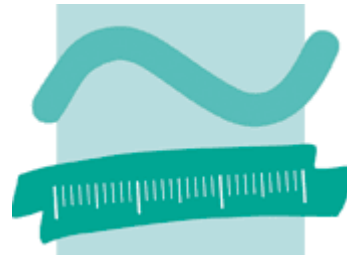


**Computergrafik und Animation 1:**

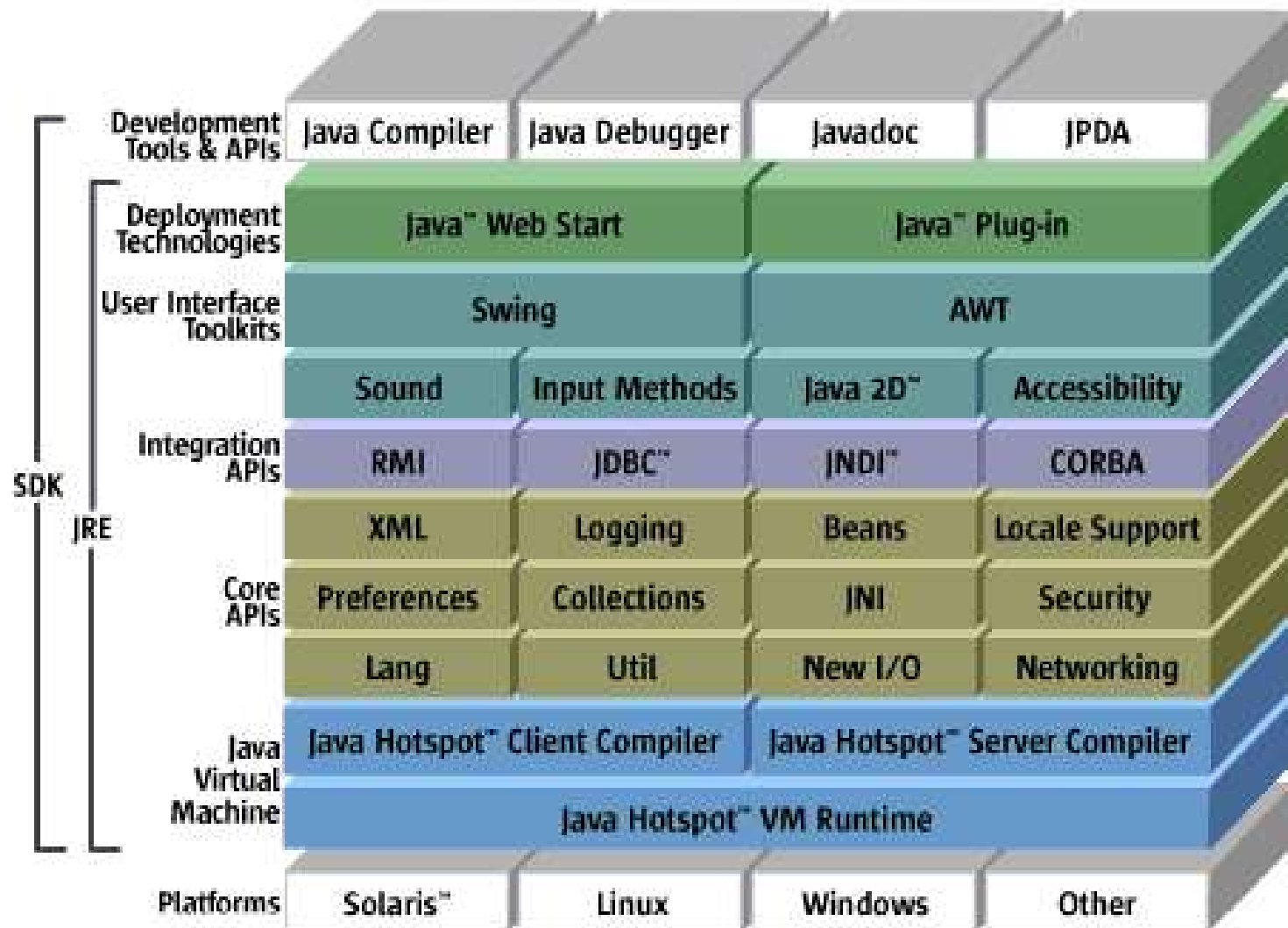
# **Sound mit Java2**

**Von Marco Kraus & Omar El'Dakhloul**





## Java™ 2 Platform, Standard Edition v 1.4





# Kapitel 0:

# Die Historie



## Alte Implementierung:

- Bis einschliesslich Java 1.2 Sound nur rudimentär möglich
- Nur au-Format Unterstützung (8 Bit, 8 KHz, mono)
- keine Recording-Funktionalität
- Bis Java 1.2 Sound in Applikationen über Pakete: sun.audio.\*

## Neue Implementierung:

- Komplette Überarbeitung der Sound API für Java Version 1.3
- Neue Sound-API in javax.sound.\*



