Gerd Wütherich ◆ Nils Hartmann

OSGi Service Platform by example

Die OSGi Service Platform – Das Buch

- Detaillierte Einführung in OSGi-Technologie
- April 2008, dpunkt.verlag
- ISBN 978-3-89864-457-0
- Website: www.osgibook.org

Agenda

- OSGi-Technologie im Überblick
- OSGi-Technologie im Detail
  - Bundles
  - Package-Abhängigkeiten zwischen Bundles
  - Bundle-Lebenszyklus
  - OSGi Services
- Was bringt mir das?
- Q&A

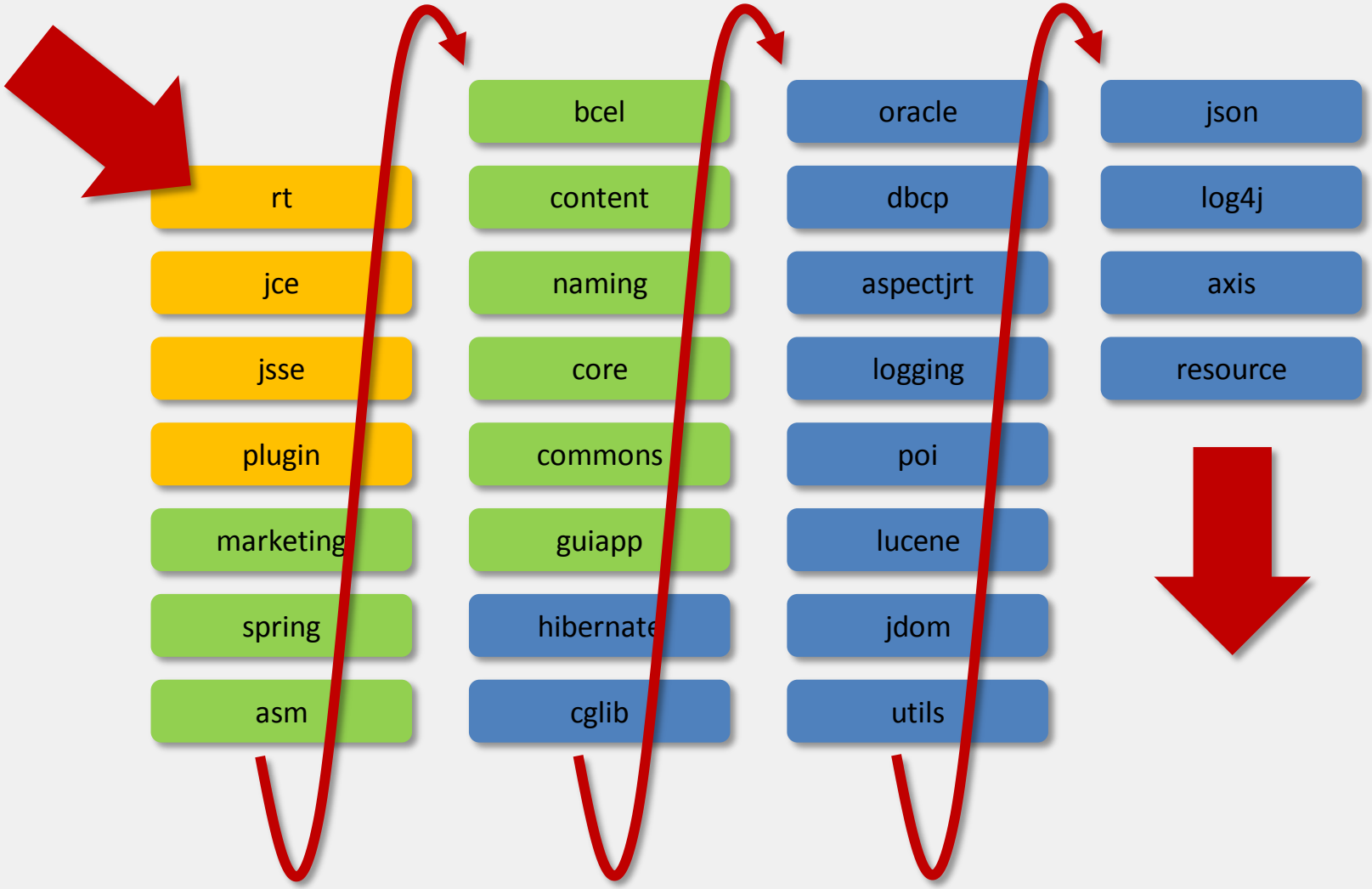
OSGi-Technologie im Überblick

Wir erinnern uns…

- Kein OO
- Kein Information Hiding
- Globale Variablen
- …

Und heute…

JAR-Hell


rt
jce
jsse
plugin
marketing
spring
asm
bcel
content
naming
core
commons
guiapp
hibernate
cglib
oracle
dbcp
aspectjrt
logging
poi
lucene
jdom
utils
json
log4j
axis
resource

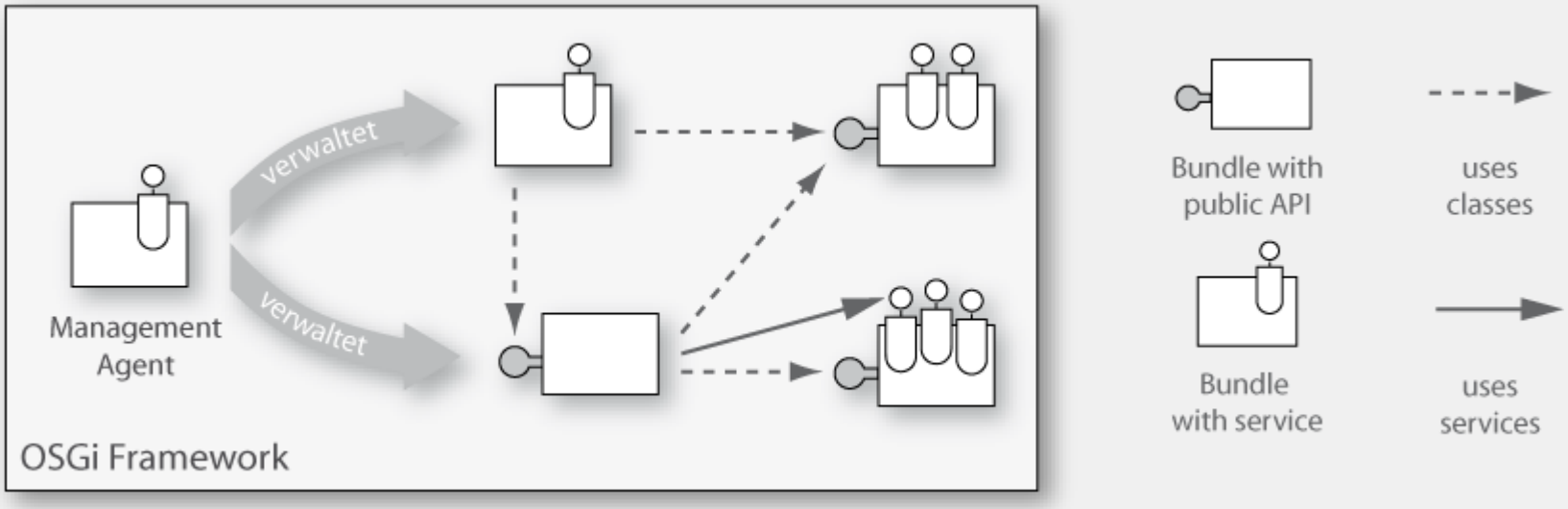
Was fehlt uns?

- **Gröbere Einheiten**
  - Mehr als Klassen oder Packages
- **Klare Abhängigkeiten**
  - zwischen den Einheiten/Modulen
- **Klare Sichtbarkeiten**
  - Zwischen den Einheiten/Modulen

OSG – was?

- Die OSGi Service Platform…
  - … ist ein *dynamisches Modulsystem für Java*.
  - … ermöglicht die dynamische Integration und das Management von Softwarekomponenten (*Bundles*) und Diensten (*Services*).
- Bundles und Services können zur Laufzeit in der Plattform *installiert*, *gestartet*, *gestoppt* und *deinstalliert* werden.
- Besteht aus:
  - OSGi Framework (Container für Bundles und Services)
  - OSGi Standard Services (verschiedene, horizontale Services)

Das OSGi Framework



- Basiskomponente der OSGi Service Platform
- Erlaubt die Installation und Verwaltung von Bundles und Services
- Verwaltet Anhängigkeiten zwischen Bundles
- Kann über Management Agents „von außen“ administriert werden

Wo wird die OSGi Service Platform eingesetzt?

