

Leibniz-Rechenzentrum

der Bayerischen Akademie der Wissenschaften



Jahresbericht 1999

Mai 2000

LRZ-Bericht 2000-02

Direktorium:

Prof. Dr. H.-G. Hegering (Vorsitzender)
Prof. Dr. F. L. Bauer
Prof. Dr. Chr. Zenger

Leibniz-Rechenzentrum

Barer Straße 21
D-80333 München

UST-ID-Nr. DE811305931

Telefon: (089) 289-28784
Telefax: (089) 2809460
E-Mail: lrzpost@lrz.de
Internet: <http://www.lrz.de>

Öffentl. Verkehrsmittel:

U2, U8: Königsplatz
U3, U4, U5, U6: Odeonsplatz
Tram 27: Karolinenplatz

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1
1 Einordnung und Aufgaben des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ)	3
2 Das Dienstleistungsangebot des LRZ	5
2.1 Beratung und Unterstützung.....	5
2.1.1 LRZ-Hotline	5
2.1.2 Allgemeine Benutzerberatung, Fachberatung	5
2.1.3 Netzanschluss- und Netzberatung	6
2.1.4 Kurse, Veranstaltungen	6
2.1.5 Publikationen.....	7
2.1.6 Benutzerversammlungen	7
2.1.7 Fragen, Anregungen, Beschwerden.....	7
2.2 Planung und Bereitstellung des Kommunikationsnetzes	8
2.3 Bereitstellung von Rechenkapazität	11
2.3.1 Bereitstellung von Hochleistungsrechenkapazität.....	11
2.3.2 Bereitstellung von Rechenkapazität für Spitzenbelastung an Instituten und für spezielle Software	13
2.3.3 Spezielle Server	15
2.3.4 Arbeitsplatzrechner.....	20
2.4 Datenhaltung und Datensicherung	20
2.4.1 Verteiltes Dateisystem.....	20
2.4.2 Archiv- und Backupsystem	21
2.5 Software-Angebot	22
2.5.1 Programmangebot auf LRZ-Rechnern	22
2.5.2 Programmangebot für nicht-LRZ-Rechner (Campus-Verträge)	23
2.5.3 Public Domain Software (Open-Source-Software)	24
2.6 Netz-Dienste.....	24
2.6.1 WWW, Proxy, Suchmaschinen	25
2.6.2 News, anonymous FTP.....	25
2.6.3 E-Mail.....	26
2.6.4 Wählzugänge	26
2.6.5 Zugang zu Online-Datenbanken.....	27
2.6.6 Informationen über aktuelle Probleme	27
2.7 Spezialgeräte	27
2.8 Betrieb der LRZ-Rechner und des Münchener Wissenschaftsnetzes.....	28
2.9 Sicherheit bei Rechnern und Netzen	29
2.10 Sonstige Dienste.....	30
2.10.1 Hilfe bei Hardwarebeschaffung.....	30
2.10.2 PC-Labor, Workstation-Labor.....	31
2.10.3 Hilfe bei Materialbeschaffung.....	31

3	Die Ausstattung des Leibniz-Rechenzentrums.....	32
3.1	Die maschinelle Ausstattung	32
3.2	Personelle Ausstattung	33
3.3	Räumlichkeiten.....	35
3.3.1	LRZ-Gebäude	35
3.3.2	Außenstationen	37
4	Hinweise zur Benutzung der Rechensysteme	38
4.1	Vergabe von Kennungen über Master User	38
4.2	Vergabe von Internet- und PC-Kennungen an Studenten.....	39
4.3	Datenschutz	40
4.4	Schutzmaßnahmen gegen Missbrauch von Benutzer-Kennungen	40
4.5	Kontingentierung von Rechenleistung an den Zentralsystemen	40
4.6	Datensicherung: Backup und Archivierung	41
4.7	Projektverwaltung und -kontrolle durch Master User	42
5	Dienstleistungsangebot, Ausstattung und Betrieb im Jahre 1999	43
5.1	Dienste und ihre Nutzung.....	43
5.1.1	Beratung und Hotline.....	43
5.1.2	Kurse, Veranstaltungen.....	48
5.1.2.1	Kursübersicht, Statistik 1999.....	48
5.1.2.2	Abschlussfragebogen.....	50
5.1.2.3	Probleme und Ansätze zur Behebung.....	51
5.1.3	Netz-Dienste	52
5.1.3.1	Internet.....	52
5.1.3.2	Domain-Name-System.....	55
5.1.3.3	E-Mail.....	56
5.1.3.4	X.500	57
5.1.3.5	Wahlzugänge	58
5.1.4	Internet-Zugang für Studenten.....	61
5.1.5	Maßnahmen gegen Internet-Missbrauch	61
5.1.6	Software-Versorgung für dezentrale Systeme	62
5.1.7	Spezielle Dienste und Projekte im Benutzerumfeld	69
5.1.7.1	Aufbau eines Fax-Abruf-Dienstes	69
5.1.7.2	Betrieb einer (provisorischen) Zertifizierungsstelle	69
5.1.7.3	Weiterentwicklung der Internet-CD	69
5.1.7.4	Mobile Computing – Unterstützung von PDA's und Handys	70
5.1.7.5	WWW-Schnittstelle für Master-User-Dienste.....	70
5.2	Entwicklungen und Tätigkeiten im Bereich der Rechensysteme	71
5.2.1	Aktivitäten im Bereich Hochleistungsrechnen	71
5.2.1.1	Vektorrechner Cray T90/4.....	71
5.2.1.2	Parallelrechner IBM SP2	72
5.2.1.3	Vektorparallelrechner VPP700.....	73
5.2.1.4	Höchstleistungsrechner in Bayern	74
5.2.1.5	Nutzungs-/Auslastungsstatistiken für Cray T90, IBM SP2 und VPP700.....	76

5.2.2	Aktivitäten im Server-Bereich.....	85
5.2.2.1	Allgemeines.....	85
5.2.2.2	Zu den einzelnen Hardware-Plattformen.....	86
5.2.2.3	Linux Compute-Cluster.....	88
5.2.2.4	Sicherheit der Systeme.....	88
5.2.2.5	Datenhaltung und Datensicherung.....	88
5.2.2.6	Untersuchungen im Bereich der Datenspeicher.....	90
5.2.2.7	Dateisysteme, Zugriffsrechte und Benutzerverwaltung.....	91
5.2.2.8	Beantragung und Beschaffung einer leistungsfähigen Visualisierungsausstattung.....	92
5.2.2.9	WWW-Services.....	93
5.2.3	Sonstige Aktivitäten im Rechnerbereich und dessen Peripherie.....	95
5.2.3.1	Einheitlicher Zugriff auf Rechnerressourcen (Projekt UNICORE).....	95
5.2.3.2	Untersuchungen zu System-Management-Werkzeugen.....	95
5.2.3.3	Linux-PCs als Ersatz für X-Terminals.....	95
5.2.3.4	Flachbildschirme an Desktop-Rechnern.....	96
5.2.3.5	Erstellung von Postern: Betrieb der DIN A0 Plotter.....	97
5.3	Kommunikationsnetz.....	97
5.3.1	Backbone-Netz.....	98
5.3.2	Gebäude-Netze.....	99
5.3.3	Rechenzentrumsnetz.....	100
5.3.3.1	FDDI-Netz.....	100
5.3.3.2	Ethernet-Infrastruktur.....	102
5.3.4	Wahlzugangs-Server.....	102
5.3.5	Internet-Zugang.....	104
5.3.6	Netzänderungen im Jahre 1999.....	105
5.3.6.1	Neuanschlüsse:.....	105
5.3.6.2	Umkonfigurationen.....	106
5.3.7	Projektarbeiten im Netzbereich 1999.....	106
5.3.7.1	Mail-Projekte.....	107
5.3.7.2	Uni@home/andere Provider.....	108
5.3.7.3	Videokonferenzen.....	109
5.3.7.4	Mitarbeit in der Multimedia Task Force der TUM.....	110
5.3.7.5	Netz- und Dienstmanagement.....	110
5.3.7.6	Routertests.....	111
5.3.7.7	Routerreduktion.....	112
5.3.7.8	Proxy.....	113
5.3.7.9	Elektronischer Gruppenterminkalender.....	115
5.3.7.10	Inbetriebnahme von Neubauten.....	115
5.3.7.11	Jahr2000-Problem.....	115
5.3.7.12	Verwaltungsnetze.....	115
5.3.7.13	DHCP.....	116
5.3.7.14	VLAN.....	117
5.3.7.15	Funk-LAN.....	117
5.3.7.16	CNM.....	118
5.3.7.17	Gigabit-Testbed Süd/Berlin.....	121
5.4	Auswahl und Bestellung des „Höchstleistungsrechners in Bayern“ (HLRB).....	123
6	Organisatorische Maßnahmen im LRZ.....	126
6.1	Umorganisation der Unterstützung von PCs und der Datenhaltung.....	126
6.2	Dokumentation von Beschaffungen und Konfigurationsdaten.....	126

6.3	Verlängerung der Öffnungszeiten	127
6.4	Jahr2000-Problem.....	127
6.5	Personalengpässe.....	128
6.6	Personalveränderungen 1999.....	129
6.6.1	Zugänge	129
6.6.2	Abgänge.....	130
7	Aktivitäten im Bereich der Gebäudeinfrastruktur im Jahr 1999	131
7.1	Raumengpässe	131
7.2	Fassadengestaltung	132
7.3	Heizung.....	132
7.4	Infrastruktur für den „Höchstleistungsrechner in Bayern“	133
8	Programmausstattung des LRZ	135
9	Sonstige Aktivitäten.....	153
9.1	Mitarbeit in Gremien	153
9.2	Mitarbeit bei Tagungen (Organisation, Vorträge).....	154
9.3	Besuch von Tagungen und Fortbildungsveranstaltungen.....	155
9.4	Betreuung von Diplom- und Studienarbeiten.....	158
9.5	Veröffentlichungen der Mitarbeiter.....	158
9.6	Sonstiges.....	160
9.7	Tag der offenen Tür.....	161
Anhang 1:	Satzung der Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Leibniz-Rechenzentrums	163
Anhang 2:	Mitglieder der Kommission für Informatik	165
Anhang 3:	Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.....	167
Anhang 4:	Betriebsregeln des Leibniz-Rechenzentrums	173
Anhang 5:	Richtlinien zum Betrieb des Münchner Hochschulnetzes (MHN)	175
Anhang 6:	Gebühren des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.....	179
Anhang 7:	Zuordnung von Einrichtungen zu LRZ-Betreuern	181

Vorwort

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) legt hiermit seinen Jahresbericht 1999 vor.

Dieser Bericht soll unsere Kunden, insbesondere die Münchner Hochschulen, unsere Finanzgeber und die interessierte Öffentlichkeit informieren über

- das vielfältige Aufgabenspektrum,
- Aktivitäten und getroffene Maßnahmen sowie
- Dienstangebote und Systeme am LRZ.

Die Art der Berichterstattung verdeutlicht, dass das Leibniz-Rechenzentrum sich wiederum aktiv und erfolgreich mit den sich stetig ändernden Anforderungen aus dem Wandel von Technik und Organisationsformen im Wissenschaftsumfeld auseinandergesetzt hat.

Wir haben für den Bericht bewusst eine Gliederungsform gewählt, die mehrere Zielgruppen ansprechen kann. Teil A umfasst die Kapitel 1 - 4. Dieser Teil ist im wesentlichen an die Einführungsschrift des LRZ angelehnt; in leicht lesbarer Form wird ein Überblick gegeben über die Aufgaben, das Dienstleistungsangebot, die systemtechnische Ausstattung und unsere Nutzungsregelungen. Der Teil B (ab Kapitel 5) der vorliegenden Schrift ist der Jahresbericht im engeren Sinne; hier wird über die im Jahre 1999 erzielten Fortschritte im Bereich der Dienste und Nutzung, der Systemausstattung, der Kommunikationsnetze, der Programmausstattung und des Betriebs berichtet. Die Darstellung beschränkt sich nicht auf eine Faktenaufzählung; an vielen Stellen werden die Zahlen kommentiert, Maßnahmen motiviert bzw. begründet und Alternativen diskutiert. Entscheidungskriterium war immer, bei gegebener Personal- und Finanzkapazität Dienstgüte und Kundennutzen zu maximieren.

Seit Jahren hat das Leibniz-Rechenzentrum sich im Zuge der zunehmenden dezentralen DV-Grundversorgung auf kooperative verteilte Versorgungskonzepte und deren Anforderungen eingestellt. Nicht der Betrieb zentral aufgestellter „Legacy Systems“ steht im Fokus unserer Arbeit als Hochschulrechenzentrum, sondern das verbindende Element aller verteilten DV-Ressourcen der Hochschulen, nämlich das Kommunikationsnetz mit seinen facettenreichen Netzdiensten. Auf diesem Gebiet leisten wir Planung, Bereitstellung und Betrieb, aber auch international anerkannte Entwicklung und Forschung. Pilotimplementierungen und Testbeds machen uns zu einem Netzkompetenzzentrum, von dem unsere Kunden profitieren durch immer innovative Technologie und ein modernes Dienstleistungsangebot. Es ist selbstverständlich, dass die dezentralen Systeme unterstützt werden durch adäquate Serverangebote (Dateidienste, Archivdienste, Software-Verteilung, Einwähldienste) und ein sehr aufwendiges, aber effektiv organisiertes Beratungssystem (Help Desk, Hotline, Trouble Ticket Systeme, Individualberatung, Kursangebot, Dokumentationen).

Neben der Rolle eines modernen Hochschulrechenzentrums hat das LRZ die Rolle des Landeshochleistungsrechenzentrums in Bayern. Drei verschiedene Supercomputer-Architekturen stehen allen Landesuniversitäten zur Verfügung und werden aus der Region überwiegend genutzt. Das LRZ wird auch Standort eines Höchstleistungsrechenzentrums in Bayern mit bundesweiter Nutzungsmöglichkeit. Ein entsprechend eingereicherter HBF-G-Antrag wurde sowohl von der DFG-Kommission für Rechenanlagen als auch von einer Sonderkommission des Wissenschaftsrates auf Herz und Nieren geprüft und musste einem konkurrierenden Antrag des Norddeutschen Verbundes standhalten. Im Januar 1999 schließlich erfolgte der Zuschlag an das LRZ. Die Systemauswahl wurde im August 1999 nach einem sorgfältig geplanten europäischen Ausschreibungsverfahren zugunsten des Systems Hitachi SR 8000-F1 entschieden, das in seiner ersten Ausbaustufe im März 2000 angeliefert wurde.

Höchstleistungsrechnen bedingt auch Höchstleistungsnetze und entsprechende Speicherkapazitäten. Durch führendes Mittun im Gigabit-Testbed Süd des DFN-Vereins leistete das LRZ auch 1999 erfolgreich seinen Beitrag für die Vorbereitung des Gigabit-Wissenschaftsnetzes. Auch wurde die Konzeption des Backup- und Archivierungssystems gründlich überarbeitet und durch entsprechende Investitionen realisiert.

Liest man den vorgelegten Jahresbericht aufmerksam, so stellt man fest, dass die Fülle der Aufgaben gegenüber dem Vorjahr erneut größer geworden ist, zudem unterliegt das Aufgabenspektrum aufgrund der hohen technischen Innovationsraten einem steten und raschen Wandel. Die Mitarbeiterzahl des LRZ ist aber nicht gewachsen. Zudem wurde in den letzten 9 Jahren nicht nur Arbeitskapazität, sondern auch physische und psychische Kraft durch die permanente Umbau- und Asbestsanierungssituation in unserem Hause stark beansprucht. In das Jahr 1999 fielen ein Teil der umfangreichen Ausbauarbeiten der Klimaanlage für das neue Hitachi-System sowie die Umgestaltung unserer Eingangshalle. Umso mehr möchte ich an den Beginn dieses Berichts auch ein explizites Dankeschön an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stellen. Ohne ihr Engagement wäre kein Erfolg des LRZ möglich! Es macht uns deshalb betroffen, das zwei, die noch 1999 die Arbeit gemeinsam mit uns gestalteten, inzwischen verstorben sind: Frau Enz und Herr Schütz.

Der vorgelegte Bericht geht bewusst über das Zahlenwerk üblicher Jahresberichte hinaus. Wir versuchen, viele unserer Dienste und Geschäftsprozesse zu erklären und unsere Konventionen und Handlungsweisen zu begründen. Dies soll die Komplexität unserer Aufgabenstellung und das LRZ als Institution transparenter machen.

Eine moderne IT-Infrastruktur ist essentiell für die Wettbewerbsfähigkeit der Hochschulen und des Landes, und so muss auch das IT-Kompetenzzentrum eng im Hochschulumfeld verankert sein. Das Leibniz-Rechenzentrum als das technisch-wissenschaftliche Rechenzentrum für die Münchner Hochschulen wird sich auch in Zukunft den Anforderungen eines modernen IT-Kompetenzzentrums stellen.

Univ.-Prof. Dr. H.-G. Hegering
Vorsitzender des Direktoriums
des Leibniz-Rechenzentrums

1 Einordnung und Aufgaben des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ)

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) erfüllt Aufgaben eines Hochschulrechenzentrums für die Ludwig-Maximilians-Universität, die Technische Universität München, die Bayerische Akademie der Wissenschaften, die Fachhochschule München und die Fachhochschule Weihenstephan. Zusätzlich betreibt das LRZ Hochleistungsrechen-systeme für alle bayerischen Hochschulen.

Im Zusammenhang mit diesen Aufgaben leistet das LRZ auch Forschung auf dem Gebiet der Angewandten Informatik.

Welche Aufgaben hat ein Hochschulrechenzentrum?

Die heutzutage bereits weitgehend erreichte dezentrale Versorgung mit Rechenleistung durch PCs und Workstations in den Instituten erfordert die Durchführung und Koordination einer Reihe von Aufgaben durch eine zentrale Instanz, das Hochschulrechenzentrum:

- Planung, Bereitstellung und Betrieb einer leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur als Bindeglied zwischen den dezentralen Rechnern und als Zugang zu weltweiten Netzen;
- 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 ist (z.B. Hochleistungssysteme);
- Unterstützung und Beratung bei Fragestellungen der Informationsverarbeitung („Kompetenz-zentrum“).

Welche Dienste werden angeboten?

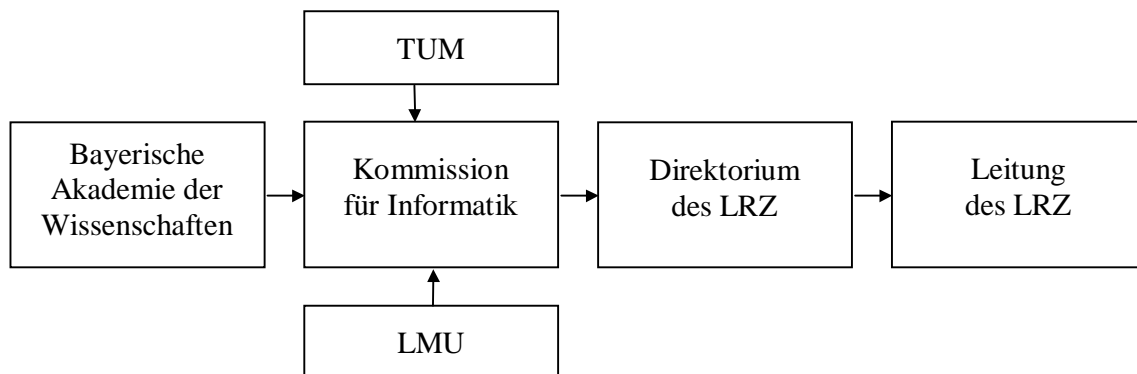
Das Dienstleistungsangebot umfasst im einzelnen:

- Beratung und Unterstützung bei DV-Fragen,
- Kurse, Schulung und Bereitstellen von Information
- Planung, Aufbau und Betrieb des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN)
- Bereitstellen von gängigen Internet-Diensten (WWW, Proxy, News, anonymous FTP und E-Mail)
- Bereitstellung von Wähleingangsservern in das Internet
- Bereitstellung zentraler Kommunikationssysteme (Nameserver, Mailrelay, X.500-Service)
- Bereitstellung von Rechenkapazität („Hochleistungssysteme“, „Computer-Server“) und von Möglichkeiten zur Datensicherung („File-/Archiv-Server“)
- Bereitstellung von Spezialgeräten
- Auswahl, Beschaffung und Verteilung von Software
- PC- und Workstation-Labor, Pilotinstallationen
- Unterstützung bei Planung, Aufbau und Betrieb dezentraler Anlagen
- Systemservice und Fehlerverfolgung
- Verkauf, Ausleihe, Entsorgung von Material und Geräten
- Koordinierung der DV-Konzepte und Unterstützung der Hochschulleitungen bei der DV-Planung

Diese Dienste werden – wenn auch aus Gründen der begrenzten Personalkapazität nicht immer im wünschenswerten Umfang – den Hochschulen angeboten und rege in Anspruch genommen.

Wo ist das LRZ formal angesiedelt?

Organisatorisch ist das Leibniz-Rechenzentrum an der Bayerischen Akademie der Wissenschaften angesiedelt. Es wird beaufsichtigt von der Kommission für Informatik, die aus Vertretern der beiden Münchener Hochschulen und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gebildet wird. Diese Kommission bestimmt aus ihrer Mitte ein Direktorium, dessen Vorsitzender (z.Z. Prof. Dr. H.-G. Hegering) das Rechenzentrum leitet.



Die verschiedenen organisatorischen Regelungen sind im Anhang zusammengestellt:

- Satzung der Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Leibniz-Rechenzentrums (Anhang 1)
- Die Mitglieder der Kommission für Informatik (Anhang 2)
- Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (Anhang 3)
- Betriebsregeln des Leibniz-Rechenzentrums (Anhang 4)
- Netzbenutzungsrichtlinien (Anhang 5)
- Gebührenordnung des Leibniz-Rechenzentrums (Anhang 6)

2 Das Dienstleistungsangebot des LRZ

2.1 Beratung und Unterstützung

2.1.1 LRZ-Hotline

Ohne Beratung und Unterstützung kann das vielfältige DV-Angebot nicht sinnvoll benutzt werden. Aus diesem Grund unternimmt das LRZ große Anstrengungen auf dem Gebiet der Ausbildung, Unterstützung und Information seiner Benutzer – und das sind potentiell alle Hochschulangehörigen.

Wir haben daher als zentrale Anlaufstelle für alle DV-Probleme der Hochschulangehörigen die

LRZ-Hotline, Tel. 289-28800

geschaffen, die organisatorisch eng mit der Präsenzberatung (allgemeine Benutzerberatung) im LRZ-Gebäude verbunden ist (siehe auch *WWW: Unsere Servicepalette => Beratung und Unterstützung => Hotline*). Kann die LRZ-Hotline ein Problem nicht selbst lösen, so sorgt sie dafür, dass es den entsprechenden Fachleuten im LRZ zugeleitet wird und der hilfeschende Benutzer in angemessener Zeit Rückmeldung erhält, oder sie vermittelt den Benutzer an den zuständigen Gesprächspartner. Zur Unterstützung dieser Aufgabe wird vom LRZ das Software-System ARS („Action Request System“) eingesetzt, das von der Erfassung eines Problems bis zu seiner Lösung die jeweils Zuständigen und ihre Aktionen dokumentiert sowie zur Einhaltung gewisser Reaktionszeiten bei der Bearbeitung dient.

2.1.2 Allgemeine Benutzerberatung, Fachberatung

Einen breiten und wichtigen Raum nimmt am LRZ die individuelle Beratung der Benutzer ein.

Die allgemeine Benutzerberatung im LRZ ist hier an erster Stelle zu nennen. Sie gibt generell Hilfestellung bei der Benutzung zentraler und dezentraler Rechner, insbesondere bei Fragen zu Anwendersoftware, bei der Bedienung von Spezialgeräten und bei Schwierigkeiten mit dem Wählzugang ins Münchner Wissenschaftsnetz. Die Öffnungszeiten der allgemeinen Benutzerberatung sind: Montag bis Freitag, 9 bis 17 Uhr, und für die besonders häufigen Fragen zum Modemzugang außerdem bis 20:30 Uhr (siehe auch *WWW: Wir => Öffnungs- und Betriebszeiten*).

Bei schwierigen und speziellen Problemen verweist die allgemeine Benutzerberatung auf kompetente Spezialisten (Fachberatung). LRZ-Mitarbeiter bieten Fachberatung auf vielen Gebieten an, z.B.

- Numerik
- Statistik
- Graphik und Visualisierung
- Textverarbeitung
- Programmierung in gängigen Sprachen
- Kommunikationsnetz
- Systemverwaltung von Unix-Rechnern
- Systemverwaltung von PC-Netzwerken
- Nutzung der Hochleistungssysteme (Vektorisierung, Parallelisierung)

Wir empfehlen dringend, den Kontakt mit der Benutzer- oder Fachberatung (z.B. über den Betreuer, siehe Abschnitt 4.1) bereits in der Planungsphase eines DV-Projekts zu suchen, um z.B. Fragen

- des methodischen Vorgehens
- der Datenstrukturierung

- der Rechnerwahl (zentrale Anlagen, Arbeitsplatzrechner)
- der Lösungsverfahren (Verwendung geeigneter Programme oder Programmbibliotheken)

mit uns zu diskutieren.

Die Benutzerberatung und generell jede individuelle Beratung sind sehr personalintensiv. Das LRZ hält diesen intensiven Personaleinsatz aber dennoch für lohnend und auch notwendig. Die Benutzer müssen andererseits Verständnis dafür aufbringen, dass die Beratung zwar helfen, aber dem Benutzer nicht die Arbeit abnehmen kann.

2.1.3 Netzanschluss- und Netzberatung

Von Benutzern beschaffte Geräte (z.B. PCs, Workstations) oder ganze lokale Netze (Institutsnetze) können an das Münchner Wissenschaftsnetz nur nach Absprache mit dem LRZ angeschlossen werden da gewisse Regeln (z.B. IP-Adressen, Domainnamen) eingehalten werden müssen. Neben dieser Koordinierungsaufgabe leistet das LRZ auch Hilfestellung beim Aufbau von Institutsnetzen, und zwar durch Beratung bei der Auswahl der Netzkomponenten und Netzsoftware, darüber hinaus durch Vermessen der Verkabelungsstruktur und Mithilfe beim Installieren von Netzkomponenten.

