
Service Oriented Architecture für Grid-Computing



Fraunhofer Institut
Rechnerarchitektur
und Softwaretechnik

Service Oriented Architecture für Grid-Computing

Berlin/Brandenburger Softwareforum

24.08.2005



Andreas Hoheisel

(andreas.hoheisel@first.fraunhofer.de)

Was ist Grid-Computing?



Distributed computing initiatives.

GLOBUS PROJECT

Globus is a res...
appli...
puting...
grated...
netwo...

Portale:
Hype und Realität



Anzeige

100 % Server. 99 € günstig.
WWW.HOSTEUROPE.DE siehe Seite 21 und 89



**MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK**

11 November 2004

€ 5,50 H 10554

Garantiert kompatibel?
**Linux Standard
Base 2.0**

Grundlagen, Rechnercluster, Oracle 10g, Radioastronomie:

Grid kommt

Weltweit verteilt rechnen

www.ix.de

informationstechnik

Die neuen seriellen Busse:
**PCI-Express, Serial ATA 2,
Serial Attached SCSI**

**Fraunhofer-Gesellschaft e.V.
Bibliothek FIRST/FOKUS**
4037

Phase of the
Times

Computing
Jun 21st 2001
From The Econom

November 2004



In the first of two artic...
yet to combine millions...
world—to make proces...
rather like electrical po...

ynch

net

next
y to
"

Was ist Grid-Computing?



Hoheisel_2005_SOAGrid

(Quelle: EGEE)

Was ist Grid-Computing?

Grid-Computing ist ...

„das Internet der Zukunft“ (Computer Bild)

„ein Buzzword für Cluster Computing“ (Financial Times)

Peer2Peer-Computing (Napster)

Workload Software (Sun – Grid Engine)

Framework/Erweiterung für Webservices (WSRF)

„.NET“ (Microsoft)

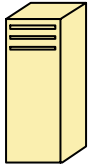
„die Zukunft des E-Commerce“ (IBM)

„eine Plattform für Spiele“ (Sony: butterfly.net mit IBM)

➔ Zugriff auf weltweit über Organisationsgrenzen hinweg verteilte IT-Ressourcen (Hardware, Software, Dienste, Daten) auf nutzerfreundliche, vereinheitlichte und sichere Art und Weise



Drei Arten von Grid-Computing



Hardware-Grid/
Ressourcen-Grid

Große Rechenprobleme
Beispiel *climateprediction.net*: > 30.000 CPUs

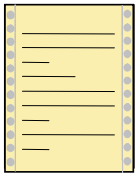
Simulationsrechnungen,
Parameterstudien, Rendering-
Farmen, ...



Daten-Grid/
Informations-Grid

Große Datenmengen
Verteilte Datenbanken
Beispiel LHC-Grid (CERN): 15 Petabyte/Jahr (2007)

Datenarchivierung



Software-Grid/
Service-Grid

Organisationsübergreifende Nutzung von Software
und Diensten
Gekoppelte und verteilte Da

Automatisierung von
Prozessabläufen
Zusammenarbeit über
Unternehmensgrenzen hinweg