Einige Beispiele:

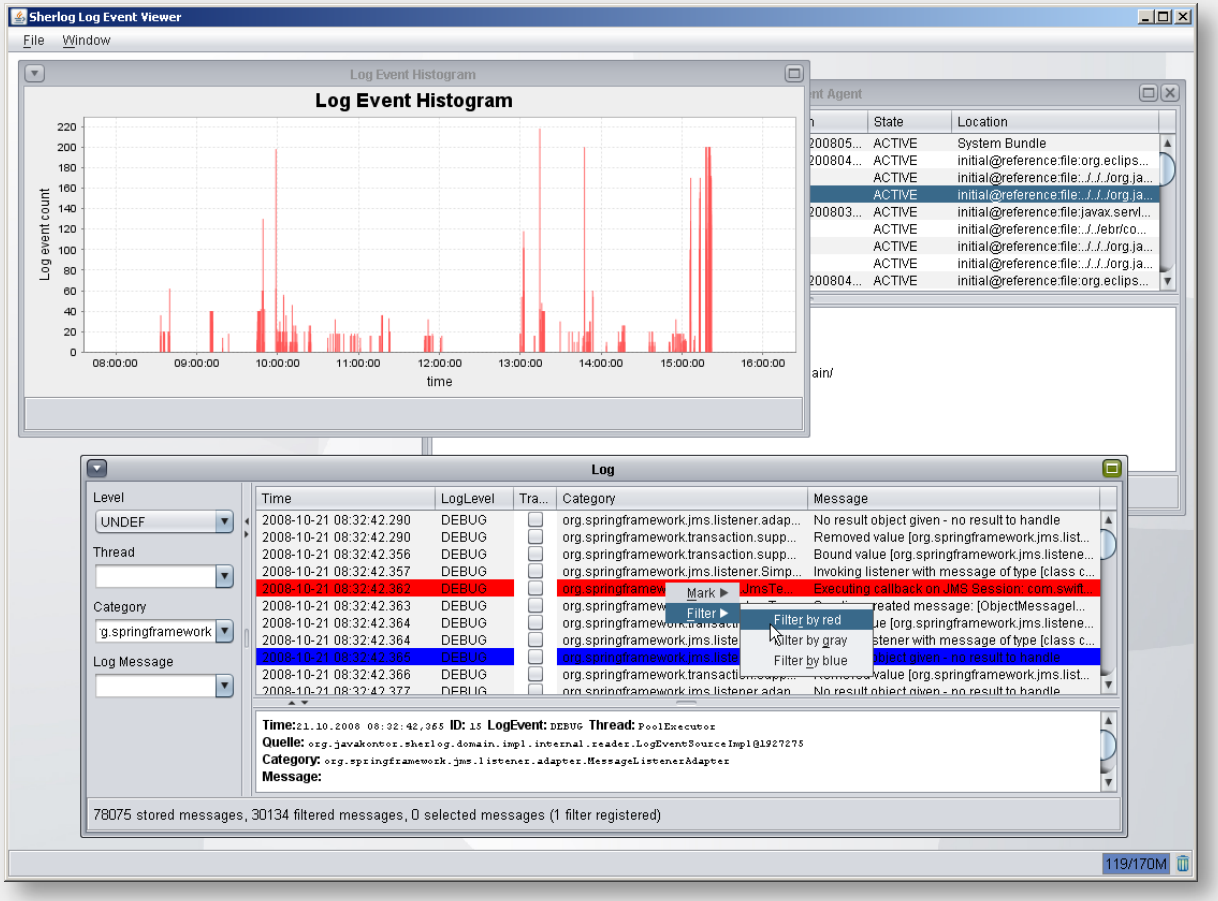
- Eclipse Platform
  - Eclipse SDKs (IDEs), RCP, eRCP, …
- IBM
  - Websphere App Server (basiert auf OSGi)
  - Lotus (basiert auf Eclipse-RCP, damit auch OSGi)
  - Jazz (basiert auf Server-Side-Eclipse)
- BEA/Oracle
- SpringSource Application Platform / dm Server
- Adobe
- ...

Implementierungen der OSGi Service Platform

- Open Source Implementierungen:
  - Eclipse Equinox *(http://www.eclipse.org/equinox/)*
  - Apache Felix *(http://cwiki.apache.org/FELIX/index.html)*
  - Knopflerfish *(http://www.knopflerfish.org/)*
  - ProSyst mBedded Server Equinox Edition *(http://www.prosyst.com/products/osgi_se_equi_ed.html)*

- Kommerzielle Implementierungen:
  - ProSyst *(http://www.prosyst.com)*
  - Knopflerfish Pro *(http://www.makewave.com)*
  - …

OSGi-Demo: Sherlog - Log-File-Analyzer



» http://sherlog.javakontor.org

OSGi-Technologie im Detail

Bundles

- … sind die Modularisierungseinheiten innnerhalb des OSGi Frameworks
- … enthalten zusammengehörige Klassen und Ressourcen
- … können unabhängig im OSGi Framework deployed werden
- … sind JAR-Dateien
- … enthalten ein Bundle Manifest, das das Bundle beschreibt

Das Bundle Manifest

- … ist Teil des Bundles in der Datei META-INF/MANIFEST.MF
- … enthält Informationen, die das Bundle beschreiben, z.B.
  - den eindeutigen Namen und die Version
  - die öffentliche Schnittstelle/API
  - Package-Abhängigkeiten

```
Manifest-Version: 1.0
Bundle-ManifestVersion: 2
Bundle-Name: Histogram Bundle
Bundle-SymbolicName: org.javakontor.sherlog.ui.histogram
Bundle-Version: 1.0.0
Bundle-Activator: org.javakontor.sherlog.ui.histogram.Activator
Import-Package: org.osgi.framework;version="1.4.0"
Bundle-ClassPath: .
```

Bundle Aktivierung

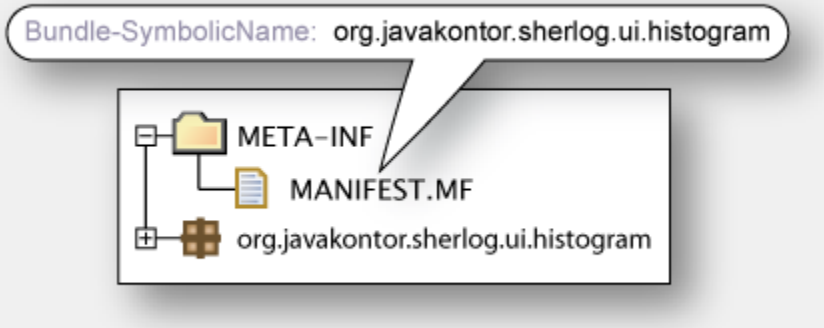
- Jedes Bundle kann im Bundle-Manifest einen Bundle-Aktivator definieren

```
Bundle-Activator: org.javakontor. … .Activator
```

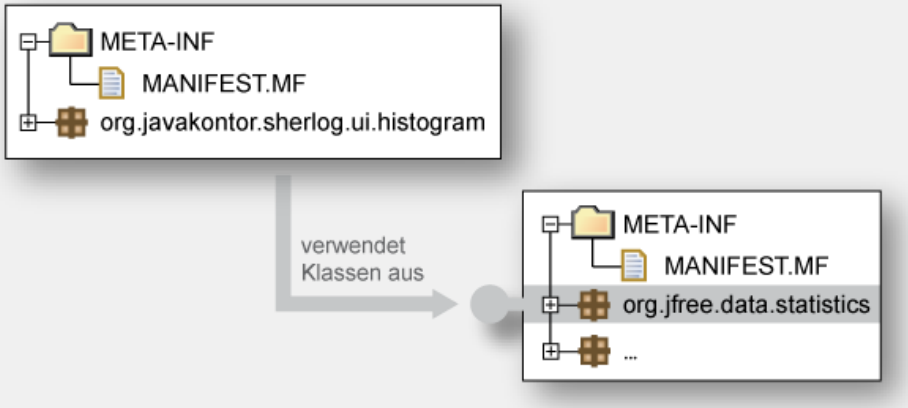
- Der Bundle-Aktivator muss das Interface *BundleActivator* implementieren

```
package org.osgi.framework;

public interface BundleActivator {

  public void start(BundleContext context) throws Exception;

  public void stop(BundleContext context) throws Exception;

}
```

