

Mit dem EG ins GRID - Erfahrungen bei der Fraport AG und anderen Kundenprojekten

Christian Wrobel, Fraport AG

Artur Eigenseher, SAS Institute GmbH



THE
POWER
TO KNOW®

Agenda

- Anforderungen von Fraport
- Details zur Umsetzung mit SAS Grid Manager
- Weitere Anforderungen
- Zusammenfassung, Fazit und Ausblick



THE
POWER
TO KNOW®

Anforderungen von Fraport

BIAF – What's that??

- BIAF = Business Intelligence Architecture Framework
- BI Plattform der operativen Kernprozesse am Frankfurter Flughafen (Aviation , Security, Ground Handling, Parken, etc.)
- Basierend auf SAS 9.2, Oracle 10g, IBM Websphere AS/MQ und Eigenentwicklungen mit Java



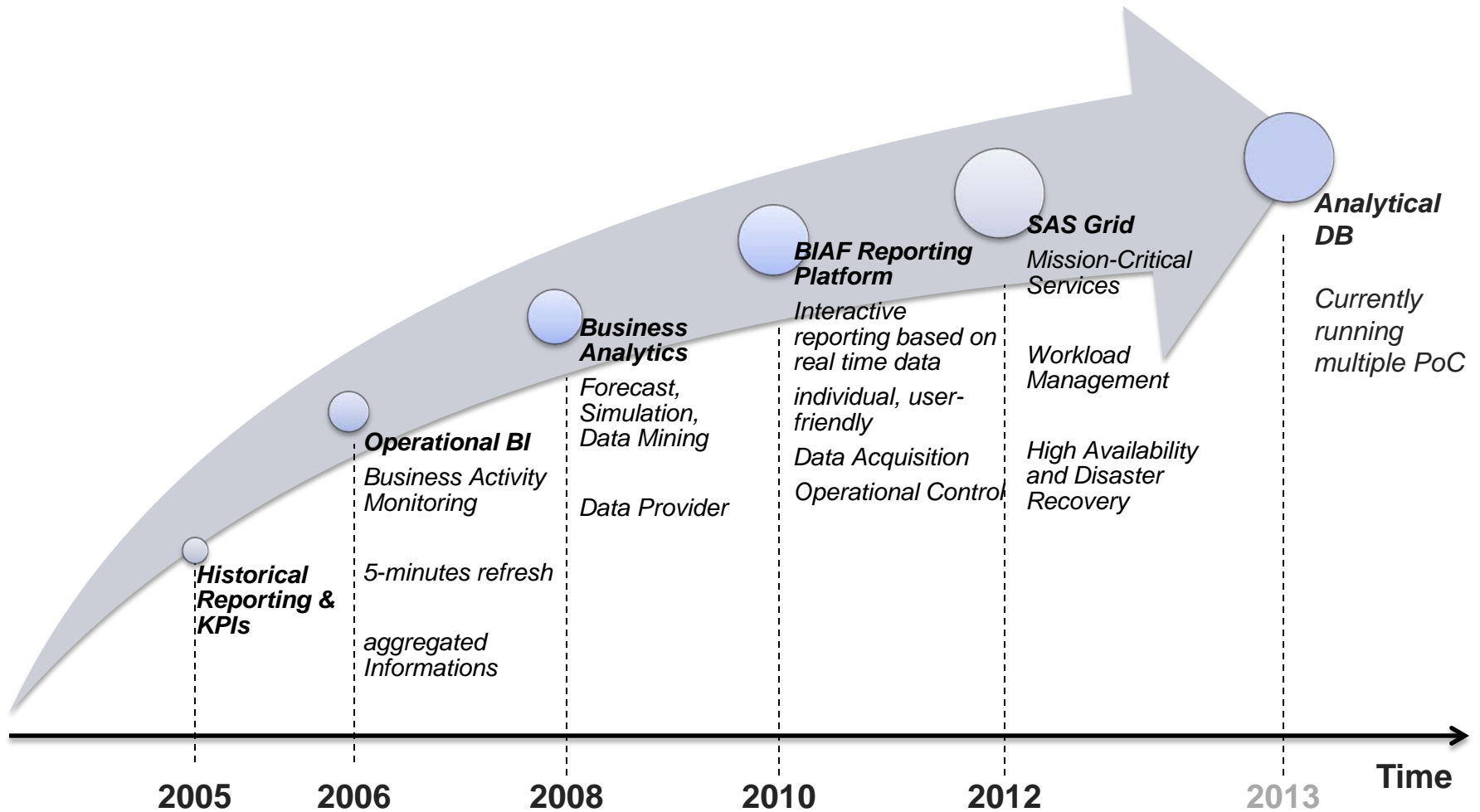
Schwerpunkt heute: BI als Managementinstrument in der Steuerung (Operations) des Flughafen FRA



Operative Prozessverantwortung der Fraport AG

Anforderungen von Fraport

BIAF Produktentwicklung



Anforderungen von Fraport

BIAF User Groups

one-click
reporting

report creation

free
analysis

forecast,
simulation &
optimization

real time
decision support

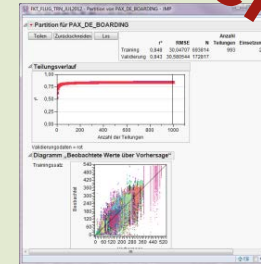
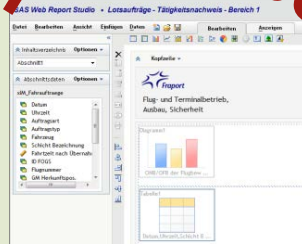
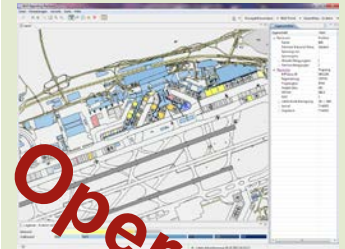
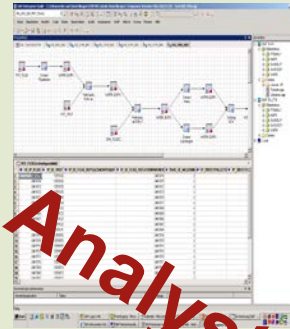
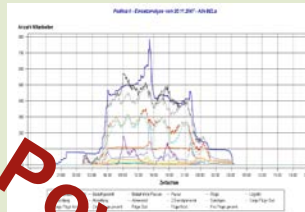
Information
Consumer

Power User

Analyst

Planner

Operational
Expert



SAS Portal



SAS Web Report Studio



SAS Enterprise Guide



SAS JMP



BIAF Reporting Platform

Anforderungen von Fraport

Anforderungen der neuen Zielarchitektur

- **Steigerung der Ausfallsicherheit** (mind. Serviceklasse Critical)
- Erweiterung von Kapazitäten innerhalb kurzer Zeit
- Möglichkeit zur temporären/zeitlich begrenzten Erweiterung der Kapazität (z.B. für Proof of Concepts, Prototypen, Jahressimulation)
- **Optimale Auslastung** aller Hardwareressourcen (reduce idle capacity)
- Steigerung der Leistungsfähigkeit mit Fokus auf rechenintensive Operationen
- Priorisierung von Diensten und Nutzergruppen
- **Lastverteilung und -steuerung**
- Die neue Architektur soll in der Lage sein, heutige und anstehende Probleme lösen zu können, ohne dass es notwendig ist, das Problem auf die Hardwareleistung anzupassen

Anforderungen von Fraport

Verfügbarkeitsanforderungen nach Komponenten

Operational BI (Critical 24/7)

- Passagierflusssteuerung
- Monitoring des aktuellen Betriebszustands
- Erwartete Positionsbelegung
- Fracht-Qualitäts-Monitor
- AirportMAP
- Echtzeit-Datenanbindung

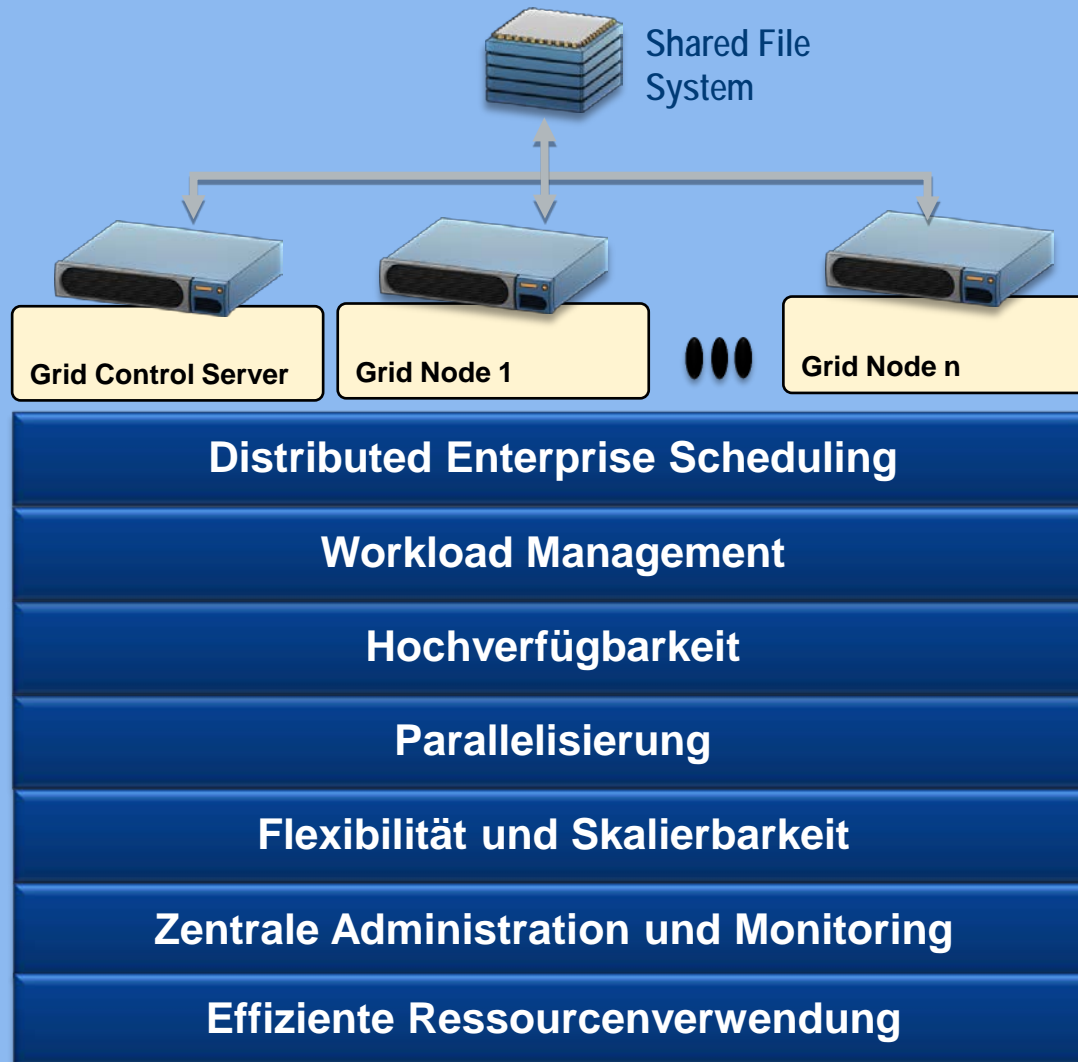
- Online Daten
 - aktueller Flugplan
 - aktuelles Wetter
 - Kapazitäten
 - etc.

