

3.– 6. September 2012  
in Nürnberg



# Herbstcampus

Wissenstransfer  
par excellence

## Symbiose

Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?

Frank Pientka

MATERNA GmbH

3.– 6. September 2012  
in Nürnberg

# Herbstcampus

Wissenstransfer  
par excellence

## Symbiose

Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?

Frank Pientka

MATERNA GmbH, Dortmund

**MATERNA**  
Informations & Kommunikation

### Vorstellung des Referenten: Frank Pientka



Dipl.-Informatiker (TH Karlsruhe)

Senior Architekt in Dortmund

iSAQB-Gründungsmitglied

[heise.de/developer/Federlesen-Kolumne](http://heise.de/developer/Federlesen-Kolumne)

Über 20 Jahre Erfahrung mit  
Unternehmensanwendungen

Veröffentlichungen und Vorträge

IT's  
value

## Symbiose – findet Nemo

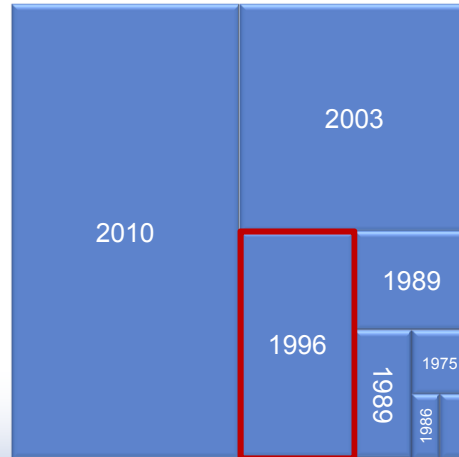


## Agenda

- JavaEE adé oder olé?
- JavaEE 6 und OSGi 4.2
- Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?
- Apache Karaf
- Apache Geronimo
- Vom Archiv zum Bundle
- Ausblick und Fazit

### Wie entwickelt sich Software mit der Zeit?

JDK 1.0 (1996,  
8 Packages, 212 Classes)  
JSE 7.0 (2011,  
209 Packages, 4024 Classes)  
JSE 8.0 (2013,  
x Packages, y Classes)  
Das Cobol des 21. Jh?  
Wieviele Codezeilen 2017?



<http://users.jyu.fi/~koskinen/smcosts.htm>



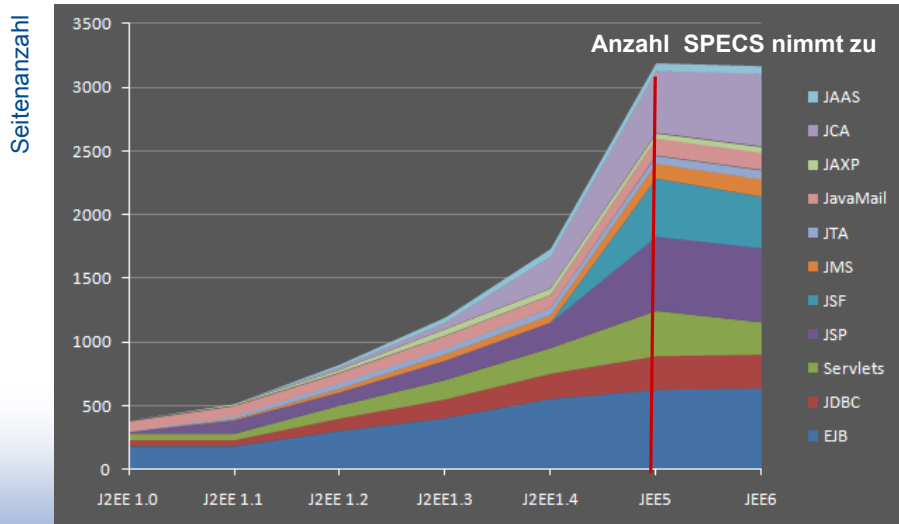
### Wie wird Komplexität beherrschbarer?



Quelle: *Lean Software is Agile Fit-to-Purpose and Efficient, Forrester 2008*



JavaEE einiges wird einfacher ...



Quelle: www.eisele.net



JavaEE gestern und heute



J2EE 1.2 -1.4  
1999 – 2004  
Monolith



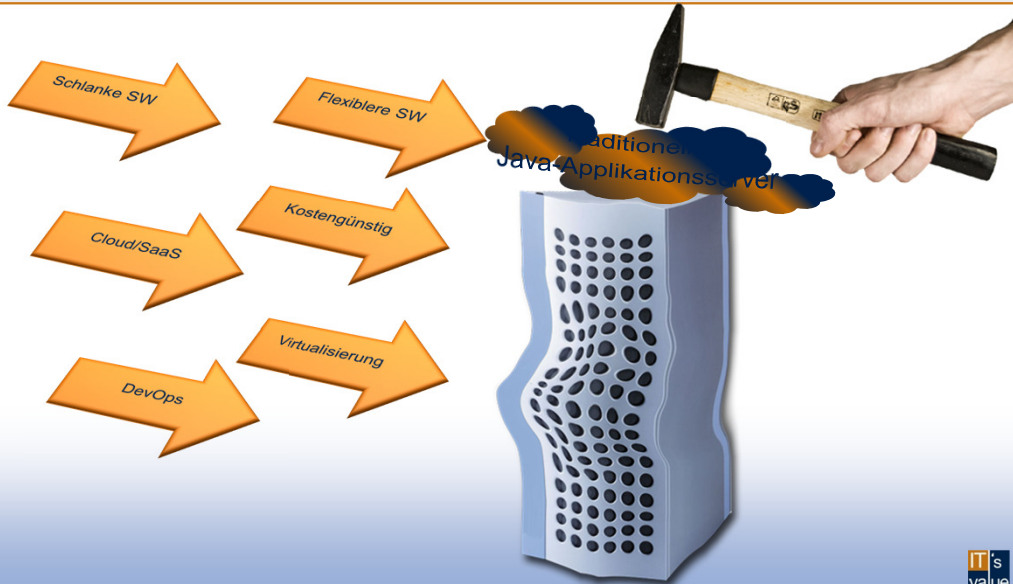
13 Jahre  
JavaEE



JEE 5.0 -6.0  
2005 – heute  
Modular



## Java-Applikationsserver sind bedroht



## Agenda

- JavaEE adé oder olé?
- JavaEE 6 und OSGi 4.2
- Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?
- Apache Karaf
- Apache Geronimo
- Vom Archiv zum Bundle
- Ausblick und Fazit

## Modularität statt Monolithen gefragt

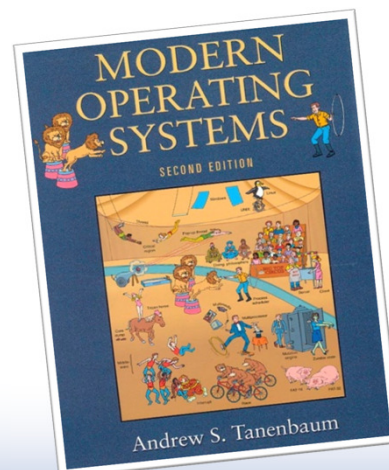


Foto: Ehapa

## Makro- vs. Mikro-Kernel

*"Microkernels have won. The only real argument for monolithic systems was performance."*

(Andrew Tanenbaum, 1992)



## System in Module zerlegen

„Modularization as a mechanism for improving the flexibility and comprehensibility of a system while allowing the shortening of its development time.“

(On the Criteria To Be Used in Decomposing Systems into Modules,  
D.L. Parnas, December 1972)



## Stufen der Modularität



Bundles/Modules

OSGi, Java 9?



