

Kommission für Informatik Leibniz-Rechenzentrum

Die Kommission kam 2009 zu zwei Sitzungen zusammen. In einer außerordentlichen Sitzung am 10. Juli 2009 beschäftigte sich die Kommission mit der Ausbauplanung des LRZ. Herr Prof. Bode informierte die Kommission über die in diesem Zusammenhang erfolgten und anstehenden Aktivitäten. Kurz vor dieser Sitzung hatte der Ausschuss des Landtages für Staatshaushalt und Finanzfragen grünes Licht für den Erweiterungsbau des LRZ gegeben.



Skizze der Erweiterung des Leibniz-Rechenzentrums (Ansicht von Süden, Urheber: Herzog+Partner, Architekten, Projektleitung und -steuerung: Staatl. Bauamt München 2)

Die baulichen Erweiterungen sowohl des Rechnergebäudes wie auch des Institutsgebäudes sollen rechtzeitig mit der geplanten Aufstellung des nächsten Höchstleistungsrechners („SuperMUC“) am LRZ in 2011 fertiggestellt werden. Darüber hinaus wurde auf dieser Sitzung eine Auswahlkommission für die Beschaffung des SuperMUC benannt, die die Interessen der bayerischen Nutzerschaft vertreten und die Korrektheit und Transparenz des Auswahlverfahrens sicher stellen soll.

In ihrer regulären Sitzung am 11. Dezember 2009 befasste sich die Kommission außer mit Fragen zum Stand der Beschaffung des neuen Höchstleistungsrechners und zum weiteren Fortgang des Erweiterungsbaus auch mit wissenschaftlichen Fragestellungen. Herr Prof. Dr. H.-J. Bungartz referierte zum Thema „Software für HPC-Systeme. Wo liegt das Problem?“

Herausragend am LRZ in 2009 waren, wie im Vorjahr, die Aktivitäten auf dem Weg zu einem europäischen Höchstleistungsrechenzentrum, wobei folgende Meilensteine besonders hervorzuheben sind:

Nach der endgültigen Bewilligung von knapp 50 Mio. € für den Erweiterungsbau des LRZ wurde Anfang Oktober mit den Baumaßnahmen begonnen. Anfang Dezember sind bereits die Aushubarbeiten für den „Doppelkubus“ (Rechnergebäude) und für das Gebäude des Visualisierungszentrums abgeschlossen und die Bodenplatten gegossen worden.

Das Gauss Centre for Supercomputing (GCS) e.V. hat sich unter dem Vorsitz von Prof. Dr. H.-G. Hegering in Europa als führende Kraft für das wissenschaftliche Hochleistungsrechnen entwickelt. Auf der konstituierenden Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des GCS im BMBF am 9. November 2009 wurde seitens des Bundesministeriums erneut die Zusage zur Finanzierung auch der 2. Phase der Beschaffung der PetaGCS Rechner gegeben, so dass für das LRZ von einer Summe von 133 Mio. € für die Beschaffung und den Betrieb des SuperMUC für die Zeit 2011 bis 2016 ausgegangen werden darf. Zur Beschleunigung der weiteren Entwicklung auf europäischer Ebene steht das GCS kurz vor dem Abschluss eines Kooperationsabkommens mit GENCI, der französischen Institution für das wissenschaftliche Hochleistungsrechnen.

Der Aufbau einer europäischen Infrastruktur für Höchstleistungsrechnen im Rahmen des Projekts PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) geht unter der Führung des GCS (Projektkoordinator Jülich) rasch voran: neben sechs Principal Partnern (PP) sind inzwischen 14 weitere Nationen als General Partner in PRACE aktiv. Im November haben sich vier PP (darunter Deutschland) durch ihre Regierungen schriftlich verpflichtet, über fünf Jahre je 20 Mio. € pro Jahr an Rechenleistung für die PRACE Infrastruktur zur Verfügung zu stellen, zwei weitere „Hosting Members“ wollen bis Juni 2010 folgen. Die Vorbereitungen für die PRACE-Governance sind weitgehend abgeschlossen, als vorübergehender Sitz für Direktor und Geschäftsstelle wurde Lissabon/Portugal bestimmt. Im November 2009 wurde auch der gemeinsame Antrag der PRACE-Partner für das Implementierungsprojekt (20 Mio. €) bei der EU eingereicht. Die deutsche Stimme im Management Board wird Herr Prof. Dr. A. Bode übernehmen.

Bereits im Mai 2009 wurde mit dem Anbieter-Workshop (ca. 30 Teilnehmer) der Auswahlprozess für SuperMUC gestartet. Eine ausführliche schriftliche Darstellung der Erwartungen an technische Einzelheiten des Systems und Informationen über die derzeitigen Anwenderprogramme sowie vorläufige Versionen des Auswahl-Benchmarks wurden den interessierten Anbietern zur Verfügung gestellt. Über das gesamte Jahr erfolgten zahlreiche Workshops mit möglichen Herstellern, die vor allem auch die technischen Randbedingungen für die Bauphase des Doppelkubus vorzuklären gestatteten. Höhepunkt der Auswahlgespräche waren die Tagungen ISC '09 (International Supercomputing Conference) in Hamburg im Juni und SC '09 (Supercomputing 2009) in Portland im November, USA, bei denen das LRZ und PRACE auch jeweils mit vielbeachteten Messeständen vertreten waren.

Weitere herausragende Ereignisse 2009 waren

- Projektabschluss IntegraTUM
- Beschaffung des PRACE Prototyp-Systems
- Visualisierungs-Demonstration auf der „Ars electronica“ in Linz
- Abschluss neuer bayernweiter Verträge mit Microsoft über die Beschaffung von Microsoft-Produkten für Universitäten, (Fach-)Hochschulen, Klinika und sonstige wissenschaftliche Einrichtungen des Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst
- Konsolidierung und Bereinigung der LRZ-Benutzerverwaltung
- Produktivführung der Groupware-Lösung Exchange für die TU München
- Spezifikation erster Prozesse und Zuständigkeiten (Personen, Rollen) im IT-Service-Management (ITSM); Auswahl und Beschaffung eines geeigneten Tools zur Unterstützung der Modellierung dieser Prozesse

auf die im Weiteren noch ausführlich eingegangen wird.

Auch in der Forschung kann das LRZ 2009 auf weiterhin zunehmende Erfolge verweisen. Im Bereich Grid-Computing warb das LRZ im Rahmen der vom BMBF geförderten Aktivitäten im Umfeld der Deutschen Grid-Initiative D-Grid3 zusätzliche Drittmittelstellen ein. Darüber hinaus beteiligte sich das LRZ an 15 EU-Projektanträgen im Rahmen der Förderlinien e-Infrastructures und Information and Communication Technologies (ICT), bei dreien der Projekte tritt das LRZ hierbei als Koordinator auf. Eine Entscheidung über die Förderung der eingereichten Projektanträge erfolgt 2010.

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 2009 abgelegt werden und abrufbar sein.

Das LRZ hat auch im Berichtsjahr wieder den Umfang und die Qualität seiner Dienstleistungen erheblich gesteigert. Darüber wird im Folgenden abteilungsbezogen berichtet.

Abteilung „Benutzernahe Dienste und Systeme“

Die Aktivitäten der Abteilung sind geprägt von der Weiterentwicklung der Dienstleistungen für Studenten und Mitarbeiter der Universitäten und Institutionen im Münchner Raum sowie für den Bibliotheksverbund Bayern.

Die Schwerpunkte der Arbeiten liegen in der Projektierung und Einführung von neuen Diensten im Münchner Wissenschaftsnetz, insbesondere zu nennen sind die Verzeichnisdienste für das Identitätsmanagement, die Nutzung des „Speichers für die Wissenschaft“ am Arbeitsplatz, die Produktivführung der Groupware Exchange für die TUM und eines neuen, MWN-weiten Active Directory für das Desktop-Management. Hinzu kommen neue und erweiterte interne und externe Dienste in den Bereichen Web-Hosting und Datenbanklösungen.

Abschluss des Projekts IntegraTUM

In Anwesenheit von Staatsminister Dr. Heubisch, CIO Staatssekretär Pschierer und zahlreichen weiteren Gästen wurde am 24. September 2009 der Abschlussworkshop für IntegraTUM im LRZ abgehalten. Im Januar 2010 erscheint ein umfangreicher Berichtsband über diese gelungene Kooperation zwischen TUM und LRZ, die beispielhaft für die deutsche Universitätslandschaft ist.



Prof. Bode, Bürgermeisterin Gabor, Staatssekretär Pschierer, Staatsminister Dr. Heubisch, Prof. Hegering und Dr. Wülbern (v.l.n.r.) beim Abschlussworkshop für IntegraTUM (Foto: LRZ)

Zum Abschluss des offiziellen Projektes wurde zwischen TUM und LRZ eine Fortsetzung eines Teils der Projektarbeiten vereinbart. Die TUM finanziert zunächst zwei Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter im Bereich Identity Management. Weitere Vereinbarungen in den Bereichen Speicher und E-Mail/Groupware werden folgen.

Aktivitäten im Identity Management

Die mit der Produktivführung des neuen LRZ Identity Management Systems 2008 geschaffenen technischen Möglichkeiten wurden erfolgreich und konsequent eingesetzt, um die Quali-

tät des Datenbestands zu erhöhen, viele aufwendige manuelle Tätigkeiten weitgehend zu automatisieren und weitere Dienste in die zentrale Benutzerverwaltung aufzunehmen:

- In Zusammenarbeit mit den kundenseitigen Ansprechpartnern (Master User) wurden alle Kennungen und Berechtigungen darauf überprüft, ob sie noch benötigt werden. In dieser seit rund 30 Jahren größten Datenbereinigungsaktion der LRZ-Benutzerverwaltung konnte dadurch rund die Hälfte der im Laufe der Zeit vergebenen Kennungen gelöscht werden; dabei handelte es sich überwiegend um Kennungen aus größeren Projekten, die zwar eingerichtet, aber nie verwendet wurden, oder deren Nutzer die jeweilige Hochschuleinrichtung inzwischen bereits verlassen hatten. Durch die direkte Kopplung mit den Identity Management Systemen von LMU und TUM kann die Entstehung solcher verwaister Accounts in Zukunft vermieden werden.
- Die technische Verbindung zwischen CampusLMU, dem Verzeichnisdienst der LMU und dem LRZ Identity Management wurde vollständig überarbeitet. Das neue Verfahren ermöglicht nicht mehr nur die automatische Vergabe von Kennungen und Berechtigungen an LMU-Studenten, sondern auch an LMU-Mitarbeiter. Dabei können in Abhängigkeit von der Fakultätszugehörigkeit automatisch unterschiedliche Berechtigungen vergeben werden, um beispielsweise die LMU Biologie I ins LRZ Windows Desktop Management zu integrieren und den LMU Physikern direkten Zugriff auf das LRZ Linux-Cluster einzuräumen. Damit werden nicht nur die Master User beim Anlegen und Konfigurieren neuer Berechtigungen entlastet, sondern es können auch die mit der unabhängigen Mehrfacherfassung von Personen an LMU und LRZ verbundenen Datenqualitätsprobleme – beispielsweise zu vergessenen, nicht mehr benötigten Kennungen zeitnah zu löschen – effizient vermieden werden.
- Eine ganze Reihe weiterer LRZ-Dienste und -Plattformen, die bislang eine eigenständige lokale Benutzerverwaltung betreiben mussten, konnten erfolgreich ins Identity Management integriert werden. Beispielsweise wurden die LRZ-Monitoringplattform Cacti, das Netzverantwortlichen-Portal NeSSI, die LRZ-Linuxarbeitsplätze sowie die Linux- und Solaris-Server der BVB-IT technisch erschlossen. Von diesen Maßnahmen profitieren dabei nicht nur die Administratoren der jeweiligen Dienste, sondern auch alle Anwender, die auch diese Dienste nun mit ihrer LRZ-Kennung und einem plattformübergreifend einheitlichen Passwort nutzen können.