Classic BI (Advanced 8/7)

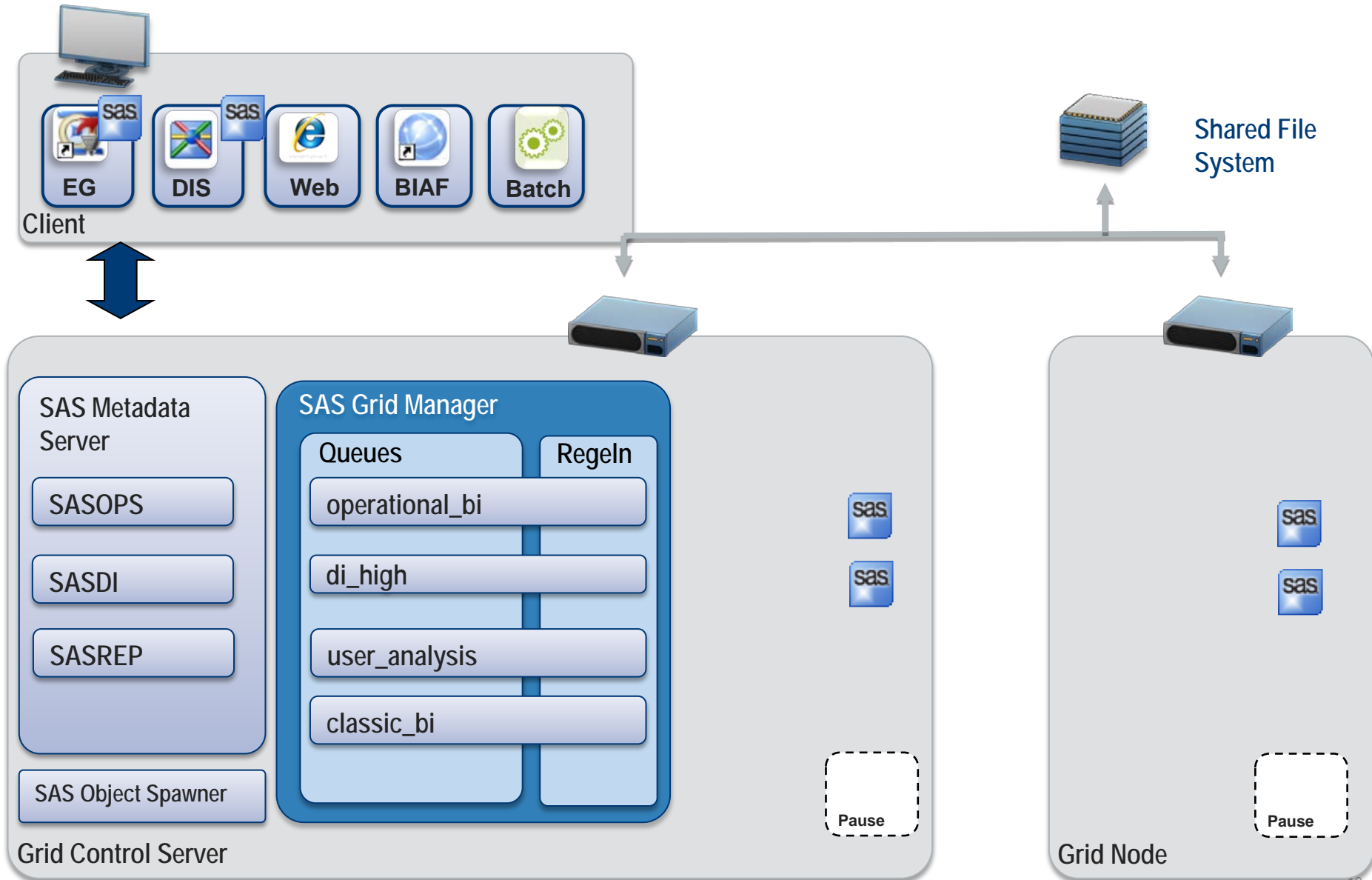
- Analysten Zugriff (EG & JMP)
- PowerUser Zugriff (WebReportStudio)
- Information Consumer Zugriff (Portal)
- OLAP Analysen
- Marktforschung-Solution
- Mobiler Zugriff

- Historische Daten
 - Flugbericht
 - SAP
 - Personal
 - etc.

