



# JBoss 7 als Plattform für hochverfügbare Anwendungen

Orientierungspunkt 04/2013

24.05.2013, OIO

Dirk Weil, GEDOPLAN GmbH



## Dirk Weil

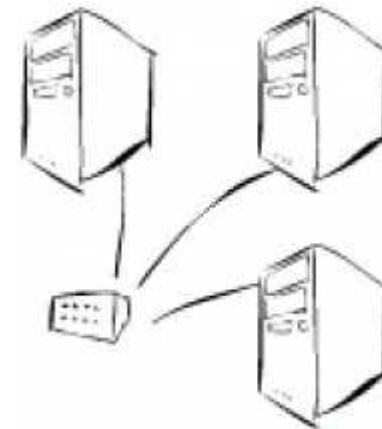
- ≡ GEDOPLAN GmbH, Bielefeld
- ≡ Java EE seit 1998
- ≡ Konzeption und Realisierung
- ≡ Vorträge
- ≡ Seminare
- ≡ Veröffentlichungen





## Hochverfügbarkeit

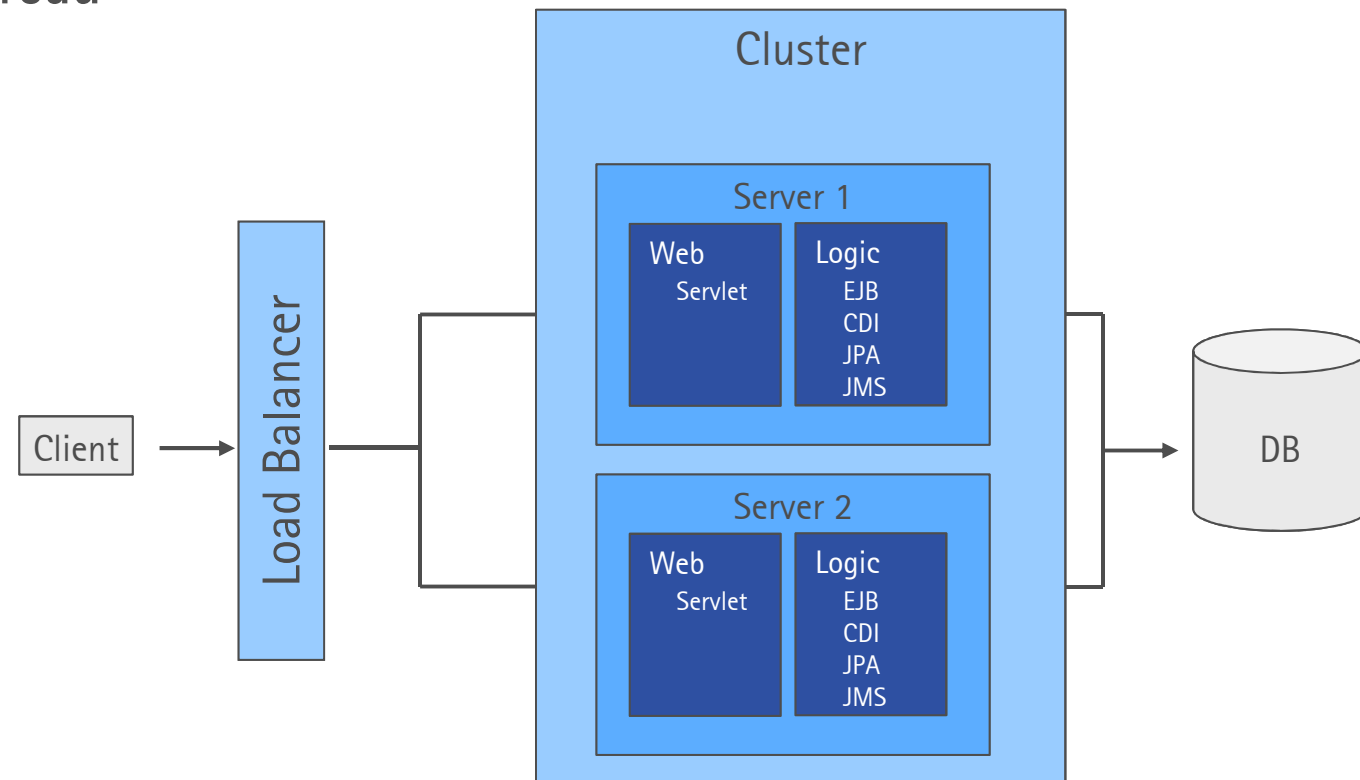
- ≡ Lastverteilung
  - ≡ Große Menge von Anfragen
  - ≡ Verteilung auf mehrere Cluster-Knoten
  - ≡ Verschiedene Lastverteilungsverfahren
  - ≡ Einzelne Anfrage wird i. d. R. verlangsamt!
  
