

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology  
**Herausgeber:** Swisscom  
**Band:** 83 (2005)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Grid-Computing : zusammen sind sie stark  
**Autor:** Weber, Felix  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-877103>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

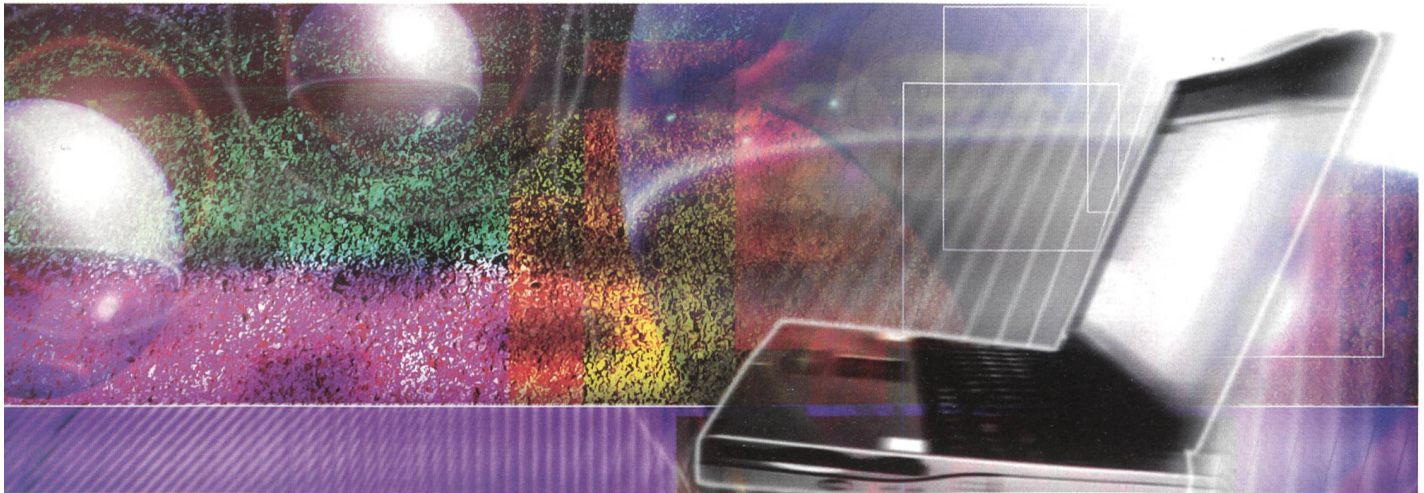
### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Grid-Computing – zusammen sind sie stark



**FELIX WEBER** Die gezielte Bündelung von Computerressourcen über das Internet – das so genannte Grid-Computing kam bisher fast ausschliesslich in den Wissenschaften zur Anwendung. Jetzt soll das erfolgreiche Konzept in die kommerzielle Praxis überführt werden.

Die Idee, verteilte Computerressourcen über ein Netz zu bündeln, ist bereits 40 Jahre alt: 1965 hatten Entwickler des Unix-Vorläufers Multics die Vision eines «computing as an utility», bei der Rechenleistung ähnlich wie Wasser oder Strom vom Netz bezogen werden kann.

Bis zur Realisierung der kühnen Idee verstrichen allerdings über zwei Jahrzehnte: Die ersten Projekte, bei denen Computer zwecks Leistungssteigerung vernetzt wurden, entstanden um 1988 an amerikanischen Hochschulen. Sehr viel liess sich mit diesen so genannten «Grids» allerdings nicht erreichen: Die damals verfügbaren Netzwerke waren für die Kommunikation zwischen den Rechnern einfach noch zu langsam. Doch das sollte sich bald ändern.

## Wichtige Probleme noch ungelöst

Eine der ersten wirklich breiten Anwendungen von Grid-Computing war die Peer-to-Peer-Tauschbörse Napster, die 1999 vom damals achtzehnjährigen College-Dropout Shawn Fanning ins Leben gerufen wurde. Mit Napster und seinen Nachfolgern hatten ungezählte Anwender weltweit Zugriff auf bestimmte Festplatten-Ordner in Abertausenden über das Internet verbundenen Personalcomputern, um von dort Musikstücke oder andere Files auf den eigenen Rechner zu überspielen. Doch so genial und praktisch das Konzept und dessen Realisierung auch waren – wichtige

Probleme blieben bei diesem globalen freien Netzwerk ausgeklammert:

- Wie lassen sich die Urheberrechte auf den übermittelten Inhalten wahren?
- Wie kann man die Nutzung der weltweit verteilten Computerressourcen einfach und fair verrechnen?
- Wie lässt sich ein Mindestmass an Sicherheit erreichen?