SOA

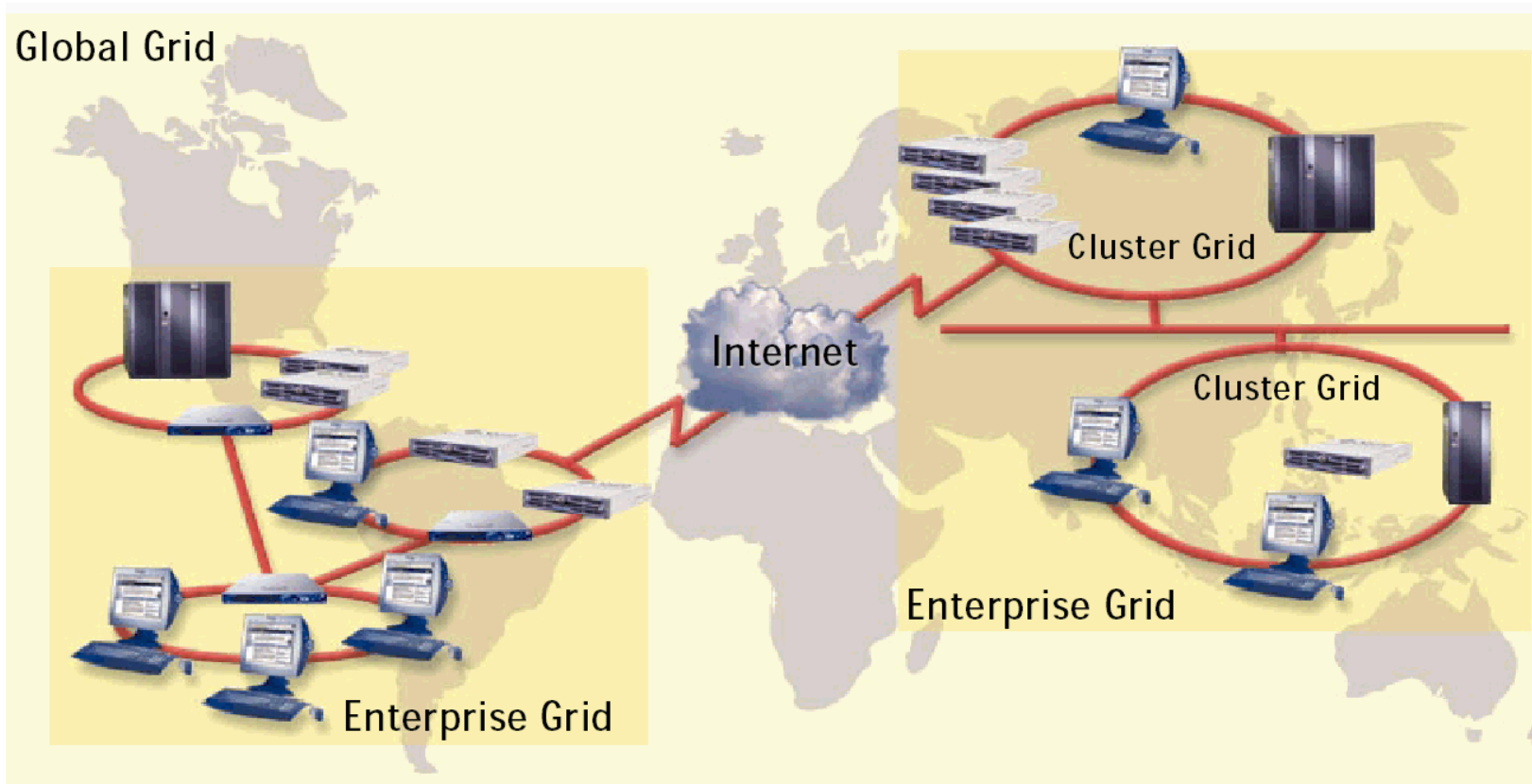
➔ „Rechenleistung aus der Steckdose“ (*electric power grid*)