Auch das im Rahmen des DFG-geförderten Projekts IntegraTUM für die TUM entwickelte Identity Management System wurde erfolgreich weiter ausgebaut. Prägend für die Aktivitäten 2009 war die vollständige Umstellung auf das Campus Management System TUMonline als führendes Quellsystem, das somit nicht nur Studenten- und Personalverwaltung, sondern auch die früher als Übergangslösung implementierte IntegraTUM-Gästeverwaltung ablösen konnte. Mit der Produktivschaltung der Datenversorgung von Microsoft Exchange und der Bereitstellung eines hochverfügbaren, OpenLDAP-basierten Verzeichnisdienstes für das Mailrouting konnte ein weiterer wichtiger Meilenstein erreicht werden. Mit dem planmäßigen Auslaufen der DFG-Förderung im Herbst 2009 wurde die TUM Identity Management Infrastruktur in den Regelbetrieb überführt. Aktuell laufen Planungsgespräche zur Festlegung der langfristigen TUM- und LRZ-seitigen Zuständigkeiten; im Vordergrund steht dabei der Aufbau eines Betriebs- und Entwicklungsteams, dessen Kompetenzen sich sowohl auf die technischen Aspekte des Campus Management Systems TUMonline als auch die Identity Management Infrastruktur erstrecken.

Wie sich im Vorjahr bereits abgezeichnet hat, nahm ferner die Anzahl der hochschulübergreifend auf Basis der Software Shibboleth nutzbaren IT-Dienste weiter zu. So hat einerseits die LMU eine Reihe ihrer E-Learning-Softwareinstanzen in die Authentifizierungs- und Autori-

sierungsinfrastruktur des DFN-Vereins (DFN-AAI) eingebracht, u.a. Casus, iTunesU, Moodle und OLAT; andererseits bietet die virtuelle Hochschule Bayern (vhb) seit dem Wintersemester 2009/10 eine auf dieser Technologie basierende Studentenregistrierung an, die im Pilotbetrieb bereits von der TUM genutzt wird. Sie löst relative umständliche, proprietäre Verfahren wie das postalische Einsenden von Immatrikulationsbestätigungen ab und ermöglicht interessierten Studenten somit einen sehr kurzfristigen Zugang zum Angebot der vhb. Neben diesen deutschlandweiten Aktivitäten beteiligt sich das LRZ zudem an einer im Rahmen des Grid-Projekts DEISA geschaffenen europäischen Rechenzentrumsföderation, die nahtlosen Zugriff auf die externen Rechen- und Speicherressourcen mit der eigenen lokalen Kennung ermöglichen wird.

Aktivitäten im Bereich E-Mail

Herausragendes Ereignis des Jahres 2009 im Mailbereich war der erfolgreiche Abschluss des IntegraTUM-Projekts mit der TUM-weiten Produktivführung von Microsoft Exchange. Jeder TU-Angehörige kann nun durch einen entsprechenden Self Service von TUMonline selbst einstellen, ob an ihn adressierte Mails an den neuen Groupware-Server oder den bisherigen myTUM-Mailservers ausgeliefert oder an eine externe Adresse weitergeleitet werden sollen. Zur Realisierung dieses benutzerbezogenen Routings wurde ein so genannter Forwarder aufgebaut, der alle Mails für alle über TUMonline verwalteten Domains entgegennimmt (u.a. für *tum.de* und *mytum.de*) und dann anhand eines dedizierten Directories entscheidet, wohin die Mails für einen Benutzer zugestellt werden sollen.

Als Verzeichnisdienst für Exchange dient das MWN-weite Active Directory *ads.mwn.de*, das auch für die IntegraTUM-Teilprojekte Datenspeicher und Systemadministration verwendet wird. Die Benutzerobjekte werden aus dem IntegraTUM Meta-Directory dorthin provisioniert.

Der Exchange-Service wurde mandantenfähig ausgelegt, so dass er auch von anderen Einrichtungen im MWN genutzt werden kann, ohne dass es zu Datenschutzproblemen kommt. Die TUM als Ganzes ist ein Mandant, die Mandanten sind hermetisch voneinander abgeriegelt. Alle weiteren Mandanten neben der TUM sollen über das zentrale Identity Management des LRZ, LRZ-SIM (Secure Identity Management), ins Active Directory provisioniert werden. Diese Anbindung ist für Anfang 2010 geplant. Bei Bedarf können dann durch die Exchange-Administratoren am LRZ auch mandantenübergreifende Gruppen gebildet werden, etwa für Kooperationen zwischen LMU und TUM.

Um Exchange als zentrale Mail- und Groupware-Lösung der TUM zu etablieren, sind noch Schnittstellen und Web-Oberflächen zur dezentralen Administration zu entwickeln, die es den Administratoren von Einrichtungen ermöglichen, Funktionsobjekte (z.B. für shared Mailboxen, Mailverteiler und Ressourcen wie Räume, Geräte usw.) zu verwalten.

Relaunch des Webauftritts des LRZ

Seit Ende April 2009 präsentiert sich das LRZ auf seinem Webauftritt in neuem Gewand. Am auffälligsten für die Nutzer waren die Anpassungen an den Zeitgeschmack: kleinere serifenlose Schrifttype, gegliedertes Browserfenster, Grafik im Seitenkopf und sachlicher wirkende Farbgestaltung. Die neue Gestaltung erweitert die Navigationsmöglichkeiten des Benutzers deutlich: in einer waagerechten Menüleiste findet er die wichtigsten umgebungsunabhängigen Links, und ein zusätzlicher Balken am linken Rand leitet ihn zu thematisch verwandten Artikeln. Die stark funktionale Ausrichtung, nach der alle Gestaltung sich der Information unterzuordnen hat, wurde beibehalten. Dem Ziel der Barrierefreiheit, also der möglichst unbehinderten Nutzbarkeit auch durch Menschen mit visuellen oder anderen Einschränkungen, kommt der neugestaltete Webauftritt deutlich näher als der bisherige.

Möglich wurde all das durch die Einführung des Content-Management-Systems *Fiona* der Berliner Firma *Infopark*. Die bisherigen Inhalte des Webservers wurden zum großen Teil in einem automatisierten Verfahren übernommen. Dabei hat es sich als entscheidend erwiesen, dass schon im bisherigen LRZ-eigenen Content-Management-System, dem *Publisher*, systematisch Metadaten erfasst und mit dem Artikel zusammen verwaltet wurden. Die Metadaten der zu übertragenden Artikel wurden nach festen Regeln an das neue Datenmodell angepasst und mit nach *Fiona* importiert.

Die Übernahme aller alten Artikel bis auf die, die offensichtlich veraltet waren, hatte natürlich den Vorteil, dass die Information sofort komplett zur Verfügung stand, hat dafür aber die dringend nötige Überarbeitung auf später verschoben.

IT des Bibliotheksverbundes Bayern (BVB)

Die IT-Abteilung des BVB am LRZ betreibt neben einem gemeinsamen Verbundkatalog aller Bestände der angeschlossenen Bibliotheken auch die lokalen Systeme vieler dieser Bibliotheken und beschafft, installiert und betreibt einheitlich benutzte Software für Bibliothekare und Benutzer. Die meisten Wissenschaftler sind auf diese Weise Nutzer der Dienste des BVB, ohne dass ihnen der Name bekannt wäre.

Umfang und Anzahl der von den Bibliotheken genutzten Dienste und Software wachsen ständig. So wurde beispielsweise der neue Dienst „Webcontrol“ für die Zugriffskontrolle der öffentlichen Arbeitsplätze in sechs Bibliotheken 2009 erstmals eingeführt. Außerdem wurden neun lokale Bibliothekssysteme in das ASP-Modell des BVB/LRZ übernommen. Darunter die Bibliothekssysteme der Universitätsbibliotheken Bamberg, Passau und Würzburg.

Das Portal des Verbundkatalogs www.gateway-bayern.de wurde auf eine leistungsfähigere Suchmaschine umgestellt.

Seit dem Umzug in das LRZ im letzten Jahr ist die Serverlandschaft der BVB-IT weiter gewachsen. Zusammen mit den virtuellen Maschinen betreibt die IT des BVB über 110 Solaris-, Linux- und Windows-Systeme. Außerdem wird die betriebliche Einbindung in das LRZ stetig vorangetrieben. Die Sicherung von Servern und Datenbanken ist auf die LRZ-Verfahren umgestellt. Die virtuelle Infrastruktur für Serverdienste wird intensiv genutzt. Die Dienste des LRZ Identity Management Systems werden zur besseren Verwaltung der Systeme verwendet. Für SPARC-basierte Software wurde eine Infrastruktur für virtuelle Server etabliert.

Neben den üblichen Betriebsaufgaben wurde ein Großgeräteantrag zur sukzessiven Erneuerung und Vereinheitlichung der Infrastruktur mit einem Investitionsvolumen von knapp 1 Mio. € erarbeitet und positiv beschieden. Die Arbeiten zur Beschaffung und Umsetzung sind bereits angelaufen.

