



Leibniz-Rechenzentrum
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften



Das Leibniz-Rechenzentrum

IT-Dienstleistungen



Direktorium:
Prof. Dr. A. Bode (Vorsitzender)
Prof. Dr. H.-J. Bungartz
Prof. Dr. H.-G. Hegering
Prof. Dr. D. Kranzlmüller

Leibniz-Rechenzentrum
Boltzmannstraße 1
85748 Garching
UST-ID-Nr. DE811305931

Telefon: (089) 35831-8000
Telefax: (089) 35831-9700
E-Mail: lrzpost@lrz.de
Internet: <http://www.lrz.de>

Öffentliche Verkehrsmittel:
U6: Garching-Forschungszentrum

Impressum

Herausgeber:

Prof. Dr. Arndt Bode

Vorsitzender des Direktoriums

Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Boltzmannstr. 1

85748 Garching bei München

Tel. 089-35831-8000

lrzpost@lrz.de

Titelbild: Christoph Rehbach

Die Rechte an allen anderen Bildern liegen beim LRZ, soweit nicht anders vermerkt.

Herzlich willkommen im LRZ!	3
1 Die IT-Dienstleistungen des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ)	4
2 Was ist das Leibniz-Rechenzentrum?	5
2.1 Welche Aufgaben hat das LRZ?	5
2.2 Wer darf die Dienstleistungen des LRZ nutzen?.....	5
2.3 Wie kann man die Dienste des LRZ nutzen?	5
2.3.1 Vergabe von LRZ-Kennungen an Studenten.....	5
2.3.2 Vergabe von LRZ-Kennungen über Master User.....	6
2.3.3 Schutzmaßnahmen gegen Missbrauch von LRZ-Kennungen	7
2.4 Wie ist das LRZ organisiert?	7
2.4.1 Das LRZ in der Wissenschaftslandschaft Bayerns.....	7
2.4.2 Interne Organisation	7
2.5 Wo finden Sie das LRZ?	8
2.5.1 Adresse und Anfahrt.....	8
2.5.2 Öffnungszeiten	9
2.5.3 Stützpunkte in der Münchner Innenstadt.....	10
3 Das Dienstleistungsangebot des LRZ	11
3.1 Beratung und Hotline	11
3.2 Dokumentation und Schriften	11
3.3 Kurse	11
3.4 Kursräume, PC-Arbeitsplätze und Apple-Computer.....	12
3.5 Softwareversorgung.....	12
3.5.1 Softwareversorgung für Rechner außerhalb des LRZ (Campus-Verträge)	12
3.5.2 Software-Angebote für Rechner innerhalb des LRZ	13
3.6 Grafik, Visualisierung, Multimedia.....	13
3.6.1 Dateneingabe- und Ausgabegeräte	13
3.6.2 Zentrale Druckserver	13
3.6.3 Multimedia Streaming-Server	13
3.6.4 Digitaler Videoschnitt	14
3.6.5 Multimedialabor	14
3.6.6 CAD-Arbeitsplätze	14
3.6.7 Videokonferenzen.....	14
3.6.8 Visualisierungszentrum	15
3.6.9 Remote Visualisierung	17
3.7 Sicherheit.....	17
3.7.1 Sicherheitsmaßnahmen des LRZ	18
3.7.2 Sicherheitsmaßnahmen des Endbenutzers, Virenschutz und Windows Update Service.....	19
3.7.3 Serverzertifizierung im Rahmen der DFN-PKI.....	19
3.8 Datenschutz.....	19
3.9 Datenhaltung und Datensicherung	20

3.9.1	Langfristige Aufbewahrung von Daten am LRZ	20
3.9.2	Speicher für die Wissenschaft	20
3.9.3	Archivierung und Backup im Münchner Wissenschaftsnetz.....	20
3.10	Das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN)	21
3.10.1	Mitnutzung des MWN	24
3.10.2	Unterstützung bei der Planung von Netzen	24
3.10.3	Betreuung von Netzen	24
3.10.4	Nutzung virtueller Firewalls.....	25
3.10.5	Internetzugang bei Tagungen	25
3.10.6	Videübertragungen im MWN.....	25
3.11	Webhosting und Datenbanken.....	25
3.12	E-Mail-Services.....	26
3.12.1	Mailrelaying.....	26
3.12.2	Mailhosting.....	26
3.12.3	Mailforwarding.....	27
3.12.4	Mailinglisten.....	27
3.13	Bereitstellung von Hochleistungsrechenkapazität.....	27
3.13.1	Der Höchstleistungsrechner in Bayern SGI Altix 4700 (HLRB II).....	27
3.13.2	Vergleich der verschiedenen Hochleistungsrechner am LRZ	28
3.13.3	Grid-Computing.....	29
3.14	Betrieb von Servern.....	29
3.14.1	Betrieb von virtuellen Servern.....	29
3.14.2	Attended Housing von Cluster-Knoten.....	29
3.15	Betrieb der IT-Infrastruktur des Bibliotheksverbands Bayern	29
4	Regelwerk des LRZ	31
4.1	Satzung der Kommission für Informatik	31
4.2	Mitglieder der Kommission für Informatik	31
4.3	Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme	31
4.4	Kostenpflichtige Dienstleistungen des LRZ im Überblick.....	31
4.5	Richtlinien zum Betrieb des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN)	31
4.6	Richtlinien zur Nutzung des Archiv- und Backupsystems	31
4.7	Zuordnung von Einrichtungen zu LRZ-Betreuern	31
4.8	Betriebs- und Organisationskonzept für den Höchstleistungsrechner in Bayern (HLRB) ..	31
4.9	Nutzungs- und Betriebsordnung für den Höchstleistungsrechner in Bayern (HLRB)	31
4.10	Mitglieder des Lenkungsausschusses des Höchstleistungsrechners in Bayern (HLRB)	31

Herzlich willkommen im LRZ!

Das Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (LRZ) möchte Sie mit dieser Broschüre über seine IT-Dienstleistungen, die vorhandenen Systeme und die wichtigsten Nutzungsregeln informieren. Die meisten unserer Dienstleistungen können Sie kostenlos nutzen. Details, auch über die kostenpflichtigen Dienste, finden Sie im Dienstleistungskatalog des LRZ. Auch unsere Hotline, telefonisch unter 089/35831-8800 oder über das Internet unter hotline.lrz.de erreichbar, hilft Ihnen gerne weiter.

Um Ihnen den Überblick zu erleichtern, verzichtet diese kompakte Darstellung bewusst auf technische Details. Ausführliche Informationen zu allen IT-Dienstleistungen finden Sie unter www.lrz.de. Dort steht Ihnen außerdem der aktuelle Jahresbericht zur Verfügung, der auch in gedruckter Form vorliegt.

Das LRZ hat sich seit seinen Anfängen in den 1960er Jahren rasant entwickelt, was sich auch in seinem umfassenden IT-Dienstleistungsangebot zeigt. Wir arbeiten kontinuierlich daran, die bestehenden Dienste zu verbessern und neue Dienste anzubieten. Sollten Sie eine IT-Dienstleistung vermissen, von der Sie meinen, sie gehöre in das Angebot des LRZ, oder sollte Ihnen in dieser Schrift etwas fehlen, so setzen Sie sich bitte mit uns über hotline.lrz.de in Verbindung. Alle Dienstleistungen sind nur möglich, weil der Freistaat Bayern das Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften seit seiner Gründung im Jahre 1964 nachhaltig unterstützt. Dafür danken wir herzlich.



Univ.-Prof. Dr. Arndt Bode
Vorsitzender des Direktoriums
des Leibniz-Rechenzentrums

1 Die IT-Dienstleistungen des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ)

E-Mail, Internet, WLAN, VPN – das sind die Stichworte, die die meisten Studierenden und Lehrenden an den Hochschulen in München mit dem Leibniz-Rechenzentrum — kurz LRZ —, verbinden. Diese IT-Dienstleistungen werden von den etwa 100.000 Studentinnen und Studenten, Professorinnen und Professoren sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Münchner Hochschulen am häufigsten in Anspruch genommen.

Praktisch seitdem es E-Mails gibt, bietet das LRZ den Hochschulen Münchens diesen Dienst an. Jede Studentin, jeder Student erhält bei Studienbeginn eine E-Mail-Adresse und eine Kennung, mit der man die LRZ-Dienste nutzen kann. Auch den Zugang zum Internet ermöglicht das LRZ, z.B. in den Münchner Studentenwohnheimen.

Immer wichtiger wird ferner die Möglichkeit, in der Hochschule drahtlos vom eigenen Laptop aus „ins Internet zu gehen“. Dabei wird über das WLAN (Wireless Local Area Network) mittels Funk mit der Kennung, die man bei der Einschreibung oder Einstellung bekommen hat, ein VPN, ein Virtuelles Privates Netz (Virtual Private Network), aufgebaut. Über dieses Netz stellt das LRZ den Zugang zum Internet bereit, so dass man E-Mails abrufen, Webseiten ansehen oder „Lectures on demand“ folgen kann. Auch die elektronischen Zeitschriften der Universitätsbibliotheken macht das LRZ technisch zugänglich. Schließlich sorgt das LRZ für die Sicherheit: Sie können Ihre PCs für Studium, Arbeit und auch für die private Nutzung über eine umfassende Lizenz des LRZ kostenlos mit der Anti-Viren-Software der Firma Sophos schützen.

Wenn alle diese Dienstleistungen bei Ihnen schon funktionieren und wenn das alles ist, was Sie brauchen, dann können Sie die Broschüre jetzt wieder schließen. Wenn Sie allerdings wissen wollen, welche Software Sie günstig über das LRZ beziehen können, wie Sie die Geräte an Ihrem Lehrstuhl in das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) einbinden, wie Sie Ihren eigenen Instituts-Webserver mit eigener Domain betreiben (Webhosting) oder ob Sie Ihre Rechner vom LRZ betreiben lassen können, dann kann Ihnen diese Schrift viele Fragen beantworten. Auch wenn es dabei schon einmal ein wenig technisch werden kann – ein Blick in die Broschüre lohnt sich, denn wir wollen Ihnen zeigen, welche Möglichkeiten Sie am LRZ haben, von der Sicherung Ihrer Daten bis zum Zugang zum Supercomputer.

2 Was ist das Leibniz-Rechenzentrum?

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ist das Hochschulrechenzentrum für die Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), die Technische Universität München (TUM) und die Bayerische Akademie der Wissenschaften. Auch die Hochschule für angewandte Wissenschaften München (HM) und die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sowie zahlreiche weitere Wissenschaftsinstitutionen und der Bibliotheksverbund Bayern nutzen Leistungen des LRZ. Zusätzlich betreibt das LRZ Hochleistungsrechensysteme für alle bayerischen Hochschulen sowie einen nationalen Höchstleistungsrechner, der zu den leistungsfähigsten Rechnern in Europa zählt und allen öffentlichen deutschen Forschungseinrichtungen zur Verfügung steht.

Um alle diese Aufgaben erfüllen zu können, führt das LRZ eigene Forschungen in verschiedenen Bereichen der Informatik durch. Am LRZ können daher auch Studien-, Bachelor-, Master-, Diplom- und Doktorarbeiten angefertigt werden.

2.1 Welche Aufgaben hat das LRZ?

Die heutige dezentrale Versorgung mit Rechenleistung durch PCs und Workstations an den Münchner Lehrstühlen und Instituten macht eine zentrale Instanz erforderlich, die eine ganze Reihe von Aufgaben koordiniert bzw. selbst durchführt. Das Leibniz-Rechenzentrum als zentrales Hochschulrechenzentrum ist zuständig für

- die Planung, Bereitstellung und Betrieb einer leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur als Bindeglied zwischen den zentralen und dezentralen Rechnern und als Zugang zu weltweiten Netzen,
- die Planung, Bereitstellung und Betrieb von Rechnern und Spezialgeräten, die wegen ihrer Funktion zentral betrieben werden müssen (z.B. Mailgateway) oder deren Betrieb dezentral nicht wirtschaftlich oder technisch nicht möglich ist (z.B. Hochleistungsrechensysteme, Datensicherung und Archivierung),
- die Beschaffung günstiger Software-Lizenzen über Hochschul-, Campus- oder Landesverträge,
- die Unterstützung und Beratung bei Fragestellungen der Informationsverarbeitung („Kompetenzzentrum“).

2.2 Wer darf die Dienstleistungen des LRZ nutzen?

Die LMU, die TUM sowie die Bayerische Akademie der Wissenschaften dürfen die Dienstleistungen des LRZ in Anspruch nehmen. Darüber hinaus dürfen auch andere Hochschulen und wissenschaftsnahe Institutionen die Dienste des LRZ nutzen. Im Dienstleistungskatalog des LRZ ist festgelegt, welche Einrichtungen zu welchen Bedingungen (kostenfrei oder mit verschiedenen Kostenmodellen) einzelne Dienstleistungen nutzen können (siehe 4.4). Für die meisten der oben genannten Hauptnutzer sind die meisten Angebote des LRZ kostenlos.

2.3 Wie kann man die Dienste des LRZ nutzen?

Für die Nutzung der meisten Dienste des LRZ ist eine Kennung mit entsprechenden Berechtigungen erforderlich. Je nach Dienst ist eine von der eigenen Einrichtung vergebene Kennung (z.B. bei der Immatrikulation oder bei der Einstellung) oder aber eine dedizierte LRZ-Kennung notwendig.

