



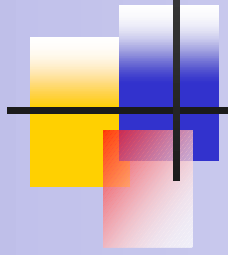
Das Grid

Einordnung einer Technologie für verteiltes Rechnen

17.05.2002

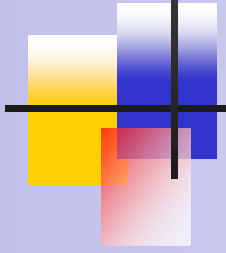
Das Grid/ Katharina Richter

1

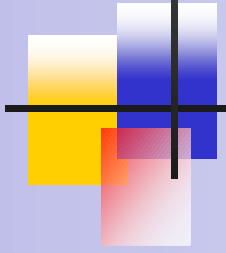


Gliederung

- Definition
- Idee
- Architektur
- Technologien
- Anwendung
- Fazit

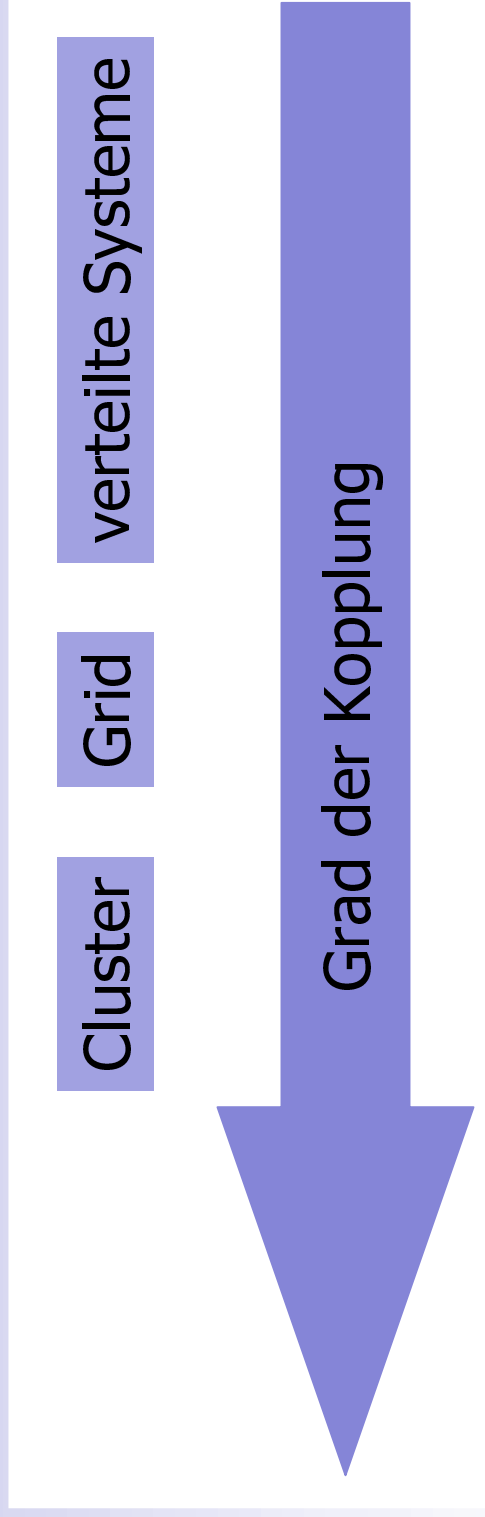


- Definition
- Idee
- Architektur
- Technologien
- Anwendung
- Fazit



Definition (1/6)