Packages



Classes/Objects

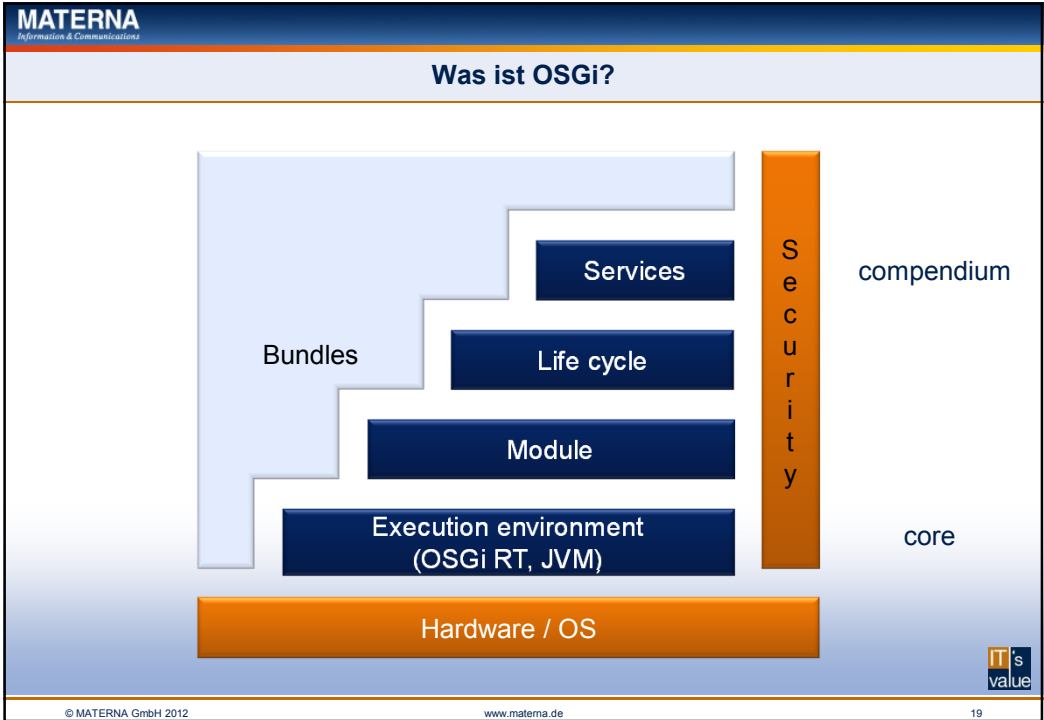
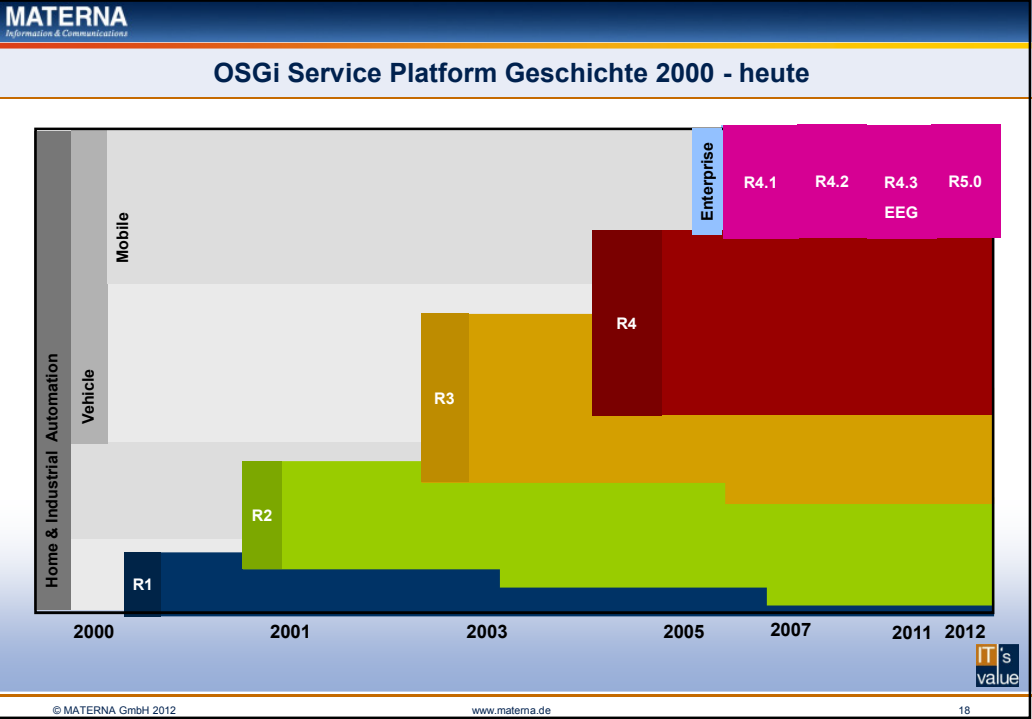
Java

