

special

Wissenschaftsmanagement

ZEITSCHRIFT FÜR INNOVATION

Forschung im Netz

E-Science, Grid, Internet2 oder Cyberinfrastructure: Unter diesen Oberbegriffen wird weltweit die nächste Generation des Internets entwickelt – mit weit reichenden Folgen für die Wissenschaft. Die Möglichkeit, Daten in Hochleistungsnetzen in viel größerem Umfang als bisher zu speichern und zu verarbeiten, lassen in einer Reihe von Disziplinen ganz neue Modelle zur Lösung von Problemen entstehen.

E-Science und Grid Computing: Zitate aus der Forschungs-Community

Ohne Zweifel ist die Bedeutung der Grid-Forschung für die Wissenschaft enorm! In einer immer schnelllebigeren Welt ist es wichtig, die vorhandenen Ressourcen und das Wissen möglichst effektiv zu nutzen. Hier hilft das Grid Computing, die Wissenschaftler zusammenzubringen und ihnen effektivere Werkzeuge für ihre tägliche Arbeit an die Hand zu geben. Wer sich den modernen Möglichkeiten einer vernetzten Welt widersetzt, wird bei der Spitzenforschung nicht mithalten können. Auf technischer Ebene ist es besonders wichtig, die Einzelsysteme schon heute so zu gestalten, dass sie auch mit Millionen von teilnehmenden Rechnern, wie sie in einem weltweiten Grid zu erwarten sind, noch gut funktionieren und keine Engpässe entstehen. Ein zweiter wichtiger Punkt ist die Zuverlässigkeit der Komponenten ein wichtiger Punkt. Verteilte Software ist besonders fehleranfällig und schwieriger zu handhaben. Wenn Millionen kleiner Rädchen wie in einem Uhrwerk in einer sich ständig ändernden Umgebung zusammenspielen sollen, muss sich die Software selbstständig kontrollieren, anpassen und gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen, um stabil weiterzulaufen. Dazu sind neue Ansätze für „Grid-Betriebssysteme“ erforderlich, was übrigens auch gerade in einem Strategiepapier einer Expertenkommission der EU bestätigt wurde.

Alexander Reinefeld, Zuse Institute Berlin (ZIB)

Zeitgemäßer Lehr- und Forschungsbetrieb ist heute ohne interdisziplinäre, nationale und internationale Kooperation undenkbar. Voraussetzung hierfür ist eine höchsten Anforderungen genügende Kommunikationsinfrastruktur für Wissenschaftler und Studierende. An der Entwicklung von e-Science und Grid Computing werden auch deutsche Wissenschaftler beteiligt sein und damit ebenso ihren Beitrag zur globalen Vernetzung leisten wie auch den Wissenschaftsstandort Deutschland stärken.

**Karl Max Einhäupl,
Vorsitzender des Wissenschaftsrates,
Berlin**

Für mich stellt der Begriff e-Science den Versuch dar, die sich aus den bisherigen, mit einer zunehmend leistungsfähiger werdenden, globalen System- und Netzinfrastruktur gewonnenen Erkenntnisse auf umfassendere Entwürfe von Forschungsk Kooperation abzubilden. Aus meiner Sicht darf die deutsche Wissenschaft hier keine „me-too“-Rolle spielen, um die Chancen zu nutzen. Dazu muss der DFN-Verein in seiner Rolle als Bereitsteller der nationalen, mit internationalen Netzen vermischten Netzinfrastruktur gestärkt werden. Es gilt, in einer gemeinsamen Anstrengung von Wissenschaftlern und Infrastruktureinrichtungen zielgerichtet die vielfältigen Fragen, die sich auf unterschiedlichen Ebenen ergeben, anzugehen und zu beantworten.“

**Manfred Seedig, Geschäftsführender
Direktor des Hochschulrechenzentrums,
Universität Kassel; Vorsitzender des
ZKI (Zentren für Kommunikation und
Informationsverarbeitung in Forschung
und Lehre e.V.)**

E-science kann zum nächsten konsequenten Schritt bei der Gestaltung von vielfältigeren wissenschaftlichen Arbeitsumgebungen und neuen Kooperationsmodellen im nationalen und internationalen Kontext – sowohl Wissenschaft zu Wissenschaft, als auch Wissenschaft zu Wirtschaft – werden. Neben die bereits vorhandenen Möglichkeiten der Informationsbereitstellung und -beschaffung müssen neue Formen für kooperierendes verteiltes Arbeiten treten, die sich technisch in einer sinnvollen Nutzung verteilter Ressourcen, wie im Bereich des Grid Computings, manifestieren. Der Nutzen dieser technischen Möglichkeiten wird sich dann entfalten, wenn sich hier allgemein akzeptierte Standards vereinbaren lassen und diese in neuen Dienstleistungsangeboten etabliert werden können. Für die Fraunhofer-Gesellschaft stellt die Integrität und Vertraulichkeit von Daten und Anwendungen an den Kommunikationsschnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft eine besondere Herausforderung dar.“

Hans-Jörg Bullinger, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, München

Wir als Fraunhofer-Gruppe Informations- und Kommunikationstechnik sehen beim Grid Computing – außer für die wissenschaftlichen Communities – vor allem auch enormes Anwendungspotenzial für die Industrie. In virtuellen Organisationen werden Firmen, Konsortien und Kunden die Möglichkeit haben, diese Technologie für ihre Beziehungen untereinander zu nutzen; auch für den Mittelstand könnten sich große Vorteile ergeben. Anders als bei der Industrie ist die Wissenschaft vielleicht eher etwas geduldiger – die Wirtschaft verlangt zeitnäher konkrete Vorteile. Was die Entwicklung der Middleware und der Geschäftsmodelle angeht, bemühen wir uns aber auch um eine Synchronisierung dieser unterschiedlichen Zeitskalen.