2.3.1 Vergabe von LRZ-Kennungen an Studenten

Studenten der LMU und der TUM erhalten bei der Immatrikulation eine Kennung, mit der sie alle Basisdienste nutzen können. Studenten anderer Münchner Hochschulen (mit Ausnahme der Hochschule München) können Kennungen mit entsprechenden Berechtigungen über das LRZ-Benutzersekretariat erhalten. Die Kennungen von Studenten der LMU und der TUM werden von der jeweiligen Hochschule verwaltet und bleiben daher automatisch bis zur Exmatrikulation gültig. Mit einigen weiteren Hochschulen (z. B. Katholische Stiftungshochschule und Akademie der Bildenden Künste) hat das LRZ ein vereinfachtes

Verfahren zur Verlängerung der Kennungen vereinbart: Bei Studenten dieser Hochschulen werden die LRZ-Studentenkennungen automatisch verlängert, wenn die Rückmeldung an der jeweiligen Hochschule erfolgt. Bei Studenten anderer Hochschulen genügt die Einsendung einer Immatrikulationsbescheinigung für das Folgesemester. Ausführliche Informationen finden Sie unter www.lrz.de/wir/kennung/studserver.

2.3.2 Vergabe von LRZ-Kennungen über Master User

Der große Benutzerkreis des LRZ hat es notwendig gemacht, die Vergabe und Verwaltung von Benutzerkennungen sowie die Zuteilung von Berechtigungen und Ressourcen in gewissem Umfang zu dezentralisieren. Das bedeutet, dass sich Einzelbenutzer im Allgemeinen nicht direkt an das LRZ wenden können, wenn sie eine Benutzerkennung erhalten oder gewisse Berechtigungen ändern lassen möchten, sondern dass das nur berechtigten Einrichtungen bzw. deren Leitern oder Beauftragten möglich ist.

Allen benutzungsberechtigten Einrichtungen ist am LRZ ein Betreuer zugeordnet, der u.a. für alle organisatorischen Absprachen bezüglich der Nutzung von LRZ-Diensten durch die entsprechende Einrichtung (z.B. Institut oder Lehrstuhl im Hochschulbereich) zuständig ist. Den für Ihre Einrichtung zuständigen LRZ-Betreuer finden Sie unter www.lrz.de/wir/betreuer.

Formaler Rahmen für die Nutzung von LRZ-Diensten mit persönlichen Kennungen ist stets ein „LRZ-Projekt“, das vom Leiter der Einrichtung (z.B. Institutsvorstand oder Lehrstuhlinhaber) beantragt wird. Dabei muss insbesondere ein Verantwortlicher (Master User) als Ansprechpartner für das LRZ benannt werden, der bestätigt, dass er den daraus entstehenden Verpflichtungen nachkommen wird. Beide dazu notwendigen Formulare, der „Antrag auf ein LRZ-Projekt“ und die „Erklärung des Master Users“ sind unter www.lrz.de/wir/kennung erhältlich. Sobald das Projekt vom LRZ genehmigt ist, kann sich der Master User mit seinem LRZ-Betreuer zwecks weiterer Regelungen (z.B. Zuteilung von Benutzerkennungen und Berechtigungen) in Verbindung setzen.

Der Master User verwaltet die Benutzerkennungen seines Bereichs. Einzelbenutzer wenden sich an ihn, um Nutzungsberechtigungen zu erhalten oder die zugeteilten Ressourcen ändern zu lassen. Der Master User kann im Rahmen des ihm zugeteilten Kontingents neue Benutzerkennungen generieren und diese

- entweder als persönliche Kennungen an Einzelbenutzer seines Bereichs weitergeben
- oder als Funktionskennungen (z.B. zur Administration eines am LRZ gehosteten Webservers) verwenden und dafür eine verantwortliche Person benennen.

Voraussetzung für die Weitergabe von Kennungen ist, dass sich die Personen, die die Kennungen erhalten, durch Unterschrift unter das Formular „Erklärung des Endbenutzers“ verpflichten, die Benutzungsrichtlinien und Betriebsregeln des LRZ einzuhalten. Das Formular kann von www.lrz.de/wir/kennung geladen werden; es verbleibt beim Master User, der es bei einer etwaigen Verfolgung von Missbrauch dem LRZ vorweist.

Persönliche Kennungen können beim Wechsel zu einer anderen Einrichtung innerhalb des Münchner Wissenschaftsnetzes mitgenommen werden; sie dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden. Kennungen sind durch ein sicheres Passwort gegen unbefugte Nutzung zu schützen (siehe 2.3.3).

Der Master User, der die Verantwortung für den ordnungsgemäßen Gebrauch der ihm zugeteilten Benutzerkennungen übernommen hat, kann die Benutzung der Dienste innerhalb seines Bereichs kontrollieren, einschränken und im Missbrauchsfall unterbinden. Zu diesem Zweck stehen ihm innerhalb des Identity Management Portals des LRZ (idportal.lrz.de) spezielle Master User Dienste zur Verfügung, darunter

- Anzeige der Einrichtungs- und Projektdaten,
- Übersicht über alle Kennungen eines Projekts und deren Berechtigungen,
- Anlegen und Löschen von Kennungen,
- Sperren und Entsperrungen von Kennungen,
- Setzen und Löschen von Berechtigungen für Kennungen, ggf. inklusive Plattenplatz-Kontingent,
- Setzen von Passwörtern,
- Anzeige der aktuellen Plattenplatzbelegungen von Kennungen,
- Anzeige von Statistikdaten von Hochleistungsrechnern (sofern das Projekt Kennungen mit entsprechenden Berechtigungen enthält).

Praktische Tipps für die Arbeit des Master Users sind in den Master User Diensten unter dem Menüpunkt „Dokumentation → Master User Dienste FAQ“ zu finden. Die FAQ-Sammlung ist auch direkt zugreifbar, und zwar über idportal.lrz.de/faq.

2.3.3 Schutzmaßnahmen gegen Missbrauch von LRZ-Kennungen

LRZ-Kennungen und mit ihnen der Zugriff auf Rechner und Dienste (z. B. Mailbox) sind gegen unbefugte Nutzung durch ein Passwort gesichert. Dieser Schutz greift aber nur, wenn der Benutzer

- das Passwort gegenüber Dritten geheim hält,
- keine „leicht erratbaren“ Passwörter verwendet,
- das Passwort hinreichend oft ändert.

Am LRZ sollte ein Passwort spätestens alle 90 Tage geändert werden. Passwortänderungen sind ausschließlich über das Internet-Portal idportal.lrz.de möglich, die entsprechenden Systemkommandos (wie „passwd“) sind deaktiviert. Hat ein Benutzer sein Passwort vergessen, kann es nur vom Master User oder dem zuständigen Betreuer am LRZ wieder aktiviert werden.

Wünsche nach Aktivierung gesperrter LRZ-Kennungen akzeptiert das LRZ *nicht* von dem betroffenen Benutzer, sondern nur vom zuständigen Master User, dessen offiziellem Vertreter oder einem zeichnungsberechtigten Mitglied des Instituts. Sind diese dem Betreuer (oder seinem Vertreter) am LRZ nicht persönlich bekannt, sind solche Wünsche aus Sicherheitsgründen schriftlich zu stellen.

2.4 Wie ist das LRZ organisiert?

2.4.1 Das LRZ in der Wissenschaftslandschaft Bayerns

Organisatorisch gehört das Leibniz-Rechenzentrum zur Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Es wird von deren Kommission für Informatik beaufsichtigt, die aus Vertretern der Münchner Hochschulen, der bayerischen Hochschulen außerhalb Münchens und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gebildet wird. Diese Kommission bestimmt aus ihrer Mitte das Direktorium des LRZ, dessen Vorsitzender das LRZ leitet.

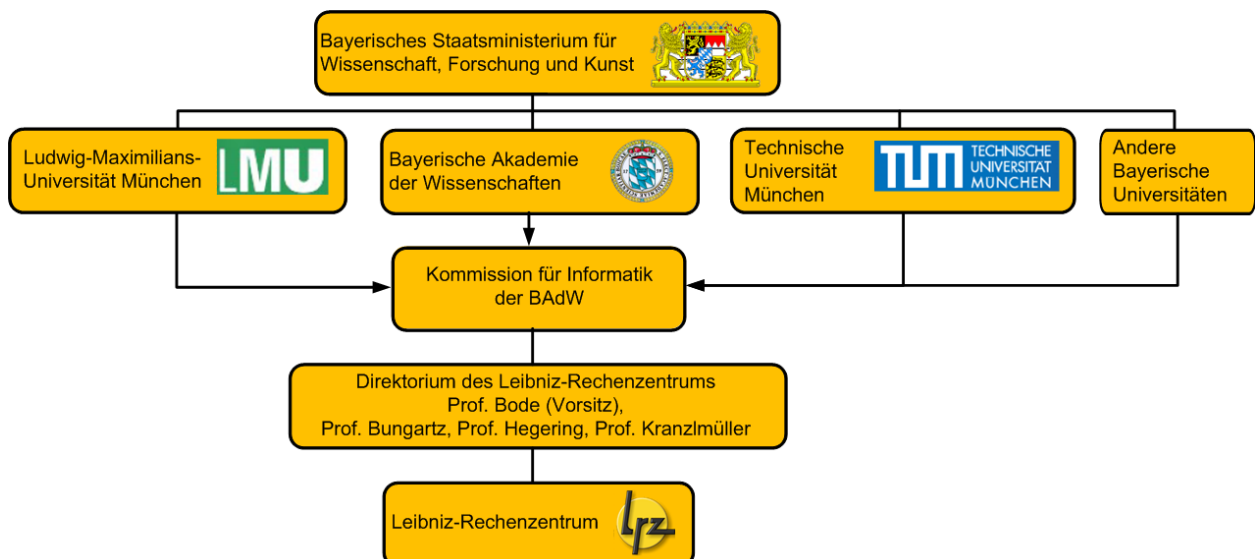


Abbildung 1 Die organisatorische Einbettung des LRZ

2.4.2 Interne Organisation

Das Leibniz-Rechenzentrum wird von einem Direktorium unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Arndt Bode (TU München) geleitet. Dem Gremium gehören ferner der langjährige frühere Leiter des LRZ, Prof. Dr.

Heinz-Gerd Hegering (LMU München) sowie Prof. Dr. Hans-Joachim Bungartz (TU München) und Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller (LMU München) an.

Das LRZ ist in vier Abteilungen gegliedert: drei Fachabteilungen und eine Abteilung, die für die interne Organisation zuständig ist.

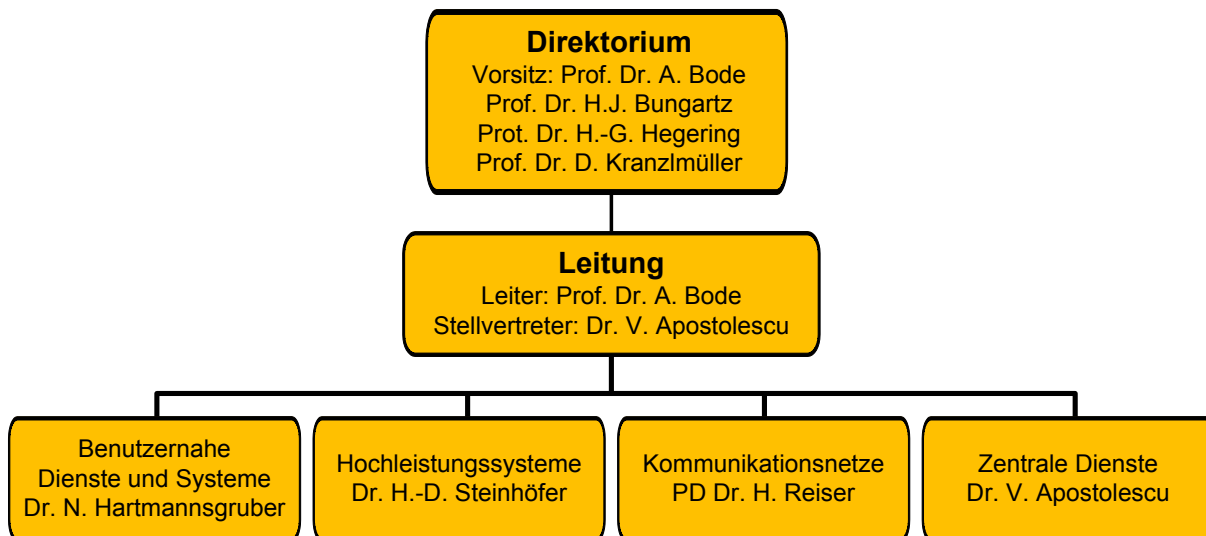


Abbildung 2 Die Organisationsstruktur des LRZ

2.5 Wo finden Sie das LRZ?

2.5.1 Adresse und Anfahrt

Das Leibniz-Rechenzentrum befindet sich auf dem Forschungscampus Garching, ca. 16 Kilometer nord-östlich der Münchner Innenstadt.