Demo 1: Ein Histogram-Bundle

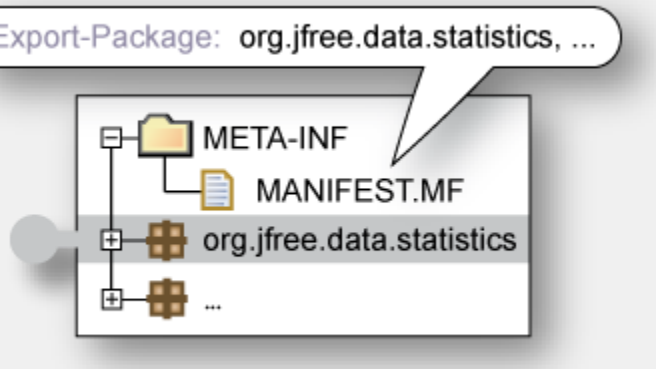


Package-Abhängigkeiten



- Package-Abhängigkeiten müssen explizit angegeben werden:
  - Packages müssen ***exportiert*** werden, um sichtbar für andere Bundles zu sein.
  - Packages müssen ***importiert*** werden, um im Bundle genutzt werden zu können.
- Das OSGi Framework ist verantwortlich für das Auflösen der importierten und exportierten Packages.

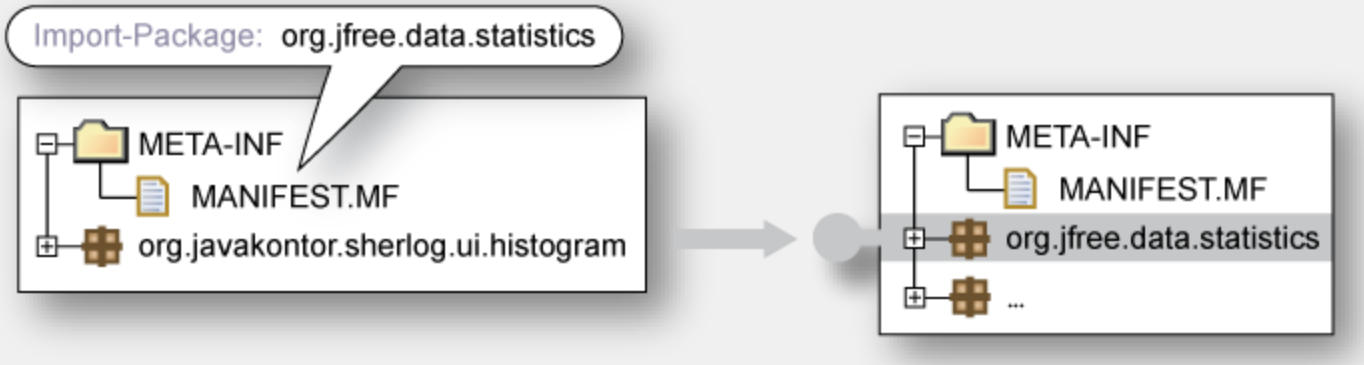
Packages exportieren



- Nur die öffentliche API ist für andere Bundles sichtbar
- Manifest-Header “Export-Package”: kommaseparierte Auflistung aller exportierten Packages

```
Export-Package: org.jfree.data.statistics, …
```

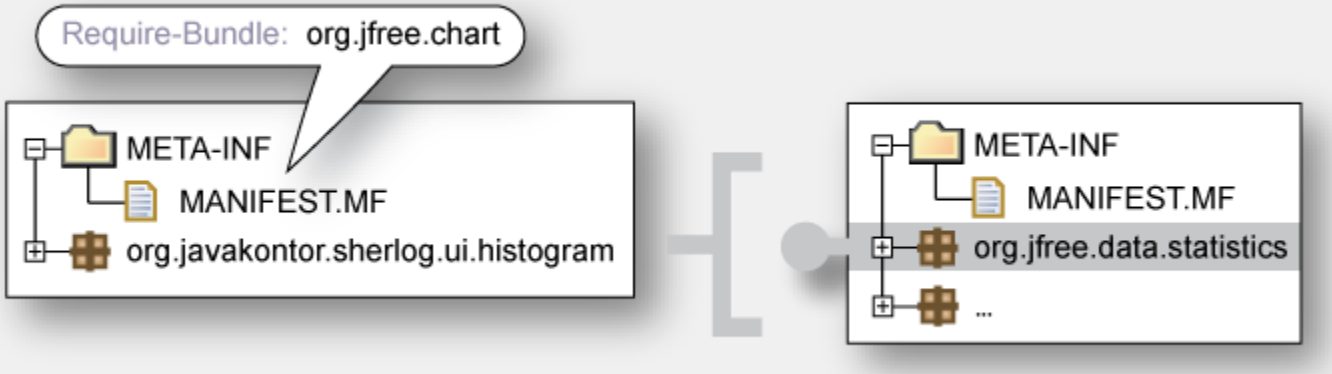
Importieren von Packages mit Import-Package



- Der Manifest-Header “Import-Package” gibt Package-Abhängigkeiten an
- Importierte Packages werden durch Komma getrennt aufgelistet

```
Import-Package: org.jfree.data.statistics
```

Packages importieren mit Require-Bundle

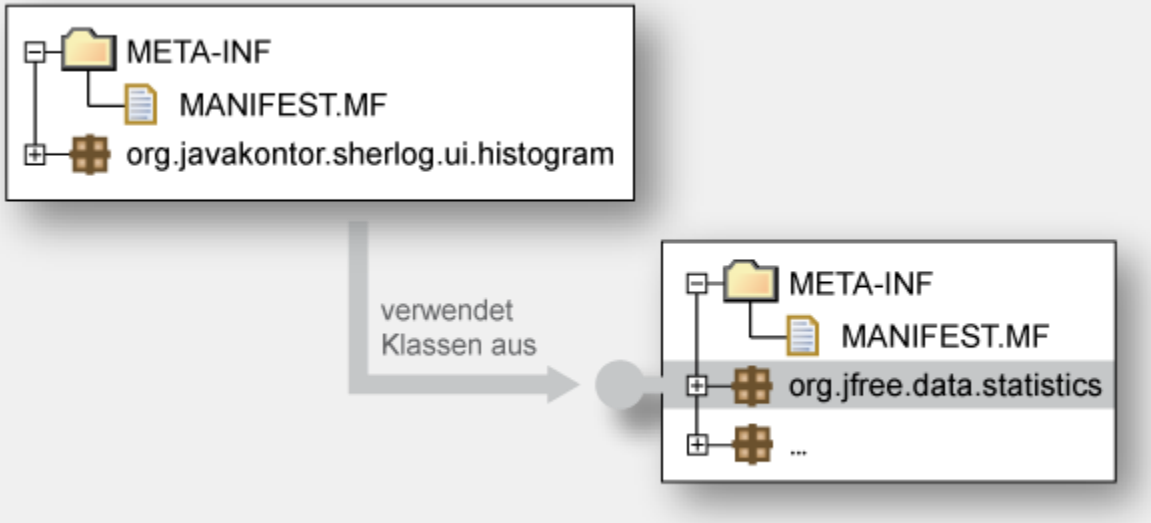


- Referenziert ein bestimmtes Bundle
- Bundles werden durch Komma getrennt aufgeführt

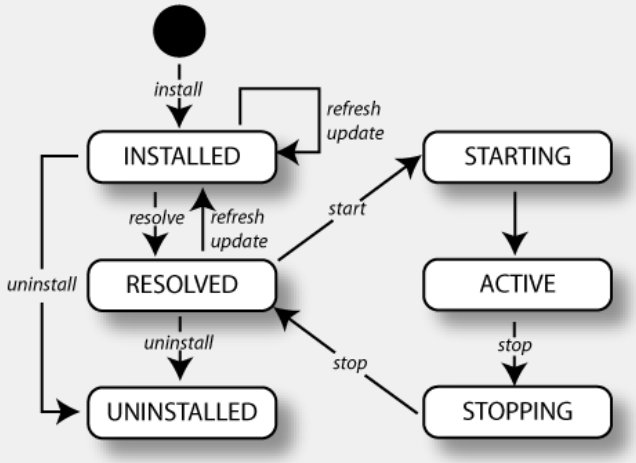
```
Require-Bundle: org.free.chart
```

- *Alle* exportierten Packages der benötigten Bundles werden vom Bundle importiert

