

Kommission für Informatik Leibniz-Rechenzentrum

Die Kommission kam 2005 zu zwei Sitzungen zusammen. In einer außerordentlichen Sitzung am 22. Juli 2005 beschäftigte sich die Kommission mit den Ereignissen rund um die Frage der Einrichtung eines Europäischen Höchstleistungsrechenzentrums. Herr Hegering informierte die Kommission über die in diesem Zusammenhang stattgefundenen und anstehenden Aktivitäten. Das LRZ bietet sich hier im nationalen Wettstreit neben Jülich und Stuttgart als ein möglicher Kandidat an. Es wird außerdem bekannt gegeben, dass ein Kooperationsvertrag zwischen der MPG, den Münchner Universitäten LMU und TUM, der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, dem Rechenzentrum Garching der MPG und dem LRZ zur Bündelung der Aktivitäten auf dem Gebiet der Computational Sciences unterschrieben wurde. Darüber hinaus wurden in dieser Sitzung auch Fragen zum Neubau des Leibniz-Rechenzentrums in Garching erörtert.

In ihrer regulären Sitzung am 9. Dezember 2005 befasste sich die Kommission außer mit Fragen zum Stand der Beschaffung des neuen Höchstleistungsrechners und dem Neubau in Garching auch mit wissenschaftlichen Fragestellungen. Herr Dr. Hartmannsgruber, Leiter der Abteilung „Benutzernahe Dienste und Systeme“ des LRZ referierte zum Thema „Herausforderungen bei verteilten Servicestrukturen“ am Beispiel des Projektes IntegraTUM. In der anschließenden Diskussion wurde mehrfach festgestellt, dass die, im Rahmen dieses gemeinsam mit der TUM durchgeführten Projektes, gewonnenen Erkenntnisse auch auf die LMU übertragen werden können.

Die Aktivitäten des Leibniz-Rechenzentrums werden jeweils in ausführlichen Jahresberichten dokumentiert. Die Jahresberichte sind am WWW-Server des LRZ abrufbar unter www.lrz.de/wir/berichte; dort wird auch der Jahresbericht 2005 abgelegt werden und abrufbar sein.

Das LRZ hat auch im Berichtsjahr wieder den Umfang und die Qualität seiner Dienstleistungen erheblich gesteigert. Dazu wird im Folgenden abteilungsbezogen berichtet. Im Hinblick auf Forschungsaspekte kann das LRZ in letzter Zeit auf zunehmende Erfolge verweisen. Im Bereich Grid-Computing konnte das LRZ sowohl beim EU-Projekt DEISA als auch beim BMBF-Projekt D-Grid Drittmittelstellen einwerben. Im Bereich Netz- und Systemmanagement war das LRZ ebenfalls erfolgreich. LRZ-Entwicklungen im Umfeld des Customer Network Managements (CNM) wurden inzwischen ins Europäische Wissenschaftsnetz übernommen und entsprechende Aktivitäten konnten ausgeweitet werden. Das LRZ konnte auch für das europäische Projekt Multi-Domain Monitoring (DANTE, DFN) Stellen einwerben. Auf Initiative des LRZ kam ein Kooperationsvertrag zwischen BAdW/LRZ, TUM, LMU und MPG/RZG zustande, der die Gründung eines Münchner Zentrums für Computational Sciences vorsieht, das sich der Förderung der immer wichtigeren interdisziplinären Nutzung von Höchstleistungsrechensystemen widmet. Dadurch wird auch die Rolle des LRZ als Höchstleistungszentrum in Deutschland und im europäischen Umfeld gestärkt. Darüber hinaus ist das LRZ gemeinsam mit der TUM im DFG-Projekt IntegraTUM an der Schaffung einer hochschulweiten benutzerfreundlichen und nahtlosen Infrastruktur für Information und Kommunikation (IuK) beteiligt. Dieses Projekt soll Geschäftsprozesse einer Universität modellieren und Tools zur ihrer Unterstützung zur Verfügung stellen und auch anderen deutschen Hochschulen als Referenzprojekt dienen. Gemeinsam mit der Bayerischen

Staatsbibliothek beteiligt sich das LRZ zudem an einem durch das BMBF geförderten Projektes zur Langzeitarchivierung digitaler Informationsbestände.

Abteilung „Benutzernahe Dienste und Systeme“

Aktivitäten im Bereich E-Mail

Durch die Implementierung der so genannten Greylisting-Technik an den LRZ-Mailrelays konnte die Anzahl der Spam-Mails drastisch verringert werden. Bei dieser Technik wird ausgenutzt, dass beim Versenden von Spam-Mails oft nur ein einziger Versuch gemacht wird eine Mail zuzustellen („fire and forget“), während SMTP-konforme Mailserver mehrere Zustellversuche unternehmen, falls bei der Übermittlung Probleme auftreten. Greylisting funktioniert nun so, dass Mails nicht gleich beim ersten Zustellversuch angenommen werden. Stattdessen werden einige charakteristische Daten notiert, und wenn dieselbe Datenkombination später erneut auftritt, wird die Mail angenommen. Ein großer Vorteil von Greylisting gegenüber anderen Verfahren (wie z.B. auch SpamAssassin) ist, dass viele Spam-Mails gar nicht erst angenommen werden, was die Mail-Infrastruktur spürbar entlastet. Von Vorteil ist auch, dass viele automatisch erzeugte Viren- und Wurm-Mails nicht mehr ankommen, da auch diese in der Regel nur einmal abgesetzt werden. Ein Nachteil ist natürlich, dass auch reguläre Mails, die aus unbekanntem Quellen kommen, verzögert werden. Um diesen Nachteil möglichst klein zu halten, wurde eine Reihe zusätzlicher Algorithmen zur Erkennung legitimer Mailserver implementiert. Der Anteil legitimer Mails, die verzögert werden, konnte dadurch auf etwa 2% gedrückt werden. Das Spam-Aufkommen wurde seit dem Einsatz des Greylisting um mehr als 90% reduziert.

Eine größere Aktivität war auch die Migration der Mailservices der Fakultät für Physik der TU München ans LRZ. Durch dieses Pilotprojekt sollen Erfahrungen für die Rezentralisierung weiterer Mailservices (z.B. im Rahmen von IntegraTUM) gesammelt werden, und zwar sowohl bezüglich der eingesetzten Software (IntraStore von BT/Syntegra) als auch bezüglich des Zusammenspiels von zentralem Dienst und dezentraler Administration (Benutzerverwaltung).

Virtual-Reality-Anlage auf der Basis von PC-Komponenten

Die im Rahmen eines HBFAG-Antrages beschafften Virtual Reality Hardwarekomponenten fanden breite Akzeptanz bei den Kunden. Zu den Neuanschaffungen zählten ein PC-Cluster, bestehend aus 4 Servern mit gekoppelten Grafikkarten zum Betrieb der vorhandenen Holobench, eine mobile Stereoprojektionsanlage sowie ein sog. Head-Mounted Display zur Auswertung von Kopfbewegungen mit Monitoren vor den Augen.

