

GRID Computing

C. Zeitnitz

Bergische Universität Wuppertal

Inhalt

- Status LCG und GridKa
- HEP GRID-Computing
- Erfahrung der GRID Nutzung im LCG und nicht-LHC Experimenten
- Zusammenfassung

Grid Projects Collaborating in LHC Computing Grid



EGEE Operations Information	
Active Sites	177
Available CPU	26387
Available Storage (TB)	12823



■ Deutsche LCG-Sites

- Viele Orte sichtbar, aber die Ressourcen sind zum Teil älter
- Einige NICHT HEP EGEE/LCG Orte: SCAI und IWM (Frauenhofer Gesellschaft)
- Einige Orte tauchen noch nicht auf (München, Zeuthen)



LCG in Deutschland

- Tier-1 Zentrum GridKa am Forschungszentrum Karlsruhe
 - Momentaner Ausbau: ca. 2000 CPU-Kerne \equiv 2087 kSI2000
640 TB Disks, 940TB Tapes (Potential für 4PB)
 - Netzwerkanbindung: 2 x 10GBit
 - Versorgt 4 LHC-Experiment
 - Nicht-LHC: BaBar, CDF, Compass und DØ
- Tier-2 und Orte mit LCG Rechenressourcen (potentielle Tier-2)
 - Aachen (CMS)
 - DESY (ATLAS/CMS)
 - Dortmund (LHCb)
 - Freiburg (ATLAS)
 - GSI (ALICE)
 - München (MPI/LMU) (ATLAS)
 - Wuppertal (ATLAS)
- Viele ausländische Tier-2 Zentren sind mit GridKa assoziiert
 - Z.B. Schweiz, Polen, Tschechien ...

Organisation

■ Overviewboard des GridKa

- Zentrales Organ zur Koordinierung der GRID Aktivitäten im HEP Bereich
 - Direkter Einfluss auf Finanzen, Betrieb vom GridKa, Tier-2 Anbindung, Ressourcenplanung
- Mitglieder von: FZK, GridKa, TAB, BMBF, KET, KHK, Experimente (auch nicht-LHC), Tier-2 + Gäste
- Halbjährliche Meetings

■ Technical Advisory Board des GridKa

- Schnittstelle zwischen Rechenzentrum und Experimenten
 - Experimentvertreter von: ATLAS, ALICE, BaBar, CDF, CMS, Compass, DØ, LHCb
- Monatliche Meetings
- Ansprechpartner: www.gridka.de → Gremien → TAB

Hardware Ressourcen

- Problem der Finanzierung von Hardware an Universitäten
 - Im Rahmen des D-GRID Projekts wurden gerade 5 M€ für Hardware zur Verfügung gestellt
 - Ca. 400k€ direkt für HEP Community (DO, FR, GSI, LMU, W)
 - Zusätzlich Mittel direkt an DESY und FZK
 - Mittel sind NICHT exklusiv für HEP, sondern stehen dem gesamten D-GRID Projekt zur Verfügung
 - Installation von drei verschiedenen GRID Middleware Produkten notwendig !
- Neue Hardware an Universitäten ermöglicht Teilnahme am LCG
 - Vom D-GRID ungenutzte Hardware steht zur Verfügung
 - Erfordert mehr Personaleinsatz als reine LCG-Installation

Personalsituation

- Computing-Stellen aus Verbundforschung
 - Experiment spezifische Software am GridKa, Tier-2 und Tier-3 Zentren erfordert erheblichen personellen Aufwand
 - BMBF GRID-Stelle:
 - ATLAS – 6 Stellen
 - CMS – 6 Stellen
 - LHCb – 2 Stellen
 - Stellen sind zu ca. 70% besetzt bzw. kurz davor
 - Zusätzlich Stellen für „Core-Computing“ Aufgaben
- Einige Stellen hiervon direkt für Experiment-Support am GridKa
 - Enger Kontakt zum GridKa Personal notwendig
 - Längere Aufenthalte am GridKa werden nötig sein
 - Guter Kontakt und Zusammenarbeit wird zu Beginn der Datennahme SEHR wichtig werden!
 - ATLAS: Computing Workshop am 16./17.Nov