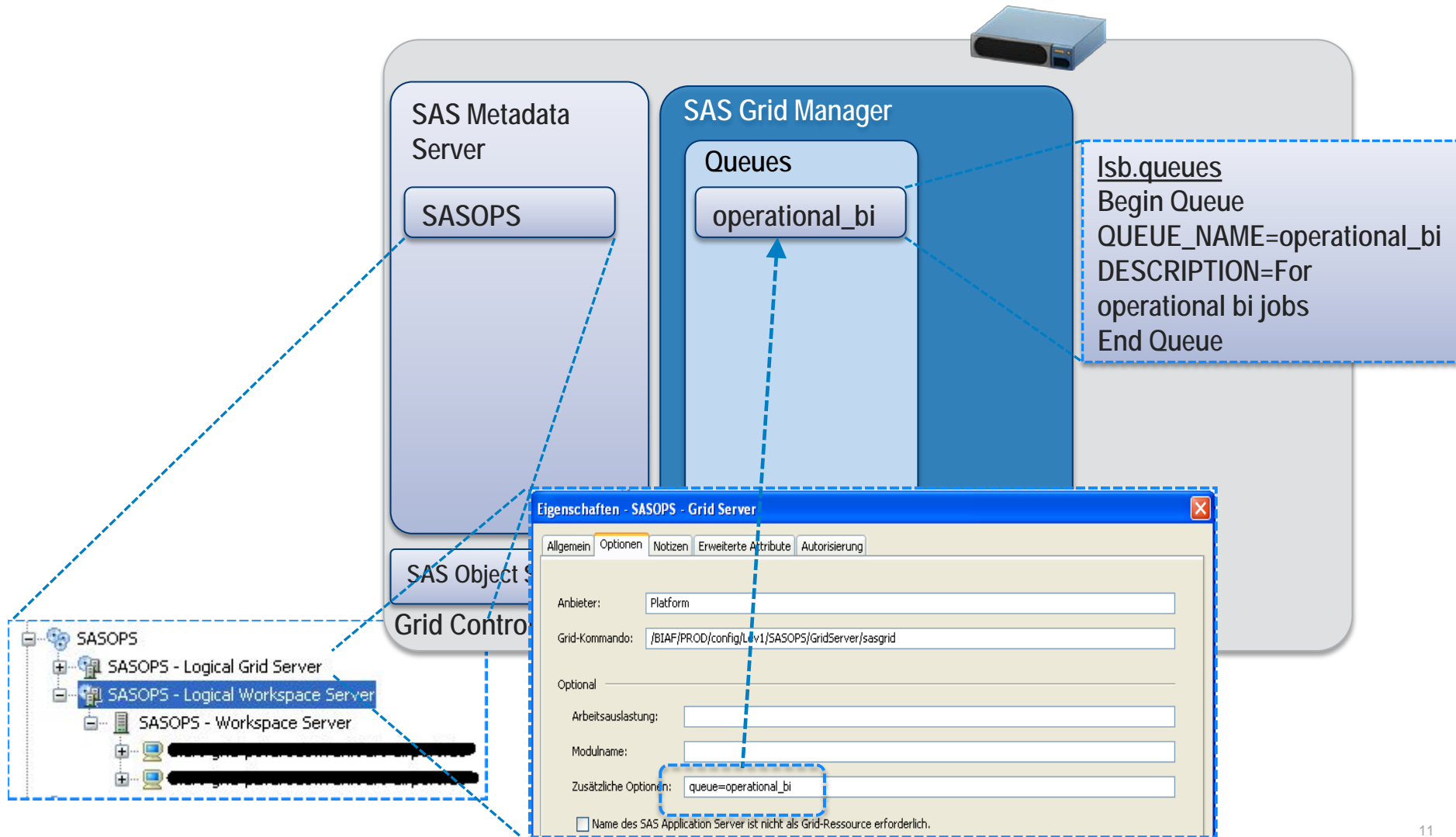
SAS® Grid Manager



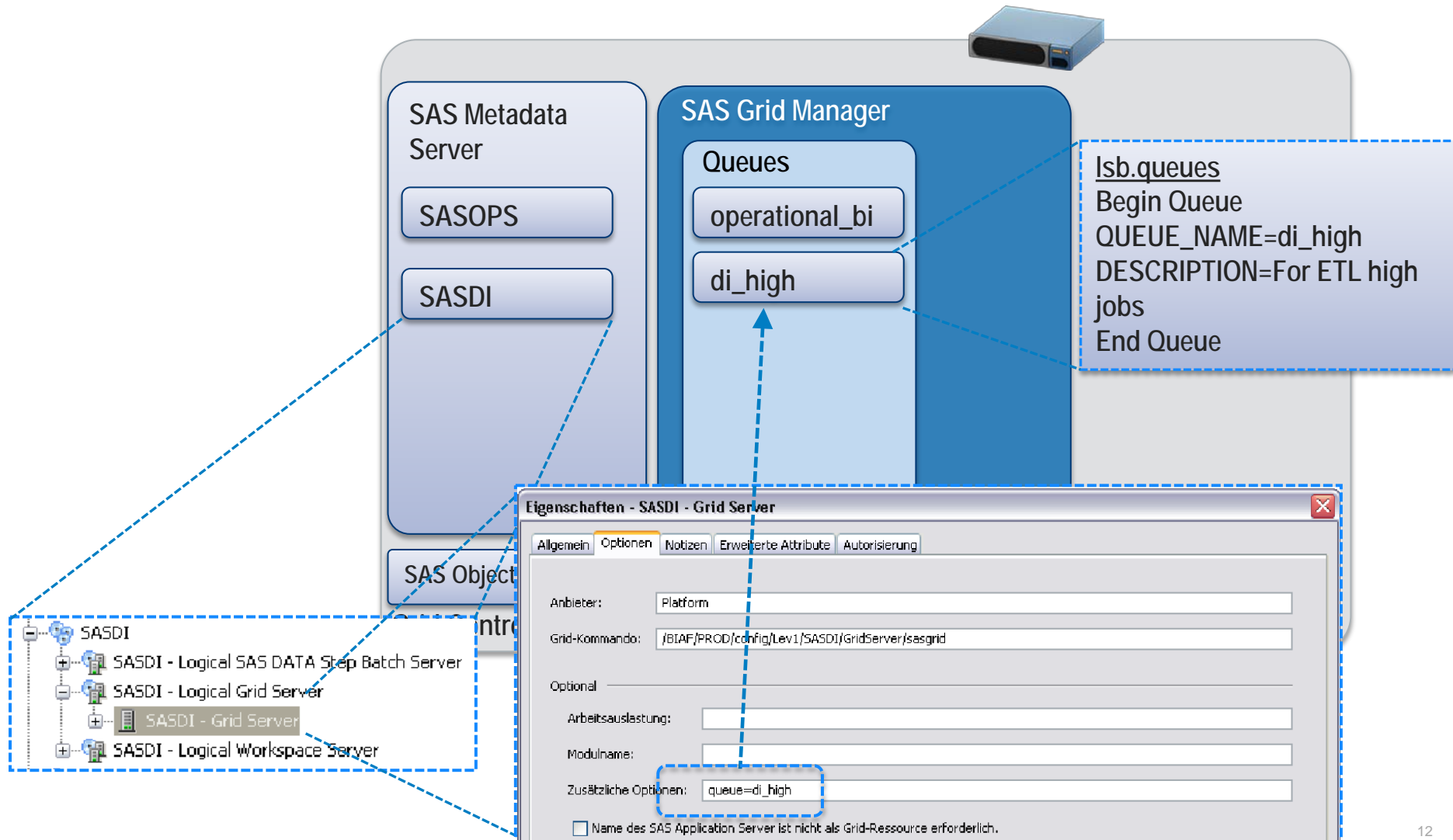
Funktionsprinzip



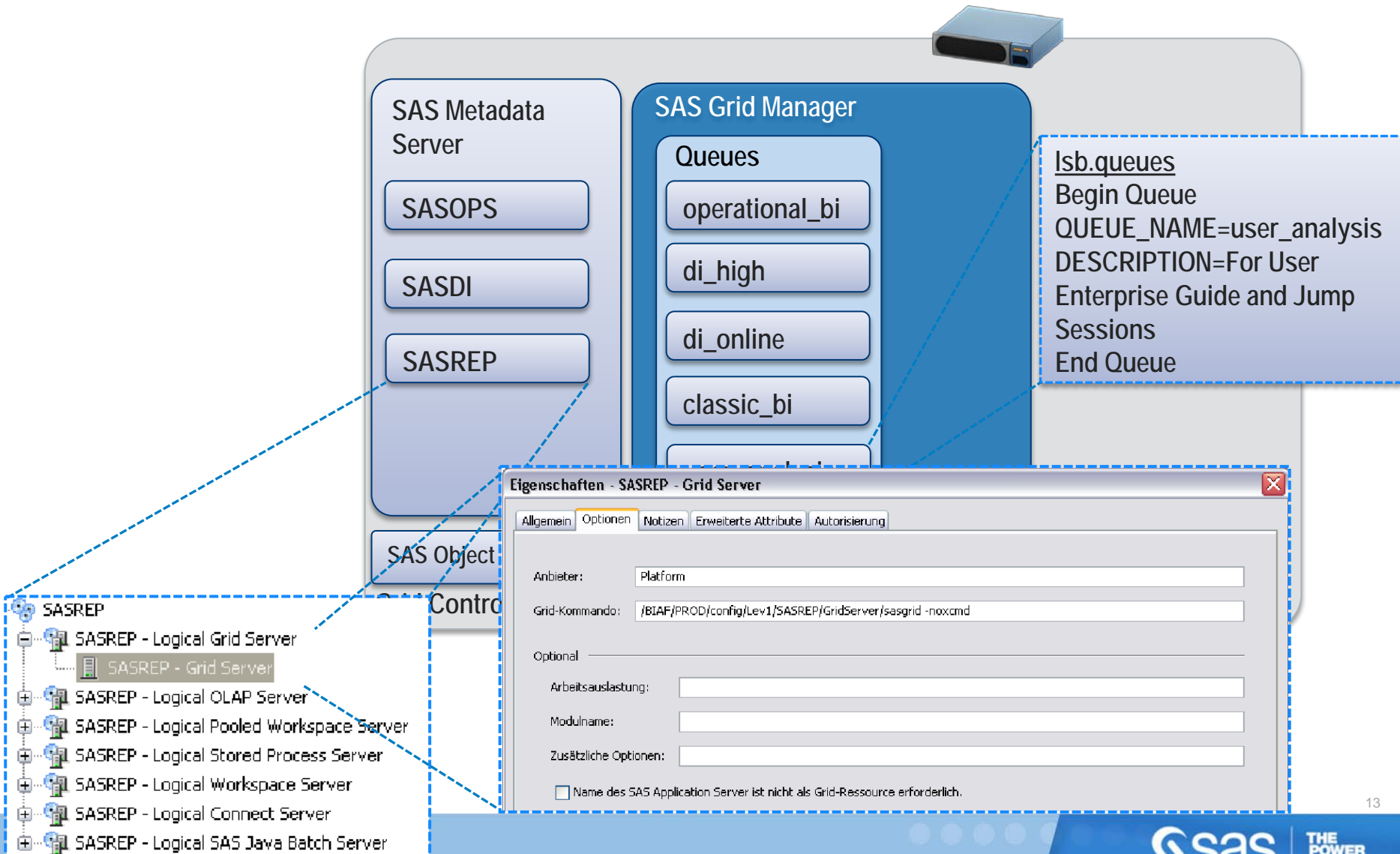
Definition von Warteschlangen und Zuordnung zu SAS Metadaten



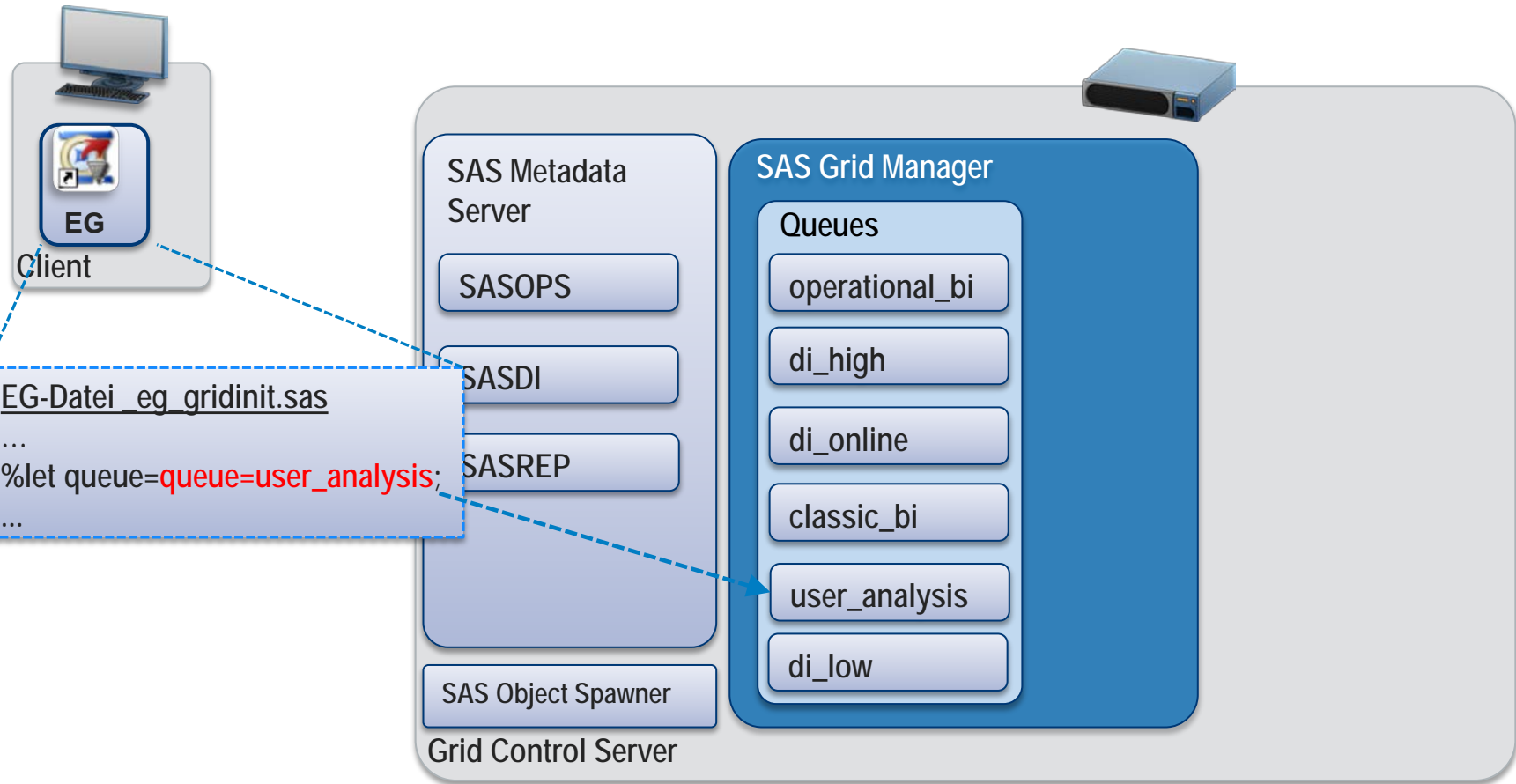
Definition von Warteschlangen und Zuordnung zu SAS Metadaten