Virtualisierung von Ressourcen

Interoperabilität durch Standards

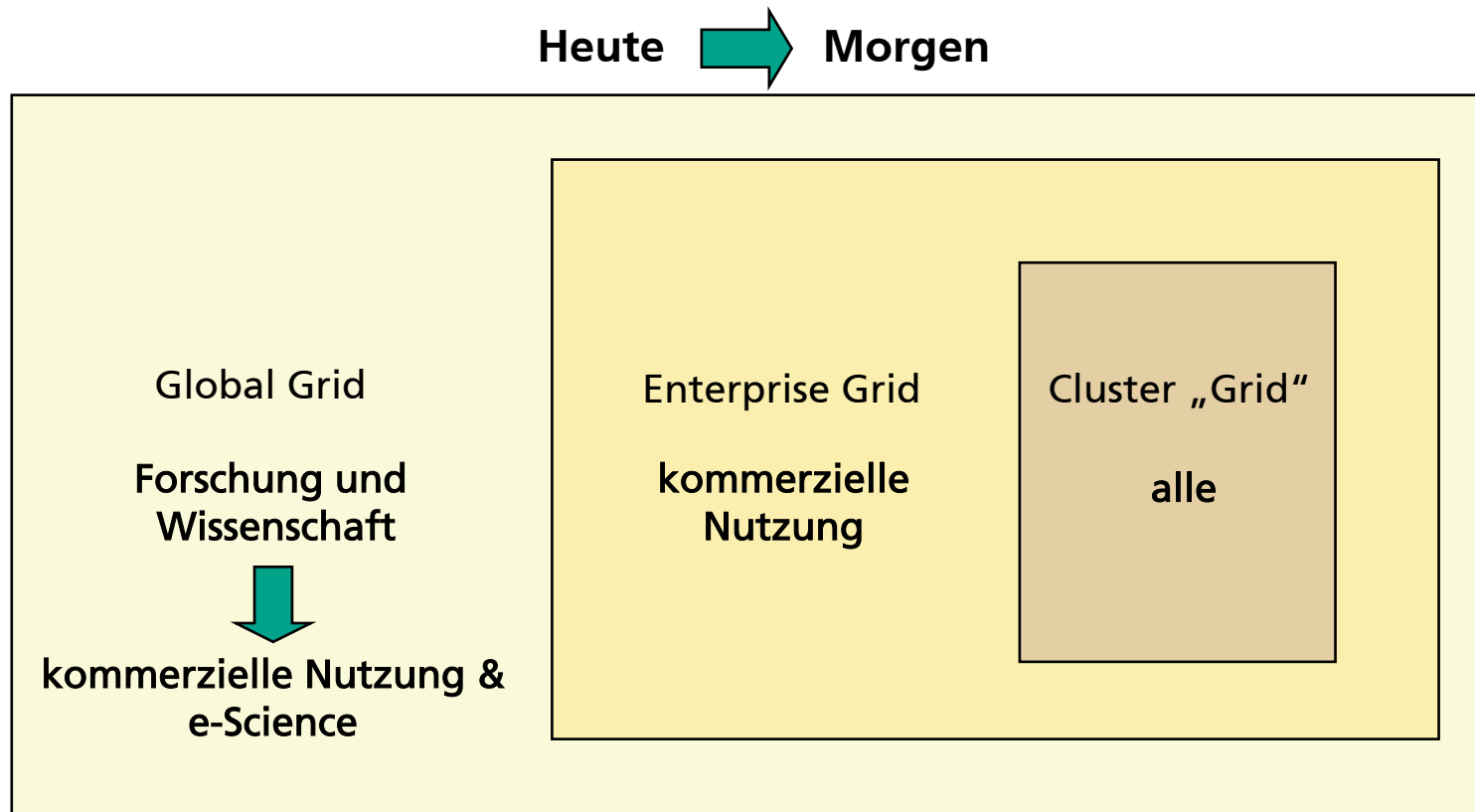


Trends...



(Quelle: SUN)

Von der wissenschaftlichen zur kommerziellen Nutzung



Von der wissenschaftlichen zur kommerziellen Nutzung

Geschäftsprozesse auf dem Grid

Integration von Geschäftsprozessen und automatisierten Software-Prozessabläufen auf dem Grid → Workflows

Basis: WebServices, WSRF, Service-orientierte Architekturen (SOA), BPEL4WS, Petrinetze

Geschäftsmodelle für das Grid

„Pay per use“, Pauschalpreis, ...

Börsenmodelle (Broker) für Angebot und Nachfrage von IT-Ressourcen

Beispiel SUN:

1 US\$ pro CPU-Stunde

1 US\$ pro GByte Speicherplatz im Monat



The letters 'SOA' are rendered in a stylized, glowing font. The letters are yellow with a red-to-orange gradient, giving them a 3D, neon-like appearance. They are set against a soft, white-to-pink gradient background that has a slightly irregular, cloud-like shape.