- ≡ Ausfallsicherheit
  - ≡ Mehrere redundante Cluster-Knoten
  - ≡ Transparentes „Fail-Over“ bei Knotenausfall
  - ≡ Replikation von Sitzungsdaten





## Cluster-Architekturen

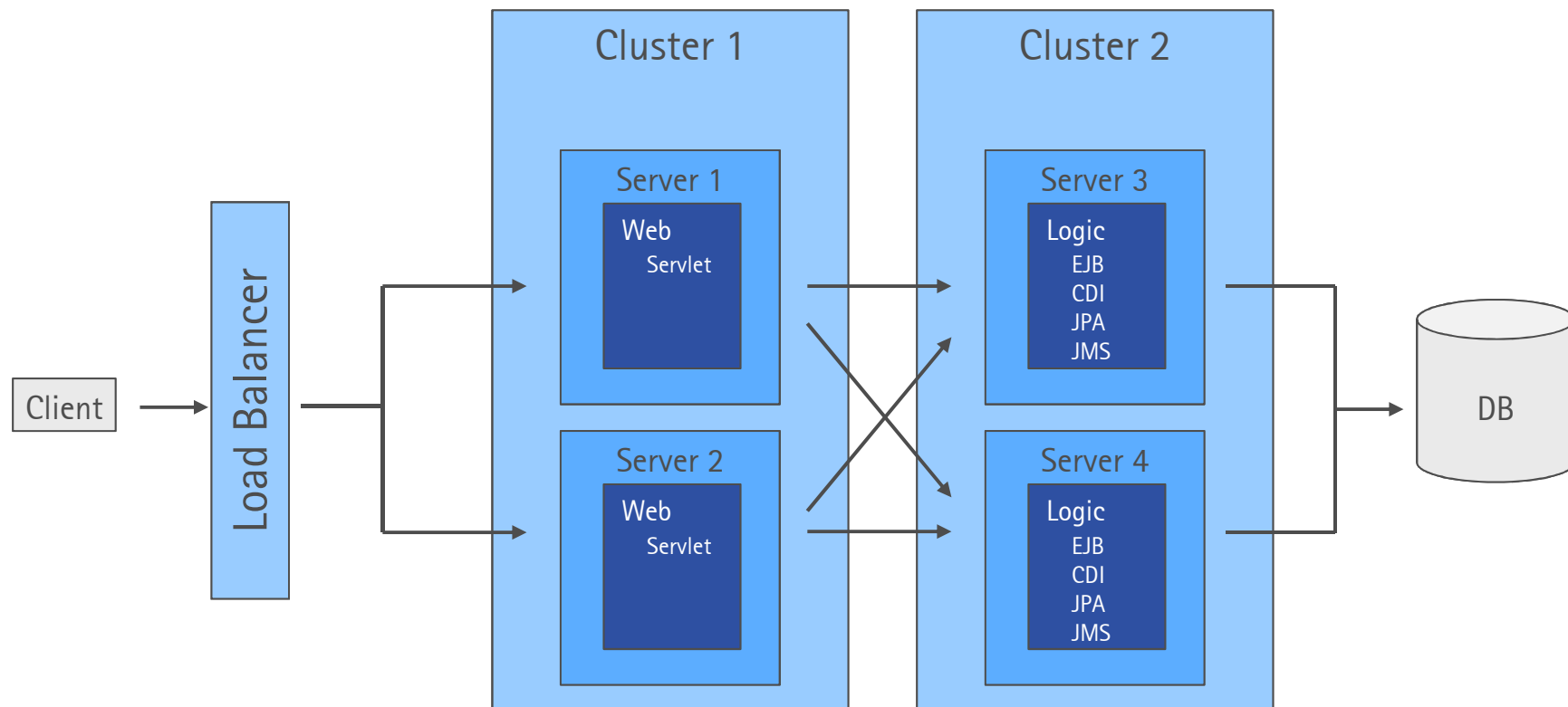
- ≡ Einfacher Cluster-Aufbau





## Cluster-Architekturen

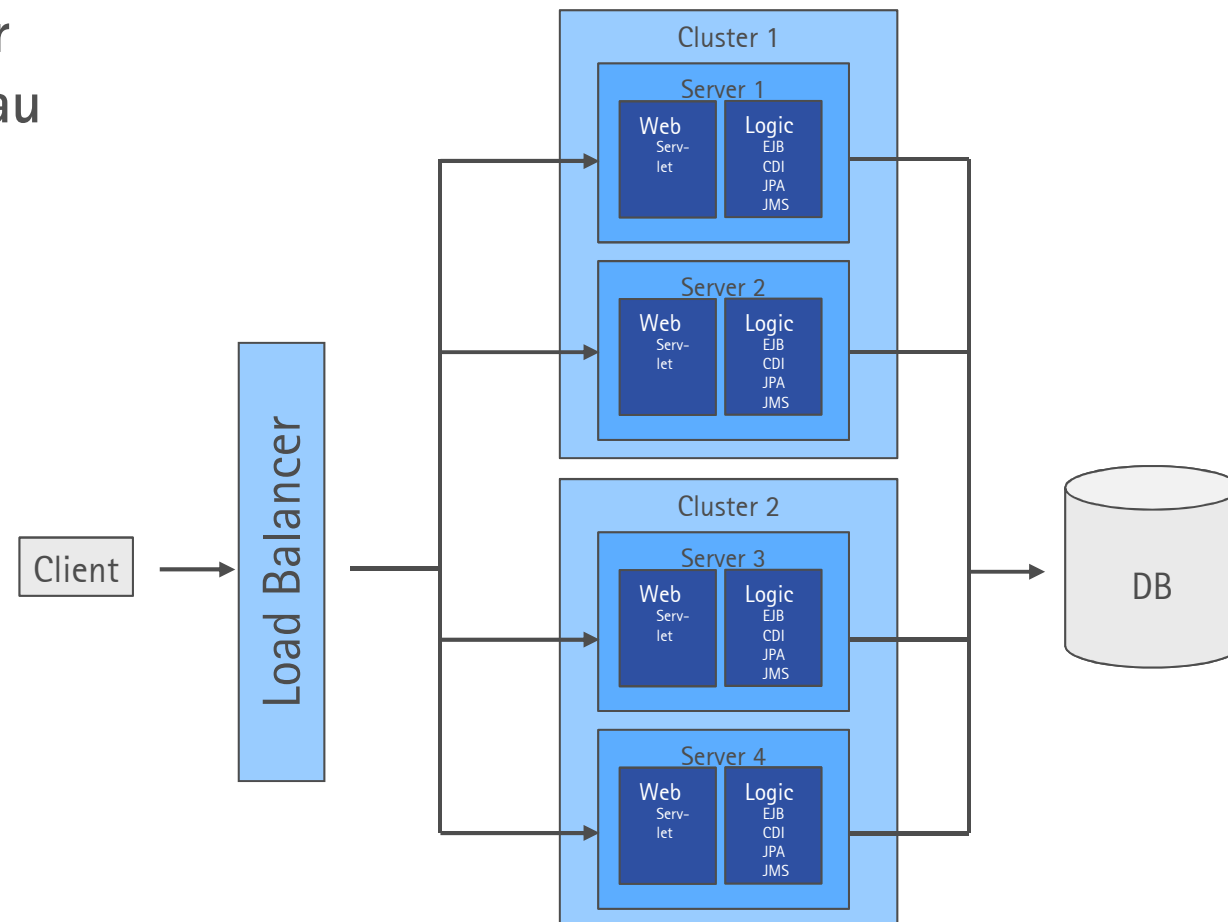
### ≡ Mehrstufiger Cluster-Aufbau





## Cluster-Architekturen

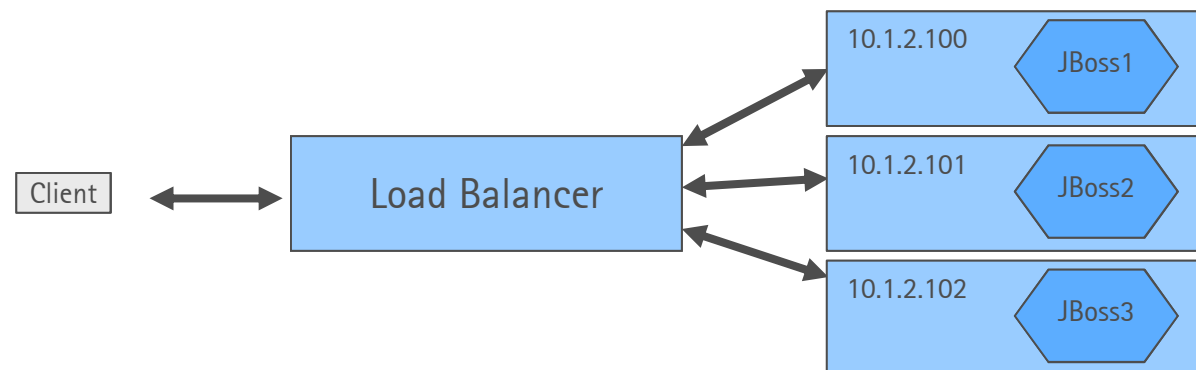
