

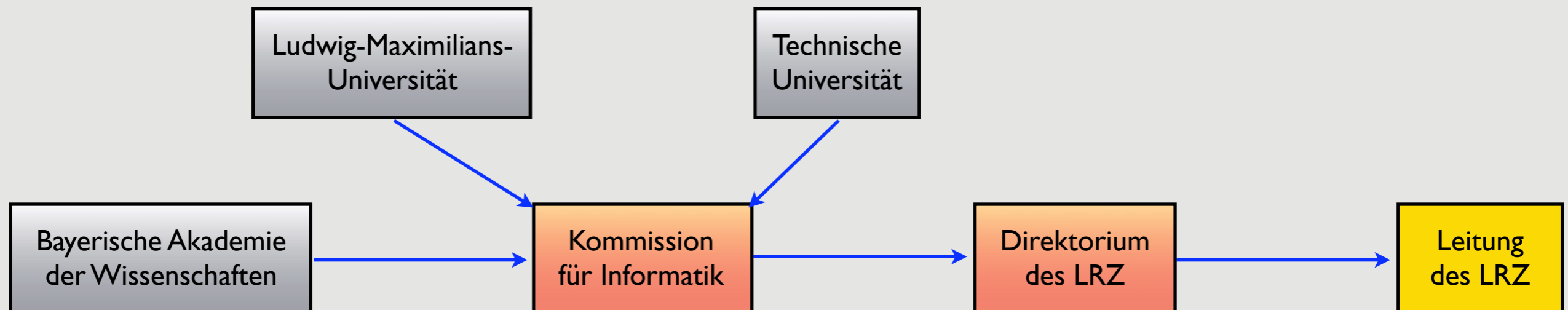


## Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Eine Einführung

- Institution
- Dienstleistungsangebot
- Hardware
- Kommunikationsnetz

- (Dienstleistungs-)Rechenzentrum für alle Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Großraum München
- Super-Computing-Zentrum für wissenschaftliche Einrichtungen in Bayern und der Bundesrepublik Deutschland
- Netz-Kompetenzzentrum und Betreiber des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN)
- Archiv- und Backup-Zentrum für das MWN
- Festlegung der Betriebsvorgaben und des Aufgabenspektrums:



## allgemeine Aufgaben

- Know-How-Transfer / Dienstleistungen
- Betrieb zentraler Anlagen
- Betrieb von Kommunikationsnetzen

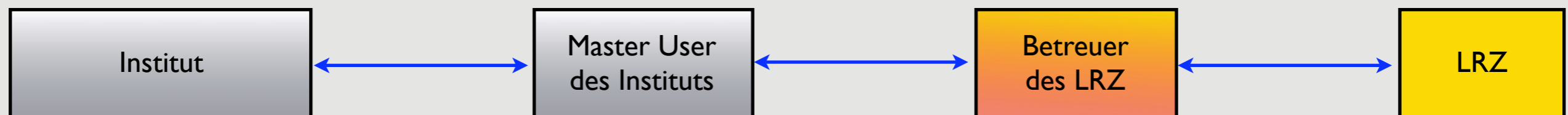
## Personal

- ca. 195 Mitarbeiter/innen
  - davon ca. 70 wissenschaftliche / studentische Hilfskräfte und Projektanten
- 4 Abteilungen
  - Benutzernahe Dienste und Systeme
  - Hochleistungssysteme
  - Kommunikationsnetze
  - Zentrale Dienste

# Dienstleistungsangebot

- Nutzungsberechtigung
- Beratungsdienste
- Informationsdienste
- Kurse und Veranstaltungen
- Internet-Zugang für Studierende
- PC-Arbeitsplätze
- Sonstiges

- LRZ als Dienstleistungs-Rechenzentrum
  - alle Münchner (Fach-)Hochschulen und die Bayerische Akademie der Wissenschaften
  - alle bayerischen (Fach-)Hochschulen und öffentliche Einrichtungen unter bestimmten Voraussetzungen
  - außerbayerische Hochschulen und öffentliche Einrichtungen unter bestimmten Voraussetzungen
- LRZ als Höchstleistungsrechenzentrum für Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Bayern und Deutschland
- Nutzungserlaubnis in Form eines Benutzerkennzeichens, Studienrendenausweises oder Dienstausweises
- Kontakt zwischen LRZ und Benutzern der zentralen Rechenanlagen



## Hotline

- Tel.: 089 / 35831-8800
- Mo - Fr 09.00h - 17.00h Hotliner, sonst stud. Operateure bzw. Anrufbeantworter
- spezielle WLAN-/Modem-Hotline Di / Do 10.00h - 12.00h, Tel.: 089 / 35831-8220

## Allgemeine Benutzerberatung

- Präsenzberatung - Anlaufstelle für Fragen aller Art
- Raum I.E.042
- Mo - Fr 09.00h - 17.00h