Webhosting und E-Learning

Das Webhosting am LRZ erlaubt eine vielfältige Nutzung - von einer einfachen Präsentation von Webseiten bis hin zu interaktiven Webumgebungen für Content-Management, Portale, Blogs etc. Ziel ist dabei immer, auf die Bedürfnisse und Wünsche der Nutzer einzugehen. Im Berichtsjahr gab es folgende Arbeitsschwerpunkte:

In Zusammenarbeit mit dem Medienzentrum der TUM wird ein Konzept erarbeitet und implementiert, das es sämtlichen Fakultäten und Einrichtungen der TUM ermöglichen soll, ihren Webauftritt mit dem frei verfügbaren Content-Management-System Typo3 zu realisieren. Ziel ist dabei neben einem einheitlichen Aussehen aller Webauftritte (Corporate Design) auch ein effizienter Einsatz von technischen und personellen Ressourcen durch Konzentration und gemeinsame Arbeit an einem einheitlichen Konzept. Dabei soll den Betreibern der einzelnen

Webauftritte jedoch gleichzeitig so viel Gestaltungs- und Nutzungs-freiheit wie möglich belassen werden. Das Typo3-Projekt knüpft unmittelbar an das vorangegangene Joomla!-Pilotprojekt an, das unter den gleichen Randbedingungen erfolgreich anlief und auch noch eine Weile parallel laufen wird.

Das verstärkte Interesse an E-Learning an den Hochschulen spiegelt sich auch in den Anforderungen an das Webhosting wider. Zu diesem Thema hat es Mitte des Jahres am LRZ ein Treffen mit Vertretern von LMU, TUM, HM und LRZ gegeben, bei dem die Erfahrungen mit von diesen Einrichtungen bisher selbst betriebenen verschiedensten Lernplattformen ausgetauscht wurden. Um auch in diesem Bereich Ressourcen und Wissen zu konzentrieren, wurde beschlossen, basierend auf der sich stark verbreitenden frei verfügbaren Lernplattform Moodle ein Pilotprojekt am LRZ anzusiedeln. Die Herausforderungen in diesem Projekt liegen nicht allein beim Betrieb einer web-basierten Lernplattform, sondern auch bei der Verwaltung der Nutzer der Lernplattform. Da es im allgemeinen notwendig ist, sich für den Zugang als Dozent oder Lernender zu validieren, müssen Anbindungen an die an den Hochschulen vorliegenden zentralen Verwaltungsdaten sowie an die Virtuelle Hochschule Bayern (vhb) geschaffen werden. Die Tatsache, dass eine Reihe dieser Verwaltungsdaten bereits auf Servern am LRZ liegt, ist dabei von Vorteil (siehe Identity Management).

Die gesamte Webinfrastruktur muss auf ein neues Betriebskonzept umgestellt werden, was zunächst technisch durch die anstehende Abschaffung des langjährig genutzten Dateisystems AFS ausgelöst wurde, was aber auch durch die höheren Anforderungen notwendig ist, die sich beispielsweise alleine durch die beiden Projekte Typo3 und Moodle ergeben. Neben den technischen Einzelheiten, die neu definiert werden müssen, ist dies auch eine starke Herausforderung an die Verwaltung der gehosteten Webserver.

Datenbanken

Die Größe der bestehenden MySQL-Datenbanken nimmt weiterhin rapide zu. Einzelne Datenbanken erreichen zwischenzeitlich die 1 TB-Datenbankgröße und erfordern neue Verfahren der Datenbanksicherung. Für die CMS-Installation Fiona wurden erstmals transaktionsorientierte MySQL-Datenbanken (InnoDB-MySQL) eingerichtet. Zusätzlich wurde diese Instanz auf eine MySQL Enterprise Lizenz für den Support umgestellt. Viele der neueren Clientanwendungen für MySQL (Typo3, Joomla! etc.) erfordern MySQL-Datenbanken der Version 5. Nahezu alle neuen Instanzen der MySQL-Server laufen unter VMWare als virtuelle Maschinen.

Zur Automatisierung der Datenbanksicherungen und zur Vereinheitlichung der Backup-Vorgänge der MySQL-Datenbanken wurde das Produkt Zmanda beschafft und installiert. Zur Sicherung der InnoDB-MySQL-Datenbankdateien wurde das Produkt InnoDB-Hot Backup eingesetzt, das eine Datenbanksicherung bei laufendem Betrieb erstellen kann.

Das Dienstangebot bei den Oracle-Datenbanken blieb dagegen weitgehend unverändert.

Aktivitäten im Bereich Desktop-Management

Die zentralen Themen gruppieren sich nach wie vor um den Aufbau und Betrieb von Infrastrukturdiensten im Münchner Wissenschaftsnetz. Dazu gehört der Betrieb der Microsoft Exchange Plattform als Groupware-Lösung, die Anbindung des „Speichers für die Wissenschaft“ an Windows-Arbeitsplatzrechner, die Nutzung eines MWN-weiten Active Directory für Arbeitsplatzrechner bei Institutionen in einem delegierten Administrationsmodell. Weitere (Pilot-) Kunden aus LMU und TUM konnten für diese Dienste im Life-Cycle-Management von Arbeitsplatz-PCs gewonnen werden. Insbesondere wird auch die LRZ-eigene PC-Landschaft (Pool, Kursräume, Spezialarbeitsplätze, Mitarbeiter-PCs, Server) nach und nach in

die neue Management-Infrastruktur aufgenommen und dort betrieben. Das dient nicht zuletzt der Erfahrungssammlung für das eigene Dienstportfolio.

Virtual Reality (VR)

Die Gruppe Grafik stellt im Virtual-Reality-Labor eine Zwei-Flächen-Holobench mit Trackingsystem, ein Head-Mounted-Display (HMD) und eine mobile 3-D-Projektionsanlage zur Verfügung. Herausstellungsmerkmal dieser Projektionstechniken ist ihre stereoskopische, also dreidimensionale Bildgebung. Neben der Holobench ist nun auch das HMD an das Trackingsystem angeschlossen. Das Trackingsystem liefert Positionsdaten von Benutzern und Eingabegeräten. Es ermöglicht damit bei der Drehung des Kopfes einen kompletten Rundumblick in der virtuellen Welt. Der Benutzer bedient eine VR-Anwendung dadurch intuitiv und immersiv, taucht in die virtuelle Darstellung ein.

Das Entwickeln von VR-Anwendungen stellt eine ganz besondere Herausforderung dar (etwa Clusterfähigkeit, verschiedenste Trackinggeräte und Mehr-Displaykonstellationen). Erst durch Entwicklung eigener Software am LRZ und Benutzung von Open-Source-Bibliotheken können Erfahrungen gesammelt, die Möglichkeiten solcher Systeme eindrucksvoll gezeigt werden und Wissenschaftlern kann bei Portierungsproblemen eigener Projekte geholfen werden.

Zum Tag der offenen Tür erwartete die Besucher unter dem Motto "3-D-Bauklötze staunen" eine am LRZ entwickelte VR-Anwendung. Groß und Klein modellierte mit Begeisterung virtuelle Welten in drei Dimensionen. Da die Anwendung für heterogene Umgebungen konzipiert ist, wird sie auch im neuen Visualisierungslabor lauffähig sein.

Denn die in die Jahre gekommene Holobench genügt nicht mehr den Visualisierungsanforderungen der vom LRZ versorgten Wissenschaftler. Insbesondere im Hinblick auf die Installation des kommenden Supercomputers stehen wir vor neuen Herausforderungen, etwa im Hinblick auf die Auswertung riesiger Datenmengen, Computational Steering oder Kollaboration von Wissenschaftlern in ganz Europa. Daher hat im LRZ die Planung eines neuen Visualisierungslabors begonnen, das einerseits einen weitreichenden Erkenntnisgewinn durch interaktive, immersive Anwendungen in einer Virtual-Reality-Umgebung, andererseits aber auch die Vermittlung von Sachverhalten in großformatigen 3D-Präsentationen für Gruppen ermöglichen wird.

Selbstverständlich stellt eine solche Großprojektionsanlage besondere Anforderungen an die Räumlichkeiten im neuen Erweiterungsgebäude des LRZ. In zahlreichen Vorgesprächen mit einschlägigen Anbietern wurden Aspekte der Klimatisierung, Stromversorgung und viele weitere bauliche Voraussetzungen abgeklärt und mit den Architekten besprochen. Informationen über aktuelle Techniken in diesem Bereich sowie der voraussichtliche Finanzbedarf der Laborausstattung werden ermittelt.

Abteilung „Kommunikationsnetze“

Netzänderungen

Es wurden an das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) folgende Hochschuleinrichtungen

- TUM-Gebäude Meteoturm in Garching
- TUM-Gebäude Schellingstr. 33 (School of Education)
- TUM-Gebäude Staatliche Brauerei Weihenstephan
- TUM-Gebäude Wissenschaftszentrum Straubing

wissenschaftliche Einrichtungen

- Fraunhofer Institut SIT im Business Campus Garching

und Wohnheime für Hochschulangehörige

- Studentenwohnheim Josef-Wirth-Weg
- Studentenwohnheim am Biederstein
- Studentenwohnheim Heinrich-Groh-Str. 17
- Studentenwohnheim Moosacher Str. 81
- Johann-Michael-Sailer-Haus in Preysingstr. 93a
- Gästeapartmenthaus der Musikhochschule (Barer Str. 34)
- Oskar von Miller Forum

neu angeschlossen. Zurzeit verbindet das MWN über 68.000 Geräte miteinander und mit dem Internet.

Internetanschluss

Das Münchner Wissenschaftsnetz ist mit zweimal 10 Gbit/s am Wissenschaftsnetz (X-WiN) des DFN (Deutsches Forschungsnetz) angeschlossen. Eine Leitung dient dabei als Backup, falls die Primärleitung ausfallen sollte. Der in das X-WiN aus- und eingehende Datenverkehr betrug im Oktober 2009 570.500 GByte. Dies ergibt eine Steigerung von 55% gegenüber dem Vorjahreswert von 367.500 GByte.

Die Backup-Möglichkeit über M-net (1 Gbit/s) wurde nur für sehr kurzfristige Unterbrechungen im Minutenbereich (z.B. Reboot von WiN-Routern) benötigt.

Netzbetrieb

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

Das NIP II-Vorhaben (Ersetzung der Koax-Leitungen durch eine strukturierte Verkabelung) konnte an der TUM-München in den Standorten Innenstadt und Garching weitergeführt werden. Für das Jahr 2010 ist der Abschluss der Arbeiten zu erwarten.