Anschrift:

Leibniz-Rechenzentrum
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Boltzmannstraße 1
85748 Garching bei München

Rufnummern:

Durchwahlen spezieller Anschlüsse	(089) 35831	-
Benutzersekretariat		- 8000
LRZ-Hotline (mit Benutzerberatung)		- 8800
Hauptsekretariat		- 8702
Telefax		- 9700

Verkehrsverbindungen:

Vom Hauptbahnhof: U4/U5 bis zur Haltestelle Odeonsplatz, dann U6 bis zur Endhaltestelle Garching-Forschungszentrum.

Vom Flughafen: S-Bahn S8 (in Richtung Hauptbahnhof) bis zur Haltestelle Ismaning (etwa 13 Minuten Dauer). Dort mit **Regionalbus 230** Richtung Garching-Forschungszentrum, Haltestelle Boltzmannstraße.



Abbildung 3 Anfahrtsskizze des LRZ

2.5.2 Öffnungszeiten

LRZ-Gebäude (Boltzmannstraße 1, 85748 Garching bei München):

- Montag bis Donnerstag 7:30 bis 18:00 Uhr,
- Freitag 7:30 bis 17:00 Uhr.

Benutzersekretariat (in der Eingangshalle):

- Montag bis Donnerstag 7:30 bis 17:30 Uhr,
- Freitag 7:30 bis 16:30 Uhr.

Beratung (Raum I.E.042 in der Eingangshalle):

- Montag bis Freitag 9:00 bis 17:00 Uhr

Die **LRZ-Hotline** ist rund um die Uhr unter der Telefonnummer (089) 35831-8800 erreichbar. Zu den Hauptzeiten, d. h.

- Montag bis Freitag 9:00 bis 17:00 Uhr

erreichen Sie dort speziell geschulte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

PC-Arbeitsplätze (Raum I.E.076, direkt hinter der Eingangshalle):

- Montag bis Donnerstag 7:30 bis 18:00 Uhr,
- Freitag 7:30 bis 17:00 Uhr.

Betriebszeiten der Anlagen, Wartungsarbeiten:

- Die Anlagen des LRZ (Rechner, Speichersysteme, Netze) sind abgesehen von Wartungszeiten rund um die Uhr in Betrieb.
- Für die Wartung von Rechnern und Speichersystemen gibt es keine regelmäßigen Wartungszeiten. Wartungsarbeiten erfolgen nach Bedarf und werden einige Tage vorher als „aktuelle LRZ-

Information“ (ALI) angekündigt. Diese Informationen werden über verschiedene Kanäle publiziert, u.a. am LRZ-Webserver www.lrz.de/aktuell, und können als E-Mail oder RSS-Feed abonniert werden.

- Wartungsarbeiten an Netzkomponenten erfolgen in der Regel dienstags zwischen 7:30 und 9:00 Uhr. Da die meisten Arbeiten jedoch nur lokale Teilnetze betreffen, ist der größte Teil des Hochschulnetzes generell trotzdem erreichbar. Größere Eingriffe oder Umbauten am Netz werden außerhalb der regulären Arbeitszeiten durchgeführt. Die Unterbrechungen (wann ungefähr, wie lange und welche Bereiche oder Dienste betroffen sind) werden rechtzeitig über die „aktuellen LRZ-Informationen“ unter www.lrz.de/aktuell und per Mail an die Netzverantwortlichen bekannt gegeben.

2.5.3 Stützpunkte in der Münchner Innenstadt

Eine Dienstleistung des LRZ, die unverändert stark nachgefragt wird, ist die qualitativ hochwertige und für den Nutzer unkomplizierte, kostengünstige Erstellung von Postern für wissenschaftliche Zwecke. Die Auftraggeber erstellen die Druckdateien normalerweise an ihrem Arbeitsplatz und kommen lediglich ins Rechenzentrum, um die fertigen Poster abzuholen. Um die Umlaufzeit möglichst kurz zu halten und unnötige Wegstrecken zu vermeiden, werden die Poster täglich zu festen Zeiten auf Wunsch auch an die Bibliothek der TU München (Arcisstraße 21) und an die Bibliothek der LMU München (Geschwister-Scholl-Platz 1) transportiert. Poster können im Normalfall innerhalb von 48 Stunden nach Auftragserteilung an einem dieser Stützpunkte oder im LRZ in Garching abgeholt werden. An den Stützpunkten in der Münchner Innenstadt sind außerdem die IT-Einführungsschriften erhältlich, die in Abschnitt 3.2 vorgestellt werden.

3 Das Dienstleistungsangebot des LRZ

3.1 Beratung und Hotline

Das LRZ misst der Beratung und Unterstützung seiner Benutzer große Bedeutung bei. Es organisiert sein IT Service Management nach der Norm ISO/IEC 20000. Für die Benutzer bedeutet dies: Es gibt grundsätzlich nur einen Ansprechpartner, die „Hotline des LRZ“. Dahinter verbirgt sich ein professionelles, elektronisch unterstütztes System von Arbeitsabläufen, die den Benutzern idealerweise verborgen bleiben, sie aber optimal dabei unterstützen, Antworten auf ihre Fragen und Lösungen für ihre IT-Probleme zu erhalten. Sie erreichen die LRZ-Hotline auf folgenden Wegen:

- jederzeit über das Internet: hotline.lrz.de,
- rund um die Uhr über die Telefonnummer (089) 35831-8800,
- persönlich in der Präsenzberatung im Gebäude des LRZ in Garching von Montag bis Freitag zwischen 9:00 und 17:00 Uhr.

Ausnahme davon ist die Beratung für die Nutzer des Linux-Clusters und des Höchstleistungsrechners. Sie können Probleme auf zwei weiteren Wegen an das LRZ melden:

www.lrz.de/services/compute/linux-cluster/troubleticket
www.lrz.de/services/compute/hlr/troubleticket

Das Beratungsangebot erstreckt sich von den kleinen Fragen des IT-Alltags über Fachberatung auf verschiedenen Gebieten des Einsatzes von Computern, Software und Netzen in der wissenschaftlichen Arbeit bis hin zur Unterstützung bei der Planung größerer IT-Projekte. Die Hotline des LRZ vermittelt Ihnen den richtigen Ansprechpartner.

3.2 Dokumentation und Schriften

Die LRZ-Webseiten unter www.lrz.de sind Ihre erste Anlaufstelle für alle grundlegenden Informationen über das LRZ sowie über Art, Inhalt und Umfang seines breiten Dienstleistungsangebotes, darunter

- die Dienste des LRZ,
- die verfügbaren Informationen und wie man sie in Anspruch nimmt,
- die Detaildokumentationen zu einzelnen Produkten und Services,
- die aktuellen Meldungen über kurzfristige Änderungen oder Einschränkungen.

Aktuelle Informationen per E-Mail bietet Ihnen der regelmäßig erscheinende „LRZ-Newsletters“, den Sie unter www.lrz.de/wir/newsletter abonnieren können.

Kurzfristige Informationen über Wartungen oder Störungen, über neue Software oder Veranstaltungen und vieles mehr werden als „aktuelle LRZ-Informationen“ unter www.lrz.de/aktuell veröffentlicht. Sie können ebenfalls als E-Mail- oder RSS-Dienst abonniert werden.

Über das Benutzersekretariat des LRZ können Sie eine Reihe von Publikationen erwerben, z. B. Originaldokumentation von Software-Produkten, Begleitmaterial zu LRZ-Kursen und die beliebten, kostengünstigen Einführungsschriften, die das Regionale Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) über eine Fülle von IT-Themen herausgibt. Diese Schriften sind sehr preisgünstig, weil die akademischen Käufer hier nur für Material-, Druck- und Versandkosten aufkommen müssen. Der Erwerb und die Nutzung dieser Schriften sind an Voraussetzungen geknüpft und an Bedingungen gebunden, die das LRZ kontrolliert.

Eine Übersicht über das Schriftenangebot, die laufend aktualisiert wird, finden Sie unter www.lrz.de/services/schriften. Nicht alle Schriften, die vom RRZN angeboten werden, hält das LRZ vorrätig. Es ist aber ein Großteil des Angebots bestell- und lieferbar, es sei denn, die gewünschten Schriften sind vergriffen.

3.3 Kurse

Das LRZ bietet regelmäßig Kurse an. Sie sind häufig mit praktischen Übungen verbunden und überwiegend so konzipiert, dass sie nicht nur für Benutzer der Rechnersysteme am LRZ, sondern für alle Interessierten nützlich sind. Programmierkurse im engeren Sinn veranstaltet das LRZ üblicherweise nur im

Hochleistungsrechnen. Ansonsten sei an dieser Stelle auf das umfangreiche Vorlesungs- und Übungsangebot der Universitäten und anderen Hochschulen verwiesen.

Zusätzlich finden im LRZ Veranstaltungen zu speziellen Themen statt (z.B. Firmenpräsentationen, Workshops), die sich an erfahrene Benutzer oder an Benutzer mit ganz bestimmten Interessen wenden.

Kurse wie auch sonstige Veranstaltungen werden unter www.lrz.de/services/schulung, über den LRZ-Newsletter und die „aktuellen LRZ-Informationen“ angekündigt. Soweit möglich, stehen auf dem Webserver des LRZ auch die Kursunterlagen zur Verfügung.

Außerdem besteht für interessierte Personen und Gruppen im Rahmen von Einführungsvorträgen und Führungen die Möglichkeit, das LRZ mit seinen Einrichtungen und Dienstleistungen näher kennen zu lernen. Die allgemeine Öffentlichkeit hat die Möglichkeit, das LRZ im Rahmen des jährlichen „Tages der offenen Tür“ auf dem Forschungscampus Garching zu besichtigen (www.lrz.de/wir/tag-der-offenen-tuer).

3.4 Kursräume, PC-Arbeitsplätze und Apple-Computer

Das LRZ betreibt zwei Kursräume: einen Raum mit dreizehn Arbeitsplätzen im LRZ-Gebäude (Untergeschoss des Hörsaalgebäudes) und einen weiteren Raum mit siebzehn Arbeitsplätzen. Alle Kurs-PCs werden unter Windows betrieben und von Windows-Servern versorgt. Beide Räume sind mit einem pädagogischen Netz ausgestattet, das vor allem dazu benutzt werden kann, ein Abbild des Bildschirms des Lehrenden auf die Bildschirme der Lernenden zu übertragen, und eine individuelle, effiziente Schulung der Teilnehmer ermöglicht. Die Kursräume stehen Instituten auch für eigene Veranstaltungen zur Verfügung.

Das LRZ betreibt darüber hinaus öffentlich zugängliche PC-Pools sowie einige Spezialarbeitsplätze (wie CAD-Station, CD- und DVD-Brenner, Dia- und Papier-Scanner, Video-Schnittsysteme). Die Benutzung der PCs im LRZ-Gebäude ist während der Öffnungszeiten des Gebäudes möglich. Für das Arbeiten an diesen Geräten ist eine Benutzererkennung (siehe 2.3.2) erforderlich.

Die Apple-Systeme an den Benutzerarbeitsplätzen und im Multimedialabor mit dem Betriebssystem Mac OS X werden von Microsoft Active Directory mitversorgt, das die Validierung (Login) der Benutzer übernimmt. Deren persönliche Verzeichnisse (Home) werden vom zentralen File-Service bereit gehalten. Dadurch haben die Nutzer ein einheitliches Login an allen öffentlich zugänglichen Apple-Arbeitsplätzen und finden an jedem Rechner dieselbe, eventuell individuell angepasste Arbeitsumgebung vor.

Die vom LRZ für Hochschulangehörige allgemein zugänglich aufgestellten Arbeitsplatzrechner (Windows-PC, Apple) sind gleichfalls mit einem breiten Software-Angebot ausgestattet, z. B. Microsoft Office (Word, Excel, usw.), SPSS usw. und an das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) angeschlossen. Sie erlauben damit den Zugriff auf die Hochleistungsrechner des LRZ. Nähere Informationen zur Software-Ausstattung der LRZ-PCs finden Sie unter www.lrz.de/services/arbeitsplatzsysteme.

3.5 Softwareversorgung

3.5.1 Softwareversorgung für Rechner außerhalb des LRZ (Campus-Verträge)

Die Ausstattung und Versorgung der Anwender auf dem Münchner Campus mit preiswerter Software ist eine der Dienstleistungen des LRZ, die am häufigsten in Anspruch genommen werden. Die Bündelung des Bedarfs ermöglicht wegen der großen Nutzerzahlen günstige Konditionen.

Das LRZ stellt zahlreiche Landes-, Campus- und Sammellizenzen bereit, und bietet dadurch den Nutzern auf dem Münchner Campus – und bei vielen Verträgen auch weit darüber hinaus – die Möglichkeit, häufig nachgefragte Software-Produkte unkompliziert und kostengünstig zu beziehen. Dies gilt vor allem – aber nicht ausschließlich – für Standard-Software für Arbeitsplatzrechner und Workstations. Besonders sei darauf hingewiesen, dass das LRZ eine Landeslizenz für die Anti-Viren-Software der Firma Sophos erworben hat, die es allen satzungsgemäßen Nutzern des LRZ erlaubt, ihre Arbeitsplatzrechner und privaten PCs vor Viren zu schützen. Einzelheiten erfahren Sie unter www.lrz.de/services/swbezug und www.lrz.de/services/firmenangebote.

