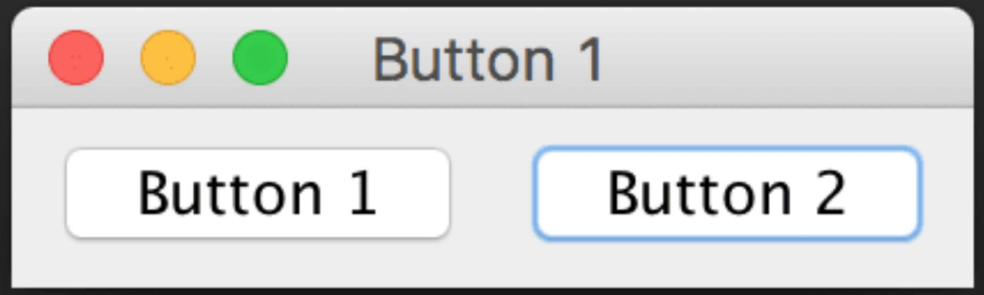
* Ein zweiter Listener wird als Objekt instantiiert und an beide Buttons gehängt.

```
ActionListener multiListener = new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    System.out.println("Multi gets: " + e.getActionCommand());
  }
}
btn1.addActionListener(multiListener);
btn2.addActionListener(multiListener);
```

Mehrfach verwendete Action Listener

* Ergebnis:

```
Multi gets: Button 1
Button 1 gets: Button 1
Multi gets: Button 2
Multi gets: Button 1
Button 1 gets: Button 1
Multi gets: Button 2
```



Einmal-Listener

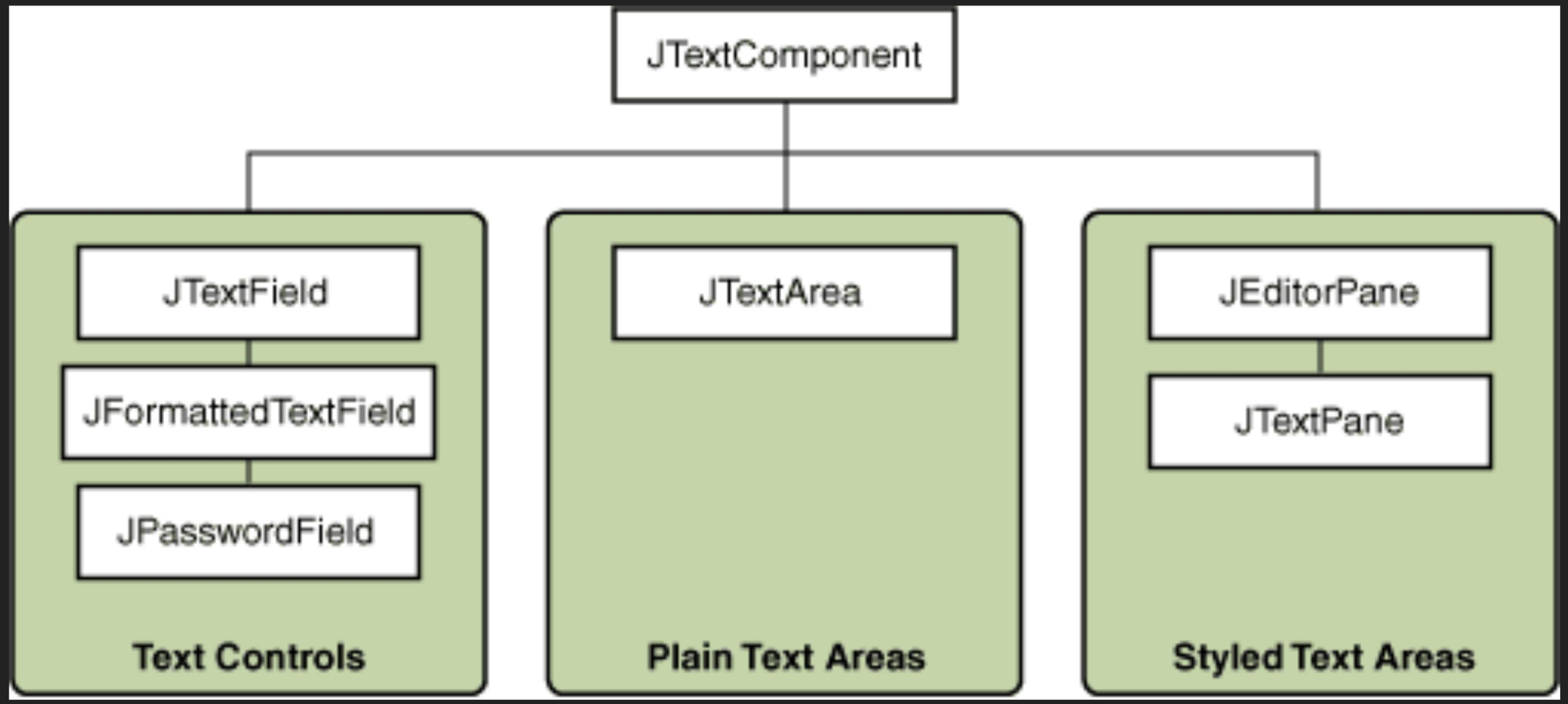
* Listener lassen sich auch wieder deregistrieren

