

## Wo sind wir?

- Java-Umgebung
- Lexikale Konventionen
- Datentypen
- Kontrollstrukturen
- Ausdrücke
- Klassen, Pakete, Schnittstellen
- JVM
- Exceptions
- Java Klassenbibliotheken
- Ein-/Ausgabe
- Collections
- **Threads**
- Applets, Sicherheit
- Grafik
- Beans
- Integrierte Entwicklungsumgebungen

## Threads

Oft müssen oder können von der Programmlogik her **mehrere Aufgaben (quasi) gleichzeitig bearbeitet** werden. Beispiele:

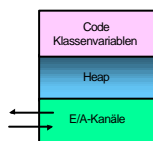
- Reagieren auf Mausbewegungen und Verarbeitung der ausgelösten Aktionen
- Bearbeiten von mehreren unabhängigen Anfragen (z.B. Web-Server)
- Pipeline-Verarbeitung auf vielen Daten (z.B. Stufe 1: Einlesen von Daten, Stufe 2: Filtern der Daten, Stufe 3: Weiterreichen der Daten)

Auf einem Rechner mit nur **einem Prozessor** kann das Betriebssystem dafür sorgen, dass die Aufgaben **quasi-parallel ablaufen** (verzahnt). Auf Mehrprozessorrechnern können **mehrere CPUs gleichzeitig solche Aufgaben bearbeiten**.

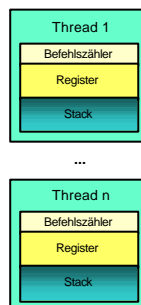
Die organisatorische Einheit für die Ausführung einer Aufgabe ist ein **Thread**, der eine **Zustandsbeschreibung der Ausführung einer Aufgabe** enthält.

## Ressourcenaufteilung

gemeinsam



jeder Thread



## synchronized, volatile

Parallel ablaufende Threads müssen sich evtl. gegenseitig **synchronisieren**, um einen **koordinierten Zugriff auf gemeinsame Datenbestände** zu gewährleisten oder bestimmte **Ereignisse abwarten**, bevor sie in der Programmausführung fortfahren können.

In Java sind Sprachmittel und Methoden der Klasse Thread vorhanden dies zu gewährleisten, z.B.:

- **synchronized**, zum gegenseitigen Ausschluss
- **volatile**, zur Kennzeichnung von Datenfeldern, die von mehreren Threads modifiziert werden können
- Methoden, die einen Thread in einen anderen Zustand überführen (z.B. von runnable in blocked)

## Threads

Es gibt **zwei Möglichkeiten** zur Programmierung von Threads

- **Ableitung** einer Klasse von der Klasse **Thread**
- Übergabe eines Objektes, dessen Klasse die **Schnittstelle Runnable** implementiert, an ein Objekt der Klasse **Thread**

## Beispiel zur Ableitung von Thread

```
import java.util.*;

class ThreadZeit extends Thread {
    // wir müssen nur die Methode run() zur Verfügung stellen
    public void run() {
        while(true) {
            // im 2 Sekunden Takt die Sekunden der Uhrzeit ausgeben
            GregorianCalendar d = new GregorianCalendar();
            System.out.println("Thread " + this.getName() + ":" +
                + d.get(Calendar.SECOND));
            try { this.sleep(2000); // 2 Sekunden schlafen
            } catch (InterruptedException e) {
                System.out.println(e.getMessage());
            }
        }
    }
}

public class Uhr {
    public static void main(String[] args) {
        // zwei Threads erzeugen und zeitversetzt starten
        ThreadZeit tz1 = new ThreadZeit();
        ThreadZeit tz2 = new ThreadZeit();
        tz1.start();
        try { Thread.currentThread().sleep(1000); } catch (Exception e) {}
        tz2.start();
    }
}
```

## Wo sind wir?

- Java-Umgebung
- Lexikale Konventionen
- Datentypen
- Kontrollstrukturen
- Ausdrücke
- Klassen, Pakete, Schnittstellen
- JVM
- Exceptions
- Java Klassenbibliotheken
- Ein-/Ausgabe
- Collections
- Threads
- **Applets, Sicherheit**
- Grafik
- Beans
- Integrierte Entwicklungsumgebungen

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

360

## WWW

WWW-Seiten werden in der **Seitenbeschreibungssprache HTML** (Hypertext Markup Language) beschrieben.