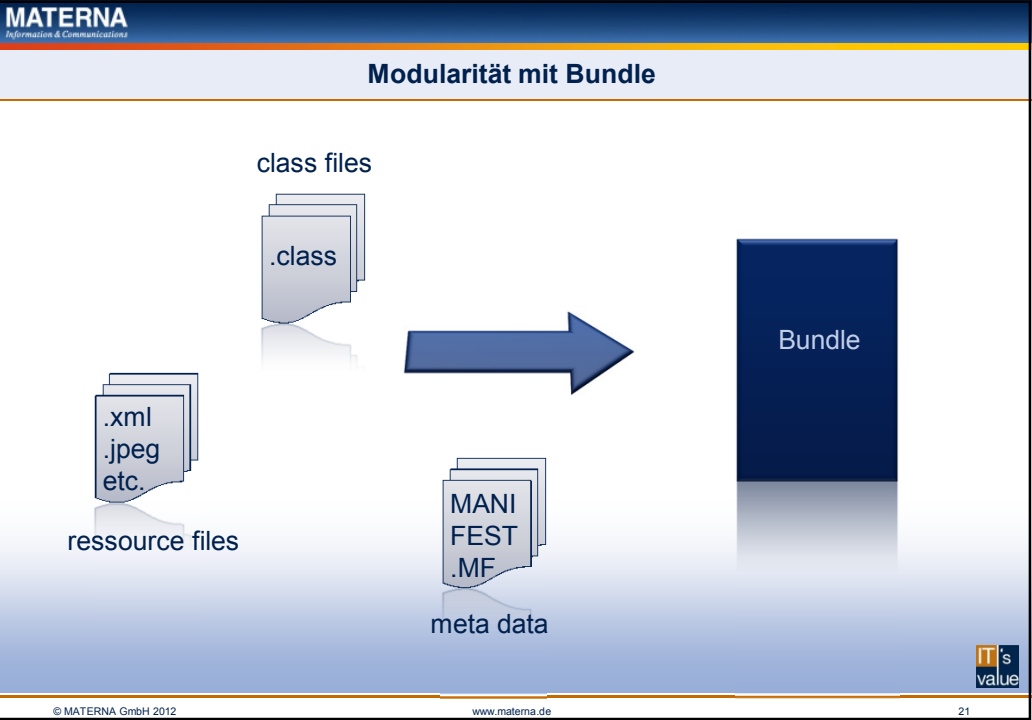
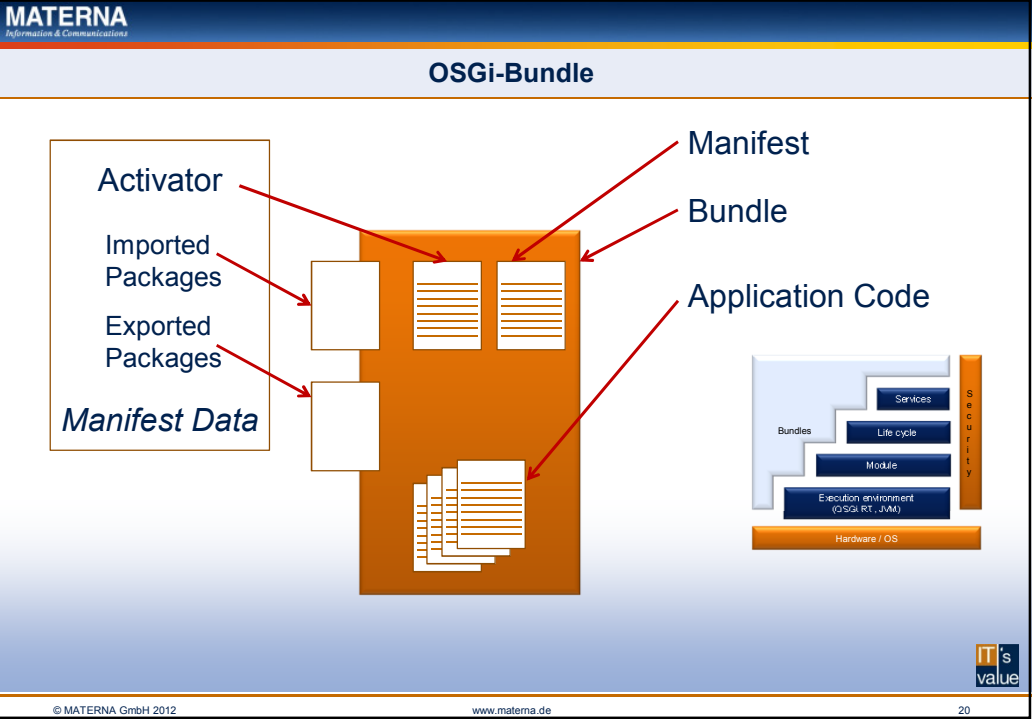


Functions

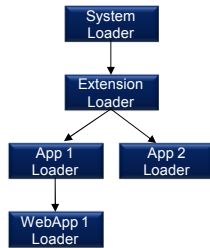




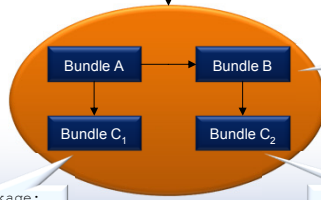




## Modularität



Traditional

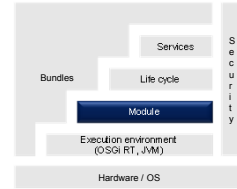


OSGi

Export-Package:  
org.blah.util;  
version=2.0.0

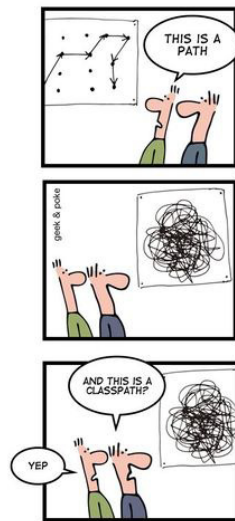
Import-Package:  
org.blah.util;  
version=[1.0.2,2.0.0)

Export-Package:  
org.blah.util;  
version=1.5.0



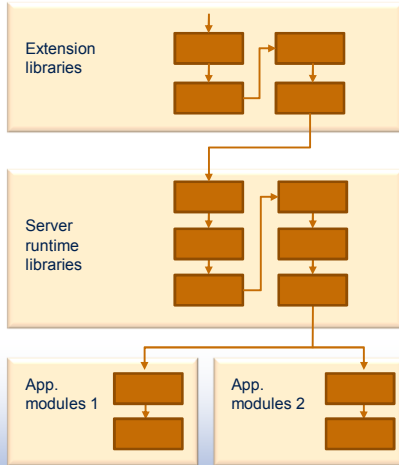
## Einfache Pfade - Classpathes

### GRAPH THEORY FOR GEEKS



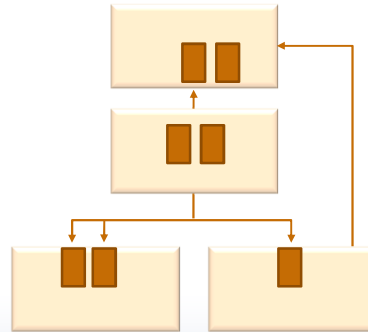
## JavaEE und OSGi Klassenlader

JEE classloading



hierarchische Bereiche, first-come-first-win

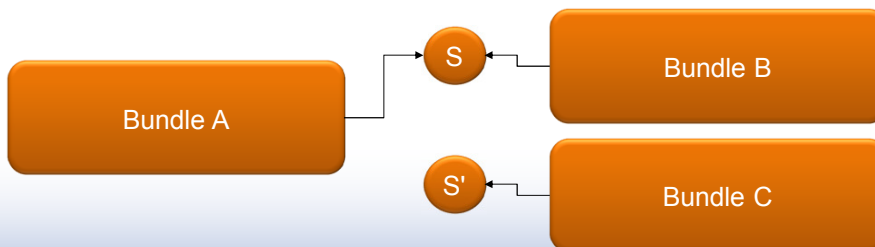
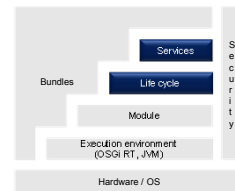
OSGi classloading