* Das kann man z.B. verwenden, um Einmalaktionen zu bauen:

```
JButton btn1 = new JButton("Dieser Button tut nur einmal was!");
btn1.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    System.out.println("This only happens once.");
    JButton source = (JButton) e.getSource();
    source.removeActionListener(this);
  }
});
```

Text-Komponenten

Wichtige Text-Komponenten

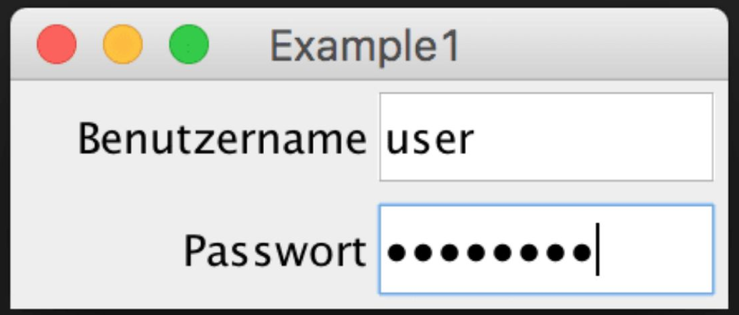


https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/components/text.html

Wichtige Text-Komponenten

Text Controls

* Einfache Textfelder, eine Zeile
* Bearbeitbarer Text
* Generieren ActionEvents bei Eingaben



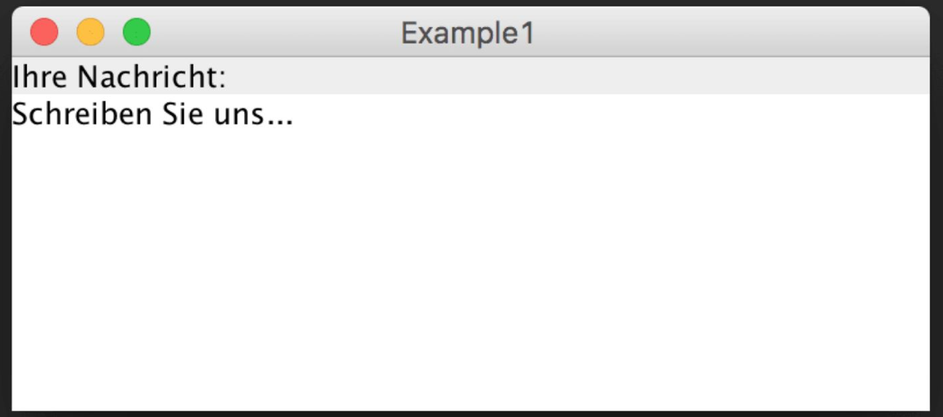

```
frame.add(new JLabel("Benutzername", SwingConstants.RIGHT));
frame.add(new JTextField());

frame.add(new JLabel("Passwort", SwingConstants.RIGHT));
frame.add(new JPasswordField());
```

Wichtige Text-Komponenten

Plain Text Areas

* Mehrere Zeilen bearbeitbarer Text
* Generieren ActionEvents bei Eingaben

```
frame.setLayout(new BorderLayout());
frame.add(new JLabel("Ihre Nachricht:"), BorderLayout.PAGE_START);
JTextArea ta = new JTextArea("Schreiben Sie uns...");
ta.setPreferredSize(new Dimension(800, 400));
frame.add(ta, BorderLayout.CENTER);
```



Wichtige Text-Komponenten

Styled Text Areas

* Mehrere Zeilen bearbeitbarer oder statischer Text
* Können HTML, Icons, verschiedene Fonts, usw enthalten
* JEditorPane kann z.B. HTML von einer URL anzeigen
  (aber kein CSS...)

```
JEditorPane jep = new JEditorPane(new URL("http://www.dhbw-mannheim.de/"));
jep.setPreferredSize(new Dimension(1280, 720));
frame.add(jep);
```

Wichtige Methoden von JTextComponent

* `copy() / cut() / paste()`

  Guess what...