3.5.2 Software-Angebote für Rechner innerhalb des LRZ

Um einen vielseitigen Einsatz der LRZ-Rechner zu ermöglichen, stehen Dienstprogramme der Betriebssysteme, Übersetzer für Programmiersprachen, Programmbibliotheken und zahlreiche Anwendungspakete zur Verfügung. Unter www.lrz.de/services/software finden Sie eine Zusammenstellung der meisten an LRZ-Systemen vorhandenen Programme mit Hinweisen auf das Einsatzgebiet, die Verfügbarkeit unter den verschiedenen Betriebssystemen und Verweisen auf weiterführende Dokumentationen.

3.6 Grafik, Visualisierung, Multimedia

Neben den Anwendungsprogrammen auf den PCs und Workstations für Bildbearbeitung und Layout, für 2D- und 3D-Konstruktion oder für die Visualisierung stellt das LRZ eine Reihe von Spezialgeräten und Servern sowie dedizierte Arbeitsplätze in diesem Bereich zur Verfügung. Einzelheiten über diese Geräte am LRZ finden Sie unter www.lrz.de/services/peripherie.

3.6.1 Dateneingabe- und Ausgabegeräte

- **Großformatscanner DIN A0 (Farbe)**
insbesondere zur Erfassung von Konstruktionszeichnungen und Kartenmaterial,
- **Flachbettscanner**
zum Erfassen von Bildern oder Durchsichtvorlagen bis zu einer Größe von DIN A3,
- **Farblaserdrucker**
zur preiswerten Farbausgabe im Format DIN A4 und DIN A3, ein- oder doppelseitig,
- **Großformat-Tintenstrahldrucker**
zur Erzeugung hochwertiger Farbausgabe (Poster) im Format bis DIN A0 und Überlänge auf unterschiedlichen Medien.

Die Drucker für die Ausgabe von Großformaten dienen hauptsächlich der Erstellung von Postern, mit denen Forschungsergebnisse auf Tagungen präsentiert werden. Die Poster können im Normalfall innerhalb von 48 Stunden nach Auftragserteilung an einem der Stützpunkte TU und LMU oder im LRZ in Garching abgeholt werden (siehe 2.5.3).

3.6.2 Zentrale Druckserver

Die Drucker im LRZ, aber auch eine große Zahl von Druckern in anderen Einrichtungen wie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, der Sportfakultät der TUM oder der Hochschule für Musik und Theater werden von einem zentralen Druckserver bedient. Integriert in die Druckdienste ist ein elektronisches Abrechnungssystem, das flexibel und individuell für jeden einzelnen Drucker konfigurierbare Seitenpreise ermöglicht und verschiedene Konten für die versorgten Einrichtungen vorsieht. Für jeden Nutzer kann konfiguriert werden, ob die Abrechnung in bar durch Vorauszahlung auf das entsprechende Konto oder durch halbjährliche Rechnung an die jeweilige Einrichtung erfolgen soll.

Für die Überwachung des Druckdienstes dient den Administratoren ein Web-basiertes Formular. Über dieses Formular können gegebenenfalls Störungen eines Druckers erkannt und Druckaufträge bei Bedarf abgebrochen oder auf andere Drucker umgeleitet werden. Durch bedingte Umleitungen kann zudem bei Druckerpools die Auslastung gesteuert und der Durchsatz verbessert werden.

3.6.3 Multimedia Streaming-Server

Die Bereitstellung multimedialer Inhalte im Internet (z.B. Lehrvideos, Vorlesungsaufzeichnungen oder Live Streams, also zeitgleiche Übertragungen von Veranstaltungen) wird auch im Hochschulumfeld immer wichtiger. Die Nutzer können auf aufgezeichnetes Material jederzeit und nahezu von jedem Ort aus zugreifen (Video On Demand) oder auch ohne persönliche Anwesenheit passiv an einer Veranstaltung teilnehmen.

Als Dienstleistungsangebot für die Institute der Hochschulen betreibt das LRZ einen QuickTime Streaming-Server, auf dem mittlerweile einige tausend Filmbeiträge abgelegt sind, u.a. aus den Bereichen

AudioVision/LMU, Biotechnologie/TU, Chirurgie/LMU oder von der Hochschule für Fernsehen und Film.

Zur Unterstützung bei der Erstellung von Multimediainhalten stehen am LRZ DV-basierte Videoschnittplätze (Digital Video) bereit. Dort kann neben der Erfassung und dem Schnitt von Videomaterial anschließend das Resultat mit leistungsfähigen Programmen komprimiert und für das Streaming vorbereitet werden. Weitere Informationen finden Sie unter www.lrz.de/services/peripherie/videoserver.

3.6.4 Digitaler Videoschnitt

Digital Video (DV) schließt die Lücke zwischen den analogen Formaten VHS und S-VHS und den teuren, professionellen Videoformaten wie Betacam oder DigiBeta. DV-Geräte arbeiten mit preiswerten Bandkassetten und sind unkompliziert in der Handhabung. Die digitale Art der Aufzeichnung prädestiniert DV-Material als Basis zur rechnergestützten Verarbeitung.

Im Multimedialabor des LRZ stehen den Nutzern dafür DV-basierte Videoschnittplätze zur Verfügung. Eine Reihe von Peripheriegeräten erlaubt neben der direkten Verarbeitung von DV-Material auch die Digitalisierung der analogen Formate VHS und S-VHS. Am Videoschnittplatz können Filme auch auf eine Video-DVD gespeichert werden, die in handelsüblichen DVD-Spielern wiedergegeben werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter www.lrz.de/services/peripherie/dvschnitt.

3.6.5 Multimedialabor

Im Multimedialabor stehen neben den im vorigen Abschnitt beschriebenen Videoschnittplätzen außerdem PCs mit spezieller Hard- und Software-Ausstattung für die Verarbeitung von Audiomaterial zur Verfügung. Geeignete Peripheriegeräte erlauben die Erfassung und Bearbeitung der Audioquellen von unterschiedlichen Tonträgern, etwa Kassette, CD oder Mini-Disk.

3.6.6 CAD-Arbeitsplätze

Für umfangreiche, aufwändige Aufgaben aus den Bereichen Bildverarbeitung, Konstruktion, Modellierung und Visualisierung stehen spezielle Arbeitsplätze mit professioneller Ausstattung zur Verfügung, etwa zur Erstellung und Bearbeitung von 3D-Modellen für die anschließende Weiterverarbeitung im Visualisierungszentrum. Die Rechner sind mit Programmpaketen für die Bereiche Computergrafik, CAD, Architektur, Landschaftsarchitektur, 3D-Rendering und wissenschaftliche Visualisierung ausgestattet.

3.6.7 Videokonferenzen

Das LRZ bietet mehrere Videokonferenzsysteme an, die unterschiedlichen Anforderungen und Einsatzzwecken gerecht werden. Tragbare Systeme mit USB-Anschluss, die an einem PC oder Notebook betrieben werden, eignen sich speziell für den Einsatz am Arbeitsplatz und sind auch ausleihbar.

Daneben verfügen die Konferenz- und Besprechungsräume im LRZ über Komplettsysteme, die sehr einfach zu bedienen und auch für Konferenzen mit einer größeren Anzahl von Teilnehmern vor Ort geeignet sind. Je eines dieser Systeme kommt außerhalb des LRZ auch in den Räumen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, der TU in Garching sowie der LMU zum Einsatz. Damit fördert und erleichtert das LRZ die Nutzung dieser modernen Kommunikationsform an den dezentralen Standorten des Versorgungsbereichs.

Den Nutzern des LRZ steht der Videokonferenzdienst des Deutschen Forschungsnetzes DFN (DFNVC) zur Verfügung, über den komfortabel Mehrpunkt-Konferenzen realisiert werden, also Konferenzen zwischen mehr als zwei Standorten. Der Webkonferenzdienst des DFN bietet zusätzlich eine Flash-basierte Möglichkeit der Kommunikation über den Browser des eigenen PCs. Er ergänzt die Audio- und Videokommunikation um weitere Funktionalitäten wie Application- und Data-Sharing, Whiteboard und Dokumentenaustausch. Weitere Informationen finden Sie unter www.lrz.de/services/peripherie/vc.

3.6.8 Visualisierungszentrum

Das Visualisierungszentrum des LRZ wurde im Jahr 2000 gegründet. Eine großformatige Zweiflächen-Projektionsanlage für Virtual Reality (VR) bildet hier den Mittelpunkt. Ein Visualisierungs-Cluster steuert die Anlage an. Unsere ausleihbare mobile 3D-Projektionsanlage, das Head-Mounted-Display sowie diverse Eingabesysteme runden das Angebot ab.

Wir bieten fundierte Kenntnisse über die Entwicklung und den Einsatz von Anwendungen mit 3D-Computergrafik. Unsere Erfahrungen in Stereoskopie, Virtual Reality, 3D-Visualisierung, Spezial-Software und Hardware geben wir im Rahmen von Kursen, persönlichen Beratungsgesprächen und Projektbetreuung weiter.

Einsatzgebiete der Ausstattung

Wissenschaftliche Datenvisualisierung macht es möglich, Datensätze aus Höchstleistungsrechnen, Messungen, Simulationen oder Tomografien einfach und schnell zu verstehen und zu interpretieren. Die Projekte kommen aus verschiedenen Forschungsbereichen, etwa Astrophysik, Biophysik, Archäologie, Architektur, Hydromechanik, Medizin oder Life-Sciences.

Bei folgenden Aufgaben kommt unsere Ausstattung typischerweise zum Einsatz:

- Visualisierungen von Rekonstruktionen, Modellen, Simulationen, Szenen oder sonstigen Daten in unterschiedlichen Fachdisziplinen,
- Lehrveranstaltungen als Bestandteil von Seminaren, Praktika oder Kursen,
- Präsentationen bei Vorträgen und Auftritten vor Fachpublikum oder Geldgebern,
- Softwaretests und Evaluierung von Produkten für die Verwendung in Projekten,
- Datenbearbeitung, -konvertierung und -interaktion.

Kurse und Beratung

Projekte im Bereich Visualisierung und Computergrafik sind zeit- und betreuungsintensiv. Da unsere Nutzer auch aus nicht-technischen Bereichen kommen, ist die Beratung durch das LRZ hier besonders wichtig. Wir weisen Projekten frühzeitig die richtige Richtung. Neben der kompetenten Betreuung und Begleitung von Forschungsvorhaben bieten wir folgende Informationsmöglichkeiten:

- Kurse und Einführungen in die Nutzungsmöglichkeiten der Ausstattung,
- Vorträge für Führungen und Präsentationen,
- Mitwirkung in Ausbildung und Lehre mit den Schwerpunkten Virtual Reality, 3D-Computergrafik, Stereoskopie und Visualisierung,
- Beratung und Unterstützung bei verschiedenen Projekten (Softwareentwicklung oder -nutzung),
- Beratung bei der Anschaffung von Ausstattung (von der Grafikkarte bis zur CAVE).

3.6.8.1 Zweiflächen-Projektionsanlage

Die Zweiflächen-Projektionsanlage (s. Abbildung 4) ist ein Arbeitsplatz, an dem virtuelle Objekte auf realistische Weise betrachtet und bewegt werden können. Ihre beiden Projektionsscheiben der Größe 1,80 m x 1,10 m sind horizontal und vertikal in der Höhe eines Arbeitstisches angeordnet, sodass sich ein großes Blickfeld ergibt. Die Rückprojektion mittels zweier Röhrenprojektoren ermöglicht mit Hilfe von Shutter-Brillen eine hochwertige Stereopsis, also echtes dreidimensionales Sehen.

Ein elektromagnetisches Tracking-System erlaubt es dabei, die gerenderte Ansicht an den Standort des Betrachters anzupassen: Der Betrachter kann um das Objekt herum gehen. Ein ebenfalls getracktes Eingabegerät ermöglicht die interaktive Steuerung und Manipulation der VR-Anwendungen. Die Projektionsanlage wird von einem Server-Cluster angesteuert.

3.6.8.2 Visualisierungs-Cluster

Der Visualisierungs-Cluster besteht aus drei Grafikworkstations, einem Videoswitch und einem Trackingsystem. Die Knoten sind mit nVidia GSync-Karten ausgestattet, die die Synchronisation der Aktiv-Stereo-Bildsignale übernehmen. Der Videoswitch ermöglicht das problemlose Verschalten der Bildsignale der Knoten auf die Projektionsflächen der Anlage.



Abbildung 4 Zweiflächen-Projektionsanlage

3.6.8.3 Mobile stereoskopische Projektionsanlage

Die mobile Projektionsanlage macht eine echte 3D-Projektion für ein größeres Publikum möglich und wird in Seminaren, Vorlesungen und Konferenzen genutzt. Sie besteht aus einer leistungsfähigen Grafikkonfigurationsstation, einem Notebook mit professioneller Grafikkarte, einer etwa 2 m x 3 m großen Projektionsleinwand, Spezialbrillen und dem Doppelprojektor-Gestell. Die Anlage kann wahlweise mit Polfiltern oder Infitec-Filtern konfiguriert werden. Bei den Polfiltern werden eine spezielle Leinwand und günstige Brillen verwendet, bei den Infitec-Filtern werden eine beliebige Leinwand, aber teure Brillen eingesetzt.