HEP GRID-Computing

■ Aktive HEP-Experimente und GRID

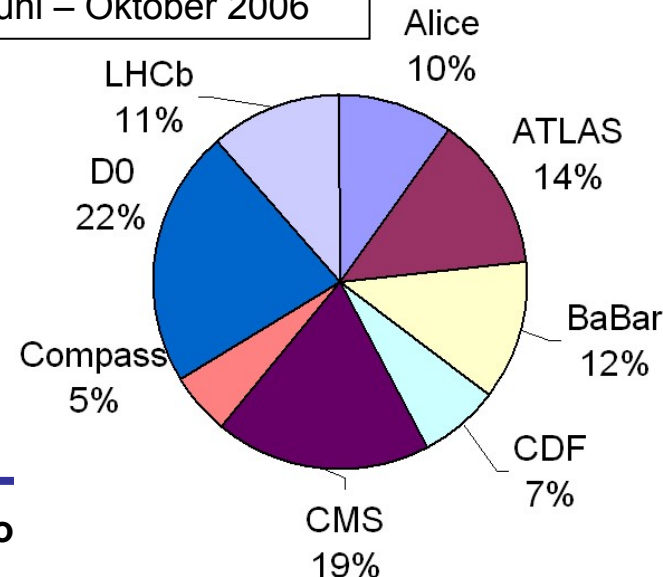
- Tevatron Experimente nutzen GRID Tools intensiv
 - Beispiel DØ: MC Produktion per “samGRID” wird zentral über GRID-Tools abgewickelt und läuft vollständig “off-site”
 - Teilweise Einbindung von LCG-Ressourcen
- Compass und Babar nutzen zum Teil, oder planen die Verwendung von GRID-Tools
- Wertvolle Erfahrung für GridKa mit vollem “Produktionsbetrieb”

■ LHC-Experiment

- Service- /Data- /MC- und sonstige-Challenges haben im Laufe des Jahres 2006 deutlich zugenommen
- Seit Sommer '06 deutlich höhere Nutzung der GridKa Ressourcen
 - SC4 im Herbst 2006