Sicherheit

Nach wie vor gibt es einen nicht zu vernachlässigenden Aufwand im Bereich Sicherheit. Die Hauptaufgaben sind dabei:

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

Die Schnittstelle zwischen Internet (X-WiN) und MWN bietet sich für diesen Zweck an. Deshalb werden hier die Verkehrsströme der Rechner beobachtet. Im Jahr 2009 wurde ein Sicherheitsinformationssystem, basierend auf OSSIM (Open Source Security Information Management), aufgebaut. Das System dient als zentrale Sammelstelle für sicherheitsrelevante Ereignisse und deren Visualisierung bzw. Weiterverarbeitung.

Im Jahr 2009 wurden sehr viele Windows-Systeme im MWN mit dem Conficker-Wurm befallen. Die mit dem Wurm infizierten Rechner können ein Bot-Netz bilden, um ggf. weitere Systeme anzugreifen. Zur Identifizierung der infizierten Systeme wurden Sensoren eines Intrusion Detection Systems (IDS) am X-WiN-Übergang mit entsprechenden Signaturen zur Erkennung von Conficker installiert. Die Meldungen über detektierte Systeme werden an OSSIM weitergegeben. Das Sicherheitsinformationssystem ist eng mit der Netzdokumentation gekoppelt und informiert automatisch die entsprechenden Netzverantwortlichen vor Ort. Wird

das infizierte System wiederholt auffällig, so wird nach Durchlaufen eines Eskalationsmechanismus automatisch der Internetzugang für das infizierte System gesperrt.

Um Instituten und Organisationen im MWN den Betrieb einer eigenen Firewall zu erleichtern, bietet das LRZ sogenannte "Virtuelle Firewalls" an. Die Institute müssen sich nur noch um Konfiguration und Auswertung der Protokolldaten kümmern. Die Kosten für die Hard- und Software sowie die entsprechende Wartung übernimmt das LRZ. Bis zum Oktober 2009 wurden rund 50 virtuelle Firewalls für die verschiedensten Institute eingerichtet.

Im Oktober 2009 wurde ein LRZ-weiter Arbeitskreis IT-Sicherheit reaktiviert. Zu seinen Aufgaben gehört sowohl die Koordinierung der bestehenden LRZ-internen Aktivitäten als auch die Erkennung neuer Problemstellungen für die am MWN angeschlossenen Systeme und Anwendungen. Agieren statt reagieren lautet eine zentrale Zielsetzung des Arbeitskreises, d.h. dem Angreifer möglichst einen Schritt voraus zu sein.

VoIP-Anlage

Die seit dem Umzug des LRZ installierte Telekommunikations-(TK-)Anlage auf der Basis von Voice over IP (VoIP) arbeitet weiterhin zufriedenstellend. Ein Unterschied zu konventionellen Anlagen ist nicht bemerkbar. Der Vorteil der raschen Konfigurationsänderung konnte bei zahlreichen Umzügen und Neuanschlüssen genutzt werden. Auch die TK-Anlagen der LMU und TUM nutzen in zunehmendem Maße vor allem bei Neu- und Umbauten die VoIP-Technik und damit auch die vorhandene Infrastruktur des MWN.

WLAN

Der Umfang des WLANs wurde weiter ausgebaut. An öffentlichen Plätzen (Seminarräume, Hörsäle, Bibliotheken, Foyers, Uni-Lounge) im gesamten MWN sind z.Z. knapp 1.300 Funkzugangspunkte (Access-Points) installiert. Die Nutzung ist bedingt durch die verbreitete Verwendung von Laptops mit integrierter Funkunterstützung weiter steigend. Es wurden über 3.100 gleichzeitige Verbindungen und über 95.000 verschiedene Geräte in den ersten zehn Monaten des Jahres 2009 beobachtet. Sehr nachgefragt wurde dieser Dienst bei über 170 Kongressen und Tagungen innerhalb des Jahres 2009.

Netz- und Dienstmanagement

Im letzten Jahr wurde ein Auswahlprozess durchgeführt, um ein Nachfolgesystem für das derzeit verwendete Netzmanagementsystem HP OpenView Network Node Manager zu finden. Bei dieser Auswahl hat das Produkt Tivoli Network Manager von IBM gewonnen. Bei den ersten Versuchen, das System für das MWN anzupassen, wurden einige schwerwiegende Fehler gefunden, die einen sofortigen produktiven Einsatz nicht möglich gemacht haben. Die Fehler wurden an IBM gemeldet, zum Teil aber nur sehr langsam behoben. Das geplante Einführungsprojekt konnte deshalb erst im Sommer starten. Es wird erwartet, dass Tivoli Network Manager bis Ende des Jahres produktiv im MWN eingesetzt werden kann.

Im Rahmen des Accounting werden die von Routern zur Verfügung gestellten Flow-Daten, sogenannte Netflows, zentral an einem Kollektor gesammelt und über eine Web-Schnittstelle erschlossen. Dazu wird das Open-Source-Produkt NfSen/nfdump eingesetzt. Zur Gewährleistung eines möglichst störungsfreien Betriebes werden die Daten sieben Tage aufbewahrt. Die ursprüngliche Absicht, die Daten auch zur Erkennung kompromittierter Rechner und mißbräuchlicher Nutzung des Netzes zu verwenden, wurde bis auf weiteres aufgegeben. Die Präzision der von den Routern derzeit gelieferten Zeitstempel ist für diese Zwecke nicht ausreichend.

Die Netzdokumentation wurde Ende 2008 bzw. Anfang 2009 um eine Schnittstelle zur VLAN IST-Datenbank erweitert. Damit ist jetzt unter anderem auch ein einfacher Überblick über die VLAN-Konfiguration übergreifend über mehrere Geräte möglich.

Im letzten Jahr wurde der KOM Change Record (KCR) eingeführt, um die Change Management-Prozesse innerhalb der Abteilung Kommunikationsnetze besser koordinieren und dokumentieren zu können. In diesem Rahmen wurde auch der Prozess der Installation von WLAN-Access-Points analysiert, dokumentiert und mit einem Laufzettel (APW) unterstützt. Diese Prozessunterstützungen werden von den Mitarbeitern sehr gut angenommen. Bis zum November wurden mehr als 1.600 Änderungen mit Hilfe des KCR dokumentiert und abgewickelt. Im selben Zeitraum wurden knapp 400 APWs für die Installation von Access-Points angelegt.

IT-Service-Management

Die Umsetzung prozessorientierten IT-Service-Managements in der Breite erfordert, neben erheblichen organisatorischen Anstrengungen, auch die Unterstützung durch entsprechende IT-Werkzeuge. Verschiedene ITSM-Werkzeuge wurden hinsichtlich ihrer Eignung für einen Einsatz im Kontext des ITSM am LRZ evaluiert. Parallel hierzu verlief eine Erfassung und Analyse aller am LRZ eingesetzten IT-Management-Tools. Mitte 2009 wurde dann ein für das LRZ geeignetes IT-Service-Management Tool iET ITSM-Solutions beschafft. Dieses wird, nach einer zur Zeit laufenden Anpassung, die einzuführenden Prozesse unterstützen, das prozessorientierte Arbeiten im Hause erleichtern und soll mittelfristig das derzeitige System ARS Remedy ablösen. Ziel ist es, koordiniert mit der Einführung neuer ITSM-Werkzeuge, die Basis für eine besser dokumentierte, strukturiertere und integrierte Werkzeuglandschaft am LRZ zu schaffen.

Die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von IT-Services ist in erheblichem Maß auch von der effektiven Kommunikation, Kooperation und Koordination zwischen den Mitarbeitern abhängig. Ein optimales Management von IT-Diensten muss folglich über die Überwachung und Steuerung der technischen Komponenten hinausgehen und auch die betrieblichen Abläufe bzw. die Prozesse des IT-Service-Providers kontrollieren und lenken.

Die Ausgestaltung eines solchen, prozessorientierten IT-Service-Managements (ITSM) ist Gegenstand verschiedener so genannter ITSM-Rahmenwerke wie der IT Infrastructure Library (ITIL) als auch des internationalen Standards ISO/IEC 20000. Um die Planung und Einführung eines organisatorischen und technischen Konzepts für das LRZ zu ermöglichen, wurden 2009, in Nachfolge des bisherigen Arbeitskreises „ITSM“, die Arbeitskreise „Resolution“ und „Control“ gegründet. Der Arbeitskreis „Resolution“ hat zur Aufgabe, das Incident- und Problem-Management abteilungsübergreifend zu vereinheitlichen und zu optimieren. Der Arbeitskreis „Control“ ist mit der Einführung einer gemeinsamen Configuration Management Database (CMDB) zur Dokumentation der für die Service-Erbringung kritischen IT-Infrastruktur beauftragt. Darüber hinaus sollen Veränderungen an diesen Teilen der Infrastruktur in Zukunft unter die Kontrolle eines entsprechenden Change Managements gestellt werden.

Parallel zu den Einführungsprojekten wird am LRZ auch weiterhin das Zertifizierungs- und Lehrgangskonzept für IT-Service-Management nach ISO/IEC 20000 erfolgreich fortgesetzt. Inzwischen haben über 110 Mitarbeiter das Foundation Zertifikat nach ISO/IEC 20000 erhalten. Darüber hinaus wurden 2009 erstmals Schulungen auf dem Professional Level für Prozessmanager und Mitglieder der beiden Arbeitskreise angeboten, um das prozessspezifische Wissen zu vertiefen. Hier besitzen bereits über 10 Personen ein entsprechendes Zertifikat.

D-Grid

Das Leibniz-Rechenzentrum kooperiert mit der Ludwig-Maximilians-Universität München, d.h. dem MNM-Team, im vom BMBF seit September 2005 geförderten D-Grid Projekt, in dem eine nachhaltig nutzbare Basis-Grid-Infrastruktur entwickelt wurde. 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 der Forschung. Im Jahr 2009 wurde über die Anträge im 3. Call entschieden. Das LRZ hatte sich hierbei an drei Anträgen beteiligt, diese Anträge wurden alle bewilligt und befinden sich mittlerweile bereits in Umsetzung.

Im GIDS-Projekt, in dem das LRZ das Konsortium leitet, geht es um den Aufbau eines Grid-basierten, föderierten Intrusion Detection-Systems zum Schutz der D-Grid-Infrastruktur. Als Partner arbeiten das DFN-Cert in Hamburg und das Regionale Rechenzentrum Niedersachsen in Hannover mit. Als assoziierte Partner konnten mit Stonesoft und Fujitsu Technologies zwei Unternehmen gewonnen werden. Das LRZ wird mit zwei Personen für 36 Monate gefördert.