Das PC-Cluster soll den seit September 2000 betriebenen Grafikrechner Onyx II der Fa. SGI allmählich ersetzen, da dieser leistungsmäßig nicht mehr zeitgemäß ist. Die Inbetriebnahme des Clusters verlief softwareseitig nicht problemlos, da clusterfähige Software noch sehr jung ist und an nur wenigen Zentren eingesetzt wird. Es konnten dennoch bald die Vorzüge dieses leistungsfähigen Systems genutzt werden. Modelle und Datensätze können visualisiert werden, die bisher aus Gründen der Performanz nicht darstellbar waren. Positive Auswirkung hat dies bei studentischen Praktika und Übungen, die z.B. vom Institut für Kunstpädagogik der LMU (Dr. Karin Guminski) im VR-Labor durchgeführt werden. Die Studierenden erhalten durch die Visualisierung von in 2D entworfenen Objekten auf der VR-Anlage ein intensiveres Verständnis für Raum und Dimensionen. Ziel ist die feste Integration der Nutzung dieser Technologie in der Ausbildung. Für die Disziplinen Medizin und Biologie eröffnet sich nun die Möglichkeit, die im Rahmen von Forschungsarbeiten und Promotionen generierten Daten in Echtzeit zu visualisieren. Beispiele hierfür sind die Rekonstruktionen aus der Embryologie und Anatomie: Rekonstruktionen emb-

ryonaler Gehirne (Prof. Heinzeller, LMU) oder embryonaler Nieren (Prof Kurtz, Uni Regensburg). Diese für das Verständnis der topologischen Lageverhältnisse relevanten Visualisierungen waren bisher aus Leistungsgründen nicht möglich bzw. frustrierend zeitraubend.

Die mobile Stereoprojektionsanlage fand schon kurz nach Ihrer Beschaffung Anwendung. Im Rahmen der Einweihung des Lehrer-Bildungszentrums an der LMU im Januar 2005 konnte damit erstmals einem breiten Publikum der Begriff „Kunst und Multimedia“ plastisch präsentiert werden. Durch die so genannte Polarisationsfilter-Technologie ist es möglich, einer großen Personenzahl die Ergebnisse studentischer Arbeiten im Rahmen des oben erwähnten Praktikums zu demonstrieren.

Das Team der Allgemeinen Psychologie II (Department Psychologie, LMU) studiert mittels „Immersive Virtual Environment Technology“ die Entstehung und Auswirkungen von negativen Emotionen. Das LRZ stellt dabei neben dem Head-Mounted Display auch fachliche Beratung zur Umsetzung des Projektes zu Verfügung.

Aktivitäten im Bereich Desktop-Management

Es wurden verstärkte Anstrengungen unternommen, mehr Dienstleistungen im Bereich der Betreuung von PC-Systemen an Institutionen außerhalb des LRZ anbieten zu können. So wurden den Kommissionen der BADW die möglichen Dienste vorgestellt. Eine anschließende Bedarfserhebung ergab konkret interessierte Kommissionen, mit denen detaillierte Versorgungskonzepte erstellt und umgesetzt wurden.

Ebenso wurde für die Hochschule für Musik und Theater nach einer Analyse der vorhandenen IT-Infrastruktur und des Bedarfs ein Versorgungskonzept erstellt. Zunächst werden ab dem Wintersemester 2005/06 die öffentlich zugänglichen PC-Systeme der Hochschule mit LRZ-Methoden verwaltet.

Weitere Arbeiten konzentrierten sich auf die Modernisierung zweier essentieller, weil sicherheitsrelevanter, Services: der Verteilung der neuen SOPHOS Antivirensoftware und dem neuen Windows Update Service („WUS“) von Microsoft für die Verteilung von Patches im Münchner Wissenschaftsnetz.

Bei der neuen Antivirensoftware hat das LRZ bereits am Beta-Test teilgenommen, um frühzeitig die neuen Konzepte kennen zu lernen, aber auch um Anforderungen, die sich aus dem Betrieb im Münchner Raum ergeben, an die Entwickler zurückmelden zu können. Dennoch erweist sich die Einführung des neuen Verteilverfahrens im gesamten MWN als komplex und langwierig. Die neu verfügbaren Verwaltungs- und Kontrollinstrumente, zur Sicherstellung korrekter Installation und Konfiguration, werden zunächst am LRZ getestet. Gerade in diesem wichtigen Umfeld gibt es noch einige Fehler zu beseitigen, zusammen mit dem Hersteller.

Das seit vielen Jahren am LRZ im Einsatz befindliche Netzwerkbetriebssystem Novell Netware wurde ersetzt durch Microsoft Active Directory für die Benutzerverwaltung und eine neue Fileserverlösung. Die Fileserverlösung verwendet eine sog. Appliance, die auf ihre Funktion spezialisiert und optimiert ist. Für die Benutzer- und Rechteverwaltung kann diese Appliance direkt an das Active Directory angebunden werden und tritt dann als Fileserver-Mitglied einer Windows-Domäne auf. Man erreicht damit eine einheitliche, zentrale Lösung für die Administration.

Für die nach wie vor komplexe Aufgabe der Überwachung der Windows Server Infrastruktur wird zunehmend „Microsoft Operations Manager“ eingesetzt. Vorgefertigte Überwachungslösungen auf Dienstebene ermöglichen eine schnellere Integration neuer Server und Services.

Das Thema der Virtualisierung von Servern wurde im LRZ vorwiegend für den Aufbau von Laborumgebungen adressiert. Zunehmend komplexere Anforderungen mit vielen Serverinstanzen, wie z.B. für die Verzeichnisdienstlösung für IntegraTUM, können nicht mehr in Hardware aufgebaut werden. Auf wenigen, leistungsstarken Servern werden viele virtuelle Server eingerichtet,

mit denen die Test durchgeführt werden. Dazu gibt es diverse Softwarelösungen, die am LRZ dafür bisher mit sehr großem Erfolg eingesetzt werden. Der nächste Schritt, der produktive Einsatz von virtuellen Servern, ist in Arbeit.

Softwarebezug per E-Commerce

Im Bereich Softwarelizenzen wurde im Verlauf des Jahres 2005 die elektronische Abwicklung von Bestellungen via Internet forciert. Es werden vor allem die Produkte der Hersteller Microsoft, Adobe und Corel über diesen Weg angeboten, denn sie repräsentieren mit über 90% des Umsatzvolumens den Löwenanteil der Nachfrage. Der Anteil der Bestelleingänge via Internet hat inzwischen mengenmäßig ca. 1/4 des Gesamtvolumens erreicht.

Darüber hinaus werden die auf diesem Weg eingegangenen Bestellungen direkt in digitaler Form an nachgeschaltete externe Händler zur Bearbeitung, Faktura etc. weitergeleitet. Dadurch konnte eine erhebliche Reduktion des Zeitaufwandes bei der Bearbeitung erreicht werden. Der Online-Bestellweg wird bisher ausschließlich Großkunden mit zentralem Einkauf zur Verfügung gestellt (Kliniken, FHM, Uni Augsburg etc.). Zusammen mit der Realisierung einer zentralen Benutzerverwaltung auf der Basis eines Verzeichnisdienstes ist geplant, diesen bequemen Bezugsweg einem erweiterten Kundenkreis anzubieten (Institute und Fakultäten von LMU und TUM, sowie weitere Einrichtungen im Münchner Wissenschaftsnetz).