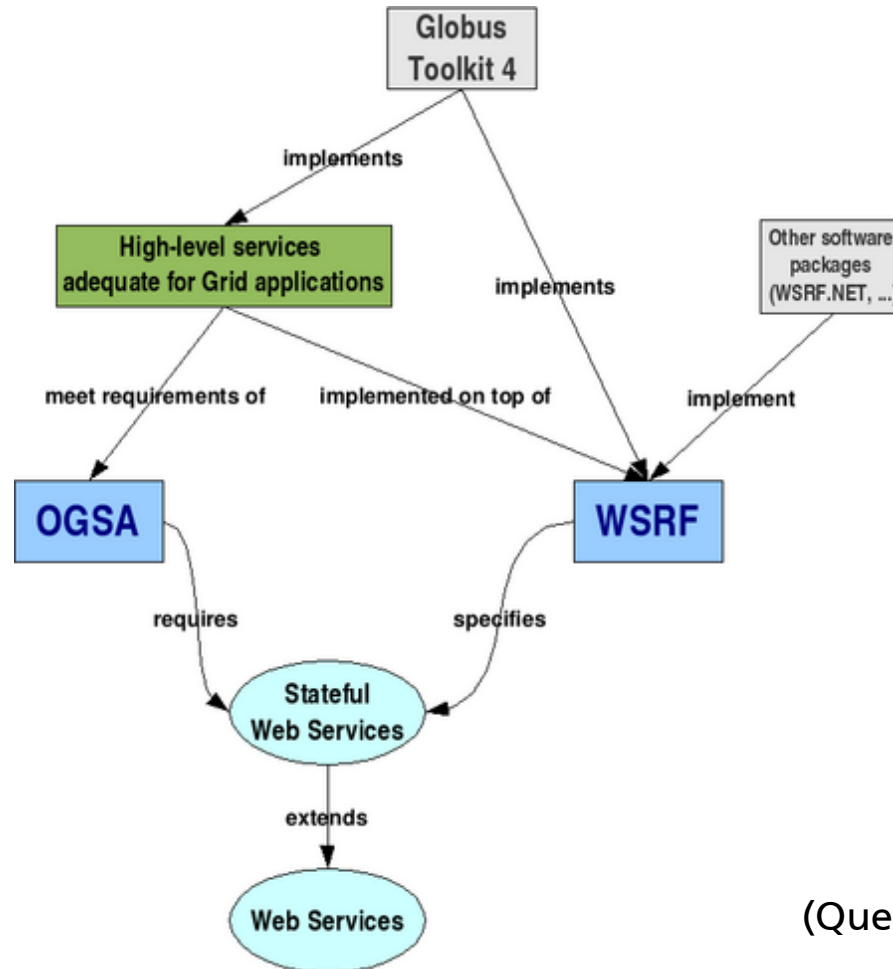
und das Grid

Begriffe

Web Service	(meist) <i>zustandslose</i> Softwarekomponente mit Zugriff über das Internet (in der Regel per SOAP)
Grid Service	(meist) <i>zustandsbehaftete</i> Softwarekomponenten Weitere Unterschiede zu Web Services: Performance, Skalierbarkeit, Sicherheitsmodell, Reservierung und automatisches Bereitstellen von geeigneten Ressourcen, Factory-Pattern etc.
WSRF	<i>Web Service Resource Framework</i> : Standards zur Realisierung von Grid Services in einer SOA durch Erweiterung von Web Services durch den Begriff zustandsbehafteter Ressourcen
OGSA	<i>Open Grid Services Architecture</i> : Grid-Architekturmodell des Global Grid Forums, basiert auf zustandsbehafteten Diensten
Globus Toolkit 4	Eine Implementierung von WSRF unter Berücksichtigung der OGSA

