



Herausforderungen des Grid Computing für die universitäre IT- Struktur?

Uwe Schwiegelshohn
D-Grid Corporation
TU Dortmund

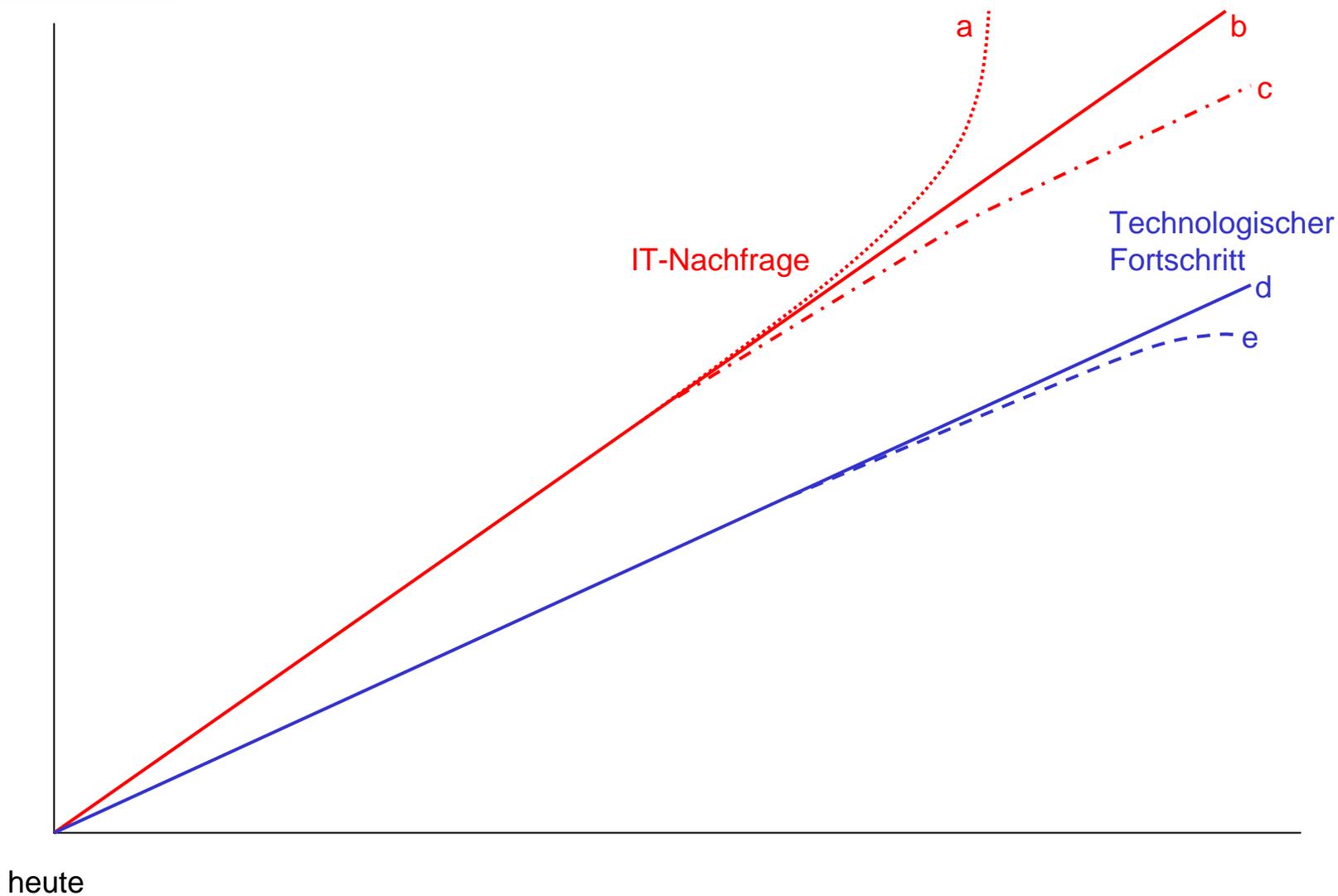
14. Oktober 2008



Finanzierungslücke im IT-Bereich

- Disziplinen mit traditionell hoher IT-Nachfrage
 - Natur- und Ingenieurwissenschaften
 - Die IT-Nachfrage steigt schneller als der technologische Fortschritt aufgrund der wachsenden Problemkomplexität.
 - Beispiel LHC Experimente
- Übergangswissenschaften (bezüglich IT)
 - Medizin
 - Die IT-Nachfrage steigt schneller als der technologische Fortschritt unter anderem wegen der Einführung neuer Geräte und Methoden.
 - Beispiel Bild gebende Technologien
- Wissenschaften mit einem traditionell geringen IT-Bedarf
 - Geisteswissenschaften
 - Neue IT-Nachfrage
 - Beispiel Archivierung