Demo 2: Package Dependencies

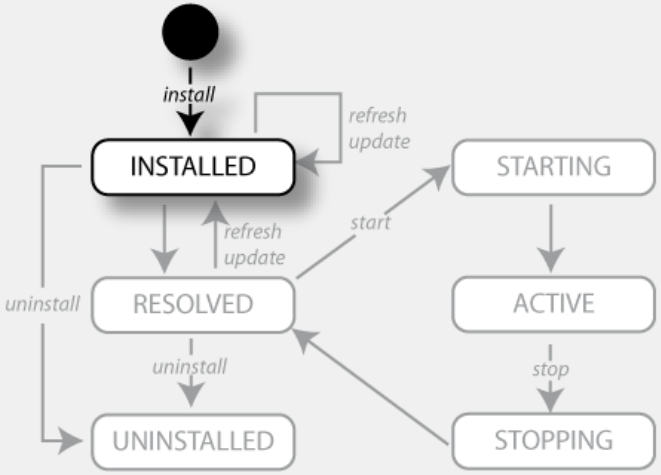


Der Bundle Lifecycle



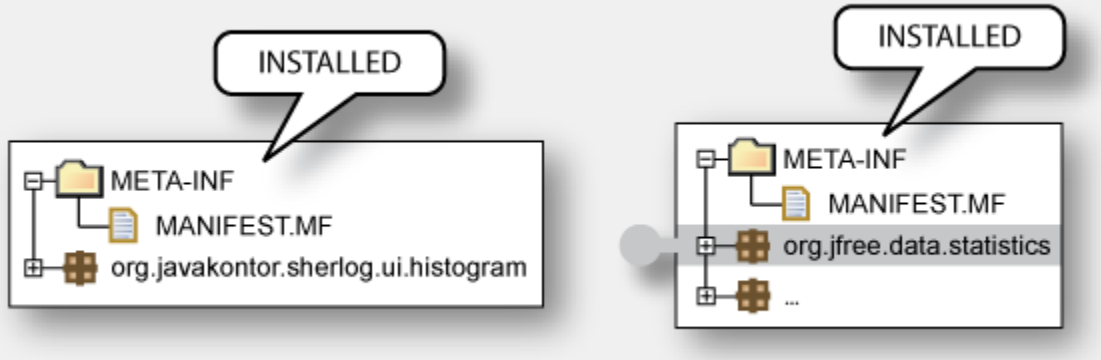
- Bundles haben einen definierten Lebenszyklus
- Zustandsänderungen können programmatisch oder durch einen Management Agent getriggert werden

Installieren von Bundles I



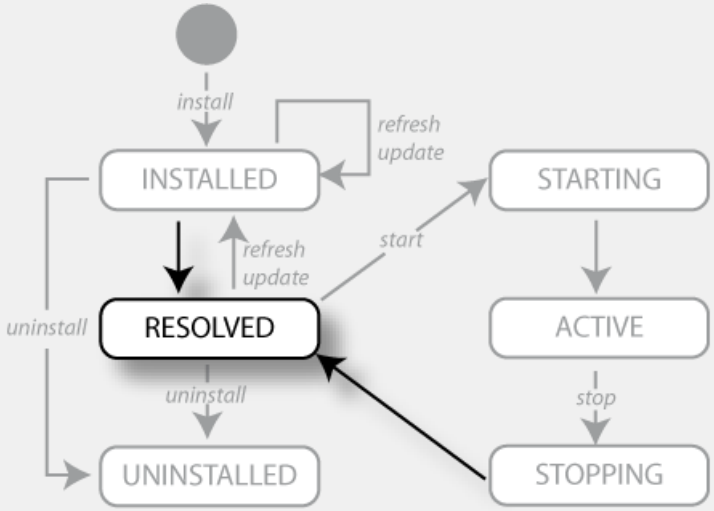
- Das Bundle wird (persistent) im OSGi Framework verfügbar gemacht
- Der Bundle-Zustand wird auf `INSTALLED` gesetzt

Installieren von Bundles



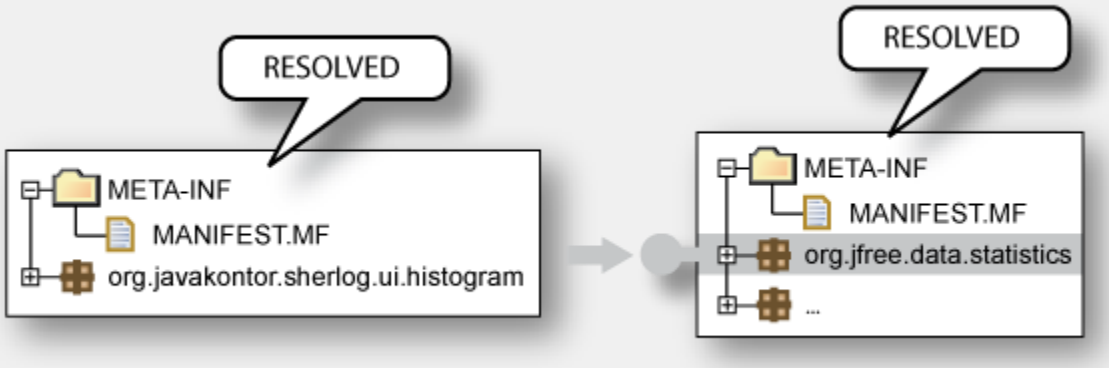
- Ein Bundle im Zustand INSTALLED kann (noch) nicht genutzt werden:
  - Das Bundle kann nicht gestartet werden
  - Packages werden nicht exportiert

Resolving



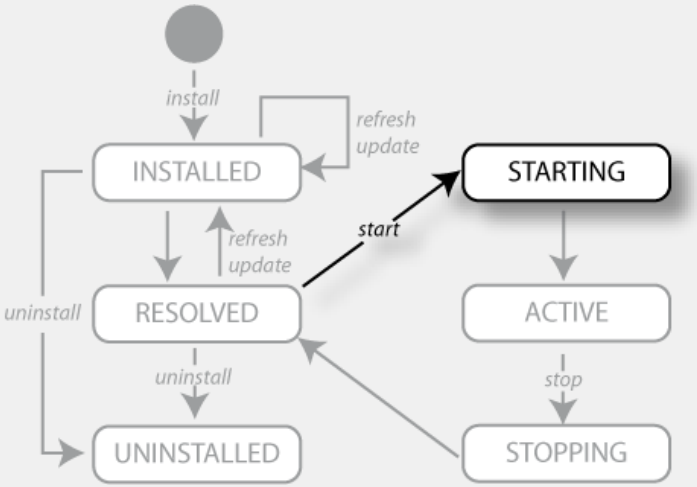
- Importierten Packages werden exportierte Packages zugeordnet
- Ist dies erfolgreich, wird der Zustand wird auf RESOLVED gesetzt

Resolving



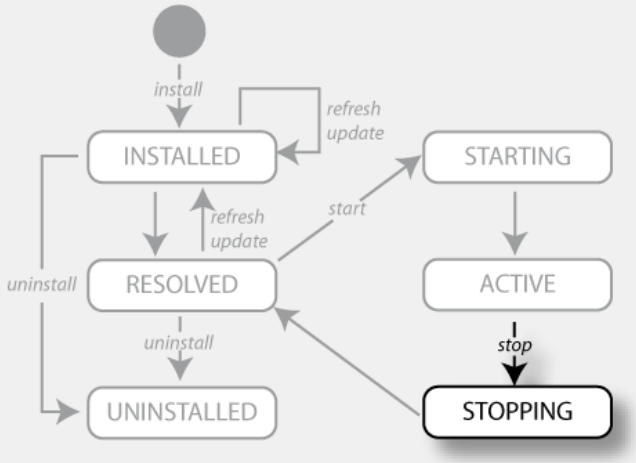
- Ein Bundle im Zustand RESOLVED kann gestartet werden
- Exportierte Packages können von anderen Bundes importiert werden