Beispiel:

```
<HTML>
<HEAD>
Meine erste WWW-Seite
</HEAD>

<BODY>
Es ist auch ein Link auf eine andere WWW-Seite möglich. Das geschieht
<A HREF="http://java.sun.com"> hier </A> .
</BODY>
</HTML>
```

Siehe [WWW-Seiten zur Veranstaltung](#) bzgl. HTML-Dokumentation.

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

361

## Applets

Applets (java .applet ) sind keine eigenständigen Programme (Anwendungen), sondern **nur in Kombination mit einem Applet-Browser** (z.B. Netscape, Internet Explorer) lauffähig. Applets werden in HTML-Seiten eingebunden über das **Applet-Tag**:

```
<APPLET
CODE= Klassenname
WIDTH= Ausgabeweite in Pixeln
HEIGHT= Ausgabehöhe in Pixeln
CODEBASE= Klassenpfad relativ zur HTML-Datei oder absolut
ALIGN= Ausrichtung (TEXTTOP, TOP, ABSMIDDLE, MIDDLE, BASELINE, ABSBOTTOM)
ALT= alternativer Text für Browser ohne Applet-Fähigkeit
NAME= Bezeichner für Applet
HSPACE= rechter und linker Rand in Pixeln
VSPACE= oberer und unterer Rand in Pixeln
>
<PARAM NAME=" Parametername" VALUE="Parameterwert">
</APPLET>
```

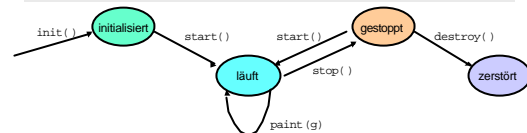
Applet-Tag mit CODE, WIDTH, HEIGHT sind obligatorisch ebenso wie /Applet-Tag, der Rest ist optional.

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

362

## Lebenszyklus eines Applets



- **init()**: Wird ein mal nach dem Erzeugen des Applets (vom Browser) aufgerufen und dient zur Initialisierung.
- **start()**: Nach der Initialisierung und bei jedem erneuten Anzeigen
- **paint(Graphics g)**: Ererbt aus java.awt.Container. Wird jedes mal aufgerufen, wenn ein Neuzeichnen erforderlich ist.
- **stop()**: Wenn das Applet in der Anzeige nicht mehr sichtbar ist (z.B. durch Scrollen), wird stop aufgerufen. Man sollte dann z.B. Berechnungen im Applet stoppen.
- **destroy()**: Wird beim Löschen der HTML-Seite aufgerufen.

Sinnvollerweise sollte man **mindestens die paint-Methode überschreiben**.

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

363

## Beispiel

wwwseite.html

```
<HTML>
<BODY>
Hier kommt das Applet:
<APPLET CODE=MeinApplet HEIGHT=200 WIDTH=200>
</APPLET>
</BODY>
</HTML>
```

MeinApplet.java:

```
import java.applet.*;
import java.awt.Graphics;

public class MeinApplet extends Applet {

    // init, start, stop, destroy werden nicht überschrieben

    public void paint(Graphics g) {
        // gibt einen String an der relativen Position (30,40) aus
        g.drawString("Mein tolles Applet", 30, 40);
    }
}
```

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

364

## Sicherheit

Es gibt eine [weiterführende Pflichtveranstaltung](#) zu dieser Thematik. Aus diesem Grund wird dieses Gebiet hier nur kurz angesprochen.

Da über das Netz Klassen geladen werden können, besteht **ohne weitere Schutzmechanismen** die Möglichkeit, dass diese Klassen z.B.:

- illegalen Code enthalten
- nicht vom ursprünglichen Autor sind (z.B. bei Übertragung "untergeschoben")
- auf nichterlaubte Ressourcen des Rechners zugreifen (Dateien anlegen oder modifizieren)

Aus diesem Grund gibt es in Java Mechanismen auf verschiedenen Ebenen und Abstufungen, die die **Sicherheit gewährleisten** sollen.