Entwicklung der Finanzierungslücke





Lösungen für die Finanzierungslücke

- Entsprechende Erhöhung der Forschungsbudgets
 - Gesellschaftlicher Konsens ist notwendig.
 - Alle Einsparungsmöglichkeiten müssen erst ausgeschöpft werden.
- Weniger Forschungsprojekte
 - Wettbewerb zwischen den verschiedenen Disziplinen
 - Priorisierung der Disziplinen
 - Ingenieurwissenschaften/Medizin → Naturwissenschaften → Geisteswissenschaften
- Erhöhte Effizienz
 - Lösung nur für den Fall c-d, in allen anderen Fällen gibt es nur einen Verzögerungseffekt



Erhöhung der Effizienz

- Verbesserung der qualitativen Zuweisung von Ressourcen
 - Verfügbarkeit geeigneter Ressourcen
 - Breite Basis von Ressourcen mit Zugriffsmöglichkeiten
- Verbesserung der Ressourcenverwendung
 - Verwendung von Suchansätzen nur wenn notwendig
 - Verbesserung der wissenschaftlichen Ausbildung und des Trainings der Anwender
 - Bewusstsein für den Wert der IT-Ressourcen
- Reduktion der Leerlaufzeiten
 - Keine feste Zuordnung von Nutzer und Rechenzentrum
 - Neue Ansätze für die Finanzierung von IT-Bedarf
 - Finanzierung orientiert am Bedarf und den Kosten
 - Keine Unterstützung von teurer IT-Ausrüstung mit geringer Auslastung
 - Transparenz des Finanzierungskonzeptes
 - Zuordnung von Nachfrage und Investition



Der Grundgedanke des Grid

- Alle Ressourcen bilden einen großen Ressourcenraum.
 - Rechner, Daten, Software, Personen
- Nutzer können grundsätzlich alle Ressourcen nutzen.
 - Beschränkungen sind möglich!
 - Sicherheitsbeschränkungen, Konkurrenz
- Die Zuweisung erfolgt weitgehend automatisch nach der Nutzerspezifikation eines Rechenjobs.
- Eine Grid-Middlewareschicht wird benötigt.
 - Informationsdienst, Sicherheit, Datenzugriff, Monitoring,...
 - Möglichst einfache Schnittstellen mit den Nutzern
- Nutzer benötigen Zertifikate zur Authentifizierung.
- Verwendung unterschiedlicher Hardware durch Virtualisierung



Lokale Rechenzentren und das Grid

- Verbessertes Angebot für die Nutzer durch das Grid
 - Größeres Dienst- und Resourceangebot
 - Zuordnung von besser geeigneten Ressourcen
 - Verbesserte Nutzerunterstützung durch die Ausnutzung von Synergien
- Ein Netzwerk zwischen den Rechenzentren wird benötigt.
 - Es ist kein spezielles Netzwerk für das Grid erforderlich.
 - Genügend Netzwerkkapazität ist im Allgemeinen vorhanden.
- Zusätzliche Middlewareschichten sind erforderlich.
 - Sehr geringer Einfluss auf die Rechenleistung
 - Nutzerschulung erforderlich
- Kooperationsmöglichkeit zwischen verschiedenen Rechenzentren
 - Neue Betriebsmodelle
 - Neue Finanzierungsmodelle



IT-Geschäftsmodelle in der Universität

- Obwohl die Wissenschaft keinen monetären Profit erzeugen soll, benötigt sie Geschäftsmodelle, um ihre Kosten durch Einnahmen zu decken.
- Geschäftsmodell:
 - Kunden → Wissenschaftler, Forschergruppen
 - Angebot → IT-Ressourcen, IT-Dienste
 - Infrastruktur → Rechenzentren, Grid
 - Finanzierung → Kostenstruktur, Finanzierungsquellen
- Finanzierungsquellen
 - Universitätsbudget (periodische Landesmittel, Studiengebühren)
 - Sonderzahlungen
 - Forschungsprojekte
 - DFG, BMBF, EU, ...