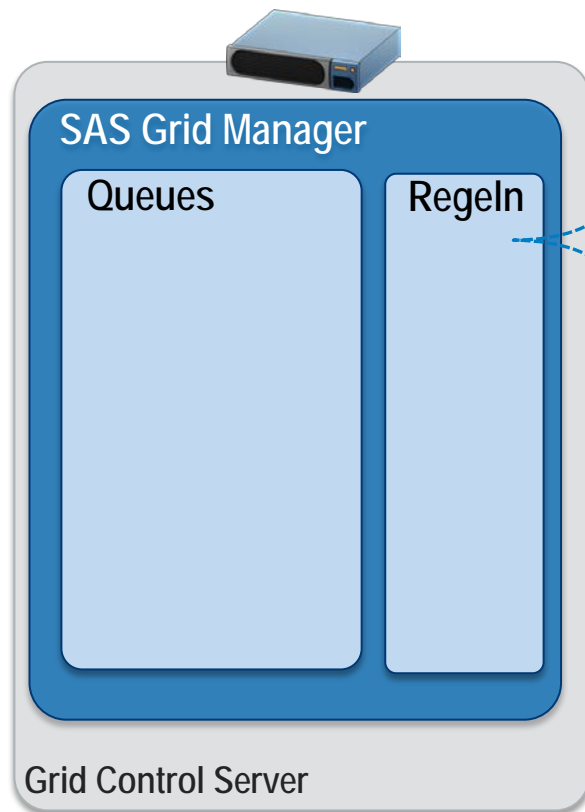
Definition von Warteschlangen und Zuordnung zu SAS Metadaten



Definition von Warteschlangen und Zuordnung zu SAS Metadaten



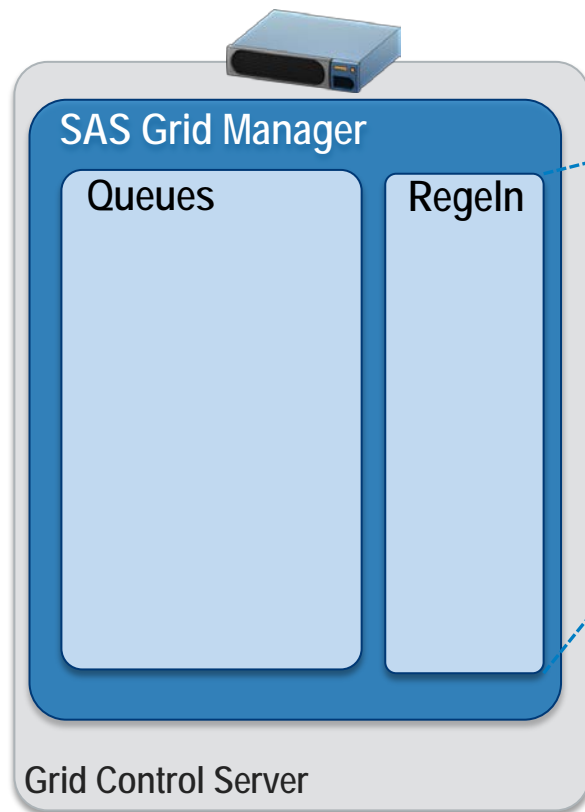
Definition von Regeln



Fachliche Beschreibung

- Es können 50 Jobs je Host parallel ausgeführt werden
- Compute Host (Host 2) ist zu bevorzugen

Definition von Regeln



Technische Umsetzung

lsb.hosts

Begin Host

HOST_NAME

MXJ

Node1

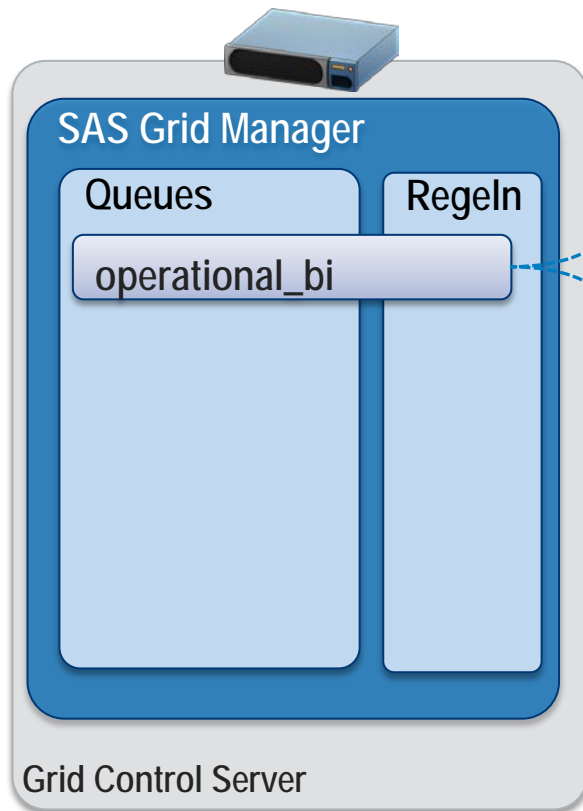
50

Node2

50

End Host

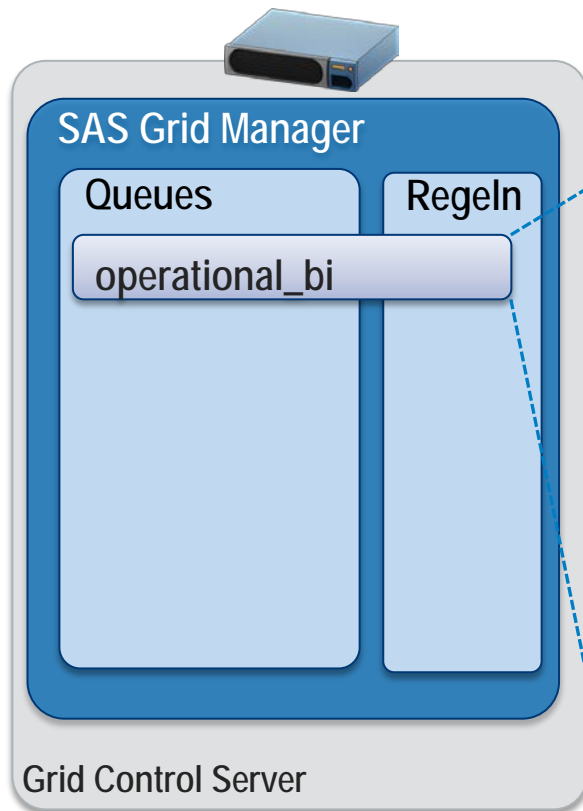
Definition von Regeln



Fachliche Beschreibung

- Hat die höchste Priorität
- Trotz Ressourcenengpass sind genügend Ressourcen bereitzustellen
- Jobs die länger als 30 Minuten laufen, sind zu beenden
- Es können 8 Jobs je Host parallel ausgeführt werden
- Compute Host (Host 2) ist zu bevorzugen

Definition von Regeln



Technische Umsetzung

lsb.queues

Begin Queue

QUEUE_NAME=operational_bi

PRIORITY=60

NICE=0

DESCRIPTION=For operational bi jobs

PREEMPTION=PREEMPTIVE[user_analysis classic_bi]