## Einsatz eines Trouble-Ticket-Systems




- Web-Schnittstelle für Erfassung durch den Benutzer

## Fachberatung für

- Planung, Aufbau und Betrieb dezentraler Rechenanlagen
- Geräteanschluss- und Netzberatung
- spezielle Anwendungsgebiete
  - Numerik
  - Statistik
  - Grafik, Visualisierung
  - Textverarbeitung
  - Programmierung (gängige Sprachen)
  - Kommunikation
  - Systemverwaltung (Unix, Windows, Netware)
  - Sicherheitsmaßnahmen bei vernetzten Rechnern

- 🔍 Klärung von Fragen in Planungsphase eines Projekts über
  - methodisches Vorgehen
  - Lösungsverfahren
  - Datenstrukturierung
  - Hardware- und Softwareauswahl
  - Programmentwurf
  - Terminvereinbarung über die Hotline
  - unverzichtbar bei Nutzung von Hochleistungssystemen
- 🔍 eingetragenes Apple-Support-Center

## Internet-Dienste

-  World Wide Web ([www.lrz.de](http://www.lrz.de))
-  anonymous ftp ([ftp.lrz.de](ftp://ftp.lrz.de))
-  News ([news.lrz.de](http://news.lrz.de) - nur für das MWN))

## Online-Kurzmitteilungen

 monatlicher LRZ-Newsletter per E-Mail (Abo über <http://www.lrz.de>)

## Schriften, Handbücher



# Ausgabestellen für Schriften und Poster

LRZ	TU-Bibliothek	LMU-Bibliothek
<p>Boltzmannstraße 1 85748 Garching</p> <p>Benutzersekretariat, Raum I.E. 020</p> <p>Tel. (89) 35831 8784 Mail: lrzpost@lrz.de</p>	<p>Arcisstraße 21 80333 München</p> <p>Kopierstelle Raum I 174 I. Stock, Hauptgebäude</p> <p>Tel. 289-28643 Mail: kopierstelle@ub.tum.de</p>	<p>Geschwister-Scholl-Platz 1 80539 München</p> <p>Kassenschalter in der Ausleihhalle</p> <p>Tel. 2180-2427 Mail: benutzung@ub.uni- muenchen.de</p>
<p>Mo - Do: 7:30-17:30 Fr: 7:30-16:30</p>	<p>Mo - Do: 9:00-12:30 und 14:00 - 15:00 Fr: 9:00-12:30</p>	<p>während des Semesters: Mo - Do: 9:00-19:00 Fr: 9:00-17:00 in den Semesterferien: Mo - Mi, Fr: 9:00-17:00 Do: 9:00-19:00</p>



- 📍 LRZ-Einführungskurse (eigener Veranstaltungskalender)
  - regelmäßig jedes Semester
  - diverse Themengebiete, z.B.
    - Systemverwaltung unter Unix, System- und Netzsicherheit
    - Funk-LAN-Nutzung
    - Office-Anwendungen
    - Statistik
    - Bildbearbeitung
    - Veröffentlichen im WWW
    - Programmierung von Hochleistungsrechnern
- 📍 Workshops und Info-Veranstaltungen (auch von Firmen)
  - werden gesondert angekündigt

- 📍 Zugang ist nur für das Arbeiten von zu Hause aus gedacht
  - gilt nicht für die 3 großen Hochschulen LMU, TU und FHM
    - <http://campus.lmu>.
    - <http://portal.mytum.de>
    - <http://www.fhm.edu> Berechtigung gilt für ein Semester
  - für Studierende kleinerer Münchener Hochschulen mit automatischer Verlängerung bei erfolgter Rückmeldung
  - beinhaltet E-Mail-Adresse und 20 MByte Speicher für Homepage
  - kostenlos


## Antrag

- Ausfüllen eines WWW-Formulars (<https://www.lrz-muenchen.de/wir/studserver/kennung/internet-kennung>) mit folgenden Angaben
  - Namen und Adresse
  - Hochschule und Studiengang
  - Matrikelnummer
- innerhalb einer Woche das Benutzersekretariat des LRZ (Raum I.E.020) aufsuchen
  - gültigen Studentenausweis / Immatrikulationsbescheinigung
  - Lichtbildausweis

## Verlängerung

-  für die Akademie der Bildenden Künste sowie weitere (Fach-) Hochschulen und Akademien automatisch nach erfolgter Rückmeldung
-  für externe Nutzer von Hochschulen außerhalb Münchens auf Antrag beim LRZ

## spezielle (teilweise) gebührenfreie Rufnummer für M-Net-Kunden

-  (089) 89 06 79 28 (nur ISDN)

## Standard-Telekom-Tarif

-  (089) 35831-9000

# Nutzung von PC-Arbeitsplätzen

- direkte Vergabe von Benutzerkennungen für LRZ-PCs an Studierende nur in Verbindung mit einer Internet-Kennung
  - dies gilt auch für LMU- und TU-Studierende
    - Studierende der LMU erhalten 20MByte für eine eigene Homepage
  - hauptsächlich für Internet-Nutzung gedacht
  - automatische Verlängerung mit der Internet-Kennung
  - <https://www.lrz.de/wir/studserver/kennung/pc-kennung>
- für wissenschaftliches / projektbezogenes Arbeiten werden Benutzerkennungen vom Master User am Institut bzw. Lehrstuhl vergeben
  - gilt für Mitarbeiter und Studierende aller Hochschulen, die vom LRZ betreut werden