Bei Bedarf kann eine Beratung über die LRZ-Hotline (Tel. 289-28800) angemeldet und vereinbart werden. Der Kontakt kann auch über den Netzverantwortlichen im Institut mit dem Arealbetreuer am LRZ erfolgen.

2.1.4 Kurse, Veranstaltungen

Vom LRZ werden regelmäßig (überwiegend während der Semester) Benutzerkurse abgehalten. Sie haben meist einführenden Charakter und sind häufig mit praktischen Übungen verbunden. Sie sind überwiegend so konzipiert, dass sie nicht nur für Benutzer der LRZ-Systeme, sondern für alle Interessierten nützlich sind. Typische Themen dieser Kurse sind:

- Einführung in Unix
- Systemverwaltung unter Unix
- Datenbanken
- Internet-Nutzung
- Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Statistik, Graphikbearbeitung
- Einführung in das Satzsystem LaTeX
- Nutzung der Hochleistungssysteme

Eigentliche Programmierkurse werden vom LRZ üblicherweise nicht angeboten; hierzu wird auf das umfangreiche Vorlesungs- und Übungsangebot der Universitäten und Fachhochschulen verwiesen.

Zusätzlich, jedoch nicht so regelmäßig, werden Veranstaltungen zu speziellen Themen abgehalten (z.B. Firmenpräsentationen, Workshops), die sich an erfahrene Benutzer oder an Benutzer mit ganz bestimmten Interessen wenden.

Kurse wie auch sonstige Veranstaltungen werden in den LRZ-Mitteilungen wie auch über WWW und News (siehe Abschnitt 2.6) angekündigt. Kursunterlagen werden soweit möglich über WWW bereitgestellt.

Außerdem besteht für interessierte Personen und Gruppen im Rahmen von Einführungsvorträgen und Führungen die Möglichkeit, das LRZ mit seinen Einrichtungen und Dienstleistungen näher kennenzulernen.

2.1.5 Publikationen

Die Informationen, die das LRZ für seinen Nutzerkreis zusammengestellt hat, finden sich auf dem WWW-Server des LRZ (siehe 2.6.1) und werden laufend aktualisiert und erweitert. Eine Fülle von Publikationen ergänzen WWW-Dokumente, Kurse und Beratung.

Herstellerdokumentation zu den eingesetzten Rechensystemen ist im wesentlichen online über WWW oder direkt an den jeweiligen Systemen verfügbar. Die Originaldokumentation in gedruckter Form ist meist nur in der LRZ-Präsenzberatung zur Einsichtnahme vorhanden.

Sonstige Literatur, insbesondere Dokumentation zur Benutzung von Anwendersoftware auf Arbeitsplatzrechnern sowie zum Studium von größeren Programmbibliotheken und Programmpaketen kann im LRZ-Benutzersekretariat befristet ausgeliehen werden.

Neben Originaldokumentation und „Leihbüchern“ bietet das LRZ eine ganze Reihe preiswerter Schriften zum Kauf im Benutzersekretariat an. Sie werden entweder selbst erstellt oder von anderen Rechenzentren bezogen. Allerdings bevorzugt das LRZ Dokumentation in elektronischer Form; denn sie ist leichter aktuell zu halten und bietet für den Benutzer den Vorteil, dass er sich die Information am jeweiligen Arbeitsplatz verschaffen kann („dezentrales Informationsangebot“).

Regelmäßig (alle 2 Monate) gibt das LRZ ein Rundschreiben „LRZ-Mitteilungen“ heraus, das sowohl in gedruckter Form im LRZ selbst und an Außenstationen zur Mitnahme aufgelegt wird, als auch über den Internet-Dienst WWW (siehe Abschnitt 2.6.1) abrufbar ist. Überdies wird es allen Lehrstühlen bzw. Instituten von TUM und LMU, allen Kommissionen der Akademie und den Fachhochschulen zugesandt. In diesen „Mitteilungen“ sind Kursankündigungen, Informationen über das Wissenschaftsnetz und über den Betrieb der LRZ-eigenen Rechensysteme, Bezugsmöglichkeiten von Software (im Rahmen von Mehrfach-, Campus- und Landeslizenzen) und anderes mehr enthalten.

Eine Übersicht über das gesamte Schriftenangebot finden Sie unter WWW: *Unsere Servicepalette => Schriften, Anleitung, Dokumentation.*

2.1.6 Benutzerversammlungen

Das Leibniz-Rechenzentrum hält mehrfach im Jahr Benutzerversammlungen ab. Diese Versammlungen dienen einerseits der direkten Unterrichtung der Benutzer über Einrichtungen, Regelungen und beabsichtigte zukünftige Schritte des Leibniz-Rechenzentrums, andererseits sollen die Benutzer Wünsche, Anregungen, Fragen und Beschwerden vorbringen können. Insgesamt sollen die Versammlungen einer intensiven Zusammenarbeit zwischen dem LRZ und den Benutzern zur optimalen Nutzung der Einrichtungen dienen.

Die Benutzerversammlungen werden jeweils über WWW: *Aktuell*, in den „LRZ-Mitteilungen“ und auch in den „Kurzmitteilungen“ (an den LRZ-Unix-Systemen) angekündigt. Dazu zählen insbesondere die halbjährlichen „Hochleistungsrechnergespräche“, die sich gezielt mit Fragen zur effizienten Nutzung der Hochleistungsrechner befassen. Zu diesem Themenkreis gibt es des öfteren weitere Veranstaltungen wie z.B. Firmenpräsentationen (siehe Abschnitt 2.1.4).

2.1.7 Fragen, Anregungen, Beschwerden

Schon seit langem empfiehlt das LRZ seinen Benutzern, Fragen, Wünsche, Anregungen und Beschwerden in elektronischer Form zu senden. Das LRZ beantwortet diese Beiträge meist direkt. Im Regelfall wird der entsprechende Beitrag via „Electronic Mail“ an die E-Mail-Adresse `hotline@lrz.de` geschickt. Zusätzlich dazu kann ein derartiger Brief auch in eine der lokalen News-Gruppen (z.B. `lrz.questions`) eingebracht werden (siehe Abschnitt 2.6.2), um den Benutzern die Möglichkeit zur

Diskussion zu geben. Weitere Wege zur Meldung und/oder Analyse von Problemen bieten die folgenden Software-Tools (Einzelheiten siehe *WWW: Fragen?*):

- ARWeb (WWW-Schnittstelle zu ARS: siehe Abschnitt 2.1.1)
- Intelligent Assistant (Analyse von Mail-/Verbindungsproblemen)

Bei Fragen und Wünschen zur Softwarebeschaffung sollte die E-Mail bitte gerichtet werden an: `lizenzen@lrz.de`. Elektronische Post kann auch ganz allgemein für Briefe an das LRZ genutzt werden. Diesem Zweck dient der „Sammelbriefkasten“ mit der Adresse `lrzpost@lrz.de`. Alle an diese Kennung adressierte Post wird täglich kontrolliert und an den zuständigen Mitarbeiter geleitet.

2.2 Planung und Bereitstellung des Kommunikationsnetzes

Das vom LRZ betriebene Kommunikationsnetz, das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN), bietet den angeschlossenen Rechnern (vom PC bis zum Großrechner) vielfältige Kommunikationsmöglichkeiten, sowohl untereinander als auch mit externen Systemen. Über das Internet, das ein Zusammenschluss verschiedener nationaler und internationaler Netze ist, sind insbesondere Rechensysteme universitärer oder sonstiger Forschungseinrichtungen erreichbar.

Das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) verbindet vor allem Standorte der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), der Technischen Universität München (TUM), der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (BAW), der Fachhochschule München (FHM) und der Fachhochschule Weihenstephan miteinander. Am MWN sind zudem wissenschaftliche Einrichtungen wie z.B. der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft und andere angeschlossen. Diese Standorte sind über die gesamte Münchener Region (i.w. Münchener Stadtgebiet, Garching und Weihenstephan) verteilt.

Das MWN ist mehrstufig realisiert:

- Das Backbonenetz verbindet mittels Router die einzelnen Hochschulstandorte (Areale) und Gebäude innerhalb der Areale.
- Innerhalb eines Gebäudes dient das Gebäudenetz mittels Switches zur Verbindung der einzelnen Rechner und der Bildung von Institutsnetzen.
- Eine Sonderstellung nimmt das Rechenzentrumsnetz ein, das die zentralen Rechner im LRZ-Gebäude miteinander verbindet.

Etwas genauer lässt sich diese Realisierung wie folgt beschreiben:

- Die Router der einzelnen Gebäude oder Gebäudeareale werden über das sogenannte Backbone-Netz miteinander verbunden und bilden den inneren Kern des MWN. Die Verbindungsstrecken des Backbone-Netzes sind je nach Nutzungsgrad verschieden ausgeführt. Im Normalfall sind die Strecken Glasfaserverbindungen, die langfristig von der Deutschen Telekom und den Stadtwerken München (Mnet) angemietet sind. Auf den Glasfaserstrecken wird mit 100 Mbit/s (FDDI = Fiber Distributed Data Interface oder Fast-Ethernet) übertragen. Die Verbindung der FDDI-Strecken übernimmt ein FDDI-Switch. Kleinere Netze werden mit 64 Kbit/s oder 2 Mbit/s mittels Drahtstrecken der Telekom angebunden.
- Die Switches eines Gebäudes oder einer Gebäudegruppe werden mittels Glasfaser (Ethernet mit 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s) an Router herangeführt.
- In Hochschulgebäuden geschieht die Anbindung von Datenendgeräten über Ethernet. Die Anbindung wird entweder über Koaxial-Kabel (10 Mbit/s) oder über „Twisted-Pair“-Drahtkabel (10 Mbit/s im Normalfall, 100 Mbit/s für Serverrechner) realisiert. Die Kabel werden über Switches miteinander verbunden.
- Die zentralen Rechner im LRZ wie der Landeshochleistungsrechner SNI/Fujitsu VPP, der Parallelrechner IBM SP2, der Landesvektorrechner Cray T90, die Archivserver und das Sun-Cluster sind untereinander über FDDI (100 Mbit/s) oder Fast-Ethernet (100 Mbit/s) mittels eines Switches verbunden.

- Der MWN-Backbone und die Netz-Struktur der zentralen Rechner im LRZ sind über einen Router miteinander verbunden.
- Im MWN wird das Protokoll TCP/IP standardmäßig, die Protokolle IPX (Novell) und Appletalk nur nach Vereinbarung übertragen.

Weitere Einzelheiten über das MWN sind unter *WWW: Unsere Servicepalette => Netz => Überblick über das MWN* beschrieben. Das LRZ besitzt einen Anschluss von derzeit 155 Mbit/s am deutschen Wissenschaftsnetz (WiN) des Vereins „Deutsches Forschungsnetz“ (DFN). Über das WiN läuft der Datenverkehr zu den Hochschulen außerhalb des eigentlichen LRZ-Einzugsbereichs. Mit den TCP/IP-Protokollen können vom LRZ-Netz aus (über das WiN) die im internationalen Internet zusammengeschlossenen Datennetze (z.B. in die USA) erreicht werden. Informationen zu TCP/IP und zu den Internet-Diensten finden sich unter *WWW: Unsere Servicepalette => Netzdienste => Internet*.

Das LRZ betreibt eine große Anzahl von analogen und digitalen Telefonnetz-Zugängen (Modemserver vom Typ Ascend) zum MWN/Internet (siehe 2.6.4). Die Wählanschlüsse werden im Rahmen des Programms uni@home von der Deutschen Telekom mit gefördert. Zum 31.12.1999 waren installiert:

870 Wählanschlüsse, die in Bayern südlich der Donau zum Ortstarif erreichbar sind.

Details zu den LRZ-Wählanschlüssen (derzeit verfügbare Rufnummern, unterstützte Modemtypen und Protokolle) finden sich unter *WWW: Unsere Servicepalette => Netzdienste => Modem-/ISDN-Zugang*.

Die an das MWN angeschlossenen Geräte sind meist Arbeitsplatzrechner (Personal Computer, Workstations); derzeit sind es bereits deutlich mehr als 30.000 Rechner (oder auch Rechnernetze). Dazu kommen noch eine Vielzahl von Peripherie-Geräten, die entweder als Stapelgeräte (Zeilendrucker, größere Plotter) über Serverrechner im Netz betrieben werden oder direkt an Arbeitsplatzrechnern angeschlossen sind (z.B. Matrix- oder Laserdrucker, Plotter).

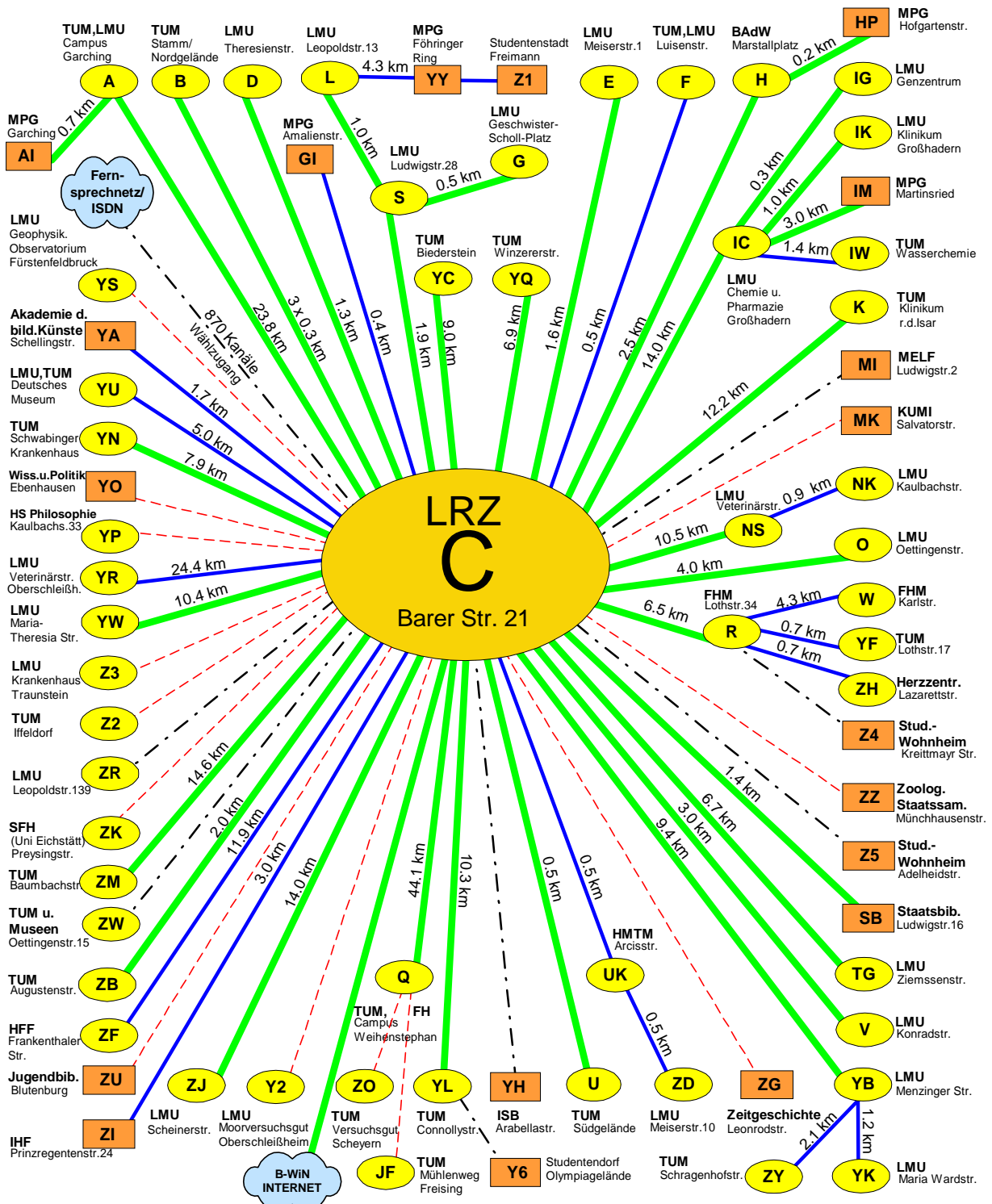
Das LRZ ist für das gesamte BackboneNetz und einen Großteil der angeschlossenen Institutsnetze zuständig. Eine Ausnahme bilden die internen Netze der Medizinischen Fakultäten der Münchener Universitäten (u.a. Rechts der Isar (TUM), Großhadern und Innenstadt-Kliniken (LMU)) sowie der Informatik und des Maschinenwesens der TUM. Sie werden von den jeweiligen Fakultäten betrieben und betreut. Das Leibniz-Rechenzentrum ist jedoch für die Anbindung dieser Netze an das MWN zuständig.

Das nachfolgende Bild zeigt die für das BackboneNetz verwendeten Strecken, deren Übertragungsgeschwindigkeiten und Endpunkte. Aus diesem Bild ist die Ausdehnung des Netzes zu erkennen.



Münchner Wissenschaftsnetz

Betrieb durch Leibniz-Rechenzentrum



Stand: 31.12.1999 / Das

2.3 Bereitstellung von Rechenkapazität

Der folgende Abschnitt soll einen generellen Eindruck von der maschinellen Ausstattung des Leibniz-Rechenzentrums vermitteln, mit Schwerpunkt auf der Funktion der verschiedenen Systeme. Eine tabellarische Übersicht aller betriebenen Rechner findet sich in Abschnitt 3.1.

Das Leibniz-Rechenzentrum betreibt von allen bayerischen Hochschulen genutzte Hochleistungsrechner, zentrale Server, Workstation-Cluster und PC-Pools. Ein Teil der entsprechenden Geräte ist im sogenannten PEP (Provisorischer Erweiterungs-Pavillon) unmittelbar neben dem eigentlichen LRZ-Gebäude untergebracht.

2.3.1 Bereitstellung von Hochleistungsrechenkapazität

Zu den Hochleistungsrechnern am LRZ sind derzeit folgende Rechner zu zählen:

Seit Mai 1997 ist der **Landeshochleistungsrechner II (LHR II)** der Firma Siemens/Fujitsu (Modell VPP700) installiert, mit dem die am LRZ angebotene Rechenkapazität in eine neue Dimension vorgestoßen ist. Dieses System hatte 1997 zunächst 34 Prozessoren mit je 2 GByte (GB) Hauptspeicher, wurde aber bereits Anfang 1998 auf 52 Prozessoren ausgebaut. Der einzelne Prozessor besitzt je eine Vektor- und eine Skalareinheit; er kann eine maximale Vektorleistung von 2.200 Millionen Gleitkomma-Operationen pro Sekunde (MFlops) bzw. eine maximale Skalarleistung von 275 MFlops erreichen.

Insgesamt ist das Hochleistungssystem VPP700 mit über 900 GB Plattenspeicher ausgestattet, der fast ausschließlich aus fehlertoleranten RAID-Plattensystemen besteht.

Als Betriebssystem wird UXP/V eingesetzt, eine Variante des Betriebssystems Unix, das heute bei allen Hochleistungssystemen üblich ist. Die Steuerung von Batchjobs erfolgt über NQS („Network Queueing System“).

An verschiedenen anderen Universitäts-Rechenzentren in Bayern sind kleinere VPP-Rechner installiert, die der Vorbereitung und Nachbearbeitung von Jobs auf der VPP am LRZ dienen; Rechner dieser Art sind derzeit in Bayreuth, Erlangen, Regensburg und Würzburg aufgestellt. Dieses Konzept der hardware- und software-kompatiblen Satellitenrechner „in der Region“ hat sich bereits bei der Installation des ersten Landesvektorrechners (siehe unten) gut bewährt.

Als leistungsstarker **Parallelrechner** ist ein Rechner der Firma IBM (Modellbezeichnung IBM 9076 SP2) mit 77 Knoten installiert. Von diesen Knoten sind 56 sogenannte „Thin Nodes“ mit je 128 MB Hauptspeicher und 19 sogenannte „Wide Nodes“. Dabei sind 4 dieser Wide Nodes mit je 1 GB, ein weiterer sogar mit 2 GB, die restlichen mit je 256 MB Hauptspeicher ausgestattet. Ansonsten unterscheiden sich die dünnen von den dicken Knoten vor allem durch ihre geringere Übertragungsleistung zum Hauptspeicher und durch die deshalb geringere Rechenleistung. Die maximale Leistung eines einzelnen Prozessors liegt bei 266 Millionen Gleitkomma-Operationen pro Sekunde (MFlops), für einige Knoten sogar bei 307 MFlops.

Die IBM SP2 verfügt über insgesamt mehr als 300 GB Plattenplatz. Ein Teil davon ist für permanente Dateien reserviert und in das AFS-Dateisystem des LRZ eingebunden (siehe 2.3.2), ein anderer Teil ist jeweils als temporäres Dateisystem den einzelnen Knoten zugeordnet; schließlich stehen etwa 50 GB als globales temporäres Dateisystem von allen Knoten aus zur Verfügung.

Für echte Paralleljobs sind derzeit nur noch maximal 40 Knoten verfügbar. Die anderen Knoten (insbesondere jene mit hoher Memory-Ausstattung) werden „seriell“ als Workstationcluster im Verbund mit den sonstigen AFS-Workstations betrieben (siehe 2.3.2).

Als Betriebssystem kommt die Unix-Variante AIX zum Einsatz. Die Steuerung des Stapelbetriebs erfolgt über die Systemkomponente *LoadLeveler*, die einer Anwendung die notwendigen Ressourcen (wie Rechenzeit und Prozessoren) zuweist.

Auf dem IBM SP2 steht die System-Software für RS6000- und SP2-Modelle zur Verfügung. Zunehmend hat das SP2 deshalb auch die Rolle eines Applikationsservers für Programme übernommen, die kommerziell lizenziert werden und auf IBM-Betriebssystemen frühzeitig verfügbar sind. Fast alle Benutzer mit großen Ansprüchen an Prozessor- und I/O-Leistung sind dagegen zur wesentlich leistungsstärkeren VPP 700 abgewandert.

Es ist wichtig zu wissen, dass seit Anfang 1999 das am LRZ installierte Verbindungsnetz zwischen den Knoten des SP2 (High Performance Switch, HPS) von der aktuellen Version des Betriebssystems nicht mehr unterstützt wird, so dass das SP2 auf einer älteren Version des Betriebssystems eingefroren werden musste. Außerdem sind die Prozessoren für heutige Leistungsansprüche mit 67 MHz zu langsam. Weiterhin ist das Betriebssystem in der Zwischenzeit sehr angewachsen und verbraucht jetzt relativ viel Hauptspeicher. Von den ursprünglich an den parallelen Knoten für Benutzer verfügbaren 100 MB sind nur noch ca. 65 MB übrig geblieben. Dies reicht für viele Produktionsjobs im parallelen Bereich nicht mehr aus. Das SP2 hat daher bald das Ende seines Lebenszyklusses erreicht.

Zukunft des SP2: Es ist geplant, ab Frühjahr 2000 das System SP2 nicht mehr warten zu lassen, da die Kosten dafür nicht mehr der Leistung entsprechen. Ende 2000 soll der Rechner dann ganz außer Betrieb genommen werden. Bis zu diesem Zeitpunkt soll (mit Finanzmitteln eines Mitte 1999 gestellten HBFÜ-Antrags) ein Linux-Cluster am LRZ aufgebaut sein, um auf ihm die parallelen Aufträge des jetzigen SP2 auszuführen, soweit sie nicht die hohe Leistungsfähigkeit des VPP 700 oder sogar des Hitachi SR8000 F1 (Höchstleistungsrechners in Bayern) benötigen. Serielle Aufträge mit sehr hohen Hauptspeicheranforderungen (größer als 1GB/Prozessor) oder kommerzielle Anwendungspakete, die derzeit noch nicht unter Linux verfügbar sind, sollen auf einem IBM SMP-Rechner mit großem Hauptspeicher (größer als 12 GB) und mehreren Prozessoren gerechnet werden können. Das SP2 wird also durch zwei neue Plattformen ersetzt werden: ein Linux-Cluster und ein IBM-SMP-Rechner.

Als **Landeshochleistungsrechner I (LHR I)** ist eine Cray T90 (Typ T94/4128) installiert. Diese Maschine ist der direkte Nachfolger des von 1988 bis 1996 eingesetzten ersten Landesvektorrechners Cray Y-MP. Wie der Rechner LHR II dient dieser Rechner zur Lösung von Aufgaben, die hohe Rechenleistung (besonders Gleitkomma-Arithmetik) benötigen und diese durch die Nutzung von Vektoroperationen erreichen können.

Dieses Rechensystem verfügt über vier Zentralprozessoren mit einem gemeinsamen Hauptspeicher von 128 Millionen Worten zu 64 Bit (1024 MB). Die Rechengeschwindigkeit eines Prozessors der Cray T90 kann bei geeigneten, d.h. gut vektorisierten Fortran-Programmen bis 1800 MFlops erreichen. Als schneller Zwischenspeicher für temporäre Dateien dient ein Erweiterungsspeicher (SSD: Solid State Storage Device) von 1 GB. Hinzu kommen Festplatten mit insgesamt etwa 140 GB Speicherkapazität.

Dieser Rechner arbeitet unter der Unix-Variante UNICOS; die Steuerung von Jobs erfolgt über das Batchsystem NQS („Network Queueing System“).

Zukunftsaussichten des Cray T94 am LRZ: Trotz dieser guten Leistungsdaten, muss gesagt werden, dass das T90-System weit hinter der Leistung des VPP und noch weiter hinter denen des für das Frühjahr 2000 geplanten „Höchstleistungsrechners in Bayern“ zurückbleibt, während die Kosten für den Betrieb längst nicht im gleichen Maße vermindert werden können.

Daher wird auch bei dem Cray T94-System geplant, es außer Betrieb zu setzen, sobald es nicht mehr wirtschaftlich ist. Es wird erwartet, dass dies spätestens Ende 2001 der Fall ist. Der Rechner wird dann fast 6 Jahre in Betrieb gewesen sein.

Gegenüberstellung der beiden Landeshochleistungsrechner:

Während der LHR II 52 Knoten mit je 2 GB und einem Vektorprozessor mit 2,2 Gflop/s Spitzenleistung besitzt („Architektur mit verteiltem Speicher“), arbeiten bei dem LHR I 4 Prozessoren mit je 1,8 Gflop/s Spitzenleistung auf einem gemeinsamen Speicher von nur 1 GB (dies nennt man „Symmetrical Multiprocessing“ oder SMP).