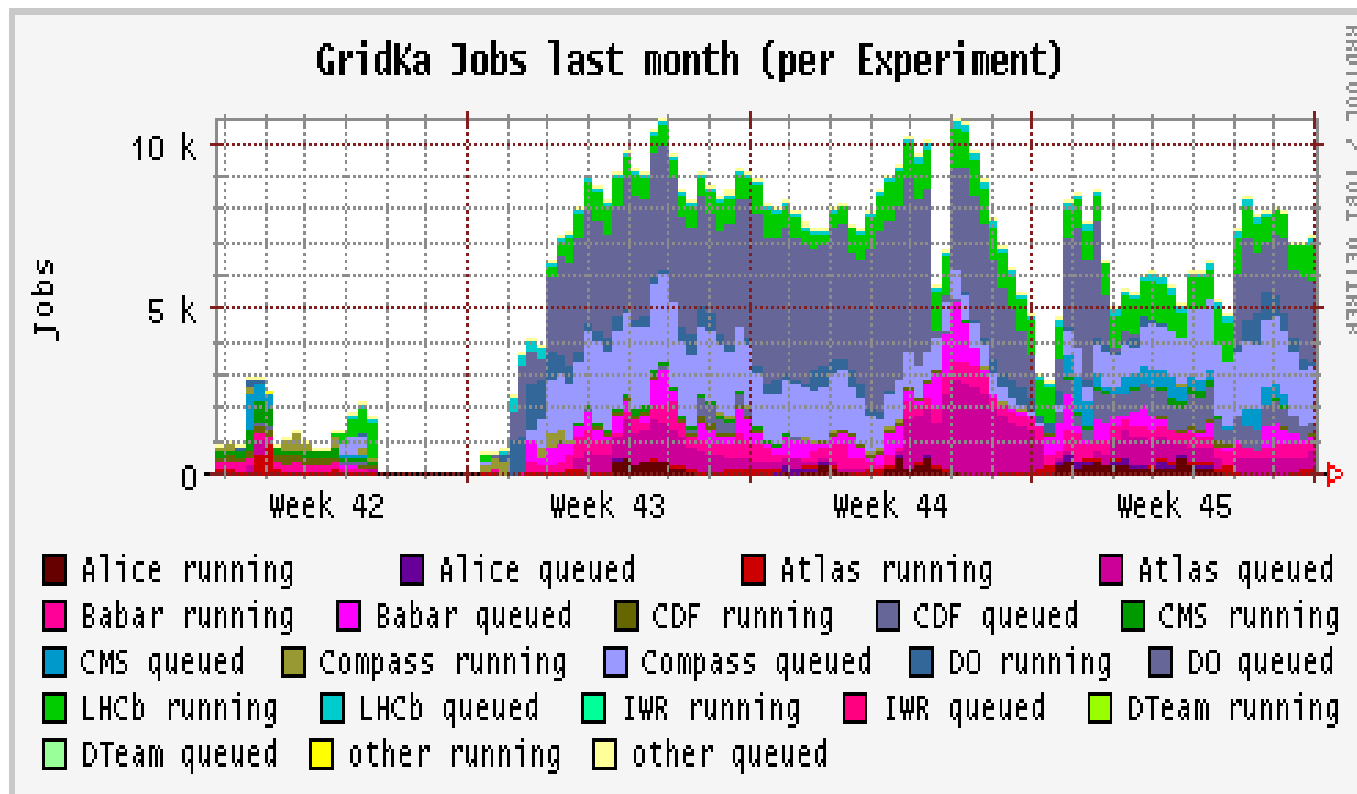
GridKa CPU-Anteile

Juni – Oktober 2006



GridKa Auslastung

- Seit Sommer praktisch ständig unter Volllast
 - Max. Jobs ca. 2000
 - Queues ständig voll



Benutzer-Unterstützung

■ Global-Grid-User-Support (GGUS)

- www.ggus.org
- Neu in Betrieb gegangen ist „Regional Operation Center“ (ROC) für Deutschland und Schweiz (DECH)
 - Unterstützung für LCG Software etc.
 - Erste Anlaufstelle für Benutzerproblem
- Aufbau einer Datenbank für Problemlösung
- Problemverfolgung

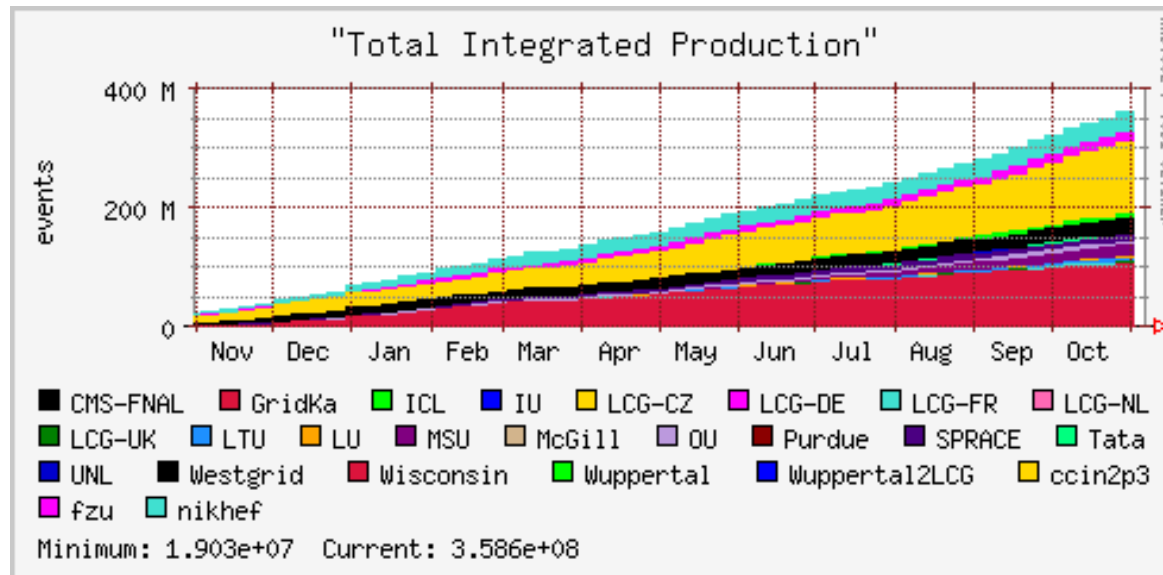


■ GGUS noch nicht perfekt, aber wird absolut notwendig sein

- Große Nutzerzahl der LHC-Experimente macht professionelle Unterstützung notwendig