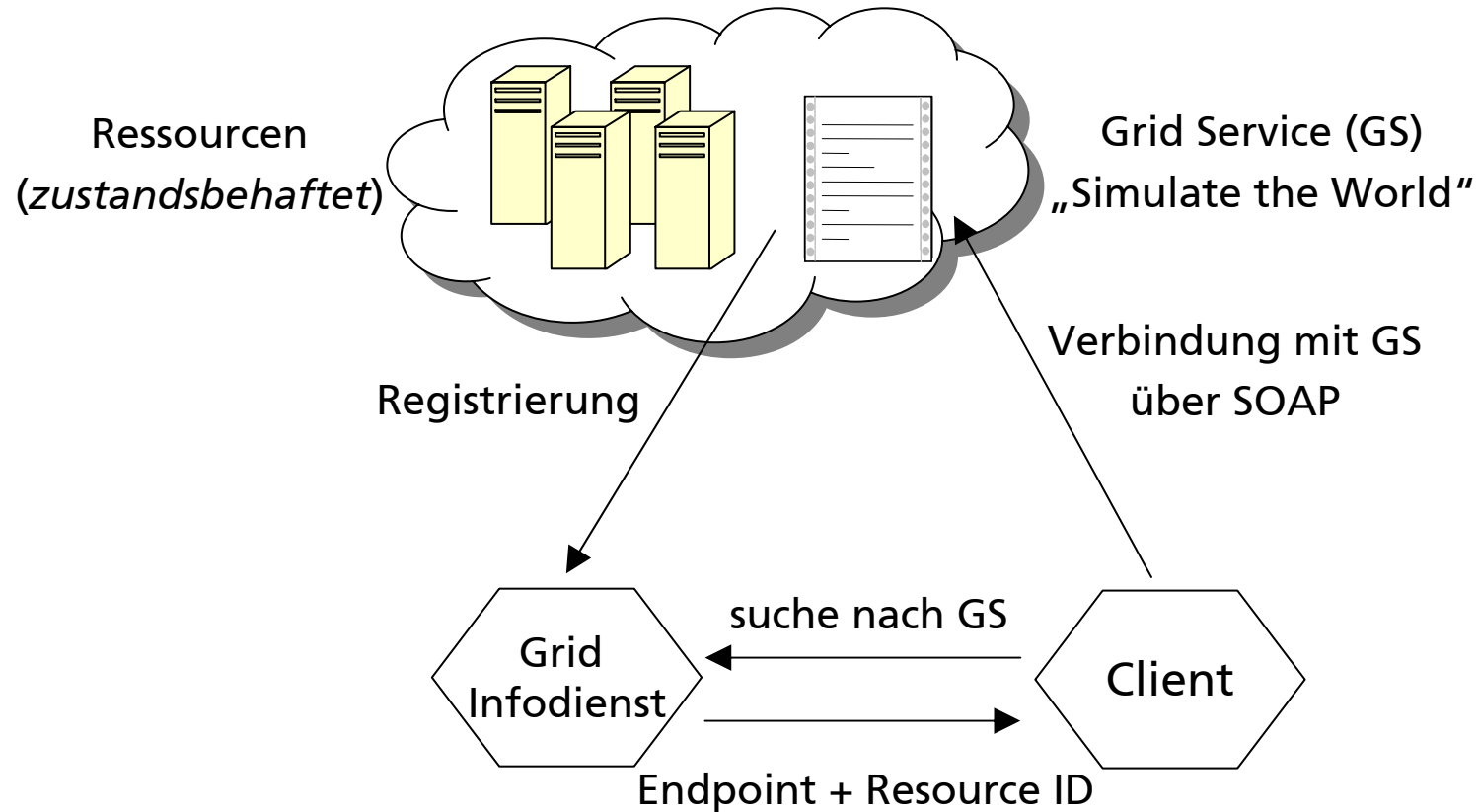


Begriffe



(Quelle: www.globus.org)

Service Oriented Architecture III



Web Service Resource Framework (WSRF)

WS-ResourceProperties	Definition einer WS-Resource und Mechanismen zum Aufsuchen, Verändern und Löschen von WS-Resource-Eigenschaften
WS-ResourceLifetime	Mechanismen zum Beenden von WS-Resources
WS-ServiceGroup	Schnittstelle für Verweise auf Web Service Gruppen
WS-BaseFaults	XML-Typ zur Darstellung von Fehlermeldungen in Web Service Nachrichten
WS-RenewableReferences	Zusatz welcher dynamisch wechselnde WS Endpoints ermöglicht

➔ WSRF ist ein OASIS-Standard

➔ Unterstützung durch Industrie: IBM, HP, Intel, Fujitsu, SAP, ...

Welchen Nutzen bietet SOA dem Grid?

SOA als Architekturkonzept, das dem Grid-Computing zum Durchbruch verhelfen kann

WSRF als potentiell weltweit akzeptierter Standard zur Realisierung eines globalen SOA-Grids

Welchen Nutzen bietet Grid einer SOA?

Grid-Technologie hilft bei der Virtualisierung und Komposition von Ressourcen in einer SOA

Der Nutzer kann mit abstrakten Diensten hantieren und muss sich nicht um technische Details kümmern

Mechanismen zur Komposition und Ausführung leistungsfähiger und sicherer Workflows