Im SLA4D-Grid Projekt wird eine Service Level Agreement-Schicht für das D-Grid entwickelt, mit deren Hilfe sich Dienstgütevereinbarungen über Grid-Dienste im D-Grid aushandeln, abschließen und prüfen lassen können. In diesem Projekt sind zwölf Partner beteiligt und das LRZ wird mit 24 Monaten bei einer Laufzeit von 36 Monaten gefördert.

Das Projekt D-Grid Scheduler Interoperability (DGSI) hat zum Ziel, die in den verschiedenen Community Projekten entwickelten Scheduler mit Hilfe eines Meta-Scheduler zu integrieren und damit eine einheitliche Schnittstelle für den Zugriff auf Ressourcen zu realisieren. Im Projekt sind zehn Partner beteiligt und das LRZ wird mit 13 Monaten bei einer Laufzeit von 36 Monaten gefördert.

Das Teilprojekt D-MON, das sich mit der Interoperabilität von Monitoring-Systemen über heterogene Middlewares hinweg sowie mit dem VO-zentrierten Monitoring befasste, konnte im Juli 2009 erfolgreich abgeschlossen werden. Es wurde ein Monitoring-System entwickelt, das übergreifendes Monitoring über die drei D-Grid unterstützten Middlewares Globus, UNICORE und gLite ermöglicht. Außerdem bietet das System die Möglichkeit, VO-basierte Sichten auf das Monitoring zu realisieren und lokale Managementsysteme (realisiert am Beispiel von Nagios) anzubinden. Das System wird in enger Abstimmung mit der Fachgruppe 2 des DGI-II am LRZ in die Produktion überführt und künftig für das gesamte D-Grid als zentrale Monitoring-Plattform betrieben werden.

Das D-Grid Integrationsprojekt (DGI-2) wurde 2009 fortgeführt. Das LRZ ist als Kompetenzträger für die Middleware Globus im Fachgebiet 1-2: „Verteiltes Kompetenzzentrum Middleware“ beteiligt. Im Fachgebiet 2-3 wird der Betrieb der Ressourcen im D-Grid koordiniert und umgesetzt. Im Fachgebiet 2-4 wird eine einheitliche Betriebsumgebung für Produktions-Jobs entwickelt. Desweiteren arbeitet das LRZ im Fachgebiet 3-3: „AAI/VO“ mit. Das LRZ beteiligte sich intensiv an der Weiterentwicklung der sog. Referenzinstallation.

Im Jahr 2009 wurde ein Technical Advisory Board (TAB) gegründet, das technische Entscheidungen für den D-Grid Projektbeirat vorbereiten soll. Das LRZ ist wegen seines Globus Know-Hows im TAB vertreten.

Customer Network Management (CNM)

Das CNM (Customer Network Management) Konzept, das heißt das Bereitstellen von Netzinformationen in kundenorientierter Form, wird seit Anfang 2009 auch für das Netzmonitoring des LHC (Large Hadron Collider) Projekts eingesetzt. Auf dessen Tier0/Tier1-Netz sollen ca. 15 Petabytes jährlich übertragen werden. Für jede der Tier0/Tier1-Verbindungen können wichtige Kennzahlen verschiedener Netzschichten angezeigt und überwacht werden.

Eine Karte visualisiert eine Übersicht über alle logischen Verbindungen zwischen Tier0- bzw. Tier1-Standorten, wobei der aktuelle Status durch die Farbe der Verbindung angezeigt wird. Es gibt einen Tier0-Standort (CERN) und elf Tier1-Standorte, verteilt über die ganze Welt. Für jede logische Verbindung können Ende-zu-Ende (E2E) Kennzahlgraphen von verschiedenen Netzschichten der letzten 24 Stunden angezeigt werden.

Géant2 E2E Link Monitoring

Géant2 ist eine Weiterentwicklung des europäischen Wissenschaftsnetzes, das ca. 30 nationale Wissenschaftsnetze verbindet. Neben klassischen IP-Verbindungen können im Rahmen des Géant2-Verbundes auch End-to-End (E2E) Links eingerichtet werden. Ein E2E Link ist eine dedizierte optische Multi-Gigabit-Verbindung zwischen zwei Forschungseinrichtungen in einem oder mehreren Ländern.

Zur Überwachung der E2E Links wird am LRZ ein Monitoring-System (E2Emon) entwickelt, das den Zustand der Links und ihrer Teilstrecken in einer grafischen Form darstellt. Das E2Emon System wird seit Anfang 2007 in der End-to-End Coordination Unit (E2ECU) eingesetzt, die zur Überwachung von E2E Links eingerichtet wurde. Neben dem grafischen User-Interface mit unterschiedlichen anwenderspezifischen Sichten bietet das System offene Schnittstellen zur Integration mit anderen Netzmanagement-Werkzeugen. Ende 2008 wurden allein von der E2ECU über 30 produktive und weitere 14 sich in der Aufbauphase befindende paneuropäische E2E Links überwacht.

Die im E2Emon Monitoring System realisierte Funktionalität deckt alle von der E2ECU spezifizierten funktionalen Anforderungen ab. Im Jahr 2009 lag daher der Fokus überwiegend auf der Analyse der nichtfunktionellen Anforderungen, deren Umsetzung die Nutzerfreundlichkeit des Systems verbessern soll. Derzeit werden die spezifizierten Verbesserungen implementiert. Das nächste Release des E2Emon ist für Anfang 2010 geplant.

Géant2 I-Share

Die Mitte 2007 etablierte Arbeitsgruppe I-SHARe (Information Sharing across multiple Administrative Regions) befasst sich mit der Unterstützung von Service Management-Prozessen im Umfeld der Géant2-Kooperation. Das Endziel dieser Aktivität besteht in der Entwicklung eines Operation Support Systems (OSS), das die Zusammenarbeit der verschiedenen Betriebsgruppen durch den Austausch von domänenübergreifenden Managementinformationen erleichtert.

In der ersten Phase befasste sich die internationale Arbeitsgruppe, zu deren Kern auch LRZ-Mitarbeiter gehören, mit der Erfassung und der Analyse in Géant2 existierender Betriebsprozesse. Auf dieser Basis wurde eine detaillierte Anforderungsanalyse erarbeitet. In der zweiten Phase dieses Projektes wurde zwischen Februar und Juni 2008 eine Softwarearchitektur für die I-SHARe Implementierung entwickelt sowie das Kommunikationsprotokoll für die verteilten Architekturkomponenten definiert. Die entwickelten Konzepte wurden Anfang 2009 anhand des entwickelten Prototyps mit dem reduzierten Funktionsumfang im Betrieb evaluiert. Dabei wurden eine Reihe von Verbesserungswünschen geäußert, die in entsprechenden

Evaluationsprotokollen dokumentiert wurden. Ab Mitte 2009 wurde an der Spezifikation für das erste produktive I-SHARe-System gearbeitet. Dabei wurden die Verbesserungsvorschläge berücksichtigt. Diese Arbeit wurde Ende September 2009 abgeschlossen. Derzeit wird die erste Produktions-Version von I-SHARe entwickelt, deren Release für Mitte 2010 geplant ist.

100GET-E3

Das 100GET-Projekt beschäftigt sich mit der Entwicklung von 100 Gigabit/s Ethernet als Netztechnik für die nächste Generation von Transportnetzen. Ziel ist es, die Vorteile von Ethernet, geringe Kosten und einfache Nutzung, auch auf die Transportnetze zu übertragen. Im Teilprojekt E3, End-to-End Ethernet, widmet sich das LRZ der Entwicklung von Managementkonzepten für Ende-zu-Ende Verbindungen auf Ethernetbasis über mehrere Domänen hinweg. Domänen sind in diesem Fall verschiedene Provider oder verschiedene Technologien, auf denen Ethernet aufsetzen kann. Für das providerübergreifende Management und für den Betrieb von providerübergreifenden Diensten wurden in Zusammenarbeit mit Nokia-Siemens Networks (NSN) und der TU Braunschweig Konzepte erarbeitet, insbesondere wie hierbei die Interaktion zwischen Managementschicht und Kontrollschicht gestaltet werden kann. Zudem wird ein Adressierungsschema für eine weltweit eindeutige Kennzeichnung von Zugangspunkten zu Ethernetdiensten erstellt.

Abteilung „Hochleistungssysteme“

Onlinespeicher für Wissenschaft und Forschung

Am LRZ selbst und an den anderen Kommissionen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften wird gemeinsam nutzbarer, hoch verfügbarer und optimal gesicherter Speicher auf Basis der NAS-Technologie eingesetzt. Dieser Dienst steht als Grundversorgungsangebot auch der TU München und der LMU zur Verfügung.

Der Dienst wurde zum Wintersemester 2008 im Rahmen des Großprojekts IntegraTUM angeboten und ist mittlerweile in den Regelbetrieb übergegangen. Am LRZ stehen seitdem Mitarbeitern und Studierenden der TUM hochverfügbare Dateidienste zur gemeinsamen Nutzung zur Verfügung. Die stetig steigenden Nutzerzahlen zeigen, dass der Dienst gut angenommen wird. Auch an der LMU wird der Dienst auf der Basis von Einzelanforderungen von Fakultäten zunehmend genutzt.

Um den zukünftigen Speicherbedarf zu decken wurden 2009 ein Großgeräteantrag eingereicht, genehmigt und die Ausschreibung abgewickelt. Die Installation der beantragten Systeme wird Anfang 2010 erfolgen.

Archiv- und Backupsysteme

Der Umfang der in den Bandbibliotheken gespeicherten Daten wuchs im Jahr 2009 von etwas über 5 PetaByte auf 9 PetaByte an. Um den Zuwachs zu bewältigen wurden in erheblichem Umfang neue Kassetten beschafft und die Bandlaufwerke des Hochleistungsarchivs durch neue Laufwerke ersetzt, die in der Lage sind, die Kassetten mit doppelter Kapazität (1 Terabyte statt 0,5 Terabyte) zu beschreiben. Der gesamte Datenbestand des Hochleistungsarchivs wurde innerhalb von zwei Monaten auf das neue Format kopiert.

Zusätzlich wurden sechs weitere Bandlaufwerke der neuesten LTO-Generation in einer der beiden älteren Bandbibliotheken installiert. Sie dienen gleichzeitig der Erprobung der neuen Technologie und dem Auffangen von Kapazitätsengpässen an diesen Systemen.

Schließlich wurde ein Großgeräteantrag zur Ersetzung des alten Archiv- und Backupsystems Anfang des Jahres eingereicht und Mitte des Jahres genehmigt. Das beantragte System wurde im Herbst ausgeschrieben und soll Anfang 2010 in Betrieb gehen.