Erfahrung der non-LHC Experimente

- Beispiel: DØ – MC-Produktion mit GRID-Tools
 - Zentrale Oracle-Datenbank für die MC-Requests am FNAL
 - Verteilung der Jobs über wenige Server
 - Datentransfer über Datenverteilungssystem SAM
 - Sehr geringer Personalaufwand notwendig

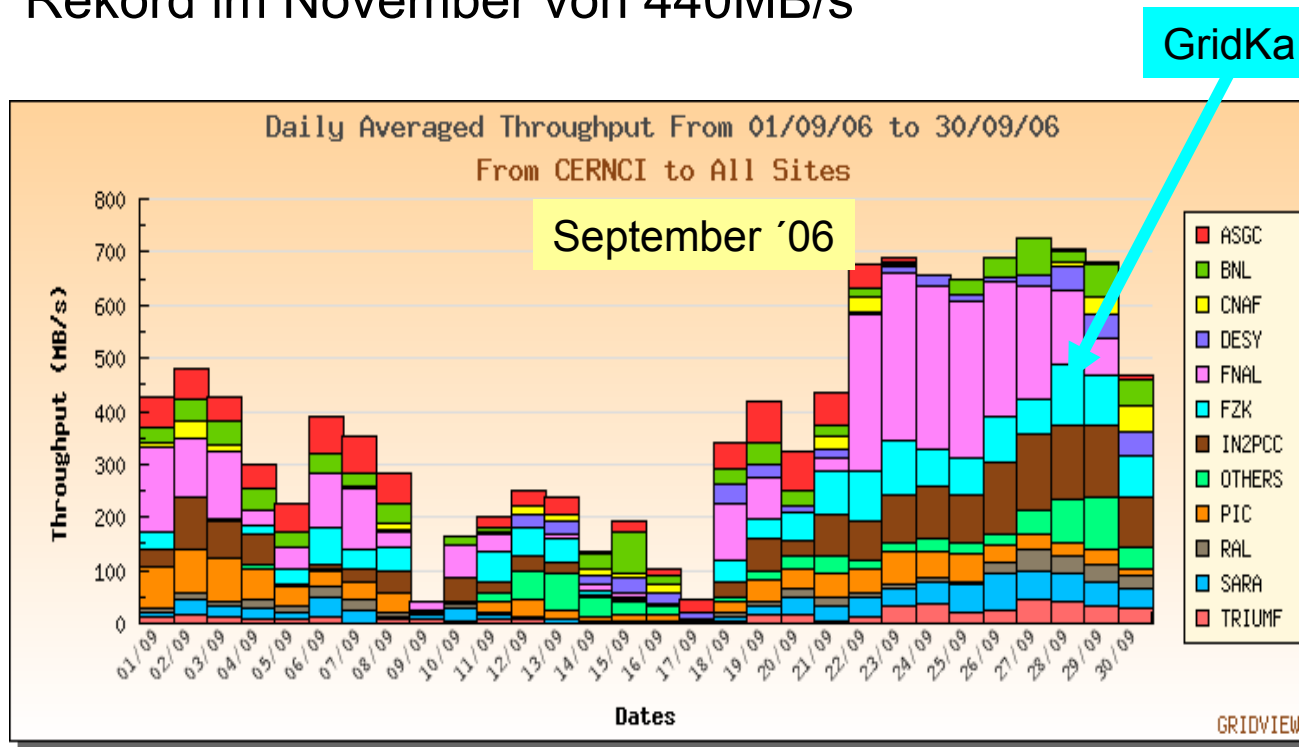


Service Challenges (1)