Der LHR II eignet sich daher für Programme mit sehr großem Rechen- und Speicherbedarf, bei denen diese Anforderungen nur durch parallele Nutzung mehrerer Knoten befriedigt werden kann. Der LHR II ist z.Zt. das leistungsstärkste System am Leibniz-Rechenzentrum und eines der leistungsstärksten in Deutschland.

Der LHR I eignet sich dagegen eher für Programme mit moderatem Speicherbedarf und nicht zu großem Rechenbedarf, der durch parallelen Einsatz aller 4 Prozessoren auf einem gemeinsamen Speicher befriedigt werden kann. Der LHR I wurde ursprünglich beschafft, um die Kontinuität für die Programme zu sichern, die auf den Cray-Rechnern X-MP und Y-MP seit den 80er Jahren am Leibniz-Rechenzentrum entwickelt wurden. Weiterhin erreichen Vektoroperationen auf dem LHR I schon mit relativ kurzen Vektoren eine hohe Verarbeitungsleistung. Bei dem LHR II (Fujitsu VPP 700) sollten die Vektoren dagegen möglichst lang sein, da die Initialisierungszeiten der Vektoroperationen etwas länger sind als bei der Cray T90. Der LHR I ist natürlich auch besonders für Programme geeignet, deren Speicher nicht leicht auf verschiedene Speicherbereiche verteilt werden kann und die daher mehr für das SMP-Programmiermodell geeignet sind.

Schließlich sind der gut vektorisierende und autoparallelisierende Compiler der Firma Cray und die hervorragenden Software-Tools des LHR I zu erwähnen, die die Analyse vorhandener Parallelität und die Vektorisierbarkeit von Programmen zu untersuchen erlauben. Diese Gründe können den LHR I trotz seiner relativ zum LHR II niedrigen Gesamtleistung für die nächste Zukunft für manche Projekte (vor allem in der Entwicklungsphase von Programmen) noch weiterhin interessant erscheinen lassen.

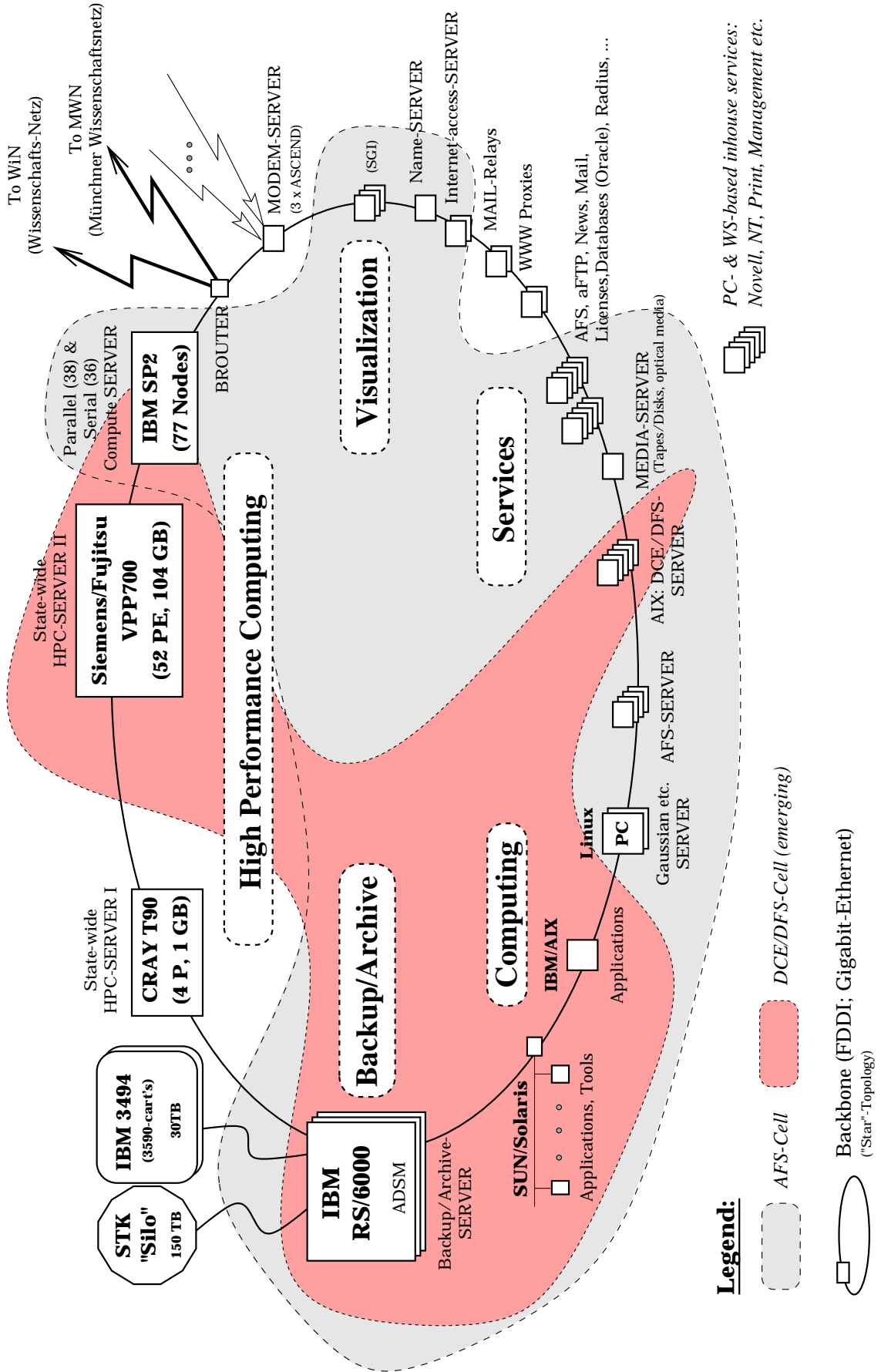
2.3.2 Bereitstellung von Rechenkapazität für Spitzenbelastung an Instituten und für spezielle Software

Die Leistungsfähigkeit von Workstations konnte in den letzten Jahren ganz erheblich gesteigert werden. Nach allgemeiner Einschätzung ist ein Ende dieser Entwicklung nicht abzusehen. Daher wird am LRZ eine gewisse Rechenkapazität in Form von Compute-Server-Systemen unter Unix bereitgestellt, die Spitzenlast an Instituten („Überlast“) abdecken soll. Die Regellast eines Institutes sollte nach den Vorstellungen der DFG und des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst durch institutseigene Rechner bewerkstelligt werden, solange keine Sonderanforderungen vorliegen

Derzeit werden am LRZ Workstations der Hersteller Sun und IBM mit dem gemeinsamen Unix-Dateisystem AFS („Andrew File System“) und mit einer gemeinsamen Benutzerverwaltung betrieben; sie werden daher einfach als „AFS-Workstations“ bezeichnet. Die entsprechenden Server verfügen über insgesamt mehr als 100 GB Plattenplatz für Benutzerdaten und Anwendersoftware. Alle diese Workstations sind (mit Ausnahme einiger Sun-Rechner) für Benutzer nicht direkt zugänglich, aber von jedem Endgerät im Münchner Wissenschaftsnetz aus erreichbar.

LRZ Central Computing Configuration

- December 1999 -



Derzeit werden am LRZ dafür Workstations der Hersteller Sun und IBM sowie ein Cluster von PCs unter Linux betrieben. Alle diese Systeme benutzen das gemeinsame Dateisystem AFS („Andrew File System“) und laufen unter einer gemeinsamen Benutzerverwaltung; sie werden daher einfach als „AFS-Workstations“ bezeichnet. Die entsprechenden Server verfügen über insgesamt mehr als 100 GB Plattenplatz für Benutzerdaten und Anwendersoftware. Alle diese PCs und Workstations sind (mit Ausnahme einiger Sun-Rechner) für Benutzer nicht direkt zugänglich, aber von jedem Endgerät im Münchner Hochschulnetz aus erreichbar.

Allgemeine Rechenkapazität wird durch ein Cluster von **IBM-Workstations**, das durch 24 „seriell“ betriebene Knoten der IBM SP2 (siehe 2.3.1) realisiert ist, sowie durch einen für den interaktiven Betrieb gewidmeten IBM-4-Prozessor-Rechner mit 1 GB Hauptspeicher (intern als IBMBEN bezeichnet) angeboten.

Das bis Herbst 1999 pilotmäßig betriebene **Linux-Cluster** besteht aus 7 PCs mit je 2 Intel-III-Prozessoren mit 500 MHz Taktrate. Mit diesem im Jahre 1999 neu eröffneten Angebot wurde nachgewiesen, dass für rechenintensive Anwendungen heutige PCs unter Linux ohne weiteres mit Hochleistungs-Workstations mithalten können.

Die **Sun-Workstations** dienen als Unix-Arbeitsplätze, an denen die üblichen Internet-Dienste (insbesondere E-Mail) genutzt, sowie Vor- und Nacharbeiten im Zusammenhang mit Arbeiten auf den Hochleistungsrechnern durchgeführt werden können. Das Sun-Cluster umfasst derzeit verschiedene Server (vom Typ UltraSPARC) sowie 5 Clients des Typs SPARCstation 10 bzw. 20 (mit je 2 CPUs und 256 MB). Als Betriebssystem ist die Unix-Variante Solaris 2 eingesetzt. Alle diese Rechner sind für heutige Leistungsanforderungen nicht mehr optimal und müssten in nächster Zeit durch neuere Systeme ersetzt werden. Aus finanziellen Gründen wird dies jedoch noch eine Weile auf sich warten lassen.

Eine Sonderrolle spielen am LRZ Workstations von Silicon Graphics (SGI). Diese **SGI-Workstations** sind besonders für graphische Aufgaben geeignet und werden typischerweise für interaktives Arbeiten direkt an der jeweiligen Workstation-Konsole genutzt. Eine wichtige Anwendung ist die Erzeugung von Video-Filmen zur Darstellung von dynamischen Abläufen („Visualisierung von Daten“). Die SGI-Workstations sind am LRZ ebenfalls als Cluster organisiert und haben Benutzerverwaltung, Software und Dateisystem gemeinsam. Derzeit besteht das SGI-Cluster aus einer Onyx2 InfiniteReality 2 (mit 4 CPUs und 8 GB Hauptspeicher) und einer Workstation des Typs Indigo 2 Solid Impact.

2.3.3 Spezielle Server

Im Folgenden werden die verschiedenen Server-Rechner des LRZ (einschließlich der in 2.3.1 und 2.3.2 erwähnten „Compute-Server“ hoher Leistung) kategorisiert und einzeln aufgezählt. Eine Reihe davon „sieht“ der Endbenutzer nie, sie sind jedoch für eine große verteilte Rechnerumgebung wie die der Münchner Hochschulen unerlässlich.

Rechner mit direktem Benutzer-Zugang (Compute-Server)

Hochleistungsrechner:

Spezialrechner für Aufgaben, die hohe und höchste Leistung erfordern (siehe 2.3.1)

Weitere Compute-Server:

Rechner für rechenintensive Aufgaben, die aber nicht in den Hochleistungsbereich fallen (siehe 2.3.2) und die nicht dezentral mit den Mitteln der Institute gelöst werden können (Lastspitzen, unzureichender Ausbau der dezentralen Versorgung). Die meisten dieser Rechner sind wie die Hochleistungsrechner nur über das Netz erreichbar; einige sind aber mit Bildschirmen ausgestattet und in zugänglichen Räumen aufgestellt und können so als Arbeitsplätze genutzt werden.

Graphische Unix-Arbeitsplätze:

Workstations mit hochwertiger Graphikhardware und -software.

Kurscluster:

Hier waren bis Mitte 1999 ältere und weniger leistungsfähige Unix-Workstations in einem Kursraum zusammengestellt, in dem die Teilnehmer an den regelmäßigen „Unix-Administrator“ Kursen und „Rechner-Betriebspraktika“ auch kritische Operationen (Systeminstallationen, Reboots) ohne Beeinträchtigung des übrigen Betriebs üben konnten. Das Konzept ist weiter unverändert. 1999 wurden die Workstations jedoch in moderne PCs umgetauscht, auf denen Linux läuft. Die Kurse sind jetzt auch Linux und nicht mehr Sun Solaris orientiert.

Rechnerübergreifende Konzepte, verteilte Dateisysteme

Die Herstellung einer einheitlichen Umgebung über unterschiedliche Systeme hinweg erfordert den Betrieb zahlreicher Server, die vom Endbenutzer i.d.R. nicht wahrgenommen werden. Die hier genannten „Server“ sind logische Instanzen. Manche von ihnen erfordern einen eigenen Rechner, manche dagegen sind zusammen mit anderen einem einzigen Rechner zugeordnet, schließlich sind wieder andere auf mehrere Rechner verteilt.

Andrew File System (AFS):

Verteiltes Dateisystem. Benötigt mehrere Datenbankserver für Verwaltungsinformation („Wo liegt welche Datei?“, „Wer hat welche Rechte für die Datei?“) und einen oder mehrere Server zur Verwaltung der Dateien. Eine zusätzliche Bedeutung hat AFS dadurch gewonnen, dass die auf den WWW-Servern des LRZ angebotene Information unter AFS gehalten wird, wodurch keine Zuordnung zu einzelnen der Server besteht (dazu s.u. unter „WWW-Server“).

Distributed File System (DFS):

Verteiltes Dateisystem, Nachfolger von AFS; wird Zug um Zug in den Produktionseinsatz übergeführt.

Distributed Computing Environment (DCE):

Verteiltes Rahmensystem zur sicheren Einbindung von verteilten Basisdiensten, wie zum Beispiel Authentisierung („authentication“ – „wer bin ich“) und Autorisierung („authorization“ – „was darf ich?“); wird am LRZ vor allem für DFS gebraucht

AFS/DFS/NFS-Gateways:

ermöglichen den wechselseitigen Zugriff zwischen den verschiedenen Filesystem-Typen.

Samba, AFS/DFS-Desktop-Clients:

Export von AFS-Dateien für den Zugriff von PCs über die proprietären Protokolle von Microsoft

Benutzerverwaltung:

Die für alle Plattformen gemeinsame Benutzerverwaltung erfordert die Installation von Servern, mit denen die zentral gehaltenen Daten auf die einzelnen Rechnerplattformen verteilt werden.

Radius Proxy:

Für Modembenutzer ist es nicht erforderlich, dass sie an einem Rechner des LRZ bekannt, d.h. mit Benutzernummer und Passwort registriert sind; es genügt, wenn das an einem Rechner im Wissenschaftsnetz der Fall ist, dessen Betreiber eine entsprechende Abmachung mit dem LRZ getroffen haben. Der Radius Proxy vermittelt zwischen dem Modemserver und dem Rechner, an dem sich der Benutzer ausweist.

NFS Fileserver:

Aus technischen Gründen wird an manchen Stellen noch NFS statt des flexibleren AFS eingesetzt; spielt am LRZ keine große Rolle.

NIS Master Server:

Verteilung von Konfigurationsdaten, insbesondere Benutzerkennungen (jedoch ohne Passwort, das gehört zu AFS) zwischen Unix-Systemen; spielt am LRZ keine große Rolle.

Samba:

Export von AFS-Dateien für den Zugriff von PCs über die proprietären Protokolle von Microsoft.

Windows Access-Server:

Vermittlung von Fernzugriff auf Windows-basierte Institutsnetze.

Internet-Dienste

Die folgenden Dienste werden *vom Benutzer* bei Benutzung des Internet wahrgenommen. Man beachte jedoch, dass auch die meisten der Dienste in den anderen Rubriken Internet-Protokolle für die Kommunikation zwischen den Rechnern benutzen.

Nameserver:

Auflösung von Internet-Namen zu Internet-Adressen. Mehrere Server sind im Wissenschaftsnetz verteilt.

Mail Message Store:

Zentrale Ablage aller E-Mail, auf die mittels der Protokolle POP oder IMAP zugegriffen wird oder deren Ziel eine Workstation des LRZ ist.

Mail Relay:

Zentraler Umschlagplatz für alle E-Mail, wo die logischen Adressen aufgelöst (bzw. beim Versand in die abgehende E-Mail als Absender eingesetzt) werden, so dass die E-Mail dann an die Bestimmungrechner innerhalb oder außerhalb des LRZ weitergeleitet werden kann.

X.500 Directory:

Datenbank, hauptsächlich für Information, die zur korrekten Auslieferung von E-Mail notwendig ist.

WWW-Server (virtuelle Server):

Anstatt dass Institute der Universitäten eigene Rechner als WWW-Server betreiben, können sie diese Aufgabe auch an das LRZ delegieren; für die Inhalte der dargebotenen Information sorgen sie allerdings selbst. Dieser Dienst, der derzeit von über 100 Instituten in Anspruch genommen wird, erfordert nicht für jede WWW-Adresse einen eigenen, physischen WWW-Server-Rechner, daher der Name „virtueller Server“.

WWW-Server (Internet):

Das LRZ hat die gesamte Dokumentation für seine Benutzer auf WWW umgestellt. Dazu wird ein weiterer WWW-Server betrieben. Die Aufgabenteilung der drei WWW-Server (dieses, des voranstehenden und des weiter unten beschriebenen Intranet-Servers) ist jederzeit ohne weiteres änderbar: jeder der Server ist in der Lage, die Dokumente aus allen Bereichen auszuliefern und so im Fehlerfall für jeden anderen einzuspringen. Die Dreiteilung ergibt sich also weniger aus der Aufgabenstellung, sondern dient zur Verteilung der Last und zur Redundanz für den Fehlerfall.

WWW-Proxy:

WWW-Seiten von außerhalb des LRZ werden hier zwischengelagert, um beim wiederholten Zugriff nicht über das B-WiN erneut besorgt werden zu müssen.

Harvest:

Aufbau von und Netzzugriff auf Datenbanken zur Stichwortsuche über WWW-Seiten des LRZ und derjenigen Institute, die ihren WWW-Server vom LRZ betreiben lassen.

Internetzugang der Studenten:

Um Studenten Zugang ins Internet zu verschaffen (Modemkennung, E-Mail, eigene WWW-Seiten) werden zwei Server betrieben.

FTP-Server:

Verteilung von Dateien im Internet. Zur Vermeidung von Doppelarbeit zwischen dem LRZ und LEO (einem weltweit stark genutzten Archiv von frei verteilter Software und Dokumenten, von den In-

formatik-Instituten der beiden Münchener Universitäten) bietet das LRZ praktisch nur solche Dateien an, die entweder LRZ-spezifisch sind oder aus lizenzrechtlichen Gründen vom LRZ für berechnete Kunden selbst verwaltet werden müssen.

News:

Bereitstellung von Internet News („Usenet“) für Endbenutzer sowie Weiterverteilung an weitere News-Server.

News-Proxy:

Vermittelnder Zugriff auf Internet News, die am News-Server nicht gehalten werden.

DHCP-Server:

Dynamische Vergabe von IP-Netzadressen für LRZ-Geräte (vor allem PCs), die ans Münchener Wissenschaftsnetz angeschlossen, aber nur zeitweise eingeschaltet sind.

NTP-Server:

Weitergabe der vom LRZ empfangenen exakten Funk-Uhr-Zeit.

Backup- und Archivdienste

Archiv- und Backup-Server:

Backup (automatische Sicherung) und Archivierung (explizite Ablage und Rückholung) von Dateien auf Rechnern im Wissenschaftsnetz einschließlich der Rechner des LRZ selbst (siehe Abschnitt 2.4.2).

Weitere Dienste für Endbenutzer

Oracle7 Datenbankserver:

Server für den Zugriff auf Oracle-Datenbanken, bei denen die Datenbank zentral auf dem Server gehalten wird.

Softwareverteilung:

Für AIX-, Solaris-, HP-UX-, Digital-Unix- und Ultrix-Systeme wird System- und Applikationssoftware im Netz campusweit verteilt. Dies geschieht zum Teil händisch über CDs, hauptsächlich aber über Netzdienste, für die Server bereitgestellt werden.

Printserver:

Ansteuerung von Druckern, Plottern und ähnlichen Ausgabegeräten einschließlich der Verwaltung der Auftragswarteschlangen vor diesen Geräten. Die Printserver gestatten es, dass auf ein gegebenes Ausgabegerät von unterschiedlichen Systemen (PC-Netzen, Hochleistungsrechnern, etc.) auf gleiche Weise zugegriffen und die Ausgabe abgerechnet werden kann.

Medienserver:

Workstation mit verschiedenen externen Datenträgern, dient als Ein- und Ausgabeort von Daten sowie zu deren Konvertierung.

Lizenzserver:

Mehrere unabhängige verteilte Systeme zur Zählung des aktuellen Gebrauchs von Softwarelizenzen im Netz („floating licence“). Benötigt mehrere physische und logische Server: einerseits, weil verschiedene Softwareprodukte unterschiedliche Lizenzserver voraussetzen, andererseits, weil nicht alle Lizenzserver flexibel genug verschiedene Softwareprodukte überwachen können.

Bootserver:

X-Terminals werden immer über das Netz gebootet und benötigen deshalb mindestens einen Bootserver. Derzeit sind am Leibniz-Rechenzentrum noch 45 X-Terminals im Einsatz. Es ist geplant, diese bis etwa 2002 durch komplett ausgestattete PCs mit dem Betriebssystem Linux auszutauschen. Die Linux-PCs sollen bei Festplattendefekt auch vom Netz gebootet und neu installiert werden können.

nen. Der bestehende „Bootserver“ muss dazu durch einen „Linux-Boot-Install-Server“ ergänzt werden.

Linux-Softwareserver:

Neue Linux-Software wird zentral am Softwareserver installiert. Der Softwarestand der Linux-PCs wird täglich mit dem Softwarestand des Softwareservers verglichen und automatisch auf den neuen Stand gebracht.

UNICORE-Certification Authority:

Für den Aufbau der UNICORE CA werden zwei Servermaschinen benötigt, nämlich einerseits ein Webserver für die Entgegennahme von Zertifikatsanfragen und andererseits ein vom Netz entkoppelter Rechner für die Generierung der Zertifikate.

Fontserver:

Das X11-Protokoll gestattet das Nachladen von Zeichensätzen („fonts“) von einem Fontserver.

Interne Dienste

WWW-Server (Intranet):

Die interne technische und organisatorische Dokumentation des LRZ ist auf WWW umgestellt worden. Dazu wird ein eigener WWW-Server betrieben.

Action Request System (ARS):

Verteiltes System zur Steuerung von Arbeitsabläufen; wird vor allem für die Hotline aber auch für die Dokumentation der Beschaffungsvorgänge, die Inventarisierung und das „Asset-Management“ eingesetzt. Benötigt einen Server, mit dem die Clients (auf PCs oder Unix-Rechnern) Kontakt aufnehmen können.

Netz- und Systemmanagement:

Am LRZ ist HP-Openview mit der Netzmanagement-Software HP Nodemanager und dem Systemüberwachungswerkzeug HP IT-Operations im Einsatz. An dieser verteilten Anwendung sind zahlreiche Prozesse auf zum Teil dedizierten Rechnern beteiligt.

Installations- und Bootserver:

Die Software der vom LRZ betriebenen Solaris-Rechner wird über das Netz installiert und die Rechner aus dem Netz gebootet. An den AIX-Rechnern sind solche Verfahren ebenfalls teilweise im Einsatz, für die Linux-Rechner, die als X-Terminals genutzt werden, wurde die Funktion schon oben beschrieben.

Novell-Server:

Datei- und Printserver für PC-Software für alle Benutzer sowie PC-Dateien von LRZ-Mitarbeitern. Directory-Services als Basisdienst für zentrales Systemmanagement der vom LRZ betreuten PC-Infrastruktur.

Windows-Applikationsserver:

Möglichkeit, von Nicht-Windows-Arbeitsplätzen aus Windows-basierte Applikationen zu benutzen.

Sicherheitsserver:

ein vom Netz abgekoppelter Rechner für sicherheitskritische Aufgaben; erst im Aufbau.

Test, Labor, Umkonfiguration:

Neue Software oder neue Versionen bekannter Software muss vor dem Einsatz gründlich getestet werden. Dafür müssen Server zur Verfügung stehen, die sich nicht allzu sehr von den Produktionsmaschinen unterscheiden.

Fax-Server:

Software, die den LRZ-Mitarbeitern das Versenden und Empfangen von Faxen direkt an ihrem Arbeitsplatz ermöglicht.

UNICORE-Applicationsserver:

Für die Erstellung und für das Scheduling von Benutzerprozessoren auf Hochleistungsrechnern werden insgesamt zwei Applikationsserver benötigt.

2.3.4 Arbeitsplatzrechner

Als Ergänzung zu den zentralen Systemen gehören am LRZ natürlich auch Arbeitsplatzrechner wie MS-Windows-PCs (Pentium) und Apple Macintosh. Das auf diesen Rechnern angebotene Spektrum an Anwendungssoftware (Textverarbeitung, Statistik, Graphikprogramme, CAD usw.) ist wesentlicher Bestandteil des Versorgungsspektrums des Rechenzentrums.

Das LRZ betreibt an verschiedenen Standorten öffentlich zugängliche PC-Pools (mit ca. 60 Geräten), sowie (nur im LRZ-Gebäude) einige Spezialarbeitsplätze auf PC-Basis (wie CAD-Station, CD-Brenner, Video-Schnittsystem – siehe auch Abschnitt 2.7). Diese PCs sind in einem einheitlichen PC-Netz zusammengefasst, das von Servern unter dem Betriebssystem Novell gesteuert und mit Software versorgt wird. Als Betriebssystem an den PCs selbst wird überwiegend Windows NT eingesetzt. Für das Arbeiten an diesen Geräten ist prinzipiell eine persönliche Kennung erforderlich.

Um der hohen Nachfrage nach Anleitung und praktischer Ausbildung in der Nutzung von PCs und PC-Programmen besser gerecht zu werden, wurde ein dedizierter Kursraum im LRZ geschaffen. Dieser Raum mit 12 Arbeitsplätzen unter Windows NT wird von einem eigenen Windows NT-Server versorgt. Ein zweiter gleichartig konzipierter Kursraum mit 20 Arbeitsplätzen ging im Frühjahr 1999 in Betrieb. Diese Kursräume stehen auch Instituten für eigene Veranstaltungen zur Verfügung.

2.4 Datenhaltung und Datensicherung

Das LRZ hat in zunehmendem Maße die Aufgabe übernommen, in einer heterogenen, leistungsmäßig und geographisch weitgestreuten Rechnerlandschaft als ein Zentrum für Datenhaltung zu agieren. Dieses Zentrum wird einerseits zur langfristigen, zuverlässigen Aufbewahrung von Daten einer großen Anzahl kleinerer bis mittlerer Rechner benutzt, andererseits muss es den (gemeinsamen) Speicher für die Ein- und Ausgabedaten einer Reihe von Hochleistungssystemen, die bayernweit und teilweise noch darüber hinaus genutzt werden, bereitstellen.