- Einordnung der Grid-Architektur

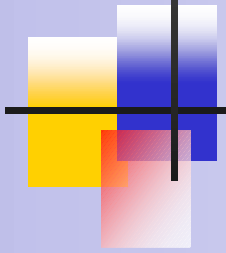


Vgl. C. Leopold: Parallel and Distributed Computing, S. 49

17.05.2002

Das Grid/ Katharina Richter

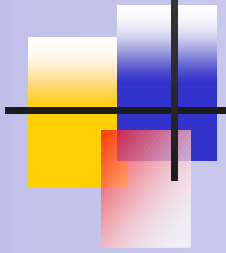
4



Definition (2/6)

- **Cluster**
 - = „Netz von verteilten Arbeitsplatz-
rechnern oder Personal Computern, die
über ein gemeinsames Programmiermodell
mit Kommunikations- und
Synchronisationsfunktionen für die
Ausführung von parallelen Programmen
geeignet sind.“

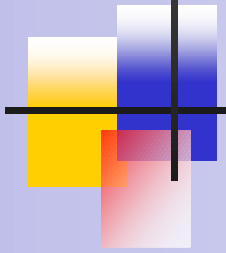
Vgl. Bode: Cluster. In: VDI-Lexikon Informatik und Kommunikationstechnik, S. 139-140



Definition (3/6)

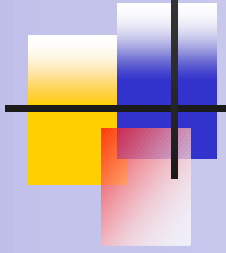
- „ A grid is a hardware and software infrastructure that provides dependable, consistent, pervasive and inexpensive access to high-end computational capabilities.“

I. Foster, C. Kesselman: Computational Grids.
<http://www.globus.org/research/papers.html>, Abruf 2002-05-16



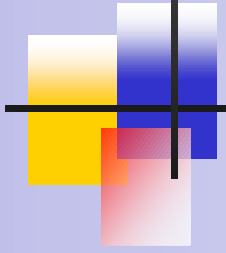
Definition (4/6)

- **infrastructure**
 - Hard- und Software-Infrastruktur
- **dependable → Zuverlässigkeit**
 - prognostizierbare, dauerhafte Performance auf höchster Ebene
- **consistent → Gleichheit**
 - gleiche Leistung, unabhängig von Ort und zugreifender Hardware



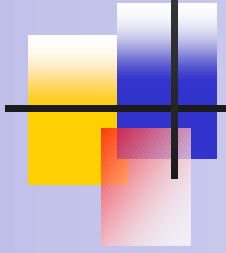
Definition (5/6)

- pervasive → Durchdringung
 - Leistung zu jeder Zeit, an jedem Ort
- inexpensive → Zumutbarkeit der Kosten
 - Abhängigkeit der Akzeptanz und der Nutzung von Bezahlbarkeit des Zugangs

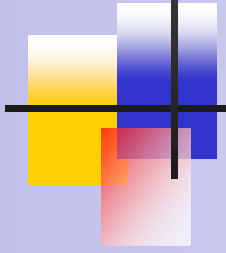


Definition (6/6)

- „Grids sind beständige Umgebungen, in denen Anwendungen die Prozessorleistung und Speicherkapazität von ganzen Computer-Clustern gemeinsam über das Internet nutzen.“ C. K. Klaß: IBM und Globus ermöglichen kommerzielles Grid-Computing.
[http://www.golem.de/showhigh.php?file=/0202/18381.html&wort\[\]=globus;](http://www.golem.de/showhigh.php?file=/0202/18381.html&wort[]=globus;)
Abruf 2002-05-16
- „Zusammenschaltung von Computern in neuen, leistungsfähigen Netzwerken“ H.-A. Marsiske:
Wissen: Willkommen im World Wide Grid. In: FTD vom 13.12.2001