Nach der Anbindung der Benutzerverwaltung wird es einfacher möglich werden, bestellte Software elektronisch zu verteilen. Dies ist eine attraktive Alternative zum bisher praktizierten Weg, vorrangig CD- und DVD-Datenträger zur Verfügung zu stellen.

Von einer mittelfristigen elektronischen Anbindung der Lizenzverteilung an das LRZ-interne Rechnungswesen werden weitere Einsparpotentiale im Sinne einer Vereinfachung der Geschäftsabläufe und damit einer Reduktion des Zeitaufwandes erwartet.

Abteilung „Kommunikationsnetze“

Netzänderungen

Neuanschlüsse von Hochschuleinrichtungen:

- TUM und andere, Wissenschaftszentrum Straubing (Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe) in Straubing
- LMU, Institut für Tierschutz, Verhaltenskunde und Tierhygiene, Schwere Reiter Str.
- LMU-Institute, Martiusstr. 4
- TUM, Neubauten für Biowissenschaften
- FH-Weihenstephan, Gebäude an der Pappelallee
- Schulungsraum der TU im Deutschen Museum

Neuanschlüsse von wissenschaftlichen Einrichtungen:

- Speicherbibliothek in Garching

Neuanschlüsse von Studentenwohnheimen:

- Studentenwohnheim II des Studentenwerks in Garching
- Studentenwohnheim Dominobau in Garching

- Studentenwohnheim Dachauer Str. 128
- Studentenwohnheim Felsennelkenanger in Weihenstephan
- Studentenwohnungen in ehem. Hausmeisterwohnung Garching

Zurzeit sind über 55.000 Geräte am Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) angeschlossen.

Internetanschluss

Das Münchner Wissenschaftsnetz ist mit 1 Gbit/s am Gigabit-Wissenschaftsnetz (G-WiN) des DFN (Deutsches Forschungsnetz) angeschlossen. Der in das G-WiN aus- und eingehende Datenverkehr betrug im Oktober 2005 77.500 GByte. Dies ist eine Steigerung um das 1,55-fache gegenüber dem Vorjahreswert von 50.000 GByte. Ende Oktober wurde der WiN-Anschluss der Bayerischen Staatsbibliothek mit in den Clusteranschluss des MWN übernommen.

Die Backup-Möglichkeit über M⁴net wurde bei Wartungsarbeiten am G-WiN-Anschluss und bei einem insgesamt 14-stündigen Ausfall des G-WiN-Anschlusses beim IPP in Garching am 21.9. und 22.9.2005 benötigt.

Netzbetrieb

Eine Hauptarbeit im Bereich des Netzes ist weiterhin die ständige Anpassung des Netzes an neue Gegebenheiten, ausgelöst durch höhere Anschlussgeschwindigkeiten von Endgeräten, neue Verkabelungsstrukturen in Gebäuden, Engpässe auf Übertragungswegen, Integration von neuen Diensten oder Bildung von virtuellen Netzen für Institute sowie die Integration von Firewalls.

Dies machte die Hochrüstung von Routern mit neuen Interfacekarten, die das Backbone des MWN bilden, die Ersetzung von Switches durch modernere Geräte und den weiteren Einsatz von Wellenlängenmultiplexern zur parallelen Nutzung von Glasfaserstrecken notwendig.

In diesem Zusammenhang seien genannt:

- Verbindung von TK-Anlagen der TUM und LMU anstelle von Wellenlängenmultiplexern mit IP-Multiplexern
- Abschalten des letzten FDDI-Interfaces. Damit verschwand aus dem MWN das FDDI-Protokoll, das mit 100 Mbit/s einige Jahre das Protokoll der Backbone-Verbindungen war. Der FDDI-Ring für das Backbone-Netz war in dieser Zeit über 200 km lang.

Die NIP II-Vorhaben (Koax-Ersetzung durch eine strukturierte Verkabelung) der Münchner Universitäten wurden weiter vorangetrieben. Der Status ist folgender:

- TUM-München/Garching (veranschlagte Kosten 8,1 Mio. EURO): Es wird seit Juni 2003 auf die Genehmigung gewartet, die Ausschreibung beginnen zu dürfen. Inzwischen wird eine Lösung gesucht, um das Vorhaben in jährlichen Einheiten realisieren zu können.
- LMU (veranschlagte Kosten 4,6 Mio. EURO): etwa 90% der betroffenen Gebäude sind fertig gestellt. Bis Mitte 2006 wird das Vorhaben abgeschlossen sein.
- TUM-Weihenstephan (veranschlagte Kosten 2,5 Mio. EURO): Das Vorhaben konnte im Oktober 2004 abgeschlossen werden.

Netzumzug

Die Hauptaufgabe im Jahr 2005 war die Umkonfiguration des MWN, die aufgrund des anstehenden Umzugs des LRZ nach Garching notwendig war. Es mussten die bisherigen Endpunkte der LWL-Strecken im alten LRZ-Gebäude zu den beiden neuen Aufpunkten im Stammgelände der LMU und im Stammgelände der TUM verlegt werden. Mit der Umlegung der LWL-Strecken hat

sich der Mittelpunkt des Kernnetzes von einer zentralen Sternstruktur zu einem Dreieck gewandelt (mit entsprechender Ausfallsicherheit durch redundante Leitungen). Neben der Errichtung der notwendigen Infrastruktur in den neuen Räumlichkeiten (Stromversorgung, Klima, Netzschränke usw.) war eine zielgerichtete Ablaufplanung unbedingt notwendig. Das Umlegen der LWL-Strecken konnte ohne größere Schwierigkeiten und Unterbrechungen im Juli/August 2005 innerhalb von 8 Wochen durchgeführt werden. Im Rahmen des Umzuges wurde Wellenlängenmultiplexer abgebaut und für die Koppelung von TK-Anlagen durch IP-Multiplexer ersetzt. Neben der Umkonfiguration des Netzes musste auch der Bezug des Neubaus in Garching vorbereitet werden. Dazu gehörten u.a.:

- Planung und Auftragsvergabe für die Vernetzung innerhalb des Rechnerwürfels
- Abnahme des Datennetzes im Neubau
- Neukonfiguration des LWL-Netzes auf dem Campus Garching mit Anbindung Neubau
- Konzepte der drei Netze Facility-, Daten- und VoIP-Netz

Sicherheit

Nach wie vor gibt es einen nicht unerheblichen Aufwand in diesem Bereich. Die Hauptaufgaben sind:

- Abwehr von Angriffen von außen
- Erkennung missbräuchlicher Nutzung der Netze und Rechensysteme
- Aufspüren von gehackten oder mit Viren verseuchten Rechnern

Angriffe sollten an der Schnittstelle zwischen Internet (G-WiN) und MWN abgefangen werden. Dies ist z.Z. nur mit sehr globalen und groben Paketfiltern möglich. Ein feinerer Schutz wird erreicht, wenn Teilnetze (z.B. für Institute) zusätzlich mit Firewalls abgeschottet werden. Die Teilnetzbildung wurde durch den vermehrten Einsatz von VLANs erreicht.