### ≡ Segmentierter Cluster-Aufbau





## Cluster-Architekturen

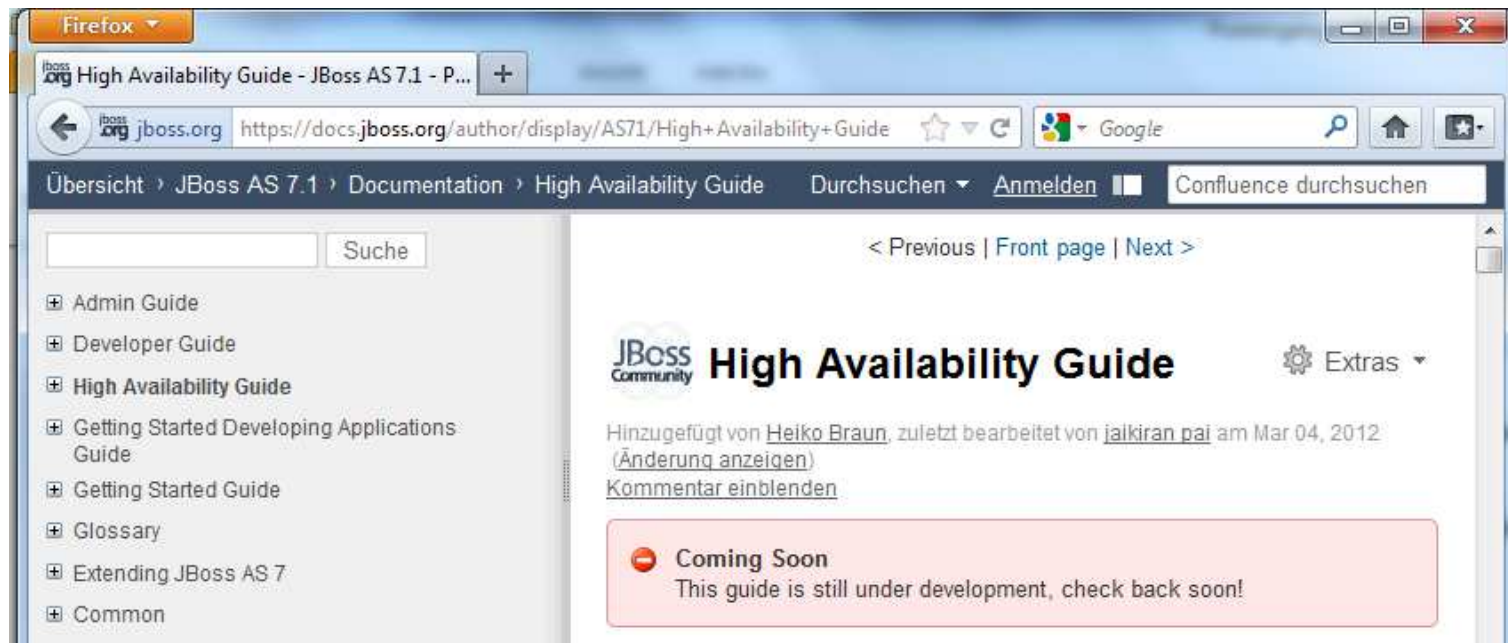
- ≡ Load-Balancer erzeugt Illusion „einzelner Server“
- ≡ Implementierungsvarianten:
  - ≡ Hardware
  - ≡ Webserver-Proxy
  - ≡ Cluster-aware Proxies
- ≡ Lastverteilungsverfahren:
  - ≡ Round-Robin
  - ≡ Random
  - ≡ Gewichtet
  - ≡ Sticky Session