Langzeitarchivierung

Auf dem Gebiet der Langzeitarchivierung führt die Zusammenarbeit mit der Bayerischen Staatsbibliothek zu sehr effizienten Ergebnissen, die den Beteiligten viel Zeit, Arbeit und Geld sparen. Neben den gemeinsamen forschungsorientierten Arbeitsgebieten, wie z.B. im DFG geförderten Projekt BABS2 (Entwicklung eines skalierbaren und vertrauenswürdigen Langzeitarchives) übernimmt das LRZ zunehmend auch die Rolle eines IT-Providers für die Bayerische Staatsbibliothek.

Die Massendigitalisierung des urheberrechtsfreien Buchbestands der BSB durch Google hat in diesem Jahr deutlich an Fahrt aufgenommen. Kontinuierlich wächst die Anzahl der gescannten Büchern, die am LRZ aufbereitet und archiviert wurden.

Höchstleistungsrechner in Bayern, HLRB II, sgi Altix 4700

Die Schwerpunkte der Arbeiten in diesem Jahr lagen auf der Stabilisierung des Betriebs, der Konsolidierung und Abrundung des Softwareangebotes sowie der Optimierung von Benutzerprogrammen. Das Angebot an Chemiesoftware und mathematischen Bibliotheken wurde erweitert. Neue Compilerversionen wurden getestet und installiert.

Nutzung des Höchstleistungsrechners

Der Höchstleistungsrechner wurde im Jahr 2009 (Jan.-Okt.) von Wissenschaftlern aus folgenden Ländern genutzt (100 % = 55 Mio. CPU-h)

Land	Anteil
Bayern	45.1%
Baden-Württemberg	17.1%
Brandenburg	14.4%
Nordrhein-Westfalen	6.8%
Thüringen	4.4%
Berlin	4.4%
Hessen	2.4%
Niedersachsen	2.1%
Deutschland, sonstige	1.1%
Spanien	1.0%
Italien	0.6%
Finnland	0.4%
United Kingdom	0.2%

In dieser Statistik sind neben deutschen Bundesländern auch Staaten aufgeführt, die in DEISA (Distributed European Infrastructure for Supercomputing Applications) aktiv sind. Für die Projekte aus Deutschland, die in DEISA und oder von virtuellen Organisationen in D-Grid durchgeführt wurden, kann kein eindeutiges Bundesland zugeordnet werden; sie wurden deshalb in einem eigenen Punkt „Deutschland“ zusammengefasst.

Die Nutzung nach Fachgebieten gliedert sich folgendermaßen:

Fachgebiet	Anteil
Computational Fluid Dynamics	24.3%
Physics - High Energy Physics	15.6%
Astrophysics/Cosmology	13.7%
Physics - Solid State	11.0%
Chemistry	9.7%
Biophysics/Biology/Bioinformatics	6.7%
Informatics/Computer Sciences	2.8%
Geophysics	2.5%
Engineering - Electrical Engineering	2.5%
Physics - others	2.4%
Grid Computing	2.2%
Meteorology/Climatology/Oceanography	2.1%
Support/Benchmarking	1.7%
Engineering - others	1.6%
Environmental Sciences	1.2%

Im Vergleich zum vergangenen Jahr ist vor allem ein deutlich gestiegener Anteil von Projekten aus dem Bereich Biowissenschaften zu vermerken.

Nach institutioneller Zugehörigkeit der Projekte ergibt sich folgende Aufteilung:

Institutionelle Zugehörigkeit	Anteil
Universitäten	69.2%
Helmholtz-Gemeinschaft	15.0%
Max-Planck-Gesellschaft	10.8%
DEISA	3.3%
Leibniz-Rechenzentrum	1.7%

Linux-Cluster

Nach dem Ausbau des Clusters im Jahre 2008 waren für das Berichtsjahr im Wesentlichen Anstrengungen zur Konsolidierung der Betriebsstabilität zu verzeichnen. Insbesondere beim parallelen Dateisystem Lustre konnten hierbei Verbesserungen erzielt werden; trotzdem kam es zu einigen größeren Störungen. Da das Ein/Ausgabe-Nutzungsprofil für Lustre ungeeignet ist, wurde für Anfang 2010 eine Ablösung dieses Dateisystems durch NAS-basierten Speicher mit erheblich verbesserter Metadatenleistung beantragt. Ein weiterer Problembereich ist die Konfiguration des Sun Grid Engine-Warteschlangensystems, wo die Integration weit gefächelter Anforderungen aus dem Cluster-Housing eine Herausforderung darstellt.

Der Linux-Cluster einschließlich aller gehosteten Knoten umfasst mittlerweile etwas mehr als 5.000 Prozessor-Kerne mit einer Spitzenleistung von 51 TFlop/s sowie mehr als 750 TByte an Hintergrundspeicher.

Software für Cluster und Höchstleistungsrechner

Im Software-Portfolio erfolgten Aktualisierungen und Erweiterungen; aus dem Bereich der Quantenchemie sind neue Releases von Gamess, Gaussian, Molpro, NWChem und VASP sowie zusätzliche Pakete wie Abinit oder Schrödinger zu nennen. Im Bereich der Entwicklungssoftware sind Verbesserungen bei der Fortran 2003 und OpenMP 3.0 Unterstützung (In-

tel Compiler) sowie der direktivengesteuerten Programmierung von Beschleunigerkarten (PGI Compiler) und neuere Versionen der Werkzeuge zur Fehlersuche und -behebung (Totalview, Forcheck, Valgrind) eingeführt worden.

Kurse im Bereich des Hoch- und Höchstleistungsrechnens sowie der Visualisierung

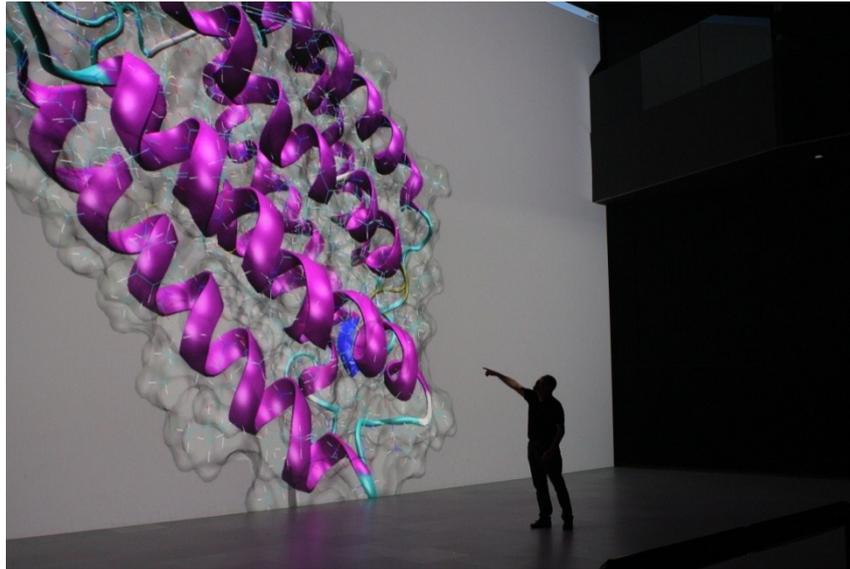
Das Aus- und Weiterbildungsangebot konnte im Berichtsjahr erheblich erweitert werden; neben dem traditionellen, halbjährlich stattfindenden Workshop zum parallelen Programmieren fanden auch ein sieben-tägiger Fortran-Kurs, mehrere eintägige Einführungen in Tools zur parallelen Performance-Analyse, mehrere Veranstaltungen zu speziellen Themen aus dem Bereich der Visualisierung und der Nutzung von Visualisierungssystemen am LRZ, eine Einführung ins „Molecular Modelling“, ein Workshop zum parallelen Programmieren mit Skript-Sprachen sowie eine zweitägige Veranstaltung zur Programmierung von GPGPUs statt. Ein Teil der Vorträge wurde dankenswerterweise von externen Vortragenden, u. a. von den GCS-Partnerzentren HLRS (Stuttgart) und JSC (Jülich) gehalten.

Remote Visualisation

Der Dienst „Remote-Visualisierung“ wird von den Benutzern sehr gut angenommen. Dies ist auch an der auf hohem Niveau liegenden Auslastung der Hardware-Reservierungen abzulesen. Anwender mussten deswegen bereits temporär vom automatischen Reservierungssystem abgewiesen werden. 2009 wurden dedizierte Remote-Visualisierungs-Server für HLRB II und Linux-Cluster in Produktionsbetrieb genommen. Insgesamt stehen den Anwendern nun drei Server mit zusammen 80 Cores und insgesamt zwölf Hochleistungsgraphikkarten zur Verfügung. Sämtliche Visualisierungs-Server sind auch per Grid-Zertifikat benutzbar. Wegen der hohen Nachfrage nach GPGPU-Programmierung (speziell NVIDIA CUDA) wurde hierfür ein dediziertes CUDA Testsystem angeschafft.

Ein neuer „Arbeitskreis Visualisierung“ wurde gegründet, der Teilnehmer von LMU, TUM, FH und MPG zusammenbringt. Die Teilnehmer tauschen sich im monatlichen Rhythmus über interessante Neuentwicklungen aus und stellen aktuelle Projekte vor. In der jetzigen Planungsphase der neuen CAVE/Powerwall-Installation im LRZ-Neubau nahmen auch viele externe Gäste an einzelnen Terminen teil.

Das LRZ war am 6. September mit einem Vortrag und Live-Demonstrationen „In-silico Experiments – Live from LRZ“ im Rahmen der Konferenzreihe „Pixelspaces“ des Ars Electronica Futurelab in Linz vertreten. Besucher hatten die Möglichkeit, virtuelle 3D-Welten im Deep Space zu erforschen, einem 3D-Kino mit einer 16 m breiten und 9 m hohen Leinwand. Für die Demonstration simulierte das LRZ ein reales Experiment live im Computer („In-silico Experiment“). Dabei wurde die Simulation eines Protein-Moleküls mit mehr als 13.000 Atomen auf 500 Prozessoren des HLRB II gestartet. Jede Sekunde (nach ein paar hundert Simulationsschritten) wurden die neu berechneten Positionen sämtlicher Atome von Garching nach Linz übertragen und dort in Stereo 3D visualisiert. Die Simulation reagierte sofort auf Änderungen von Eingabeparametern und berechnete die neuen Atom-Bewegungen, was in Linz dann live zu sehen war.