Ein möglicher Hinweis auf missbräuchliche Nutzung kann auch ein auffälliges sehr großes Datenübertragungsverhalten einzelner Rechner sein. Deshalb werden an der Schnittstelle MWN zum G-WiN auch die Verkehrsströme der Rechner (Menge der übertragenen Daten, verwendete Ports für bestimmte Dienste, Anzahl der versendeten E-Mails pro Zeiteinheit) beobachtet. Auffällige Rechner werden dann weiter untersucht und bei gehackten Systemen die Verbindung ins G-WiN gesperrt. Diese Methode hat sich als sehr effizient zum Aufspüren gehackter oder „vervirter“ Rechner erwiesen.

Als zusätzliche Maßnahme zur Eingrenzung von missbräuchlicher Nutzung und Erkennung von gehackten oder „vervirten“ Rechnern wurde das System NAT-o-MAT eingeführt. Rechner mit privaten Adressen müssen (zwangsweise) dieses System nutzen. Dabei werden einerseits die privaten in öffentliche IP-Adressen umgewandelt (NAT-Funktion) andererseits wird das Kommunikationsverhalten der Rechner untersucht und bewertet und bei Auffälligkeiten (z.B. hohe Anzahl von versendeten E-Mail, viele Portscans) für bestimmte Zeit gesperrt. Zudem werden die P2P-Protokolle (Kazaa, Gnutella, eDonkey, DirectConnect, Apple, WinMX, Ares, Soulseek) für alle Benutzer zusammen auf 1Mbit/s Bandbreite begrenzt, für BitTorrent steht 2Mbit/s zur Verfügung.

Das System kann durch seine NAT-Funktion die Proxy-Funktion ersetzen. Daher wird im Dezember 2005 ein Großteil der Proxies abgeschaltet.

Neue Anwendungen

Schwerpunkte von Untersuchungen neuer Anwendungen auf IP-Netzen war wiederum der Bereich Voice over IP (VoIP). Das Asterisk-Gateway wurde weiterhin mit den standardisierten IP-Telefonen mit der SIP-Schnittstelle betrieben. Auf dieser Basis ist auch die Installation der Telefonanlage im Neubau des LRZ in Garching geplant. Dazu wurden Anforderungen definiert, Firmen um Angebote gebeten und Testinstallationen geprüft und bewertet. In November 2005 soll eine Entscheidung über den Lieferanten fallen.

Für die Verbindungen von TK-Anlagen untereinander, die bisher auf Basis von Wellenlängenmultiplexern realisiert wurden, wurden IP-Multiplexer getestet und auch erfolgreich eingeführt. Der Vorteil ist ein wesentlich geringerer Preis, sowie die größere Flexibilität beim Einsatz.

Die Teilnahme beim Testbetrieb des zentralen Breakout des DFN von IP-Telefonanlagen ist zugesagt.

Im Dezember 2004 wurde der Testbetrieb mit dem IPv6-Protokoll aufgenommen. Das MWN kann nun IPv6-Datenpakete transportieren (Router), wichtige Dienste (z.B. Name-Server) sind IPv6 fähig und das MWN ist an das weltweite IPv6-Netz (Tunnel zu 6-WiN) angeschlossen. Das LRZ wurde Mitglied bei RIPE und konnte dadurch Institutionen IPv6-Adressen im notwendigen Umfang zuteilen.

Im Bereich DNS wurde der Testbetrieb einer WWW-Oberfläche zum Eintragen von Domainnamen auf Basis der kommerziellen Software Nixu Namesurfer gestartet. Im Dezember 2005 soll der Regelbetrieb aufgenommen werden.

Funk-LAN

Die Möglichkeiten von Funk-LANs wurden weiter ausgebaut. An öffentlichen Plätzen (Seminarräume, Hörsäle, Foyers, Uni-Lounge) im gesamten MWN sind z.Z. über 410 Funk-Zugangspunkte (Access-Points) installiert. Die Nutzung ist bedingt durch die verbreitete Verwendung von Laptops mit eingebauter Funk-LAN-Karte weiter stark steigend. Bis zu 500 gleichzeitige Verbindungen wurden beobachtet. Sehr nachgefragt wird dieser Dienst bei Kongressen und Tagungen. Es fand eine Auswahl eines neuen Access-Points statt. Ein Teil (170) veralteter Access-Points (nur 11 Mbit/s) wurde im Anschluss an die Auswahl gegen die neuen (54 Mbit/s) ausgetauscht. Die Installation 200 neuer Access-Points ist in Vorbereitung.

Durch die Einbindung in den bundesweiten Radiusverbund des DFN-Vereins im Rahmen des Projekts "DFN-Roaming" wurde eine Zugangsmöglichkeit für reisende Wissenschaftler und Studenten ermöglicht. An einigen (nicht allen) Access-Points wird die Authentisierung über VPN/WEB und 802.1x unterstützt.

Über Funk-LAN wurde im Oktober 2005 im Rahmen einer Diplomarbeit auch eine Pflanzenöltankstelle auf dem Parkplatz des Campus Garching über dem Feuerwehrturm angeschlossen. Die Anbindung wird für die Bezahlung mittels EC-Karte benötigt.

Wählanschlüsse

Die Wählanschlüsse werden weiterhin vor allem in kostenfreien Zeiten genutzt. Von der Firma M^cnet sind 300 Anschlüsse vorhanden. Damit können M^cnet-Kunden während betriebschwacher Zeiten (abends, Wochenende) kostenfrei Zugang zum MWN erhalten. Die Nutzung der Wählanschlüsse ist allerdings langsam sinkend. Dagegen wird der VPN-Dienst, der beim Zugang zum MWN über DSL notwendig ist, immer stärker genutzt. Die bisher hierfür eingesetzten 2 Server werden Ende November 2005 um weitere 3 Server ergänzt.

Customer Network Management (CNM)

Seit dem Projektstart des von der EU geförderten GN2 JRA1-Projektes im Oktober 2004 wird der Einsatz des am LRZ entwickelten CNM-Tools für das Europäische Forschungsnetz Géant vorbereitet. Géant verbindet die nationalen Forschungsnetze der angeschlossenen europäischen Länder sowie ausgewählter amerikanischer Forschungsnetze. Das CNM-Tool wird dabei die Topologie der Netze mit einer grafischen Oberfläche darstellen sowie aktuelle Kennzahlen für die Performance der Netzkomponenten zur Verfügung stellen. Die derzeitige prototypische Version zeigt Daten des Géant-Kernnetzes, des norwegischen Forschungsnetzes sowie des deutschen Gigabit-Wissenschaftsnetzes (G-WiN) und wird sukzessive um weitere angeschlossene nationale Forschungsnetze erweitert. In nächster Zeit sollen das griechische, das Schweizer und das polnische Forschungsnetz integriert und dargestellt werden.

In mehreren Vorgängerprojekten wurde das CNM im Auftrag des DFN-Vereins für den Einsatz im G-WiN entwickelt und steht allen G-WiN-Anwendern zur Verfügung, wobei das Tool auch für das Nachfolgenetz X-WiN eingesetzt werden wird. Neben der Topologiedarstellung steht auch eine Anwendung zur Darstellung von Abrechnungsdaten zur Verfügung. Im Münchener Wissenschaftsnetz (MWN) wird das CNM für die Anzeige der Netztopologie eingesetzt.