RERUNNABLE=NO

NEW_JOB_SCHED_DELAY=0

JOB_ACCEPT_INTERVAL=0

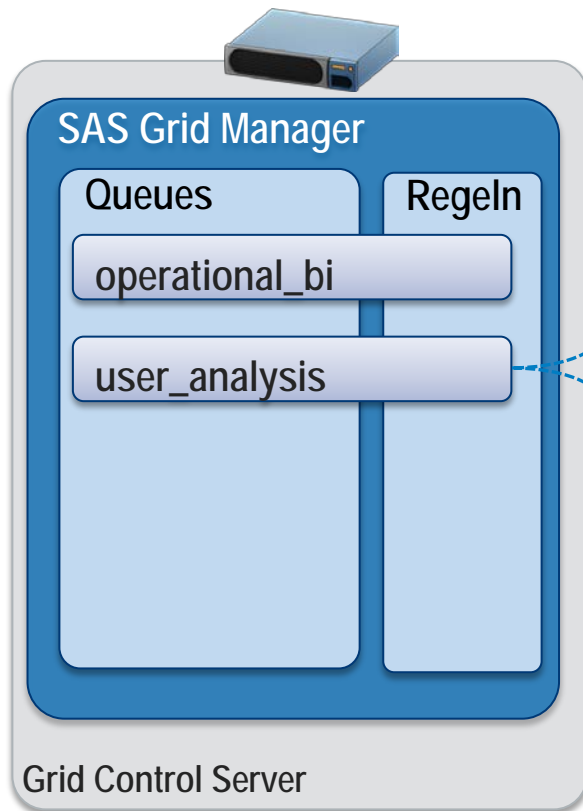
RUNLIMIT=0:30

HJOB_LIMIT=8

HOSTS=Node2+1 Node1

End Queue

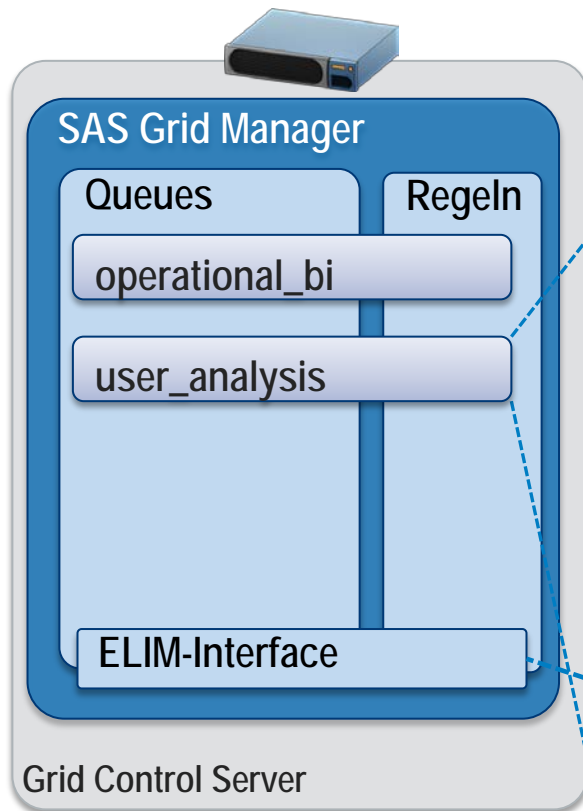
Definition von Regeln



Fachliche Beschreibung

- Hat eine geringe Priorität
- Es ist sicherzustellen, dass genug Ressourcen für höher priorisierte Jobs bereitgestellt werden
 - Pausiere Jobs, sobald höherpriorisierte Jobs laufen und Ressourcen knapp werden
 - Reaktiviere Jobs, wenn genügend Ressourcen verfügbar sind
- Sind Jobs pausiert, so darf kein neuer Job dispatched werden
- Sessions die länger als 10 Stunden laufen, sind zu beenden
- Es können 50 Jobs je Host parallel ausgeführt werden
- Compute Host (Host 2) ist zu bevorzugen

Definition von Regeln



Technische Umsetzung

Isb.queues

Begin Queue

QUEUE_NAME=user_analysis

PRIORITY=30

DESCRIPTION=For User Enterprise Guide and Jump Sessions

new_job_sched_delay=0

JOB_ACCEPT_INTERVAL=0

NICE=15

RERUNNABLE=NO

RUNLIMIT=10:00

STOP_COND=(((jobs_operational_bi > 0 || jobs_di_online > 0 || jobs_di_high > 0) && r1m >= 7) || (r1m >= 9))

RESUME_COND= ((jobs_operational_bi = 0 || jobs_di_online = 0 || jobs_di_high = 0) && r1m <= 8) || (r1m <= 6.5))

RES_REQ=susp_user_analysis=0

HOSTS=HOSTS=Node2+1 Node1

End Queue

Konfiguration über Web-Interface

config graphs alerts grid syslogs HA

Config -> Grid LSF Configuration -> cluster_1 -> (Edit) Logged in as admin (Logout)

Create

- New Graphs

Management

- Graphs
- Graph Trees
- Data Sources
- Devices
- Thresholds

Grid Management

- Pollers
- Clusters
- LSF**
- HA
- Utilities

Collection Methods

- Data Queries
- Data Input Methods

Templates

- Graph
- Host
- Data

LSF Configuration Edit [edit: priority]

LSF Queues Configuration

Queue Name *
The queue name must be specified; all other parameters are optional.

QJOB_LIMIT
Total number of job slots that this queue can use.

UJOB_LIMIT
Maximum number of job slots that each user can use in this queue.

Users
Space separated list of user names or user groups that can submit jobs to the queue.

Hosts
Select the hosts on which jobs from this queue can run.

gerlingrid5.ger.sas.com
gerlingrid8.ger.sas.com
gerlingrid7.ger.sas.com
gerlingrid6.ger.sas.com

Preemption
PREEMPTIVE[[queueX[+pref_level] ...]] specifies that this queue can preempt jobs running out of queueX. If no queues are listed, all queues can be preempted. If queues are listed, pref_level specifies the preempt level.