**Ulrich Trottenberg, stv. Vorsitzender der Fraunhofer-Gruppe Informations- und
Kommunikationstechnik; Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Algorithmen
und Wissenschaftliches Rechnen (SCAI), Sankt Augustin**

EDITORIAL

Wissen im Netz – Innovationen für die Wissensgesellschaft



Die wissenschaftliche Arbeit ist heute ohne digitale Daten undenkbar. Texte, Bilder, Modelle und Messdaten werden digital gespeichert, bearbeitet und erschlossen. Weil die digitale Wissenschaft zunehmend auch eine globale Wissenschaft wird, ist der Zugang zu diesen Forschungsdaten und -werkzeugen heute eine wichtige Voraussetzung für die internationale Zusammenarbeit in der Forschung und für die Attraktivität eines Forschungsstandortes.

Diese Bedeutung erklärt das Engagement, mit dem in vielen Ländern zurzeit über neue Werkzeuge für die Wissenschaft debattiert wird. Unsere britischen Kollegen haben dafür den Begriff „e-Science“ geprägt und den eminenten politischen Stellenwert dieser Fragen in einer modernen Gesellschaft ins Licht gerückt. Mit den Vorschlägen der D-Grid-Initiative liegt inzwischen ein deutsches Konzept vor, das auf eine Integration der neuen Wissenswerkzeuge abzielt. Vertreter aus allen Bereichen der deutschen Wissenschaft und aus zahlreichen Unternehmen haben es erarbeitet. Dieser fachliche Input muss nun in einen Rahmen aufgenommen werden, der die Entwicklung und Nutzung der e-Science-Werkzeuge möglich macht.

Die Entwicklung zu e-Science geht von den sich verändernden Bedürfnissen und Anforderungen der Anwender in der Wissenschaft aus. Diese Entwicklung vollzieht sich in vielen Disziplinen zugleich, wenn auch in je verschiedener Ausprägung. Hier müssen Gemeinsamkeiten gefunden werden, die es möglich machen, die Entwicklungen instrumenteller Art mit den fachlichen Entwicklungen in den verschiedenen Anwendungsdisziplinen zu vernetzen. E-Science braucht neue Lösungen nicht nur für technische Fragen, sondern vor allem auch für die Finanzierung, das Management und die Vertragsgestaltungen unserer Rechenzentren, Bibliotheken und Datenbanken. Service-Provider neuen Typs werden verstärkt die Arbeitsumgebungen für unterschiedliche Fachcommunities, Institute und Projektgruppen gestalten und betreiben müssen. Hier müssen wir – parallel zu den notwendigen Diskussionen – zugleich konkrete Schritte gehen, um praktische Erfahrungen zu sammeln.

Es wird keine Arbeitsumgebung und kein Kommunikationsverfahren geben, die für alle Fachdisziplinen und Einzelinteressen gleich angemessen sind. Aber genauso wenig macht es Sinn, immer wieder in separate Spezialentwicklungen zu investieren. Daher brauchen wir einen gemeinsamen, möglichst standardisierten „Werkzeugkasten“, mit dem e-Science-Anwendungen „zusammengebaut“ werden können. Dass so etwas möglich ist, zeigen die Erfahrungen aus dem Bereich der Kommunikationsnetze.

Das wirtschaftliche Potenzial des World Wide Web – das in der Wissenschaft seine Ursprünge hat – muss man heute nicht mehr lange erklären. Wir sind überzeugt, dass auch e-Science zu Lösungen führen kann, die ein solches Potenzial haben. Dies müssen wir künftig sehr viel systematischer erkennen und nutzen, in der Forschung zu Netztechnik und Grid-Middleware genauso wie beim Aufbau innovativer, wissensbasierter Dienstleistungen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung wird den begonnenen Prozess zur Realisierung von e-Science in Deutschland weiterhin unterstützen. Dazu ist gleichzeitig aber auch das Engagement der Wissenschaftsorganisationen und der Wirtschaft notwendig.

Das Beispiel des DFN zeigt, dass Innovationen an der Schnittstelle von Wissenschaft, Wirtschaft und Technologie möglich und sinnvoll sind. Für mich ist das eine wichtige und ermutigende Erkenntnis, wenn wir uns heute aufmachen, neue, komplexe Werkzeuge für den Umgang mit dem Wissen zu entwickeln und zu erproben.

Edelgard Bulmahn

Bundesministerin für Bildung und Forschung

Wissenschaftsmanagement
ZEITSCHRIFT FÜR INNOVATION

5. Jahrgang 2004 · Heft 1 · Einzelpreis: 2,50 €

2 Einführung:

E-Science: Forschung auf der Basis der neuen Technologien

4 Vernetzung:

Der Aufbau des Deutschen Forschungsnetzes

6 Politik:

Technologien für das Wissen

8 Initiatives:

The UK e-Science Core Programme

9 International Perspectives:

U.S. Experiences

10 Kompetenznetzwerk:

Die D-Grid-Initiative

12 Physik:

Die Elementarteilchenphysik als Motor der Grid-Technologie

14 Meteorologie:

Große Chancen für die Klima- und Wetterforschung

16 Medizin:

Vernetzung in den Gesundheitswissenschaften

18 Virtualisierung:

Die Middleware als Verbindung zwischen Nutzer und technischer Infrastruktur

19 E-Science:

Paradigmenwechsel in der Forschung

20 Supercomputer:

Hochleistungsrechnen in Deutschland

21 Ausblick:

Wie Grids die Zukunft der Wissenschaft verändern

23 Interview:

„Vor 15 Jahren wäre das noch undenkbar gewesen“

25 Impressum