Netz- und Dienstmanagement

Um den Betrieb des MWN sicherzustellen, wird am LRZ eine zentrale Netzmanagement-Plattform auf der Basis von HP-OpenView Network Node Manager betrieben. Sie überwacht die Funktion und den Status aller Netzkomponenten und netzrelevanten Server. Für das Management der mehr als 600 Switches von HP (Konfigurations-, VLAN- und Performance-Management) wird das spezifische Werkzeug HP ProCurve Manager Plus betrieben, da sich hiermit auch ein herstellerübergreifendes VLAN-Management auf der Basis von 802.1Q umsetzen lässt. Der ProCurve Manager wird darüber hinaus für das Konfigurationsmanagement sowie Software Deployment und Releasemanagement eingesetzt. Solange eine Integration dieser Funktionalität in HP OpenView Network Node Manager nicht gegeben ist, müssen diese beiden Werkzeuge parallel betrieben werden.

Zur Verbesserung des Accountings sowie des Sicherheitsmanagement wurden und werden Werkzeuge getestet, die von den Routern zur Verfügung gestellte Netflows analysieren können. Diese Werkzeuge sollen in der Lage sein die Daten zu verdichten und auffällige Rechner nicht nur an der Schnittstelle zum G-WiN, sondern auch innerhalb des MWN zu erkennen.

Das für das Reporting eingesetzte Werkzeug InfoVista wurde um eine Überwachung der Fehleraten an den Interfaces der zentralen Kernnetz-Router erweitert. Dadurch soll das Auftreten von Hardware Fehler früher erkannt werden. Außerdem wurde das Netflow Plugin von InfoVista getestet.

Die Netzdokumentation wurde um Funktionen zur Speicherung von ortsbezogenen Lageplänen, Netzstrukturplänen und Fotos ergänzt. Zudem wurde die Speicherung von IPv6 Subnetzen in die Subnetzverwaltung integriert und eine Funktion implementiert, mit der Übersichten der benutzten Ports auf allen Switches erstellt werden können. Um bei sicherheitsrelevanten Vorfällen die Verursacher besser eingrenzen zu können, wurde ein Werkzeug entwickelt und in die Netzdokumentation integriert, mit dem sich ausgehend von der IP- oder MAC-Adresse ermitteln lässt, an welchen Netzkomponenten und an welchen Ports das System angeschlossen ist oder war.

ARS von BMC Remedy wurde von der Version 5.1 auf die aktuelle Version 6.3 migriert und damit auf eine umfassende Web-Schnittstelle vorbereitet. In diesem Rahmen wurde die bestehende Online Problemmeldestelle AR-Web modernisiert.

D-Grid

Das Leibniz-Rechenzentrum kooperiert mit der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Universität der Bundeswehr München im MNM-Team in den Teilprojekten „Integration Globus Middleware“, "Monitoring/Accounting/Billing" und "Management virtueller Organisationen" des vom BMBF seit September 2005 geförderten D-Grid Integrationsprojektes (DGI).

Im Rahmen des D-Grid soll eine nachhaltig nutzbare Basis-Grid-Infrastruktur entstehen und weiterentwickelt werden. Das Grid virtualisiert dabei Daten-, Informations- und Rechendienste, indem es die technischen Details der konkreten i.a. verteilten Realisierung hinter Benutzeroberflächen verbirgt. Neben dieser Virtualisierung ist die kooperative Nutzung heterogener Ressourcen ein Schlüsselement. Das D-Grid wird künftig eine Vielzahl von Dienstonutzern, sowohl aus dem wissenschaftlichen Bereich als auch aus der Wirtschaft, mit Dienstleistungen versorgen, die selbst wieder von einer Vielzahl von Dienstleistern erbracht werden.

Das LRZ arbeitet in drei Teilprojekten des DGI mit. Bei der Integration der Globus-Middleware geht es um die Bereitstellung, Pflege, Wartung sowie vereinfachte und automatische Installation, Konfiguration und Administration von Globus-Installationspaketen.

Im Teilprojekt Monitoring/Accounting/Billing arbeitet das LRZ in den Themengebieten Monitoring und Accounting mit. Grid-Monitoring hat zum Ziel, skalierbare und robuste Monitoring-Infrastrukturen für Ressourcen- und Jobinformationen zu liefern; d.h. es müssen Methoden und Schnittstellen zum Zugriff auf Managementinformationen virtueller Ressourcen entwickelt werden. Diese Daten sind dann geeignet zu visualisieren.

Die Ausweisung der Abrechnungsinformationen von zur Verfügung gestellten IT-Ressourcen und Diensten ist in der heutigen Dienstleistungsgesellschaft von grundlegender Bedeutung. Die Aufgaben eines solchen Accountings sind die exakte Erhebung (für den Anbieter) und Prognostizierung (für den Bedarfsträger) von Nutzungsdaten an den Ressourcen. Die Abrechnung beschäftigt sich somit mit der systematischen Aufzeichnung, dem Report und der Analyse von Transaktionen, z.B. zum Zweck der späteren Rechnungsstellung, Kontingentierung, Prioritätensteuerung oder Bepreisung der Ressourcennutzung (Billing).

Das VO-Management regelt den Aufbau der im Kern-D-Grid verfügbaren Ressourcen und Prozesse, die Bildung personeller Kollaboration sowie die Abbildung von menschlichen und technischen Ressourcen in einem organisatorischen Zusammenhang, d.h. beispielsweise die Anmeldung und Abmeldung von Nutzern in Projektgruppen und das Buchen von Ressourcen.

Abteilung „Hochleistungssysteme“

Aktivitäten im Bereich der Rechensysteme

Mit der Aufstellung und Inbetriebnahme eines 128-Core *sgi* Altix 3700 BX2 Shared Memory Systems als erster Hälfte der Ersetzung des letzten Landeshochleistungsrechners (LHR) Fujitsu Siemens VPP700 konnte dieser Ende März nach fast acht Jahren außer Betrieb genommen werden. Gleichzeitig wurde die zweite Hälfte der Ersetzung – ein Gigabit-Ethernet vernetztes Cluster von Dual Itanium2-Knoten - ausgeschrieben. Der Zuschlag ging an MEGWARE und das System

aus 67 Knoten (134 Cores) nahm im Juli den Benutzerbetrieb auf. Zusammen genommen wurden die 106 GFlop/s Spitzenrechenleistung des LHR durch über 1,7 TFlop/s ersetzt, die reale Applikationsleistung stieg um einen Faktor sechs.

Die Abschaffung eines proprietären Betriebssystems (an der VPP700) zugunsten von *SuSE Linux Enterprise Server* (SLES) ergibt einerseits eine Vereinfachung der Rechneradministration; andererseits machte die dadurch zunehmende Komplexität des Linux-Clusters als einzigem verbliebenen Compute-Server-Cluster für München und Bayern die Einrichtung einer eigenen Arbeitsgruppe innerhalb von HLS erforderlich, die sich in Anlehnung an ITIL um einen geordneten Ablauf von *Incident*, *Configuration* und *Change Management* kümmert.

Größere Änderungen am Linux-Cluster umfassten

- die Ersetzung von PVFS als parallelem Dateisystem durch Lustre, was eine spürbare Verbesserung der Stabilität und Nutzbarkeit erbrachte.
- die Migration der HOME-Directories von AFS auf NAS, verbunden mit einer Migration der Authentifizierung von AFS auf einen generischen Kerberos5-Server, wofür eine hausweite Projektgruppe etabliert wurde. Deren Planungs- und Testarbeiten sind abgeschlossen, die Durchführung der Kerberos5-Migration dauert noch bis zur Anschaffung neuer Serversysteme im Februar 2006 an.