## PC-Software

- Datenbanksysteme
- Grafik
- Integrierte Pakete
- Kommunikationsdienste
- Programmiersprachen
- Statistik
- Symbolisches Rechnen
- Textverarbeitung
- Tools

## Zentralsysteme

- allg. Anwendungssoftware (s. PCs)
- spezielle Anwendungsgebiete
  - Chemie
  - Datenbanksysteme
  - Ingenieur Anwendungen
  - Mathematik
  - Parallelisierung / Vektorisierung
  - hochoptimierende Compiler
  - Visualisierung
  - Tools und Utilities

- Auswahl, Beschaffung und Verteilung von Software für die Hochschulen im Rahmen von
  - Sammellizenzen
  - Campus- bzw. Landeslizenzen
- Ausleihe von
  - Beamern
  - mobile 3D-Projektionsanlage
- Nutzung von PC-Schulungsräumen
  - vorbehaltlich eventueller Terminkonflikte
- CD-/DVD-Vervielfältigung in kleiner Auflage für Institute
- Koordination der DV-Konzepte und Unterstützung der Hochschulleitungen bei der DV-Planung

- Betrieb zentraler Anlagen
- Schematische Anlagenkonfiguration
- Hochleistungsrechensysteme
- Zentrale Server
- Workstations und PCs
- Spezialgeräte / Arbeitsplätze

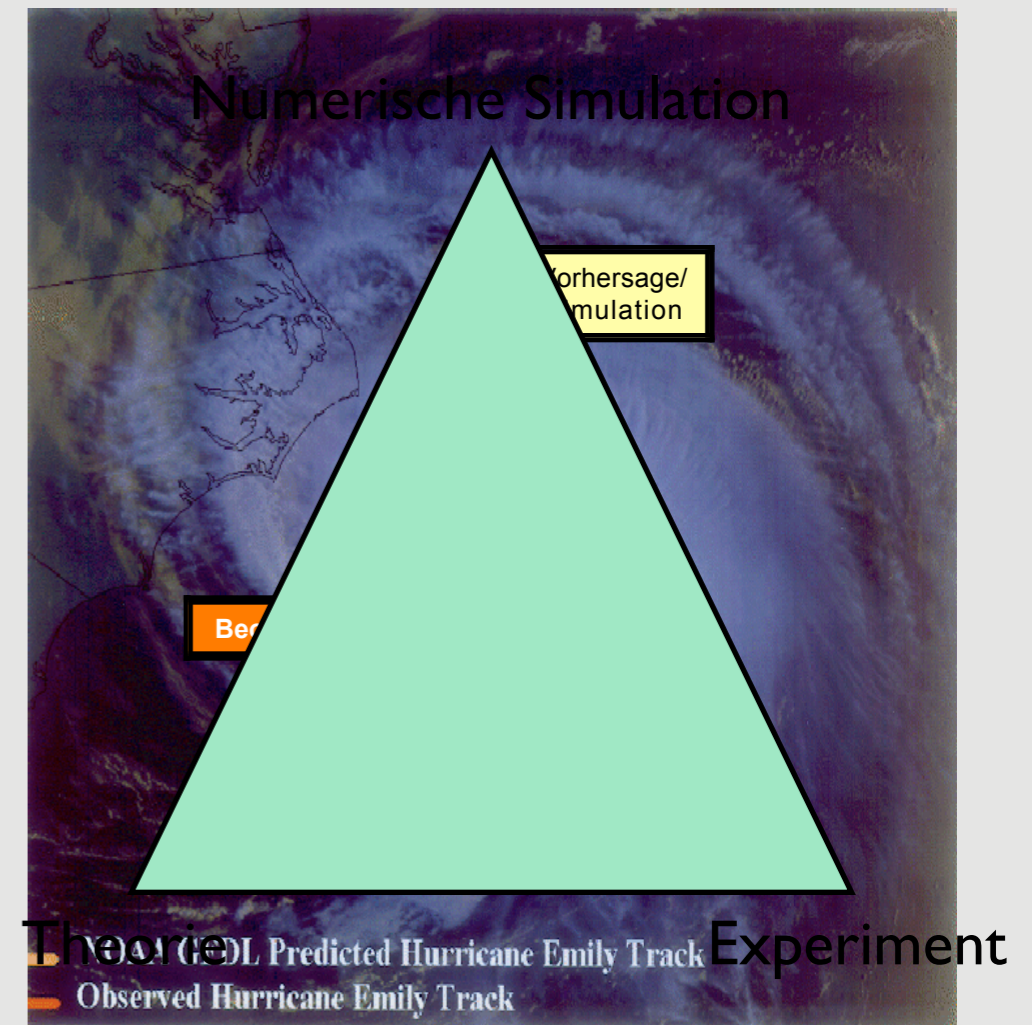
- 🔗 Bereitstellung von Superrechnerkapazitäten für den Bereich Forschung und Lehre
  - auf Landesebene für den Freistaat Bayern
  - auf Bundesebene Betrieb eines Bundeshöchstleistungsrechners
- 🔗 Betrieb zentraler Kommunikations-, Compute-, File- und Archivserver
- 🔗 Bereitstellung und Betrieb von Spezialgeräten
- 🔗 Systemservice und Fehlerverfolgung
- 🔗 Kosten
  - ca. 5 Mio EUR / Jahr für HW-Beschaffungen