■ Datentransfer Tier 0 → Tier 1

- Guter und stabiler Datentransfer vom CERN zum GridKa im SC4

- Rekord im November von 440MB/s

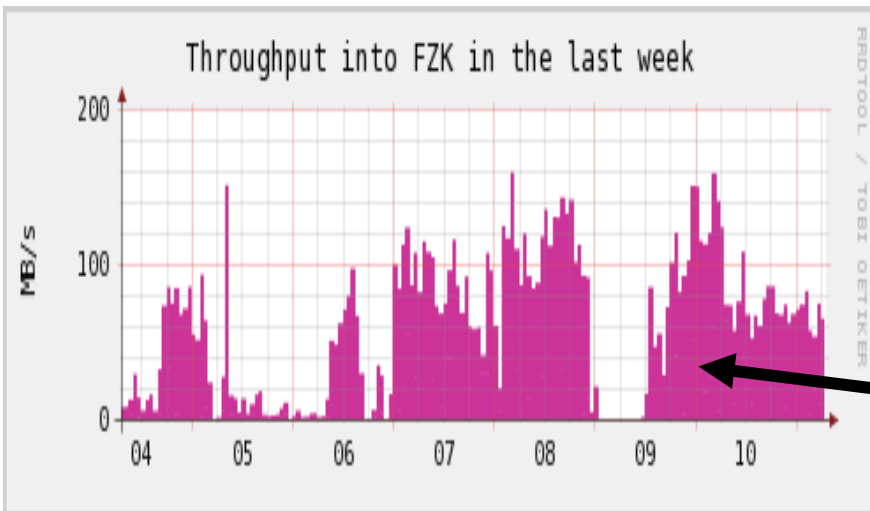


Service Challenges (2)

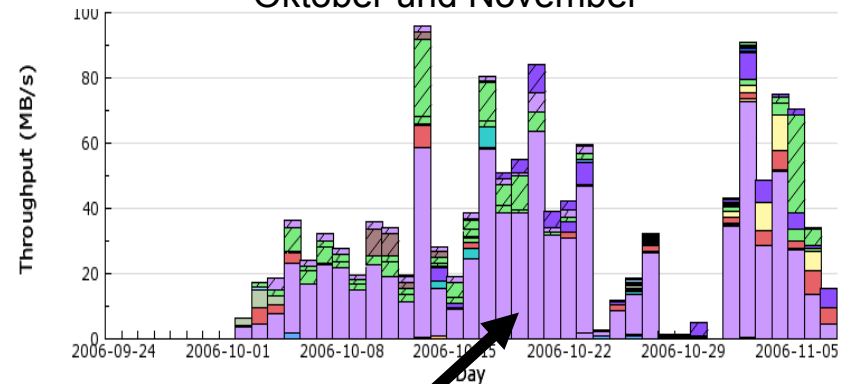
■ Experiment spezifische Tests

- Gute Transferraten
- Einbruch der Transferrate durch verschiedene Probleme
 - Probleme am GridKa
 - Probleme am CERN
 - Experiment interne Probleme

ATLAS: Transfertest vom 4. bis 10 Oktober



CMS: T0→T1→T2 Transfer
Oktober und November



CERN → GridKa

Zusammenfassung

- Auslastung der LCG Ressourcen durch LHC-Experimente in den letzten Monaten deutlich angestiegen
 - Viele erfolgreiche Tests durchgeführt
 - Alle LHC-Experimente testen Transferraten zwischen Tier-Zentren und Software Infrastruktur
 - Deutliche Verbesserung der Stabilität im letzten Jahr
 - Weitere Verbesserung der Robustheit des Gesamtsystems LCG, Experiment spezifische Softwarekomponenten und Computer-Zentren notwendig
- Zusammenarbeit der Experimente mit GridKa muß in den nächsten Monaten intensiviert werden
 - Neue Computing Stellen
- Aufbau der Tier-2 Zentren noch nicht vollständig klar
 - D-GRID Mittel ein erster Schritt