An solchen Fragen zerbrechen sich Heerscharen von Technikern, Marketingleuten und Anwälten zum Teil noch heute die Köpfe.

## Wissenschaftler als Pioniere

Im wissenschaftlichen Umfeld, wo das Grid-Computing seine Anfänge machte, war das vorerst nicht so wichtig. Es ging vielmehr darum, möglichst viele Ressourcen zu finden, die sich für rechenintensive Aufgaben einsetzen liessen und diese dann entsprechend zu bündeln. So konnten die Applikationen statt auf teuren Grosscomputern auf temporär brachliegenden Arbeitsplatzrechnern durchgeführt werden, die via Internet eigens zu diesem Zweck zusammenschaltet wurden.

Pioniere dieser Technik waren anfangs der 90er-Jahre Wissenschaftler im europäischen Kernforschungszentrum CERN: Sie benötigten für die Auswertung ihrer aufwändigen Experimente Computerkapazitäten, die lokal gar nicht vorhanden waren.

Doch mit Grid-Computing lässt sich nicht nur Rechenleistung bündeln, sondern auch Speicherkapazität. Und damit wird die Sache auch für nicht wissenschaftliche Anwendungen interessant, denn so genannte «Data Grids» ermöglichen ausfallsichere und gleichzeitig preisgünstige Datenbanken von praktisch beliebiger Kapazität. Mit die-



sen entfällt auch die Notwendigkeit, Daten für die Verarbeitung erst mühsam zu zentralisieren oder zu replizieren.

An entsprechenden Anwendungen fehlt es sicher nicht. Grossunternehmen, der Staat (oder sogar mehrere Staaten) könnten so zum Beispiel verteilte Datenbanken (Personenfahndungsdaten, geografische Informationssysteme, usw.) integrieren und damit ärgerliche Medienbrüche vermeiden. Application Service Providers wiederum könnten sich in Business-Software einklinken, die ihre Kunden noch selbst betreiben und ihnen auf diese Weise einen reibungsloseren und schnelleren Service bieten.

Dabei hat die Integration natürlich auch ihre Grenzen: Wenn bereits vorhandene Applikationen eigens neu programmiert werden müssten, um sie überhaupt Grid-fähig zu machen, ist der Aufwand so gross, dass vielleicht eine andere Lösung besser wäre.

### Gefragte Standardisierung

Eine wichtige Voraussetzung, um Grid-Services auch für kommerzielle Anwendungen praktikabel zu machen, ist die Einführung von Standards. Denn wenn für jede Grid-Lösung zum Beispiel eigene Schnittstellen verwendet werden, wie das bis vor kurzem noch der Fall war, werden die Systeme unnötig komplex und teuer.

Seit ein paar Jahren gibt es deshalb eine Organisation namens Open-Grid-Forum, die sich um solche Fragen kümmert. Ein Resultat davon ist die Open Grid Standards Architecture (OGSA), die 2002 aus Wissenschaftskreisen hervorging und heute auch von der Industrie unterstützt wird.

Die Basis von OGSA sind so genannte Web Services: Das sind Software-Applikationen auf Abruf. Diese sind über die so genannte eXtended Markup Language (XML) zugänglich, eine mächtige Computer-Syntax, mit der sich Informationen unterschiedlichster Art via Netzwerke austauschen lassen. Typische Beispiele von Web Services sind die Übermittlung von Börsenkursen oder Wetterberichten – jedenfalls von Daten, welche die Nutzer mit aktuellen Informationen versorgen.

Grid Services sind im Prinzip nichts anderes als ein Spezialfall von Web Services, und zwar einer, der den Anwendern Zugang schafft zu den Computer-Ressourcen eines Grids. Als Resultat liefern diese dann beispielsweise eine komplexe, topaktuelle Analyse eines Wertschriften-Portfolios oder den Wetterbericht für einen ganz bestimmten Standort.