## JBoss 7 im Clusterbetrieb

- ≡ „Work in Progress“
- ≡ Viele Änderungen 7.0.x → 7.1.0 → 7.1.1 (→ 7.1.3)
- ≡ Dokumentation unvollständig, teilweise veraltet

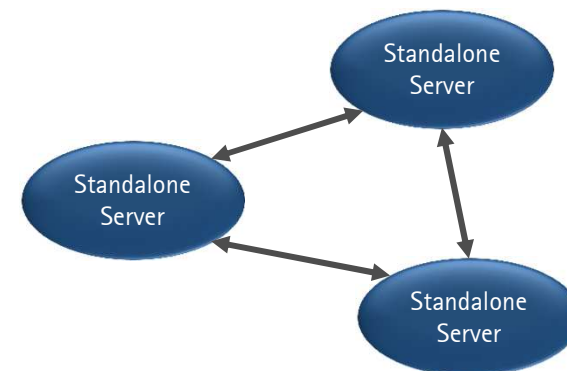






## JBoss 7 im Clusterbetrieb

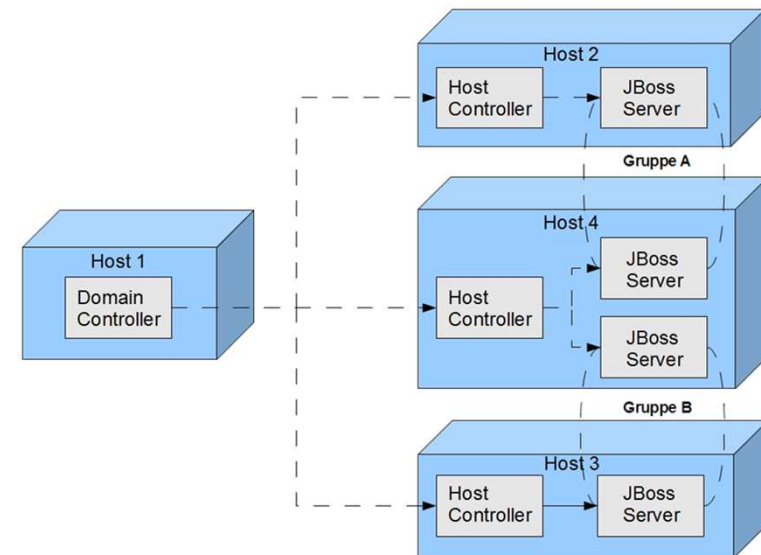
- ≡ Standalone-Modus
  - ≡ Konfiguration ...-ha.xml
  - ≡ Kein gemeinsames Deployment!
  - ≡ Autodeployment möglich.





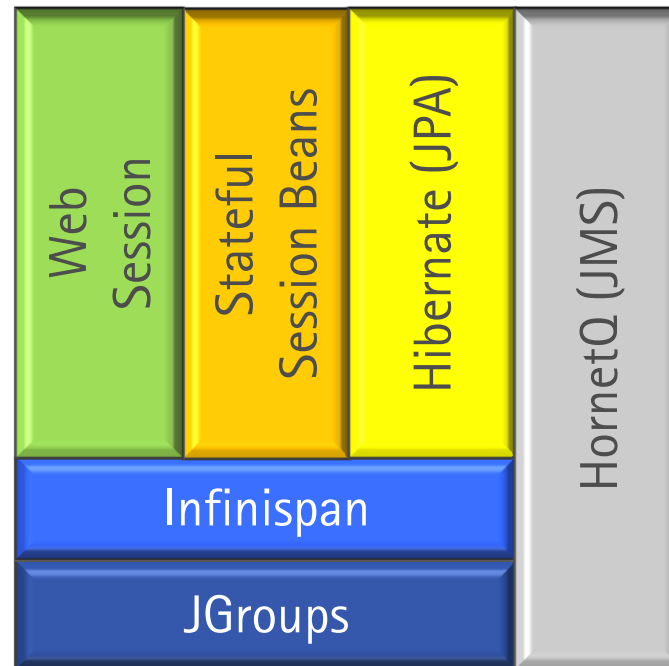
## JBoss 7 im Clusterbetrieb

- ≡ Domänen-Modus
  - ≡ Profil ha oder full-ha
  - ≡ Gemeinsames Deployment mittels Admin-Tools
  - ≡ Kein Autodeployment





