

# WEGE ZUR HOCHVERFÜGBAREN SAS® 9.4 PLATTFORM

ANJA KÜHL & JÜRGEN SCHREITER, SAS® SYSTEM ARCHITEKTUR



# WEGE ZUR HOCH- VERFÜGBAREN SAS® 9.4 PLATTFORM

## AGENDA

- Ansatz & Idee
- Definition der unterschiedlichen Betriebsmodi
- Komponenten der Plattform
- Planungs- und Umsetzungsphase
- Zusammenfassung

- Ab SAS® 9.4 kann der SAS® Metadaten Server in einem Aktiv/Aktiv-Cluster betrieben werden und die SAS® Web Applikationsserver lassen sich jetzt noch besser clustern als mit SAS® 9.2 oder SAS® 9.3.
- Aber reicht das aus, um eine SAS® Plattform Umgebung ohne den Einsatz weiterer Komponenten, wie zum Beispiel den Enterprise Grid Orchestrator (EGO) des SAS® Grid Managers oder anderer Third Party Software hochverfügbar zu machen?

→ Pragmatischer Ansatz: Wir probieren es aus!

## DEFINITION DER UNTERSCHIEDLICHEN BETRIEBSMODI

### AKTIV/AKTIV MODUS

Clusterbetrieb mit  
Verteilung des  
Workloads



### AKTIV/WARM-PASSIV MODUS

Primary Node  
und Warm Standby  
Node

Datenabgleich erfolgt  
in kurzen  
Zeitintervallen



### AKTIV/COLD-PASSIV MODUS

Primary Node  
und Cold Standby  
Node

Datenabgleich erfolgt  
in längeren  
Zeitintervallen



## KOMPONENTEN DER PLATTFORM

SAS® Metadaten Server

SAS® Compute Server

SAS® Web Application Server

SAS® Web Infrastructure Platform (WIP) Data Server

SAS® Cache Locator

SAS® JMS Broker

SAS® Web Server

SAS® Environment Manager

## KOMPONENTEN DER PLATTFORM

### SAS® Metadaten Server

Zentraler Server, der alle Metadaten enthält

### SAS® Compute Server

Workspace Server, Stored Process Server, OLAP-Server

### SAS® Web Application Server

Basierend auf dem TC Server; stellt Webapplikationen in verschiedenen JVMs bereit

### SAS® WIP Data Server

Datenbank für Shared Services, als default in SAS® 9.4 wird eine PostgreSQL 9.1.9 mit ausgeliefert und verwendet.

## KOMPONENTEN DER PLATTFORM

### SAS® Cache Locator

Gemfire: ist der Nachfolger von “JGroups”. Wird für das Multicasting und L2 Caching eingesetzt.

### SAS® JMS Broker

ActiveMQ: JMS server-messaging (topics & queues). Ersetzt verschiedene J2EE JMS-Provider in Vor-9.4.

### SAS® Web Server

http Server: Load balancer und Reverse Proxy für den/die SAS® Web Application Server.