Grid als Backend und Middleware einer SOA



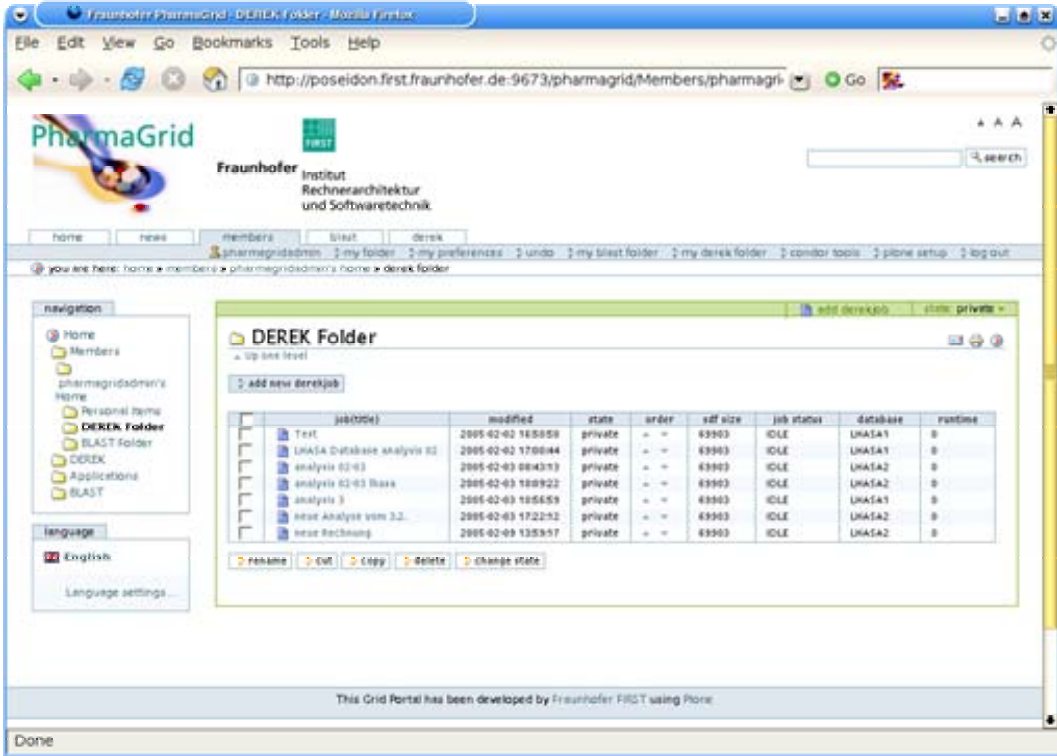
Grid@ Fraunhofer FIRST

Grid-Lösungen @ Fraunhofer FIRST

Verbesserte Ausnutzung von IT-Ressourcen

Beispiel

Intra-Grid zur verteilten Ausführung von beim Kunden vorhandenen Anwendungen (Schering AG Berlin)



The screenshot shows a web browser window displaying the PharmaGrid interface. The browser address bar shows the URL: <http://poseidon.first.fraunhofer.de:9673/pharmagrid/Members/pharmagri->. The page title is "PharmaGrid" and the logo for Fraunhofer Institut Rechnerarchitektur und Softwaretechnik is visible. The interface includes a navigation menu on the left with options like Home, Members, and DEREK Folder. The main content area displays a "DEREK Folder" with a table of jobs. The table has columns for job name, modified date, state, order, vdf size, job status, database, and runtime. Below the table are buttons for "add new derekjob", "rename", "cut", "copy", "delete", and "change state".

job(name)	modified	state	order	vdf size	job status	database	runtime
Text	2005-02-02 18:58:58	private	=	83903	IDLE	LHASA1	0
LHASA Database Analysis #2	2005-02-02 17:06:04	private	=	83903	IDLE	LHASA1	0
analysis 02-03	2005-02-03 08:43:13	private	=	83903	IDLE	LHASA2	0
analysis 02-03 Blast	2005-02-03 18:09:22	private	=	83903	IDLE	LHASA2	0
analysis 3	2005-02-03 18:56:55	private	=	83903	IDLE	LHASA1	0
Inter Analyse vom 3.2.	2005-02-03 17:22:12	private	=	83903	IDLE	LHASA2	0
Inter Rechnung	2005-02-03 13:53:57	private	=	83903	IDLE	LHASA2	0