Auch der neue Höchstleistungsrechner in Bayern (HLRB II, ein Cluster von *sgi* Altix-Systemen dessen Installation im Frühjahr 2006 vorgesehen ist) wird anders als der dadurch abgelöste HLRB I (Hitachi SR8000-F1) unter SLES betrieben werden, wofür das Betriebskonzept (Systemkonfiguration, Netzanbindung, Sicherheit) bereits erarbeitet wurde. Im Juli wurde das Migrationssystem (eine 68-core *sgi* Altix 3700 BX2) geliefert und den Höchstleistungsrechnernutzern zur Migration ihrer Programme zur Verfügung gestellt. Die Nutzerunterstützung wurde mit Hilfe einer Projektstelle um eine jeweils mehrmonatige Intensivbetreuung zur Optimierung ausgewählter Programme erweitert.

Eine wichtige Neuerung im Höchstleistungsrechnerbereich stellt die Zusammenarbeit der BAdW und der Münchener Universitäten mit der Max-Planck-Gesellschaft im *Munich Computational Sciences Centre* dar, was eine erhebliche Ausweitung der Kooperation des LRZ mit dem RZG mit sich bringt. Die wesentlichsten Zielsetzungen sind

- Förderung gemeinsamer Entwicklungen von Algorithmen und Applikationen, Datenprozessierung und Visualisierung auf Gebieten wie den Materialwissenschaften, Theoretischer Chemie, Quantenphysik, Ingenieurwissenschaften, Plasmaphysik, Astrophysik und Astronomie, Biologie mit Biophysik und Bioinformatik,
- Bündelung der Expertise zweier europäisch führender Hochleistungsrechenzentren für die angewandten theoretischen Wissenschaften auf den Gebieten High Performance Computing, Datenmanagement, Archivierung, Hochgeschwindigkeitsnetzwerken, Applikationsunterstützung und -optimierung und Visualisierung.

Als erste größere Veranstaltung im Rahmen der neuen Kooperation fand im Dezember ein Workshop zur Vorbereitung der Nutzung des HLRB II statt.

Im Server-Bereich, der inzwischen auf über 200 Linux-Server angewachsen ist, wurde ein eigenes Team innerhalb von COS mit stärkerer Eigenverantwortung in Sachfragen eingerichtet. Besondere Schwerpunkte waren

- weitere Hochverfügbarkeitslösungen (HA) für wichtige Dienste
- Migration des Linux-Betriebssystems von SuSE 8.2 auf SLES9
- diverse Server-Hosting-Vorhaben
- Untersuchungen über Virtualisierungslösungen

- Einrichten von WIKIs zum Austausch von Information und Dokumentation der Arbeit in den neuen Projektgruppen
- Erstellen eines HFBG-Antrags und Ausschreibung für neue Serversysteme

Die Systemüberwachung wurde vom Linux-Server-Team übernommen. Die erste größere Aktivität war die Installation von *HP OpenView Operations 8 (OVO)* mit dem neuen Service Navigator zur Dienstüberwachung.

Aktivitäten in den Bereichen Storage und Archiv/Backup

Der Storage-Betrieb war nach der Inbetriebnahme des im letzten Jahr installierten neuen NAS-Filers (Networked-Attached-Storage) durch eine erhebliche Zunahme der Nutzung der NAS-Dienste gekennzeichnet. Neben der Versorgung vieler Server stehen vor allem die Migration der gesamten Windows-Dateiserverdienste von *Novell Netware* und die Verlagerung der Benutzer-HOME-Direcories von AFS auf NAS heraus. Erste Projekte zum Storage-Hosting wurden mit Einrichtungen von LMU und TUM auf den Weg gebracht. Hierzu zählt auch das IntegrATUM-Projekt, für das außer der Bereitstellung von Speicherplatz auch die Implementierung einer WWW-Schnittstelle zum Zugriff auf die Daten erfolgte.

Die Migration der Archivdaten auf die Ende letzten Jahres installierte neue Tivoli-Storage-Manager (TSM)-Infrastruktur war mit deutlich mehr Problemen behaftet als erwartet, da die neue Serverhardware mit der TSM-Server-Software nicht immer reibungslos zusammenspielt. Dennoch konnten im Herbst die letzten Daten von den alten Bandbibliotheken und TSM-Servern auf die neuen Serversysteme überspielt werden. Insgesamt wurden in diesem Jahr etwa 350 TByte Daten von den alten Serversystemen migriert, die nun still gelegt sind, da auch alle TSM-Server auf neue Hardware umgezogen wurden.

Für den HLRB II und andere Großkunden wurden der HFBG-Antrag auf Hochleistungsspeichersysteme erstellt und die Ausschreibung nebst Auswahl durchgeführt. Im Projekt der Bayerischen Staatsbibliothek zur Langzeitarchivierung von Netzdokumentationen fiel Mitte des Jahres nach der Genehmigung durch die DFG endlich der Startschuss. Das LRZ hat inzwischen hierfür eine HSM-Schnittstelle (Hierarchisches Speichermanagement) auf der Basis von TSM und GPFS (General Parallel File-System) als *Bayerisches Archiv- und Bereitstellungssystem (BABS)* eingerichtet.

Grid-Computing

Für das Grid-Computing wurde Anfang des Jahres ein hausweiter Arbeitskreis etabliert, der in eigener Sachverantwortung die hausweiten Grid-Aktivitäten realisiert. Von den großen Grid-Aktivitäten (DEISA, D-Grid, LCG) ist bisher nur D-Grid offiziell seit Anfang Herbst genehmigt und läuft derzeit an. Das LRZ wirkt zwar bereits aktiv bei DEISA (Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications, einem Verbund von 11 europäischen Höchstleistungsrechenzentren) mit, doch steht die endgültige formale Vertragsänderung mit der EU immer noch aus, mit der das LRZ auch offiziell zum Partner im DEISA-Konsortium wird. Im LCG-Bereich (Large Hadron Collider Computing Grid) ist die Bündelung der Münchener ATLAS-Aktivitäten in einem Tier2-Zentrum als Memorandum of Understanding formuliert worden.

Größere Aktivitäten im Grid-Computing umfassten

- DEISA Symposium und Arbeitstreffen, insbesondere Arbeiten zu den Modules, Integration ins DEISA-Netz via RZG, Mitarbeit am eDEISA-Projektantrag bei der EU (FP6).
- Etablierung einer RA (Registration Authority) am LRZ für die DFN-Zertifizierung als Ersatz der vorläufigen LRZ-CA (Certification Authority).
- deutliche Erweiterung der WWW-Information für Nutzer zum Grid

Nutzung der Hoch- und Höchstleistungsrechner

Der **Höchstleistungsrechner in Bayern Hitachi SR8000** wurde im Jahr 2005 von Wissenschaftlern aus folgenden Bundesländern genutzt (Vorjahreszahlen in Klammern):

Baden-Württemberg 17% (7%), Bayern 71% (69%), Berlin 1% (4%), Brandenburg 3% (13%), Hessen 6% (4%), Niedersachsen <1% (<1%), Sachsen <1% (1%), Thüringen 3% (2%) und sonstige Länder <1% (<1%). Die Nutzung nach Fachgebieten verteilte sich auf: Fluidodynamik 54% (47%) Festkörperphysik 25% (18%), Hochenergiephysik 10% (16%), Chemie 2% (13%), Astrophysik 4% (<1%), Geowissenschaften 3% (4%), Chemische Physik <1% (<1%), Biologie 1% (1%), Informatik <1% (<1%), Angewandte Mathematik <1% (<1%) und diverse sonstige Gebiete 1% (1%).