Die Projektoren zeigen die Bilder für das linke und das rechte Auge auf der gemeinsamen Leinwand, die Spezialbrillen der Betrachter trennen die Bilder wieder – so wird die gerenderte Szene echt dreidimensional wahrgenommen.

Das Gestell mit zwei Christie DS+26 Projektoren und den Filtern findet mit Zubehör im stabilen Transportkoffer Platz. Die Leinwand steckt beim Transport aufgerollt in einem robusten Metallgehäuse.

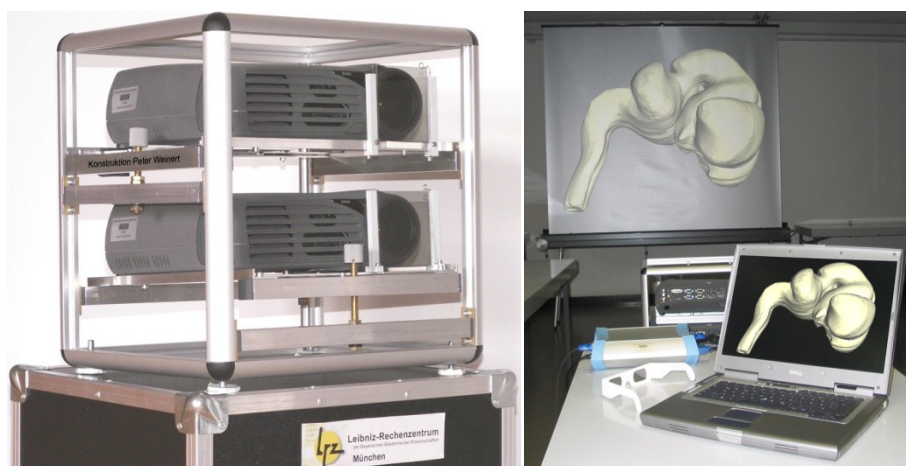


Abbildung 5 Mobile stereoskopische Projektionsanlage

3.6.8.4 Head-Mounted-Display

Das Head-Mounted-Display (HMD) Triviso 3Scope V1 stellt dem Benutzer Computergrafik stereoskopisch dar. Ein HMD gibt die Szene auf zwei kleinen TFT-Displays für das linke und das rechte Auge getrennt aus. Der Benutzer befestigt das HMD mit einem Stirnband am Kopf. Ein Trackingsensor am HMD ermöglicht Virtual Reality ohne Blickfeldeinschränkung.

Diese Art der Visualisierung blendet die Umgebung um den Benutzer herum aus und versetzt ihn in die virtuelle Welt. Sie wird deswegen gerne bei verhaltenspsychologischen Experimenten eingesetzt.



Abbildung 6 Head-Mounted-Display

3.6.9 Remote Visualisierung

Die auf Rechnern erzeugten Datensätze erreichen oftmals eine Größe, die eine Visualisierung auf PCs oder einfachen Workstations nicht mehr gestattet. Deshalb betreibt das LRZ Systeme für die Remote Visualisierung. Die Dateisysteme des Höchstleistungsrechners und des Linux-Clusters sind direkt mit hoher Bandbreite an diese Systeme angebunden, was den Zugriff auf Simulationsergebnisse vereinfacht und beschleunigt.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Visualisierungslösungen kann die sehr hohe Grafik-Leistung auch "remote" genutzt werden, d.h. von einem entfernten Standard-PC aus, der über das Netz mit dem Grafik-Server verbunden ist. Kompressionstechniken ("VirtualGL") reduzieren den Datenstrom dabei so stark, dass bei einer moderaten Datenrate von nur 20-30 Mbit/s der Bildschirminhalt praktisch verlustfrei übertragen werden kann. Neben der hohen Grafikleistung besteht ein weiterer Vorteil des Systems darin, dass der Endanwender auf diesem System auf eine Reihe hochwertiger (und deshalb auch leider sehr teurer) Softwarepakete zur Visualisierung zugreifen kann.

Weitere Informationen finden Sie unter www.lrz.de/services/compute/visualisation.

3.7 Sicherheit

Eine wesentliche Aufgabe eines Hochschulrechenzentrums ist die Absicherung der von ihm betriebenen Netze und Rechner gegen Angriffe von außen, aber auch gegen unberechtigte Übergriffe innerhalb der lokalen Netze. Umgekehrt müssen auch externe Rechner des Wissenschaftsnetzes X-WiN und des Internet vor eigenen kompromittierten Systemen geschützt werden.

Die Angriffe erfolgen aus den unterschiedlichsten Motiven wie z. B. Neugier, Abenteuerlust, Vandalismus, Spionage oder kriminelles Gewinnstreben. Ähnlich vielfältig sind die Ziele der Angreifer: unerlaubter Zugang zu Informationen oder Diensten, Umgehung von Auflagen des Urheberrechts, Verwendung einer „Durchgangsstation“ zur Verschleierung des Ausgangspunkts bei Angriffen auf andere Rechner, mutwillige Zerstörung von Daten, Lahmlegen von Diensten („Denial of Service“). Bei den vielen verfügbaren Angriffsmethoden überwiegen Verfahren und Tools, die die Angreifer nicht selbst entwickelt, sondern einsatzbereit im Internet vorgefunden oder im „Untergrund“ gekauft und dann höchstens noch leicht modifiziert haben (z. B. „Baukästen“ für Würmer oder trojanische Pferde).

Wegen der Komplexität der heutigen Betriebssysteme und Anwendungsprogramme, der kurzen Entwicklungszyklen und der leider sehr oft fehlenden Umsicht der Entwickler ist es in der Praxis bislang unver-

meidlich, dass immer wieder Design- und Programmierfehler auftreten, die mehr oder weniger gravierende Sicherheitslücken darstellen. Inzwischen suchen die Angreifer sogar systematisch nach derartigen Lücken. Außerdem hat sich die Zeitspanne zwischen dem Bekanntwerden einer neuen Sicherheitslücke und dem Auftauchen eines dazu passenden Schadprogramms („Malware“) auf wenige Tage verkürzt.

Daneben gibt es immer noch viele Nutzer mit unzureichendem Problembewusstsein, die unabsichtlich elementare Sicherheitsregeln verletzen. Trotz der häufigen Warnungen in den Printmedien und im Fernsehen werden z. B. immer noch Programme aus dubiosen Quellen oder E-Mail-Anhänge von unbekanntem Absender ohne Schutzmaßnahmen ausgeführt (ausführbare Dokumente, Makros, Plug-Ins, Active-X). Ein derartiges Verhalten lädt geradezu zu Angriffen ein und hebt jegliche zentrale Schutzmaßnahme aus. Diese Nutzer schaden nicht nur sich selbst, sondern auch ihren Kommilitonen und Kollegen.

Das universitäre Umfeld lebt von seiner Offenheit; eine strenge Überwachung des gesamten Datenverkehrs ist weder wünschenswert noch technisch realisierbar. Trotzdem muss jedes Hochschulrechenzentrum so gut wie möglich versuchen, die Sicherheitsprobleme auf ein erträgliches Maß zu beschränken. Die zentralen Anstrengungen können jedoch nur dann wirken, wenn sich jeder einzelne Nutzer seiner Verantwortung bewusst ist und seinen Beitrag zur Sicherheit leistet.

3.7.1 Sicherheitsmaßnahmen des LRZ

Das LRZ versucht, das Münchner Wissenschaftsnetz und die daran angeschlossenen Rechner auf zwei Wegen so gut wie möglich zu schützen: Einerseits kommen zentrale Sicherheitsmaßnahmen allen Nutzern des MWN zugute, ohne dass sie selbst aktiv werden müssen. Andererseits sollen diverse Dienste den Nutzern helfen bzw. sie dabei unterstützen, die eigene oder die Sicherheit des lokalen Umfelds zu verbessern.

Das LRZ führt u. a. folgende zentrale, nutzerunabhängige Sicherheitsmaßnahmen durch:

- Standardfilter in den Routern (z. B. zur Verhinderung von IP-Spoofing oder Sperrung problematischer Ports),
- Monitoring des Netzverkehrs zur Erkennung und Sperrung kompromittierter Rechner,
- Bearbeitung von Missbrauchsfällen,
- Schutz der Netzkomponenten und LRZ-Rechner,
- Sammlung von Sicherheits-Know-how, pilotweiser Einsatz neuer Technologien, Austausch mit anderen Rechenzentren und der Sicherheitseinrichtung des Deutschen Forschungsnetzes (DFN-CERT),
- Viren-Filterung und Anti-Spam-Maßnahmen bei den Mail-Systemen des LRZ.

Daneben bietet das LRZ seinen Nutzern diverse sicherheitsrelevante Dienste an, die sie jedoch individuell und aktiv nutzen müssen:

- Kostenlose Bereitstellung von Antiviren-Software für alle LRZ-Nutzer (auch für die privaten Rechner!) und Betrieb eines entsprechenden Update-Servers,
- Betrieb eines Servers für den „Windows Server Update Service“ (WSUS) für Microsoft Client-, Server-Betriebssysteme und Microsoft Anwendungen; dies hilft bei der kontinuierlichen Aufgabe, bei den eigenen Rechnern neu entdeckte Sicherheitslöcher zu beseitigen (besonders bei vorliegenden Warnungen, wie sie etwa das DFN-CERT verbreitet),
- Technische Unterstützung zur Verbesserung der Netzsicherheit im MWN (z.B. private IP-Adressen, Standard-Firewall-Pakete und Filtersysteme gegen schädlichen Netzverkehr),
- Bereitstellung von Sicherheitsinformationen per Web, diversen Mail-Verteilern, Schriften, Kursen und Informationsveranstaltungen,
- Veranstaltung des Kurses „Einführung in die System- und Internet-Sicherheit“ auf Wunsch auch vor Ort, da sich die größten Sicherheitsprobleme erfahrungsgemäß aus zu geringem Problembewusstsein und mangelndem Wissen von Endbenutzern und Systemverwaltern ergeben,
- Beratung von Instituten,
- Bearbeitung von Beschwerden und Anfragen der Nutzer,
- Ausstellung von Server-Zertifikaten.

Alle Informationen zu den sicherheitsrelevanten Maßnahmen und Diensten des LRZ sind über www.lrz.de/services/security erreichbar. Man muss sich jedoch darüber im Klaren sein, dass das LRZ trotz seiner Bemühungen prinzipiell nicht für hundertprozentige Sicherheit sorgen kann.

3.7.2 Sicherheitsmaßnahmen des Endbenutzers, Virenschutz und Windows Update Service

Alle Sicherheitsmaßnahmen des Rechenzentrums bleiben wirkungslos, wenn der Endbenutzer achtlos mit seinen Systemen oder mit Zugangsinformationen wie Passwörtern umgeht. Das LRZ veranstaltet daher Kurse über Systemsicherheit und stellt die nötigen Informationen unter www.lrz.de/services/security bereit.

Die mit großem Abstand wichtigste Maßnahme des einzelnen Benutzers ist ein wirksamer Virenschutz. Schon seit mehreren Jahren besitzt das LRZ für die Anti-Viren-Software Sophos eine Landeslizenz für die bayerischen Hochschulen. Diese erlaubt es u.a., das Produkt im Münchner Hochschulbereich kostenlos an die Endbenutzer weiterzugeben (auch für die privaten Rechner!). Die Antivirensoftware und die stündlichen Updates können über einen zentralen LRZ-Server, die „Sophos Enterprise Library“, heruntergeladen werden.

Für größere Umgebungen gibt es die Möglichkeit, einen eigenen Server zu betreiben und über diesen dann die Clientsysteme dieser Umgebung mit der aktuellen Anti-Viren-Software zu versorgen. Zu diesem Zweck muss die „Sophos Enterprise Library“ vor Ort installiert werden. Was im Einzelnen zu tun ist, erfährt man auf der Webseite www.lrz.de/services/security/antivirus.

Um Windows Betriebssysteminstanzen auf einem aktuellen Patch-Stand zu halten, bietet das LRZ einen „Windows Software Update Service“ (WSUS) an. Das Verfahren wird von Microsoft auch zunehmend für Applikationen wie z.B. Internet Explorer und Media-Player genutzt. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.lrz.de/services/security/mwmsus.

3.7.3 Serverzertifizierung im Rahmen der DFN-PKI

Betreiber von Serverrechnern können sich über das LRZ Zertifikate für die Rechner besorgen. Soweit es sich um Einrichtungen der beiden Münchner Universitäten handelt, gehört die Zertifizierungsstelle (CA) zur jeweiligen Universität und das LRZ nimmt im Auftrag der CA die Registrierung vor. Für andere Einrichtungen im Münchner Wissenschaftsnetz kann das LRZ über seine eigene CA Zertifikate ausstellen. Zu dieser Thematik gibt es eine ausführliche Dokumentation unter www.lrz.de/services/pki. Neben Bedienungsanleitungen enthält sie auch einführende Erläuterungen der den Techniken zugrundeliegenden Ideen.