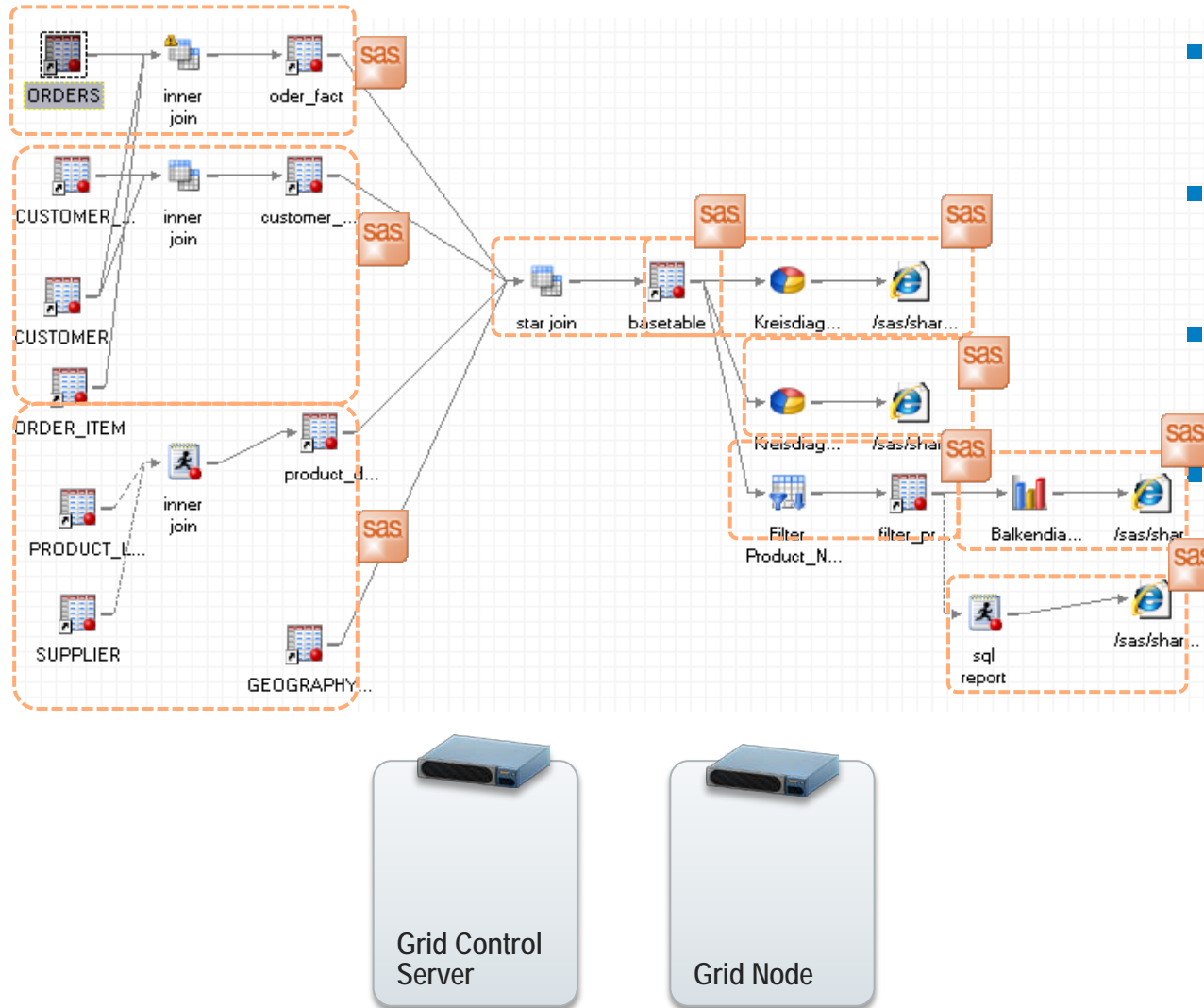
Warteschlange ist bevorrechtigt

Anzahl Jobs in dieser Warteschlange

Grid Settings

Grid-Aktivierung für Enterprise Guide

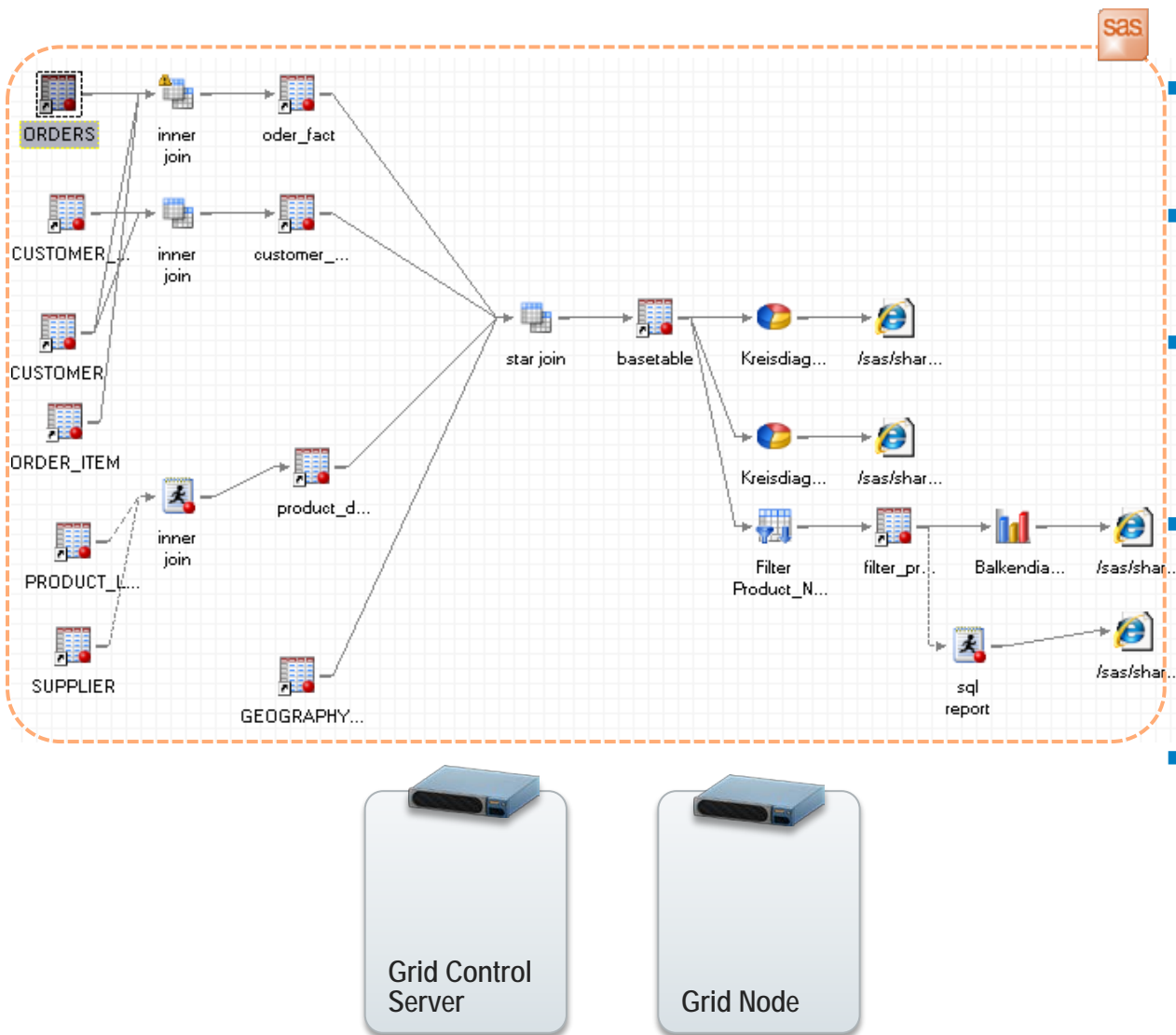
Grid je Task



- Jeder Task erzeugt neue Grid Session
- Keine Monopolisierung von Job Slots
- Neuevaluierung des geeignetsten Hosts
- hoher Kommunikationsaufwand und Initialisierungszeit

Grid-Aktivierung für Enterprise Guide

Grid je Session



- Jede WS-Session erzeugt eine Grid Session
- Job Slots werden monopolisiert
- Anzahl Job Slots ist kein geeignetes Mittel zur Ressourcenabschätzung
- Anzahl der Job Slots ist derart zu wählen, dass genügend zur Verfügung stehen
- Sicherstellung der Ressourcenverwendung basierend auf Systemauslastung

Grid-Aktivierung für EG 4.3

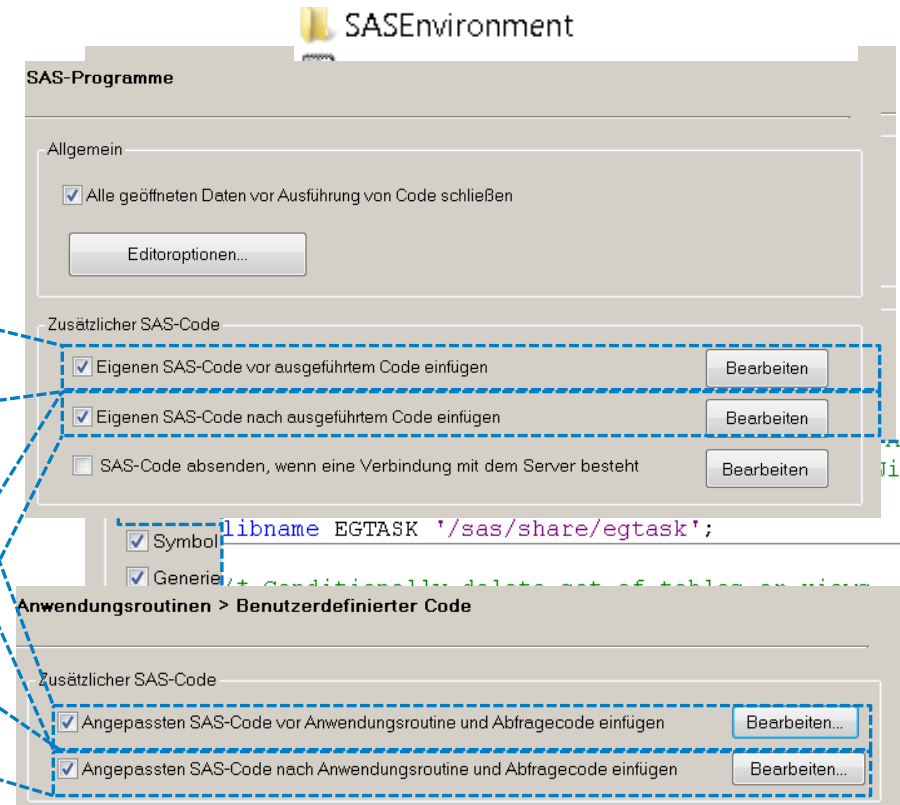
- Verwendung von Wrapper Skripten
- Änderung von EG-Optionen
- Anpassen von SAS-Konfigurationsdateien

pre_wrapper.sas

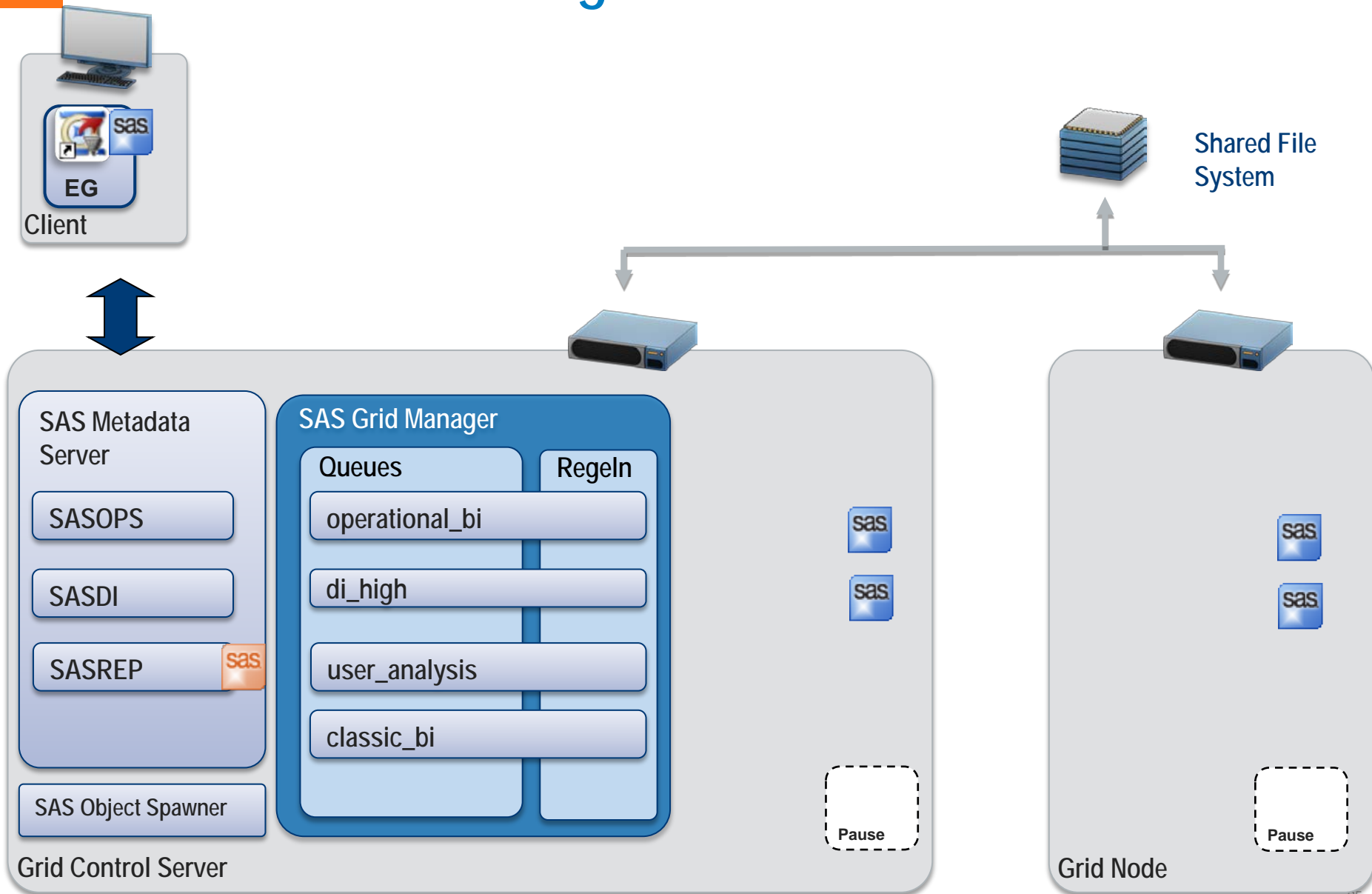
- GRID-Session erstellen
- Datenschnittstelle definieren
- Handling von ODS-Ausgabe (html, rtf, pdf, srx)
- rsubmit

post_wrapper.sas

- endrsubmit;