* `getText()`

  liefert sämtlichen enthaltenen Text zurück

* `getSelectedText()`

  liefert markierten Text zurück

* `getDocument()`

  Gibt das Document-Objekt, das den Inhalt repräsentiert, zurück

Wichtige Methoden von Document

* `getLength()`

  Anzahl der Zeichen im Text

* `insertString(int offset, String str, AttributeSet a)`

  Fügt Text an einer bestimmten Position ein

* `remove(int offs, int len)`

  Entfernt ein Stück Text

Coding Time!

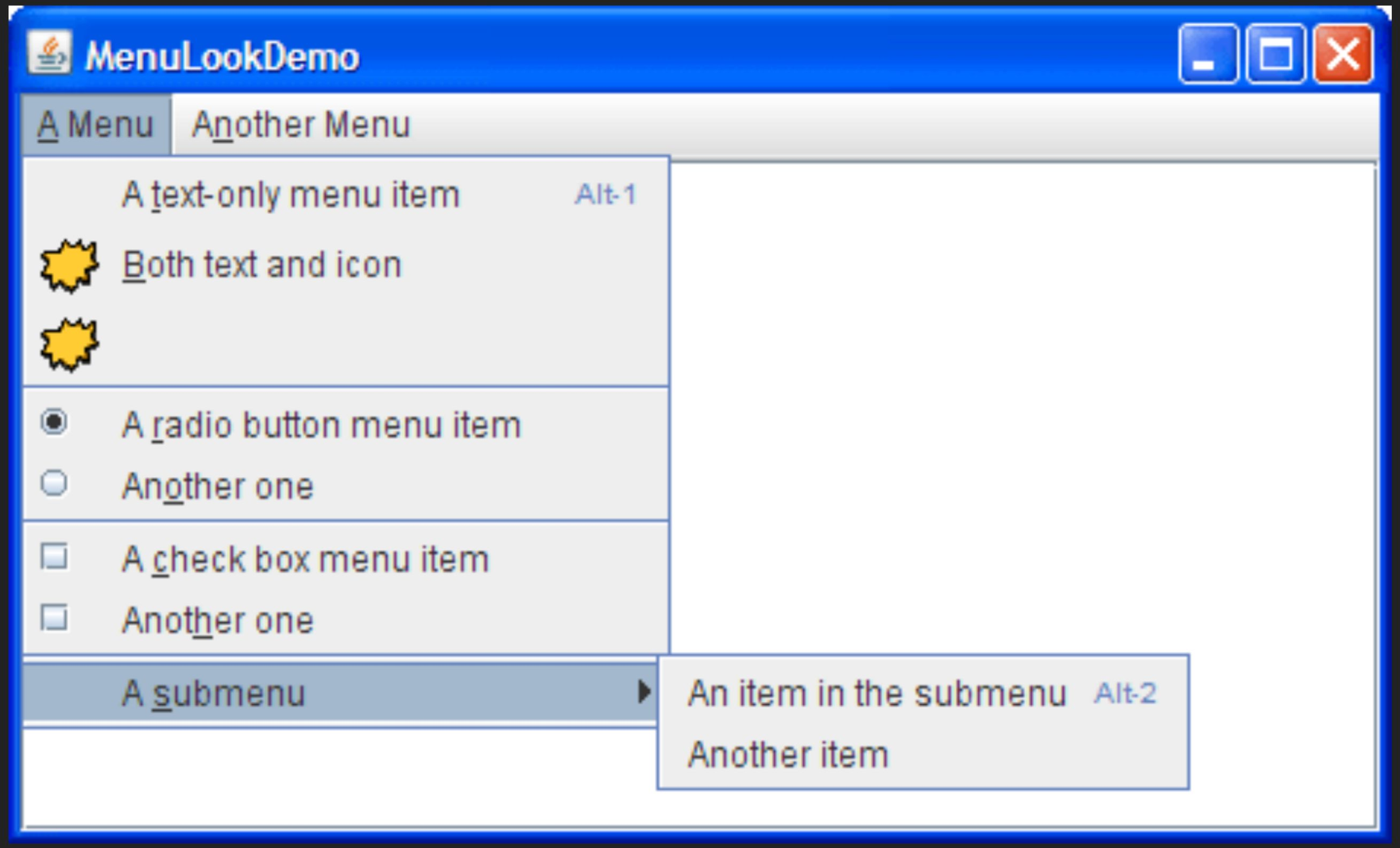
Swing - Codingaufgabe 4