## JBoss 7 im Clusterbetrieb





## Konfiguration eines Clusters

- ≡ Domain
- ≡ Server Group im Profil `ha` oder `full-ha`

The screenshot displays the JBoss Application Server 7.1 management console. The top navigation bar includes 'Profiles', 'Server', and 'Runtime'. The left sidebar shows a tree view with 'Server' expanded, containing 'Server Configurations' and 'Server Groups' (selected), and 'Host Settings' with sub-items 'JVM Configurations', 'Interfaces', and 'Host Properties'. The main content area is titled 'Group Configurations' and 'Server Groups'. It includes a description: 'A Server Group does specify a common management policy for a set of servers. Server Groups are associated with profiles.' Below this is a table of 'Available Group Configurations' with columns for 'Group Name' and 'Profile'. One entry is visible: 'seminarCluster' associated with 'full-ha'. There are 'Add' and 'Remove' buttons above the table. Below the table are tabs for 'Attributes', 'JVM Configuration', and 'System Properties', along with an 'Edit' button. At the bottom, the configuration details for the selected group are shown: 'Name: seminarCluster', 'Profile: full-ha', and 'Socket Binding: full-ha-sockets'. The footer of the console shows '1.4.0.Final' and navigation links for 'Browser', 'Settings', and 'Logout'.



# Konfiguration eines Clusters

## ≡ Demo:

- ≡ Master auf Windows-PC
- ≡ 2 virtuelle Linux-Maschinen mit je 2 Slaves

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\server\jboss>run @set MY_IP=192.168.178.20
D:\server\jboss>run @set MY_IP=192.168.1.9
D:\server\jboss>run @set MY_IP=192.168.2.47
D:\server\jboss>run @set MY_IP=0.0.0.0
Calling "D:\server\jboss\jboss-as-7.1.3.Final\bin\domain.conf.bat"

-----
JBoss Bootstrap Environment
JBOSS_HOME: D:\server\jboss\jboss-as-7.1.3.Final
JAVA: C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_89\bin\java
JAVA_OPTS: -Dprogram.name=domain.bat -Xms64M -Xmx512M -XX:MaxPermSize=256M -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djava.net.preferIPv4Stack=true -Dorg.jboss.resolver.warning=true -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djboss.modules.system.pkgs=org.jboss.byteman -Djava.awt.headless=true -Djboss.domain.default.config=domain.xml -Djboss.host.default.config=host.xml
-----

17:18:10,186 INFO [org.jboss.modules] (main) JBoss Modules version 1.1.3.GA
17:18:10,242 INFO [org.jboss.as.process.Host Controller:status] (main) JBAS012017: Starte Prozess 'Host Controller'
[Host Controller] 17:18:10,859 INFO [org.jboss.modules] (main) JBoss Modules version 1.1.3.GA
[Host Controller] 17:18:10,904 INFO [org.jboss.msc] (main) JBoss MSC version 1.0.2.GA
[Host Controller] 17:18:11,068 INFO [org.jboss.as] (MSC service thread 1-6) JBAS015899: JBoss AS 7.1.3.Final 'Arges' startet
[Host Controller] 17:18:11,418 INFO [org.xnio] (MSC service thread 1-5) XNIO Version 3.0.6.GA
[Host Controller] 17:18:11,624 INFO [org.xnio.nio] (MSC service thread 1-5) XNIO NIO Implementation Version 3.0.6.GA
[Host Controller] 17:18:11,627 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS010902: Creating http management service using network interface (management) port (9990) security domain (management)
[Host Controller] 17:18:11,628 INFO [org.jboss.remoting] (MSC service thread 1-2) JBoss Remoting version 3.2.0.SP1
[Host Controller] 17:18:11,624 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015945: http management interface listening on http://192.168.10.53:9990/management
[Host Controller] 17:18:13,386 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015951: Admin-Konsole horcht auf http://192.168.10.53:9990
[Host Controller] 17:18:13,387 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015954: JBoss AS 7.1.3.Final 'Arges' 'Host Controller' wurde gestartet in 2060ms - 11 von 11 D
[Host Controller] 17:23:25,598 INFO [org.jboss.as.domain] (CLave-request-threads - 13) JBAS010918: Registered remote slave host "JBossNode1", JBoss AS 7.1.3.Final "Arges"
[Host Controller] 17:23:25,598 INFO [org.jboss.as.domain] (CLave-request-threads - 12) JBAS010918: Registered remote slave host "JBossNode2", JBoss AS 7.1.3.Final "Arges"
[Host Controller] 17:23:25,561 INFO [org.jboss.as.domain] (Remoting "dupe-MANAGEMENT" task-3) JBAS010925: Unregistered remote slave host "JBossNode1", JBoss AS 7.1.3.Final "Arges"
[Host Controller] 17:23:25,413 INFO [org.jboss.as.domain] (CLave-request-threads - 13) JBAS010918: Registered remote slave host "JBossNode1", JBoss AS 7.1.3.Final "Arges"