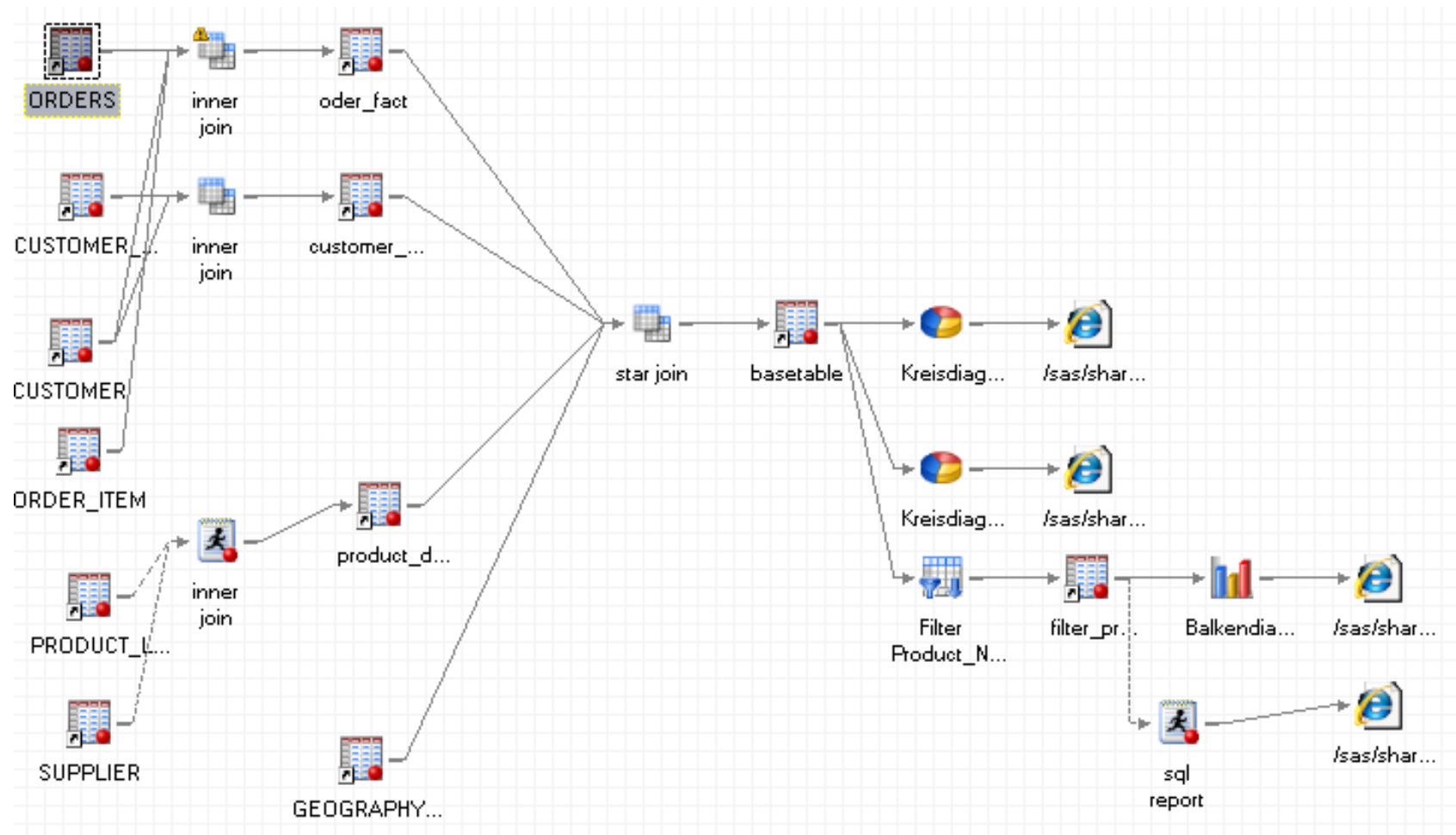


Kommunikationsweg



Grid-Aktivierung für EG 5.1

Demo



Weitere Anforderungen

- Jeder EG Users darf maximal eine Grid-Session verwenden
- Manuelle Änderung von Priorisierungen laufender Jobs
- Änderung von Queue-Zuordnungen für einen zukünftigen Zeitraum
- EG-Anwender stellen Jobs in GRID Warteschlange ein und schließen den EG
- EG-Anwender können Verarbeitungszustand zu Jobs einsehen
- Monitoring über Web-Interface

Anwender-Monitoring

Auslastung der Warteschlangen

Detailansicht

der Jobs

Auslastung der Warteschlangen

Parameters

★ Bitte einen oder mehrere Benutzer auswählen!

Verfügbar: sas sasdemo

Ausgewählt: sasdemo

Werte für list_queues angeben

☐ Nur erforderliche Elemente anzeigen (gekennzeichnet durch★)

Allgemein Gruppenstandardwerte zurücksetzen

▼ Select queue(s)

Verfügbar: Runtime_Resource_Usage_Limit automatic_dispatch batch_q control_spds dis_q eg_user esub farihare high_prio interactive_q

Ausgewählt: Runtime_Resource_Usage_Limit automatic_dispatch batch_q control_spds dis_q eg_user esub farihare high_prio interactive_q

Queue	Grid Job-Limit	Queue Job-Limit	# all	# waiting	# running	# suspend	Utilization
vip	20	.	0	0	0	0	0%
high_prio	20	.	0	0	0	0	0%
interactive_q	20	.	0	0	0	0	0%
eg_user	20	.	0	0	0	0	0%
Runtime_Resource_Usage_Limit	20	.	0	0	.	.	.
priority	20	.	0	0	0	0	0%
pref_level	20	.	0	0	0	0	0%
it_queue	20	.	0	0	0	0	0%
marketing_queue	20	.	0	0	0	0	0%
sas_queue	20	.	0	0	0	0	0%
...
batch_q	20	.	0	0	0	0	0%
normal	20	.	18	1	17	0	85%
dis_q	20	.	0	0	0	0	0%
low_prio	20	10	0	0	0	0	0%
control_spds	20	.	0	0	0	0	0%
esub	20	.	0	0	0	0	0%
automatic_dispatch	20	.	0	0	0	.	0%

Auslastung der Hosts

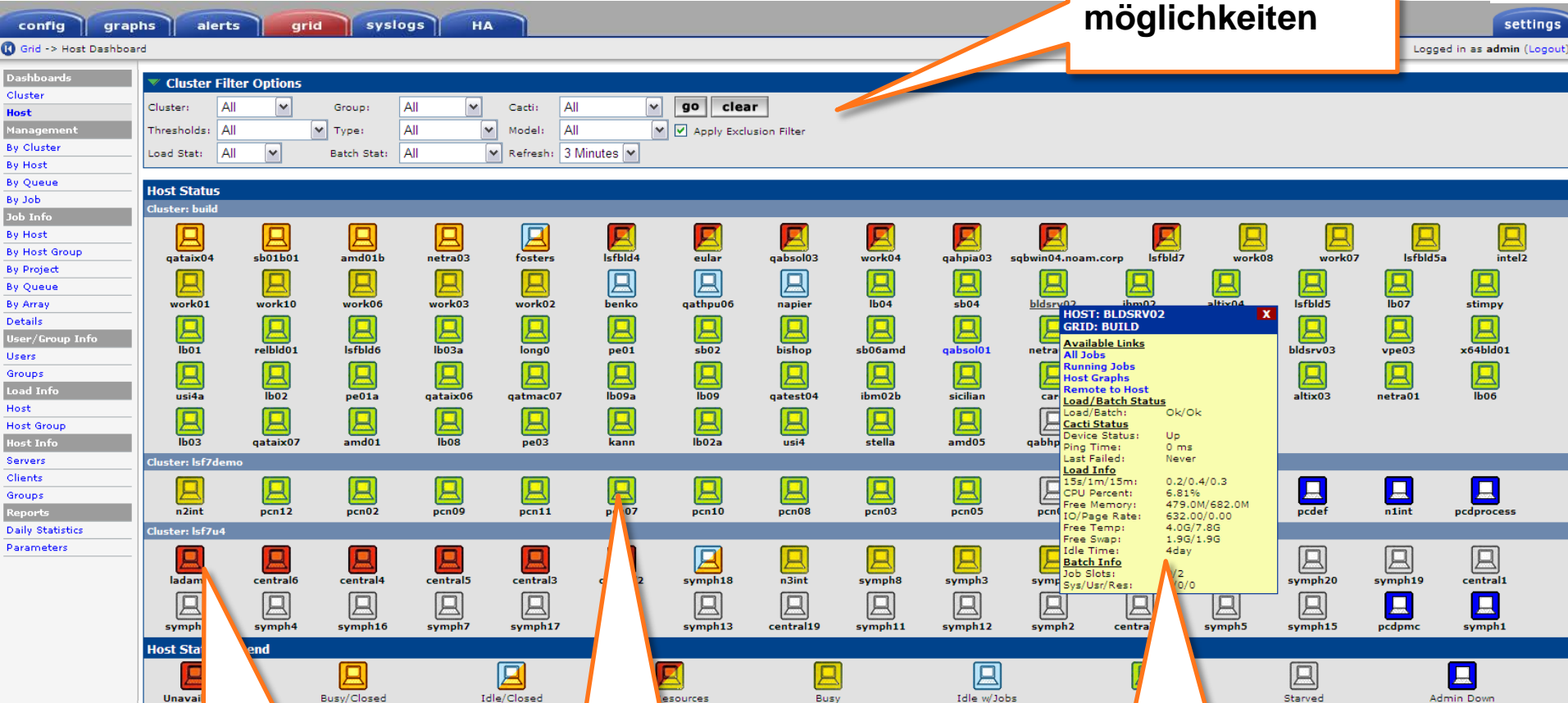
Auslastung des Grid-Systems

Host	Status	Job Slots per User	Job-Limit	# all	# running	# suspended	utilization
gerlingrid5.ger.sas.com	ok	.	5	2	2	0	40%
gerlingrid6.ger.sas.com	closed_Full	.	5	5	5	0	100%
gerlingrid7.ger.sas.com	closed_Full	.	5	5	5	0	100%
gerlingrid8.ger.sas.com	closed_Full	.	5	5	5	0	100%