30m

* Erstellt ein Programm mit zwei Buttons und zwei Text-Areas.
* Ein Klick auf Button 1 soll Text in Text-Area 1 einfügen.
* Ein Klick auf Button 2 soll Text in Text-Area 1 UND 2 einfügen.
* Der Nutzer soll den Text nicht verändern können.

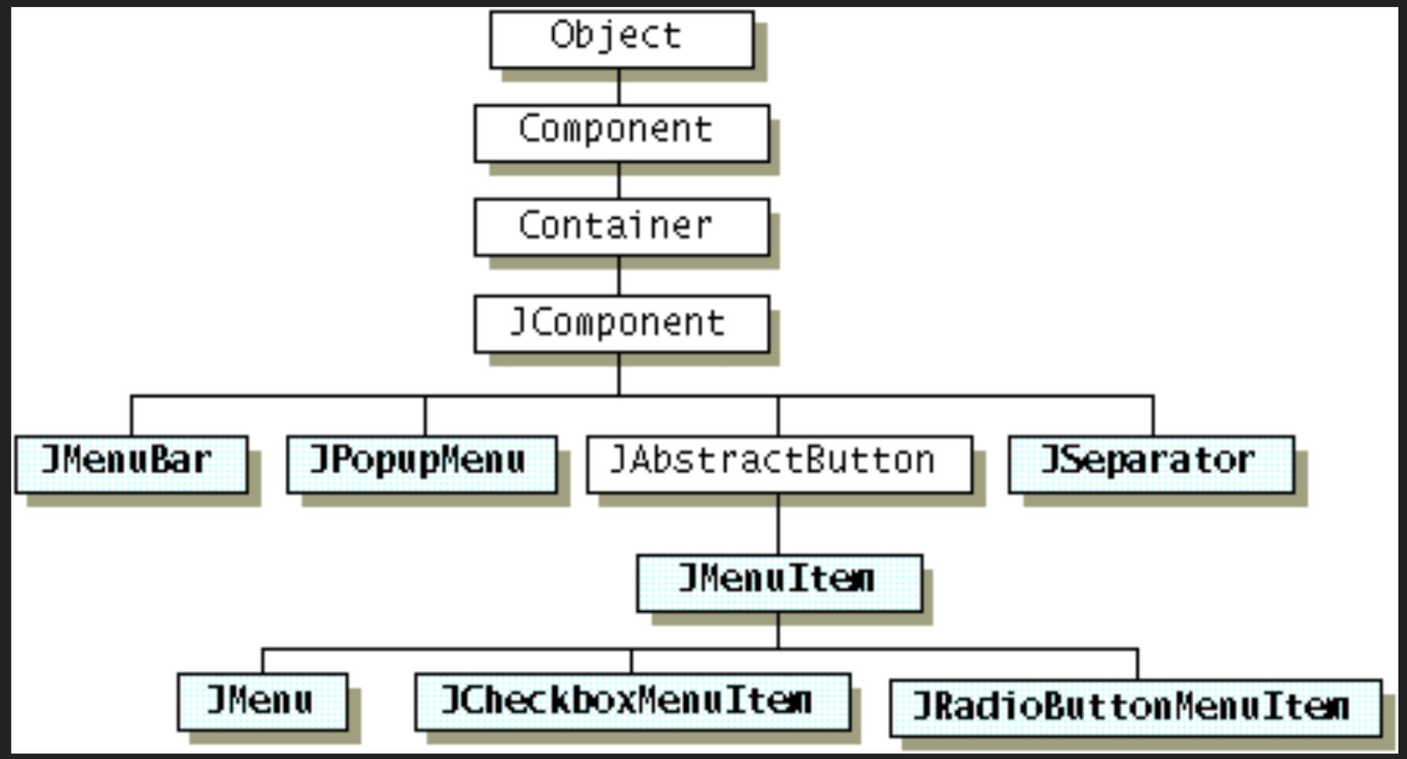
Menüs

Menüs


MenuLookDemo
A Menu
Another Menu
A text-only menu item
Alt-1
Both text and icon
A radio button menu item
Another one
A check box menu item
Another one
A submenu
An item in the submenu
Alt-2
Another item