Aktuelles Finanzierungsmodell

- Fast jede Universität hat ihr lokales Rechenzentrum.
 - Die Auswahl der zu anzubietenden IT-Ressourcen ist in Universitäten wegen der unterschiedlichen Nutzer schwierig.
- Die Universitäten stehen im Wettstreit um die Finanzierung ihrer IT-Ressourcen.
 - Gleichverteilung (pro Wissenschaftler?) der Mittel
 - Periodische Zuordnung von Mittel
 - Gelegentliche Zusatzzahlungen (mit Evaluation)
- Die Finanzierung basiert kaum auf der aktuellen Nachfrage.
 - Es gibt kaum Vorteile einer wirtschaftlichen oder nutzerorientierten Denkweise.
 - Leistungsbewertung basiert vor allem auf der Auslastung.
 - Die Verwendung von „dummy Jobs“ kann vorteilhaft sein.



Marktorientierter Ansatz

- Rechenzentren stehen im Wettbewerb um Nutzer.
 - Die Nutzer müssen die Möglichkeit haben, das gewünschte Zentrum auszuwählen.
 - Die Angebote der Rechenzentren können sich unterscheiden:
 - Art und Menge der IT-Ressourcen
 - Art und Menge der IT-Dienste (Software, Support, Training, ...)
- Die Nutzer bezahlen das gewählte Rechenzentrum mit IT-Geld.
 - Berechnung nach der Ressourcenverwendung (Cloud Computing)
- Rechenzentren erhalten ihre Mittel auf der Basis des erhaltenen IT-Geldes.
 - Verbesserung der Effizienz?
 - Ermittlung der realen Kostenstruktur?
- Die Nutzer erhalten IT-Geld für ihre Forschungen (IT-Pauschale).
- Soll IT-Geld realem Geld entsprechen?
 - Berücksichtigung von kommerziellen Anbietern
 - Verwendung für den Erwerb lokaler Hardware



Zuweisung von IT-Geld an die Nutzer

- Jeder Antrag auf Forschungsförderung mit hohem IT-Bedarf muss diesen Bedarf explizit ausweisen.
 - Teil des Evaluationsprozesses
- Der Grundbedarf eines Forschungsprojektes an IT wird mit einer IT Pauschale abgedeckt.
 - Exklusive Verwendung für IT?
 - Teil der allgemeinen Programmpauschale?
- Rahmenbedingungen
 - Mit diesen Mitteln darf der Förderungsnehmer keine eigene Hardware (Cluster) erwerben.
 - Die Förderungsrichtlinien müssen teilweise angepasst werden.
- Universitäten stellen ihren Wissenschaftlern IT-Mittel als Grundausrüstung zur Verfügung.
 - Diese Mittel können innerhalb des Grids verwendet werden.
 - Mitteltransfer zu anderen Universitäten



Potentielle Probleme

- Technische Herausforderungen
 - Buchführungs- und Abrechnungssystem, Sicherheitsverfahren
- Mitteltransfer zwischen unterschiedlichen Forschungsinstitutionen
 - Legale Probleme und Steuerfrage
- Kommerzielle IT-Anbieter können in den wissenschaftlichen IT-Markt eindringen und Universitätsrechenzentren sind vielleicht nicht wettbewerbsfähig.
 - Suche nach der effizientesten Lösung zu Gunsten der Wissenschaft
 - Einige Rechenzentren stehen bereits im Wettbewerb mit der Wirtschaft.
- Wissenschaftler mit geringem IT-Bedarf werden ignoriert.
 - Das Grid ermöglicht diesen Wissenschaftlern ihre Nachfrage zu kombinieren und macht sie attraktiv für Anbieter.
 - Wissenschaftler mit sehr geringem Bedarf können diesen mit der lokalen Ausstattung (Arbeitsplatzrechner) befriedigen.