Seite 1

Monitoring über Web-Interface

Filterungs-
möglichkeiten



Visualisierung zu
Zustand von Hosts

Details zu allen
Jobs auf diesem
Host

Status
Informationen

Monitoring über Web-Interface

<< Previous

Actions

Queue Name

user_a

di_onlin

di_high

operati

classic

di_low

admini

normal

<< Previous

Last Refresh : 11:

By Host

By Queue

By Job

Job Info

By Host

By Host Group

By Project

By Queue

By Array

Details

User/Group Info

Users

Groups

Load Info

Host

Host Group

Host Info

Servers

Clients

Groups

Reports

Daily Statistics

Parameters

Host Information

Host Name: XXXXXXXXXX

Cluster Name: blaf-prod-cluster

Type: IBMAIX564

Model: PowerPC_POWER5

Number of CPU's: 8

CPU Factor: 14

Max Mem: 16.0G

Max Swap: 20.0G

Max Temp: 2.0G

Resources: SASOPS SASDI SASREP

Host Load Information

Status: Ok

Login Sessions: 0

Idle Time: 7day

R15S: 0.00

R1M: 1.79

R15M: 2.13

CPU %: 9.70%

Paging Rate: 0.00

I/O: 340.00

Free Memory: 8.4G

Free Swap: 20.0G

Free Temp: 1.7G

Batch Information

Host Status: Ok

Max Jobs: 50

Num Jobs: 20

Running Jobs: 20

SSUSP Jobs: 0

USUSP Jobs: 0

Reserved Slots: 0

JobID	Job Name	Status	State Changes	User ID	Mem Usage	VM Size	CPU Usage	CPU Effic	Start Time	Pend	Run	SSusp
75860	EG.16698	RUNNING	2	sasanly	22.36M	24.29M	1.98m	0.70%	2012-11-01 06:37:58	0m	4.7h	0m
77710	EG.47291	RUNNING	2	sassrv	19.41M	20.31M	30s	0.42%	2012-11-01 09:21:00	0.1m	2h	0m
77804	EG.E90781	RUNNING	2	sasanly	63.80M	64.63M	43s	0.64%	2012-11-01 09:27:42	0m	1.9h	0m
78208	EG.43949	RUNNING	2	sassrv	21.77M	20.32M	18s	0.39%	2012-11-01 10:04:16	0.1m	1.3h	0m
78425	EG.49562	RUNNING	2	sasanly	20.34M	21.20M	1.07m	1.89%	2012-11-01 10:23:44	0m	56.5m	0m
78558	EG.31278	RUNNING	2	sasanly	21.37M	23.23M	10s	0.37%	2012-11-01 10:35:25	0m	44.9m	0m
78859	EG.E92199	RUNNING	2	sasanly	20.59M	21.93M	4s	0.37%	2012-11-01 11:02:09	0m	18.1m	0m
79050	EG.40467	RUNNING	2	sasanly	-	-	-	-	2012-11-01 11:19:58	0m	0.3m	0m
79051	STP.fubf003.sp_av_hi	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:00	0m	0.3m	0m
79052	565044:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:03	0m	0.2m	0m
79053	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:04	0m	0.2m	0m
79054	STP.40467.sp_sec_asm	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:04	0m	0.2m	0m
79055	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:05	0m	0.2m	0m
79056	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:05	0m	0.2m	0m
79057	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:06	0m	0.2m	0m
79058	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:07	0m	0.2m	0m
79059	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:08	0m	0.1m	0m
79060	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:09	0m	0.1m	0m
79061	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:09	0m	0.1m	0m
79062	565045:sassrv:PROD_O	RUNNING	2	sassrv	-	-	-	-	2012-11-01 11:20:10	0m	0.1m	0m

<< Previous

Showing Rows 1 to 5 of 5

Next >>

GRID Available Memory

available memory

Wed 00:00

Wed 12:00

Thu 00:00

GRID CPU Utilization

CPU %

Wed 00:00

Wed 12:00

Thu 00:00

GRID IO Levels

bytes/pages/sec

Wed 00:00

Wed 12:00

Thu 00:00

GRID Job Statistics

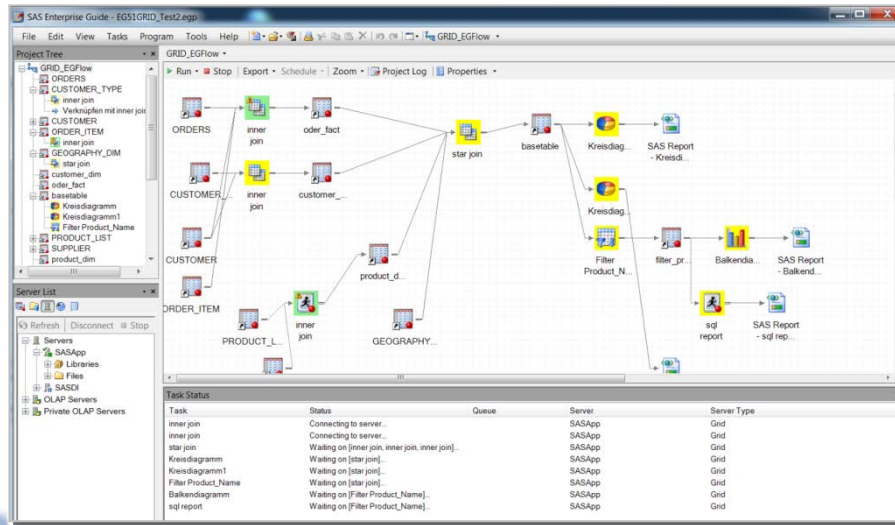
Jobs

Wed 00:00

Wed 12:00

Thu 00:00

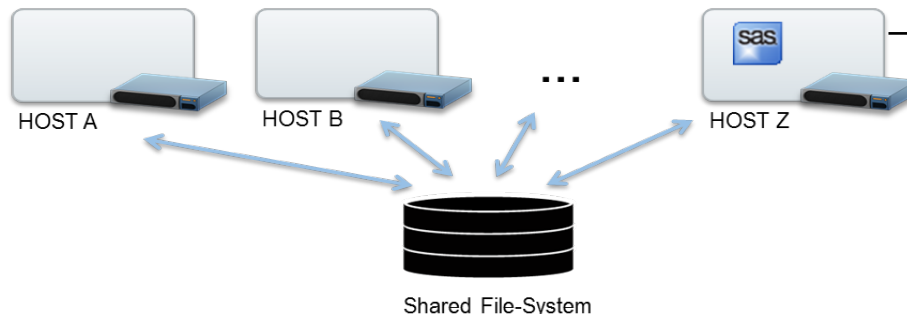
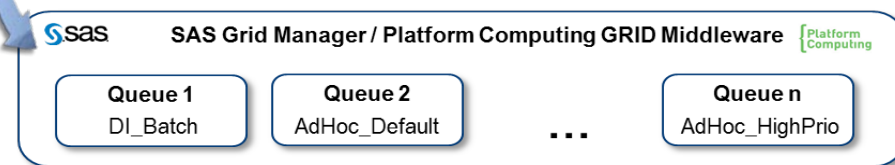
Zusammenfassung



EG-Anwender

- nutzen implizit vom SAS GRID Manager kontrollierte SAS Prozesse
- können Parallelverarbeitung im GRID nutzen
- Können Prozessfluss zur kontrollierten, zeit-versetzten Abarbeitung in Queue einstellen

- IT kontrolliert über Anwender/Gruppen-Queue- und Server(SASApp-) Zuordnung, welcher Workload-Queue die Verarbeitung eines Anwenders zugewiesen wird



- GRID Manager > Governance für die IT
- kontrolliert Prozesse u. Workload
- Umsteuerung von Prioritäten
- Monitoring der Gesamt-Workload über RTM-Console

Fazit

Erkenntnisse bei Fraport

- Mit SAS Grid ist es möglich, die BIAF Service Definitionen besser auf die physikalischen Ressourcen abzubilden
- Neue Erkenntnisse über die Workloads in der BI Umgebung dank neuer Informationen und besserer Auswertbarkeit (Profiling, Peaks)
- Gute Ausgangsbasis den Einsatz von x86 HW voranzutreiben
- Nicht alle SAS Komponenten standardmäßig Grid-Enabled → Skripting notwendig (bis aufs WRS alles im GRID - bessere Abdeckung 9.4ff?)
- Shared Storage (GPFS) und Netzwerk bilden den Flaschenhals
- Antwortzeiten-kritische Uses Case müssen genau geprüft werden (hohe User-Interaktivität im GRID schwierig abbildbar)
- SAS-Grid + Analytische DB – umfassendes Workload Management wünschenswert

- SAS GRID Computing in einer „Shared SAS Plattform“ bietet ein großes **Einsparpotenzial**
- Gesicherte und garantierte **Priorisierung** z.b. für Fachbereiche
- **Schnellere Antwortzeiten**, z.b. für Fachbereiche
- **Verbesserter Service-Level-Support** der IT
- Heben des Nutzens einer „**Shared Platform**“ („virtual supercomputer“), um zukünftige Herausforderungen bereits heute abdecken zu können
- Mittels **Hochverfügbarkeit** wird das Ausfallrisiko minimiert und die Zuverlässigkeit erhöht
- Optimierung der laufenden Hardwarekosten

Ausblick SAS 9.4

- Workspace-Server-Sessions werden direkt im Grid ausgeführt
- Zugordnungen zu Warteschlangen und Grid-Optionen sind in Metadaten abgebildet
- Unterstützung von LSF Version 8
- Weitere Grid Integration mit Enterprise Guide
- Unterstützung von RTM 2.08

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Christian Wrobel, Fraport AG
Artur Eigenseher, SAS Institute GmbH