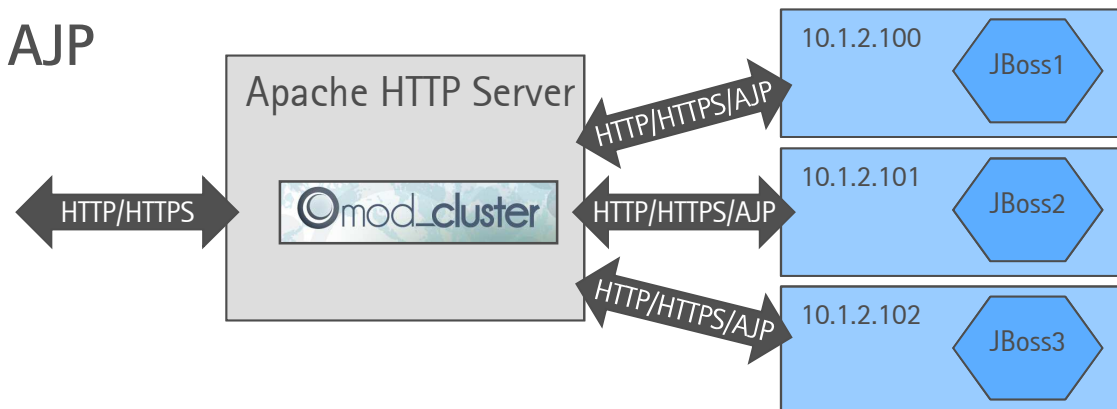
JBossNode1 [wird ausgeführt] - Oracle VM VirtualBox
-----
JAVA_OPTS: -Xms64M -Xmx512M -XX:MaxPermSize=256M -Djava.net.preferIPv4Stack=true -Dorg.jboss.resolver.warning=true -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djboss.modules.system.pkgs=org.jboss.byteman -Djava.awt.headless=true -Djboss.domain.default.config=domain.xml -Djboss.host.default.config=host.xml
-----
17:33:42,335 INFO [org.jboss.modules] (main) JBoss Modules version 1.1.3.GA
17:33:42,492 INFO [org.jboss.as.process.Host Controller:status] (main) JBAS012017: Starte Prozess 'Host Controller'
[Host Controller] 17:33:43,365 INFO [org.jboss.modules] (main) JBoss Modules version 1.1.3.GA
[Host Controller] 17:33:43,550 INFO [org.jboss.msc] (main) JBoss MSC version 1.0.2.GA
[Host Controller] 17:33:43,676 INFO [org.jboss.as] (MSC service thread 1-1) JBAS015899: JBoss AS 7.1.3.Final 'Arges' startet
[Host Controller] 17:33:44,031 INFO [org.xnio] (MSC service thread 1-2) XNIO Version 3.0.6.GA
[Host Controller] 17:33:44,049 INFO [org.xnio.nio] (MSC service thread 1-2) XNIO NIO Implementation Version 3.0.6.GA
[Host Controller] 17:33:44,088 INFO [org.jboss.remoting] (MSC service thread 1-2) JBoss Remoting version 3.2.0.SP1
[Host Controller] 17:33:44,961 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS010902: Creating http management service using network interface (management) port (9990) security domain (management)
[Host Controller] 17:33:47,519 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015945: http management interface listening on http://192.168.10.53:9990/management
[Host Controller] 17:34:09,643 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015951: Admin-Konsole horcht auf http://192.168.10.53:9990
[Host Controller] 17:34:09,643 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015954: JBoss AS 7.1.3.Final 'Arges' 'Host Controller' wurde gestartet in 4950ms - 11 von 11 Diensten gestartet (0 Services sind Passiv oder werden bei Bedarf geladen)