Starten von Bundles



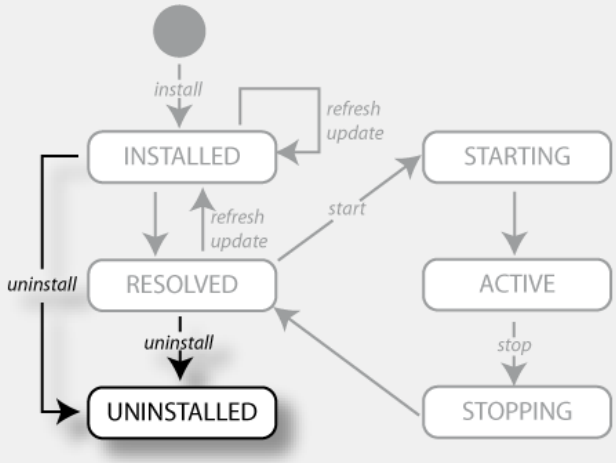
- Das Bundle wird in den Zustand STARTING gesetzt
- Der Bundle-Aktivator wird instantiiert und die start()-Methode aufgerufen

Stoppen von Bundles



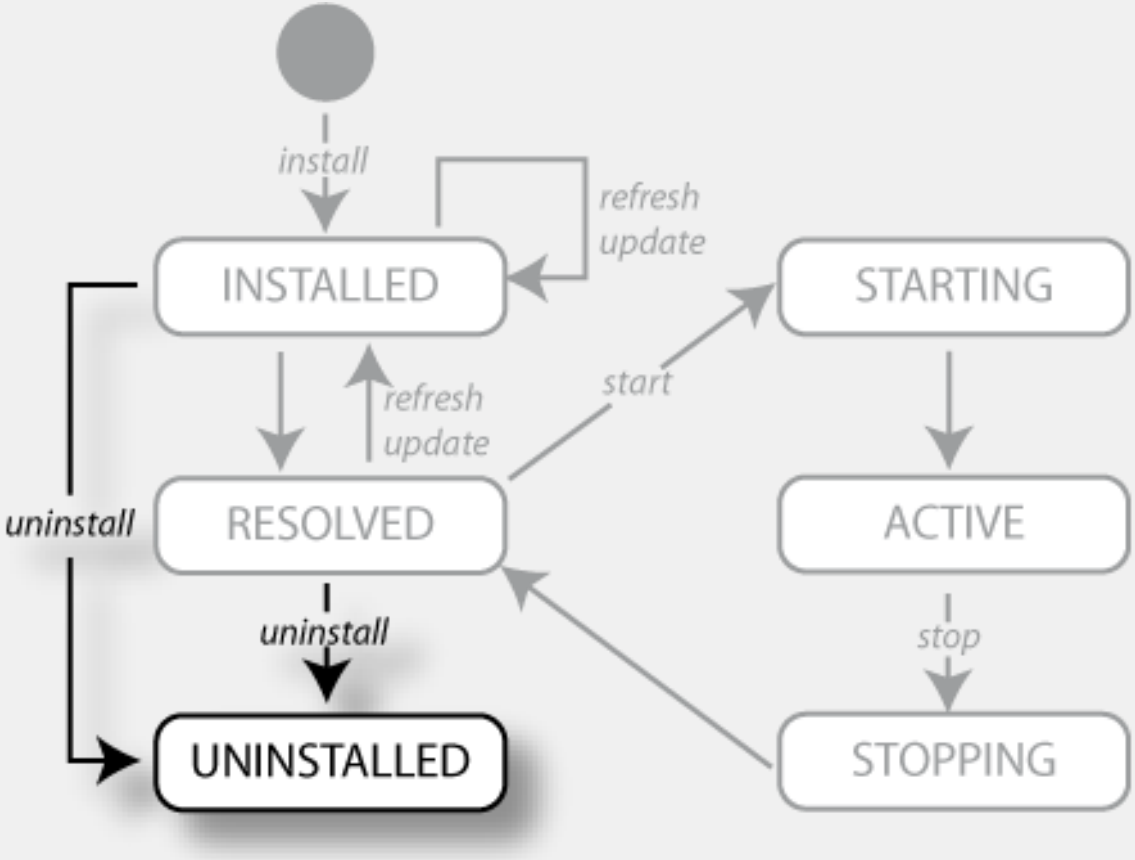
- Das Bundle wird in den Zustand STOPPING gesetzt
- Falls ein Aktivator deklariert ist, wird BundleActivator.stop() aufgerufen

Deinstallieren von Bundles

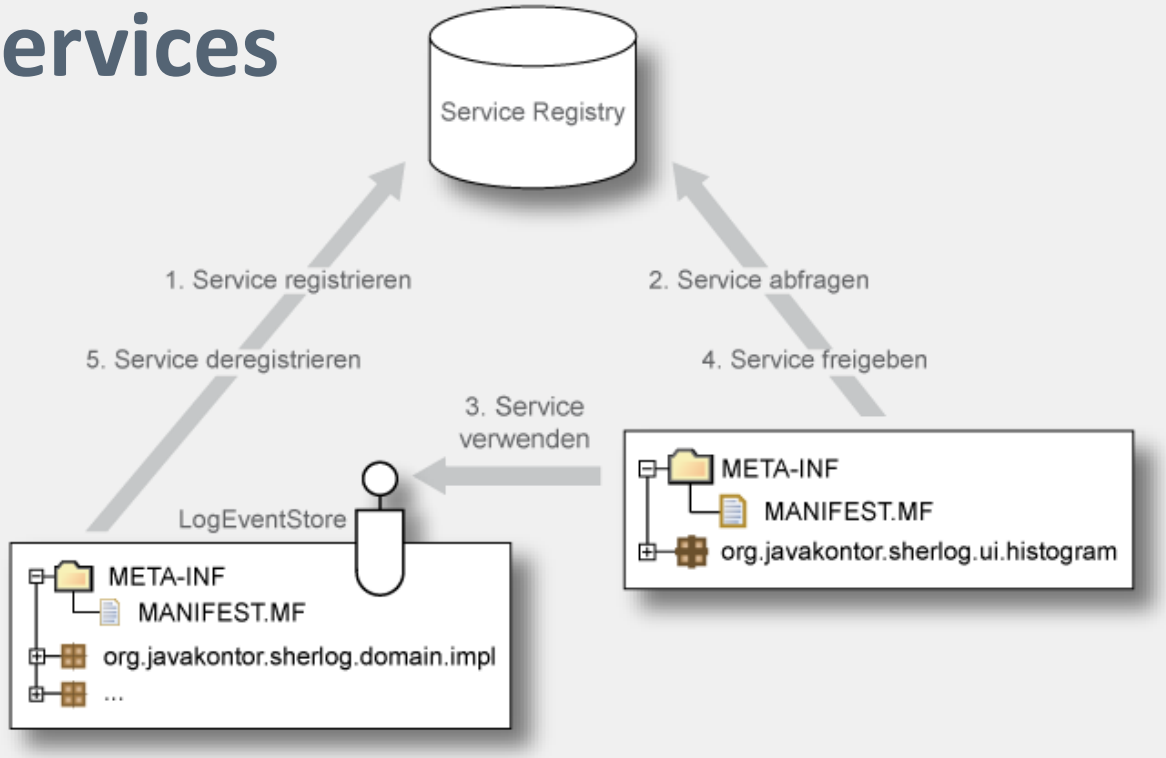


- Entfernt Bundles aus dem OSGi Framework
- Das Bunde wird in den Zustand `UNINSTALLED` gesetzt

Demo 3: Bundle-Lebenszyklus



OSGi Services



Ein OSGi Service…

- …ist ein einfaches Java-Objekt (POJO),
- …wird an der zentralen Service Registry registriert,
- …kann von der zentralen Service Registry abgefragt werden.