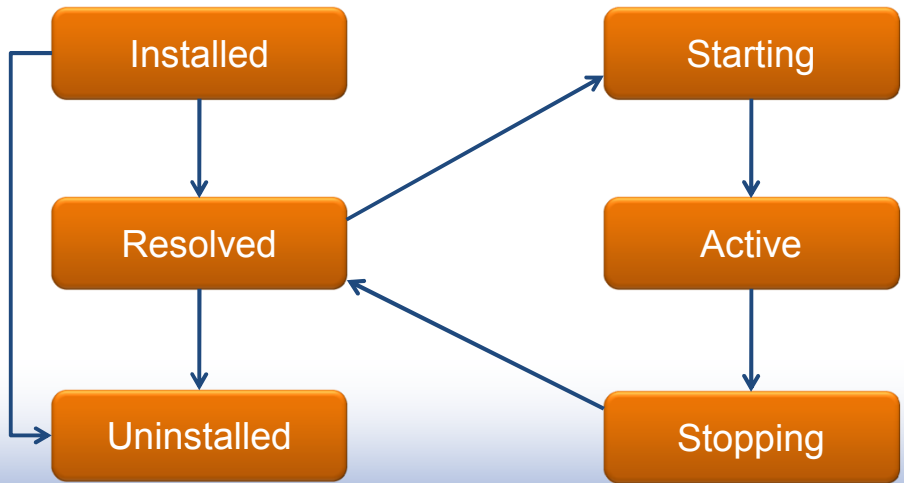
Explizite Versions-,  
Abhängigkeitsbeschreibung  
as-defined

## Dynamik

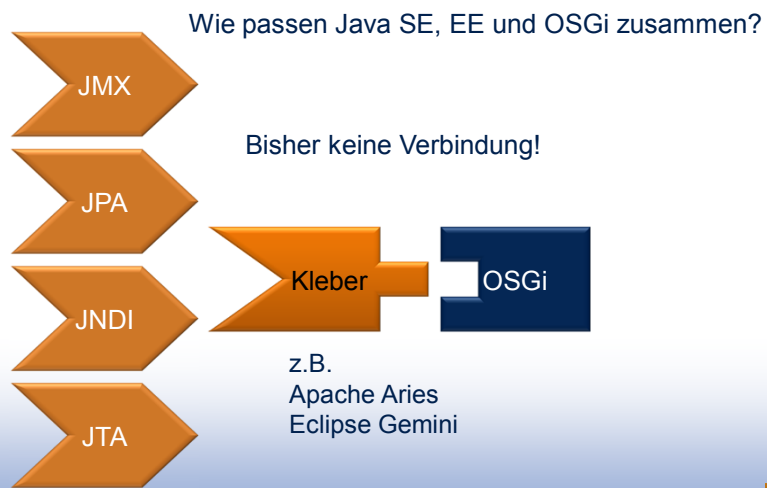
- Bundle Lebenszyklus
- Dienste



### OSGi-Bundle Lebenszyklus



### Enterprise OSGi 4.2 EEG/5.0 Blueprint



## Agenda

- JavaEE adé oder olé?
- JavaEE 6 und OSGi 4.2
- Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?
- Apache Karaf
- Apache Geronimo
- Vom Archiv zum Bundle
- Ausblick und Fazit

## Apache Aries OSGi-Blueprint- Implementierung 0.3

- Apache Incubator seit September 2009
- TLP seit Dezember 2010
- Unterstützt OSGi-Frameworks (Equinox / Felix)
- OSGi R4 V4.2 Enterprise Specification
- Integration in Geronimo, Servicemix, ActiveMQ
- 43 Committer aus vielen Firmen
  - Ericsson, IBM, JBoss, LinkedIn, Progress, ProSyst, SAP...
  - <http://incubator.apache.org/aries/people.html>



## Apache AriesFunktionen

- Blueprint Container
- JPA Integration
- JTA Integration
- JMX Integration
- JNDI Integration
- META-INF/services handler



## Apache & OSGi: Projekte



- **Felix:** OSGi Framework
- **Karaf:** OSGi Runtime Container mit CLI
- **CXF:** OSGi Remote Services  
Referenzimplementierung
- **OpenJPA:** Persistenz für Blueprint Container
- **Tuscany, Geronimo** als Konsument zum  
Deployen von SCA-Komponenten  
und Zusammenstellen von Aries-Anwendungen