Der Bayerische **Hochleistungsrechner SNI/Fujitsu VPP700** wurde bis zu seiner Stilllegung Ende März 2005 folgendermaßen genutzt (Vorjahreszahlen in Klammern):

Technische Universität München 55% (59%), Ludwig-Maximilians-Universität <1% (<1%) und Universität Erlangen-Nürnberg 44% (40%). Auf die Fachgebiete von TUM und LMU zusammen entfielen: Ingenieurwissenschaften 10% (54%), Physik <1% (<1%) und Chemie 90% (46%).

Gebäudebetrieb

Neubauplanung LRZ in Garching

Nach der Errichtung des Rohbaues und dem Richtfest im November 2004 war das Jahr 2005 zunächst den technischen Installationen und dann dem allgemeinen Ausbau gewidmet. Denn am Jahresende soll dem LRZ bereits der erste Teil des dreigliedrigen Gebäudes, der Rechnertrakt, übergeben werden. Anschließend kann die LRZ-spezifische Verkabelung vor allem der Rechnerräume, die Teil der Erstausrüstung ist und vom LRZ beauftragt wird, begonnen werden.

Die beiden Baukörper Instituts- und Hörsaaltrakt sollen zum 1. Februar 2006 fertig gestellt sein.

Das zunehmende Fortschreiten des Ausbaus erforderte Korrekturen bzw. Ergänzungen des bisher im Raumbuch festgelegten, damit der entstehende Baukomplex den sich abzeichnenden veränderten Kundenanforderungen auch weiterhin Rechnung trägt.

Gleichzeitig mussten betriebliche Aspekte des Neubaus mit dem Campus-Nachbarn TU München diskutiert werden: hier soll eine sinnvolle Aufgabenteilung bei der Grundstücksbewirtschaftung und dem Gebäudebetrieb erreicht werden. Auch LRZ-intern musste eine Aufteilung der Gebäudebetriebsaufgaben diskutiert und vorgenommen werden: der Betrieb der komplexen technischen Gebäudeausstattung (Wärme, Kälte, Heizung, Elektroversorgung) wird zukünftig überwiegend von einem externen Betreiber übernommen werden, die Gefahrenmeldetechnik (Brand, Einbruch, Sicherheitstechnik, Zutritt) und das infrastrukturelle Gebäudemanagement verbleibt bei LRZ-eigenen Kräften.

Schwerpunkte der Neubau-bezogenen Aktivitäten des Jahres 2005 waren:

- Präzisierung der Nutzung von Funktionsräumen (Leitwarte, Druckerei, Archiv, Dokumentationslager, Spezialgeräteräume), um deren Klimatisierungs- und Elektroversorgungsbedarf einzugrenzen. Vor allem Kühlungseinrichtungen haben einen für den Laien erscheinenden Platzbedarf, der i.a. von der nutzbaren Fläche abgeht und daher sorgfältig abgeschätzt werden muss.
- Schließung von Bürotüren: die im Vorjahr erreichte verbesserte Schließqualität via mechanischer Schließung von Räumen konnte von einer reinen Insellösung in eine zentral einheitlich steuer- und propagierbare Lösung überführt werden.
- Wegweisungsbedarf: der Orientierungsbedarf der Kundschaft erfordert ein Beschilderungssystem, dessen Inhalte, Dimensionierung und Platzierung festgelegt wurden.
- Absicherung einer Umgewichtung in der Elektro- und Klimaausstattung: der Netz- und Serverraum konnte angesichts absehbar steigender Nachfrage nach Housing- und Hosting-Diensten für Serverkapazitäten von Instituten von 250 auf 400 KW ertüchtigt werden. Im Gegenzug wurde einer Reduktion der Anforderungen im Daten- und Archivbereich zugestimmt.
- Unterbrechungsfreier Betrieb: verschiedene USV-Varianten wurden untersucht und schließlich eine Entscheidung getroffen. Für einen Kernbedarf von 100 KW kommen statische USVs mit Ersatznetzberechtigung zum Einsatz, was für mindestens 72h Autonomiezeit sorgen soll. Für den Bedarf der breiten Server-Masse einschl. HLRB von ca. 1,5 MW wird eine dynamische USV-Lösung (Schwungmasse) vorgesehen: dies reicht für eine Autonomiezeit von nur ca. 10s, soll daher zumindest Schwankungen und Kurzunterbrechungen des Stromnetzes ausgleichen.
- Wiederholte Prüfung der Transportwege: Hier wurden Rohbautoleranzen in Türhöhen und Aufzugsschächten bewertet und notwendige Korrekturen vorgenommen. Daneben wurde für etwaige künftige „Extrem-Lasten“, die nicht mehr mit dem Aufzug transportiert werden können, Obergrenzen und ein Transportverfahren definiert.
- Wiederholte Diskussion und Prüfung der Belastbarkeit der Doppelbodenkonstruktion: hier sorgte der missverständliche Begriff „Punktlast“ als Belastungsmaß für Doppelböden dafür, dass die ursprünglich gemachte Angabe einer Flächenbelastung ins Leere lief. Schließlich wurde eine detaillierte Verfahrensvorschrift für die Belastung von Bodenplatten entworfen, insbesondere wenn diese durch Kabeldurchführungen (Plattenausschnitte) in ihrer Tragfähigkeit geschwächt sind.
- Bemusterungen: Zahlreiche Vorschläge für Bodenbeläge, Wandpaneele, die Deckengestaltung, Hörsaalbestuhlung, Fassadengestaltung waren zu begutachten und zu bewerten.

Als mögliche Problembereiche, deren Spezifikation entweder noch nicht endgültig vorgenommen werden konnte oder aber nur als Kompromiss möglich war, verbleiben:

- Die technische Brandfallsteuerung: hier wurde eine Lösung implementiert, die bereits beim Auslösen eines einzigen Brandmelders in den Rechnerräumen dort sowohl die Elektroversorgung als auch die Umluftversorgung samt –kühlung abrupt stoppt. Als Argument für dieses sehr rigide Schutzkonzept diente einerseits die sehr hohe Zuverlässigkeit der verwendeten Rauchmelder, andererseits die Notwendigkeit, angesichts der erheblichen Luftumwälzung (bis zu 400.000 m³/h) so früh wie möglich jede Art von Brandförderung zu stoppen.
- Die technische Ausrüstung des Raumes für den Höchstleistungsrechner: sie hängt in gewissem Maße vom Fabrikat des HLRB II ab: die Anordnung der Stromschiene im Doppelboden, der Absaugrüssel für die Abluft und die Luftumwälzung wird auf den konkre-

ten Rechner insoweit zugeschnitten, als keine unnötigen Investitionen getätigt und ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet werden soll.