Hoheisel_2005_SOAGrid

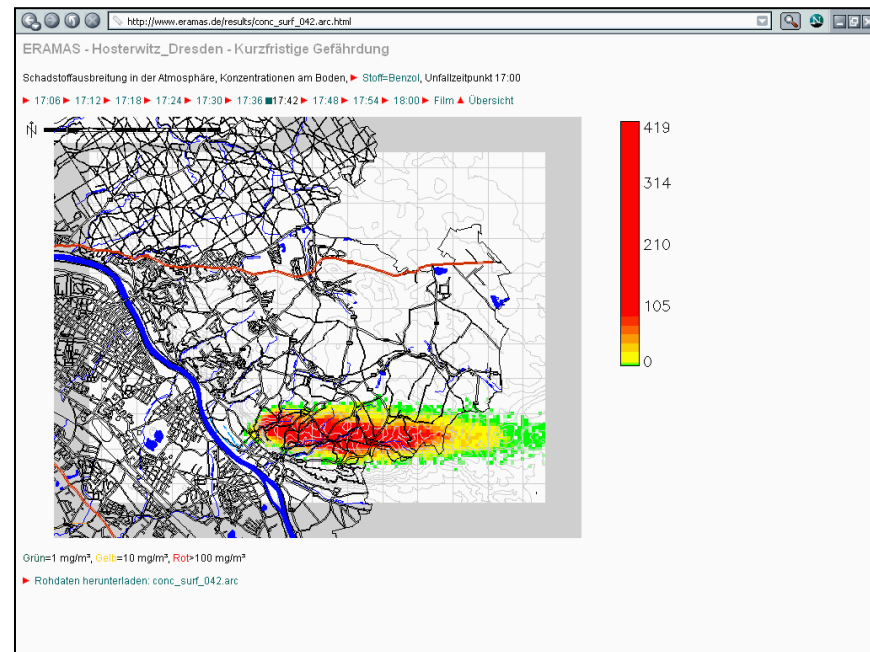


Nutzerfreundliche Bereitstellung von Spezialsoftware

Beispiel

Environmental Risk Analysis and Management System

Risikomanagement ERAMAS Umweltsimulation auf dem Fraunhofer Resource Grid



Management von komplexen und verteilten Prozessabläufen

Fraunhofer Resource Grid

Entwicklung und Betrieb eines Computing-Grid
Produkt: Grid-Workflow-Managementsystem



```
<transitionRef id="t_condition">
  <placeRef id="p_startA"/>
</transitionRef>
<arc id="arc1 0" type="P2T">
  <placeRef id="p_startA"/>
  <transitionRef id="t_A"/>
</arc>
<arc id="arc1 1" type="T2P">
  <transitionRef id="t_A"/>
  <outputRef id="stdout" type="std">
    <transitionRef id="t_B"/>
  </outputRef>
  <placeRef id="p_loopA"/>
</arc>
<arc id="arc1 2" type="P2T">
  <placeRef id="p_loopA"/>
  <transitionRef id="t_finalize"/>
</arc>
</job>
</fmgJob>
```

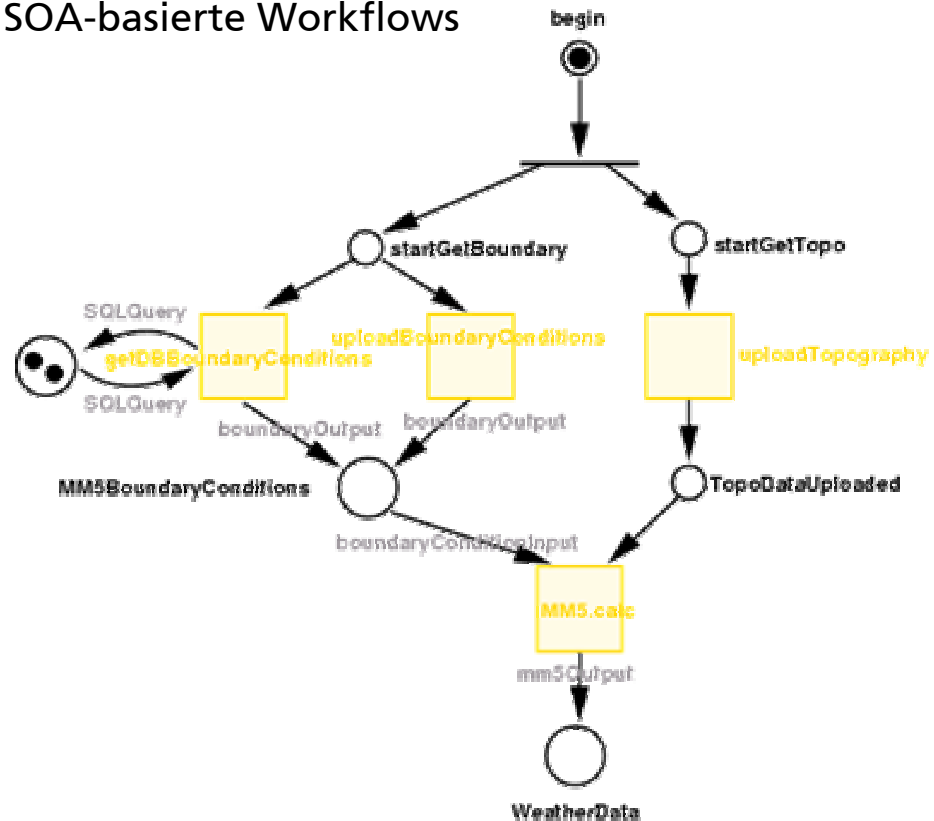
status	start time	end time	1	2	3	4	5
ACTIVE	Feb 27 15:5	N/A	1	harlekin.frs...	/sleep	20	
DONE	Feb 27 15:5	Feb 27 15:5	2	harlekin.frs...	/date		\$(HOME)re...
DONE	Feb 27 15:5	Feb 27 15:5	3	harlekin.frs...	/date		\$(HOME)re...