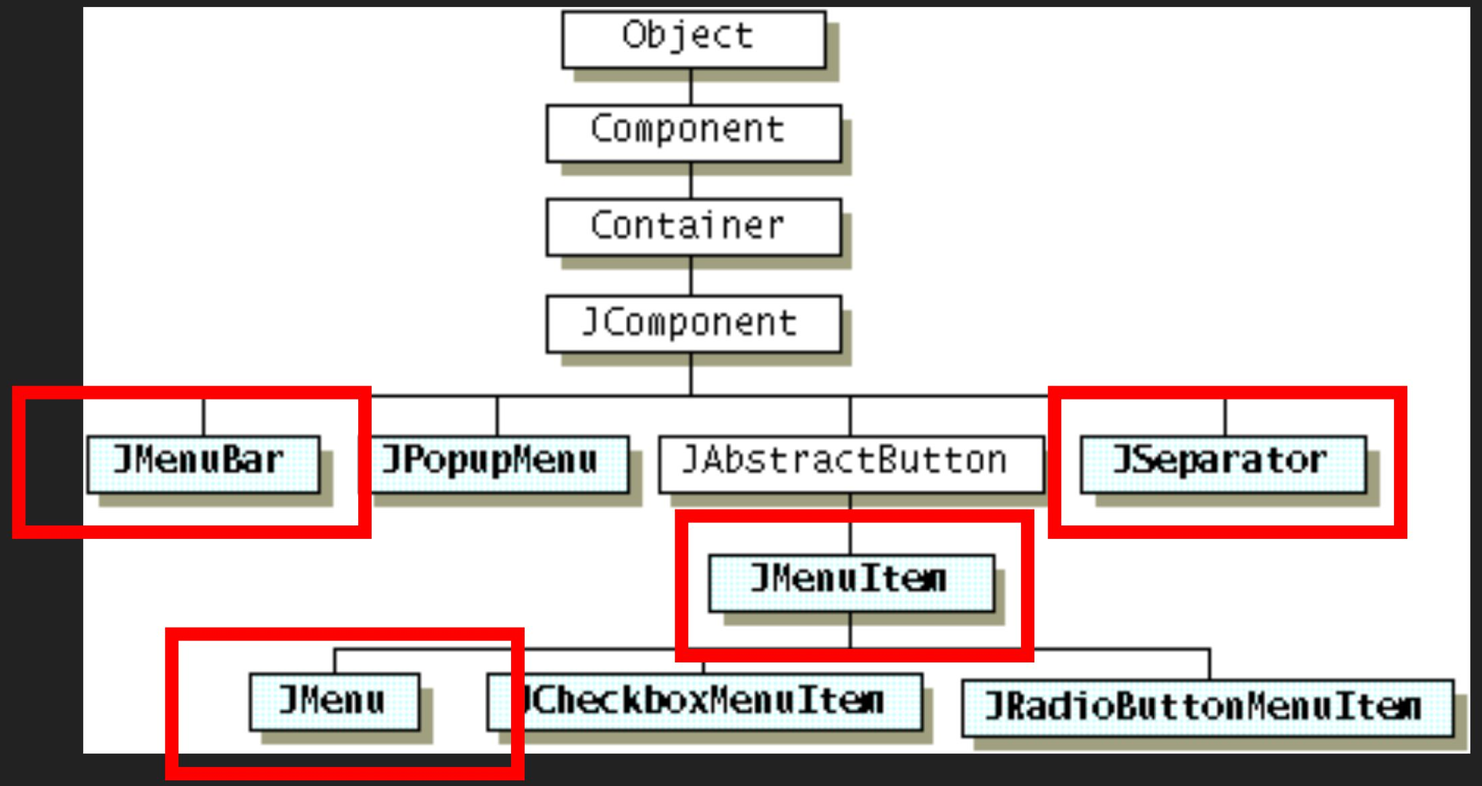
Menüs

* Platzsparende Unterbringung für Benutzeraktionen
* Besonderheit: Sind nicht im GUI-Baum, sondern am oberen Rand