Services registrieren

» Registrieren über den BundleContext:

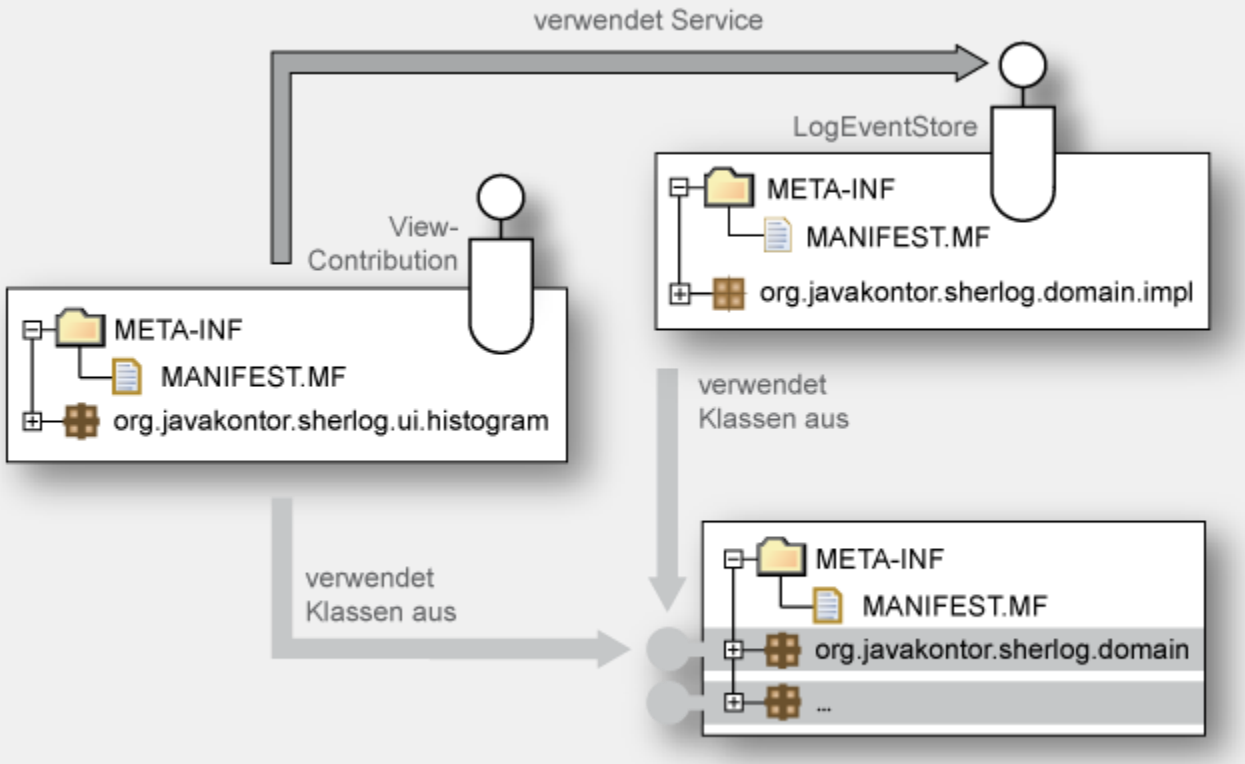
```
public class Activator implements BundleActivator {

  public void start(BundleContextcontext) throws Exception{

    context.registerService(ViewContribution.class.getName(),
      new HistogramViewContribution(), null);

    […]
  }

  […]
}
```

Services benutzen

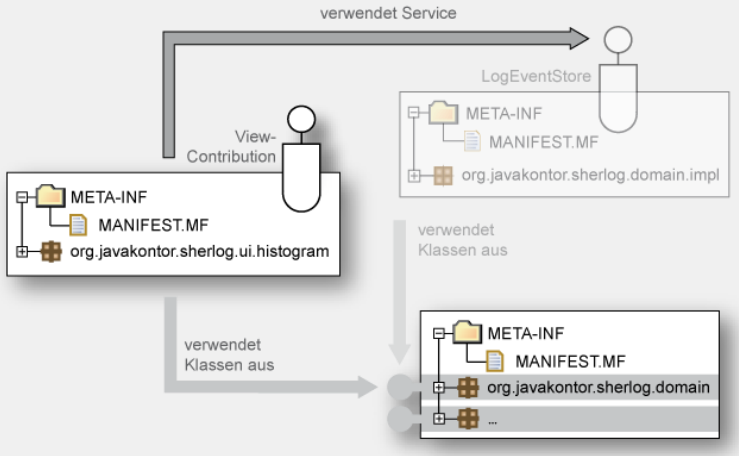
» Abfragen über den BundleContext:

```
ServiceReference serviceReference = context
  .getServiceReference(LogEventStore.class.getName());

if(serviceReference!= null) {

  LogEventStore logEventStore=
   (LogEventStore) context.getService(serviceReference);

  if(logEventStore!= null) {

    [...]

  }
}
```

Demo 4: OSGi Services



Services können kommen und gehen



- Die Suche nach einem Service kann scheitern, weil ...
  - ... das implementierende Bundle noch nicht gestartet ist
  - ... der Service noch nicht registriert ist
  - ... das implementierende Bundle beendet wurde

ServiceListener / ServiceTracker

- ServiceListener / ServiceTracker
  - ServiceListener: Callbacks, wenn sich etwas ändert
  - ServiceTracker: Verfolgen von Service Listener Events (weniger Code als bei der direkten Verwendung von Service Listenern)
- Empfehlung: Benutzen Sie ServiceTracker!
- (Besser: Verwenden Sie deklarative Ansätze!)

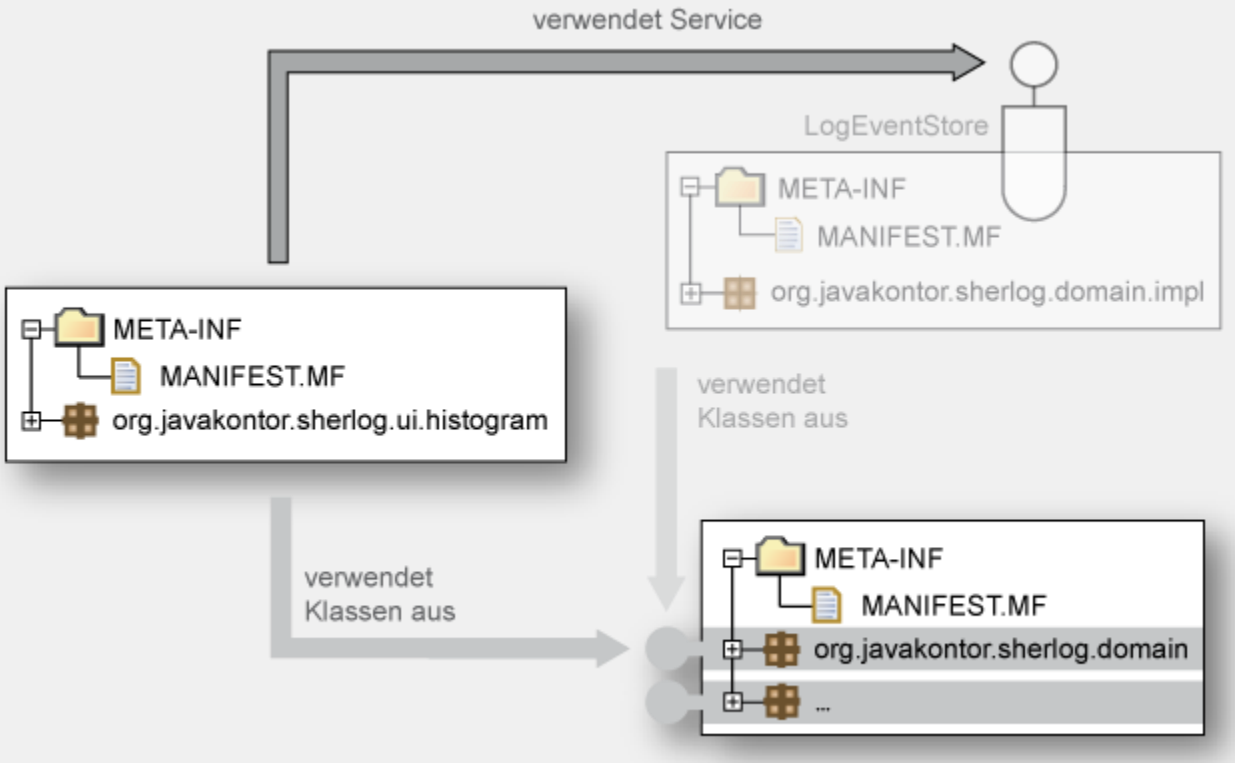
Service Tracker I

```
public class LogEventStoreServiceTracker extends ServiceTracker {

  public LogEventStoreServiceTracker(BundleContext context) {
    super(context, LogEventStore.class.getName(), null);
  }

  public Object addingService(ServiceReference reference) {
    LogEventStore logEventStore =
      (LogEventStore) super.addingService(reference);
    // do something here...
    return logEventStore;
  }

  public void removedService(ServiceReference reference,
      Object service) {
    // do something here...
    super.removedService(reference, service);
  }
}
```