### SAS® Environment Manager

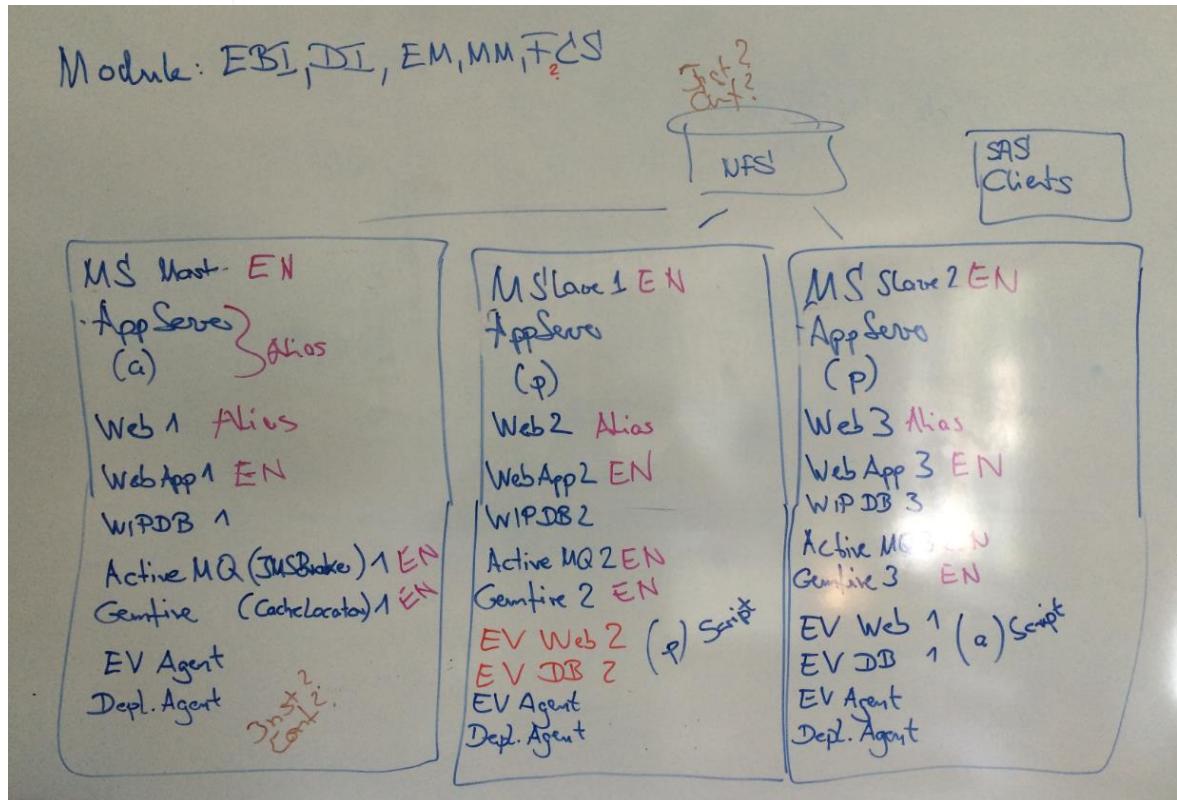
Hyperic Server: Webbasiertes Admin-Tool für Logging, Konfiguration und Monitoring der SAS Umgebung

<b>Komponenten</b>	<b>Modus</b>
SAS® Metadaten Server	Aktiv/Aktiv: Master/Slave-Ansatz mit NFS für Backup
SAS® Compute Server	Aktiv/Aktiv*: Built-In Load Balancing durch Objectspawner und OLAP Server mit Shared Storage
SAS® Web Application Server	Aktiv/Aktiv: Automatische Konfiguration eines Clusters mit SAS Web Server Load Balancer
SAS® WIP Data Server	?
SAS® Cache Locator	?
SAS® JMS Broker	?
SAS® Web Server	?
SAS® Environment Manager	?

- Maßgeblich unterstützt wurden wir bei unserem Forschungsprojekt durch die System Engineers:
- Alexander Schleipen,
- Kassian Wittmann und
- Roland Donalies

# HOCHVERFÜGBARE SAS® 9.4 PLATTFORM

## PLANUNG UND UMSETZUNGSPHASE



- Anlegen der Filesystem-Ordner:

/nfs/sashome (Installationsverzeichnis)

/sasconfig (Konfigurationsverzeichnis)

/metaapp (Metadaten Server / Compute)

/meta\_Node2 (Metadaten Server Clusterknoten)

/meta\_Node3 (Metadaten Server Clusterknoten)

/mid (Web Server & Web Applikationsserver)

/mid\_Node2 (Web Server & Web Applikationsserver Clusterknoten)

/shared\_backup (Backups Metadaten Server, DB für Environment Manager)

/shared\_activemq (ActiveMQ DB)

/WIPDS\_SharedServices\_Master (Postgres Shared Services “Master”)

/WIPDS\_SharedServices\_Slave (Postgres Shared Services “Slave”)

- Einträge in den HOSTS Dateien der virtuellen Maschinen:
  - 172.29.0.96 gertestpntnfs.ger.sas.com gertestpntnfs
  - 172.29.1.80 gertestpnt1.ger.sas.com gertestpnt1 gertestpntmeta gertestpntmid gertestpntweb gertestpntcompute
  - 172.29.4.82 gertestpnt2.ger.sas.com gertestpnt2 gertestpntmeta2 gertestpntmid2 gertestpntweb gertestpntcompute
  - 172.29.3.148 gertestpnt3.ger.sas.com gertestpnt3 gertestpntmeta3 gertestpntmid3 gertestpntcompute

## WIP DATA SERVER - HA IMPLEMENTIERUNG

**Ansatz:** Zwei WIP Data Server (Postgres DB) im Active/Warm-Passiv Modus.

- Primary Data Server und
- Standby Data Server, der die replizierten Inhalte des Primary Data Servers enthält.
- Die Replikation erfolgt über Datenbank-Funktionalität (near-real-time).