Menüs

* Platzsparende Unterbringung für Benutzeraktionen
* Besonderheit: Sind nicht im GUI-Baum, sondern am oberen Rand



Menüs

* JMenuBar

  Elternelement des gesamten Menüs

* JMenuItem

  Einzelner Menüeintrag

* JMenu

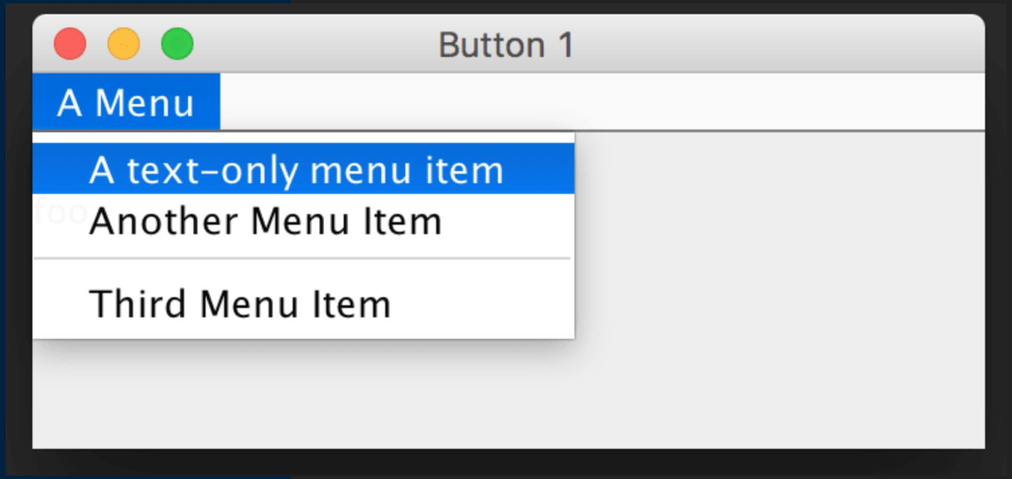
  Untermenü

* JSeparator

  Trennstrich

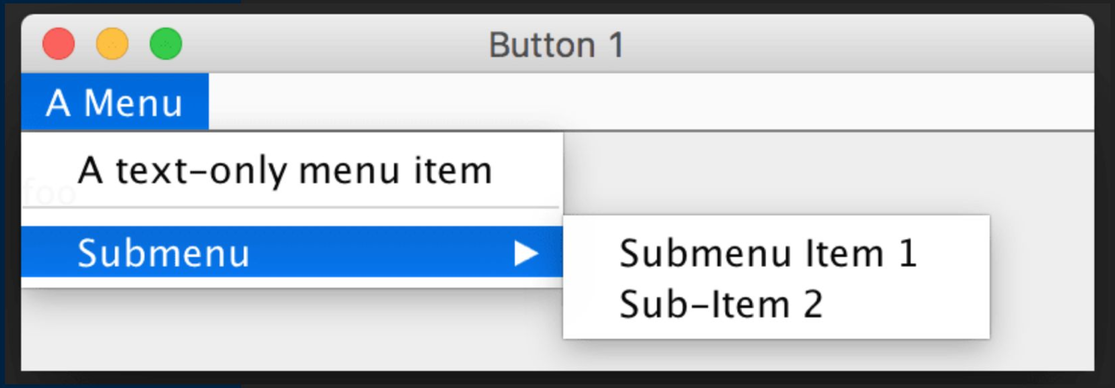
Ein simples Menü

```
// Build the menu
JMenuBar menuBar = new JMenuBar();

//Build the first menu.
JMenu menu = new JMenu("A Menu");
menuBar.add(menu);

//a group of JMenuItems
menu.add(new JMenuItem("A text-only menu item"));
menu.add(new JMenuItem("Another Menu Item"));
menu.addSeparator();
menu.add(new JMenuItem("Third Menu Item"));

frame.setJMenuBar(menuBar);
```



Menü mit Untermenüs

```
// Build the menu bar
JMenuBar menuBar = new JMenuBar();

//Build the first menu.
JMenu menu = new JMenu("A Menu");
menuBar.add(menu);

//a group of JMenuItems
menu.add(new JMenuItem("A text-only menu item"));
menu.addSeparator();

// Submenu
JMenu submenu = new JMenu("Submenu");
submenu.add(new JMenuItem("Submenu Item 1"));
submenu.add(new JMenuItem("Sub-Item 2"));
menu.add(submenu);

// Set it on the frame
frame.setJMenuBar(menuBar);
```