JBossNode2 [wird ausgeführt] - Oracle VM VirtualBox
-----
JAVA_OPTS: -Xms64M -Xmx512M -XX:MaxPermSize=256M -Djava.net.preferIPv4Stack=true -Dorg.jboss.resolver.warning=true -Dsun.rmi.dgc.client.gcInterval=3600000 -Dsun.rmi.dgc.server.gcInterval=3600000 -Djboss.modules.system.pkgs=org.jboss.byteman -Djava.awt.headless=true -Djboss.domain.default.config=domain.xml -Djboss.host.default.config=host.xml
-----
17:33:50,427 INFO [org.jboss.modules] (main) JBoss Modules version 1.1.3.GA
17:33:50,597 INFO [org.jboss.as.process.Host Controller:status] (main) JBAS012017: Starte Prozess 'Host Controller'
[Host Controller] 17:33:51,473 INFO [org.jboss.modules] (main) JBoss Modules version 1.1.3.GA
[Host Controller] 17:33:51,664 INFO [org.jboss.msc] (main) JBoss MSC version 1.0.2.GA
[Host Controller] 17:33:51,791 INFO [org.jboss.as] (MSC service thread 1-2) JBAS015899: JBoss AS 7.1.3.Final 'Arges' startet
[Host Controller] 17:34:00,953 INFO [org.xnio] (MSC service thread 1-2) XNIO Version 3.0.6.GA
[Host Controller] 17:34:00,967 INFO [org.xnio.nio] (MSC service thread 1-2) XNIO NIO Implementation Version 3.0.6.GA
[Host Controller] 17:34:00,996 INFO [org.jboss.remoting] (MSC service thread 1-2) JBoss Remoting version 3.2.0.SP1
[Host Controller] 17:34:01,082 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS010902: Creating http management service using network interface (management) port (9990) security domain (management)
[Host Controller] 17:34:03,643 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015945: http management interface listening on http://192.168.10.53:9990/management
[Host Controller] 17:34:09,643 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015951: Admin-Konsole horcht auf http://192.168.10.53:9990
[Host Controller] 17:34:09,643 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) JBAS015954: JBoss AS 7.1.3.Final 'Arges' 'Host Controller' wurde gestartet in 4950ms - 11 von 11 Diensten gestartet (0 Services sind Passiv oder werden bei Bedarf geladen)
```



## Web-Anwendungen im JBoss-7-Cluster

- ≡ Lastverteilung mittels `mod_cluster` möglich
  - ≡ Dynamische Konfiguration
  - ≡ Lastverteilung mit serverbasierten Metriken
  - ≡ HTTP, HTTPS oder AJP





## Web-Anwendungen im JBoss-7-Cluster

### ≡ Demo:

- ≡ Clusterfähige Web-Anwendung im JBoss-Cluster
- ≡ Apache Webserver mit mod\_cluster auf Windows-PC



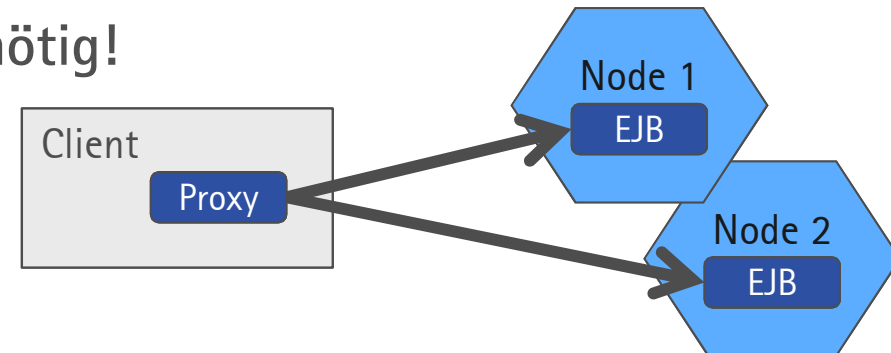


## EJBs im JBoss-7-Cluster

- ≡ Proxies implementieren Lastverteilungsverfahren
- ≡ Erster Zugriff auf beliebigen Knoten
- ≡ Weitere Zugriffe durch Proxy verteilt



Kein externer Loadbalancer nötig!



- ≡ Lastverteilung nur bei Remote-Zugriffen





## EJBs im JBoss-7-Cluster

### ≡ Demo:

- ≡ Remote-Aufruf einer Stateless Session Bean
- ≡ Remote-Aufruf einer Stateful Session Bean