Auf der 16 m breiten und 9 m hohen Leinwand des Deep Space wurde die interaktive Molekulardynamik-Simulation eines Proteinmoleküls live in Stereo 3D gezeigt, mit einer Online-Verbindung zum Höchstleistungsrechner HLRB II (Foto: LRZ).

Server-Virtualisierung

Der gemeinsame Betrieb mehrerer virtueller Serverinstanzen auf derselben physischen Serverhardware ermöglicht eine äußerst flexible und sehr effiziente Nutzung von Ressourcen. Dadurch wird ein wesentlicher Beitrag zur Energieeffizienz von Servern durch das LRZ geleistet. Der Einsatz von VMware ESX zur Servervirtualisierung wurde daher im Berichtsjahr zu einem strategischen Baustein der LRZ-IT-Infrastruktur ausgebaut. Um künftig den Betrieb von virtuellen Kunden-Serverinstanzen auf LRZ-Servern allen satzungsmäßigen Kunden des LRZ anbieten zu können wurde das bestehende Virtualisierungscluster im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung um insgesamt 32 8-Kern-Server-Blades der Firma Hewlett Packard erweitert. Der offizielle Start dieser Dienstleistung ist für Anfang 2010, nach erfolgreicher Abnahme der neuen Hardware, geplant.

Projekte

Durch zusätzliche Projektstellen kann zum ersten Mal seit vielen Jahren die Personalsituation in der Gruppe Hochleistungsrechnen als einigermaßen befriedigend bezeichnet werden. Daher konnten auch etliche Aktivitäten, die über den reinen Betrieb der Rechner hinausgehen, vorgebracht werden. Hier ist z.B. die Mitarbeit im Rahmen des internationalen Fortran-Standardisierungs-Komitees zu nennen.

Seit dem 01.01.2009 wird am LRZ das Projekt **ISAR** (*Integrierte System- und Anwendungsanalyse für massivparallele Rechner*) durch das BMBF gefördert. Die Aktivitäten des LRZ innerhalb von ISAR richten sich auf die automatische Detektion von Engpässen auf Programm- und Systemebene mit Hilfe des in der TUM entwickelten automatischen Leistungsanalyse-Tools Periscope. Dabei konzentrieren sich die Arbeiten einerseits auf Anwendung von Periscope auf den SeisSol-Code (Seismic Wave Propagation Solutions for Realistic 3D Media) und andererseits auf die Anbindung der Analyseagenten von Periscope an das vorhandene Monitorsystem des LRZ. Erste Testdurchläufe mit Periscope offenbarten Möglichkeiten zur Verbesserung des SeisSol-Codes. Weiterhin wurde mit der Spezifikation von Leistungsengpässen auf Anwenderebene begonnen. Dazu ist die Anpassung des Agentensystems, der Properties sowie der Suchstrategien von Periscope an die systemweite Leistungsanalyse notwendig. Mit Hilfe der im Projekt entwickelten Tools sollten eine Erkennung von Fehlerzuständen und Ineffizienzen innerhalb sehr großer Systeme sowie eine effektive Überwachung hochparalleler Anwendungen möglich sein.

Im Rahmen des **MAC** (Munich Centre of Advanced Computing) ist das LRZ an dem Teilprojekt *Efficient Parallel Strategies in Computational Modelling of Materials* beteiligt. Strukturmethoden für Moleküle, Cluster, lokale Modelle von Flächen und Feststoffen lassen keine homogene Parallelisierungsstrategie zu und leiden oft an Problemen bei der Skalierbarkeit. Dies wiederum schränkt Möglichkeiten in der Modellierung von chemischen Aspekten von komplexen Systemen wie Katalysatoren, nano-strukturierter Materialien sowie großen Komplexen in Lösung ein. Im Projekt wird ein neues Paradigma für die Parallelisierung von Density Functional Theory (DFT) entwickelt. Das LRZ trägt durch Optimierung und Performance-Analyse auf HPC-Plattformen wie dem HLRB II bei.

Im Rahmen des durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst geförderten Kompetenznetzwerkes für Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern (**KONWIHR-II**) erfolgten am LRZ innerhalb des Projektes „OMI4papps: Optimierung, Modellierung und Implementierung hoch skalierbarer Anwendungen“ folgende Aktivitäten: Analyse der Performance und Anwendbarkeit neuer Programmiersprachen/-paradigmen für hochparallele Systeme; Beurteilung von neuen Hardware-Architekturen, insbesondere von Beschleuniger-Systemen mit Grafikkarten bzw. CELL-Prozessoren; Evaluierung der Entwicklungsumgebung RapidMind; Auswertung der am LRZ betriebenen umfangreichen Datenbank mit den Hardware-Performancecountern der Applikationen des HLRB II im Hinblick auf typische Speicherzugriffsmuster: Erweiterung der Benchmarksuite des LRZ, Erweiterung des Kursangebots des LRZ im Bereich neuer Programmiersprachen und GPGPU-Programmierung.

Gauß-Zentrum

Die mit der Gründung des „Gauss Centre for Supercomputing“ (GCS) e.V. vorgesehene Zusammenarbeit der drei Höchstleistungsrechenzentren in Deutschland (Jülich Supercomputing Centre, Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart) wurde weiter intensiviert.

Im Juni 2009 konnte der erste gemeinsame Call des Gauß-Zentrums für Large Scale Projects, das sind Projekte, die mehr als 5% der Rechenzeit auf den jeweiligen Höchstleistungsrechnern verbrauchen, herausgegeben werden. Beim LRZ wurden drei solcher Projekte eingereicht, die erfolgreich begutachtet wurden.

Unter dem Vorsitz von Prof. Dr. H.-G. Hegering hat GCS e.V. im Oktober als Geschäftsführer Herrn Dr. Claus Axel Müller (bisher GF T-Systems SfR) gewinnen können. Im November wurde der wissenschaftliche Beirat des GCS e.V. auf einer gemeinsamen Sitzung des erweiterten Steuerkreises im BMBF Bonn konstituiert. GCS hat durch die hervorragende finanzielle Ausstattung durch Bund und die Länder Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen in Europa eine führende Stellung im Bereich Hochleistungsrechnen – gemeinsam mit Frankreich – eingenommen. Im Rahmen von PRACE entsteht mit den sechs „Hosting Members“ in Europa künftig eine leistungsfähige HPC-Infrastruktur für die Wissenschaft.

PRACE

Das EU-Projekt PRACE („Partnership for Advanced Computing in Europe“) soll Vorarbeiten zu einer europäisch gemeinsam nutzbaren HPC-Infrastruktur leisten. Das LRZ beteiligt sich vorrangig an den Work Packages (WPs)

- WP2 Organisational Concepts of the Research Infrastructure
Schwerpunkt der Mitarbeit des LRZ in WP2 liegt auf den Tasks 2 (Governance Structure) und 4 (Peer Review Process), worin organisatorische Konzepte für die zukünftige europäische HPC-Infrastruktur erarbeitet werden.
- WP4 Distributed System Management
- WP6 Software Enabling for PetaFlop/s Systems

Das LRZ analysierte, optimierte und skalierte GADGET, ein Softwarepaket zur Simulation der Strukturbildung bei der Entstehung des Universums des Max-Planck-Instituts für Astrophysik. Die erzielten Ergebnisse und gewonnenen „Best Practices“ für die Portierung von GADGET auf Blue Gene/P, Power6 und Nehalem EP wurden in mehreren Berichten dokumentiert. Bessere Skalierung und effizientere Verwaltung von Hauptspeicher, wie sie in GADGET bereits vorliegen, sind notwendige Eigenschaften für zukünftige PetaFlop/s Systeme. Des Weiteren arbeitete das LRZ maßgeblich an einem Vergleich der Performance und Produktivität neuer Programmiersprachen für Petascale-Rechner mit. Neben der Gesamtanalyse aller Sprachen war das LRZ für die Beiträge zu MKL, CUDA und RapidMind zuständig.

- WP8 „Future PetaFlop/s Computer Technologies beyond 2010“
In WP8 hat das LRZ im Januar 2009 die Leitung des Arbeitspakets und den Vorsitz von STRATOS übernommen. STRATOS steht für „PRACE advisory group for STRAtegic TechnOlogies“ und ermöglicht eine enge Zusammenarbeit zwischen PRACE Partner und Industrievertretern im Bereich zukünftiger Technologien. Innerhalb des WP8 wurden neun Prototypen angeschafft, installiert und evaluiert.
- PRACE-Prototyp: 2009 wurde am LRZ ein hybrides Prototypsystem angeschafft um die Eignung eines solchen Systems für den Jobmix am LRZ testen zu können. Der SGI Systemhybrid verbindet über ein Infiniband-Hochgeschwindigkeitsnetz einen SGI ICE-Teil, bestehend aus dünnen Knoten mit jeweils 8 Nehalem-EP-Prozessorkernen, mit einem SGI UV-System, welches auf dicken ccNUMA-Knoten mit 256 Prozessorkernen basiert. Das Gesamtsystem soll durch Larrabee- und ClearSpeed-Karten beschleunigt werden. Der ICE-Teil wurde Ende Juli in Betrieb genommen und intensiven Tests unterzogen. Der zweite Teil des Testsystems wird noch in 2009 aufgestellt und ermöglicht es, auch die Performance hybrider Applikationen auf dem Gesamtsystem messen zu können.

Öffentlichkeitsarbeit und Ergebnisdarstellung

Wie auch in den vergangenen Jahren präsentierte sich das Leibniz-Rechenzentrum auf der Internationalen Supercomputing-Konferenz (ISC '09) in Hamburg und auf der Supercomputing Conference (SC '09) in Portland/Oregon mit einem Stand. Das LRZ zeigte u.a. eine Live-Demonstration zu Grid-Computing und Workflow Management aus dem Bereich der Astrophysik. Arbeiten und Aktivitäten mit dem Höchstleistungsrechner werden zweimal pro Jahr in dem vom Gauß-Zentrum herausgegebenen Magazin „InSiDe – Innovatives Supercomputing in Deutschland“ veröffentlicht.

Im Dezember 2009 fand der HLRB-Reviewworkshop statt, für den 66 Beiträge für den Workshop und den daraus entstehenden Berichtsband eingereicht wurden.

Grid-Aktivitäten

Das LRZ ist aktiv an den nationalen und internationalen Grid-Projekten DEISA2, PRACE, D-Grid und LHC-Grid (LCG) beteiligt. Bis auf DEISA2 sind diesbezügliche Aktivitäten bereits in anderen Abschnitten beschrieben.