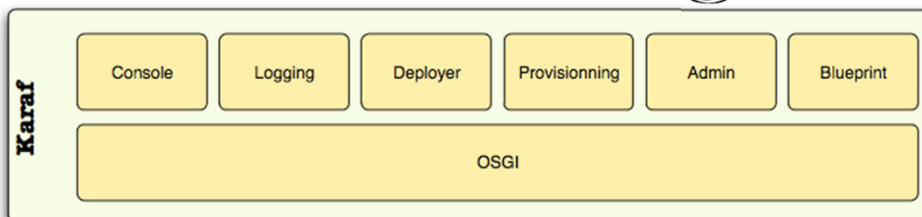


## Apache Karaf

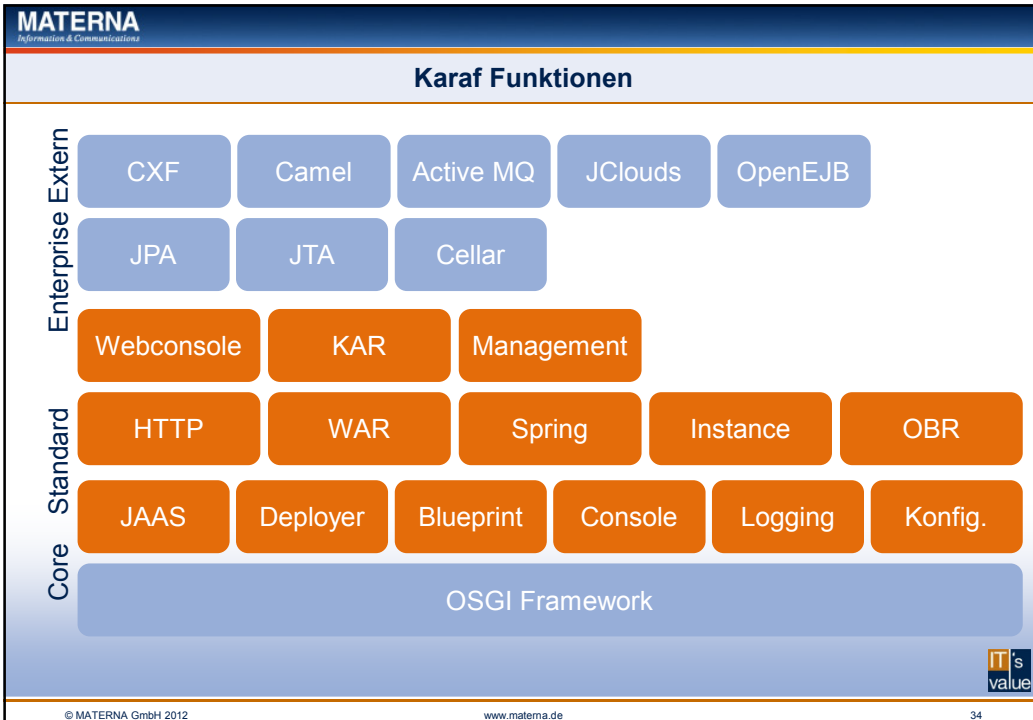


- Ehemaliges Unterprojekt von **ServiceMix**
- Seit 2010 TLP
- Verwaltungsumgebung mit zentralen Diensten für OSGi-Anwendungen
- **Karaf 2.2.8/ 3.0-dev**
- Karaf Cellar 2.2.4 (Cluster)
- **Geplant:** EIK (Eclipse Integration for Karaf), Wicket-WebConsole, Cave OBR
- CLI mit GoGo (lokal, remote), WebConsole, JMX, SSH
- Benutzer-, Entwicklerhandbücher
- Eigenes Archive-Format **KAR (Karaf ARchive)**
- Unterstützt OSGi 4.2 Container: Apache Felix Framework 3.0 and Eclipse Equinox 3.6
- Support von Talend, RedHat (FuseSource)

## Karaf-Kernfunktionen



log:tail <http://localhost:8181/system/console> karaf/karaf  
 bundle:list service:jmx:rmi://0.0.0.0:44444/jndi/rmi://0.0.0.0:1099/karaf-root  
 feature:list-repository  
 feature:list, ls, la  
 admin:list  
 config:list  
 service:list  
 osgi:info|more  
 shutdown -f



**MATERNA**  
Information & Communications

http://localhost:8181/system/console/admin

## Apache Karaf Web Console Admin

Admin Bundles Configuration Status Dienste Events Features Gogo Konfiguration Lizenzen

Log Service OSGI Repository Shell System Information

Instance information: 1 instance in total - all started

Name:  SSH Port:  RMI Registry Port:  RMI Server Port:  Location:  JavaOpts:

Features:  Feature URLs:

**Karaf Instances**

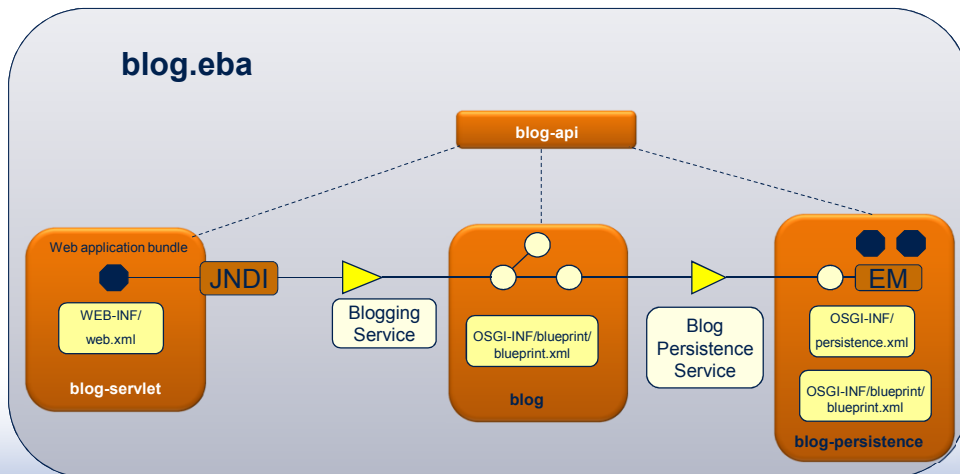
Pid	Name	SSH Port	RMI Registry Port	RMI Server Port	State	JavaOpts	Location	Actions
6788	root	8101	1099	44444	Started		undefined	

© MATERNA GmbH 2012 www.materna.de 35

<http://localhost:8181/system/console/admin>

Id	Name	Version	Kategorie	Status	Aktionen
100	▶ Apache Aries blog sample ( <i>org.apache.aries.samples.blog.biz</i> )	0.3.0		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
101	▶ Apache Aries blog sample API ( <i>org.apache.aries.samples.blog.api</i> )	0.3.0		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
99	▶ Apache Aries blog sample persistence ( <i>org.apache.aries.samples.blog.persistence.jdbc</i> )	0.3.0		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
102	▶ Apache Aries blog sample web component ( <i>org.apache.aries.samples.blog.web</i> )	0.3.0		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
96	▶ AriesTrader :: Modules - API ( <i>org.apache.aries.samples.ariestrader.api</i> )	0.3		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
97	▶ AriesTrader :: Modules - Beans ( <i>org.apache.aries.samples.ariestrader.beans</i> )	0.3		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
95	▶ AriesTrader :: Modules - Core ( <i>org.apache.aries.samples.ariestrader.core</i> )	0.3		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
94	▶ AriesTrader :: Modules - Persist JDBC ( <i>org.apache.aries.samples.ariestrader.persist.jdbc</i> )	0.3		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
98	▶ AriesTrader :: Modules - Util ( <i>org.apache.aries.samples.ariestrader.util</i> )	0.3		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]
93	▶ AriesTrader :: Modules - Web ( <i>org.apache.aries.samples.ariestrader.web</i> )	0.3		Aktiv	[stop] [refresh] [refresh] [trash]

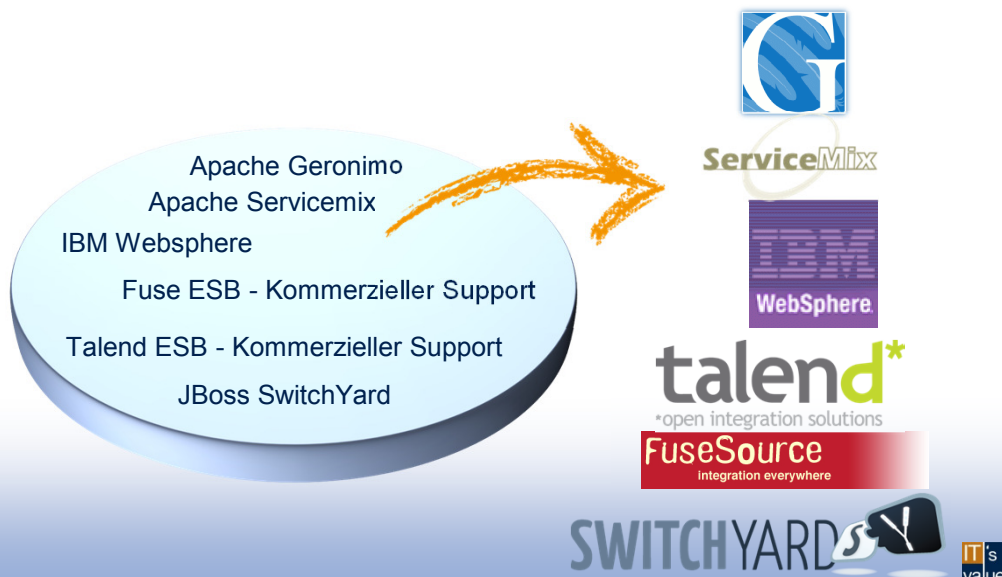
**Beispiel OSGi-WebBundle mit JNDI, JPA, Blueprint**



