

# Internationale F&E in Grid Computing

## Notiz von Günter Koch, executery Wien

Die Entwicklung sehr leistungsstarker Netzwerktechnologien gekoppelt mit dem drastischen Preisverfall der dazu notwendigen Komponenten eröffnet neue Kooperationsmodelle zwischen Rechnern und mit elektronisch gesteuerten Werkzeugen über weite Distanzen hinweg. Dieses Zusammenwirken hat aber auch die Begrenzung kooperierender EDV-Systeme auf jeweils nur eine Trägerorganisation gesprengt.

### Grid-Computing erfordert neue Organisationsformen

Versucht man, elektronisch gesteuerte Geräte über Organisationsgrenzen hinweg zu verknüpfen, so muss man auch die dazu notwendigen organisatorischen Randbedingungen schaffen. Im Bereich der Datenverarbeitung spricht man dabei von **Grid-Computing**. Aufbauend auf die Software-Entwicklungen des Einsatzes kooperierender Rechner innerhalb einer Organisation mit zentraler EDV-Verwaltung, dem Cluster-Computing, wurden – und werden immer noch – Konzepte, Org- und Software entwickelt, um die drei Grundprinzipien des Grid-Computing, die es von seinem Vorgänger unterscheiden, zu realisieren:

- (1.) die **Koordination** von Betriebsmitteln, die **nicht zentral verwaltet** werden
- (2.) unter Verwendung **genormter, offener, allgemein nutzbarer Protokolle und Schnittstellen**, um
- (3.) eine **nicht unbedeutende Dienstleistungsgüte** (quality of service) zu erbringen (Ian Foster, Juli 2002).

Die Grundvoraussetzung für hierfür ist die Schaffung von **virtuellen Organisationen**, in denen sich in zeitlich ändernder Zusammensetzung Partnerschaften bilden, die über Dienstleistungsverträge und Abrechnung EDV-Leistungen erbringen und konsumieren. Um die Leistungsverträge einhalten zu können, muss dynamisch durch Programme die Verwendung von gerade vorhandenen Ressourcen kontinuierlich „ausgehandelt“ werden.

### Internationale Forschung und Entwicklung

Nach den ersten erfolgversprechenden Entwicklungen von Werkzeugen, um experimentelle Grid-Umgebungen, meist im akademischen Umfeld, zu schaffen, hat auch die Wirtschaft begonnen, sich für Grid-Computing interessieren. Derzeit wird in einer großen Zahl von nationalen und internationalen Projekten und Initiativen versucht, systematisch alle organisatorischen und programmtechnischen Voraussetzungen für das Grid-Computing als zukünftige Infrastruktur zu schaffen, die es einem Nutzer ermöglichen wird, über eine standardmäßig grafische Schnittstelle transparent und in der Ausdrucksweise seines Anwendungsgebiets (gleichgültig, ob Ingenieur, Wissenschaftler oder Verwaltungskraft) auf die verteilten, inhomogenen Ressourcen (= Datenbestände und Programme) zuzugreifen, ohne wissen zu müssen, wo diese lokalisiert und aufzufinden sind. Auch das Auffinden und Aushandeln der optimalen Betriebsmittel im Rahmen eines vorgegebenen Budgets geschieht mittels Grid-Komponenten. Selbst auf traditionelle Produkte / Services, die nicht auf Grid-Computing umgestellt werden können, muss man nicht verzichten, da auch Hüllenprogramme (sog. „Wrapper“) entwickelt werden, über die auch diese „Altsysteme“ einbezogen werden können. Die Anerkennung der Bedeutung dieses Ansatzes kann man daraus erkennen, dass

Entwicklungen von Grid-Computing in fast allen Industriestaaten großzügig mit bis zu zweistelligen Millionen €-Beträge pro Jahr gefördert wird. Grid-Computing ist auch ein Schwerpunkt im laufenden 6. Rahmenprogramm der IST-Förderung der Europäischen Kommission, und wird es auch im 7. Rahmenprogramm bleiben.