## Simulationen in den Naturwissenschaften und in der Technik

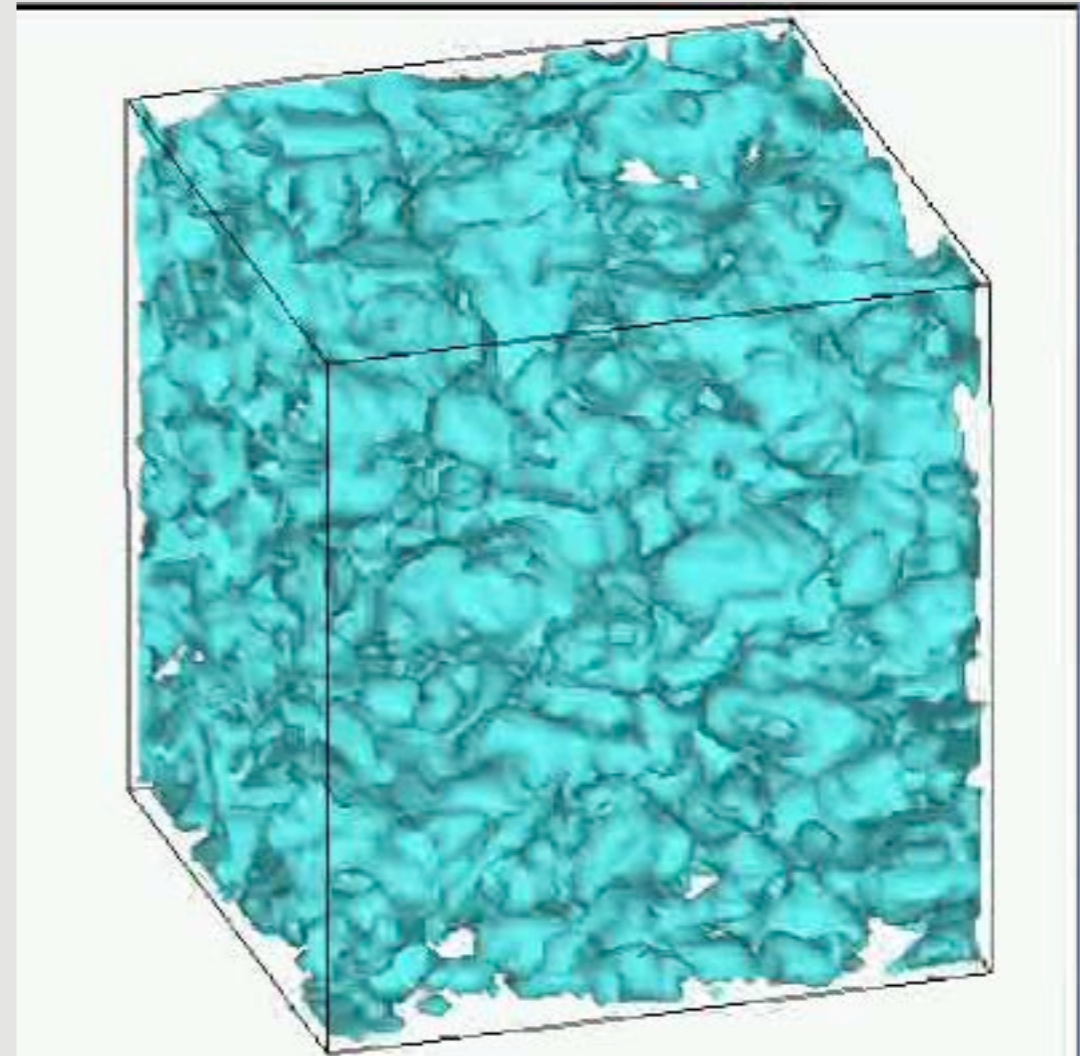
- Astrophysik: nukleare Verbrennung in Sternen, Hydrodynamik und Strahlungstransport in Sternatmosphären
- Biochemie/-physik: Molekulardynamik in Zellverbänden
- Chemie: Bestimmung der Struktur von Molekülen
- Elektrotechnik: Optimierung von Hochspannungsanordnungen
- Geophysik: Ausbreitung seismischer Wellen
- Ingenieurwissenschaften: gekoppelte Strömungs- und Struktursimulationen, Aerodynamik von Automobilen und Flugzeugen, Crash-Simulationen
- Medizin: bildgebende Verfahren
- Materialwissenschaften: Simulation von Schmelzprozessen und Kristallwachstum