Das LRZ bietet dazu eine Reihe von Diensten an, die dem unterschiedlichen Datenprofil und den verschiedenen Anforderungen im Zugriffsverhalten der Anwendungen Rechnung tragen. Ein erheblicher

Teil dieser Dienste wird durch das vorhandene Archiv- und Backupsystem erbracht. Es ist das Bestreben des LRZ, diese Dienste unter einem einheitlichen Konzept zu organisieren. Alle Dienste werden von den verschiedensten Plattformen aus genutzt.

2.4.1 Verteiltes Dateisystem

Die Dezentralisierung der Rechnerversorgung in den Hochschulen hat dazu geführt, dass jetzt die Online-Daten einer Hochschule vielerorts gespeichert sind: auf PCs, Workstations, Servern und Spezialrechnern, in Instituten und den Hochschulrechenzentren wie dem LRZ. Diese Daten unterscheiden sich stark hinsichtlich ihrer Herkunft und Verwendung:

- Standardsoftware -- projektspezifische Software -- Texte -- Datenbanken -- maschinell zu verarbeitende Daten -- Ergebnisse
- Projektdaten wissenschaftlicher Projekte -- Verwaltungsdaten

- weltweit zugreifbare (WWW-Seiten, global abfragbare Datenbanken) -- lokal verbreitete -- institutsinterne -- private und vertrauliche Daten
- kurzlebige -- langlebige Daten

Für manche, keineswegs für alle Anwendungsprofile besteht die Notwendigkeit des wechselseitige Zugriffs. Am LRZ wird das seit vielen Jahren durch den Einsatz des Dateisystems AFS erreicht, welches sich durch einen weltweiten Namensraum, durch eine erhöhte Sicherheit durch Kerberos-Authentisierung mit vom Benutzer frei vergebaren Zugriffsrechten und durch niedrige Netzbelastung aufgrund eines Cache-Konzeptes auszeichnet. Für das LRZ als Betreiber hat sich darüber hinaus die Möglichkeit sehr bezahlt gemacht, AFS-Dateien im laufenden Betrieb von einem physischen Server auf einen anderen verlagern zu können; dadurch konnten immer wieder Probleme behoben werden, die bei anderen Dateisystemen eine Betriebsunterbrechung notwendig gemacht hätten.

Inzwischen wird am LRZ neben AFS auch dessen Nachfolger DCE/DFS eingesetzt. Mittelfristig soll AFS komplett durch DFS ersetzt werden. Durch die von den AFS/DFS-Fileservern bereitgestellte Kapazität (140 GB unter AFS, 115 GB unter DFS) wird der allgemeine Bedarf an Online-Speicherplatz von über 20.000 zentral registrierten Anwendern abgedeckt. Ferner betreibt das LRZ eine Reihe von speziellen Servern (WWW, Proxy, Mail, News, Datenbanken, FTP, u.a.m. siehe 2.3.3), die alle entsprechend Platz benötigen, der meist über AFS und DFS bereitgestellt wird. AFS- und DFS-Daten werden über das Archiv- und Backup-System gesichert.

Innerhalb des Münchner Hochschulbereichs ist die Installation von AFS-Client-Software auf Rechnern der Institute durch die Lizenzvereinbarungen des LRZ mit abgedeckt. Es ist daher relativ einfach von einem Institut aus auf die Daten im LRZ zuzugreifen. Dies hat nicht nur beim Datenaustausch selbst sondern auch bei der Mitbenutzung von Software, die vom LRZ gepflegt wird, große Bedeutung, siehe z.B. 2.5.3)

2.4.2 Archiv- und Backupsystem

Das andere Standbein des Datenhaltungskonzeptes des LRZ ist sein Archiv- und Backupsystem (ABS), bestehend aus drei Rechnern, vier Bandrobotern unterschiedlicher Technologie sowie der Backup- und Archivsoftware ADSM. Es übernimmt drei verschiedene Aufgaben, die unterschiedliche Zugriffsprofile aufweisen, weswegen es auch aus Komponenten mit unterschiedlichen Charakteristiken aufgebaut ist:

- **Datensicherung:**
Mit Hilfe von ADSM können die Dateien aller am Wissenschaftsnetz angeschlossenen Rechner bequem regelmäßig und automatisch auf einem zentralen Server gesichert werden. Der Benutzer kann mehrere Versionen (Voreinstellung am LRZ: 3 Versionen) der gesicherten Dateien vom Server jederzeit wieder abrufen. Die Datensicherung ist der am häufigste genutzte Dienst des ABS. Natürlich werden auch die Daten auf den Rechnern, die das LRZ selbst betreibt, auf diese Weise gesichert.
- **Langzeitarchivierung von Daten:**
Dieser Dienst wird von den Instituten dazu genutzt, Projektdaten über eine längere Zeitspanne hinweg (in der Regel bis zu 4 Jahren) aufzubewahren. Der Transfer der Daten geschieht mit der Archivfunktion von ADSM. Im Gegensatz zur Datensicherung werden bei der Archivierung von Daten die Originale anschließend gelöscht. Dies stellt besonders hohe Anforderungen an die Sicherheit im Archiv. Am LRZ wird diesem Anspruch dadurch genüge getan, dass von allen Archivdaten Kopien auf gesonderten Bändern angelegt werden. Eine konsequente Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen würde sogar eine Auslagerung dieser Kopien erforderlich machen (Katastrophenschutz). Eine Realisierung vor Ort ist aus finanziellen und personellen Gründen schwierig. Es wird noch darüber nachgedacht, wie Katastrophenschutz durch gegenseitigen Datenaustausch über schnelle Netze mit anderen Hochschulrechenzentren realisiert werden kann. Die Hauptschwierigkeit liegt hier in dem enormen Speicherbedarf, der effektiv zweimal benötigt würde und damit natürlich ein Kostenfaktor ist.
- **Bereitstellung von Massenspeicher:**
Vorwiegend an den Hochleistungsrechnern fallen Daten in einem Umfang an, die den Einsatz besonders leistungsfähiger Speichersysteme notwendig macht. Neben ausreichender Kapazität ist vor allem eine hohe Durchsatzrate ein entscheidendes Kriterium für die Eignung der einzusetzenden Medien.

Dieser Dienst kann mit den heute am LRZ vorhandenen Medien nur bedingt in der gewünschten Qualität erbracht werden, als Software wird auch hier bis jetzt die Archiv-Funktion von ADSM eingesetzt. Es ist jedoch absehbar, dass die Leistungsfähigkeit von ADSM in Zukunft nicht genügen wird. Die Auswahl eines leistungsfähigeren Systems steht jedoch erst bei einer zukünftigen Erweiterung an (Stichwort HPSS).

Ein vierter Anwendungsbereich wäre der Einsatz einer Hierarchischen Speicherverwaltung (HSM), wie sie ADSM ebenfalls vorsieht: Für manche Anwendungen ist der durch ein konventionelles Filesystem bereitgestellte Platz nicht ausreichend. Es gibt Filesysteme, die über spezielle Schnittstellen zu Massenspeichermedien einen potentiell unbegrenzten Speicherbereich bereitstellen. Sowohl DFS als auch ADSM bieten eine Schnittstelle zu solchen sogenannten hierarchischen Filesystemen. Am LRZ wird diese Möglichkeit nur für wenige spezielle Anwendungen pilotweise genutzt und soll auch zunächst nicht weiter ausgebaut werden, da die Gefahr recht groß ist, dass – einmal eingeführt – man nicht mehr von einem solchen System los kommt, weil die Verweise auf ausgelagerte Datenbestände in den Filesystemen selbst gespeichert sind und bei einer eventuellen Migration auf andere Filesysteme dort schwer wieder zu finden sind.

Die Kunden des LRZ nutzen explizit oder implizit das zentrale ABS durch die oben beschriebenen Dienste. Je nach Art der Rechner und des Dienstes, der genutzt wird, fallen in unterschiedlichem Umfang Daten an. Man kann im wesentlichen zwischen drei Kategorien von ADSM-Clients unterscheiden:

- Campus:
Die in der Regel auf der Netzseite gut angebundenen Rechner im MWN betreiben vorwiegend Datensicherung, teilweise auch Langzeitarchivierung. Es handelt sich dabei um Rechner aller Plattformen: PCs und PC-Cluster-Server unter Netware und Windows NT, Unix-Workstations, Unix-Cluster-Server
- Highend:
Die Hochleistungsrechner des LRZ (SNI/Fujitsu VPP 700/52 mit 52 Prozessoren, IBM SP2 mit 77 Knoten, Cray T94 mit 4 Prozessoren) sind alle mindestens über FDDI, mittelfristig über HiPPI oder ATM angebunden. Hier fallen die großen Datenmengen an.
- LRZ:
Durch die übrigen Rechner im Rechenzentrum wird ebenfalls ein beachtliches Datenaufkommen produziert, da zu diesem Bereich auch verschiedene Server, z.B. AFS, DFS, WWW, gehören. Server sind i.d.R. über FDDI, der Rest über 100 Mbit-Ethernet angebunden.

Der Bereich „Campus“ beansprucht hier etwa zwei Drittel aller Speicherressourcen und hat die höchsten Zuwachsraten. Betrachtet man die Anzahl der gespeicherten Dateien fallen in diesen Bereich sogar mehr als 90%. Die Bereiche „High End“ und „LRZ“ weisen demgegenüber einen höheren Ressourcenverbrauch pro Rechner auf (10% der im Archiv- und Backupsystem registrierten Rechner belegen 30% der Ressourcen).

2.5 Software-Angebot

2.5.1 Programmangebot auf LRZ-Rechnern

Basis für die Nutzung der am LRZ eingesetzten Rechensysteme bilden die verschiedenen einführenden LRZ-Beiträge unter WWW: *Unsere Servicepalette => Compute-Dienste*. Hier ist das Wichtigste für das Arbeiten mit den Hochleistungssystemen SNI/Fujitsu VPP (unter UXP/V), Cray T90 (unter UNICOS) und IBM SP2 (unter AIX), sowie mit den Workstations von IBM (unter AIX) und Sun (unter Solaris) zusammengestellt.

Um einen vielseitigen Einsatz der Rechner zu ermöglichen, stehen Dienstprogramme der Betriebssysteme, Übersetzer für Programmiersprachen, Programmbibliotheken und zahlreiche Anwendungspakete zur Verfügung. Der Beitrag WWW: *Unsere Servicepalette => Anwendersoftware* enthält eine Zusammen-

stellung aller an LRZ-Systemen vorhandenen Programme mit Hinweisen auf das Einsatzgebiet, die Verfügbarkeit unter den verschiedenen Betriebssystemen und Verweisen auf weiterführende detaillierte Dokumentationen, die teilweise auch in gedruckter Form vorliegen (siehe WWW: *Unsere Servicepalette => Schriften, Anleitungen, Dokumentation*).

Die Software an den verschiedenen Unix-Rechnern des LRZ umfasst folgende Gebiete (jeweils mit einigen typischen Produkten):

- Numerische und statistische Unterprogrammbibliotheken (IMSL, NAG)
- Finite-Elemente-Methoden (NASTRAN, SOLVIA)
- Chemische Anwendungsprogramme (CADPAC, DISCOVER, GAUSSIAN)
- Graphik, Visualisierung (AVS, PATRAN)
- Statistik (SAS, SPSS)
- Textverarbeitung (LaTeX, TeX)
- Datenhaltung und Datenbanksysteme (ORACLE)
- Symbol- und Formelmanipulation (MAPLE, Mathematica)
- Tools zur Vektorisierung, Parallelisierung und Programmoptimierung (MPI, PVM)

Die vom LRZ für Hochschulangehörige allgemein zugänglich aufgestellten Arbeitsplatzrechner (Windows-PC, Macintosh) sind gleichfalls mit einem breiten Software-Angebot ausgestattet, z.B. Microsoft Office (Word, Excel, usw.), SPSS, Außerdem sind alle an das MWN angeschlossen und erlauben damit auch den Zugriff auf die zentralen LRZ-Rechner. Diese Geräte werden in einem PC-Netz mit einem Software-Server (unter dem Betriebssystem Novell) betrieben. Nähere Informationen zur Software-Ausstattung der LRZ-PCs finden sich ebenfalls im Beitrag WWW: *Unsere Servicepalette => Arbeitsplatzsysteme*.

Viele Hersteller bzw. Lieferanten von Anwendungssoftware machen ihre Preise für die Software-Lizenzen davon abhängig, ob es sich beim Lizenznehmer um eine akademische Einrichtung oder einen kommerziellen Kunden handelt. Das LRZ hat sich in solchen Fällen stets für den meist günstigeren Preis bei Einschränkung der Nutzungserlaubnis für Aufgaben aus dem Bereich Forschung und Lehre entschieden mit der Konsequenz, dass Benutzer der Aufgabengruppen 3 bis 5 (siehe Anhang 6: „Gebühren ...“) diese Programme nicht benutzen dürfen.

2.5.2 Programmangebot für nicht-LRZ-Rechner (Campus-Verträge)

Unter Abschnitt 2.5.1 wurde auf die Programmausstattung der LRZ-eigenen Rechner eingegangen. Eine wichtige Aufgabe sieht das LRZ dabei darin, das Softwareangebot ständig zu aktualisieren. Ziel ist es, dem Benutzer nur Software anzubieten, deren Benutzung auch empfohlen werden kann und die durch eine brauchbare Dokumentation überhaupt erst nutzbar wird.

Mit der zunehmenden Dezentralisierung von Rechenleistungen, insbesondere durch die starke Verbreitung der PCs, waren und sind unsere Benutzer gezwungen, sich selbst um die Beschaffung von Software für die eigenen Rechner zu kümmern. Dies stellt mittlerweile einen nicht unwesentlichen Kostenfaktor bei der Beschaffung und dem laufenden Betrieb von dezentralen Systemen dar. Durch den Abschluss zahlreicher Landes-, Campus- und Sammellizenzen ermöglichen wir unseren Benutzern den kostengünstigen Bezug von Software-Produkten, vor allem von Standard-Software. Dies stellt derzeit den wesentlichen Kostenfaktor bei der Beschaffung und dem laufenden Betrieb von dezentralen

Die oft erheblichen Kostenreduktionen ergeben sich aufgrund mehrerer Faktoren: Die im Rahmen dieser Verträge beschaffte Software darf in der Regel nur für Zwecke von Forschung und Lehre eingesetzt werden, wofür die meisten Anbieter bereit sind, Preisnachlässe zu gewähren. Außerdem ergeben sich auch durch die großen Stückzahlen, um die es bei derartigen Lizenzverträgen i.a. geht, erhebliche Preisabschläge. Da das LRZ nicht nur bei Koordination, Vertragsverhandlungen und -abschluss aktiv ist, sondern üblicherweise auch die sehr arbeitsintensive Abwicklung und häufig eine Vorfinanzierung übernimmt,

entstehen den Anbietern Vorteile, die sich wiederum preissenkend auswirken. Dadurch können die betreffenden Programme auf den Geräten der Institute und Lehrstühle, zum Teil sogar auf den häuslichen PCs der Wissenschaftler und Studenten relativ preiswert eingesetzt werden.

Eine Zusammenfassung der aktuell bestehenden Vereinbarungen findet sich unter *WWW: Unsere Servicepalette => Softwarebezug und Lizenzen*.

Bei der Vielfalt und auch Spezialisierung der auf dem Markt angebotenen Programm-Systeme für neue Anwendungsgebiete kann das Hochschulrechenzentrum eine Beschaffung und Beratung nicht mehr allein übernehmen. Es wird in stärkerem Maß als bisher schon notwendig sein, dass Benutzer (Anwender und Fachleute auf dem jeweiligen Arbeitsgebiet) und RZ-Mitarbeiter (DV-Fachleute) zusammenarbeiten, um geeignete Anwendungssysteme untersuchen, begutachten, auswählen, beschaffen und installieren zu können.

Fragen und Wünsche zur Beschaffung von Software richten Sie bitte an die Abteilung Benutzerbetreuung, am besten per E-Mail an lizenzen@lrz.de

2.5.3 Public Domain Software (Open-Source-Software)

Für Unix-Rechner gibt es eine breite Palette von kostenlos zugänglicher und frei verteilter Software, die qualitativ kommerzieller Software ebenbürtig und nicht selten sogar überlegen ist. Auch der Service, der in diesem Fall nicht durch eine Firma, sondern durch die internationale Nutzergemeinschaft praktisch in Selbsthilfe erbracht wird, braucht sich keineswegs vor kommerziellen Serviceangeboten zu verstecken. Das beste Beispiel dafür ist das extrem erfolgreiche Unix-Betriebssystem für PCs, Linux.

Mit Hilfe von studentischen Hilfskräften wurde in den letzten Jahren am LRZ ein ansehnliches Angebot solcher Software für Sun, IBM und die Hochleistungsrechner des LRZ aufgebaut. Diese Software ist auf dem verteilten Dateisystem AFS (siehe 2.4.1) installiert und steht damit nicht nur auf den Rechnern des LRZ selbst, sondern campusweit (sogar weltweit) auf allen Rechnern zur Verfügung, auf denen ein AFS-Client installiert ist. Wie in 2.4.1 schon gesagt ist die Installation von AFS-Clients innerhalb des Münchner Hochschulbereichs durch die Lizenz des LRZ mit abgedeckt; sie ist problemlos und erspart die lokale Installation aller Softwarepakete, die vom LRZ - zunächst für seine eigenen Rechner, aber durchaus mit Blick auf die campusweite Mitbenutzung - installiert worden sind.

Es sei darauf verwiesen, dass das LRZ auf eine eigene Verteilung von Linux verzichtet hat, da es mit Suse und Redhead etablierte und kostengünstige Verteilungsmechanismen gibt. Eine Beratung in Sachen Linux ist jedoch jederzeit möglich.

2.6 Netz-Dienste

Das Internet ist ein internationaler Verbund von Netzwerken und Rechnern, die über das Netz-Protokoll TCP/IP erreichbar sind. Auch das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) ist in diesen Verbund eingegliedert (siehe 2.3). Nähere Einzelheiten über Geschichte, Struktur und Dienste des Internet findet man unter *WWW: Unsere Servicepalette => Netzdienste => Was ist das Internet?*.

Die im folgenden beschriebenen Netz-Services basieren auf gängigen Internet-Diensten, die meist nach dem Client-Server-Prinzip arbeiten. Das LRZ betreibt Server für solche Dienste, an die sich andere Rechner („Clients“) wenden und ihre Dienste in Anspruch nehmen können. Entsprechende Client-Software ist für fast alle Rechnertypen und Betriebssysteme verfügbar, muss aber unter Umständen erst installiert werden.

2.6.1 WWW, Proxy, Suchmaschinen

WWW („World Wide Web“) ist ein verteiltes, weltweites Informationssystem und der bisher komfortabelste und leistungsfähigste Internet-Dienst. Attraktiv ist WWW vor allem durch die Integration von Text und Graphik, sowie von Ton und bewegten Bildern. Weiterhin bietet WWW die Eigenschaften eines Hypertextsystems: Ein WWW-Dokument kann Verweise auf andere WWW-Dokumente („Hyperlinks“) in beliebigem Text (und sogar in Graphiken) enthalten, wo immer auch diese sich physisch befinden; durch Anklicken eines Hyperlinks mit der Maus wird die Verbindung zu einem weiteren Dokument hergestellt und dieses am Bildschirm präsentiert.

Am LRZ sind die WWW-Clients, an allen „AFS-Workstations“ (siehe Abschnitt 2.3.2 und 2.4.1) und an allen öffentlich zugänglichen PCs installiert; der Zugriff erfolgt über `netscape` unter den graphischen Oberflächen X-Window bzw. Windows95.

Das LRZ stützt sich bei der Online-Information seiner Benutzer ganz auf WWW ab. Der LRZ-eigene WWW-Server (`www.lrz.de`) enthält alle wesentlichen Informationen über das LRZ und sein Service-Angebot. Daneben betreibt das LRZ (zur Zeit ca. 100) „virtuelle WWW-Server“ für Hochschuleinrichtungen (z.B. Lehrstühle/Institute), die einen Server nicht selbst betreiben können oder wollen.

Das LRZ betreibt außerdem einen **Proxy-Server** für WWW (`proxy.lrz.de`), der helfen soll, die durch WWW erzeugte Netzlast zu verringern und den Zugriff auf WWW-Seiten für die Benutzer zu beschleunigen. Dies basiert im wesentlichen auf einer intelligenten Zwischenspeicherung von WWW-Daten durch den Proxy-Server. Jeder WWW-Client kann nämlich so eingerichtet („konfiguriert“) werden, dass er seine Anfragen nicht an die jeweiligen (u.U. weit entfernten) WWW-Server richtet, sondern an einen nahegelegenen Proxy-Server. Dieser kann dann erst in seinem Speicher („Cache“) kontrollieren, ob er die Daten für eine frühere Anfrage bereits geholt hat. Wenn ja, wird der Client prompt bedient; ansonsten holt der Proxy das Gewünschte von außen und hält es ab sofort bereit. Im Münchner Wissenschaftsnetz gibt es einen Verbund mehrerer solcher Proxy-Server. Um die gewünschte Entlastung des Netzverkehrs zu erreichen, ist es wichtig, dass sich möglichst viele WWW-Clients an einen dieser Proxies wenden. Nähere Hinweise und Empfehlungen finden sich in *WWW: Unsere Servicepalette => Netzdienste => WWW – World Wide Web*.

Die Suche nach Informationen im WWW ist oftmals mühsam und könnte der Suche nach einer „Nähnadel im Heuhaufen“ gleichen, gäbe es dazu nicht verschiedene „Suchmaschinen“, die es möglich machen, WWW-Dokumente anhand von Schlagworten bzw. Schlagwortkombinationen aufzufinden. Im Hochschulumfeld werden als Suchmaschinen vielfach sogenannte **Harvest-Server** eingesetzt, die ihre Suche auf gewisse WWW-Server oder Themenbereiche beschränken.

Das LRZ betreibt mehrere Harvest-Server, die jeweils für die Suche auf einem einzelnen WWW-Server eingerichtet sind, insbesondere natürlich für die Suche auf dem WWW-Server des LRZ. Direkten Zugang zu diesen und vielen anderen Suchmaschinen sowie allgemeine Tipps zum effizienten Suchen findet man über *WWW: Suchen*.

2.6.2 News, anonymous FTP

News ist ein weltweites elektronisches „schwarzes Brett“ zur Diskussion von aktuellen Themen, zum Austausch und zur Beschaffung von Informationen und zur Verteilung von Daten.

News ist nach verschiedenen Interessengebieten hierarchisch geordnet. Dabei sind über das LRZ z.Z. mehr als 10.000 Themenbereiche (die sogenannten Newsgruppen) verfügbar. Das LRZ verteilt außerdem über eigene Gruppen lokale Informationen, wie z.B. die LRZ-Kurzmitteilungen und Hinweise auf die LRZ-Rundschreiben (in `lrz.general`), und bietet ein Forum zur Diskussion von Fragen aus dem LRZ-Umfeld (in `lrz.questions`).

In News können die Beiträge von allen Benutzern gelesen werden, und in den meisten Gruppen auch eigene Artikel oder Antworten veröffentlicht werden („posten“). Man stellt oft fest, dass Probleme (und deren Lösungen) anderer News-Benutzer auch für einen selbst von Interesse sind, und es bestehen bei

eigenen Problemen gute Aussichten, dass einer der vielen Experten relativ schnell weiterhelfen kann. News ist deshalb auf keinen Fall nur eine kurzweilige Unterhaltung für Computer-Begeisterte, sondern eine ernst zu nehmende Informationsquelle.

Um News nutzen zu können, muss ein Teilnehmer über einen „Newsreader“ verfügen. Diese Software ist für eine Vielzahl von Rechnern und Betriebssystemen als Public-Domain-Software auf FTP-Servern erhältlich. Am LRZ sind auf den AFS-Workstations (siehe 2.3.2 und 2.4.1) die Newsreader `nn`, `tin` und `xrn` installiert; man kann News (auf allen Plattformen) aber auch mit dem Mailprogramm `pine` oder mit dem WWW-Browser `netscape` (siehe Abschnitt 2.6.1) lesen.

Anonymous FTP („File Transfer Protocol“) dient der Verteilung von Software oder auch von (i.a. umfangreicherer) Dokumentation. Von jedem Rechner, der über die FTP-Software verfügt und ans Münchner Wissenschaftsnetz bzw. ans Internet angeschlossen ist, kann eine Verbindung zu diesem LRZ-Server aufgebaut werden. Der Servername ist `ftp.lrz.de`.

Man führt ein Login an diesem Server durch mit der Kennung

`ftp` oder `anonymous`

und dem nur für statistische Zwecke verwendeten Passwort

E-Mail-Adresse des Benutzers

Nach erfolgreichem Login kann man die angebotenen Dateiverzeichnisse inspizieren und Dateien zum eigenen Rechner übertragen.

Der Anonymous-FTP-Server des LRZ dient im wesentlichen dazu, LRZ-spezifische Software bzw. Konfigurationsdaten zu verteilen; andererseits bietet er auch Benutzern die Möglichkeit, Daten allgemein zugänglich bereitzustellen, die nicht über WWW angeboten werden sollen. Ein großes Angebot an nicht-kommerzieller Software bietet vor allem der Anonymous-FTP-Server `ftp.leo.org`, der von der Informatik der TUM gepflegt und vom LRZ betrieben wird.

2.6.3 E-Mail

Eine besonders wichtige Rolle spielt der elektronische Nachrichtenaustausch (E-Mail). Er ist heute auf den meisten Rechnern am Münchner Wissenschaftsnetz, natürlich auch auf jedem der zentralen Rechner des LRZ über ein Mail-System leicht und komfortabel verfügbar. Damit ist eine schnelle Kommunikation mit Benutzern aller Rechensysteme möglich, die an das Internet (und weitere Netze) angeschlossen sind. Außerdem bietet E-Mail noch den Vorteil, dass die übermittelten Nachrichten mit einem Rechner weiterverarbeitet werden können.

Das LRZ betreibt verschiedene Mailserver, die einlaufende Nachrichten für die Benutzer von LRZ-Systemen speichern, sowie einen zentralen Mailserver, der als Umsetzer („Mail-Relay“) für den Münchner Hochschulbereich fungiert und mit einem X.500-Directory Adreßabbildungen für E-Mail durchführen kann.