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

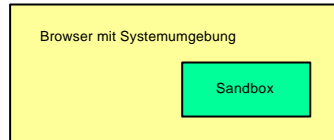
Programmiersprache Java

365

## Sandkasten

Ursprünglich wurde in Browsern das Sandkastenprinzip ([sandbox](#)) verwandt: Unsignierte Applets dürfen sich im Sandkasten austoben, aber nicht auf den Rasen. Applets, die in einer Sandbox ablaufen, dürfen u.a. nicht:

- Operationen auf dem lokalen Dateisystem (z.B. Anlegen neuer Dateien)
- Operationen auf Netzebene (z.B. neue Netzverbindungen öffnen)
- Native Methoden aufrufen
- Systemeigenschaften abfragen
- Programme starten



Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

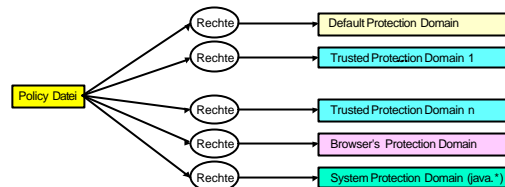
Programmiersprache Java

366

## Policy Domains

Seit JDK 1.2 gibt es ein in das JDK integrierte Sicherheitsmodell basierend auf Protection Domains.

In einer [Protection Domain](#) werden Klassen gruppiert, die alle die gleichen Rechte haben. In einer [Policy-Datei](#) wird festgelegt, welche Protection Domain welche Rechte hat. Beim Start der JVM wird die Policy Datei (falls vorhanden) gelesen.



Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

367

## Beispiel

[java.policy](#):

```
grant codeBase "http://www.deinserver.de/" {
    permission java.util.PropertyPermission "java.home", "read";
};
grant {
    permission java.net.SocketPermission "*:1024-65535", "connect,accept";
    permission java.net.SocketPermission "*:80", "connect";
}
```

In dieser (nicht sehr restriktiven!) Policy-Datei wird erlaubt, dass von Klassen mit der Startadresse <http://www.deinserver.de> die Property "java.home" gelesen werden darf.

Weiterhin wird erlaubt, dass alle Anfrager über die Socket-Ports 1024 bis 65535 eine Verbindung zum Programm aufbauen können. Weiterhin ist allen erlaubt, über den Socket-Port 80 (WWW) eine Verbindung aufzubauen.

**Starten eines Programmes** unter des Obhut eines Java Security Managers:  
`java -Djava.security.manager -Djava.security.policy=java.policy MeinProgramm`

Über das im JDK enthaltene Programm [policytool](#) lassen sich Policy-Dateien über eine grafische Benutzeroberfläche erstellen und modifizieren.

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

368

## jar-Dateien

Zum Laden einer Klasse über ein Netz muss eine Netzwerkverbindung aufgebaut werden. Besteht ein Programm aus vielen Klassen, so kann das Laden relativ lange dauern. U.a. aus diesem Grund lassen sich Klassendateien mit dem JDK-Programm `jar` in [einer jar-Datei archivieren](#) (ähnlich den zip-Dateien in Windows oder den tar.gz-Dateien in Unix).

**Packen von Dateien** zu einer jar-Datei: Packt alle Dateien mit der Endung `.java` in eine jar-Datei mit Namen `MeineJarDatei.jar`

```
jar cvf MeineJarDatei.jar *.java
```

**Manuelles Entpacken** einer jar-Datei:

```
jar xvf MeineJarDatei.jar
```

Mit dem JDK-Programm `jarsigner` lassen sich weiterhin jar-dateien signieren.

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

369

## Wo sind wir?

- Java-Umgebung
- Lexikale Konventionen
- Datentypen
- Kontrollstrukturen
- Ausdrücke
- Klassen, Pakete, Schnittstellen
- JVM
- Exceptions
- Java Klassenbibliotheken
- Ein-/Ausgabe
- Collections
- Threads
- Applets, Sicherheit
- **Grafik**
- Beans
- Integrierte Entwicklungsumgebungen

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

370

## Foundation Classes

Zur Programmierung [grafischer Oberflächen](#) stehen in Java mehrere aufeinander aufbauende, zusammenarbeitende und zum Teil konkurrierende Pakete zur Verfügung, die [Java Foundation Classes](#).