## Erste Schritte: Karaf verwalten, OSGi-Bundle installieren

- features:install webconsole
  - admin:list
  - ls
  - <http://localhost:8181/system/console>
  - features:install war
  - features:install jpa
  - features:install application-without-isolation
  - install -s mvn:org.apache.derby/derby/10.9.1.0
  - cp org.apache.aries.samples.blog.jdbc.eba-0.3.eba deploy
  - cp org.apache.aries.samples.blog.jpa.eba-0.3.eba deploy
  - log:tail
- JPA Integration  
Blueprint Container  
JNDI Integration

## Apache Karaf Verwendung



## Agenda

- JavaEE adé oder olé?
- JavaEE 6 und OSGi 4.2
- Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?
- Apache Karaf
- Apache Geronimo
- Vom Archiv zum Bundle
- Ausblick und Fazit

## Was ist Apache Geronimo?



**leichtgewichtiger JavaEE-Anwendungsserver**  
seit im August 2003

**Schmalfuß (~75 MB download)**



**JavaEE zertifiziert**



**Geringe Kosten**

**Professioneller Support möglich**



**sehr freie Apache-Lizenz**



## Produktvarianten: Darf es etwas mehr sein?



### Apache Geronimo 3.0/2.2.1/2.1.8

- Little-G: Webserver ohne Webkonsole
- Tomcat, Jetty: ausgereift vs. innovativ/schnell
- AXIS, CXF: ausgereift vs. flexibel/schnell
- FELIX, Equinox

### IBM WebSphere Community Edition (WAS CE) 2.1.1.6/3.0.0.1

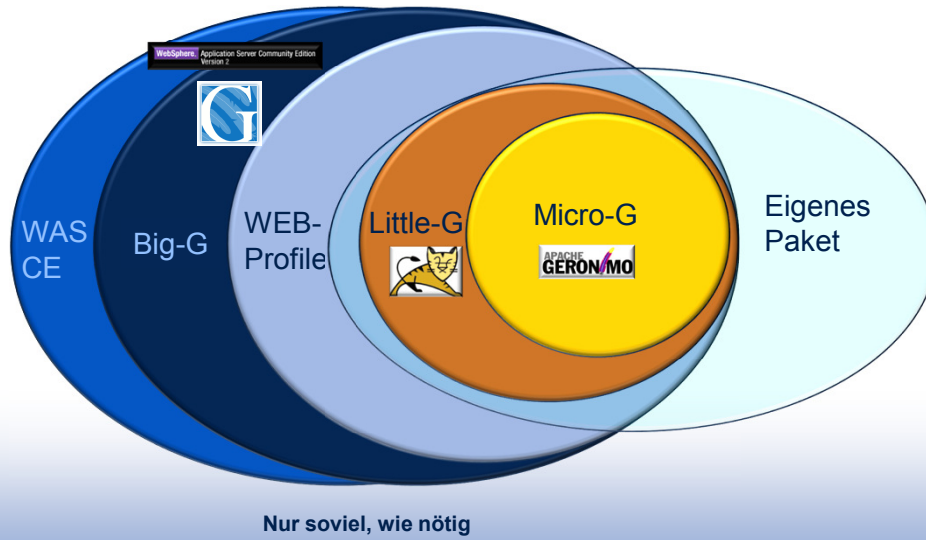
- Ohne Source-Code
- Bessere Qualität, Dokumentation, Beispiele
- Mehrere Plattformen
- Definierte, längere Release-Zyklen
- Migrationsmöglichkeit zu IBM WebSphere
- **Support (5+3 Jahre) EOL ( WAS CE 2.1, 30.6.2013)**



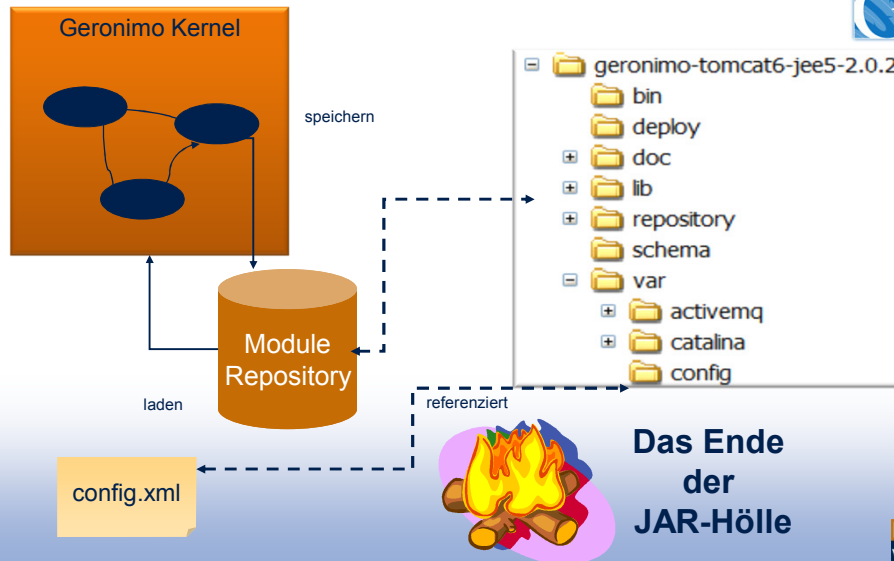
## Apache Geronimo integriert



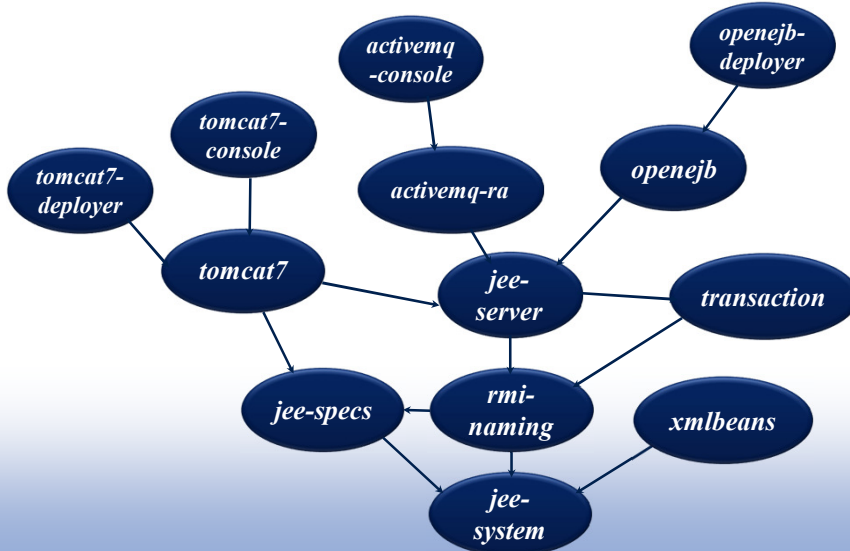
### Geronimo fertige Assemblies – schlanke Software