- Simulationen in den Naturwissenschaften und in der Technik (Forts.)
  - Meteorologie: Klimamodellierung, Wettervorhersage
  - Physik: Hochtemperatur-Supraleitung, Elementarteilchenphysik (QCD)
  - Strömungsmechanik: Untersuchungen der Turbulenzstruktur, Verbrennung in Motoren
  - Informatik: Software Engineering Methoden für parallele Anwendungen
  - Mathematik: Adaptive Verfahren zur Lösung von Differentialgleichung
- Datenbanken
- Datamining
- Web Services
- Kommerzielle Datenverarbeitung

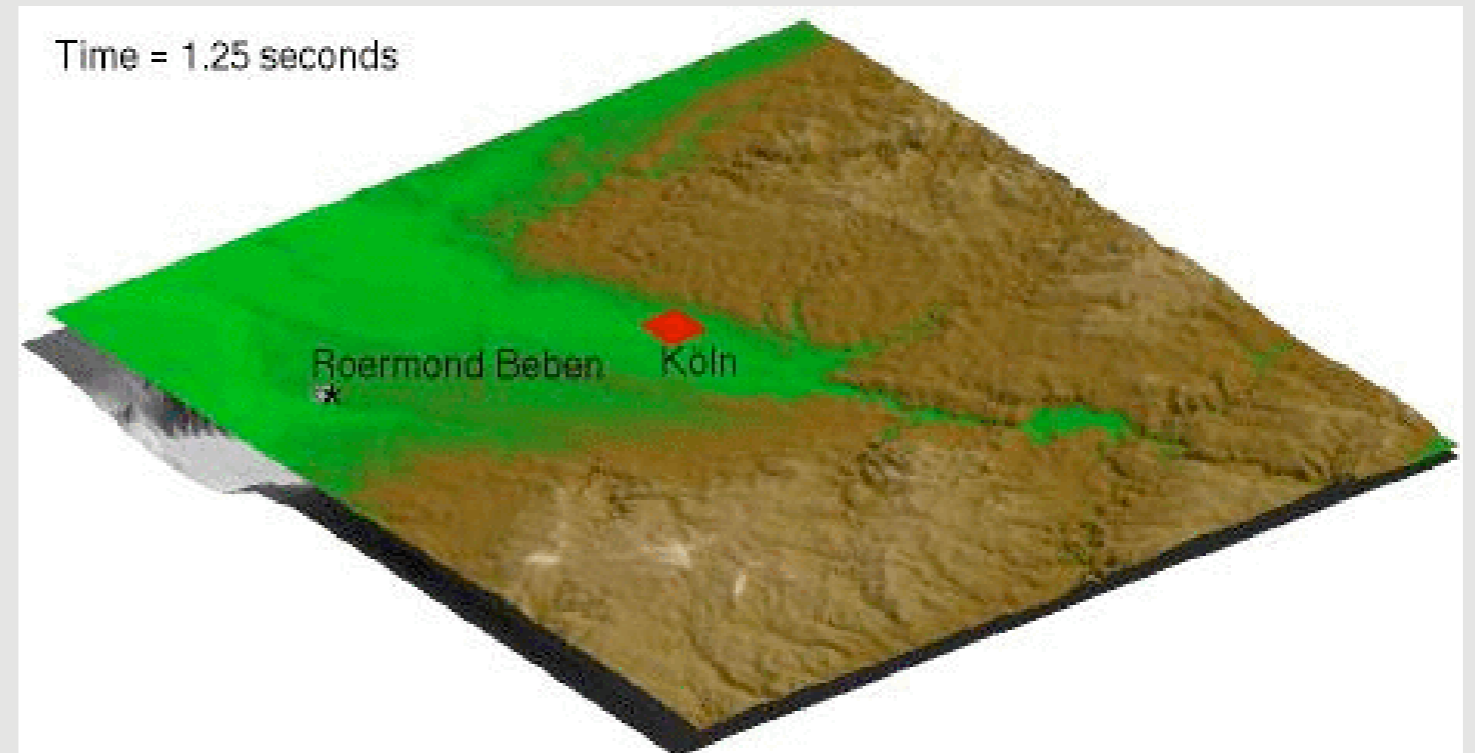
- Glauben wir den Simulationen, die wir durchführen ?
- Würden Sie sich in ein Flugzeug setzen, dessen Pilot NUR an einem Simulator geschult wurde ?
- 1995: Simulationen können Wirklichkeit qualitativ beschreiben
- 1998: Simulationen können in vielen Bereichen die Wirklichkeit quantitativ beschreiben, aber der Aufwand an Rechenzeit ist meist enorm
- Gegenfrage:  
Würden Sie sich in ein Flugzeug setzen, dessen Pilot NICHT an einem Simulator geschult wurde ?