- **AWT (Abstract Windowing Toolkit; `java.awt.*`):** Einfache Klassenbibliothek zur Programmierung grafischer Oberflächen über Zugriff auf System-Komponenten (z.B. Fenster von MS-Windows). Dadurch uneinheitlich Aussehen auf unterschiedlichen Systemen.
- **Swing (`javax.swing.*`):** Systemunabhängige von SUN propagierte Klassenbibliothek für grafische Oberflächen
- **Java 2D:** 2D-Grafik (Linien, Bilder etc.)
- **Drag and Drop:** Markieren, Kopieren und Einfügen von Informationen über Mausfunktionen
- **Accessibility:** Einbindung zusätzlicher Eingabegeräte

Alles Weitere in der Veranstaltung von Prof. Heiden!

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

371

## Wo sind wir?

- Java-Umgebung
- Lexikale Konventionen
- Datentypen
- Kontrollstrukturen
- Ausdrücke
- Klassen, Pakete, Schnittstellen
- JVM
- Exceptions
- Java Klassenbibliotheken
- Ein-/Ausgabe
- Collections
- Threads
- Applets, Sicherheit
- Grafik
- Beans
- Integrierte Entwicklungsumgebungen

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

372

## Java Beans

Java Beans sind in Java geschriebene **Software-Komponenten**:

- Gleiches **Entwicklungsmuster** für alle Beans
- **Eigenschaften erfragbar** (u.a. aufgrund standardisierter Namensgebung: `getXYZ()`, `setXYZ()`)
- **Zusammensetzbar**
- **Nutzung in der Software-Erstellung über grafische Werkzeuge**
- **Manipulierbarkeit** des Erscheinungsbildes und Verhaltens über Properties
- **Kommunikation zwischen Beans über Ereignismittelungen (Events)**
- Insbesondere zur Nutzung in grafischen Benutzeroberflächen interessant

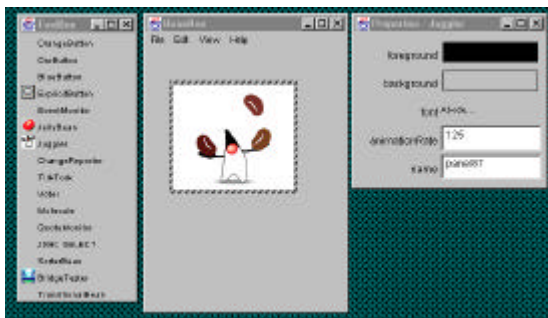
SUN stellt ein **BDK (Bean Development Kit)** zur Verfügung, das u.a. grafische Werkzeuge zum Zusammensetzen von Beans (und einfache Beispiele) enthält.

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

373

## BeanBox



(aus dem Java Tutorial über Beans)

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

374

## Wo sind wir?

- Java-Umgebung
- Lexikale Konventionen
- Datentypen
- Kontrollstrukturen
- Ausdrücke
- Klassen, Pakete, Schnittstellen
- JVM
- Exceptions
- Java Klassenbibliotheken
- Ein-/Ausgabe
- Collections
- Threads
- Applets, Sicherheit
- Grafik
- Beans
- **Integrierte Entwicklungsumgebungen**

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

375

## Integrierte Entwicklungsumgebungen

Häufige **Aufgaben** bei der Entwicklung von Programmen (Codierung) sind z.B.:

- Editieren
- Übersetzen
- Fehler suchen mit einem Debugger
- Projektverwaltung

In einer **integrierten Entwicklungsumgebung** sind mehrere dieser Funktionalitäten (und andere) integriert und unter einer grafischen Oberfläche zur Verfügung gestellt. So kann der Debugger z.B. direkt auf dem durch die Projektverwaltung verwalteten Source-Code zugreifen und im Editor-Fenster darstellen.

Der **Startaufwand** zur sinnvollen Nutzung dieser Umgebungen ist relativ groß, jedoch bieten diese Umgebungen **nach einer Einarbeitungszeit sehr viel Komfort** und können die **Entwicklungszeit reduzieren**.

**Beispiele:**

Forge (SUN), JBuilder (Borland), VisualAge (IBM), ...  
(siehe WWW-Seite zur Veranstaltung)

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

376

## The End



**Typische Studierende**, die

- in der Vorlesung immer **aufgepasst** und **mitgedacht** haben,
- alle Übungen **eigenständig** und **sorgfältig** gelöst haben,
- **über den Tellerrand** geschaut haben (z.B. Java API),
- ...
- **und die Fachprüfung nach dem 3. Semester erfolgreich abgeschlossen haben!**

**Viel Erfolg!**

Rudolf Berndorf  
FH Bonn-Rhein-Sieg

Programmiersprache Java

377