Menüs und ActionListener

* Menu-Elemente erben von AbstractButton
* ActionListener können also auch hier verwendet werden

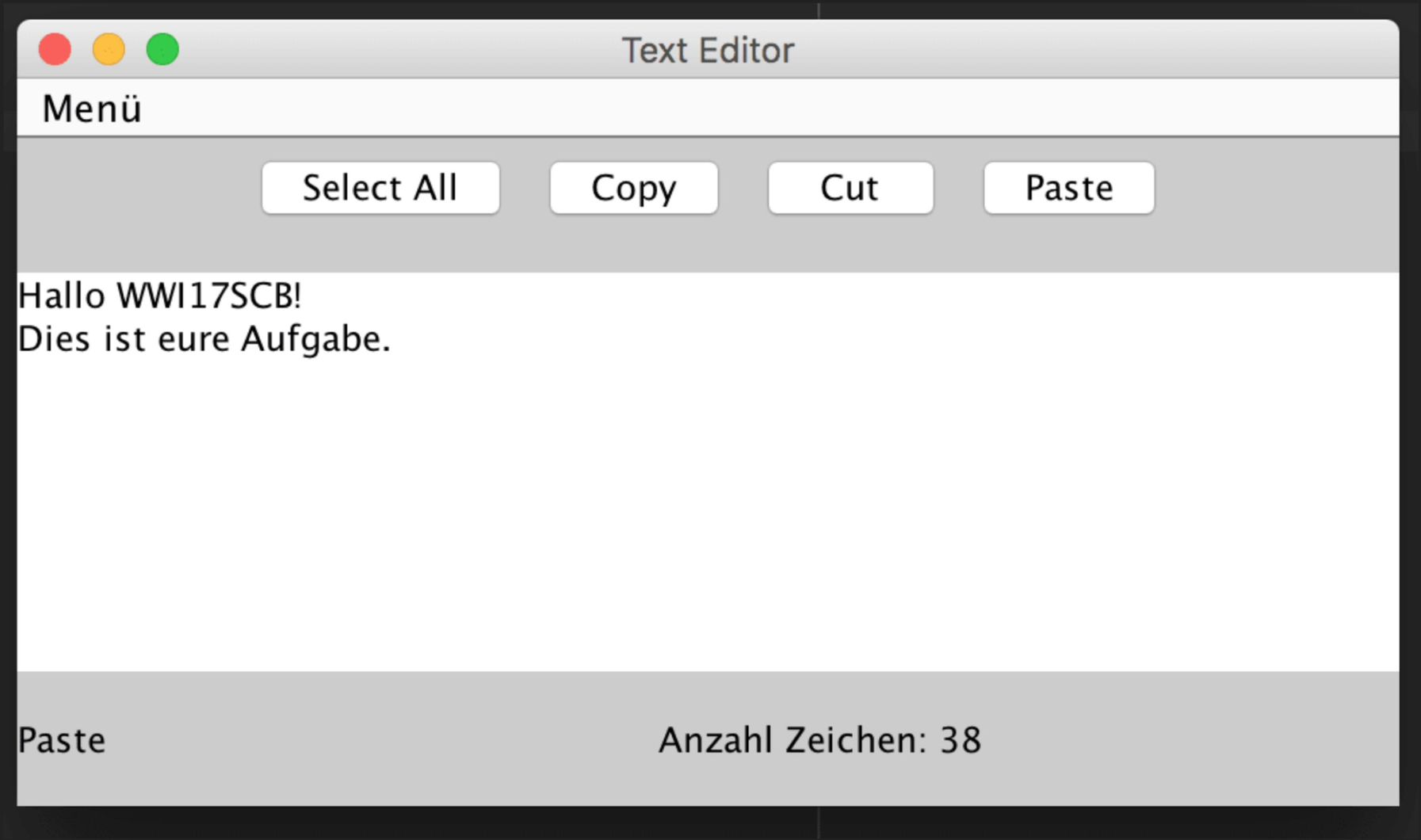
```
JLabel someLabel = new JLabel("foo");
frame.add(someLabel);

//an item with an action listener
JMenuItem item1 = new JMenuItem("This sets the text of a label");
item1.addActionListener(new ActionListener() {
  public void actionPerformed(ActionEvent e) {
    someLabel.setText(Long.toString(e.getWhen()));
  }
});
menu.add(item1);

// ...
```

Coding Time!