Nähere Einzelheiten über Mailadressen, gängige Mailprogramme und Mailsysteme auf den verschiedenen Rechnerplattformen finden sich unter WWW: *Unsere Servicepalette => Netzdienste => Email*.

2.6.4 Wählzugänge

Eine große und weiteranwachsende Bedeutung hat der Zugang zum Wissenschaftsnetz aus dem öffentlichen Telefonnetz. Damit können Hochschulangehörige (Wissenschaftler und Studenten) von ihren PCs zuhause auf institutseigene Rechner oder auf CIP-Pools zugreifen, oder sie können (über das PPP-Protokoll) auch direkten Zugang zum Internet mit den vielfältigen Möglichkeiten der Informationsbeschaffung gewinnen. Das LRZ unterstützt auch durch das Programm `uni@home` der Deutschen Telekom

eine große Anzahl von (analogen und digitalen) Telefonnetz-Zugängen (siehe Abschnitt 2.2) und wird diese Möglichkeit in der nächsten Zeit bedarfsorientiert weiter ausbauen.

Die Wählzugänge des LRZ bieten die Möglichkeit, die notwendige Zugangskontrolle (in Absprache mit dem LRZ) auf dezentrale „vertrauenswürdige“ Rechner zu verlagern. Dieses RADIUS-Konzept („Remote Authentication Dial In User Service“) bietet den Vorteil, dass der Endbenutzer mit seiner Validierung (Kennung/Passwort) aus einem CIP- oder anderen Pool auch die Wählzugänge des LRZ nutzen kann, also ohne eine spezifische LRZ-Kennung auskommt. Details zu den LRZ-Wählanschlüssen (derzeit verfügbare Rufnummern, unterstützte Modemtypen und Protokolle) finden sich unter *WWW: Unsere Servicepalette => Netzdienste => Modem-/ISDN-Zugang*.

2.6.5 Zugang zu Online-Datenbanken

Zahlreiche Organisationen bieten Daten- und Informationsbanken auf Rechnern in öffentlichen Netzen an. Im Prinzip kann man daher von jedem am Münchner Wissenschaftsnetz angeschlossenen System auf solche Datenbanken zugreifen und (etwa nach Fachliteratur) recherchieren. Aber auch vom heimischen PC sind derartige Online-Recherchen über das öffentliche Telefonnetz und die Wählzugänge des LRZ möglich (siehe Abschnitt 2.6.4).

Eine wichtige Rolle unter den Online-Datenbanken spielen die sogenannten OPACs („Online Public Access Catalogs“) der Hochschulbibliotheken. Sie bieten kostenfrei Informationen über den Bestand der jeweiligen Bibliothek oder auch über den Bestand aller Bibliotheken eines Landes. Neben reinen Literaturnachweisen stehen dabei teilweise auch Inhaltsangaben von Büchern und Zeitschriftenartikeln („Abstracts“) und teilweise sogar Volltexte zur Verfügung. Bisher waren Zugang und Bedienung für diese OPAC-Dienste nicht einmal innerhalb Bayerns einheitlich; inzwischen setzt sich ein Zugang über WWW durch.

Nähere Einzelheiten über Zugang und Nutzung der OPACs der beiden Münchner Hochschulbibliotheken, der Bayerischen Staatsbibliothek und einiger anderer Bibliotheken findet man über *WWW: Suchen => Bibliotheken*.

2.6.6 Informationen über aktuelle Probleme

Wichtige Informationen über aktuelle Störungen oder geplante Einschränkungen des Betriebs der verschiedenen LRZ-Rechner und Server bzw. des Wissenschaftsnetzes werden in der entsprechenden Rubrik des WWW-Servers *WWW: Aktuell* mitgeteilt. Sie werden auch über die News-Gruppe *lrz.general* verbreitet bzw. als „Kurzmitteilungen“ zu Beginn eines Dialogs mit LRZ-Systemen am Bildschirm ausgegeben.

2.7 Spezialgeräte

Neben einigen üblichen Laserdruckern, die z.T. mit einer „Copycard“ benutzt werden, stellt das LRZ eine Reihe von Spezialgeräten zur Verfügung.

Für die Dateneingabe:

- Großformatscanner DIN A0 (Farbe)
insbesondere zur Erfassung von Konstruktionszeichnungen und Kartenmaterial.
- Optischer Markierungsleser Kaiser OMR 40 („Belegleser“)
zum Lesen von Daten auf Markierungsbögen, wird für Fragebogenaktionen eingesetzt.

- mehrere Farbscanner
zum Erfassen von Bildern bis zu einer Größe von DIN A4, um sie zu einem späteren Zeitpunkt in Dokumente einbinden zu können.
- Diascanner
zum Erfassen von Kleinbild-Positiven (Dias).

Spezielle Ausgabegeräte bzw. Ausgabemedien sind:

- Thermotransferdrucker
zum Erstellen von Farbgraphiken im Format DIN A4 (PostScript Level 2, 300 dpi).
- Sublimationsdrucker
zum Erstellen von fotorealistischen Drucken im Format DIN A4 (Echtfarbe, PostScript Level 2, 300dpi).
- Farblaserdrucker
zur preiswerten Farbausgabe im Format DIN A4 und DIN A3 (PostScript Level 2, 400 dpi).
- Großformat-Tintenstrahl-Plotter HP DesignJet
zur Erzeugung hochwertiger Farbausgabe (Poster) im Format bis DIN A0 auf unterschiedlichen Medien.
- Diabelichter
zur Ausgabe auf normalen 35 mm Farbdiafilm, Auflösung bis 8000 Linien.
- Video-Schnittplatz (auf PC-Basis)
zur Digitalisierung und Bearbeitung von Videoquellen.
- CD-ROM-Recorder („CD-Brenner“)
zur Erstellung von CD-ROMs in den gängigen Formaten (CD-R und CD-RW).

Weitere Einzelheiten über Spezialgeräte am LRZ finden Sie unter *WWW: Unsere Servicepalette => Peripherie- und Spezialgeräte.*

2.8 Betrieb der LRZ-Rechner und des Münchener Wissenschaftsnetzes

Offensichtliche Aufgaben des Rechenzentrums sind natürlich der Betrieb der zentralen Rechanlagen und des Münchener Wissenschaftsnetzes (MWN) – Details der maschinellen Ausstattung finden sich im Abschnitt 3.1. Zur Durchführung dieser Aufgabe sind u.a. folgende Maßnahmen notwendig:

- Installation, Pflege und Weiterentwicklung der zentralen Systeme
- Anpassung der Betriebssysteme an spezielle Bedürfnisse am LRZ (Auftragsverwaltung, Kontingentierung, Ausgabe-Routing)
- Installation und Betreuung von Anwendersoftware
- Maßnahmen zur Fehlererkennung und -behebung
- regelmäßige Dateisicherung an den verschiedenen Rechnern
- Aufbau und Betrieb des weitverzweigten MWN samt der notwendigen Netzdienste (Nameserver, Mail-Gateways usw.)
- Installation, Betrieb und Wartung von Datenendgeräten.

Am LRZ werden die Systeme „rund um die Uhr“ betrieben und mit Ausnahme einiger Schichten am Wochenende sogar stets unter der Aufsicht von Bedienungspersonal. Außer an einigen Stunden in der Woche, die für vorbeugende Wartung, notwendige Systemarbeiten oder Dateisicherungsmaßnahmen an den Hochleistungssystemen benötigt werden, stehen die Anlagen stets dem Benutzerbetrieb zur Verfügung.

Die wesentlichen Komponenten des Wissenschaftsnetzes sowie die Zugänge zu den nationalen und internationalen Netzen (WiN, Internet) sollten ohne irgendwelche Unterbrechungen verfügbar sein. Falls den-

noch gewisse Arbeiten in diesem Bereich nötig sind, werden Beeinträchtigungen des Netzbetriebs möglichst lokal gehalten und größere Beeinträchtigungen längerfristig angekündigt. Bei Fehlern an Netzkomponenten bitten wir, die LRZ-Hotline (Tel. 289-28800) zu informieren. Allerdings besteht zur Zeit kein 24-Stunden-Dienst zur Behebung von Störungen.

Die vom LRZ bereitgestellten Datenendgeräte sind jedoch i.a. nur zu den Öffnungszeiten des LRZ-Gebäudes (siehe *WWW: Wir => Öffnungs- und Betriebszeiten*) oder der Außenstationen zugänglich. Nach Absprache mit dem jeweiligen „Hausherrn“ können Benutzer jedoch auch Zugang außerhalb offizieller Betriebszeiten erhalten. LRZ-Geräte, die einzelnen Instituten überlassen wurden, sind für berechtigte Nutzer natürlich unbeschränkt zugänglich.

Auch bei Fehlern an Datenendgeräten bitten wir, die LRZ-Hotline (Tel. 289-28800) zu informieren. Bei Störungen der Zentralanlagen oder des MWN erhalten Sie Auskünfte über die telefonischen Anrufbeantworter (Telefonnummern siehe 3.3.1).

2.9 Sicherheit bei Rechnern und Netzen

Der Schutz der Rechensysteme im Wissenschaftsnetz vor Angriffen aus dem weltweiten Netz gehört zu den vordringlichsten Aufgaben eines Hochschulrechenzentrums. Solche Angriffe erfolgen aus den unterschiedlichsten Motiven wie Neugier und Abenteuerlust, Vandalismus oder Spionage und mit den unterschiedlichsten Zielen: unerlaubter Zugang zu Information oder zu Diensten, Umgehung von Auflagen des Urheberrechtsschutzes, Aufbau einer Ausgangsbasis für weitere Angriffe auf andere Rechner, mutwillige Zerstörung von Daten, Lahmlegen von Diensten (denial of service). Auch die Methoden sind sehr unterschiedlich - dabei überwiegen Angriffe mit Methoden, die die Angreifer nicht selbst entwickelt, sondern einsatzbereit im Internet vorgefunden haben. Neue Einfallstore für Angreifer tun sich nicht selten unbeabsichtigt durch Weiterentwicklung der legitim benutzten Software auf, wenn deren Entwickler nicht die notwendige Umsicht walten lassen. Daneben laden besonders die Möglichkeiten, einen Kommunikationspartner zur oft sogar unbemerkten Ausführung ihm unbekannter Programme zu veranlassen (ausführbare Dokumente, Makros, Plug-Ins, ActiveX), geradezu zu Angriffen ein.

Unabhängig davon, aus welchen Motiven, zu welchen Zielen und mit welchen Methoden die Angreifer vorgehen: praktisch immer stellt ein solcher Angriff nach deutschem Recht eine Straftat dar, die mit Freiheitsstrafe geahndet werden kann. Außerdem wird immer ein erheblicher Schaden verursacht, selbst wenn das nicht das Ziel des Angriffs ist: es muss nämlich jeder Vorfall genau untersucht werden, was immer mit erheblichem Personalaufwand verbunden ist. Die Täter verlassen sich dabei darauf, nicht erkannt oder, wenn sie aus dem Ausland operieren, nicht gefasst werden zu können - leider in vielen Fällen immer noch zu Recht. Schon deswegen ist der technische Schutz der Netze und Rechner von großer und vermutlich noch wachsender Bedeutung.

Das universitäre Umfeld lebt von seiner Offenheit; eine strenge Überwachung des gesamten Datenverkehrs ist weder technisch realisierbar noch wünschenswert. Sicherheitsprobleme ergeben sich schon daraus, dass bei der großen Anzahl der berechtigten Benutzer mit einigen schwarzen Schafen gerechnet werden muss und ganz sicher mit nicht wenigen, die aufgrund ihrer Nachlässigkeit Einfallstore öffnen, die nicht nur gegen sie selbst, sondern auch gegen ihre Kollegen gebraucht werden können. Trotzdem kann das Rechenzentrum dazu beitragen, dass die Sicherheitsprobleme sich auf ein unvermeidliches Maß beschränken.

Eine wesentliche Aktivität des Rechenzentrums ist die Absicherung der von ihm betriebenen Netze und Rechner gegen Angriffe von außen, aber auch gegen unberechtigte Übergriffe innerhalb dieser Netze. Dazu gehört vor allem die Festlegung von Regeln, welche Rechner mit welchen über welche Protokolle kommunizieren dürfen und natürlich dann deren Durchsetzung mittels „Filtern in Routern“ und mittels „Firewalls“. Da immer wieder neue Sicherheitslöcher in Betriebssystemen und Anwendungsprogrammen bekannt werden, sind die beteiligten Systeme stets auf dem neuesten Stand zu halten, besonders bei vorliegenden Warnungen, wie sie etwa das DFN-CERT verbreitet. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen kann durch den Einsatz von Werkzeugen überprüft werden, die bekannte Sicherheitslöcher in einem Netz aus-

findig machen. Der ständige Austausch mit anderen Rechenzentren ist unabdingbare Voraussetzung für diesen Bereich; auch hier leistet das DFN-CERT unschätzbare Dienste.

Eine zweite wichtige Aktivität ist der pilotweise Einsatz neuer sichererer Technologien zur Verminderung des Risikos. Es geht dabei um Verschlüsselung und Authentisierung von Information mit kryptographischen Methoden. Die Gesellschaft für Informatik fasst diese Problematik in ihrem Memorandum „Bedenken der Gesellschaft für Informatik gegen die staatliche Einschränkung der Kryptographie“ (<http://www.provet.org/basis.htm>) wie folgt zusammen:

Wer Nachrichten überträgt, muss sich darauf verlassen können, dass diese Nachrichten unverfälscht erhalten bleiben (Integrität) und keinem Unbefugten bekannt werden (Vertraulichkeit). Diese Forderungen zu erfüllen, ist seit jeher Aufgabe einer sicheren, d.h. einer verlässlichen Kommunikation. In einer Informationsgesellschaft, in der Unternehmen, Behörden und Privatpersonen in weiter wachsendem Maße Nachrichten über offene Kommunikations-Infrastrukturen (Netze) übertragen, wird die Forderung der Nutzer nach angemessener Sicherung der Informationen vor unerwünschter Ausspähung oder Änderung zur zentralen Frage. Diese Forderung ist erfüllbar. Bei digitaler Übertragung sind sichere kryptographische Verfahren bekannt und praktikabel, sogenannte „starke“ Kryptographie-Verfahren.

Diese Techniken dienen also nicht nur der Sicherung der beteiligten Systeme und ihrer Benutzer; darüber hinaus eröffnen sie auch neue Möglichkeiten des Einsatzes von Rechnern im Dienstleistungsgewerbe. Es ist durchaus Aufgabe eines Hochschulrechenzentrums, gerade im akademischen Umfeld das Problembewusstsein ebenso wie die Kenntnis der Lösungsansätze zu fördern. Die anhaltende Diskussion darüber, ob die legale Anwendung kryptographischer Techniken durch eine Verpflichtung zur Offenlegung der Schlüssel eingeschränkt werden soll, zeigt, dass hier in Politik und Gesellschaft noch Nachholbedarf an Information besteht.

Zu einem Sicherheitskonzept gehören des weiteren Logging-Maßnahmen, um bei dennoch aufgetretenen Problemen die Folgen abschätzen zu können und auch zur Sicherung von Beweismaterial für die Strafverfolgung.

Eine der wirkungsvollsten Sicherheitsmaßnahmen überhaupt ist noch gar nicht erwähnt worden: die Information und Schulung der Benutzer und Betreiber von Workstations und Teilnetzen. Die Erfahrung zeigt nämlich, dass die größten Sicherheitsprobleme sich aus geringem Problembewusstsein und mangelndem Wissen von Endbenutzern wie von Systemverwaltern ergeben; die größten Lücken sind eine Folge der unbeabsichtigten Verletzung elementarster Sicherheitsregeln. Aus diesem Grunde kann man mit einem sehr guten Kosten-/Nutzen-Verhältnis die Sicherheit durch Erstellen bzw. Sammeln von Informationsmaterial über elementare Sicherheitsregeln und einfache Sicherheits-Tools verbessern. Die solcherart zusammengestellte Information wird dann im WWW, in Rundschreiben, in Schriften und in Kursen verbreitet. Die Veranstaltung von Workshops und Tutorien (z.B. zusammen mit dem DFN-CERT) rundet diesen besonders wichtigen Teil der Sicherheitsmaßnahmen ab.

2.10 Sonstige Dienste

2.10.1 Hilfe bei Hardwarebeschaffung

Ähnlich wie bei der Softwarebeschaffung möchten wir das Know-how, das wir im Bereich der Hardware (PC, Workstation, Peripheriegeräte wie Drucker, Plotter usw.) angesammelt haben, an unsere Benutzer weitergeben. Dies ist umso verständlicher, als die von Instituten zu beschaffenden Geräte meist an das MWN angeschlossen werden und auch mit Software auf LRZ-Systemen zusammenarbeiten sollen. Das LRZ kann Sie beim Kauf beraten und Ihnen wertvolle Hinweise geben, wo Sie eventuell welche Hardware günstig beschaffen können. Geeignete Ansprechpartner benennt die Hotline.

Darüber hinaus sind wir für Anregungen zum Kauf von Spezialhardware durch das LRZ, die für ein einzelnes Institut zu teuer ist bzw. von einem einzelnen Institut nicht ausgenutzt werden kann, aber von allgemeinem Interesse ist, dankbar. Wünsche richten Sie auch hier an die Abteilung Benutzerbetreuung des LRZ.

2.10.2 PC-Labor, Workstation-Labor

Für Benutzer und Institute, die selbst Arbeitsplatzrechner und Software beschaffen wollen, betreibt das LRZ außerdem ein PC-Labor.

Das für Benutzer zugängliche PC-Labor beherbergt Spezialsysteme zur CD-ROM-Erstellung, zur Video-Bearbeitung sowie 2 Multimedia-Arbeitsplätze zur Bearbeitung von Video- und Audio-Daten mit Spezialsoftware. Darüber hinaus steht ein PC mit Wechselplattensystem zur Verfügung, auf dem unterschiedlichste Betriebssysteme und Anwendungssoftware von Mitarbeitern und Benutzern getestet werden können. Zugänglich ist das PC-Labor über die allgemeine Beratung im LRZ-Gebäude, zu deren Öffnungszeiten.

Ein entsprechendes Workstation-Labor, räumlich konzentriert, gibt es derzeit am LRZ nicht. Das LRZ verfügt aber über Workstations vieler verschiedener Hersteller (siehe 2.3.2) und über ein reichhaltiges Software-Angebot auf diesen Maschinen (siehe 2.5.1). Interessierte Institute können sich daher über die LRZ-Hotline einen Termin für eine detaillierte Beratung durch Systemverwalter oder Software-Betreuer des LRZ vermitteln lassen.

2.10.3 Hilfe bei Materialbeschaffung

Kleinere Mengen von Verbrauchsmaterial (z.B. Drucker-, Plotterpapier, Folien für Kopierer, Disketten, CD-Rohlinge) können im Benutzersekretariat des LRZ (Tel. 289-28784) erworben werden. Außerdem erhalten Sie hier auch Informationen über Bezugsquellen von DV-Material.

3 Die Ausstattung des Leibniz-Rechenzentrums

3.1 Die maschinelle Ausstattung

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Ausstattung des LRZ mit Rechnern aller Größenordnungen vom Hochleistungsrechner bis hin zu den Arbeitsplätzen für Benutzer und Mitarbeiter. Von den 381 Rechnern in der Tabelle sind 104 Serversysteme in dem Sinne, dass sie nicht zu jedem Zeitpunkt nur einem Benutzer zur Verfügung stehen. 82 dieser Serversysteme erbringen feste Dienste, für die sich die Endbenutzer nicht auf der Maschine selbst einloggen. Bei den anderen 22 muss sich der jeweilige Benutzer persönlich mit Benutzernamen und Passwort ausweisen; dafür ist er danach weitgehend frei, welche Programme und Applikationen er dann auf dem Server für sich arbeiten lassen will.

Anz.	Hersteller	Typ	Anz.Proz.	Hauptspeicher	Aufgaben
3 Hochleistungsrechner					
1	Fujitsu	VPP700	52	106496	Vektor-Parallel-Rechner
1	Cray	T90	4	1024	Vektorrechner
1	IBM	SP2	77	16128	Parallelrechner; Compute-Server
19 Viel-Benutzer-Systeme (4 davon nur für LRZ-Mitarbeiter)					
1	IBM	R50	4	1024	Compute-Server (interaktiv und Zugang zu SP2)
7	Syncron	8003 Highend, Pentium III, 500 MHz	2	512	Compute-Server (Linux-Cluster)
2	SGI	Onyx2, Indigo2 mit Mips 10000/12000	1..4	128..8192	Compute- und Graphik-Server
8	Sun	versch., 50..75 MHz, bis 330 MHz	meist 2	128..256	Compute-Server
1	Dell	Pentium Pro 180 MHz	1	128	Applikationsserver: Windows-App. von Unix-Systemen aus
82 Server ohne Benutzerzugang					
4	Sun	UltraSPARC 168..300 MHz	1..2	512..1024	E-Mail Verteilung und Speicherung
6	Sun, Dell(1x)	verschiedene	meist 2	256..512	WWW: Server, Proxy, Suchmaschinen
2	Sun	SparcStation 75 MHz	2	256	Internet-Zugang für Studenten
4	Sun	versch., 75..168 MHz	2	64..160	andere Internet-Dienste (Nameserver, News, FTP, ...)
3	IBM	R50	2	512	Archiv/Backup (werden 2000 ersetzt)
2	IBM	S7A	4	1024	Archiv/Backup (neu; 1999 noch nicht in Betrieb)
6	IBM, Sun	verschiedene	1..2	verschieden	AFS und DCE/DFS
6	Dell	Pentium 200..350 MHz	1	256..512	Novell(4x) und NT(2x): Datei- und Printserver
8	Sun, Dell	verschiedene	1..2	verschieden	Management, Überwachung (hauptsächlich Netz, CNM)
2	Sun	Ultra 60; 360 MHz	1..2	256	Router in schnelle Netze (G-WiN, ATM)
12	(no name)	Intel 386;40 MHz	1	8	Spooling und Ausgabe von Druck, Plakat, Dia (werden 2000 ersetzt)

Anz.	Hersteller	Typ	Anz.Proz.	Hauptspeicher	Aufgaben
4	Syncron	Intel PII 400 MHz	1	128	Spooling und Ausgabe von Druck, Plakat, Dia (neu; 1999 erst zwei in Betrieb)
2	Sun	SuperSPARC 75 MHz	2	192..256	Datenbanken, Action Request System
8	verschiedene	PCs und andere	1	32..384	Vorrechner (Konsolen, CD-Brenner, Diabelichtung, ...)
13	Sun, IBM, andere	verschiedene	1..2	verschieden	sonstige Server (NIS, DHCP, Bootserver, SW-Verteilung, Unicore, ...)
277 PCs als Arbeitsplätze					
90	meist Dell	PC, Pentium bis 200 MHz	1	32..64, bis 364	Benutzerarbeitsplätze (LRZ und 4 weitere Standorte)
119	meist Dell	PC, Pentium bis 500 MHz	1	32..64, bis 256	Mitarbeiter-Arbeitsplätze, incl. Operateure, Hotline, Beratung, stud. Hilfskräfte
12	Dell, Sharp	Notebook, 75..166 MHz	1	16..32, bis 64	Notebooks für Mitarbeiter
11	Dell, Apple, Sun	PC, Macintosh, Sun Sparc	1	32..256	Benutzerarbeitsplätze für spezielle Geräte (Scanner, Multimedia, Belegleser, ...)
45	Dell, Syncron	PC, Pentium II, 350..400 MHz	1	64..128	Arbeitsplätze für Kurse

Ein weiterer Schwerpunkt der materiellen Ausstattung des LRZ sind die Massenspeichersysteme, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind. Sie umfasst nur die Speichermedien, die unmittelbar der Massendatenhaltung (Archiv und Backup) dienen; nicht enthalten sind also die an den einzelnen Serverrechnern lokal installierten Platten.