Hoheisel_2005_SOAGrid

Management von komplexen und verteilten Prozessabläufen



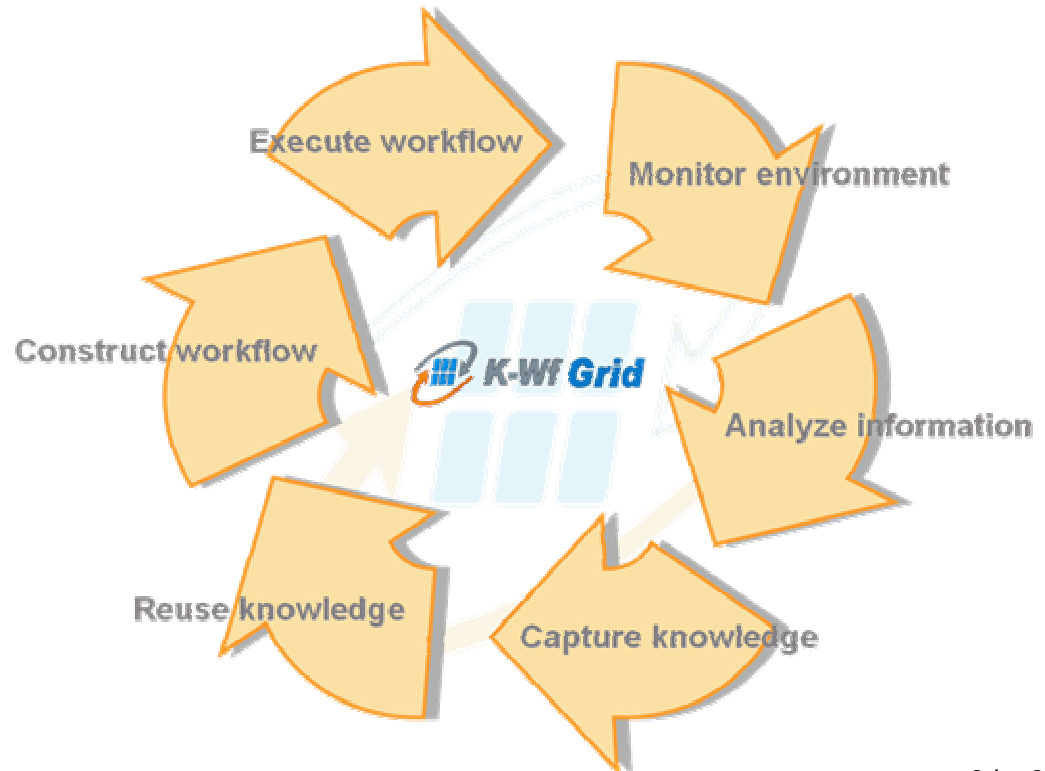
Wissensbasierte Komposition von Grid-Anwendungen:
SOA-basierte Workflows



Management von komplexen und verteilten Prozessabläufen



Wissensbasierte Komposition von Grid-Anwendungen:
SOA-basierte Workflows



Vielen Dank!

Weitere Informationen: <http://www.andreas-hoheisel.de/>
andreas.hoheisel@first.fraunhofer.de



Hoheisel_2005_SOAGrid

Seite 24