 Aufsteigendes Wasser in Sand



- 📍 Simulation eines Erdbebens
- Roermond 1992 im Kölner Becken



# Hochleistungsrechner im Überblick

- 📍 SGI Altix 4700 (für 2007 geplant)
  - 4096 Prozessoren Intel Madison 9M single core (3328+ dual core)
    - 6 (9) MByte L3 Cache
  - 17.2 (40+) TByte Hauptspeicher
  - 34.8 TBytes/s Speicherbandbreite
  - 340 (660) TByte Plattenspeicher
  - 26.2 (60+) TFlops max. theoretische Rechenleistung
    - 3.5 (6) TFlops erwarteter realer Anwendungsmix am LRZ
  - 10 GBit/s Ethernet-Anbindung
  - Suse Linux Enterprise Server 10

## Linux-Cluster

- 548 Prozessoren
  - inkl 128-Processor-Maschine SGI Altix 3700 (s.u.)
- Knoten mit je 1-4 Prozessoren
- 1.9 TByte Arbeitsspeicher
- 3.1 TFlops max. theoretische Rechenleistung
- 24.5 TByte Hintergrundspeicher
- "Allround-System"
  - Durchsatzbetrieb serieller und mäßig paralleler Programme
    - Parameterstudien in der Quantenchemie
  - parallele Nutzung von max. 56 Prozessoren
  - Interaktiv-Knoten als SW-Entwicklungsplattform nutzbar
- Suse Linux Enterprise Server 9

## Archiv- und Backup-Server

- 34 Dual-CPU Server mit 23 Server-Instanzen
  - 162 TByte Platten-Cache
- 3 robotergesteuerte Bandarchive mit insgesamt 55 Bandlaufwerken
  - 7.000 (max. 15.000) Kassetten mit über 5 PByte Speicherkapazität
  - max. 8.5 Petabyte Speicherkapazität
- ca. 3.000 Backup-Clients
  - Backup von PC- / Workstationplatten aus dem MWN
  - 2.3 Mrd. Dateien - 1.7 Petabyte Daten
  - monatlicher Dateneingang/-ausgang ca. 132/4 TByte
- Server-Datensicherung über Backup-to-Disk-Verfahren (35 TByte Spiegelplatten)
- Bibliothekar.Archivierungs- u. Bereitstellungssystem
- digitale Langzeit-Archivierung  $\geq$  10 Jahre

## 350 Server-Systeme

-  Betriebssysteme


-  Linux, Solaris, Windows

-  Anwendungen

-  Internet-Dienste

-  Datenhaltung, Archivierung

-  Multimedia, eLearning

-  Benutzerverwaltung

-  Überwachung

-  Sicherheit

-  Hochverfügbarkeit durch redundante Hardware

-  Housing und Hosting Services

## Text-/Grafik-Ausgabe

- Farbdrucker für Arbeitsplatzrechner
  - Din-A4/A3
- Plotter
  - Din-A2 bis Din-A0 (und länger)

## Text-/Grafik-Eingabe

- Flachbett-Scanner (Din-A3)
- Dia-Scanner
  - Klein- und Mittelformat
  - 4000 dpi
- Großformat-Scanner
  - 400 ppi, 24 Bit Farbtiefe
  - > Din-A0 (max. Breite 914 mm)

## CAD-Arbeitsplätze

- leistungsfähige Grafik-Workstations
- Software für Anwendungen aus
  - Architektur
  - 3D-Visualisierung
  - Animation
  - Desktop-Publishing
  - Bildbearbeitung

## Virtual-Reality-Labor

- 5 Dual-AMD-Opteron 64-Bit-Rechner, 2.4 GHz,
  - 8GByte Arbeitsspeicher / Rechner
  - GForce FX4000 AGP 8-fach, 256 MByte Grafikspeicher
- Peripherie
  - Zweiflächen-Workbench (Holobench; 1.8m\*1.1m) mit Stereobrille
  - Tracking-System (Nachverfolgung von Betrachterstandort, Blickrichtung und Handposition)
- Software: Covise, Amira, AVS/Express MPE