Anzahl	Gerät	Kapazität
272	IBM SSA-Platten	2.920 GB
1	IBM Enterprise Storage Server	500 GB
1	IBM 3575 L18 Library	900 GB
2	IBM 3575 L32 Library	4.600 GB
2	IBM 3494 Library	39.000 GB
1	StorageTek ACS4400	50.000 GB
1	StorageTek 9310 Powderhorn	40.000 GB

3.2 Personelle Ausstattung

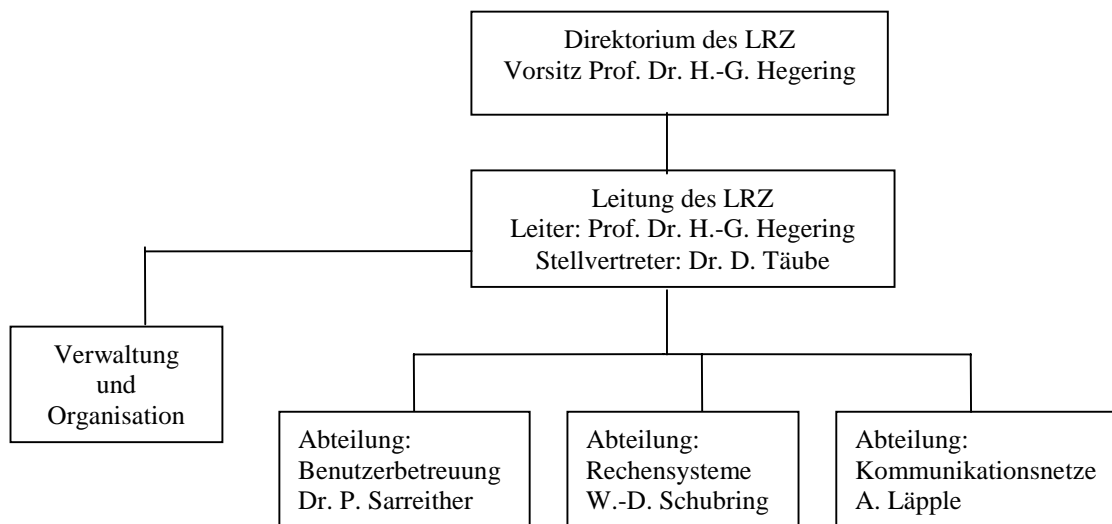
Das LRZ versteht sich als Dienstleistungsunternehmen im wissenschaftlichen Bereich, das neben eigener praxisorientierter Forschungstätigkeit im Bereich der angewandten Informatik drei Hauptaufgaben zu erfüllen hat:

- Unterstützung der Benutzer bei der Durchführung ihrer DV-Aufgaben (Beratung, Ausbildung, Bereitstellung von Dokumentation und Anwendersoftware)
- Betrieb der LRZ-eigenen Rechensysteme (Hard- und Software) sowie Unterstützung beim Betrieb der dezentralen Unix-Systeme
- Betrieb und Weiterentwicklung des Münchner Wissenschaftsnetzes

Aus dieser Aufgabenverteilung heraus ergibt sich die organisatorische Gliederung des LRZ in die drei Abteilungen

- „Benutzerbetreuung“
- „Rechensysteme“
- „Kommunikationsnetze“

Die Gesamtübersicht der Organisation sieht wie folgt aus:



Die detaillierte Gliederung der Abteilungen in Gruppen sieht, mit Angabe der jeweiligen Leiter, zum 31.12.1998 folgendermaßen aus:

1. Abteilung „Benutzerbetreuung“ (BEN)

Leitung: Dr. P. Sarreither

- | | | |
|-----|--|------------------|
| 1.1 | Systemnahe Software | (A. Haarer) |
| 1.2 | Ausbildung, Beratung, Dokumentation | (Dr. M. Wiseman) |
| 1.3 | Graphik, Visualisierung und Multimedia | (K. Weidner) |
| 1.4 | Hochleistungsrechnen | (Dr. M. Brehm) |
| 1.5 | Organisation von Softwarelizenzen | (U. Edele) |

2. Abteilung „Rechensysteme“ (REC)

Leitung: W. D. Schubring

- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| 2.1 | Hochleistungssysteme | (H. Breinlinger) |
| 2.2 | Verteilte Rechensysteme | (Dr. H. Richter) |
| 2.3 | Datei- und Speichersysteme | (W. Baur) |
| 2.4 | PC-Gruppe | (Dr. N. Hartmannsgruber) |
| 2.5 | Maschinenbetrieb,
Benutzersekretariat,
Software-Lizenzabwicklung,
weitere DV-Hilfsdienste | (J. Ackstaller) |
| 2.6 | Haustechnik und Hausmeisterei | (F. Freuding) |

3. Abteilung „Kommunikationsnetze“ (KOM)

Leitung: A. Läßle

- | | | |
|-----|-------------|----------------------|
| 3.1 | Netzbetrieb | (W. Beyer) |
| 3.2 | Netzplanung | (Dr. V. Apostolescu) |
| 3.3 | Netzwartung | (H. Glose) |

4. „Verwaltung und Organisation“
 4.1 Verwaltung (C. Binder)
 4.2 Programmierung

Von den insgesamt 106 Stellen des LRZ sind:

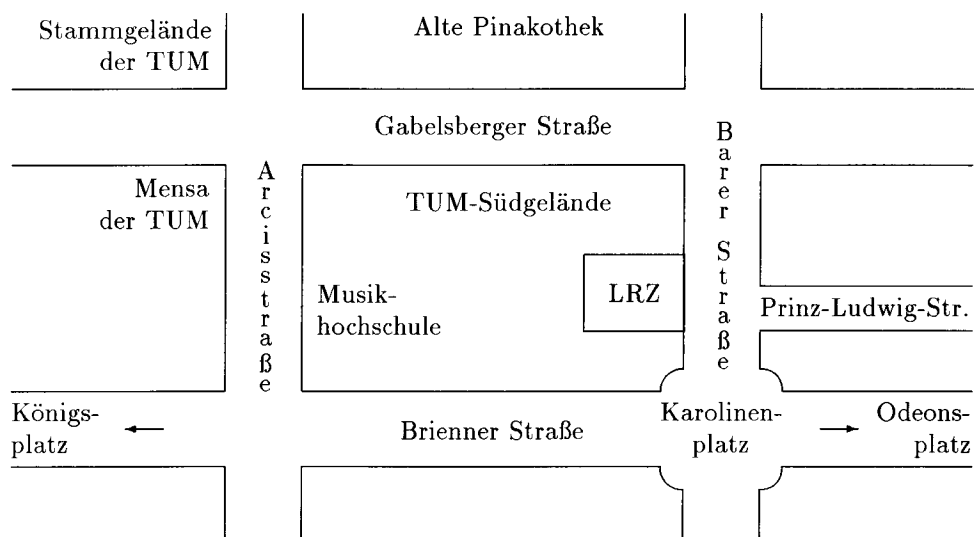
- 41,5 wissenschaftliche Mitarbeiter
 50 technische Angestellte
 6,5 Verwaltungsangestellte
 8 Beschäftigte in Haustechnik und Reinigungsdienst

Mitarbeiter aus Drittmittelprojekten und studentische Hilfskräfte sind in die obigen Zahlen aber nicht eingerechnet.

3.3 Räumlichkeiten

3.3.1 LRZ-Gebäude

Das LRZ-Gebäude befindet sich nahe dem Münchner Stadtzentrum auf dem Südgelände der Technischen Universität (Block S5).



Anschrift:

Leibniz-Rechenzentrum
 der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
 Barer Straße 21
 80333 München

Verkehrsverbindungen:

- Straßenbahnlinie 27, Haltestelle Karolinenplatz
- Alle S-Bahnen bis Karlsplatz (Stachus) und ab dort mit Straßenbahnlinie 27 Richtung Petuelring, insbesondere vom Flughafen aus mit der S-Bahnlinie S8 bzw. S1
- U-Bahnlinien U2, U8, Haltestelle Königsplatz
- U-Bahnlinien U3, U4, U5, U6, Haltestelle Odeonsplatz

Rufnummern:

Durchwahl im TUM-Netz	(089) 289	- ...
Benutzersekretariat		- 28784
Benutzersekretariat Telefax		- 28761
LRZ-Hotline (mit Benutzerberatung)		- 28800
LRZ-Hotline Telefax		- 28801
Hauptsekretariat LRZ		- 28703
Anrufbeantworter		- 28799 (nur im TUM-Netz)
Anrufbeantworter	(089) 28 46 13	
LRZ-Telefax	(089) 28 09 460	

Öffnungszeiten:

An Werktagen von 7.30 bis 17.45 Uhr (Freitag bis 16.45 Uhr). Einschränkungen und weitere Angaben siehe WWW: *Wir => Öffnungs- und Betriebszeiten.*

Das LRZ-Gebäude besteht aus 5 Stockwerken mit einer Gesamtnutzfläche (HNF) von ca. 3600 m². Derzeit enthalten die Stockwerke folgende Räume:

- Erdgeschoss:
 - Benutzersekretariat:
Allgemeine Auskünfte, Registrierung für die Studentenserver, Ausgabe von Antragsformularen (insbesondere für Software-Bestellung), Schriftenverkauf, Ausleihe von Schriften, Verkauf von Verbrauchsmaterial
 - Hauswerkstätten und Netzwartung
- 1. Stock: (Benutzerstockwerk)
 - Benutzerarbeitsraum (PCs, Macintosh)
 - kleiner PC-Kursraum
 - Ausgabestation (Zeilendrucker, Laserdrucker)
 - allgemeine Benutzerberatung/Hotline
 - PC-Labor
 - Spezialgeräte Raum (u.a. CD-Brenner, PC-Video-Schnittplatz)
 - Scannerraum
 - Software-Ausgabe
 - Mitarbeiter Räume
- 2. Stock:
 - kleiner Seminarraum

- Raum für Spezialarbeitsplatzrechner (öffentlich zugängliche Suns, IBM für Magnetbandverarbeitung) und für graphische Arbeitsplätze (SGI-Rechner, AutoCAD-Stationen)
 - Visualisierungslabor
 - Workstations für Kurse zur Systemverwaltung unter Unix
 - Druckerei
 - Mitarbeiterräume
- 3. Stock:
 - großer Seminarraum
 - Bibliothek
 - Mitarbeiterräume (u.a. Leitung und Verwaltung des LRZ)
 - 4. Stock: (für Benutzer i.a. nicht zugänglich)
 - Landeshochleistungsrechner SNI/Fujitsu VPP700
 - Landesvektorrechner Cray T90
 - zentrale Workstation-/Internet-Server
 - zentrale Komponenten des MWN
 - Mitarbeiterräume

Zur Durchführung der (mehrjährigen) Asbestsanierung wurde 1992, westlich an das LRZ-Gebäude angrenzend, ein Erweiterungsbau mit 2 Stockwerken und einer Grundfläche von ca. 350 m² errichtet. Dieser Bau ist für Benutzer nur begrenzt zugänglich. Die Stockwerke enthalten derzeit folgende Funktionsräume:

- Erdgeschoss (klimatisierter Maschinenraum)
 - Parallelrechner IBM SP2
 - Archivsysteme
- 1. Stock:
 - spezielle Workstations von IBM
 - Kursraum für praktische Übungen an PCs

3.3.2 Außenstationen

Der Zugang zum Wissenschaftsnetz, zu den überregionalen Forschungsnetzen und natürlich auch zu den zentralen LRZ-Systemen geschieht durch eine Vielzahl von Datenendgeräten (siehe Abschnitt 3.2). Diese werden heute zumeist von den Hochschuleinrichtungen selbst beschafft, entweder aus dem eigenen Etat oder über das Computer-Investitions-Programm (CIP) oder das Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP).

Das LRZ betreibt in Absprache mit den Instituten und Hochschulen auch einige Außenstationen, d.h. Gerätepools mit PCs, X-Terminals, Druckern und Plottern. Sie dienen zur Verbesserung der dezentralen DV-Versorgung und werden vor allem von Studenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern jener Institute genutzt, die (noch) nicht über genügend eigene DV-Arbeitsplätze verfügen. Derzeit gibt es solche Außenstationen an folgenden Standorten (mit der im LRZ-Netzbereich üblichen 1-stelligen Kurzbezeichnung):

- D : LMU Theresienstraße 37 (B115/B120/B121)
- V : LMU Konradstraße 6 (Raum 408)

Darüber hinaus hat das LRZ viele Institute mit Geräten bzw. Finanzmitteln bei der Verbesserung der dezentralen Ausstattung unterstützt.

4 Hinweise zur Benutzung der Rechensysteme

Die folgenden Hinweise sind für einen „Anfänger“ am LRZ gedacht; „versierte“ Benutzer sollten sich nicht scheuen, dennoch darin zu blättern.

4.1 Vergabe von Kennungen über Master User

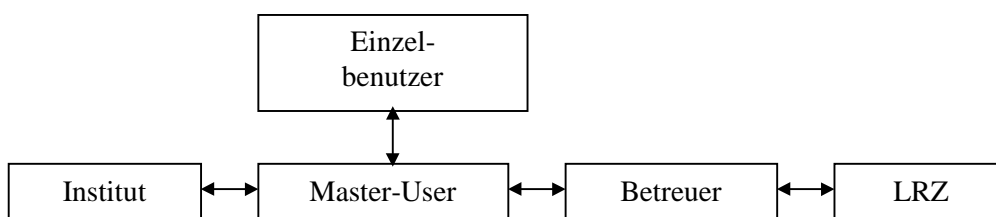
Der große Benutzerkreis des LRZ hat es notwendig gemacht, die Vergabe und Verwaltung von Benutzerkennungen sowie die Zuteilung von Betriebsmitteln und von Benutzerausweisen in gewissem Umfang zu dezentralisieren. Das heißt, dass sich i.a. nicht Einzelbenutzer an das LRZ wenden können, wenn sie eine Benutzerkennung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

Für alle benutzungsberechtigten Einrichtungen ist ein Betreuer am LRZ bestimmt; dieser ist u.a. zuständig für alle organisatorischen Absprachen bezüglich der Rechnerbenutzung durch die entsprechende Einrichtung (Institut oder Lehrstuhl im Hochschulbereich). Die aktuelle Zuordnung einer Einrichtung zu einem LRZ-Betreuer findet sich in der Betreuerliste (siehe Anhang 7).

Als formaler Rahmen für die Nutzung von LRZ-Systemen mit persönlichen Kennungen ist stets ein „LRZ-Projekt“ notwendig, das vom Institutsvorstand oder Lehrstuhlinhaber beantragt wird. Entsprechende Formulare (Benutzungsantrag, DV-Projektbeschreibung, Antrag auf Benutzerkarten) sind im LRZ-Benutzersekretariat oder bei den Betreuern zu erhalten bzw. online im PostScript-Format unter WWW: *Wir => Vergabe von Kennungen an LRZ-Systemen.*

Dabei wird insbesondere ein Verantwortlicher (Master User) als Ansprechpartner für das LRZ benannt. Dieser setzt sich dann mit seinem LRZ-Betreuer zwecks weiterer Regelungen (wie Zuteilung von Benutzerkennungen, Ausstellung von Benutzerausweisen) in Verbindung.

Der Master User verwaltet Benutzerkennungen und Benutzerausweise seines Bereichs. Einzelbenutzer wenden sich an ihren Master User, um Nutzungsberechtigungen zu erhalten, oder um Änderungen der zugewiesenen Betriebsmittel zu erreichen. Zusammenfassend ergibt sich also folgendes Schema für den Kontakt zwischen Benutzer und LRZ in organisatorischen Fragen:



Ein Projekt (Konto) wird am LRZ durch eine 5-stellige „Projekt-Nummer“ gekennzeichnet. Die Projekt-Nummern werden vom LRZ systematisch nach der Hochschulstruktur (d.h. Universität, Fakultät, Institut, Lehrstuhl usw.) vergeben. Die zu einem Projekt gehörenden Benutzerkennungen sind stets 7-stellig; ihre ersten fünf Zeichen bestehen aus der jeweiligen Projekt-Nummer.

Der Master User kann die ihm zugewiesenen Benutzerkennungen an Einzelbenutzer seines Bereichs weitergeben; da die Kennungen aus Sicht des LRZ nicht personengebunden sind, dürfen sie bei Bedarf innerhalb des beantragten Rechenvorhabens und für die beantragten Aufgaben auch wieder verwendet werden (z.B. für neue Diplomanden, Praktikanten usw.). Der Endbenutzer jedoch darf die Kennung nicht an Dritte weitergeben, er hat sie durch ein (sicheres) Passwort gegen unbefugte Nutzung zu schützen (siehe Abschnitt 4.4).

Der Benutzerausweis dient als Berechtigungsnachweis gegenüber LRZ Personal. Er ist insbesondere erforderlich bei der Ausleihe bzw. dem Kauf von Dokumentation und Software im LRZ Benutzersekretari-

at, wenn kein Studenten- oder Dienstausweis einer nutzungsberechtigten Hochschule (siehe Anhang 3: Benutzungsrichtlinien §1, Absatz 2b) vorgelegt werden kann.

Der Master User darf einen Benutzerausweis nur vollständig ausgefüllt und personengebunden weitergeben. Die Verpflichtung zur Einhaltung der Benutzungsrichtlinien und der Betriebsregeln des LRZ lässt sich der Master User von jedem Endbenutzer durch dessen Unterschrift unter das Formular „Erklärung des Endbenutzers“ bestätigen. Dieses Formular erhält er mit dem Benutzungsantrag bzw. mit den Benutzerausweisen; es verbleibt beim Master User, der es bei einer etwaigen Verfolgung von Missbrauch dem LRZ vorweist.

Der Master User, der ja die Verantwortung für den ordnungsgemäßen Gebrauch der ihm zugeteilten Benutzerkennungen übernommen hat, kann die Benutzung der Anlagen durch die Benutzer seines Bereichs kontrollieren, einschränken und im Missbrauchsfall unterbinden. Zu diesem Zweck stehen ihm gewisse Dienste zur Verfügung, die unter Abschnitt 4.7 näher beschrieben sind.

4.2 Vergabe von Internet- und PC-Kennungen an Studenten

Eine zeitgemäße Ausbildung von Studenten erfordert heute nach allgemeiner Einschätzung eine frühzeitige Einführung in die Nutzung des Internet. Entsprechende Arbeitsmöglichkeiten können derzeit von den CIP-Pools der Fakultäten nur bedingt geboten werden. Denn die Anzahl der Arbeitsplätze reicht bei vielen Fakultäten nicht aus, oder die vorhandenen Pools sind (aus verschiedensten Gründen) nur zur lokalen DV-Ausbildung vorgesehen und nicht für einen Internet-Zugang geöffnet bzw. nicht mit der notwendigen Software ausgestattet.

Andererseits besitzen viele Studenten eigene PCs, haben aber keinen Internet-Zugang. Das LRZ bemüht sich daher intensiv darum, diese Geräte zur Abdeckung des Bedarfs heranzuziehen und stellt die dafür notwendige Infrastruktur bereit: Zugänge zum Internet aus dem öffentlichen Postnetz über Modem/ISDN, Zugangskontrolle mit Validierung in dezentralen Pools, LRZ-eigene Studentenserver mit Speicherung von E-Mail/Homepages.

Zahlreiche CIP-Pools verwenden das RADIUS-Konzept (siehe Abschnitt 2.6.4), um ihren Studenten einen Internet-Zugang von zuhause über die LRZ-Wählzugänge zu ermöglichen. Die so geschaffenen zusätzlichen Internet-Zugänge reichen aber bei weitem noch nicht aus. Das LRZ betreibt daher eigene Studentenserver, die nur für das Arbeiten von zuhause gedacht sind. Die Vergabe der entsprechenden Studentenkennungen erfolgt über das LRZ-Benutzersekretariat direkt an die Endbenutzer, also abweichend von dem sonst üblichen Verfahren der Vergabe über Master User (siehe Abschnitt 4.1). Dieser Ende 1996 eingeführte Dienst erfreut sich einer großen Nachfrage – Ende 1999 waren über 20.000 Studenten registriert.

Studenten, die weder einen eigenen PC noch Zugang zu einem CIP-Pool ihrer Hochschule haben, können zusätzlich zu einer Internet-Kennung auch eine Berechtigung zur Nutzung der öffentlich zugänglichen LRZ-PCs erhalten und dort Internet-Dienste nutzen. Allerdings ist die Anzahl dieser PCs im LRZ-Gebäude und an den Außenstationen (siehe Abschnitt 3.5.2) doch relativ gering, so dass die PC-Berechtigung sinnvollerweise nur für einen Bruchteil aller Studentenkennungen vergeben werden kann und auf die o.a. Fälle beschränkt bleiben sollte.

Um den Aufwand für die jedes Semester fällige Verlängerung der Berechtigungen an den LRZ-Studentenservern zu verringern, wurde mit der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Universität München ein vereinfachtes Verfahren 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. Weitere Details finden sich unter *WWW: Wir => Vergabe von Kennungen für LRZ-Systeme => Wegweiser „Vergabe von Kennungen an Studenten“*

4.3 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 selbst für Daten der niedrigsten Schutzstufe die bestehenden Schutzmaßnahmen am LRZ kaum ausreichen; d.h. dass ohne Sonderabsprachen und -regelungen personenbezogene Daten insbesondere an den zentralen Anlagen des LRZ *nicht* verarbeitet und gespeichert werden dürfen!

4.4 Schutzmaßnahmen gegen Missbrauch von Benutzer-Kennungen

Benutzerkennungen an den zentralen Rechensystemen und mit ihnen ihre Betriebsmittel (siehe Abschnitt 4.5: Kontingente) und Dateien sind gegen unbefugte Nutzung jeweils durch ein Passwort gesichert. Dieser Schutz greift aber nur, wenn der Benutzer

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

Am LRZ sollte ein Passwort spätestens alle 90 Tage geändert werden; allerdings wird dies nur an den Cray-Anlagen (unter UNICOS) automatisch erzwungen. Das Recht, sein Passwort zu ändern, hat üblicherweise jeder Benutzer; er muss dazu nur das entsprechende Systemkommando mit altem (noch aktuellem) und neuem Passwort aufrufen. Hat ein Benutzer sein Passwort vergessen, kann es nur vom Master User (siehe Abschnitt 4.7) oder dem Betreuer am LRZ wieder aktiviert werden.

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

4.5 Kontingentierung von Rechenleistung an den Zentralsystemen

An einigen zentralen LRZ-Systemen ist eine Kontingentierung, d.h. eine beschränkte Zuteilung von Rechenzeit eingeführt. Diese Maßnahme wird vom LRZ für jene Rechner ergriffen, die besonders hoch, vor allem durch eine große Anzahl von Stapelaufträgen belastet werden. Sie ist derzeit nur für den Vektorrechner Cray T90 (unter UNICOS), für den Parallelrechner IBM SP2 (unter AIX) sowie für den Landeshochleistungsrechner VPP700 (unter UXP/V) realisiert. Das eingesetzte Verfahren der Kontingentierung ist das folgende:

Stapelaufträge werden je nach benötigten Betriebsmitteln (Rechenzeit, Hauptspeicherbedarf, maximale Anzahl parallel genutzter Prozessoren) und evtl. nach der vom Benutzer geforderten Bearbeitungspriorität gewissen Auftragsklassen zugeordnet.

Jedem „Rechenvorhaben“ (Projekt) ist ein Kontingent K an Rechenleistung zugeteilt, das sich täglich um den Zuwachs p erhöht. Von diesem Kontingent wird die durch Dialog- oder Stapelaufträge verbrauchte Rechenleistung (gemessen in der Größe: CPU-Sekunde) abgezogen:

$$\text{Guthaben} = \text{Kontingent} - \text{Verbrauch.}$$

Da das Aktualisieren des Verbrauchs in größeren Abständen (arbeitstäglich bei Betriebsbeginn) geschieht, kann der zwischenzeitlich angefallene Verbrauch größer als das Restguthaben sein und der neue Stand des Guthabens negativ werden. Das „Guthaben“ wird dann jedoch ohne weitere Eingriffe im Laufe der Zeit durch den täglichen Zuwachs p mehr oder weniger schnell wieder positiv.

Ein unbeschränktes Anhäufen des Guthabens ist nicht möglich; das Guthaben kann den Wert $60 * p$ nicht überschreiten. Der jeweilige Stand des Guthabens G und des Zuwachses p wird einem Benutzer zu Beginn eines Auftrags gemeldet. Weitere Stapelaufträge unter diesem Konto werden abgewiesen, wenn das Guthaben negativ ist. An den Cray-Anlagen werden auch Dialogaufträge bei negativem Guthaben nur solange zugelassen, wie das Guthaben nicht kleiner als $-10 * p$ ist.

Außerdem gibt es an den Cray-Anlagen die Möglichkeit, Stapelaufträge mit einer niedrigen Bearbeitungspriorität auszuzeichnen. Aufträge dieses Modus unterliegen nur eingeschränkt der Kontingentierung, d.h. ihr Verbrauch an Rechenleistung wird mit geringem Gewicht (derzeit 1/10) vom Guthaben abgezogen. Damit können extreme Schwankungen des Rechenbedarfs insbesondere bei Großverbrauchern aufgefangen werden. Andererseits werden Aufträge dieses Modus erst dann bearbeitet, wenn die Auftragsituation es zulässt, sie ohne Beeinträchtigung der priorisierten Aufträge auszuführen. Voreinstellung für Stapelaufträge ist hohe Bearbeitungspriorität, d.h. volle Abbuchung vom Kontingent. Weitere Einzelheiten hierzu finden sich unter *WWW: Unsere Servicepalette => Compute-Dienste => Cray T90*.

Den Benutzern fällt eine erhöhte Verantwortung für die optimale Nutzung der wertvollen Ressource „Rechenleistung“ zu. Es erscheint vernünftig, dass sich Benutzergruppen, die der gleichen Institution (z.B. Institut oder Fakultät) angehören, zu einem größeren Rechenvorhaben (Konto) zusammenschließen und sich über die jeweilige Nutzung der Kontingente absprechen. Möglichkeiten der Steuerung und Überwachung einzelner Rechenvorhaben sind in Abschnitt 4.7 beschrieben.

4.6 Datensicherung: Backup und Archivierung

Für die längerfristige Speicherung von Daten und Programmen steht den Benutzern Speicherplatz für permanente Dateien auf Magnetplatten im Rahmen der ihnen eingeräumten Berechtigungen (siehe 4.1) zur Verfügung. Diese Berechtigungen werden unter UNICOS (d. h. für die Cray T94) pro Konto, auf den anderen Unix-Plattformen pro Benutzererkennung vom LRZ vergeben.

Das LRZ erstellt an allen zentralen Systemen regelmäßig Sicherheitskopien der permanenten Dateien („Backup“). Sie dienen vorrangig als Vorkehrung für den Fall von Platten- oder Systemfehlern. Die verwendeten Sicherungsverfahren sind zwar an den einzelnen Plattformen unterschiedlich, ganz allgemein kann man jedoch davon ausgehen, dass alle Benutzerdateien bei einem Platten- oder Systemfehler auf den Stand des Vortrages zurückgesetzt werden können. Durch Fehlersituationen nötige Rücksetzungen auf die jüngsten vorhandenen Sicherheitskopien werden über die „Kurzmitteilungen“ und Anrufbeantworter bekanntgegeben. Weitere Einzelheiten sind für die einzelnen Plattformen beschrieben unter *WWW: Unsere Servicepalette => Compute-Dienste*.

Wegen ihres großen Umfangs können die Sicherheitskopien zwar nur wenige Wochen aufbewahrt werden, in begrenztem Umfang können jedoch auf Wunsch einzelne Dateien, die versehentlich durch Benutzer gelöscht oder zerstört wurden, wieder eingespielt („restauriert“) werden. In diesem Fall wende man sich an den LRZ-Betreuer oder an die LRZ-Hotline. Wenn die Dateien über TSM (ehemals ADSM genannt) gesichert wurden, kann die Restauration direkt vom Benutzer veranlasst werden.

Nach aller Erfahrung gibt es immer wieder Engpässe beim Plattenplatz. Daher sollten Daten- und Programmbestände in permanenten Dateien, die ein Benutzer längere Zeit nicht zu benutzen gedenkt, vom Benutzer selbst auf andere Medien ausgelagert werden („Archivierung“). Die entsprechenden Plattendateien sollten gelöscht werden; dies sollte immer auch umgehend bei nicht mehr benötigten Dateien geschehen. Sofern keine entsprechenden Archivierungssysteme an dem jeweiligen System verfügbar sind, können die Daten zunächst auf eine andere Plattform transferiert und dann von dort aus gesichert werden. Hinweis: Kleinere Datenbestände lassen sich über die angeschlossenen Arbeitsplatzrechner auch auf Diskette(n) sichern.