Dieselbe Art der Zertifizierung ist auch für Einzelpersonen sinnvoll. Sie können so Dateien, insbesondere E-Mails, glaubwürdig mit Ihrem Namen verbinden. Das LRZ stellt jedoch keine Zertifikate für die Angehörigen der Universitäten aus; diese müssen sich dazu an ihre Hochschulverwaltung wenden. Ein Sonderfall ist das Grid-Computing. Dort werden für eine überschaubare Anzahl von Serverrechnern und Personen Zertifikate benötigt. Dafür betreibt das LRZ eine Registrierungsstelle der bei der DFN-PCA angesiedelten Grid-CA.

3.8 Datenschutz

Die Verarbeitung und Speicherung personenbezogener Daten ist durch die Datenschutzgesetze des Landes und des Bundes geregelt. Benutzer, die personenbezogene Daten verarbeiten oder speichern wollen, sind für die ordnungsgemäße Datenverarbeitung im Rahmen des Datenschutzes selbst verantwortlich. Über die im LRZ realisierbaren technischen und organisatorischen Datenschutzmaßnahmen können die einzelnen Benutzer im Detail unterrichtet werden.

Allgemein kann gesagt werden, dass auf Benutzersystemen (z. B. Home-Directories und Datenbanken) selbst für Daten der niedrigsten Schutzstufe die bestehenden Schutzmaßnahmen am LRZ kaum ausreichen. Ohne Sonderabsprachen und -regelungen dürfen daher personenbezogene Daten insbesondere an den zentralen Anlagen des LRZ *nicht* verarbeitet und gespeichert werden!

3.9 Datenhaltung und Datensicherung

3.9.1 Langfristige Aufbewahrung von Daten am LRZ

Das LRZ erstellt an allen zentralen Systemen regelmäßig Sicherheitskopien der permanenten Dateien (Backup). Sie dienen als Vorkehrung für den Fall von Platten- oder Systemfehlern, erlauben aber im Einzelfall auch die Wiederherstellung versehentlich gelöschter oder beschädigter Dateien. Die verwendeten Sicherungsverfahren sind zwar an den einzelnen Rechner- und Serverplattformen unterschiedlich, ganz allgemein kann man jedoch davon ausgehen, dass alle Benutzerdateien bei einem Platten- oder Systemfehler in der Regel auf den Stand des Vortages zurückgesetzt werden können.

Backups sind nicht für die langfristige Aufbewahrung von Daten gedacht, hierfür steht den Benutzern die Archivierungsschnittstelle des Tivoli Storage Manager (TSM) zur Verfügung. Auch größere Datenbestände können relativ bequem mit dem Archivsystem TSM gespeichert und wieder hergestellt werden. TSM kann ohne zusätzliche Berechtigung verwendet werden.

Nach aller Erfahrung gibt es immer wieder Engpässe bei dem Plattenplatz, der Einzelpersonen zur Verfügung steht. Daher sollten Benutzer große Daten- und Programmbestände, die sie längere Zeit nicht verwenden, in das Archivsystem TSM auslagern und auf den Festplatten löschen. Dies sollte immer auch umgehend bei nicht mehr benötigten Dateien geschehen.

3.9.2 Speicher für die Wissenschaft

Der Speicher für die Wissenschaft dient der zuverlässigen zentralen Speicherung von Daten für den persönlichen und gemeinsamen Zugriff. Das LRZ setzt für diesen Zweck hochverfügbare, beliebig skalierbare, leistungsstarke Speichersysteme (Network Attached Storage, NAS) ein, auf die von Rechnern im Netz über verschiedene Protokolle zugegriffen werden kann. Die unterbrechungsfreie und verlustsichere Bereitstellung der Daten wird durch Snapshots, Spiegelung und mehrstufige Sicherung (Backup to Disk to Tape) gewährleistet (www.lrz.de/services/datenhaltung/online-speicher).

Auf den NAS-Speichern können zentral verfügbare Dateisysteme bereitgestellt werden, auf die im Prinzip von jedem Rechner des MWN aus oder auch über das Web zugegriffen werden kann. Den Speicherplatz kann der Kunde selbst verwalten. Die Authentifizierung kann über eine geeignete Anbindung an das Directory des Kunden geschehen. Das Zugriffsprotokoll ist im Regelfall CIFS.

Die zentrale Datenhaltung des LRZ bietet eine Reihe von Vorteilen für den Kunden, darunter:

- hohe Verfügbarkeit der Daten,
- maximale Sicherheit gegen Datenverlust (etwa durch versehentliches Überschreiben/Löschen oder durch Hardwareausfälle), auch im Desasterfall,
- gemeinsamer Zugriff von Mitarbeitern an Lehrstühlen, Fakultäten und Universitäten,
- effektive Ressourcennutzung,
- kein Administrationsaufwand für Kunden, da die Administration durch geschultes und zertifiziertes LRZ-Fachpersonal erfolgt,
- eine schnelle Fehlerbehebung durch Premium-Supportverträge mit der Herstellerfirma.

Neben der kostenfreien Grundversorgung mit sog. Projektspeicherplatz gibt es für darüber hinausgehende Ressourcenanforderungen die Möglichkeit, zusätzlichen Speicherplatz kostenpflichtig zu nutzen. Ferner steht allen Benutzern des LRZ ein Kontingent an persönlichem Speicher zur Verfügung.

3.9.3 Archivierung und Backup im Münchner Wissenschaftsnetz

Mit dem Archiv- und Backupsystem TMS können von allen Servern und Rechnern im Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) Daten archiviert oder regelmäßige Backups erzeugt und aufbewahrt werden. Die Daten werden auf Magnetbandkassetten in großen Band-Bibliotheken mit Robotern (Libraries) gespeichert. Beide Dienste, Archivierung und Backup, stehen im Rahmen der Grundversorgung kostenfrei zur Verfügung (www.lrz.de/services/datenhaltung/adsm).

Der regelmäßige Backup von Dateisystemen auf Servern im MWN dient der mittelfristigen Sicherung ihrer Datenbestände gegen Überschreiben oder Löschen. Gelöschte Daten können bis zu einem halben

Jahr lang wiederhergestellt werden, wobei in der Regel drei alte Versionen aufbewahrt werden. Für die Sicherung gegen Totalausfall von Dateisystemen durch Hardwarefehler ist TSM ohne zusätzliche Maßnahmen hingegen nur bedingt geeignet.

Bei der Archivierung sichert der Nutzer ausgewählte Dateien zu einem von ihm bestimmten Zeitpunkt. Archivierte Daten bewahrt das LRZ im Konsens mit den Empfehlungen der DFG für gute wissenschaftliche Praxis mindestens zehn Jahre lang auf, es kann aber individuell auch eine längere Aufbewahrungszeit vereinbart werden (Langzeitarchivierung). Von archivierten Daten werden sicherheitshalber zwei Bandkopien an verschiedenen Orten gehalten. Das LRZ kopiert die Daten regelmäßig auf aktuelle Medien um und sichert so, dass weiterhin darauf zugegriffen werden kann.

3.10 Das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN)

Das vom LRZ betriebene Kommunikationsnetz, das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN), bietet den angeschlossenen Systemen und Geräten (vom PC bis zum Großrechner) vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten, sowohl untereinander als auch mit externen Systemen. Mit dem Internet ist das MWN über das Deutsche Wissenschaftsnetz (X-WiN) und für Notfälle über M-net verbunden.

Das Münchner Wissenschaftsnetz verbindet vor allem Standorte der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), der Technischen Universität München (TUM), der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (BAW), der Hochschule München (HM) und der Hochschule Weihenstephan miteinander. Am MWN sind zudem die Hochschule für Musik und Theater, die Hochschule für Fernsehen und Film, die Akademie der Bildenden Künste sowie weitere wissenschaftliche Einrichtungen wie z. B. Institute der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft sowie Studentenwohnheime und einige staatliche Einrichtungen (z. B. Museen) angeschlossen. Die Standorte sind über die gesamte Münchner Region (im Wesentlichen das Münchner Stadtgebiet, Martinsried, Garching und Weihenstephan) verteilt. Es gibt aber auch weiter entfernte Standorte wie z.B. Oberrach (am Walchensee), Iffeldorf (am Staffelsee), Augsburg, Straubing, Wendelstein, das Schneefernerhaus (Zugspitze) und Triesdorf.

An das MWN sind derzeit 75.000 Geräte angeschlossen. Die meisten davon sind Arbeitsplatzrechner (PCs, Workstations), mobile Geräte (Laptops, Handhelds, Smartphones, usw.) oder Server. Des Weiteren sind komplette Rechnernetze daran angeschlossen. Hinzu kommt eine Vielzahl von Peripherie-Geräten, die entweder am Netz hängen und über Serverrechner betrieben werden oder direkt an Arbeitsplatzrechner angeschlossen sind (z. B. Drucker, Plotter u.ä.).

Das LRZ ist für das gesamte Backbone-Netz des MWN und einen Großteil der angeschlossenen Institutsnetze zuständig. Eine Ausnahme bilden die internen Netze der Medizinischen Fakultäten der Münchner Universitäten, u. a. im Klinikum rechts der Isar (TUM), in Großhadern und in den Innenstadt-Kliniken (beide LMU), sowie der Informatik der TUM und das Netz der Hochschule München. Sie werden von den jeweiligen Einrichtungen selbst betrieben und betreut. Für die Anbindung dieser Netze an das MWN ist jedoch das LRZ verantwortlich.

Das MWN ist mehrstufig aufgebaut:

- Das Backbone-Netz verbindet mittels Routern die einzelnen Hochschulstandorte (Areale) und Gebäude innerhalb der Areale.
- Innerhalb eines jeden Gebäudes sorgt das Gebäudenetz mittels Switches für die Verbindung der einzelnen Rechner und die Bildung von Institutsnetzen.
- Eine Sonderstellung nimmt das Rechenzentrumsnetz ein, das die zentralen Rechner im LRZ-Rechnergebäude miteinander verbindet.

Abbildung 7 und Abbildung 8 zeigen die für das Backbone-Netz verwendeten Strecken, deren Übertragungsgeschwindigkeiten und Endpunkte. Dabei zeigt Abbildung 7 vor allem die (Glasfaser-)Strecken der Telekom, die auf dem Stammgelände der TUM enden, Abbildung 8 vor allem die Strecken von M-net, die auf dem Stammgelände der LMU enden. Aus diesen Bildern ist auch die große räumliche Ausdehnung des Netzes ersichtlich.

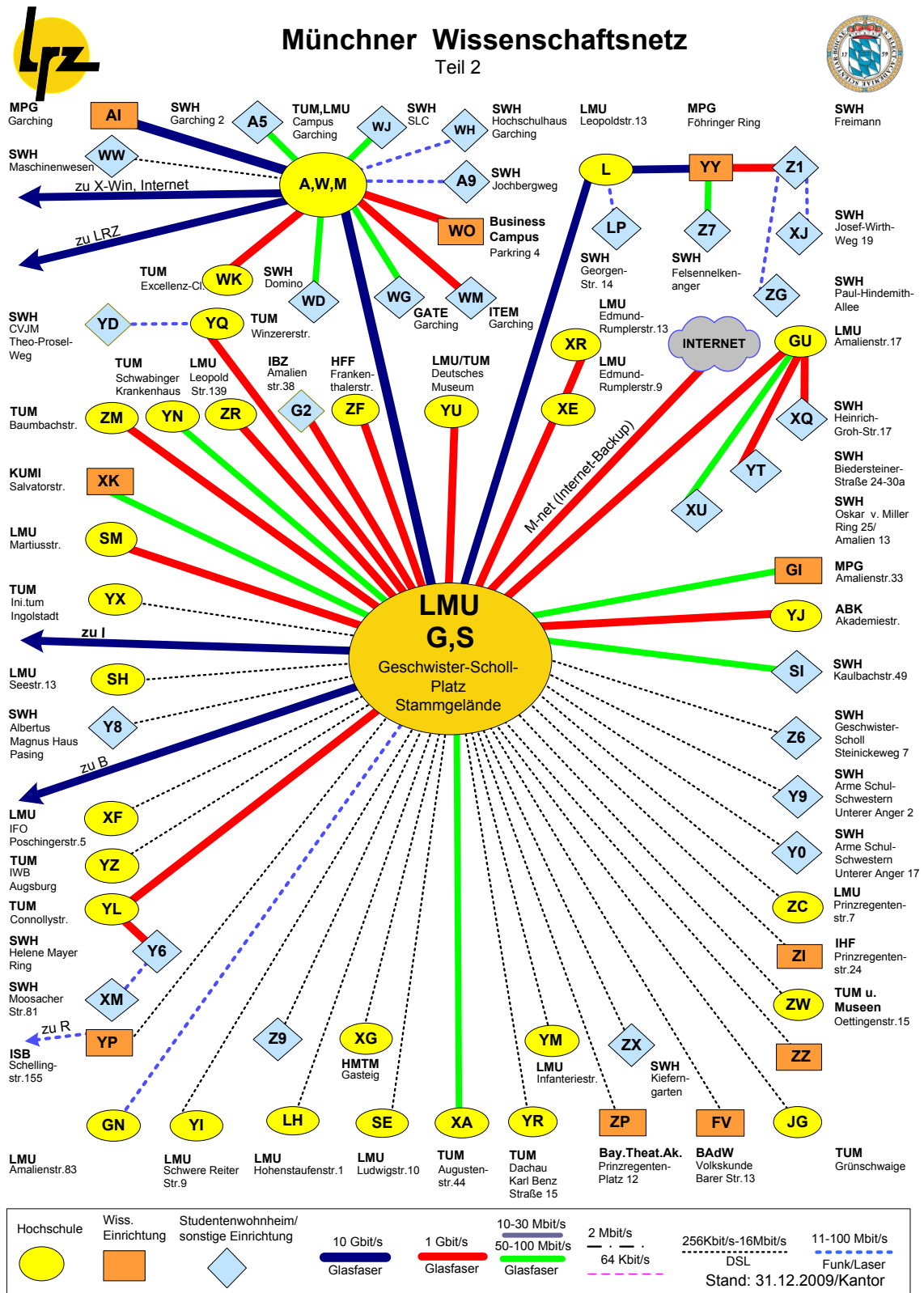


Abbildung 8 Das Münchner Wissenschaftsnetz MWN, Teil 2

Das LRZ besitzt einen Anschluss von 10 Gbit/s an das deutsche Wissenschaftsnetz (X-WiN) des Vereins Deutsches Forschungsnetz (DFN). Über diesen Anschluss läuft

- der Datenverkehr zu allen Hochschulen außerhalb des eigentlichen LRZ-Einzugsbereichs,
- der Datenverkehr zu allen im Internet zusammengeschlossenen Datennetzen.