```
Lookup-Name: /showServer/ServerInfoBean!de.gedoplan.seminar.demo.ejb.ServerInfo
JBoss@192.168.10.53, home=D:\server\jboss\jboss-as-7.1.3.Final, server=server1
JBoss@192.168.10.53, home=D:\server\jboss\jboss-as-7.1.3.Final, server=server2
JBoss@192.168.10.105, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server12
JBoss@192.168.10.105, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server12
JBoss@192.168.10.106, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server22
JBoss@192.168.10.106, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server22
JBoss@192.168.10.106, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server22
JBoss@192.168.10.53, home=D:\server\jboss\jboss-as-7.1.3.Final, server=server1
JBoss@192.168.10.105, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server11
JBoss@192.168.10.53, home=D:\server\jboss\jboss-as-7.1.3.Final, server=server2
JBoss@192.168.10.105, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server12
JBoss@192.168.10.105, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server12
JBoss@192.168.10.53, home=D:\server\jboss\jboss-as-7.1.3.Final, server=server1
JBoss@192.168.10.105, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server12
JBoss@192.168.10.105, home=/opt/server/jboss/jboss-as-7.1.3.Final, server=server11
```



## Messaging im JBoss-7-Cluster

- ≡ Verbindungsaufbau (`ConnectionFactory`, `Connection`) kann beliebigen Knoten nutzen
  
- ≡ Meldungsversand
  - ≡ PtP-Meldungen werden lastverteilt
  - ≡ Pub/Sub-Meldungen gehen an alle Knoten
  - ≡ Knoten ohne passende Consumer werden nicht bedient
  
- ≡ Meldungsempfang
  - ≡ Nur von einem Knoten
  - ≡ aber: Knoten ohne passende Consumer erhalten keine Meldungen



## Messaging im JBoss-7-Cluster

- ≡ Ein Ausfall eines Knotens ...
  
- ≡ ... wird serverseitig nach einigen Sekunden bemerkt
  - ≡ Das Lastverteilungsverfahren wird reorganisiert
  - ≡ Zwischenzeitlich für den ausgefallenen Knoten vorgesehene Meldungen werden zugestellt, wenn er wieder läuft
  
- ≡ ... führt clientseitig zum Verbindungsabbruch
  - ≡ sofortiges Reconnect (an anderen Knoten) möglich
  
- ≡ Keine Meldung geht verloren, wenn Auslieferung persistent!



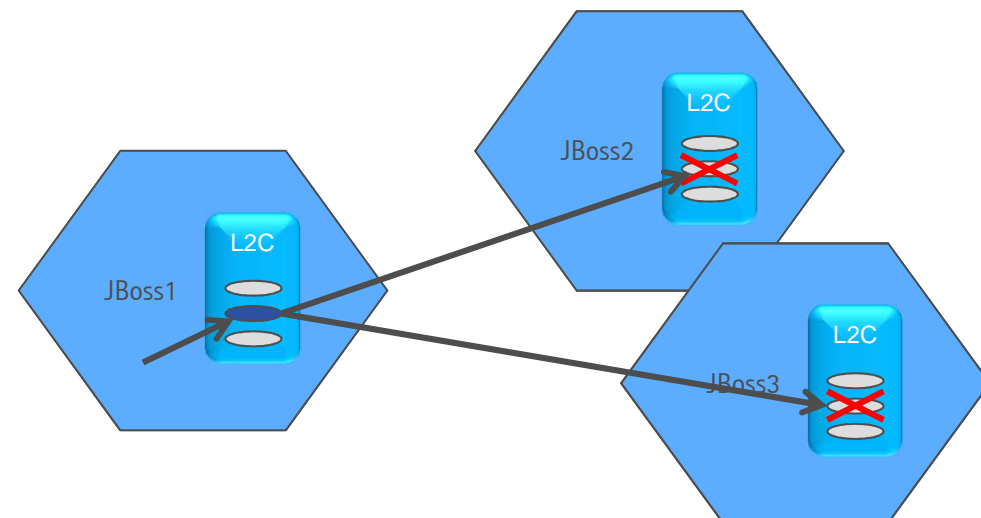
## JPA-Entities im JBoss-7-Cluster

- ≡ Profitieren nur indirekt
  - ≡ Lastverteilung → Webanwendung bzw. EJBs
  - ≡ Failover → Datenbank
  
- ≡ Performanceerhöhung
  - ≡ 2nd Level Cache
  - ≡ Query Cache



## JPA-Entities im JBoss-7-Cluster

- ≡ Default-Verfahren: Caching mit Invalidierung
  - ≡ Jeder Knoten füllt den 2nd Level Cache selbsttätig
  - ≡ Schreiboperation invalidiert betroffene Einträge auf den anderen Cluster-Knoten
  
- ≡ Andere Verfahren möglich, aber selten sinnvoll





## Infinispan-Repl.-Verfahren

### ≡ Session-Replikation

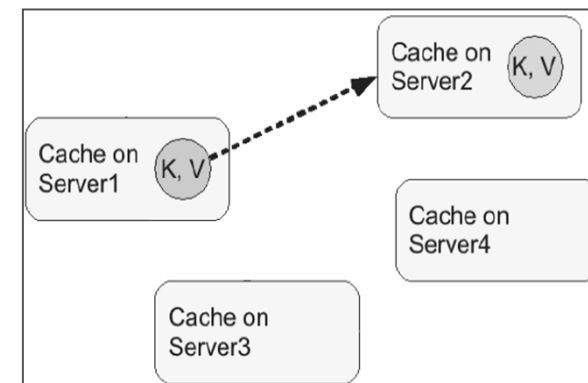
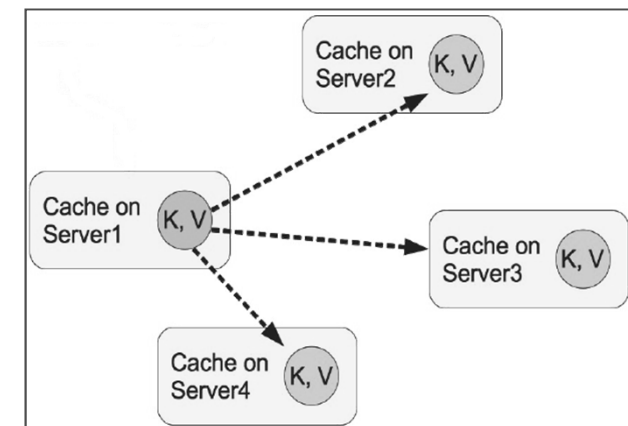
#### ≡ Default: An alle, asynchron

- Skaliert nicht
- Hohe Verfügbarkeit

#### ≡ Synchron

#### ≡ Distributed

- 1 ... n Kopien
- Skaliert
- Verringerte Verfügbarkeit





## Session Replication

- ≡ Für Web-App in web.xml aktivieren
- ≡ Für EJBs serverabhängig

```
<web-app ...>  
...  
  <distributable />
```

```
<jboss ...>  
  <jee:assembly-descriptor>  
    <c:clustering>  
      <jee:ejb-name>CounterBean</jee:ejb-name>  
      <c:clustered>true</c:clustered>  
    </c:clustering>
```



## Session Replication

- ≡ Nur Serializable!
- ≡ Fat Session Problem
- ≡ Braucht N-fach Speicher
- ≡ Skaliert nicht, wenn Replikation an alle
- ≡ Unterschiedliche Trigger
- ≡ Verschiedene Granularitäten





Schön, dass Sie da waren!

Weitere Informationsmöglichkeiten:

- Orientierungspunkte – powered by OIO  
[www.oio.de/vortrag-mannheim/orientierungspunkt-java-xml-vortrag-kostenlos.htm](http://www.oio.de/vortrag-mannheim/orientierungspunkt-java-xml-vortrag-kostenlos.htm)
- Expertenkreis Java  
<http://expertenkreisjava.blogspot.de>
- Schulung: Entwicklung und Betrieb von Anwendungen auf JBoss AS 7  
<http://www.oio.de/seminar/open-source/jboss-schulung.htm>