Größere Datenbestände können relativ bequem mit dem IBM-Archivsystem ADSM (jetzt von IBM in TSM umbenannt) gespeichert und wiedergeholt werden. Die entsprechende Software ist z.Z. an den Hochleistungssystemen und allen Unix-basierten Rechnern des LRZ für den Endbenutzer verfügbar und kann ohne zusätzliche Berechtigung verwendet werden. Für die Nutzung dieses Archivsystems von instituteigenen Rechnern aus kann die Software kostenlos vom LRZ bezogen werden. Eine Anleitung zur Nutzung für den Endbenutzer findet sich unter *WWW: Unsere Servicepalette => Datenhaltung => ADSM*.

4.7 Projektverwaltung und -kontrolle durch Master User

Dem Master User, der ja bei der dezentralen Verwaltung und Kontrolle der Rechnernutzung eine sehr wichtige Aufgabe übernommen hat, stehen zur Durchführung dieser Aufgabe einige Hilfsmittel zur Verfügung. Diese bestehen derzeit aus folgenden Diensten:

- **Setzen von Passwörtern:**
Damit kann der Master User Passwörter für Benutzerkennungen aus seinem Bereich setzen, ohne dass er die alten Passwörter kennen muss. Er kann also Benutzerkennungen, bei denen er einen Missbrauch vermutet, sperren oder gesperrte Kennungen wieder aktivieren. Er kann damit aber auch ganze Serien von Kennungen (z.B. bei Praktika) mit neuen, wahlweise sogar mit per Zufallsgenerator erzeugten Passwörtern besetzen.
- **Normieren von Benutzerkennungen:**
Damit können Kennungen des vom Master User verwalteten Projekts in den Neuzustand versetzt werden. Das bedeutet: Bereinigen aller Dateien, Standardisieren der Zugriffsrechte, Installation der aktuellen Version der LRZ-Prologe.
- **Information über Einrichtung und Projekte:**
Dieser Dienst liefert dem Master User alle über die Einrichtung bzw. über das jeweilige Projekt am LRZ gespeicherte Daten, insbesondere auch Details über die zugeteilten Benutzerkennungen.
- **Kurzinformation über Benutzerkennungen:**
Damit kann sich ein Master User (in Dialogform) darüber informieren, auf welchen LRZ-Plattformen eine spezielle Kennung zugelassen ist.
- **Kontingentierung von Rechenzeit und Plattenplatz:**
Mit diesem Dienst kann ein Master User ein vom LRZ auf Projekt-Ebene vergebenes Kontingent an Rechenzeit und Plattenplatz auf einzelne Benutzerkennungen aufteilen.
- **Statistiken über Nutzung von Rechnern und Ausgabegeräten:**
Mit diesem Dienst können Übersichten über die Nutzung gewisser zentraler Rechenanlagen (derzeit Cray T90, IBM SP2, VPP700) und kostenpflichtiger Ausgabegeräte (Laserdrucker) des LRZ abgerufen werden.
- **Aktuelle AFS-Plattenplatzbelegung:**
Dieser Dienst ermittelt die aktuelle Belegung des AFS-Plattenplatzes für alle Kennungen eines Projekts.

Detaillierte Angaben zu diesen Diensten liefert der Beitrag *WWW: Wir => Vergabe von Kennungen ...=> Master-User-Dienste*.

5 Dienstleistungsangebot, Ausstattung und Betrieb im Jahre 1999

5.1 Dienste und ihre Nutzung

5.1.1 Beratung und Hotline

Verfügbarkeit

Die Beratung im LRZ-Gebäude und die LRZ-Hotline sind organisatorisch gekoppelt und zu den normalen Dienstzeiten in gemeinsamen Räumen untergebracht. Die Öffnungszeiten der Beratung (und damit die Hauptzeiten der Hotline) sind Montag bis einschließlich Freitag von 9:00 bis 17:00 Uhr. Diese Zeit wird durch zehn Doppelschichten à vier Stunden abgedeckt.

Auch außerhalb dieser Zeiten ist die Telefon-Hotline durch Operateure besetzt. Ausgenommen bleiben derzeit nur die Abend- und Nachtschichten Samstag/Sonntag, wo nur ein Anrufbeantworter verfügbar ist.

Eine zusätzliche telefonische Beratung für Probleme mit Wählzugängen wird angeboten, die von speziell geschulten Operateuren in den Abendstunden (ebenfalls unter der Hotline-Telefonnummer 289-28800) angeboten wird.

Personaleinsatz

Insgesamt wurden 1999 in der Beratung/Hotline 28 Mitarbeiter und 4 studentische Hilfskräfte eingesetzt. Das Personal besteht im Wesentlichen aus Mitarbeitern der Abteilung Benutzerbetreuung, ergänzt durch in größeren Abständen wechselnde Mitarbeiter aus der Abteilung REC und aus der Abteilung KOM. Berücksichtigt man Teilzeitbeschäftigung, Urlaubs- und Krankheitstage, so leistet jedes Mitglied aus dem Beratungsteam etwa eine Schicht pro Woche (ca. 10 % der Arbeitszeit). Die studentische Hilfskräfte bestreiten meist 2 Schichten pro Woche: Bei wesentlich mehr Studenteneinsatz besteht die Gefahr, dass die uns angebotenen Zeiten (oft fest nur für genau 2 Schichten) keine gleichmäßige Verteilung über die Woche ermöglichen, da sich diese Zeiten meist überlappen.

In der Regel sind die Doppelschichten zu den Hauptarbeitszeiten derzeit ausreichend, um den Beratungsbedarf zu befriedigen, wenn es auch hin und wieder zu Wartezeiten bei den zwei Hotline-Anschlüssen kommt. Erhöhte Nachfrage tritt generell während des Semesters auf, aber auch nach Änderungen an LRZ-Systemen bzw. bei aktuellen Störungen, die insbesondere Netz und Mail betreffen. Eine personelle Ausweitung der Hotline ist aber nicht möglich und auch nicht sinnvoll. Die Anstrengungen laufen vielmehr darauf hinaus, durch Verbesserung des Umfelds die Arbeit effizienter zu gestalten und durch elektronische Hilfsmittel die Erfassung von Problemen vermehrt durch den Benutzer selbst vornehmen zu lassen, sodass eine Bearbeitung durch Fachleute im Hintergrund („second line support“) ohne Einschaltung der Hotline erfolgen kann.

Die Verteilung der Beratung/Hotline auf eine große Zahl von LRZ-Mitarbeitern hat zweifellos den Service-Gedanken gestärkt und die Kenntnis aktueller Benutzerprobleme und -wünsche verbessert. Andererseits ist bei einem solch großen Team die Kommunikation, Schulung und Weiterbildung schwierig. Es bleibt daher nach wie vor unser Ziel, das Hotlineteam deutlich zu verkleinern. Alternativ dazu wurde versucht, LRZ-Mitarbeiter verstärkt durch studentische Hilfskräfte zu ersetzen; dies war bisher wenig erfolgreich, da die Studenten neben ihren festen Studienverpflichtungen i.a. kaum Zeit von Montag bis Freitag planbar zwischen 9 und 17 Uhr zur Verfügung stehen können. Bei unserem Dienstangebot sind wir aber auf absolute zeitliche (und natürlich auch fachliche) Zuverlässigkeit angewiesen.

Beratungsschwerpunkte

- **Modem-/ISDN-Zugänge**

Selbst die beste Installationsanleitung kann nicht absichern, dass der Benutzer sie wirklich genau liest und befolgt. Andererseits sind die technischen Gegebenheiten (vorhandene Leitung, benutztes Modem

oder ISDN-Karte, eingesetzter PC, Mac, Notebook, ...) derartig vielfältig, dass die Dokumentation stets nur für gängige Standardtypen ausreicht. In diesem Zusammenhang stehen meist auch Fragen zu Netscape und insbesondere Mail, weil diese Dienste nach erfolgreichem Login das eigentliche Ziel darstellen.

- **Fragen nach Verfügbarkeit von Software-Produkten sowie deren Bezugsbedingungen**

Die unter WWW vorhandene Dokumentation wurde ständig erweitert. Da aber Vertragsänderungen bzw. Preisänderungen kurzfristig erfolgen können, kann trotzdem eine Rückfrage beim betreffenden Bearbeiter notwendig sein.

- **Netzfehlfunktionen**

In dieser Hinsicht kann die Hotline oft nur bestätigende Tests machen und die Probleme zur Lösung über Trouble-Tickets an die Netzgruppe leiten.

- **Bedienung der peripheren Geräte** (Farblaserdrucker, Scanner, CD-ROM-Brenner, ...)

Die Ausdrücke von PC-Benutzern am Farbdrucker *Fiery* müssen von der Beratung durchgeführt werden, da an diesem Gerät keine Copycard-Einrichtung möglich ist. Überdies ist oft die Behebung von auftretenden Problemen/Anomalien/Fehlern an den peripheren Geräten erforderlich.

- **Nachfrage zu Benutzerverwaltungsinformation**

Zuteilung von Kennungen, zuständiger Master-User, Passwort, ...

Unterstützung durch ARWeb, Intelligent Assistant und einfache Mail an hotline@lrz.de

Ein Benutzer kann sein Problem auch in schriftlicher Form der Hotline/Beratung übermitteln, einmal weil das Hotline-Telefon für ihn gerade belegt ist oder aber, weil es sich um kompliziertere Sachverhalte handelt, die auch zusätzliche Protokolle o.ä. zur Erklärung erfordern.

Zu diesem Zweck stellt das LRZ zum einen ein WWW-Formular (ARWeb) zur Verfügung, in dem der Benutzer sein Problem, aber eventuell auch nur organisatorische Fragen eintragen kann. Dabei werden durch dieses Formular gewisse notwendige Angaben direkt angefordert, wodurch die Qualität der daraus erzeugten Trouble-Tickets im Durchschnitt höher ist als bei Mails mit frei formulierten Inhalt.

Des Weiteren soll der „Intelligent Assistant“ im WWW die Diagnose von Problemen, die bei Benutzern auftreten, unterstützen und ggf. auch zur Erzeugung eines Trouble-Tickets führen. Derzeit steht er bezüglich folgender Netzdienste zur Verfügung:

- Verbindungsprobleme
- Durchsatzprobleme
- Mailprobleme

Erst nach einer längeren Zeit haben diese beiden Werkzeuge einen größeren Benutzerkreis erreicht. Jede Antwort auf eine Benutzermail an hotline@lrz.de wurde durch Hinweise auf das ARWeb-Formular sowie auf den Intelligent Assistant ergänzt: Dies hat sicherlich einige „Mailschreiber“ zur Benutzung der neuen Werkzeuge geführt. Durchschnittlich 30 Trouble-Tickets pro Monat wurden aus diesen ARWeb-/IA-Einträgen erzeugt.

Und zuletzt bleibt dem Benutzer die einfache Methode, mittels einer Mail an hotline@lrz.de seine Fragen bzw. Probleme zu melden. Obwohl diese Methode nicht besonders publiziert wurde, wird sie doch noch mehr in Anspruch genommen als die LRZ-Tools ARWeb und IA.

Diese Maileingänge, deren durchschnittliche Anzahl 1999 pro Monat bei 109 lagen, wurden von 2 Mitarbeiterinnen beantwortet bzw. als Trouble-Ticket (ca. 48 % aller einlaufenden Mails) weitergeleitet.

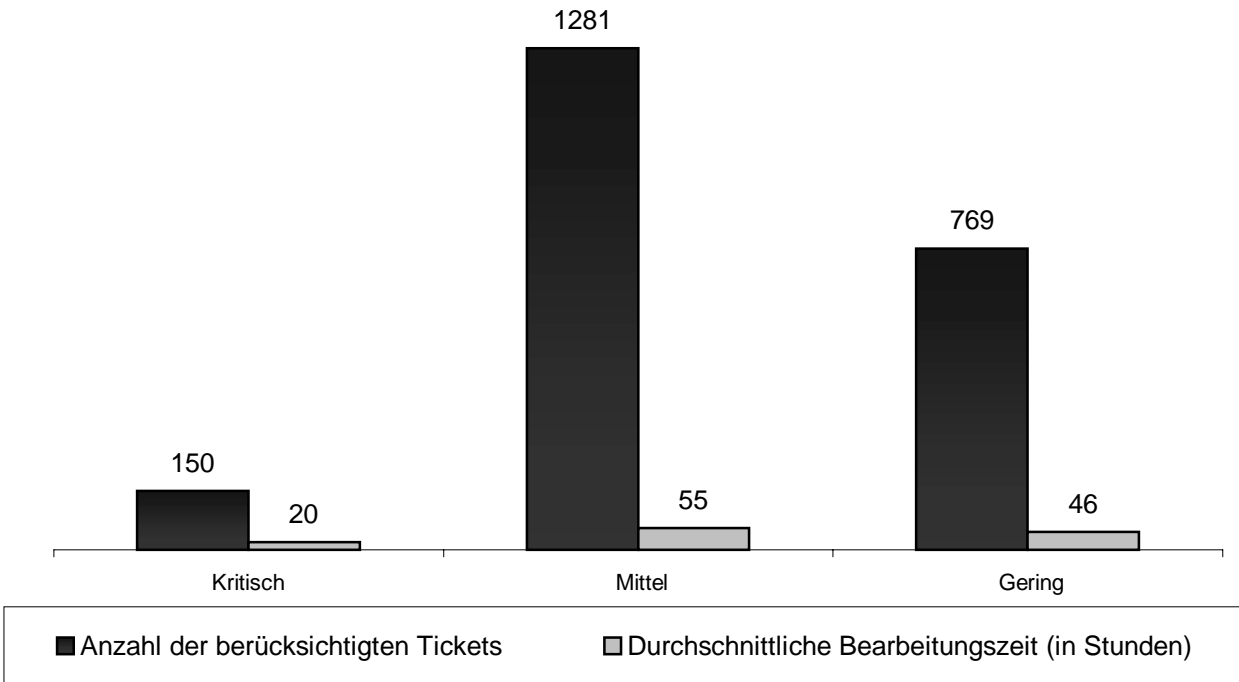
Allerdings sind die eingehenden Anfragen von sehr unterschiedlicher Darstellungsqualität, d.h. oftmals fehlen wesentliche Angaben, die erst wieder erfragt werden müssen.

Bearbeitung von LRZPOST 1999

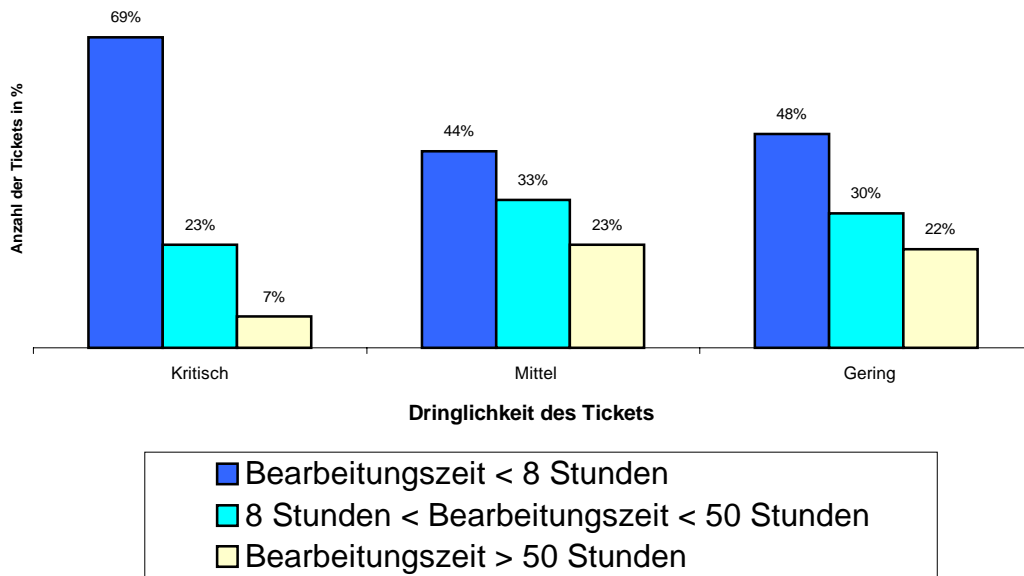
Monat	Gesamt-Eingänge	Als TT eingetragen
Januar	126	57
Februar	128	51
März	124	49
April	66	23
Mai	140	46
Juni	129	35
Juli	95	33
August	94	29
September	83	38
Oktober	93	42
November	133	63
Dezember	106	52
<i>Insgesamt</i>	1309	518

Nutzung des Trouble-Ticket-Systems (TTS)

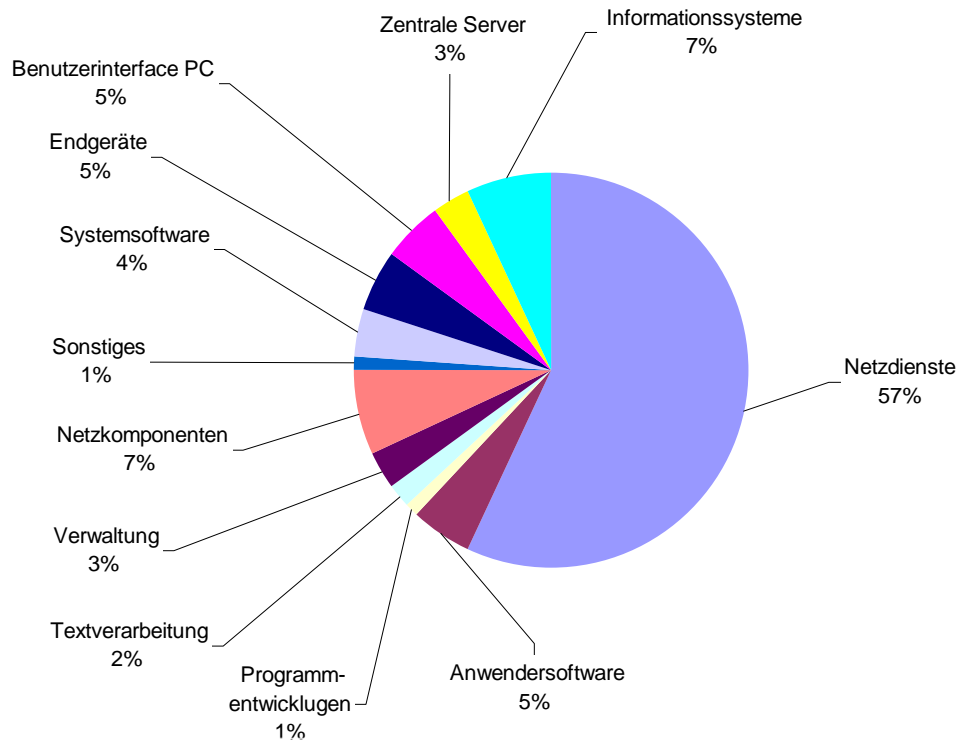
Ein wichtiges Hilfsmittel der Beratung (Hotline) und zum Fehlermanagement ist das eingesetzte Trouble Ticket System (TTS). Die Nutzung zeigen die folgenden Diagramme:



Durchschnittliche Bearbeitungszeit und Anzahl der Tickets gemäß Dringlichkeit



Prozentuale Verteilung der Bearbeitungszeit gemäß Dringlichkeit



Verteilung der Tickets nach Sachgebieten

Ausbau der WWW-Dokumentation (siehe auch 5.2.2.9 WWW-Services)

Das LRZ stützt sich bei der Information seiner Benutzer, aber auch bei der internen Dokumentation wesentlich auf WWW ab. Der Beratung/Hotline kommt dabei eine wichtige Rolle zu, da sie an vorderster Front auf gute, aktuelle Information angewiesen ist und Defizite in der Alltagsarbeit unmittelbar zu spüren bekommt.

Die eigene Hotline-Arbeit motiviert dabei unmittelbar zur Verbesserung von WWW-Beiträgen, eventuell auch zu deren Erstellung, da Informationsmängel dort am deutlichsten zu Tage treten.

Konstante Schwerpunkte für den Ausbau des Informationsangebots sind dabei:

- Pflege der Sammlung häufig gestellter Fragen
- Sammlung und regelmäßiger Update von Informationen für die Hotliner
- Sammlung von aktuellen Newsbeiträgen mit Bezug auf die Hotline

Entwicklung von Tools

Durch die Gruppe „Systemnahe Software“ erfährt die Liste der nützlichen WWW-Tools eine permanente Vergrößerung. Diese Werkzeuge helfen schon der Hotline, aber auch den Benutzern, ihre Probleme selbst zu lösen. Beispiele für derartige Tools sind: Ändern von Passwörtern, Einrichten von benutzerfreundlichen Mailadressen, automatisches Weiterleiten von Mails usw.

Ein besonderer Bedarf besteht an so genannten „Entscheidungsbäumen“ für komplexere Probleme (wie etwa bei Schwierigkeiten mit den Wählzugängen), die für die Hotline von den jeweiligen Fachleuten entwickelt werden. Dazu beabsichtigt die Abteilung Kommunikationsnetze, im Laufe des Jahres 2000 eine Erweiterung des Analysetools „Intelligent Assistant“ so zu realisieren, dass über eine einfache Bedienoberfläche solche Bäume und deren Inhalt definiert und realisiert werden können.

5.1.2 Kurse, Veranstaltungen

5.1.2.1 Kursübersicht, Statistik 1999

Folgende Kurse und Veranstaltungen wurden im Laufe des Jahres 1999 angeboten. Bestand ein Kurs aus Vorträgen und Praktika, so werden die Praktika als getrennte Kurse behandelt.

Kurse zu PCs und PC-Software

Kurstitel	Dauer (Stunden)	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer pro Kurs [°]	Teilnehmer insgesamt [°]
Einführung in Word for Windows (1)	9	4	36	24	96
Einführung in Word for Windows (2)	8	5	40	24	120
Einführung in CorelDRAW 8	12	4	48	20	80
Einführung in die PC-Welt	10	2	20	24	48
Einführung in MS-Access	14	2	28	45	90
Einführung in MS-Excel	9	3	27	24	72
Einführung in SPSS for Windows	6	4	24	24	96
Word for Windows: Aufbaukurs	9	4	36	24	96
<i>Zwischensumme</i>	77	28	259	209	698

[°]ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

Unix-Kurse und Praktika

Kurstitel	Dauer (Stunden)	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer pro Kurs [°]	Teilnehmer insgesamt [°]
Einführung in Unix*	22	4	88	50	200
Einführung in das Window-System X11*	14	4	56	50	200
Systemverwaltung unter Unix (Kurs)	20	2	40	40	80
Systemverwaltung unter Unix (Praktikum)	45	2	90	21	42
<i>Zwischensumme</i>	101	12	274	161	522

*Kurs + Praktikum

[°]ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

Kurse und Vorträge zum Thema Internet

Kurstitel	Dauer (Stunden)	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer pro Kurs [°]	Teilnehmer insgesamt [°]
Arbeiten mit dem World Wide Web	4	1	4	60	60
Veröffentlichen im World Wide Web (1)	5,5	1	5,5	50	50
Veröffentlichen im World Wide Web (2)	12	1	12	50	50
<i>Vortragsreihe Internet</i>	2	12	24	50	600
Unix and Internet Security	4	1	4	35	35
<i>Zwischensumme</i>	27,5	16	49,5	245	795

[°]ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

Möchten mehrere Mitglieder einer Einrichtung an einem Kurs teilnehmen, so bieten wir außerhalb der veröffentlichten Kursplanung zusätzliche Wiederholungen von Kursen an, falls dies durch die Personal- und Raumbelagungssituationen realisierbar sein sollte. Diese Kurse und solche, die den obigen Rubriken nicht zuzuordnen waren, sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Weitere Kurse und Vorträge

Kurstitel	Dauer (Stunden)	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer pro Kurs [°]	Teilnehmer insgesamt [°]
Das LRZ: Eine Einführung**	3	8	24	20	160
Einführung in LaTeX	10,5	2	21	10	20
Einführung in SYSTAT*	4	1	4	5	5
Word for Windows: Aufbaukurs ^{°°}	9	2	18	24	48
Excel 2000 Aufbaukurs ^{°°}	2	2	4	24	48
SPSS für Windows ^{°°}	4	2	8	24	48
<i>Zwischensumme</i>	32,5	17	79	107	329

*externe Vortragende

[°]ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

**mit Führung durch das LRZ

^{°°}spezielle Kurse für bestimmte Einrichtungen

Folgende Tabelle fasst die Kursstatistiken des Jahres 1999 zusammen und vergleicht diese mit denen des Jahres 1998. Ein Zuwachs von 7 bis 8% bei allen Werten ist zu beobachten.

Kurse Zusammenfassung

Kursgruppe	1999			1998		
	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer insgesamt ^o	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer insgesamt ^o
Internet	16	49,5	795	6	34,5	269
PCs und PC-Software	28	259	698	16	137	404
Unix*	12	274	522	12	274	522
Weitere Kurse	17	79	329	24	96	485
<i>Gesamtsummen</i>	73	661,5	2344	58	541,5	1680

*ohne Rechnerbetriebspraktikum (RBP)

^oohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

Die zeitaufwändige Vorbereitung eines Kurses und der dazugehörigen Dokumentation zahlt sich nicht allein durch die Anzahl Kursteilnehmer aus. Wir erreichen mit unseren Schriften, Handbüchern und Kursunterlagen (viele über das Internet verfügbar) sehr viele Kunden mehr, so dass Kurs und Dokumentation als komplementär zueinander betrachtet werden müssen: Auf der einen Seite unterstützt und ergänzt eine gute kursbegleitende Dokumentation den Kurs, andererseits trägt die Erfahrung, einen Kurs zu halten aber auch das Feedback der Teilnehmer deutlich zur Qualität der Dokumentation bei, so dass viele unserer Schriften unabhängig von einem Kurs benutzt werden. Auch die software-bezogene Fachberatung eines Kursleiters gewinnt durch die Arbeit, die er in seinen Kursen investiert, denn solche Fachberatung setzt die selben guten, detaillierten und aktuellen Kenntnisse der Software voraus wie die Vorbereitung und Durchführung eines Kurses.

5.1.2.2 Abschlussfragebogen

Seit Anfang des Wintersemesters 1999 erhält jeder Teilnehmer einen zweiteiligen Fragebogen zur Bewertung des Kurses. Der erste Teil enthält bewertungs-neutrale Fragen unter anderem zur Zugehörigkeit des Teilnehmers. Eine statistische Auswertung der neutralen Antworten auf diese Fragen bei den Kursen des Wintersemesters 1998/99 wurde durchgeführt.