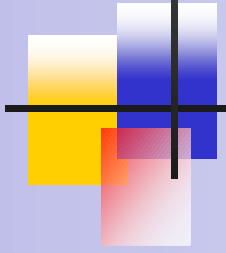


- Definition
- Idee
- Architektur
- Technologien
- Anwendung
- Fazit

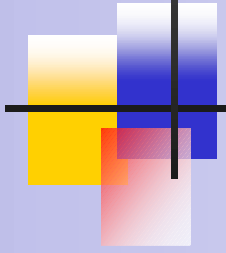


Idee der Grid-Systeme

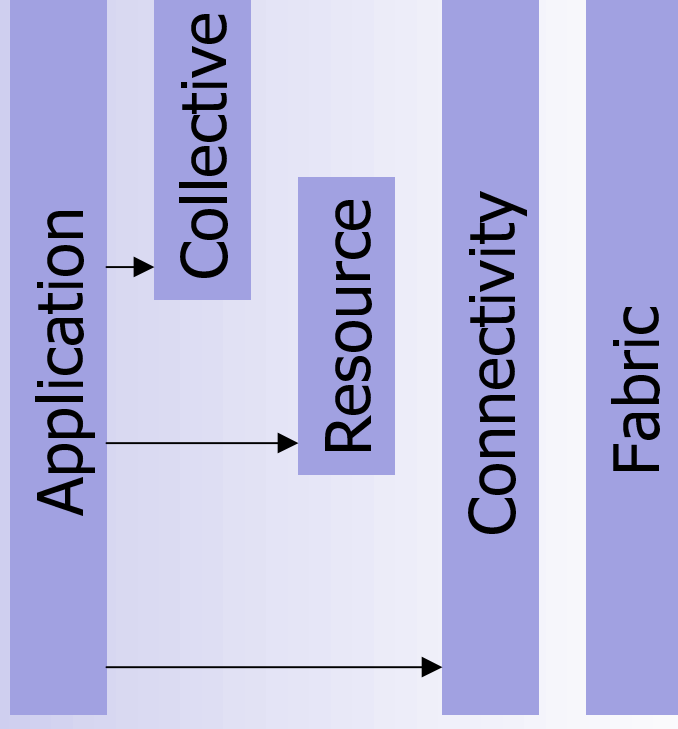
- Grid-Problem
 - definiert als kontrollierte und koordinierte Ressourcenteilung und -nutzung in dynamischen, virtuellen Organisationen (VO)
- Grid-Funktion
 - Erstellung, Management und Nutzung von dynamischen VO's



- Definition
- Idee
- Architektur
 - Grid Protokoll Architektur
 - Open Grid Service Architektur
- Technologien
- Anwendungsfelder
- Fazit



Grid Protokoll Architektur (1/6)

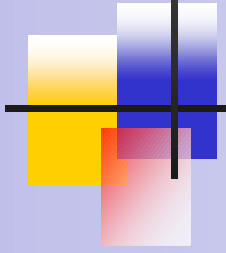


Quelle: vgl. I. Foster, C. Kesselmann: The Anatomy of the grid.
<http://www.globus.org/research/papers.html>, Abruf 2002-05-16

17.05.2002

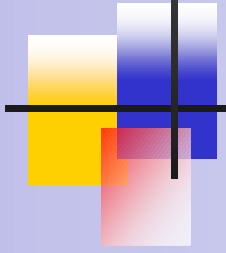
Das Grid/ Katharina Richter

13



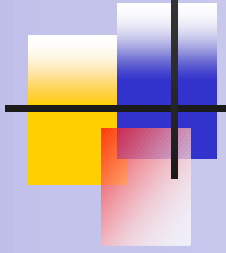
Grid Protokol Architektur (2/6)

- **Fabric-Layer**
 - bietet Ressourcen für mehrfachen Zugriff
 - Charakterisierung der Ressourcen:
 - Prozessorleistung
 - Speicherkapazitäten
 - Netzwerkressourcen
 - enthält lokale, ressourcenspezifische Operationen



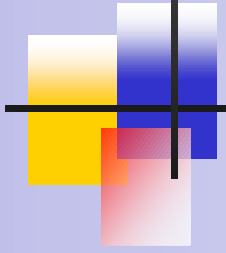
Grid Protokol Architektur (3/6)