Die zum Ende der Baumaßnahme fälligen zahlreichen Sicht- und Funktionsabnahmen wurden vom LRZ in mehreren Zyklen begleitet. Wertvolle Unterstützung kam dazu vom künftigen Betreiber und den Hinweisen und Zuarbeiten der benachbarten Fakultät für Mathematik und Informatik, die ihre erst 3 Jahre zurück liegende Erfahrung einbrachte.

Eine vom LRZ im Sinne der Qualitätssicherung noch geforderte Maßnahme konnte trotz „knapper Kassen“ kurzfristig noch eingeplant werden konnte: ein Leistungstest über die gesamte Elektro- und vor allem Klimatisierungsinfrastruktur, der Anfang November 2005 durchgeführt wurde. Eine künstliche Wärmelast bis zur derzeitigen Auslegungsgrenze von insgesamt 1,6 MW erlaubte es, das Eskalationsverhalten der komplizierten Klimatisierungsmaschinerie abgestuft zu erproben und wichtige Abstimm- und Korrekturmaßnahmen noch vor dem „Ernstfall“ des Serverbetriebes vorzunehmen.

Infrastruktur LRZ-Gebäude („Altbau“)

Hier stand vor allem das Thema Funktionserhalt obenan. Angesichts der bis vor kurzem noch ungeklärten künftigen Nutzung des LRZ-Gebäudes im Rahmen seiner baulichen Einbettung in das noch nicht asbestsanierte Südostgelände der TU München wurde manche ansonsten sinnvolle Maßnahme am Stammhaus besonders kritisch geprüft. Sicherheits- und funktionserhaltende Maßnahmen standen – auch angesichts zusehends knapper werdender Haushaltsmittel – im Vordergrund.

In den Funktionserhalt investiert wurde vor allem in folgenden Bereichen

- Erhaltung der Leistungsfähigkeit der zentralen Kälteerzeugung: nach einem Defekt der Entsalzungsanlage für Klimabedarf musste nach 18 Monaten erneut eine kostspielige Überholung der 15 Jahre alten Rückkühlwerke durchgeführt werden.
- Steuerung der zentralen Heißwasserversorgung: nach wiederholten Teilausfällen konnte eine Ersetzung nicht mehr hinausgeschoben werden, da sonst nicht nur die Komfort-Heizung und das Warmwasser, sondern auch die Rechnerklimatisierung durch ungenügendes Regelverhalten immer öfter versagte und zunehmend Personal band. Es war durch z. T. sehr grobes bzw. nicht existentes Regelverhalten bereits eine gewisse Sicherheitsproblematik bei Dampf- und Kondensatbehandlung entstanden.
- Sanierung des Flachdaches: dies blieb auch in diesem Jahr ein Thema. Unter gewissen Witterungsbedingungen drang wiederum Wasser durch die Decke des Rechnerraumes, die gleichzeitig Gebäudedecke ist. Hier wurde mit kleinräumigen Maßnahmen einstweilen Besserung geschaffen.

Mängel in Funktionsbereichen mussten mit z. T. provisorischen Mitteln kompensiert werden: die Temperatur- und Feuchtekonflikte im provisorischen Rechnerraum – „heiße“ Cluster waren zu kühlen, „kalte“ Bandbibliotheken eher zu wärmen(!) – wurden durch Abschottungs- und Umleitungsmaßnahmen sowie viele korrigierende Eingriffe in die eher plumpe Klimatisierungssteuerung ausgeglichen. Hier ist ein für 2-3 Jahre geplantes Provisorium seit nunmehr 12 Jahren hinreichend erfolgreich in Betrieb und bildete sogar die Voraussetzung dafür, dass die serverbasierten Dienstleistungen des LRZ so lange am alten Standort in diesem Umfang erbracht werden konnten. Doch auch mitten in einem Neubauprojekt kann das LRZ es sich nicht leisten, sein Dienstleistungsangebot einzufrieren: die Zunahme von Housing- und Hosting-Ansinnen aus Kreisen der Universitätsinstitute – vornehmlich vom Typ „Linux-Cluster“ – und der fortschreitende Ausbau der Serverkapazitäten erzwangen einen Ausbau der Rückkühlkapazität und die

Reaktivierung einer seit Jahren still liegenden Kältemaschine. Dies gelang letztendlich mit großer Verzögerung und unter vielen Rückschlägen.

Umzugsplanung

Für den Umzug des LRZ nach Garching, der mit der für Dezember 2005 geplanten Übergabe des Rechnerwürfels ans LRZ beginnen wird, mussten umfangreiche Planungen zu zeitlichen und organisatorischen Abläufen erarbeitet werden, z.B. für

- **Möblierung der Mitarbeiterzimmer und der Funktionsräume**
Hier waren für die Ersteinrichtung Standard-Arbeitsplatzmöblierungen für Einzel- und Doppelarbeitsplätze zu entwerfen und festzulegen. Dies wurde in Zusammenarbeit mit dem Personalrat und ausgewählten Mitarbeitern durchgeführt. Anschließend wurde eine EU-weite Ausschreibung vorbereitet.
- **Büro- und Personalumzug**
- **Aufstellung neuer Systeme und Umzug der bestehenden Serversysteme**
Fixierung von Server-Umzugsphasen optimiert nach Diensteeinschränkungen

Alle Umzugsaktivitäten wurden von einer eigens eingerichteten Projektgruppe (AGU) behandelt. Hiermit sollte sichergestellt werden, dass nach jetziger Sicht bis Mai 2006 alle Verlagerungen beendet und das bisherige Stammgebäude seiner Nachnutzung übergeben werden kann.

Personelle Änderungen

In diesem Jahr schieden aus Altersgründen drei leitende Mitarbeiter aus, die die Arbeit des LRZ wesentlich mitgestaltet haben: Herr Dr. Dietmar Täube, der stellvertretende Leiter wurde am 30.6.2005 nach mehr als 35 Dienstjahren am LRZ feierlich verabschiedet. Er hat das LRZ auch innerhalb der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und gegenüber den Ministerien vor allem in organisatorischen Angelegenheiten vertreten und einen wesentlichen Anteil an dem Ansehen, das sich das LRZ erwerben konnte. Seine Funktion wurde von Herrn Dr. Victor Apostolescu übernommen. Herr Wolf-Dietrich Schubring, Abteilungsleiter für *Benutzernahe Dienste und Systeme* hatte bereits am 1.6. 2005 nach 28 Dienstjahren beim LRZ seinen aktiven Dienst beendet. Seine Aufgaben übernahm Herr Dr. Hartmannsgruber, wobei dieser Wechsel zum Anlass genommen wurde, die Abteilung neu zu strukturieren und den aktuellen Arbeitsschwerpunkten anzupassen. Am 31. 10. 2005 schied schließlich Herr Dr. Michael Wiseman, Leiter der Gruppe *Öffentlichkeitsarbeit, Lizenzen und Kurse* nach 29 Dienstjahren aus dem aktiven Dienst aus. Die Aufgaben dieser Gruppe wurden nach seinem Ausscheiden der Abteilung *Zentrale Dienste* zugeordnet. Das Leibniz-Rechenzentrum ist diesen Mitarbeitern, die das Erscheinungsbild wesentlich mitgeprägt haben, zu großem Dank verpflichtet.

Christoph Zenger / Victor Apostolescu