### **Projekte und Anwendungen der europäischen Grid Computing Forschung**

Die EU-Kommission hat eine eigenständige und dauerhafte Abteilung für Grid-Forschungsprojekte eingerichtet (<http://www.cordis.lu/ist/grids/index.htm>) die unter der Leitung von Herrn Wolfgang Boch steht. Als Hauptakteure in der Forschung erweisen sich Mitgliedsorganisationen des **European Consortium in Informatics & Mathematics ERCIM** ([www.ercim.org](http://www.ercim.org)), an dem Österreich via der **Austrian Association for Research in IT (AARIT)** als Teilverein der OCG partizipiert. Das starke Interesse der ERCIM-Mitglieder ist ein Grund, warum z.B. der aktuelle Schwerpunkt der kostenfrei erhältlichen ERCIM-Zeitschrift *ERCIM-News* dem Thema GRID Computing gewidmet ist. ([http://www.ercim.org/publication/Ercim\\_News/enw59/](http://www.ercim.org/publication/Ercim_News/enw59/)).

Drei wesentliche Grid-Projekte sollen hier vorgestellt werden:

1. **CoreGRID**, ein Network of Excellence unter der Führung von ERCIM über deren Geschäftsstelle bei der INRIA, Frankreich, mit einem Fördervolumen von 8.2 Mio €, mit 119 involvierten Forschern in 42 Instituten. In dieses Projekt ist Österreich nicht offiziell, jedoch informell einbezogen. In diesem Projekt geht es um die Schaffung einer Wissens- und Exzellenzplattform auf dem Gebiet des GRID-Computing. Interessant ist die Formung folgender virtueller, weil nicht rechtsförmiger „Institute auf Zeit“, die sich als überorgansatorische Kompetenzzentren zu folgenden sechs Themen sehen:

- Wissens- und Datenmanagement
- Programmiermodelle
- Systemarchitekturen
- Grid Informations- und Monitorierungsdienste
- Ressourcenmanagement und Rcheduling-Dienste
- Umgebungen zum Problemlösen, für Werkzeuge und Grid-Systeme

In vier Jahren sollen diese sechs Institute - untereinander abgestimmt - u.a. ein gemeinsames Grid-Testbett, eine gemeinsame Grid-Infrastruktur als *das* Grid-Labor in Europa und einen gemeinsamen Managementrahmen schaffen, innerhalb dessen Nachwuchswissenschaftler kollaborativ arbeiten können.

2. **GridCoord** kann als komplementäres Projekt zu GridCore gesehen werden. Es ist eine „Special Support Action“ und dient eher zur Sicherstellung, dass die vielfältigen Grid-Aktivitäten in Europa, wie sie von verschiedenen Förderern unterstützt werden, zusammen harmonisieren. Politisches Ziel ist es, mittels Roadmapping und strategischer Ausrichtung Europa die Führerschaft auf dem Gebiet der Grid-F&E zu verschaffen. GridCoord schätzt das Volumen an Forschungsmitteln, die via dieser Spezialmaßnahme verbunden sind, auf bis zu 500 Mio. €. GridCoord selbst verfügt über ein Budget von ca. 1 Mio. € und hat seine Geschäftsstelle an der Universität von Pisa ([vannesch@di.unipi.it](mailto:vannesch@di.unipi.it)) Die Hauptaufgaben von GridCoord sind:

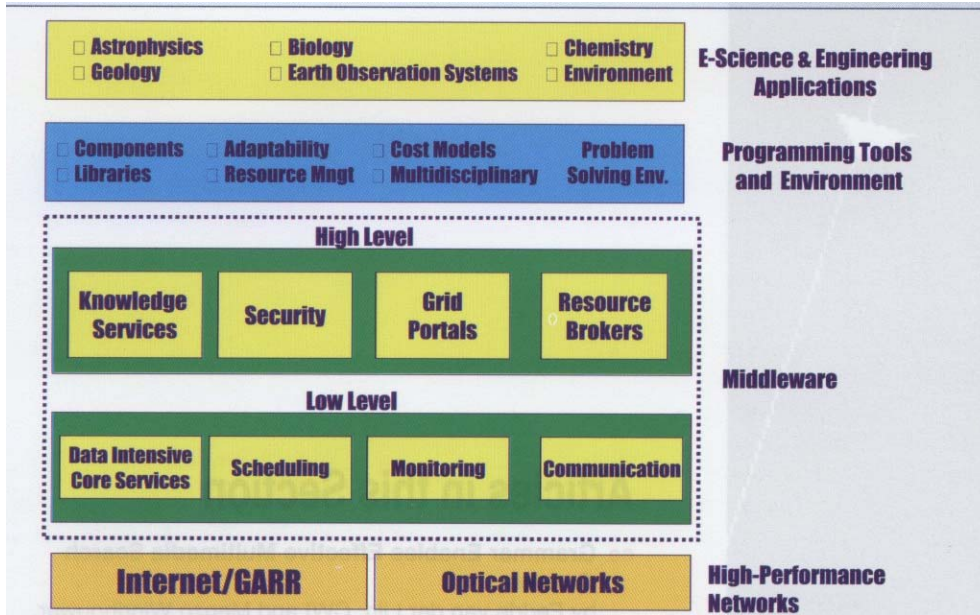
- Die verschiedenen Grid-Förderstellen miteinander zu koordinieren

- Verbindungen zwischen einzelnen Forschungseinrichtungen und Forschern herzustellen
- Eine visionäre Forschungsagenda aufzustellen.

Zu diesen Zwecken wurden folgende konkrete Ziele vereinbart:

- Erstellung eines Kompendiums aller Grid-Forschung in Europa auf europäischen und nationalen Niveaus
- Ein Muster gemeinsamer Grid-Forschungsinteressen so zu identifizieren, dass zwischen den einzelnen Forschern Synergien unter Vermeidung doppelter Forschung hergestellt werden können
- Organisation von halbjährlichen Treffen zwischen den Akteuren der Grid-Forschung
- Durchführung spezialisierter Workshops
- Förderung von Informationsverteilung, sowie Bildungs- und Weiterbildungsveranstaltungen
- Beobachtung und Berichterstattung zu Standardisierungen, die für die Grid-Technologie wichtig sind
- Entwicklung von Roadmaps beginnend mit Visionen und daraus resultierenden Strategien zum Grid-Computing, wie auch Schlussfolgerungen für zukünftige Forschungsagenden.

3. Ein drittes, italienisches Projekt mit internationaler Bedeutung namens **Grid.it** ([www.grid.it](http://www.grid.it)), das strategischem Charakter hat, soll hier deshalb besonders erwähnt werden, weil dieses sich eher auf Grid-Applikationen konzentriert und damit die Fantasie über zukünftige Grid-Anwendungen und aus denen die ableitbaren Anforderungen an Eigenschaften von Grid-Infrastrukturen zum Ziel hat. Das nachfolgende Schema ist aus der Projektbeschreibung von Grid.it entnommen und vermittelt das Bild einer Gesamtarchitektur in Form eines Schichtenmodells der in der Grid-Forschung wichtigsten Themen und (wissenschaftliche) Anwendungen.



Dr. Willy Weisz  
 VCPC, Institut für Softwarewissenschaft der Universität Wien  
 Nordbergstraße 15/C312  
 1090 Wien  
 e-Mail: [weisz@vcpc.univie.ac.at](mailto:weisz@vcpc.univie.ac.at)

Prof. DI Günter Koch  
 Donau-Universität Krems  
 execupery @ TechGate  
 Donau-City-Str. 1  
 1220 Wien  
 e-Mail: [guenter.koch@donau-uni.ac.at](mailto:guenter.koch@donau-uni.ac.at)