## 2 Mac-Videoschnittplätze

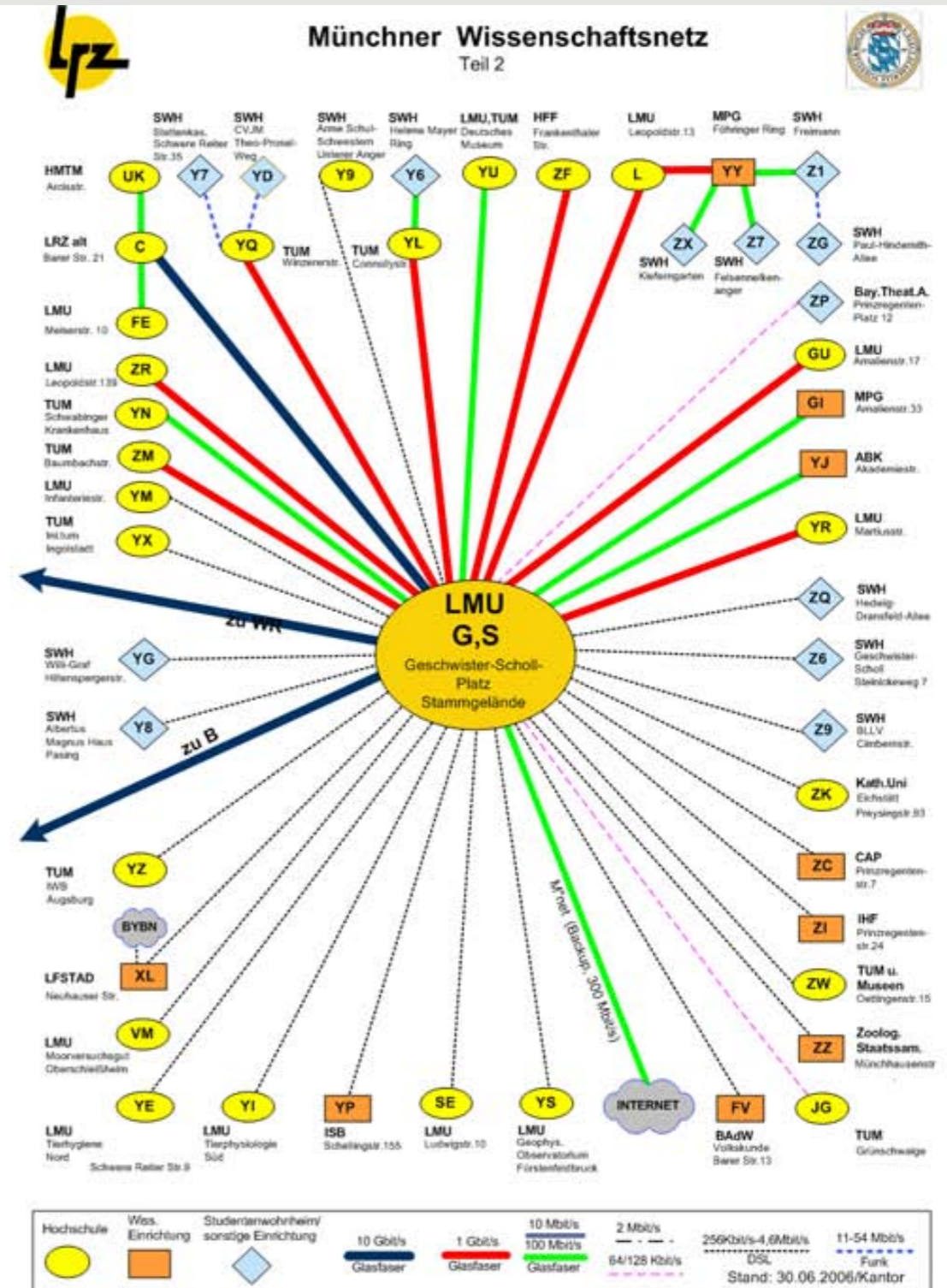
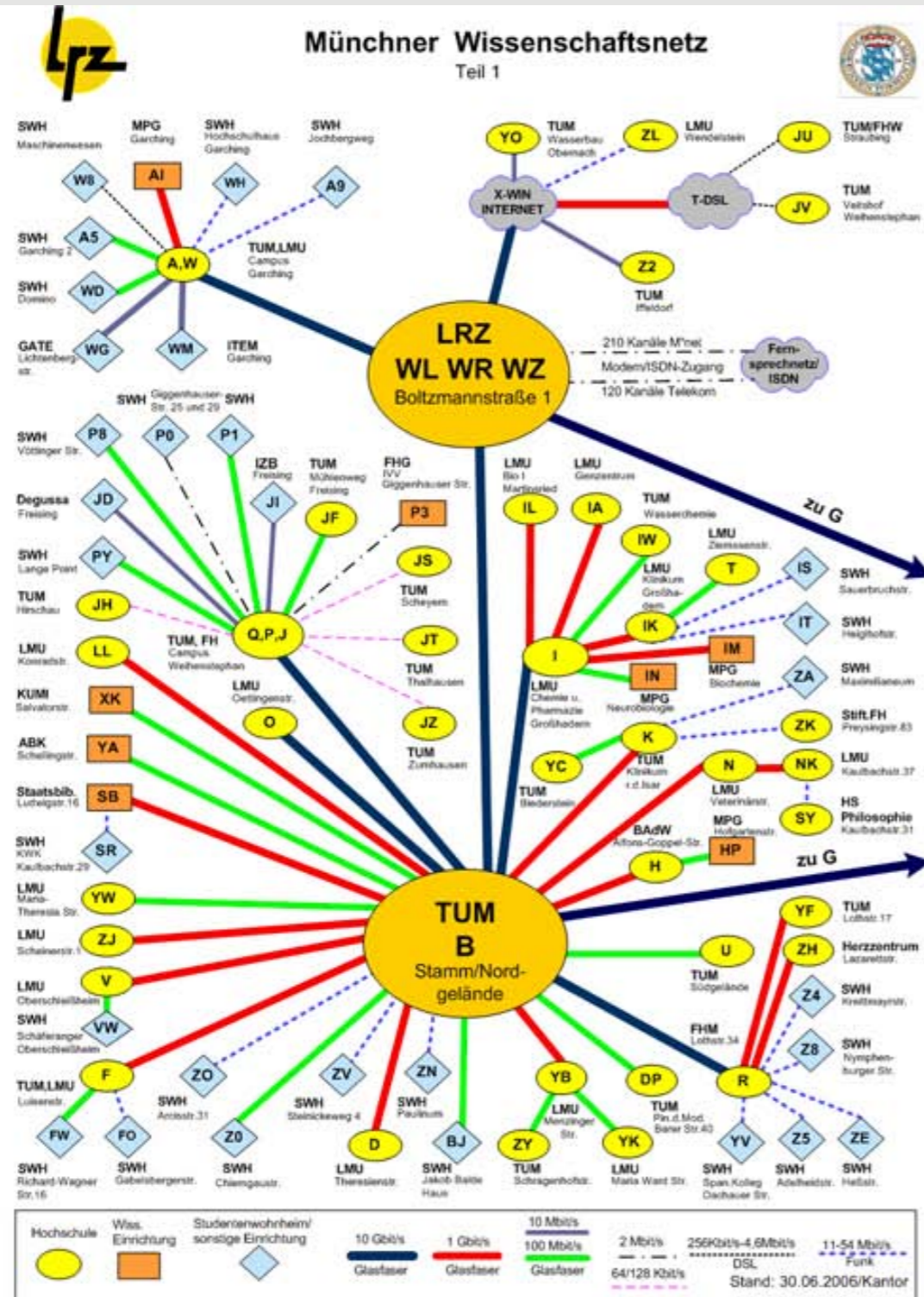
- MacOS X
- Double-Layer-DVD-Brenner
- 2 DVCAM-Recorder
- 2 S-VHS-Recorder, 1 DVD-Player, 1 DVD-Recorder/Videorecorder
- 2 Kontrollmonitore
- 1 Analog-Digital-Konverter
- Software
  - iMovie, iDVD, DVD Studio Pro
  - FinalCut Pro, Premiere (wird vom Hersteller nicht mehr weiterentwickelt)
  - Cleaner 6, Quicktime Pro