Der Endanwender weiss wahrscheinlich meist gar nicht, dass er ein Grid benutzt. Das sollte auch das Ziel sein: Je weniger sich die Anwender um die verwendete Technologie kümmern müssen, umso besser ist diese bereits etabliert.

### Unterschiedliche Anforderungen

Grid Computing hatte seine Ursprünge im wissenschaftlichen Umfeld und war dort so erfolgreich, dass je länger je mehr auch kommerzielle Betriebe davon profitieren möchten. Die Ziele der beiden Anwendergruppen sind allerdings unterschiedlich: Während Wissenschaftler vor allem auf Entdeckungen aus sind, wollen Geschäftsleute in erster Linie Geld verdienen.

Entsprechend verschieden sind auch die Lösungsansätze: Die meisten kommerziellen Grid-Lösungen, die auf den Markt kommen, basieren auf dem so genannten «Enterpri-

### Grid-Computing in der Praxis

Zwar sind die heutigen Grid-Implementationen noch weitgehend proprietär, da es nach wie vor keinen finalen Grid-Standard gibt. Trotzdem ist man sich über den Workflow einer typischen Grid-Applikation einig:

- Der Benutzer wendet sich über ein Web-Service-Interface an einen Ressourcen-Broker und teilt diesem seine Bedürfnisse mit: Art der Applikation, gewünschtes Betriebssystem, Speicherbedarf.
- Der Broker sucht die entsprechenden Ressourcen, weist sie dem Anwender zu und informiert ihn, wie er darauf konkret Zugriff erhält.
- Der Anwender meldet die Applikation beim Ressourcen-Management-System des Grid an. Nach einer Sicherheitsüberprüfung werden die Job-Daten und -Attribute an die Ressourcen übermittelt.
- Der gewünschte Job wird abgewickelt. Der Anwender kann die Prozesse aus der Ferne überwachen und bei Bedarf jederzeit abbrechen.
- Das Grid meldet die Vollendung des Jobs und schickt die Resultate an den gewünschten Ort.

se Model». Dieses zielt darauf ab, die in einem grossen Unternehmen verfügbaren Computer-Ressourcen möglichst kostengünstig und zuverlässig zu erschliessen. So vorteilhaft dieser Ansatz auch sein mag – er ist ziemlich beschränkt und starr, weil er auf einen einzelnen Betrieb ausgerichtet ist.

In den Wissenschaften, wo es um breitere Interessen geht und wo in der Regel auch verschiedene Organisationen involviert sind, kommt man mit solchen Lösungen nicht weit. Hier braucht es Grid-Dienste, die sprichwörtlich grenzüberschreitend sind und auch in heterogenen Systemumgebungen die Kollaboration ganz unterschiedlicher Betriebe ermöglichen. Entscheidend für den Erfolg oder Misserfolg solcher Projekte sind klare Richtlinien für den Zugang zu den Ressourcen.

Ein erster Schritt dazu war die Definition der beiden Spezifikationen «Web Services Notification» und «Web Services Resource Framework». Die erste dient dazu, dass potenzielle Nutzer standardisierte Informationen über die Komponenten, Verfügbarkeit und freie Kapazitäten von Grids abrufen können; die zweite legt die Art und Weise fest, in der Web Services ein Grid anzapfen und zur Verfügung stellen können. In gewissen Fällen lassen sich damit sogar Applikationen einbinden, die gar nicht für einen Grid-Einsatz vorgesehen waren.

Auch wenn die heutigen Netzwerke mit Datendurchsätzen von bis zu 10 Gbit/s um Faktoren leistungsfähiger sind als noch vor wenigen Jahren, sind sie nach wie vor ein Flaschenhals. Um diesen zu eliminieren, wäre gemäss Fachleuten eine weitere Verzehnfachung der Geschwindigkeit und allenfalls gar eine Modifikation des Internet-Protokolls nötig.

Wirklich breite Grid-Implementationen werden allerdings erst möglich, wenn zusätzlich auch die bereits eingangs erwähnten Probleme gelöst sind: Insbesondere muss die Sicherheit der Anwendungen gewährleistet sein. Zudem braucht es ein brauchbares und allseits akzeptiertes Verrechnungsmodell sowohl für die Dienste, wie auch für die Inhalte, die ein Grid zur Verfügung stellt. ■

Felix Weber, dipl. Math. ETH, Wissenschaftsjournalist BR, Meilen