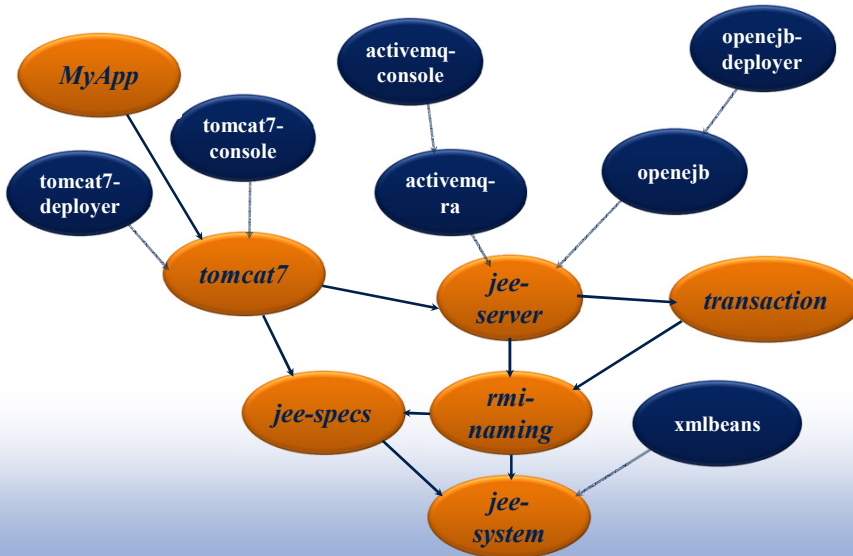
### Modulverwaltung- und Konfiguration



### Modul-Abhängigkeiten Geronimo-Server

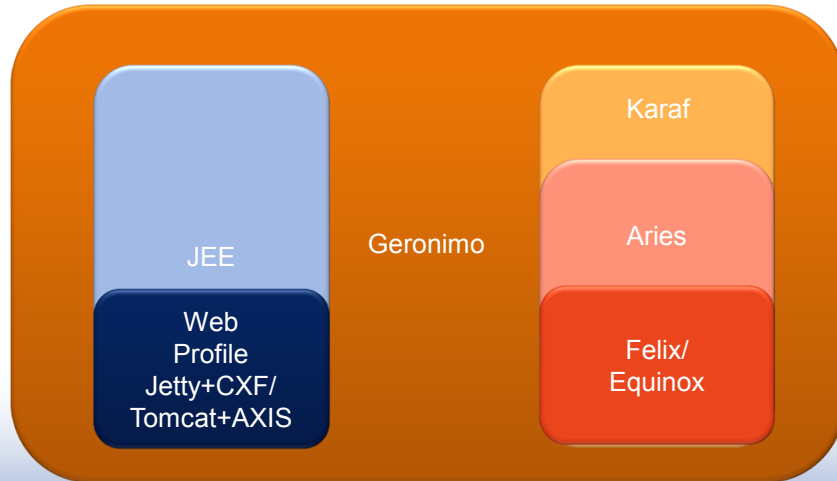


### Eigene Geronimo-Server-Assembly: Im Eingebau

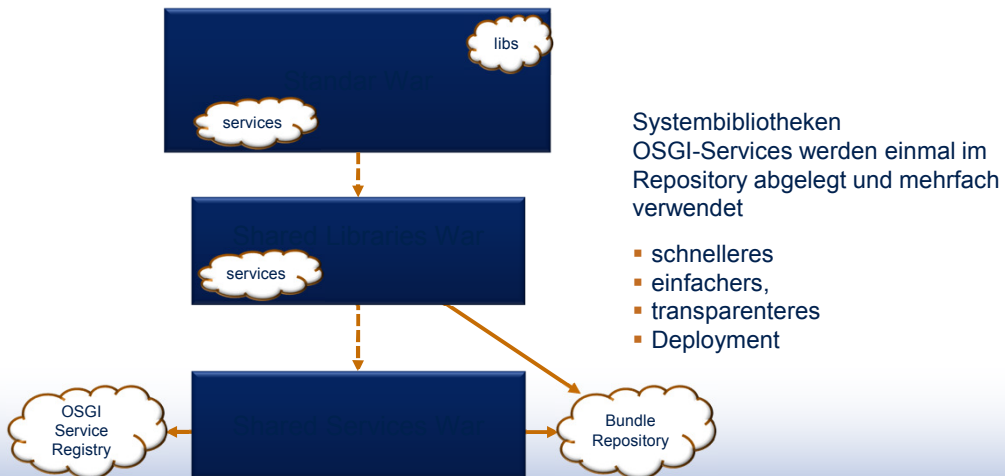




## JavaEE trifft OSGi Enterprise



## Repository-basiertes Deployment



## Aufforderung zum Tanz – GOGO-Befehle in Geronimo-Karaf Shell

<u><a href="#">deploy:assemble-server</a></u>	<u><a href="#">deploy:encrypt</a></u>
<u><a href="#">deploy:distribute</a></u>	<u><a href="#">deploy:list-modules</a></u>
<u><a href="#">deploy:install-plugin</a></u>	<u><a href="#">deploy:new-server-instance</a></u>
<u><a href="#">deploy:login</a></u>	<u><a href="#">deploy:stop-module</a></u>
<u><a href="#">deploy:start-module</a></u>	<u><a href="#">equinox:diagnose</a></u>
<u><a href="#">deploy:unlock-keystore</a></u>	<u><a href="#">deploy:deploy-module</a></u>
<u><a href="#">deploy:connect</a></u>	<u><a href="#">deploy:install-bundle</a></u>
<u><a href="#">deploy:disconnect</a></u>	<u><a href="#">deploy:list-plugins</a></u>
<u><a href="#">deploy:install-library</a></u>	<u><a href="#">deploy:redeploy-module</a></u>
<u><a href="#">deploy:list-targets</a></u>	<u><a href="#">deploy:undeploy-module</a></u>
<u><a href="#">deploy:restart-module</a></u>	<u><a href="#">eba:resolve</a></u>
<u><a href="#">deploy:uninstall-bundle</a></u>	
<u><a href="#">obr:geronimo-refresh</a></u>	

## OSGi Bundle Repositories Beispiele

Spezifikation:

[http://www.osgi.org/download/rfc-0112\\_BundleRepository.pdf](http://www.osgi.org/download/rfc-0112_BundleRepository.pdf)

- Apache Felix OSGi Bundle Repository

<http://felix.apache.org/obr/releases.xml>

- Oscar Bundle Repository

<http://oscar-osgi.sourceforge.net/repo/bundlerepository/>

- Knopflerfish Bundle Repository 3.0.0 <http://www.knopflerfish.org/repo/repository.xml>