Das MWN bietet daher allen angeschlossenen Einrichtungen Internet-Konnektivität. Weitere Informationen finden Sie unter www.lrz.de/services/netzdienste/internet.

Die bei Weitem am häufigsten genutzte Dienstleistung des LRZ ist der Zugang zum Internet. Das LRZ bietet neben festen, kabelgebundenen Anschlüssen von Arbeitsplätzen in sehr vielen Hochschulgebäuden auch Internetzugänge über Funk-LAN, also WLAN (Wireless Local Area Network), an. Sie kommen daher an sehr vielen Einrichtungen der Münchner Hochschulen, der Bayerischen Staatsbibliothek, der Bayerischen Akademie der Wissenschaften usw. mit mobilen Endgeräten ins Internet. Dazu reicht in der Regel Ihre Kennung aus. Sie autorisieren sich entweder für das Virtuelle Private Netz VPN <http://www.lrz.de/services/netz/mobil/vpn> oder nutzen den Eduroam-Dienst www.lrz.de/services/netz/mobil/eduroam, der Ihnen auch an sehr vielen Hochschulen der Welt mit Ihrer heimischen Kennung Zugang zum Internet bietet. Eduroam ermöglicht es Wissenschaftlern und Studenten fremder Hochschulen auch, mit ihrer auswärtigen Kennung über das MWN Zugang zum Internet zu bekommen.

Neben dem Münchner Wissenschaftsnetz und den damit zusammenhängenden Basisdiensten bietet das LRZ seinen Nutzern weitere Netzdienste an, die im Folgenden kurz vorgestellt werden. Wenn Sie einen dieser Dienste in Anspruch nehmen möchten, wenden Sie sich bitte an hotline.lrz.de.

3.10.1 Mitnutzung des MWN

Das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) verbindet in der Münchner Region (fast) alle Gebäude der Münchner Hochschulen (LMU, TUM, Hochschule München, FH Weihenstephan) und anderer wissenschaftlicher Einrichtungen. Die Mitnutzung des MWN ist für Institutionen sinnvoll, wenn

- eine enge Zusammenarbeit mit Hochschulinstituten besteht,
- das MWN als Transitnetz genutzt werden soll, um Rechner der gleichen Institution an verschiedenen Standorten des MWN zu erreichen,
- der X-WiN-Anschluss (Anschluss an das Deutsche Forschungsnetz/Internet) des MWN mitgenutzt werden soll.

3.10.2 Unterstützung bei der Planung von Netzen

Das LRZ bietet seine Kompetenz bei der Planung von Netzen an, die später an das MWN angeschlossen werden sollen oder für die das LRZ die Betreuung übernehmen soll. Das LRZ kann dabei nicht als Planungsbüro auftreten und allein für die Planung, Installation und Realisation von Netzen verantwortlich sein. Es kann aber in Zusammenarbeit mit den beauftragten Planungsbüros seine Sachkompetenz einbringen. Sinnvoll ist die Beratung insbesondere für Nutzer, die später eng mit dem MWN gekoppelt sind, bzw. bei denen das Netz zukünftig vom LRZ verwaltet werden soll.

Die Mithilfe bei der Planung umfasst:

- Erarbeitung einer Verkabelungsstruktur (in Zusammenarbeit mit dem beauftragten Planungsbüro),
- Hinweise bei der Erstellung und Prüfung des Leistungsverzeichnisses,
- Überprüfung der Installationsarbeiten,
- Mithilfe bei der Abnahme,
- Vorschlag für aktive Netzkomponenten,
- Vorschlag für die Anbindung an das MWN oder Internet,
- Aufstellen des Netzkonzeptes mit dem Nutzer (VLANs, Firewall).

3.10.3 Betreuung von Netzen

Das LRZ kann die Netzinfrastruktur (aktive und passive Netzkomponenten) von Institutionen bis zu einer gewissen Größe betreuen. Dies setzt jedoch neben dem Anschluss an das MWN voraus, dass ein ähnli-

ches Netzkonzept und Netzkomponenten verwendet werden, wie sie das LRZ im MWN betreibt. Die Leistungen umfassen:

- Aufstellen des Netzkonzeptes mit dem Nutzer (VLANs, Firewall),
- Installation der Netzkomponenten (Switches),
- Konfiguration der Netzkomponenten,
- Patchen der Anschlüsse,
- Management der Infrastruktur,
- Wartung der Netzkomponenten (bei Lifetime-Garantie und Kauf von Ersatzteilen),
- Dokumentation.

Nur Institutionen, die am MWN angeschlossen sind und die in Abstimmung mit dem LRZ das Netz aufgebaut haben, können diesen Dienst nutzen.

3.10.4 Nutzung virtueller Firewalls

Das LRZ bietet Institutionen und Lehrstühlen die Nutzung einer mandantenfähigen virtuellen Firewall (vFW) an. Die virtuellen Firewalls sind als Blades (Einschubkarten) in den Cisco-Routern realisiert. Um diesen Dienst nutzen zu können, müssen die Netze der Institutionen, die mit der vFW geschützt werden sollen, über VLANs an die vFW herangeführt werden. Dazu ist Folgendes notwendig:

- Konfigurieren des Netzes für den Einsatz einer vFW (VLAN),
- Bereitstellung der vFW mit Standardeinstellung,
- Beratung des Nutzers bei der Konfiguration der vFW.

Nur Institutionen, die am MWN angeschlossen sind, können diesen Dienst nutzen.

3.10.5 Internetzugang bei Tagungen

Für eine Veranstaltung (Tagung, Kongress, Konferenz, Workshop usw.) im Bereich des MWN kann das LRZ bei Bedarf Netzzugänge so einrichten, dass auch externe Teilnehmer das Internet und das MWN ohne besondere Vorkehrungen (ohne VPN-Client-Installation, ohne Validierung) nutzen können. Dazu werden Internet-Zugänge freigeschaltet. Diese "offene" Konfiguration bleibt auf den Zeitraum und den Ort der Veranstaltung begrenzt. Möglich ist der Zugang prinzipiell sowohl über feste Netzanschlussdosen (100 MBit/s LAN) als auch über drahtlosen Zugang (WLAN nach IEEE 802.11b/g/n). Ob der Internetzugang realisiert werden kann, hängt von der vorhandenen Infrastruktur ab; nicht in allen Gebäuden und Räumen ist eine solche Möglichkeit gegeben.

3.10.6 Videoübertragungen im MWN

Für eine Veranstaltung (Tagung, Kongress, Konferenz, Workshop usw.) im Bereich des MWN kann das LRZ Videoübertragungen zwischen Räumen (Hörsälen, Operationsräumen) innerhalb des MWN oder von außen realisieren. Der Umfang der Leistungen enthält:

- Bereitstellung der notwendigen Hardware (Tandberg),
- Installation der Hardware,
- vorherige Überprüfung der Videoübertragung,
- Betreuung während der Übertragung.

3.11 Webhosting und Datenbanken

Die Nutzer des LRZ haben die Möglichkeit, einen Webauftritt auf der Webserver-Farm des LRZ zu betreiben. Sie sind für dessen Inhalt und Gestaltung allein verantwortlich; das LRZ stellt nur den Speicherplatz und die serverseitige Software zur Verfügung. Neben dem Apache-Webhosting (u.a. redundant ausgelegte Server, Webspace, unlimitiertes Transfervolumen, SSL-Verschlüsselung, PHP, CGI, tägliche Datensicherung) wird regelmäßig eine Datenbankanbindung (Webzugriff auf MySQL-Datenbanken) mit angeboten. Das LRZ berät und assistiert bei der Integration von weiterer Software auf den Webservern.

Für die Integration der Lernplattform „Moodle“ in Webauftritte werden derzeit für beide Münchner Universitäten Pilotinstallationen betrieben. Außerdem gibt es für Institute der TUM eine spezielle Schnittstelle für Webauftritte, die das Content-Management-System Typo3 nutzen wollen.

MySQL-Datenbanken werden grundsätzlich nur für den Zugriff durch die am LRZ gehosteten Webauftritte eingerichtet. Nur in besonderen, einzeln vereinbarten Fällen kann auch ein Internetzugriff von Applikationsprogrammen aus eingerichtet werden. Die MySQL-Server des LRZ sind einschließlich ihrer Daten repliziert, um Ausfallsicherheit zu erreichen.

Oracle-Datenbanken können auf allen Wegen (Webzugriff, Internetzugriff von Applikationsprogrammen aus) benutzt werden. Sie sind vor allem für solche Anwendungen bestimmt, für deren Transaktionsverhalten MySQL nicht geeignet ist. Die Lizenz ist auf Forschung und Lehre beschränkt.

3.12 E-Mail-Services

Das Leibniz-Rechenzentrum bietet seinen Nutzern im Mailbereich die Dienste Mailrelaying, Mailhosting, Mailforwarding und Mailinglisten an. Eine Übersicht über die Mailservices am LRZ findet man in der Schrift „Nutzung von E-Mail im Leibniz-Rechenzentrum“ (www.lrz.de/services/netzdienste/email/uebersicht-email), die Regeln und Einschränkungen beim Mailbetrieb sind beschrieben in der „Mail-Policy des Leibniz-Rechenzentrums“ (www.lrz.de/services/netzdienste/email/policy).

3.12.1 Mailrelaying

Der Mailrelaying-Dienst steht Einrichtungen innerhalb des MWN zur Verfügung, die einen eigenen Message Store betreiben wollen. Der Dienst ist kostenlos und umfasst

- die Annahme und den Versand von E-Mails,
- die Nutzung der Spam-Abwehrtechniken des LRZ, durch die das Gros der Spam-Mails gar nicht erst angenommen wird,
- die Überprüfung von E-Mails auf Viren und Spam,
- die Auslieferung von E-Mails an den lokalen Message Store.

Voraussetzung für die Nutzung des Dienstes ist, dass die Mailserver des LRZ bei eingehenden E-Mails sofort überprüfen können, ob die angegebenen Empfängeradressen gültig sind und E-Mails an ungültige Adressen dadurch gar nicht erst annehmen.

3.12.2 Mailhosting

Beim Mailhosting übernimmt das LRZ nicht nur das Mailrelaying mit Spam- und Virenabwehr, sondern betreibt auch den sog. Message Store. Der Dienst umfasst über das Mailrelaying hinaus

- die Einrichtung einer nutzerspezifischen Maildomain (z.B. meine-einrichtung.de),
- die Bereitstellung von Postfächern in der gewünschten Anzahl und Größe (Speicherplatz),
- den Zugriff auf die Postfächer über POP(s), IMAP(s) und HTTPS (Webmail),
- die Einrichtung von Weiterleitungen und Abwesenheitsmeldungen.

Dieser Dienst steht unseren satzungsgemäßen Nutzern (LMU und TU München, Bayerische Akademie der Wissenschaften) im Rahmen der Grundversorgung kostenlos zur Verfügung, anderen Nutzern gemäß Dienstleistungskatalog für kostenpflichtige Dienste.

Das LRZ betreibt insbesondere dedizierte Mailhosting-Services mit eigenen Servern für folgende Nutzergruppen:

- Mitarbeiter und Studenten der TU München (u.a. tum.de und mytum.de), mit individueller Wahlmöglichkeit zwischen einem POP/IMAP- und einem Groupware-Service (Exchange),
- Fakultät Physik der TU München (ph.tum.de) (soll mittelfristig im vorigen Punkt aufgehen),
- Studenten der LMU München (campus.lmu.de),
- Studenten anderer Hochschulen (studext.lrz.de).

Der Groupware-Service auf Basis von Exchange wird derzeit zu einem MWN-weiten Dienst ausgebaut und nach Abschluss der Arbeiten allen Nutzern als Alternative zum bisherigen Mailhosting angeboten werden.