## Betrieb eines Quicktime-Streaming-Servers

- Planung, Aufbau und Betrieb des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN)
- Anbindung des MWN an nationale und internationale Forschungsnetze (G-WIN)
  - Zugang deutscher Forschungseinrichtungen und Hochschulen zum Bundeshöchstleistungsrechner
  - Zugriff auf das DV-Netz über Wählanschlüsse und VPN-Server
- Beratung und Schulung in Kommunikationsfragen

- 🔍 Betrieb zentraler Kommunikationssysteme
  - Bereitstellung weltweiter Netzdienste (z.Zt. ca 72.000 User)
    - FTP (ca. 700 Verbindungen/Tag)
    - News
      - > 39.000 Gruppen / ca. 8 Mio. Artikel
      - 600.000 Artikel / Tag, ca. 700 Benutzer / Tag
  - E-Mail (22 Workstations)
    - ca. 1.600.000 eingehende Mails (> 50% Spam), >300.000 Mailserver-Zugriffe am LRZ
    - ca. 175 Einrichtungen, 62.000 Mailboxen
  - WWW/Proxy (Transferrate ca. 6 TByte/Monat)
    - 350 (virtuelle) WWW-Server / >20 Suchmaschinen
    - in 2005 ca. 200 Mio. Zugriffe
  - Betrieb von Firewalls

# Kommunikationsnetz



- Zugang zum MWN für mobile Endgeräte
  - > 600 Access Points
    - 11/54 Mb/sec
  - 26 Bereiche mit öffentlichen Netzdosen
  - 10 Funkstrecken
  - Zugang über einen dedizierten VPN-Server

## Betrieb

- Einsatz von Management-Systemen (HP OpenView)
- 800 Netzkomponenten, > 55.000 Endgeräte
- > 300 Wählzugänge
- LRZ schließt nur noch Subnetze an das MWN an
  - Management und Betrieb bis zur Wandsteckdose möglich
  - Einsatz von Netz-Verantwortlichen in den Instituten
    - Arealbetreuer: [www.lrz.de/services/netz/arealbetreuer](http://www.lrz.de/services/netz/arealbetreuer)
- Verkabelung
  - innerhalb von Gebäuden: 3.000 km Kupfer + 600 km Glasfaser
  - zwischen Gebäuden: 500 km Glasfaser
- laufende Kosten / Jahr ca. 2.3 Mio €