- Installation und Konfiguration des ersten SAS® WIP Data Servers im NFS während dem Aufsetzen des ersten Knotens.
- Wichtig! SAS® WIP Data Server in eine eigene Postgres Instanz legen.  
Als default verwendet der SAS® Environment Manager dieselbe Postgres DB wie der WIP Data Server.
- Auf dem zweiten Knoten (Installation liegt bereits im NFS) wird die zweite Instanz über Postgres Kommandos aufgesetzt und die Datenbank von dem ersten Knoten kopiert und die DB-Replizierung aktiviert.

- Der Zugriff des SAS® 9.4 Middle-Tier wird mit dem “SAS® JDBC High Availability Driver for PostgreSQL” (a.k.a "HA Shim") realisiert. Diese Erweiterung des Postgres Treibers ermöglicht die Überprüfung der Verbindung oder das Umschalten auf die zweite Postgres DB.
- Aber wer überwacht den SAS® WIP Data Server und schaltet im Fehlerfall um auf die zweite DB? Zum Beispiel der SAS® Environment Manager.
- Über das ”SAS® PostgreSQL HA Plug-in“ Plug-ins kann der SAS® Environment Manager beide Server überwachen und bei Bedarf den Standby Server hochstufen.

### DEFINITION „POSTGRES\_HA\_MASTER“

Dashboard Resources Analyze Administration Manage

Browse > geretestpnt2.ger.sas.com > Postgres\_HA\_Master

Description: Owner: HQ Administrator ([sasadm@saspw](mailto:sasadm@saspw)) - Change...

Map Tools Menu

Monitor Inventory Alert Control Views

General Properties

Host Platform: [geretestpnt2.ger.sas.com](#)  
Description:  
Resource Type: PGHA

Edit

Groups containing this resource

Group ▾ Description

Add to List Remove from List

Configuration Properties

Shared

pg\_path /nfs/sashome/SASWebInfrastructurePlatformDataServer/9.4/  
pg\_port 9433  
pg\_trig /nfs/sasconfig/WIPDS\_SharedServices\_Master

### ...UND „POSTGRES\_HA\_SLAVE1“

Dashboard Resources Analyze Administration Manage

Browse > geretestpnt3.ger.sas.com > Postgres\_HA\_Slave1\_pnt3

Description: Owner: HQ Administrator ([sasadm@saspw](mailto:sasadm@saspw)) - Change...

Map Tools Menu

Monitor Inventory Alert Control Views

General Properties

Host Platform: [geretestpnt3.ger.sas.com](#)  
Description:  
Resource Type: PGHA

Edit

Groups containing this resource

Group ▾ Description

Add to List Remove from List

Configuration Properties

Shared

pg\_path /nfs/sashome/SASWebInfrastructurePlatformDataServer/9.4/  
pg\_port 9433  
pg\_trig /nfs/sasconfig/WIPDS\_SharedServices\_Slave

## ALERT DEFINITION

Edit Postgres\_HA\_Master: Postgres\_Primary\_Down: Alert Condition Set

### Condition Set

\* If Condition:  Metric: Availability

↳  < (Less than)  (absolute)

> (Greater than)  % of

## Control Action

Dashboard   Resources   Analyze   Administration   Manage

Postgres\_HA\_Master: Add Control Action

### Control Action

Resource Type: PGHA

\* Resource Name: Postgres\_HA\_Slave1\_pnt3

\* Control Type: promote

Komponenten	Modus
SAS® Metadaten Server	Aktiv/Aktiv
SAS® Compute Server	Aktiv/Aktiv*
SAS® Web Application Server	Aktiv/Aktiv
SAS® WIP Data Server	?
<b>SAS® Cache Locator</b>	?
SAS® JMS Broker	?
SAS® Web Server	?
SAS® Environment Manager	?

## CACHE LOCATOR (GEMFIRE) - HA IMPLEMENTIERUNG

### Ansatz: Active/Warm-Passiv

- Installation des Cache Locators auf dem ersten Middle-Tier Knoten
- Kopieren der „instance“-Verzeichnisses auf den zweiten Knoten
- Update des LOCATORS Eintrags  
`LOCATORS=gertestpnt1[41415],gertestpnt2[41416]`
- Zusätzliche JAVA\_OPTS bei den SAS® Web Application Servern und den SAS® Web Infrastructure Platform Scheduling Services  
`-Dsas.cache.locators=gertestpnt1[41415],gertestpnt2[41416]`

## JMS BROKER (ACTIVEMQ) - HA IMPLEMENTIERUNG

### **Ansatz:** Active/Warm-Passiv

- Für die Realisierung der HA des JMS Brokers gibt es der Möglichkeiten:
  - 1. Active/Warm-Passiv (mit getrennten Datenbanken),
  - 2. Shared File System Active/Warm-Passiv (DB liegt im Shared FS),
  - 3. JDBC Active/Warm-Passiv (mit gemeinsam genutzter DB).
- Im Test wurde die Variante 2 gewählt.