- **Connectivity-Layer**
 - definiert Kommunikationsprotokolle
 - ermöglichen Austausch von Daten zwischen Fabric-Layer Ressourcen
 - **und Authentifizierungsprotokolle**
 - bieten kryptographische Sicherheits-Mechanismen für die Identifizierung von Nutzern und Ressourcen



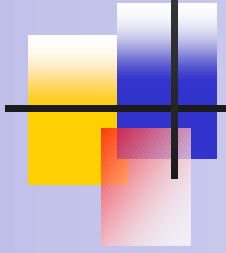
Grid Protokol Architektur (4/6)

- Resource-Layer
 - Gemeinsame Nutzung einzelner Ressourcen
 - Zwei Klassen von Protokollen
 - Informations-Protokolle
 - Management-Protokolle



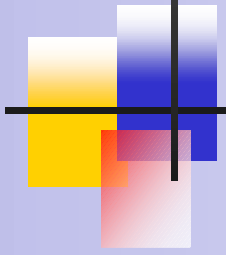
Grid Protokoll Architektur (5/6)

- Collective-Layer
 - Koordination einer Mehrzahl von Ressourcen
 - beinhaltet Protokolle und Dienste, welche nicht ressourcenspezifisch sind, sondern globalen Charakter aufweisen
 - z.B. Verzeichnisdienste; Verteilung-, Terminierung- und Vermittlungsdienste



Grid Protokol Architektur (6/6)

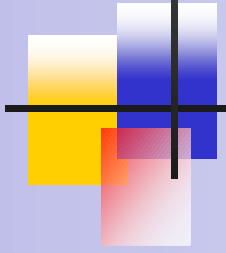
- Application-Layer
- Anwendungen bauen auf den Leistungen der anderen Schichten auf
 - wohldefinierte Protokolle, welche Zugriff zu Leistungen ermöglichen; Ressourcenmanagement; Datenzugriff



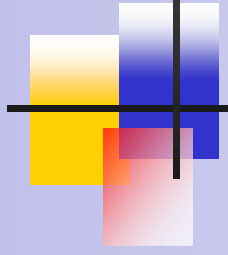
Open Grid Service Architektur (OGSA)

= Zusammenstellung von Spezifikationen und Standards, welche die Vorteile von Grid-Computing mit denen von Web-Service kombinieren soll

- Service-Beschreibung und Entdeckung
- automatische Generierung von Client und Server Code durch Service-Beschreibung

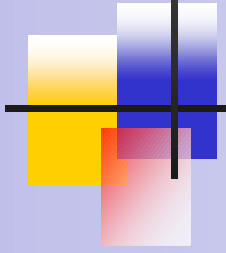


- Definition
- Idee
- Architektur
- Technologien
- Anwendungsfelder
- Fazit



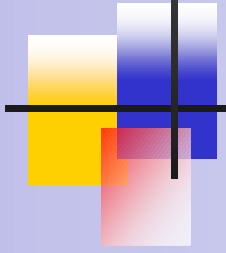
Technologien

- **Globus-Toolkit**
 - Oper-Source-Toolkit
 - Zusammenstellung von Diensten und Software-Bibliotheken, welche Grids und Gridanwendungen unterstützen
- **Web-Service**
 - bietet eine Technik zur Beschreibung von Software-Komponenten

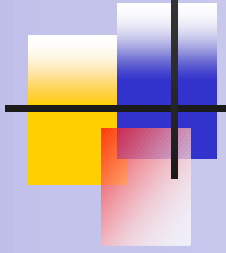


Globus Toolkit

- Beispiel für den Einsatz des Globus Toolkit
 - Albert-Einstein-Institut
 - Simulation von Gravitationswellen auf verteilten Rechner
 - Zusammenschalten dreier Supercomputer mit 1500 Prozessoren → Übertragung von mehr als 600 Megabit pro Sekunde