3.12.3 Mailforwarding

Beim Mailforwarding werden die für eine Domain eingehenden E-Mails an die jeweiligen Zieladressen weitergeleitet (es muss also für jede Adresse eine Weiterleitungsadresse spezifiziert sein). Der Dienst umfasst das Mailrelaying und wird aktuell für die beiden Domains lmu.de (Mitarbeiter der LMU München) und alumni.tum.de (Alumni der TU München) betrieben. Die Aufnahme weiterer Domains erfolgt auf Anfrage.

3.12.4 Mailinglisten

Neben persönlichen Verteilerlisten, die sich jeder Benutzer individuell in seinem Mailprogramm anlegen kann, bietet das LRZ auch einen Dienst für öffentlich nutzbare Mailinglisten an (auf Basis des Produkts Majordomo). Eine Beschreibung dazu, insbesondere zum Anlegen und Verwalten einer Liste, findet man im Artikel „E-Mail-Verteilerlisten und Majordomo“ unter www.lrz.de/services/netzdienste/email/majordomo. Der Dienst steht Einrichtungen der Münchner Hochschulen kostenlos zur Verfügung.

3.13 Bereitstellung von Hochleistungsrechenkapazität

Die Bereitstellung von Rechen- und Datenverarbeitungskapazität im engeren Sinne ist einer der zentralen Dienste des LRZ. Es bietet auf sehr verschiedenen Leistungs- und Funktionsebenen Rechenkapazität an. Zusätzlich zu den im LRZ-Gebäude angebotenen Arbeitsplätzen betreibt das LRZ

- einen Linux-Cluster, der vorzugsweise den Instituten der Münchner Hochschulen, aber auch allen anderen bayerischen Hochschulen zur Verfügung steht, um darauf eigene Programme oder lizenzierte Anwendersoftware ablaufen zu lassen,
- Rechner innerhalb des Linux-Clusters, die von Instituten beschafft wurden (Hosting und Housing),
- einen Höchstleistungsrechner SGI Altix 4700, der bundesweit genutzt wird, um Grand-Challenge-Probleme zu lösen.

Über die Webseite www.lrz.de/services/compute finden Sie den Einstieg in die Beschreibung des Angebots im Hochleistungsrechnen (High Performance Computing, HPC). Insbesondere die Ausstattung des Linux-Clusters und des Virtual Reality-Labors entwickelt sich sehr dynamisch.

3.13.1 Der Höchstleistungsrechner in Bayern SGI Altix 4700 (HLRB II)

Mit einer Spitzenrechenleistung von mehr als 62 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde („Tera-Flop/s“) steht Forschern aus ganz Deutschland (sowie über EU-Projekte aus Europa) am LRZ ein Rechensystem mit international konkurrenzfähiger Rechenleistung zur Verfügung. Stellt man sich die Rechenoperationen als Nägel vor, die in einem Abstand von 1,5 mm einzuschlagen sind, so müsste man innerhalb einer Sekunde eine Strecke abarbeiten, die den Äquator 2.325-mal umrundet! Aber auch die Größe des Hauptspeichers ist beeindruckend: 39 Terabyte (also 39.000 Gigabyte) ermöglichen sehr umfangreiche Simulationen.

Die besonderen Vorzüge des Systems bestehen nicht nur in der oben genannten Spitzenrechenleistung, sondern auch in einer breiten Palette von Eigenschaften, deren Zusammenspiel eine sehr effiziente Nutzung des Rechners ermöglicht. Die wichtigsten Eigenschaften sind:

- Das System ist in 19 Einheiten („Partitionen“) mit jeweils 512 Prozessorkernen unterteilt, wobei jeder Partition ein logisch einheitlich ansprechbarer Hauptspeicher von zwei Terabyte zur Verfügung steht. In geeigneter Weise parallelisierte Programme können mehrere Partitionen gleichzeitig benutzen. Bei Bedarf kann die Partitions-Größe bis auf 2.048 Prozessorkerne erhöht werden.
- Das System weist eine hohe aggregierte Bandbreite zum Hauptspeicher auf. Damit sind datenintensive Simulationen sehr effizient durchführbar. Weil darüber hinaus jedem Prozessorkern ein neun Megabyte großer schneller Cache-Speicher zur Verfügung steht, lassen sich manche Anwendungen sogar überproportional zur Zahl der verwendeten Prozessorkerne beschleunigen.
- Der für die Ablage und Weiterverarbeitung von Daten verfügbare Hintergrundspeicher ist bezüglich Quantität und Qualität besonders performant ausgelegt: Es stehen für große Datensätze 600 Terabyte an Plattenplatz zur Verfügung (dies entspricht dem Inhalt von etwa 200 Milliarden be-

druckten DIN A4-Seiten). Die Daten können mit einer aggregierten Bandbreite von 40 Gigabyte pro Sekunde gelesen oder geschrieben werden.

- Für die Benutzerverzeichnisse mit Programmquellen, Konfigurationsdateien usw. stehen weitere 60 Terabyte an extrem ausfallsicher ausgelegtem Plattenplatz zur Verfügung, auf den ein Zugriff auch von außerhalb des Systems möglich ist. Dieser Plattenbereich zeichnet sich durch hohe Transaktionsraten aus, so dass die effiziente Verarbeitung einer Vielzahl von kleinen Dateien gewährleistet ist.



Abbildung 9 Der Höchstleistungsrechner SGI Altix 4700
(Foto Helmut Payer, produced by gsiCom)

Eine detaillierte Beschreibung der Systemarchitektur findet sich im Jahresbericht 2007 des LRZ, S. 25ff (www.lrz.de/wir/berichte/JB/JBer2007.pdf).

3.13.2 Vergleich der verschiedenen Hochleistungsrechner am LRZ

Zwischen dem nationalen Höchstleistungsrechner SGI Altix 4700 (HLRB II) und dem IA64-Cluster bestehen grundlegende Unterschiede hinsichtlich des möglichen Nutzungsprofils:

- Der HLRB II darf nur von Projektgruppen genutzt werden, die schon über erhebliche Erfahrung im Hochleistungsrechnen verfügen und einen entsprechenden hohen Bedarf für Produktionsläufe nachweisen können.
- Während der HLRB II deutschlandweit bzw. europaweit zur Verfügung steht, sind die Systeme des Linux-Clusters primär für das Capability Computing der Wissenschaft in Bayern bestimmt, lassen aber auch Entwicklungsarbeiten und das Testen neuer Projekte zu.
- Eine wichtige Rolle des Linux-Clusters ist es somit, Benutzern aus Bayern, die für ihre wissenschaftlichen Aufgaben Hochleistungsrechner benötigen, die Möglichkeit zu geben, so weit in die Technik der Parallelisierung einzudringen, dass sie später die Bedingungen für die Nutzung des HLRB II erfüllen.

Für die Betreuung der Benutzer, der Softwareumgebung und die Administration der beiden Rechner ist dasselbe Personal verantwortlich. Dadurch ergeben sich zahlreiche Synergieeffekte.

3.13.3 Grid-Computing

Um den Zugang zu den verschiedenen LRZ-Hochleistungssystemen, aber auch zu Rechnern an anderen Rechenzentren in Deutschland, Europa oder in anderen Teilen der Welt möglichst einfach und einheitlich zu gestalten, wurde zwischen Rechner und Benutzer eine Abstraktionsschicht eingebracht, die sog. Middleware. Mit ihrer Hilfe lassen sich Verbände von Rechnern und Benutzern aufbauen, die Grids. Innerhalb eines Grids ist der passwortlose Zugang zu den Ressourcen besonders einfach möglich.

Das LRZ bietet den Zugang zu den Hochleistungssystemen über die drei am weitesten verbreiteten Middlewares an, nämlich Globus, Unicore und gLite. Die Middleware kann sowohl zum interaktiven Einloggen über Gsish benutzt werden als auch zum hochperformanten Datentransfer mit GridFTP oder um Rechenaufträge in einheitlicher Weise an die LRZ-Rechner zu senden.

Ein wesentlicher Aspekt dieser Dienstleistung ist es, Benutzer an die neue Technologie des Grid-Computing heranzuführen und bei der Verwendung zu unterstützen. Dazu organisiert das LRZ neben der Individualbetreuung Trainingskurse und Workshops.

Über die Webseite www.grid.lrz.de, unser Grid-Portal, finden Sie einen Einstieg in das Dienstleistungsangebot des LRZ im Bereich des Grid-Computing.

3.14 Betrieb von Servern

3.14.1 Betrieb von virtuellen Servern

Das LRZ hat in der Vergangenheit bereits gelegentlich Server betrieben, um bestimmte Dienste für einzelne Institute bereitzustellen. Seit der Installation einer größeren Serverfarm unter VMware kann dieser Dienst für (ggf. hochverfügbare) virtuelle Server jetzt allgemein angeboten werden. Abhängig vom gewählten Betriebsmodell kümmert sich das LRZ auch um die Installation des gewünschten Betriebssystems sowie um die Wartung und die Betriebsführung der Serverinstanzen gemäß den abgestimmten und vereinbarten Service Levels. Der Dienstbetrieb liegt jedoch ausschließlich in der Verantwortung des Kunden, der auch für die Bereitstellung geeigneter Werkzeuge zur Dienstüberwachung zu sorgen hat. Der Dienst wird allen Kunden ausnahmslos nur kostenpflichtig gegen Erstattung der Investitions- und Betriebskosten angeboten. Näheres ergibt sich aus dem Dienstleistungskatalog des LRZ (siehe 4.4.).

3.14.2 Attended Housing von Cluster-Knoten

Das Attended Housing von Linux-Cluster-Knoten umfasst Aufstellung, Netzanbindung, Betrieb und Administration von kundeneigenen Rechnern in 19-Zoll-Einbauschränken im Rechenzentrum sowie die Einbindung dieser Systeme in das Linux-Cluster des LRZ unter Nutzung der vorhandenen Infrastruktur einschließlich unterbrechungsfreier Stromversorgung (USV), Klimatechnik und Zutrittsschutz. Es sind Vorgaben des LRZ für die zu unterstützende Hardware einzuhalten. Zu den Leistungen im Rahmen des Betriebs der Clusterknoten zählen u.a. Installation und Administration des Betriebssystems, Pflege von Hardware und Betriebssystem-Software und Einbindung in das Stapelverarbeitungssystem des Linux-Clusters. Der Dienst wird allen Kunden ausnahmslos nur kostenpflichtig gegen Erstattung der Betriebskosten angeboten. Nähere Einzelheiten finden Sie im Dienstleistungskatalog des LRZ (siehe 4.4.).

3.15 Betrieb der IT-Infrastruktur des Bibliotheksverbands Bayern

Der Bibliotheksverband Bayern (BVB), dessen Zentrale an der Bayerischen Staatsbibliothek angesiedelt ist, ist der regionale Zusammenschluss von über 100 Bibliotheken unterschiedlicher Größenordnungen und Fachorientierungen in Bayern. Zum Verbund gehören die Bayerische Staatsbibliothek, die Universitäts- und Fachhochschulbibliotheken, die regionalen staatlichen Bibliotheken sowie eine Vielzahl weiterer Bibliotheken in Bayern. Seine IT-Abteilung, deren Systembetrieb das LRZ übernommen hat, stellt neben einem gemeinsamen Verbundkatalog aller Bestände der angeschlossenen Bibliotheken auch die lokalen Systeme vieler dieser Bibliotheken zur Verfügung und beschafft, installiert und betreibt einheitlich benutzte Software für Bibliothekare und Benutzer. Die meisten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind auf diese Weise Nutzer der Dienste des BVB und damit mittelbar auch des LRZ, ohne dass ihnen dies bewusst wäre.

4 Regelwerk des LRZ

Als Einrichtung der Bayerischen Akademie der Wissenschaften unterliegt das Leibniz-Rechenzentrum einem umfangreichen Regelwerk. Über die folgenden URLs finden Sie alle Dokumente in der aktuellen Fassung:

www.lrz.de/wir/regelwerk

4.1 Satzung der Kommission für Informatik

www.lrz.de/wir/regelwerk/satzung

4.2 Mitglieder der Kommission für Informatik

www.lrz.de/wir/komm-mitgl

4.3 Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme

www.lrz.de/wir/regelwerk/benutzungsrichtlinien

4.4 Kostenpflichtige Dienstleistungen des LRZ im Überblick

www.lrz.de/wir/regelwerk/dienstleistungskatalog.pdf

4.5 Richtlinien zum Betrieb des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN)

www.lrz.de/wir/regelwerk/netzbenutzungsrichtlinien

4.6 Richtlinien zur Nutzung des Archiv- und Backupsystems

www.lrz.de/services/datenhaltung/adsm/Richtlinien

4.7 Zuordnung von Einrichtungen zu LRZ-Betreuern

www.lrz.de/wir/betreuer

4.8 Betriebs- und Organisationskonzept für den Höchstleistungsrechner in Bayern (HLRB)

www.lrz.de/services/compute/hlr/rules/organisationskonzept

4.9 Nutzungs- und Betriebsordnung für den Höchstleistungsrechner in Bayern (HLRB)

www.lrz.de/services/compute/hlr/rules/betriebsordnung

4.10 Mitglieder des Lenkungsausschusses des Höchstleistungsrechners in Bayern (HLRB)

www.lrz.de/services/compute/hlr/steering

Leibniz-Rechenzentrum

Mit uns können Sie rechnen!

**In München, Bayern,
Deutschland und Europa**

www.lrz.de