- Einträge in der Datei server.xml der SAS® Web App Server:

```
xaProperties.brokerURL=
"failover://(tcp://gertestpnt1:61616,tcp://gertestpnt2:61616)?randomize=false"/>
```

- Einträge in der Datei activemq.xml:

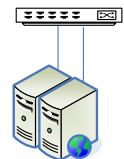
```
<persistenceAdapter>
    <kahaDB directory="/nfs/sasconfig/shared_activemq/kahadb"/>
</persistenceAdapter>
```

Komponenten	Modus
SAS® Metadaten Server	Aktiv/Aktiv
SAS® Compute Server	Aktiv/Aktiv*
SAS® Web Application Server	Aktiv/Aktiv
SAS® WIP Data Server	?
SAS® Cache Locator	?
SAS® JMS Broker	?
<b>SAS® Web Server</b>	<b>?</b>
SAS® Environment Manager	?

## WEB SERVER - HA IMPLEMENTIERUNG

### Ansatz: Aktiv/Aktiv

- Für den SAS® Web Server wird ein Alias verwendet, der in den Metadaten hinterlegt wird.
- Umsetzung mit vorgeschaltetem Hardware Load Balancer
- Der SAS® Web Server wurde im Test im NFS installiert und auf zwei Knoten gestartet.



**Alternativer Ansatz:** Active/Warm-Passiv, das Umschalten erfolgt über den SAS® Environment Manager wie beim WIP Data Server

## ENVIRONMENT MANAGER - HA IMPLMETIERUNG

**Ansatz:** Active/Warm-Passiv

Der SAS® Environment Manager basiert auf Vmwares Hyperic Server, der eine Cluster-Funktionalität mitbringt.

**Umsetzung:**

1. Setup des Hyperic Clusters (Primary and Secondary Server mit vorgeschaltetem Hardware Load Balancer)
2. Konfiguration der Agents auf Cluster-Betrieb
3. Clustern der Postges DB (siehe WIP DB)

-> Bis jetzt nur Theorie, wurde nicht getestet!

Komponenten	Modus
SAS® Metadaten Server	Aktiv/Aktiv
SAS® Compute Server	Aktiv/Aktiv*
SAS® Web Application Server	Aktiv/Aktiv
SAS® WIP Data Server	Active/Warm-Passiv
SAS® Cache Locator	Active/Warm-Passiv
SAS® JMS Broker	Active/Warm-Passiv
SAS® Web Server	Aktiv/Aktiv
SAS® Environment Manager	Aktiv/Warm-Passiv

- Abgesehen von einem Hardware Load Balancer können die mit SAS® 9.4 neu hinzugekommenen SAS®-Komponenten ohne zusätzliche Third-Party Software hochverfügbar gemacht werden!
- Nicht alle hierfür notwendigen Schritte können automatisiert durchgeführt werden.



- Alternativ kann natürlich auch eine High Availability Software eingesetzt werden, wie z.B. den SAS® Grid Manager.
- Eine kostengünstige und bei uns in SAS® D schon erprobte Variante für Linux-Server ist die Umsetzung mit corosync und pacemaker.

- Best Practices for Implementing High Availability for SAS® 9.4:  
<http://support.sas.com/resources/papers/proceedings13/469-2013.pdf>
- SAS® 9.4 Intelligence Platform: Middle-Tier Administration Guide, Second Edition - High-Availability Features in the Middle Tier:  
<http://support.sas.com/documentation/cdl/en/bimtag/66823/HTML/default/viewer.htm#n14182gcigmyicn1huwlyl49s5fr.htm>
- Installing and Configuring SAS® Environment Manager in a SAS® Grid Environment:  
<http://support.sas.com/rnd/scalability/grid/SASEV/sasev.html>
- Informationen zu Pacemaker und Corosync:  
[http://clusterlabs.org/wiki/Main\\_Page](http://clusterlabs.org/wiki/Main_Page)



[www.SAS.com](http://www.SAS.com)