Die lokale Grid-Benutzerverwaltung GUA (Grid User Administration) wurde an die Erfordernisse von D-Grid angepasst. Dazu wurde ein neuer Adapter geschrieben, der nun automatisch die D-Grid-weit zentral verwalteten Benutzerkonten der etwa 27 virtuellen Organisationen in die LRZ Benutzerdatenbank einträgt. Mittlerweile verwaltet das LRZ über 1.569 Grid-Accounts (im letzten Jahr waren es 750). Etwa 5% der HLRB II Rechenleistung sowie ein erheblicher Teil der Rechenleistung des Linux Clusters werden über Grid-Middleware von den Wissenschaftlern abgerufen. Dazu wurde am LRZ eine Grid-Schulung für Münchner Wissenschaftler organisiert. Das LRZ initiierte, neben Beteiligungen an vielen anderen EU Projektvorschlägen, ein Proposal „Initiative for Globus in Europe, IGE“ für das 7. EU Rah-

menprogramm um die Belange der europäischen Benutzer stärker in dieser führenden Grid-Middleware zu repräsentieren.

Der Arbeitskreis Grid-Computing (AK Grid) am LRZ widmete sich in diesem Jahr besonders der neuen Grid-Technologie „Cloud Computing“.

DEISA

Das Projekt eDEISA konnte Ende Mai mit großem Erfolg abgeschlossen werden. Die im Rahmen von eDEISA und DEISA2 fortentwickelte Infrastruktur wurde weiter betrieben, verbessert und erweitert. Dazu zählen die Software-Upgrades von Globus und INCA und Hilfe bei der Produktivführung von Globus an verschiedenen DEISA-Standorten. Das LRZ führte für DEISA-Benutzer je eine Globus-Schulung in Jülich und in Amsterdam durch.

Im Rahmen der DEISA Extreme Computing Initiative (DECI) wurden neun Projekte am LRZ betreut und 11 externe Projekte unterstützt, die am LRZ durchgeführt wurden. Für den DECI-Call 2009 wurden über das LRZ wieder sechs Projekte eingereicht, von denen vier akzeptiert wurden.

Abteilung „Zentrale Dienste“

Softwarelizenzen

Im Jahre 2009 wurde nach langen und zähen Verhandlungen ein neuer Softwarelizenzvertrag mit der Firma Microsoft abgeschlossen. Stellvertretend für das Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst und in Absprache mit den bayerischen Universitäten, Hochschulen und Universitätsklinken führte das LRZ die Verhandlungen und schloss mit Microsoft einen neuen Vertrag Select-Plus für Forschung und Lehre ab, der es auch in den nächsten Jahren ermöglichen wird, die Einrichtungen dieses Ministeriums einschließlich der Universitätskliniken, Bibliotheken, Museen usw. zu sehr günstigen Konditionen mit Microsoft-Software zu versorgen.

Im vorausgegangenen Jahr wurde prototypisch der Download des Programms Mindmanager vollständig automatisiert. Dieser Weg der Softwareversorgung wurde sehr gut angenommen und intensiv genutzt und hat sich bestens bewährt. Dieses Verfahren soll zukünftig auf weitere Produkte ausgeweitet werden.

Öffentlichkeitsarbeit

Das LRZ trug zur Ausstellung „Helle Köpfe“ im Bayerischen Hauptstaatsarchiv sowie zum Tag der offenen Tür anlässlich des 250-jährigen Jubiläums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften bei und war auch an den Feierlichkeiten anlässlich des 85. Geburtstages von Prof. Dr. F.L. Bauer beteiligt.

Die allgemeine Öffentlichkeit nutzte bei den Münchner Wissenschaftstagen sowie beim Tag der offenen Tür auf dem Forschungscampus Garching wieder die Gelegenheit, das LRZ einschließlich des Rechnergebäudes zu besichtigen. Auch das Angebot des LRZ zum Girl's Day war wieder vollständig ausgebucht. Das starke Interesse an den Aktivitäten des LRZ zeigen neben den mehr als 3.000 Besuchern, die im Rahmen von über 250 Führungen durch das Rechnergebäude geführt wurden, insbesondere die Besuche hochrangiger Politiker, u.a.

- Staatsminister Dr. Wolfgang Heubisch
- Staatssekretär Josef Pschierer
- Landtagsausschuss für Hochschule, Forschung und Kultur
- Landtagsarbeitskreis Wissenschaft und Forschung der SPD-Fraktion

sowie einer großen Anzahl von nationalen und internationalen Wissenschaftler-Delegationen. Darüber hinaus wurde auch in den Medien wieder häufig und positiv über das LRZ berichtet.

Erweiterung des LRZ (Rechnerwürfel und Institutsgebäude)

Die Hauptnutzfläche der Rechnerräume wird um mindestens zwei Drittel, die Elektro- und Kühlkapazität auf insgesamt etwa das Fünffache wachsen. Diese Erweiterung gilt als Voraussetzung für die nächste Generation von Supercomputern und soll es gleichzeitig ermöglichen, deutsche Pläne bezüglich Supercomputing im europäischen Rahmen des Gauss Centre for Supercomputing (GCS) mit dem LRZ als Standort eines Petaflops-Rechners zu verwirklichen. Die Energie- und Kühlungsversorgung soll unter Beachtung der Randbedingungen und des Zeitdrucks noch eher konventionell ausgeführt werden. Die Serverkühlung wird überwiegend Wasserkühlung in Form von „Umluftkühlung am Rack“ sein. Freie Außenluftkühlung soll jedoch in größerem Umfang als bisher umgesetzt werden. Erste Überlegungen zu sog. „Heißwasserkühlung“ (> 35°C Zulufttemperatur) für den Bereich des SuperMUC werden angestellt und die Möglichkeiten auf Anbieterseite dafür ausgelotet. Da die SuperMUC-Ausschreibung auch die Betriebskosten einschl. Strom- und Kühlaufwändungen über fünf Jahre umfasst, soll den Anbietern ein Anreiz zum Stromsparen auch insofern gegeben werden, als das LRZ den für die Kühlung des Rechners angesetzten Stromfaktor (standardmäßig 40% des Strombedarfs für die IT selbst) bei entsprechend günstigerer Kühlungsart günstiger ansetzt.

Verbunden mit der Erweiterungsmaßnahme soll das LRZ einen eigenen 20 kV-Anschluss ans nächste Umspannwerk erhalten und zukünftig nicht mehr über den TUM-Campus versorgt werden.

Energieeffizienz

Der hohe und demnächst nochmals kräftig ansteigende Energieverbrauch des Leibniz-Rechenzentrums für seine Server, seinen Höchstleistungsrechner und dessen Kühlungsinfrastruktur verlangt es, neben den üblichen „Green IT“-Pfaden besonderes Neuland zu erkunden. Das für Umwelt und Budget eminent wichtige Thema Energieeffizienz wurde mit mehreren Maßnahmen vertieft. Hierzu wurde ein Effizienz-Gutachten vom Facility-Management-Betreiber mit Einsparvorschlägen für den Bestandsbau erstellt sowie zusätzlich ein Ingenieurbüro eingeschaltet. Darüber hinaus wurden Maßnahmen zur energiebewussten internen Gestaltung der Rechnerräume ergriffen. Unter dem Stichwort „Trennung von Warm- und Kaltluftströmen“ wurden ungenutzte Kaltluftströmungen bzw. Mischströmungen unterbunden: Abdichten von Doppelbodenauslässen, Schließen von Lücken (Warm-/Kaltluftkurzschlusswege) innerhalb und zwischen Serverschränken, stellenweise Einhausung von Kaltluftführungen zu heißen Racks und Servern. Die LRZ-Energieeffizienz (sog. PUE-Faktor - „Power Usage Efficiency“) liegt aktuell bei etwas mehr als 1,4. Das bedeutet: die Gesamtenergieaufnahme des Rechnergebäudes verhält sich zu der den IT-Racks selbst zugeführten Energie wie etwa 1,4:1. Das ist bereits ein ziemlich guter, also niedriger Faktor, der allerdings mit dem anstehenden Erweiterungsbau noch einmal gesenkt werden soll. Hier muss insbesondere für den Größtverbraucher SuperMUC jede sich abzeichnende neue Entwicklung so früh wie möglich genutzt werden.

Der Stromverbrauch der LRZ-Server lag am Jahresende 2008 bei einem Leistungswert von insgesamt 1.480 KW. Dabei entfielen auf den Höchstleistungsrechner 1.050 KW, auf Netz- und Server 380 KW, sowie auf Daten- und Archive etwa 50 KW.

Gebäudemanagement und Gebäudebetrieb

Die Infrastruktur an Elektrizität und Kühlung als wichtigste Aufgabe konnte stabil betrieben werden. Hier waren keine Betriebsunterbrechungen zu verzeichnen.

Neben den Standardaufgaben der Hausbewirtschaftung und des Hausbetriebes konnten die verbliebenen Mängel und offenen Wünsche an die Ausstattung des Neubaus aus dem Jahr 2006 wesentlich reduziert werden.

Personalausstattung

Die im Jahre 2009 auslaufende Alterszeitregelung haben 16 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LRZ in Anspruch genommen. Hierdurch kommt es in der nächsten Zeit zu einer deutlichen Mehrbelastung, wenn es nicht gelingt rechtzeitig für Ersatz zu sorgen. Besonders betroffen ist der Bereich des Gebäudemanagements und der Hauswerkstätte, der zusätzlich durch den plötzlichen Tod eines Mitarbeiters eine große Lücke hinnehmen musste und durch das Erweiterungsbauvorhaben zunehmend belastet wird.

Im LRZ waren Ende 2009 155 Mitarbeiter beschäftigt, das sind 7 % mehr als Ende 2008; außerdem waren 36 wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte tätig (+ 9 %). Diese Veränderung ergibt sich im Wesentlichen durch zusätzlich eingeworbene Drittmittelstellen und den zusätzlichen Aktivitäten des LRZ als Ausbildungsbetrieb. Dies führte im Berichtsjahr zu immer dichter Raumnutzung und Nutzungsumwidmungen bestehender Räume: Sonderarbeitsplätze für Kunden, ein Lagerraum und mittlerweile auch ein Teil der LRZ-Bibliothek mussten aufgelöst und zu Büroarbeitsplätzen umgestaltet werden. Entlastung wird hier erst ab Mitte 2011 durch das Erweiterungsgebäude geschaffen.

Mit dem erfolgreichen Abschluss von sechs Promotionen, mehr als 50 Vorträgen auf Konferenzen und Fachtagungen sowie mit zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen wurde auch der weitere intensive Ausbau der wissenschaftlichen Kompetenz des LRZ vorangetrieben.

Christoph Zenger / Victor Apostolescu