# Kapitel 1:

# Grundsätzliches



## Die Java Sound API bietet

- Wiedergabe
- Verarbeitung
- Aufnahme

## von Audioformaten.



## Unterstützte Soundformate:

- AIFF
- AU
- WAV (nur unkomprimiert)
  
- MIDI (Type 0 und Type 1)
- RMF (<http://www.beatnik.com>)



## Sound API ist unterteilt in:

- MIDI

  - [ javax.sound.midi.\* ]

- Sampled Media

  - [ javax.sound.sampled.\* ]

  - [ java.applet.\* ]





## Kapitel 2:

# Soundfunktionen



## Übersicht:

**A) Sound im Applet**

**B) Sound in Applikationen**

- \* statische Appletfunktionen**
- \* Java Sound API**



## Sound im Applet:

```
AudioClip clip =  
    Applet.getAudioClip(baseURL, relativeURL);  
  
clip.play(); //Play it once.  
clip.loop(); //Start the sound loop.  
clip.stop(); //Stop the sound loop.
```



*Sound in Anwendungen :*  
*(mit statische Appletfunktionen)*

```
AudioClip clip =  
    Applet.newAudioClip(completeURL);
```

```
clip.play(); //Play it once.  
clip.loop(); //Start the sound loop.  
clip.stop(); //Stop the sound loop.
```



## Sound in Anwendungen : (mit *javax.sound.sampled.\**)

```
import javax.sound.sampled.*;
...
File f = new File("./boing.wav");
AudioInputStream ais = AudioSystem.getAudioInputStream(f);
AudioFormat format = ais.getFormat();
DataLine.Info info = new DataLine.Info ( Clip.class, ais.getFormat(),
                                         ( (int)ais.getFrameLength() * format.getFrameSize() ) );
Clip cl = (Clip) AudioSystem.getLine(info);
    cl.open(ais);
    cl.start();
...
```



## Kapitel 3:

# Anwendungsbeispiel



## Kapitel 4:

# Die Probleme und fehlende Funktionen



- lange Latenzzeiten
- wenig unterstützte Soundformate
- Probleme mit Hardware-Synthesizern
- keine Unterstützung für „Sound Daemons“





## Fehlende Funktionalität:

- Ports für die Audio-Mixer
- MP3 Unterstützung
- Zugriff auf das CD-Laufwerk
- Unterstützung von mehr als 48 Khz / 16 Bit
- Unterstützung von mehr als 2 Kanäle
- Externer MIDI Ein- und Ausgang
- MIDI streaming
- Unterstützung für MIDI Time Code



## Lösungsansatz: Latenzzeiten

**OpenAL**: OpenAL-Bindings für Java  
(nativ für C++). [ <https://joal.dev.java.net/> ]

**JASS**: Das Java Audio Synthesis System.  
Setzt auf rtAudio (nativ für C++) auf.  
[ <http://www.cs.ubc.ca/~kvdoel/jass/jass.html> ]

**Tritonus**: Eine freie Implementierung der kompletten  
Java Sound API. [ <http://www.tritonus.org> ]



## Lösungsansatz: Formatmangel

### **Tritonus:**

Eine freie Implementierung der kompletten Java Sound API mit mehr unterstützten Audioformaten.

[ <http://www.tritonus.org> ]

### **JLayer:**

Eine OpenSource MP3-Bibliothek für Java.

[ <http://www.javazoom.net/javalayer/javalayer.html> ]



## Lösungsansatz: Hardwaresynthesizer und MIDI

### JsynthLib:

Freie Synthesizer Bibliothek und Patch Editor für Java.

[ <http://www.jsynthlib.org/> ]

Hat PortAudio als Basis. [ <http://www.portaudio.com> ]

### JavaMIDI:

Freie MIDI Klassen für externe MIDI Geräte.

[ <http://www.sotfsynth.com/javamidi> ]



# Kapitel 5:

# Zukunft



**Insiderbericht unter:** <http://weblogs.java.net/pub/wlg/154>

## **Aktueller Stand:**

- Das JavaSound Team wurde mit Release 1.3 aufgelöst
- JavaSound erfuhr in 1.4 keine und in 1.5 kaum Verbesserungen
- Florian Bomers hat im letzten Jahr den Job alleine übernommen
- Dieser ist das komplette Team: Entwicklung, Management, QS, etc.

## **Zukunft:**

- Ersatz durch PortAudio (<http://www.portaudio.com/>) gefordert
- Langsame Entwicklung durch die „One-Man-Show“
- kleine Verbesserungen für Java 1.5



## Kapitel 6:

# Links



Java Sound Website:

<http://java.sun.com/products/java-media/sound/>

Java Sound Tutorials:

<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/sound/>

Java Sound Resources:

<http://www.jsresources.org/>

Java Sound Programmer Guide:

<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/guide/sound/>

Java Sound FAQ:

<http://jsresources.org/faq.html>

Java Sound API:

<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/javax/sound/sampled/>

<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/docs/api/javax/sound/midi/>