Service Tracker II

```
public class Activator implements BundleActivator {

  private ServiceTracker _serviceTracker;

  public void start(BundleContext context) throws Exception {
    _serviceTracker =
      new LogEventStoreServiceTracker(context);
    _serviceTracker.open();
  }

  public void stop(BundleContext context) throws Exception {
    _serviceTracker.close();
  }
}
```

Demo 5: Dynamic services



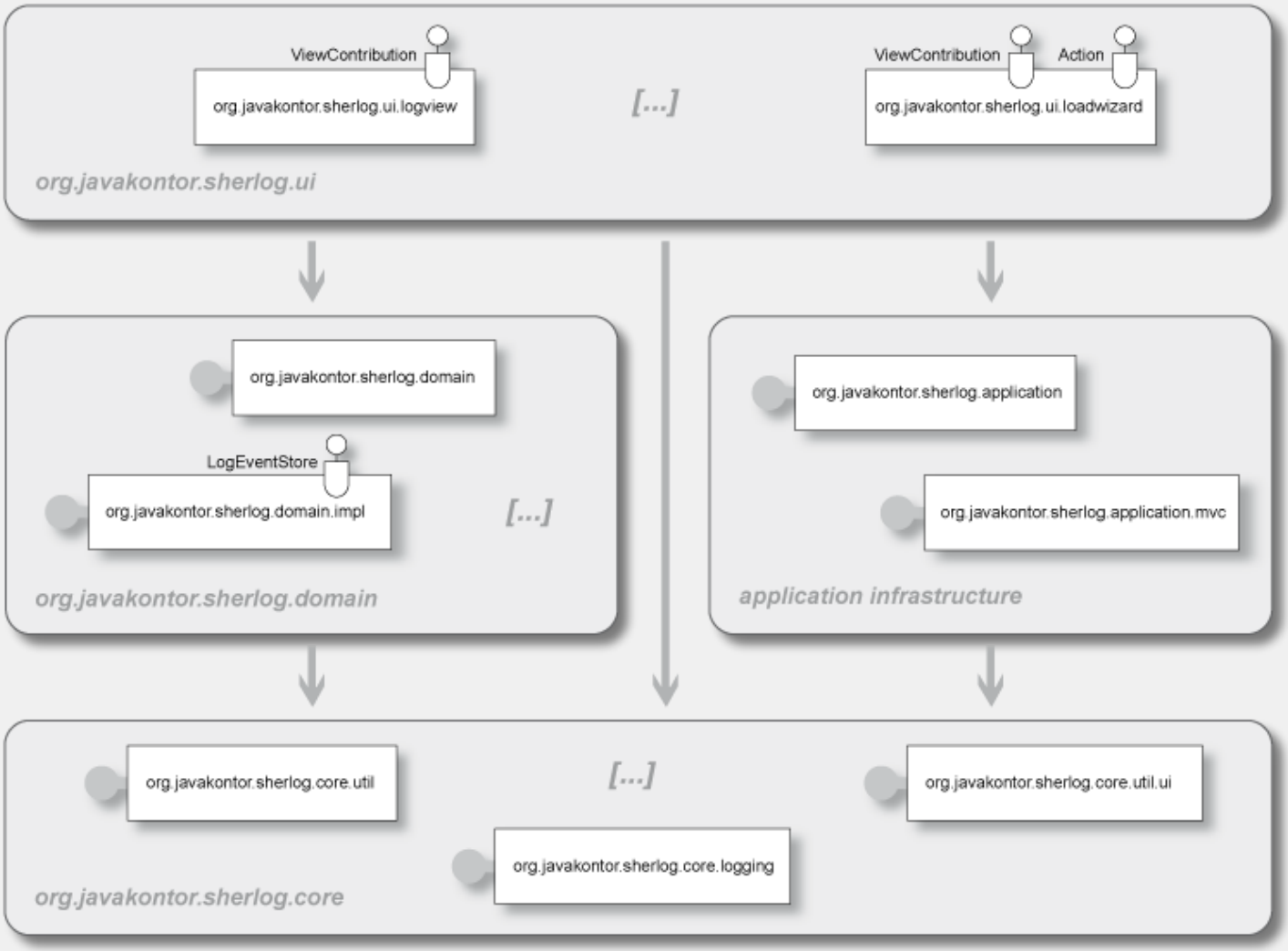
Deklarative Ansätze

- **Declarative Services**
  - Teil der OSGi-Spezifikation
  - Deklarative Beschreibung von Services mit XML
  - Kapitel 12 in “Die OSGi Service Platform”
- **Spring Dynamic Modules**
  - Spring wird mittels OSGi dynamisch
  - http://www.springframework.org/osgi
  - Blueprint Service in OSGi Specification R 4.2
- **iPojo**
  - “Original” DI framework for OSGi
  - http://ipojo.org
- **Guice - Peaberry**
  - Guice: Performantes, leichtgewichtiges DI Framework
  - Peaberry: Erweiterung zu Guice für OSGi
  - http://code.google.com/p/peaberry/
  - http://code.google.com/p/google-guice/

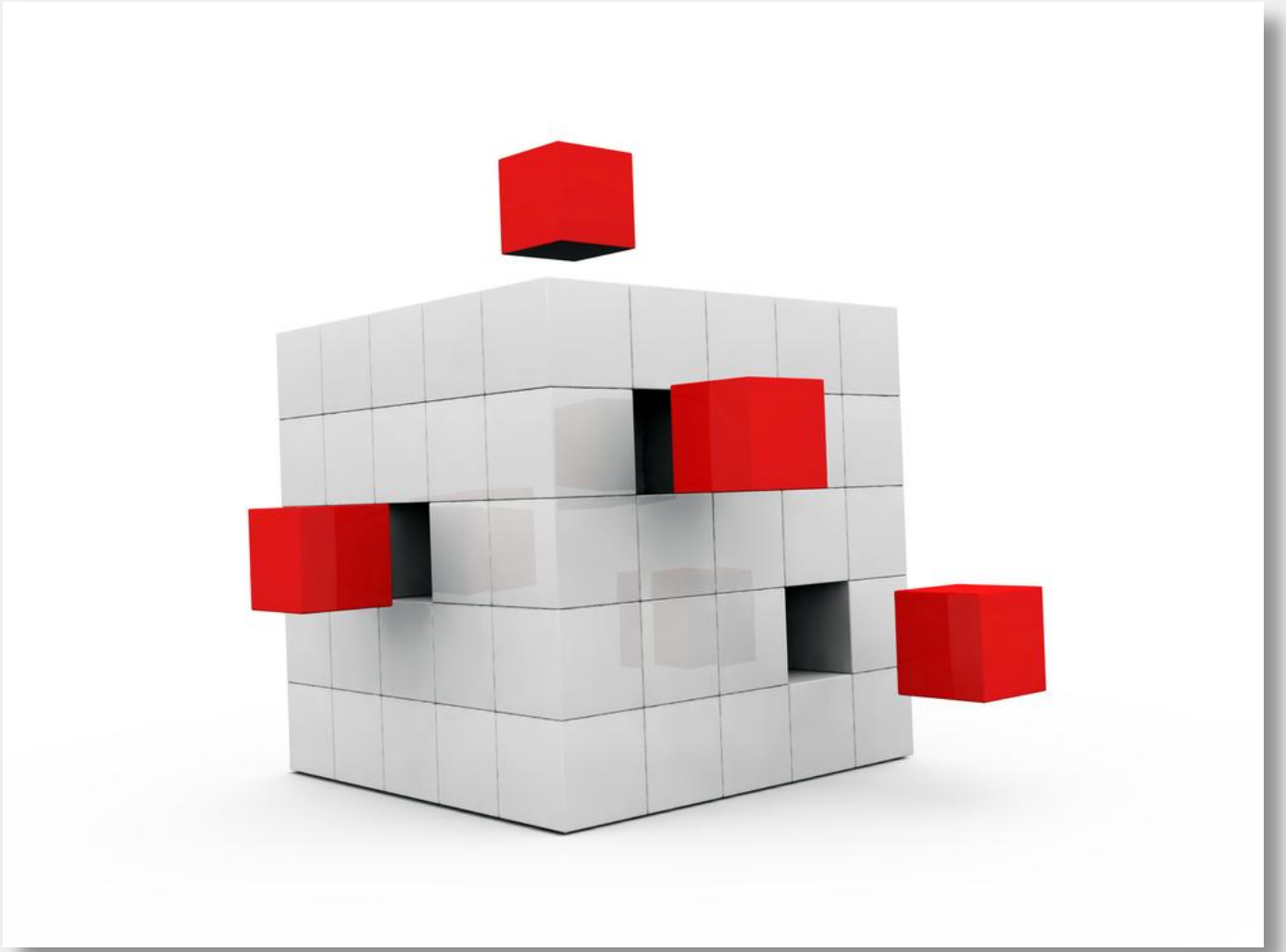
Was bringt mir das?