- SpringSource Enterprise Bundle Repository

<http://www.springsource.com/repository/app/>

<http://sigil.codecauldron.org/spring-external.obr>

<http://sigil.codecauldron.org/spring-release.obr>

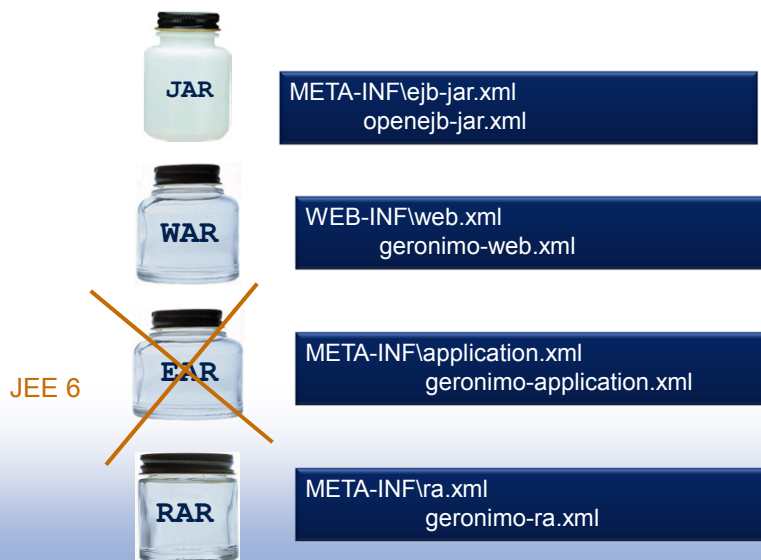
Open eHealth Integration Platform OSGi bundle repository

<http://repo.openehealth.org/maven2/snapshots/repository.xml>

## Agenda

- JavaEE adé oder olé?
- JavaEE 6 und OSGi 4.2
- Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?
- Apache Karaf
- Apache Geronimo
- Vom Archiv zum Bundle
- Ausblick und Fazit

## JavaEE-Deploymentseinheiten mit Deploymentplan



### OSGi-Deploymentseinheiten Bundles



META-INF\ejb-jar.xml  
openejb-jar.xml  
persistence.xml  
MANIFEST.MF  
OSGI-INF\blueprint\blueprint.xml



WEB-INF\web.xml  
geronimo-web.xml



META-INF\application.xml  
geronimo-application.xml  
APPLICATION.MF



META-INF\ra.xml  
geronimo-ra.xml



### OSGi-Deploymentseinheiten Bundles



META-INF\ejb-jar.xml  
openejb-jar.xml  
persistence.xml  
MANIFEST.MF  
OSGI-INF\blueprint\blueprint.xml



WEB-INF\web.xml  
geronimo-web.xml



META-INF\application.xml  
geronimo-application.xml  
APPLICATION.MF

JEE 6



META-INF\ra.xml  
geronimo-ra.xml



## Wie passen OSGi/JavaEE zusammen? Wie sieht der Weg dahin aus?



## OSGi und JavaEE

Anpassungsaufwand hängt von Implementierung, Design und Tiefe der OSGi-Nutzung ab!  
Saubere Schnittstellen und Werkzeuge erleichtern Umstellung des Deployments,  
Abhängigkeitsmanagement

Wer verwaltet Ressourcen (Anwendung, Framework, Container, Server)?

- WAR-Dateien werden automatisch in Webanwendungs-Bundles (WAB, Web Application Bundle) konvertiert
- JPA MANIFEST.MF ergänzen: Ein Persistenz-Bundle ist ein OSGi-Bundle, das einen Persistenzdeskriptor (persistence.xml) und einen Header "Meta-Persistence" im Bundle-Manifest, META-INF/MANIFEST.MF, enthält
- EAR-Datei (Enterprise Archive, Unternehmensarchiv) in EBA-Datei (Enterprise Bundle Archive, Unternehmens-Bundle-Archiv) umbenennen und ergänzen, die nur Webmodule enthält
  - Utilites-JAR-Dateien in das Verzeichnis WEB-INF/lib verschieben oder als OSGi-Bundle konvertieren
  - EJB-JAR-Dateien werden nicht konvertiert, und die EJB-Funktion im EJB-Container ist nicht direkt zugänglich. Manuelle Konvertierung nötig (z.B. POJO, SCA-Komponente)

## OSGi-Bundles-Umwandlung: Make WABs no WARs

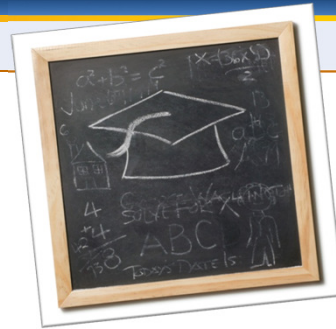


- Spezifikation und Implementierung in separate Bundles
- Sichtbarkeit: nur Dienste, nicht Implementierung veröffentlichen
- WAR-Dateien automatisch in Webanwendungs-Bundles konvertiert META-INF/MANIFEST.MF
- Eigene Bundles für Persistenz-Einheiten

## Agenda

- JavaEE adé oder olé?
- JavaEE 6 und OSGi 4.2
- Wie passen JavaEE und OSGi zusammen?
- Apache Karaf
- Apache Geronimo
- Vom Archiv zum Bundle
- Ausblick und Fazit

## Fazit



- Kooperation oder Koexistenz
- Symbiose für gesundes Ökosystem wichtig
- Java-Modularisierung dauert
- Warum ein neues Komponentenmodell, wenn es bereits existiert?
- Große Hersteller (IBM, RedHat, Talend, Eclipse) unterstützen bereits OSGi-EE
- Es wird noch etwas dauern bis OSGi 5.0 unterstützt wird und Java 9 kommt
- Applikationsserver schützen Investitionen und Wissen für den Betrieb von OSGi-EE
- Dynamisierung mit Plugins wird für Cloud, embedded Bereich immer wichtiger, um Komplexität zu bändigen

## Lessons learned

- ✓ OSGi-JVM: Java 6 und 7 haben unterschiedliche JAXB-Versionen
- ✓ Aries entwickelt sich langsamer als Karaf
- ✓ OSGi-Standard ist weiter als Implementierungen (java.lang.NoSuchMethodError: org.osgi.framework.Version.compareTo)
- ✓ JRE-WebService- und XML-Klassen sind nicht OSGi-fiziert. In Karaf-Konfigurationsdatei karaf/etc/jre.properties #javax.jws und # javax.xml auskommentieren
- ✓ Provisioning über Repositories
- ✓ Bndtools, MAVEN are your friends
- ✓ OpenJDK Penrose dauert länger → 2015



3.– 6. September 2012  
in Nürnberg

# Herbstcampus

Wissenstransfer  
par excellence





3.– 6. September 2012  
in Nürnberg



# Herbstcampus

Wissenstransfer  
par excellence

Vielen Dank!

Frank Pientka

MATERNA GmbH