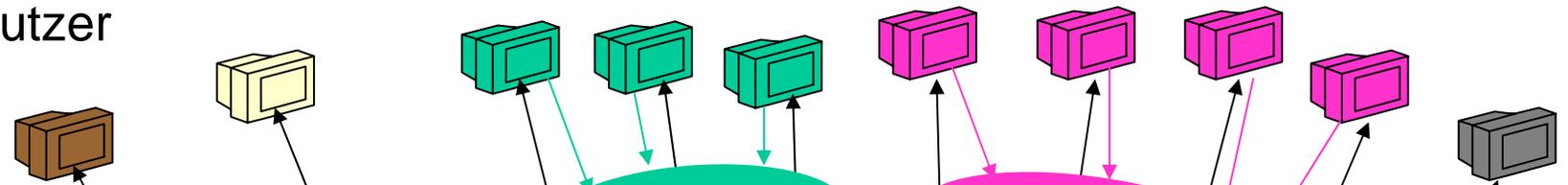
Kommunikation und Kooperation

- Nicht alle Rechenzentren sollten die gleiche Ausstattung kaufen.
 - Absprachen zwischen verschiedenen Rechenzentren sind notwendig.
 - Erkennung und Ausnutzung von Synergien
 - Gauss-Allianz oder ZKI oder DFN als Vehikel?
- IT-Investitionen gründen sich auf der Vorhersage des IT-Bedarfs.
 - Es ist schwer für die Rechenzentren den zukünftigen Bedarf der unterschiedlichen Nutzergruppen zuverlässig abzuschätzen.
 - Die Nutzer können Communities bilden zur Vertretung gegenüber den Rechenzentren und für die Abschätzung des zukünftigen Bedarfs.
 - Diesen Communities gehören Nutzer unterschiedlicher Universitäten und Forschungseinrichtungen an.
 - Eine Community vertritt ihre Nutzer an unterschiedlichen Rechenzentren.
 - Eine Community kann spezielle Dienste für ihre Nutzer anbieten.



Organisationsstruktur

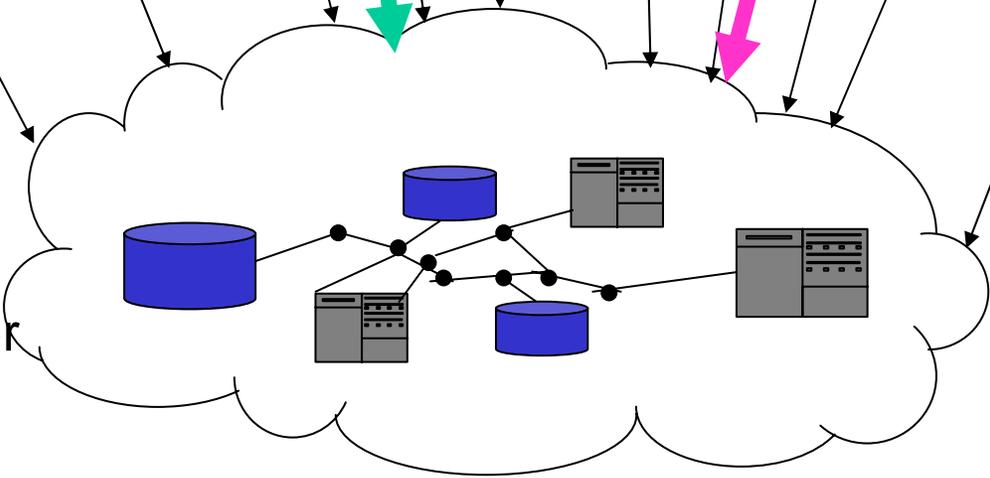
Nutzer



Community

Community

Rechenzentren
und
IT-Dienstleister





Zusammenfassung

- Der wachsende IT-Bedarf wird zu finanziellen Belastungen für die Universitäten führen.
 - Eine verbesserte Effizienz kann den Druck dieser Belastung reduzieren und ist Voraussetzung für die Einwerbung zusätzlicher Mittel.
- Kostenbewusstsein ist notwendig.
 - Die Nutzer müssen entsprechend geschult werden.
- Die Gridtechnologie kann die Effizienz verbessern.
 - Die technischen Rahmenbedingungen sind grundsätzlich vorhanden.
- Neue Geschäftsmodelle können die notwendigen Änderungen in der Organisationsstruktur und bei der Finanzierung von Grids im akademischen Umfeld beschreiben.
 - Finanzierungskonzepte müssen angepasst werden.
 - Eine Kooperation unter den Rechenzentren ist notwendig.
 - Die Nutzer sollten Communities bilden.