Modularisierung

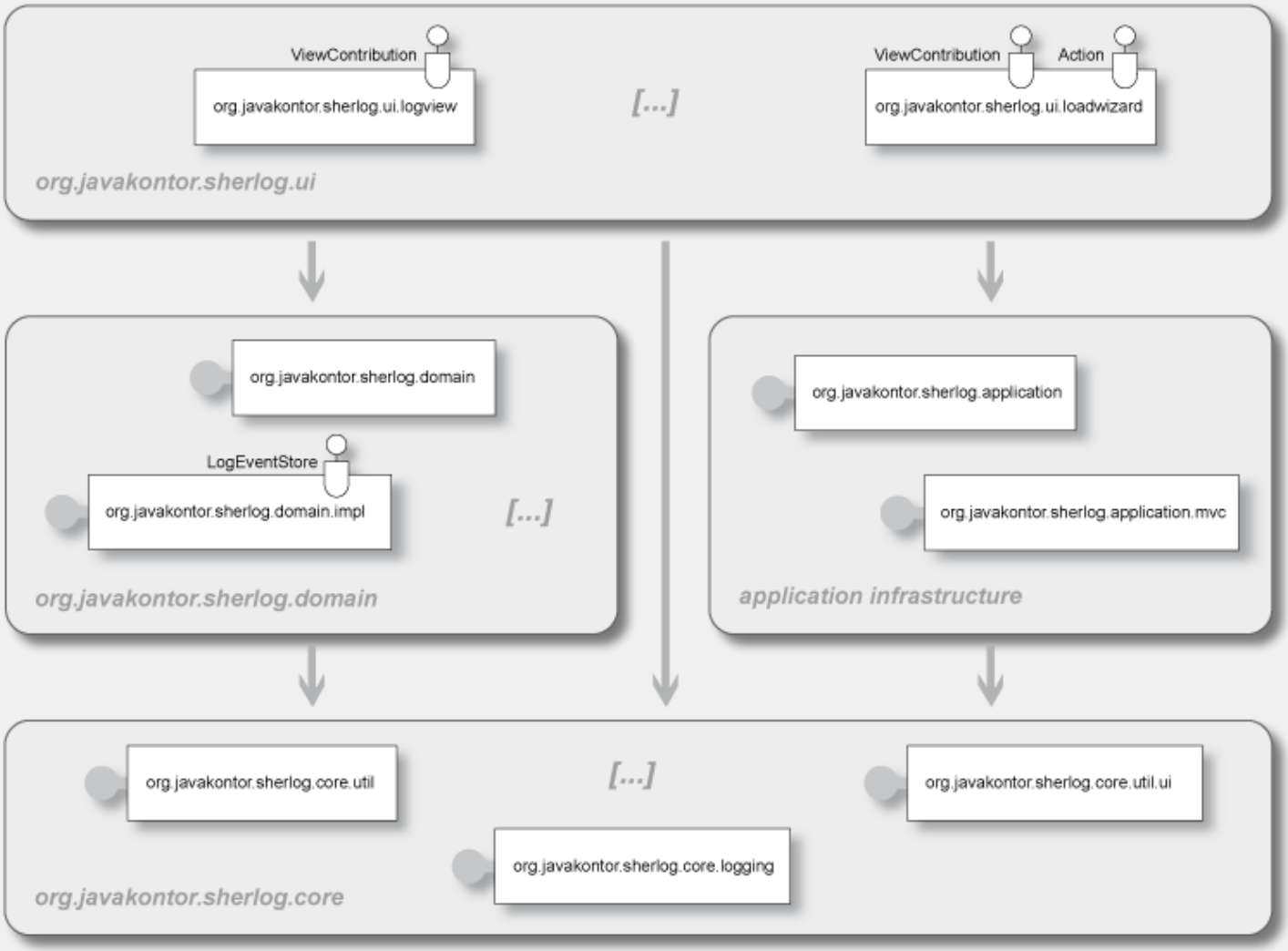
Modularisierung in Sherlog



Offen-Geschlossen-Prinzip

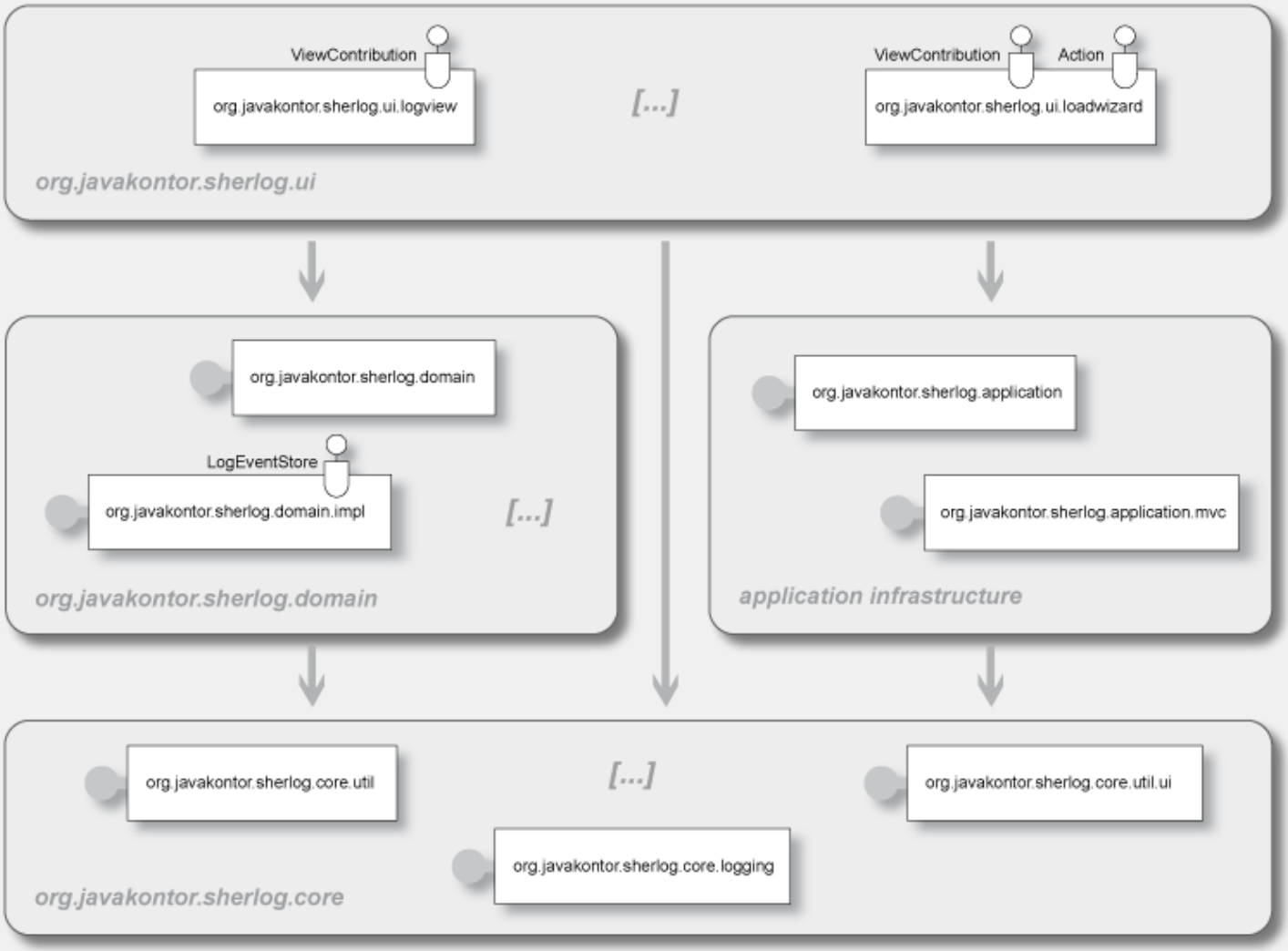


Offen-Geschlossen-Prinzip in Sherlog



Variantenbildung

Variantenbildung II



Versionierung

Managebare Software

Managebare Software II

Vielen Dank! Fragen?