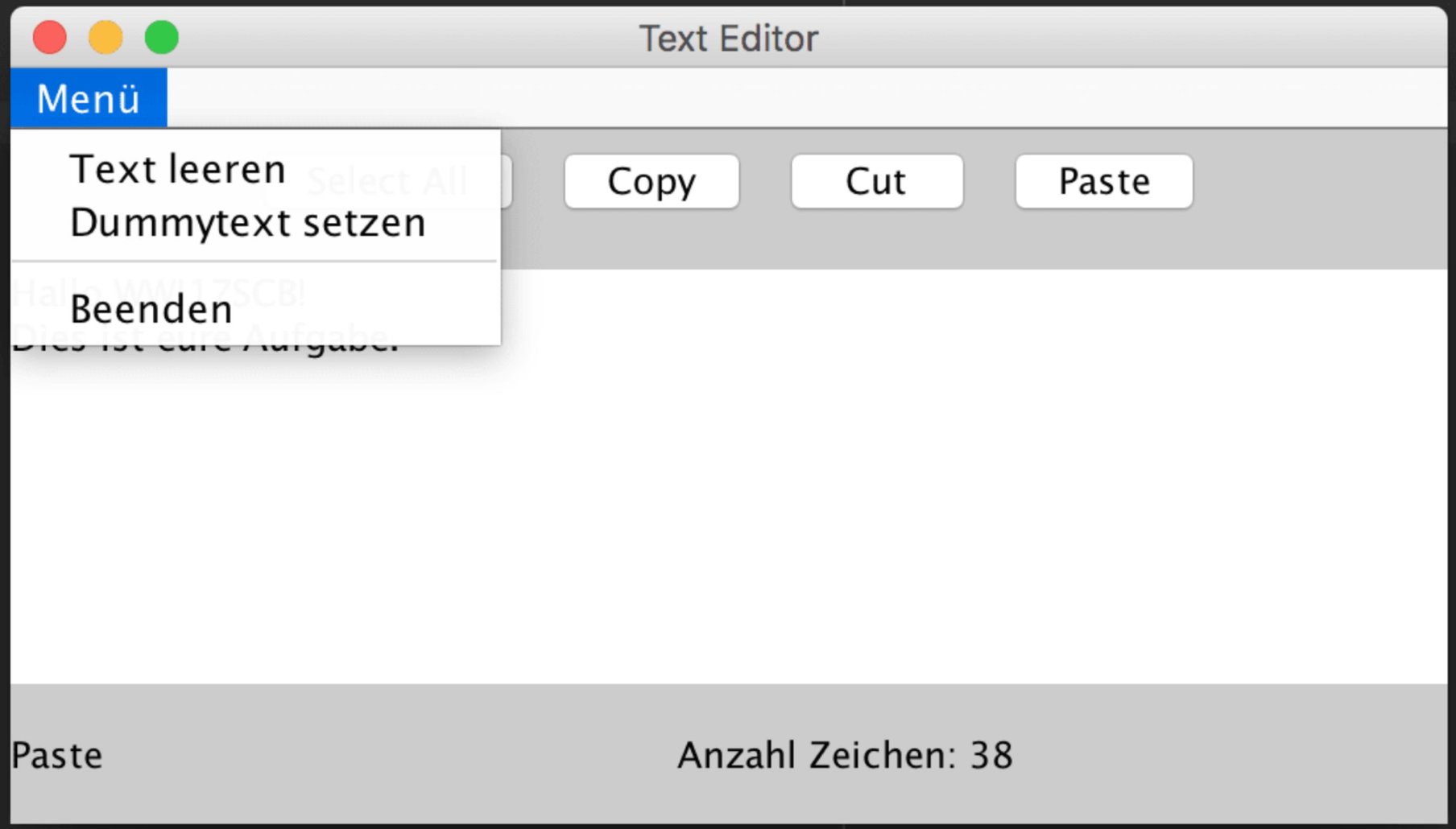
Swing - Ultimative Codingaufgabe

90m

* Erstellt einen kleinen Texteditor mit folgenden Funktionen.



Swing - Ultimative Codingaufgabe

90m

* Erstellt einen kleinen Texteditor mit folgenden Funktionen.