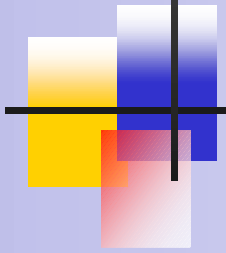


- Definition
- Idee
- Architektur
- Technologien
- Anwendung
 - Anwendungsklassen für Grids
 - Anwendungsgebiete
- Fazit



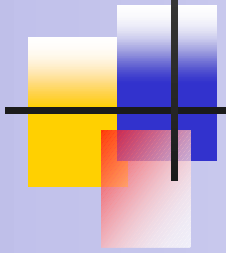
Anwendungsklassen für Grids

- Distributed Supercomputing
- High-Throughput Computing
- On-Demand Computing
- Data-Intensive Computing
- Collaborative Computing



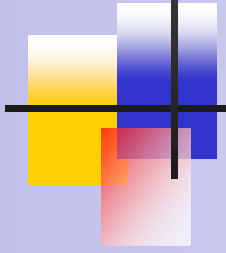
1. Anwendungsgebiet

- **Forschung**
- **Bereiche**
 - Biotechnik
 - Klimaforschung
 - Medizin
- **1. Beispielprojekt**
 - Verknüpfung existierender astronomischer Beobachtungsinstrumente und Datenbanken über das Grid zu einem ‚Virtuellen Observatorium‘



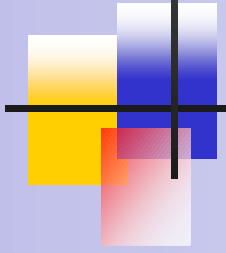
1. Anwendungsgebiet

- 2. Beispielprojekt
 - „IBM baut größtes Grid-Netzwerk der Welt“
 - geplante Umsetzung
 - Verbund von Linux-Clustern mit einer heterogenen Anzahl existierender Hochleistungscomputer in vier Laboren
 - technische Daten
 - Durchsatz von 40 Gigabyte pro Sekunde
 - Spitzenleistung von 13,5 Teraflops
 - Speicherkapazität von mehr als 650 Millionen Terabyte



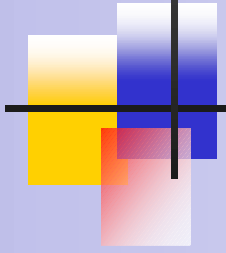
2. Anwendungsgebiet

- **Geschäftsanwendungen**
 - Kommerzielles Grid-Computing
 - Projekt eLiza von IBM
 - Ermöglichung von automatischer Kontrolle, Konfiguration und Problembeseitigung hoch komplexer Netzwerkstrukturen
 - Kernbestandteil = OGSA
- **Banken und Versicherungen**
 - Nutzung für komplexe Risikoanalysen

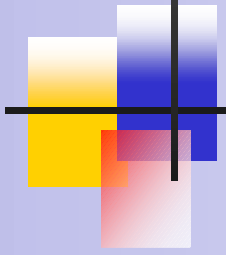


3. Anwendungsgebiet

- Online-Video-Spiele-Markt
 - Zusammenarbeit von Butterfly.net und IBM
 - intelligente Verteilung von Rechenleistung innerhalb einer vernetzten Server-Farm zur Realisierung besonders hoher Anzahlen von Spielern
- Umsetzung
 - Verbund zahlreicher Linux-Server über eine Glasfaserleitung



- Definition
- Idee
- Architektur
- Technologien
- Anwendung
- Fazit



Fazit

- Grid als Zukunftsmarkt erkannt
 - Sun, Hewlett-Packard, Compact, Microsoft
- Vorteil
 - bei Abarbeitung speicher- und rechenintensiver Jobs
- Nachteile
 - Mangel an Standard-Basisprotokollen und Sicherheitsmechanismen
- Zeitraum bis Einsatz = 5 bis 10 Jahren