Herkunft von LRZ-Kursteilnehmern nach Einrichtung und Status

Status	Münchener Hochschule/Institut					sonstige	<i>Gesamt</i>
	LMU	TU	FHM	FHW	andere	Einricht.	
Student	214	92	23	2	6	4	341
Wissenschaftler	41	27		1	1		70
sonstige	38	20			4	5	67
<i>Gesamt</i>	293	139	23	3	11	9	478

Unsere Kursteilnehmer sind demnach überwiegend Studenten (über 70%); die meisten Teilnehmer sind Zugehörige der LMU (über 60%).

Der zweite Teil des Bogens enthält Fragen zur Qualität des Vortrags und verbleibt als Grundlage für eine Verbesserung des Vortrags beim Vortragenden. Eine statistische Auswertung der Antworten auf diese

Fragen ist (zumindest vorläufig) nicht geplant; jedoch dienen die Antworten vor allem dazu, die Wünsche unserer Kursteilnehmer kennenzulernen und dadurch die Qualität unserer Kurse zu verbessern.

5.1.2.3 Probleme und Ansätze zur Behebung

Kursräumlichkeiten

Unser spezieller Kursraum (S1535), der über 12 PCs unter Windows NT, einen Kursleiter-PC und Kurs-Hardware (Beamer, Leinwand, Weißwand, nach Bedarf Overhead-Projektor, ...) verfügt, trifft sowohl bei Kursteilnehmern als auch bei Kursleitern auf große Zustimmung. Zu den Vorteilen dieses Raumes zählen nicht nur diese Ausstattung, sondern auch die Klimaanlage und die Ruhe, die durch die Abtrennung im Innengeviert des Hauses gewährleistet wird. Ein Nachteil besteht in der geringen Anzahl Kursplätze.

Ein neuer Kursraum im PEP, der über 20 PCs verfügt, wurde in Betrieb genommen. Dieser Raum ist allerdings relativ lang und die Decke ziemlich tief, so dass Projektionsleinwände nicht eingesetzt werden können – lediglich Kursteilnehmer in der ersten Reihe hätten die Projektionsfläche sehen können. Dieses Problem wurde durch die Installation und den Einsatz eines pädagogischen Netzes gelöst (siehe den folgenden Absatz).

Inhomogene Vorkenntnisse der Kursteilnehmer

Workshops und Praktika verlangen von der Kursleitung nicht nur Erklärungen und das Vorführen von Vorgängen am Rechner, sondern generieren auch Fragen von Kursteilnehmern. Diese Fragen lassen sich in zwei Arten unterteilen: Solche, die während den dafür vorgesehenen Pausen gestellt werden können; und solche, die sofort beantwortet werden müssen (das heißt: der Benutzer braucht weitere Erklärungen, bevor er weiter machen kann). Der zweite Fall stört den Ablauf des Kurses besonders dann, wenn ein einziger Mitarbeiter den Kurs leitet: Er muss den Fluss des Kurses für eine einzige Person unterbrechen und das Problem klären.

Dieses Problem kann durch vier Ansätze gelöst oder zumindest reduziert werden:

1. Es stehen zusätzliche Mitarbeiter während des Kurses zur Verfügung, die auftretende Probleme lösen, während der Kurs weitergeht; und/oder
2. Es wird versucht, Kursteilnehmer mit relativ homogenen Vorkenntnissen zu einem Kurs zusammenzubringen: Der Kurs kann dann auf das gemeinsame Niveau abgestimmt werden, was die Anzahl Fragen reduziert; und auftretende Fragen sind meist für alle Kursteilnehmer relevant, sodass auch ein einziger Kursleiter genügt. Die notwendigen Voraussetzungen für jeden Kurs werden bei der Ankündigung (in den LRZ-Mitteilungen, die auch im WWW veröffentlicht werden und im gedruckten Kursblatt) explizit angegeben. Unsere Erfahrung zeigt jedoch, dass diese Voraussetzungen oft nicht beachtet werden.
3. Eine Doppelbelegung der Rechner bewirkt, dass Kursteilnehmer sich gegenseitig helfen: Unsere Erfahrungen zeigen, dass dies die Anzahl Fragen erheblich reduziert.
4. Im Laufe des Jahres 1999 wurde ein pädagogisches Netz im Kursraum-PEP in Betrieb genommen: Dies erlaubt es dem Kursleiter, von seinem PC aus das Arbeiten der Teilnehmer zu überwachen und zu unterstützen. Der Kursleiter hat mehrere Möglichkeiten, unter anderem Lösungen von seinem PC aus, Vorgänge (Mausbewegungen, Bildschirmbild) vorzuführen und Lösungen zu zeigen; sowie das Arbeiten einzelner Kursteilnehmer zu beobachten. Dieses Netz hat sich bestens bewährt, sowohl bei Kursleitern als auch bei Kursteilnehmern.

Wir beabsichtigen, im Laufe des kommenden Jahres, ein ähnliches Netz auch in unserem Kursraum S1535 im LRZ-Hauptgebäude zu installieren.

Anmeldeverfahren

Unser ursprüngliches Anmeldeverfahren sah Kursanmeldungen ab einem gewissen Stichtag (rund zwei Wochen vor Kursbeginn) vor, die telefonisch oder persönlich im Benutzersekretariat des LRZ realisiert

wurden. Ab diesem Zeitpunkt wurden Kursplätze nach dem Prinzip *first come, first serve* zugeteilt: Anmeldender erhielten der zeitlichen Reihe nach Plätze, bis alle Kursplätze (und bei Bedarf auch eine Warteliste) belegt waren. In der Praxis und gerade bei den beliebtesten Kursen gab es jedoch Probleme, denn solche Kurse waren teilweise innerhalb von Minuten nach Öffnung des LRZ am Stichtag schon voll belegt. Ein Versuch, sich beispielsweise um 7:30 am Stichtag für einen Word-Kurs anzumelden, konnte daran scheitern, dass das Telefon des LRZ-Benutzersekretariats belegt war: Bei einer erfolgreichen Verbindung zehn Minuten später konnte es jedoch durchaus vorkommen, dass sämtliche Plätze für diesen Kurs inzwischen schon belegt waren.

Im Laufe des Jahres 1999 wurde ein neues Anmeldeverfahren für LRZ-Kurse eingeführt: Anmeldungen können nun über einen längeren Zeitraum ab Bekanntgabe der Kurse durchgeführt werden und erfolgen vorrangig auf elektronischem Weg (mittels eines Internet-Formulars). Gehen mehr Anmeldungen ein als Kursplätze vorhanden sind, so werden alle Kursplätze nach einem Losverfahren verteilt. Kurz (ca. zwei Wochen) vor Kursbeginn werden alle Anmeldender darüber informiert, ob ihnen ein Kursplatz zugeteilt werden konnte.

Somit sind einige Probleme des älteren Verfahrens gelöst. Ein Problem bleibt jedoch: Bei Absagen einer Teilnahme müssen potentielle Teilnehmer, die noch keinen Kursplatz erhalten haben, kontaktiert werden, um die Anzahl nicht in Anspruch genommener und somit verschwendeter Kursplätze zu minimieren. Dieses Kontaktieren hat sich als extrem zeitaufwändig erwiesen: Wir planen ein verbessertes Verfahren, wonach Kursanmeldender zunächst einen Kurswartepplatz-Nummer erhalten und selber im Internet nachsehen können, ob durch Abmeldungen dieser Wartepplatz zu einem festen Kursplatz avancieren konnte.

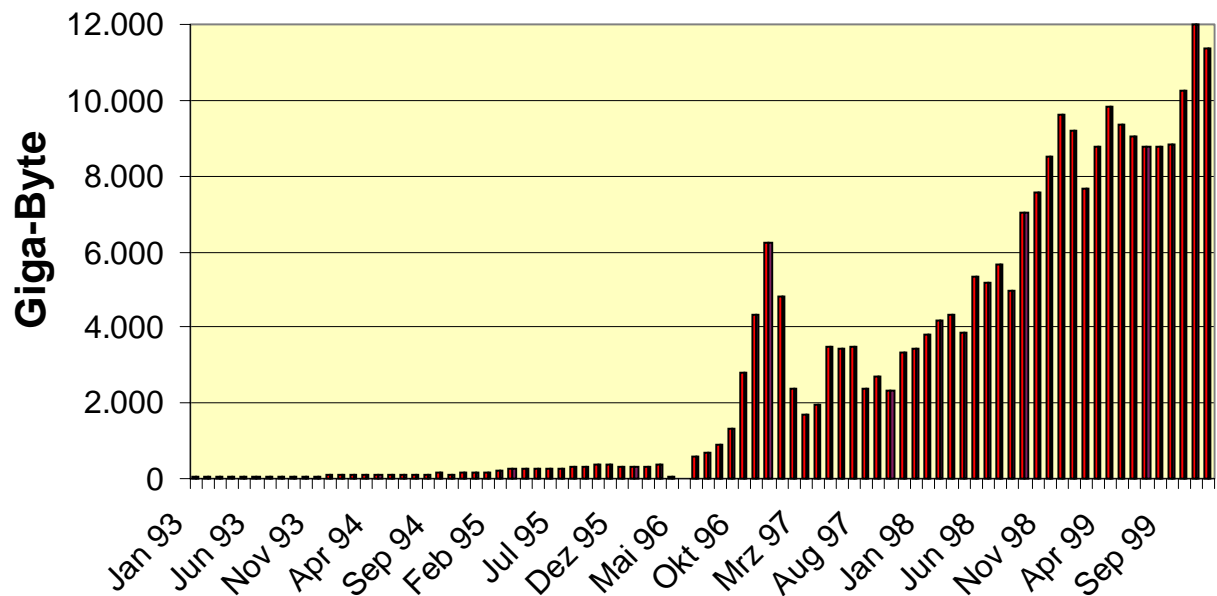
5.1.3 Netz-Dienste

5.1.3.1 Internet

Der Zugang zum weltweiten Internet wird über das Deutsche Wissenschaftsnetz B-WiN realisiert.

Nutzung des B-WiN-Anschlusses

Das Münchner Wissenschaftsnetz ist über einen 155 Mbit/s-Anschluss am B-WiN angeschlossen. Die monatliche Nutzung (übertragene Datenmenge) zeigt das folgende Bild.



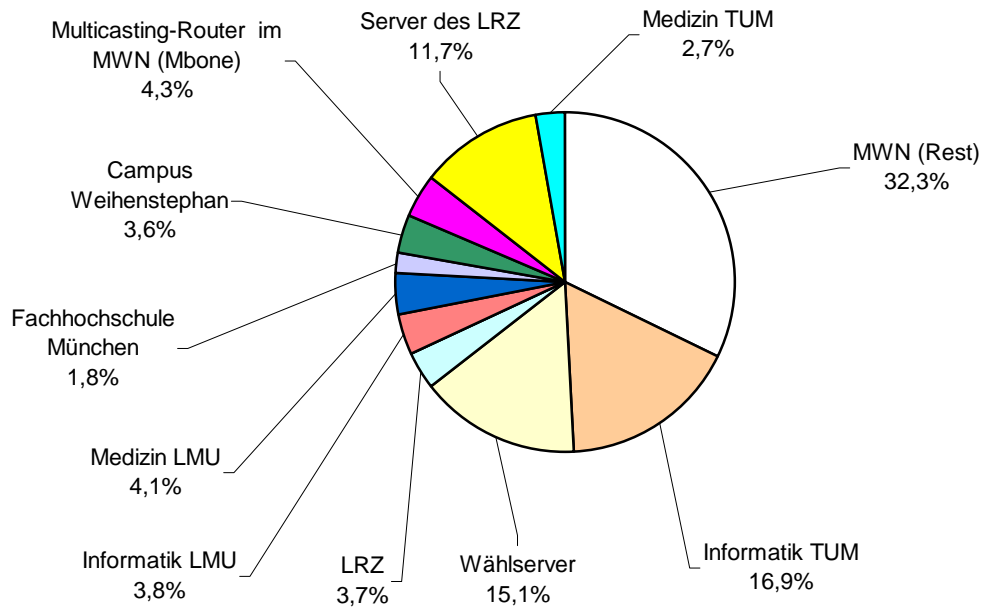
Entwicklung der Nutzung des B-WiN-Anschlusses München

Bis Ende März 1996 war das MWN mit 2 Mbit/s angeschlossen. Daten für den April und Mai 1996 nach der Umstellung auf 155 Mbit/s liegen nicht vor. Im 3. Quartal 1996 fanden verstärkte Experimente im Bereich von Multimediakonferenzen statt, die die übertragene Datenrate nach oben trieben.

Der Steigerungsfaktor im Jahr 1999 betrug ca. 1,4. Dieser ist wesentlich geringer als im Jahr zuvor, in dem er 2,8 betrug. Der Hauptgrund war in der zu gering dimensionierten Strecke nach Nordamerika zu suchen. Nach der Erhöhung der Streckenkapazität im Herbst 1999 auf 4*155 Mbit/s stieg der Datenverkehr wieder deutlich an.

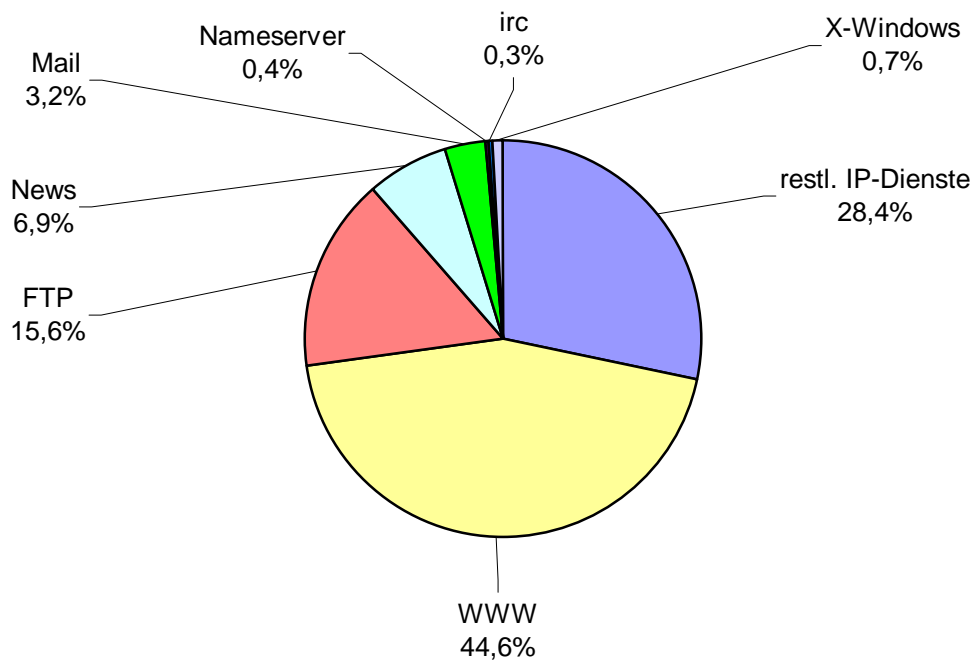
Statistik TCP/IP-Verkehr

Das Internet wird von allen am MWN angeschlossenen Institutionen genutzt. Die aktivsten Nutzer des Internets zeigt folgendes Diagramm:



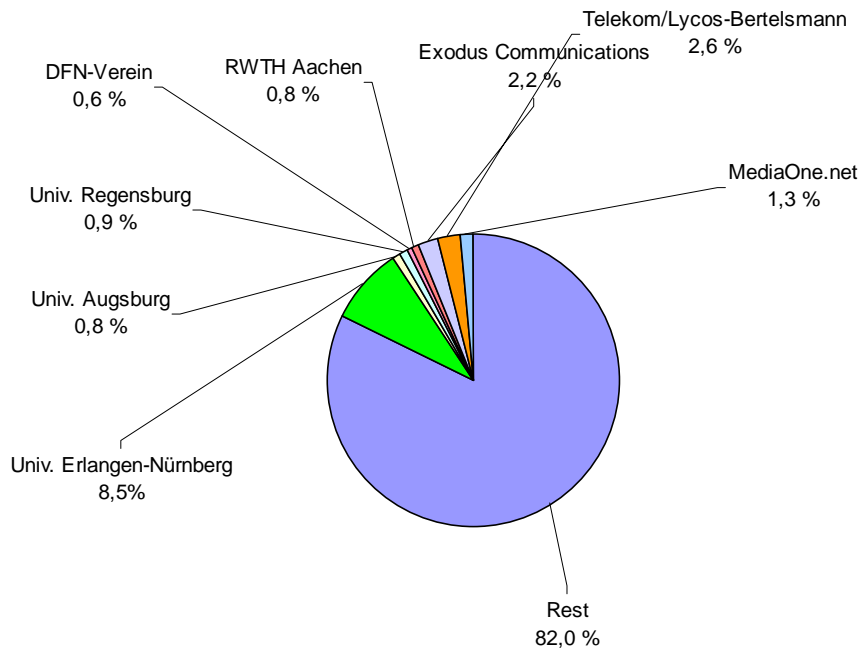
Prozentualer Anteil der (Teil-)Netze des MWN am Verkehrsaufkommen ins B-WiN (Internet)

Eine Verteilung der Nutzung der wichtigsten IP-Dienste zeigt folgendes Diagramm:



Prozentualer Anteil der verschiedenen IP-Dienste am Verkehrsaufkommen ins B-WiN (Internet)

Die Partner im Internet, die am häufigsten angewählt wurden, zeigt folgendes Diagramm:



Prozentualer Anteil der wichtigsten Verbindungspartner im B-WiN (Internet)

5.1.3.2 Domain-Name-System

Ende 1999 waren in den Domain-Name-Server-Systemen des MWN insgesamt

32.550 IP-Adressen (z.B. Rechner, Netzkomponenten)

757 Subdomains in

343 Zonen

eingetragen.

Eine Übersicht aufgeteilt nach Domains zeigt die folgende Tabelle:

Domain	Anzahl Zonen	Anzahl Subdomains	Anzahl IP-Adressen
uni-muenchen.de	107	393	12.750
tu-muenchen.de	179	362	13.450
fh-muenchen.de	44	44	2.300
fh-weihenstephan.de	1	12	550
badw-muenchen.de	6	10	150
lrz-muenchen.de	6	12	3.550
Gesamt	343	833	32.550

Von den 3.550 IP-Adressen der Domain lrz-muenchen.de werden 3.100 für Netzkomponenten und Wählanschlüsse verwendet.

5.1.3.3 E-Mail

Die beiden Mailrelays des LRZ (mailrelay1.lrz-muenchen.de und mailrelay2.lrz-muenchen.de) werden als Zwischenstation für den Mailverkehr von Mail-Servern im Internet (B-WiN), am LRZ und im MWN genutzt.

Im Dezember 1999 wurden durchschnittlich pro Tag an den Mailrelays

82.401 ankommende und

96.427 abgehende E-Mails

gezählt.

Jede ankommende E-Mail verlässt (als abgehende E-Mail) die beiden Mailrelays wieder. Die höhere Anzahl von abgehenden E-Mails ist bedingt durch Fehlermeldungen und der Aufspaltung von E-Mails in mehrere Kopien, sofern die Empfänger in verschiedenen Domains sind.

Die 96.427 abgehenden E-Mails können weiter unterteilt werden in:

E-Mails zu Internet Service Provider (ISP):

Anzahl	Internet Service Provider (ISP)	Bemerkung
1.862	gmx	
1.326	t-online	
1.235	hotmail	
855	aol	
530	yahoo	
370	andere	u.a.: Bigfoot, compuserve, excite, geocities, iname, msn, netforward, pobox, topmail, usa
6.178	Gesamt	

E-Mails zu Domain-Namen:

Anzahl	Domain-Name
2.623	.com
8.506	.de
770	.edu
785	.net
2.972	Rest Internet
15.656	Gesamt

E-Mails zu LRZ-Systemen:

Anzahl	LRZ-System
22.424	AFS-Verbund (z.B. Mitarbeiter der Münchner Hochschulen)
13.487	Studentenserver der LMU
8.489	Studentenserver der TUM und sonstige Studenten
3.776	Mailrelay (Fehlermeldungen)
2.972	Weitere LRZ-Systeme
48.767	Gesamt

E-Mails zu anderen Systemen im MWN:

Anzahl	System
870	Bayerische Akademie der Wissenschaften (BadW)
128	Fachhochschule München (FH)
11.544	Universität München (LMU)
11.586	Technische Universität München (TUM)
1.698	Weitere Systeme im MWN
25.826	Gesamt

5.1.3.4 X.500

Das Directory-System X.500, das für die E-Mail-Adressabbildung benutzt wird, umfasste Ende des Jahres 1999 insgesamt

29.251 Einträge.

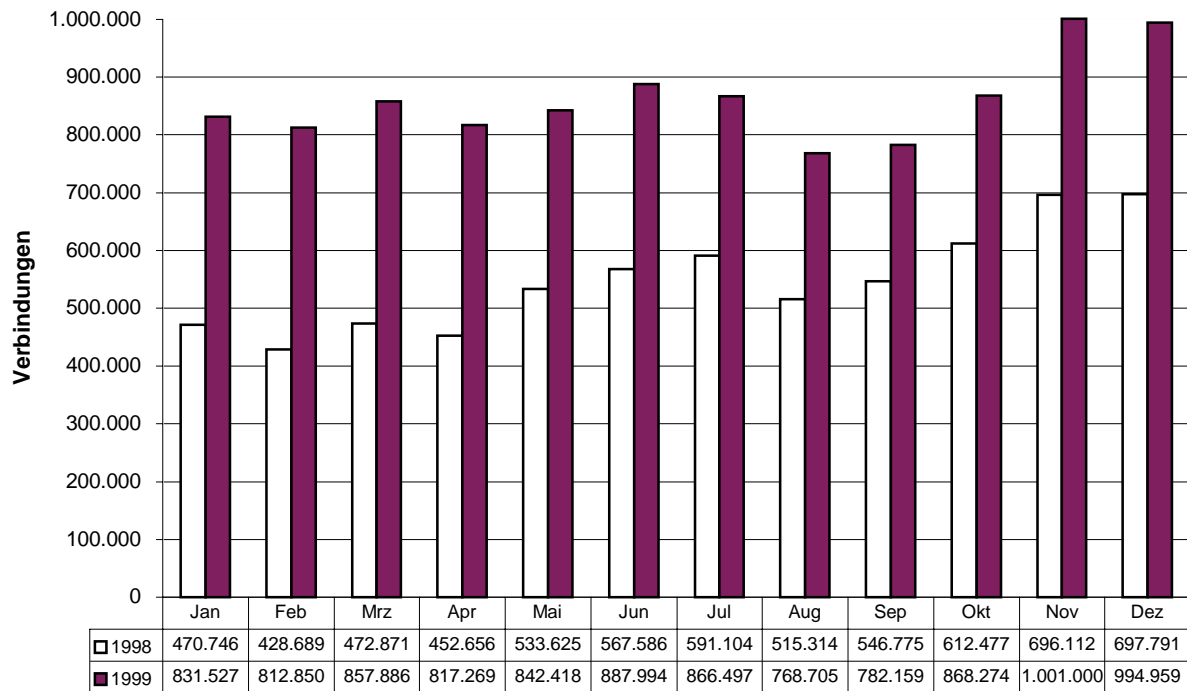
Davon waren

- 11.800 Studenten der LMU
- 6.170 Studenten der TUM
- 1.201 externe Studenten
 - 397 Mitarbeiter der BAdW und des LRZ
 - 337 Mitarbeiter der FH München
- 4.796 Mitarbeiter der LMU
- 2.925 Mitarbeiter der TUM
 - 167 Mitarbeiter anderer Hochschulen
- 1.447 Mitarbeiter sonstiger wissenschaftlicher Einrichtungen
 - 11 Mitarbeiter von Firmen

Das X.500-Verzeichnis besitzt zwar eine LDAP-Schnittstelle, ist aber von außen nicht nutzbar (Datenschutz).

5.1.3.5 Wählzugänge

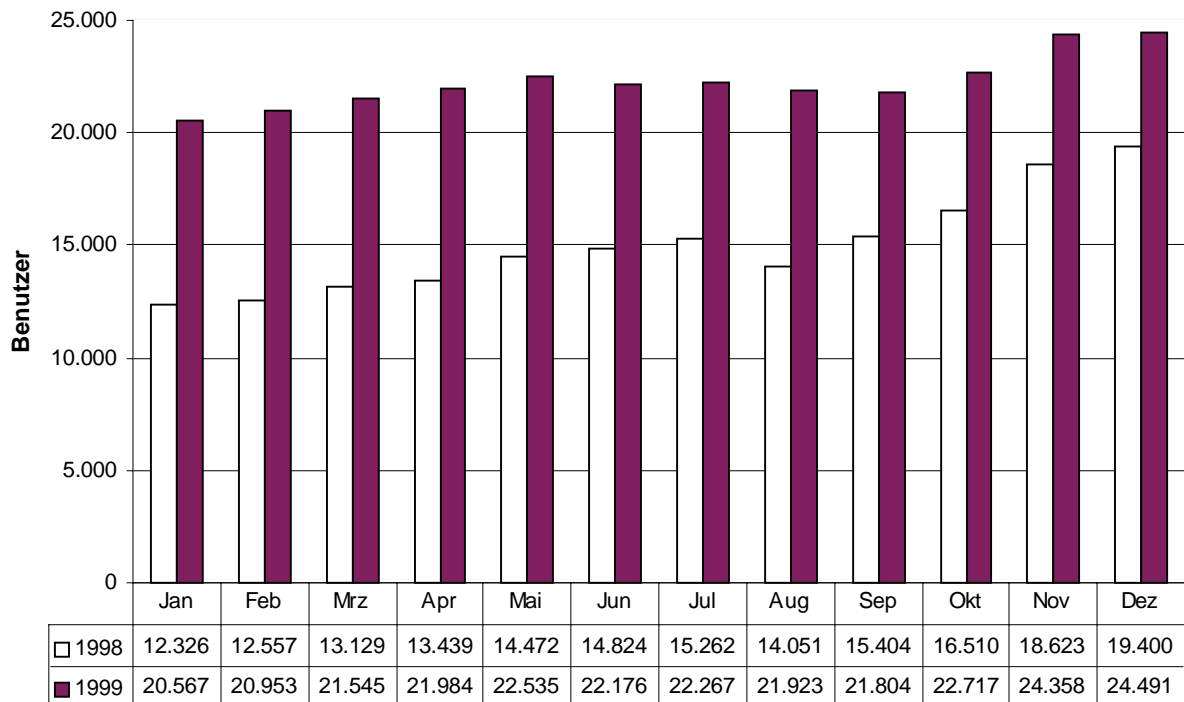
Die Nutzung der Wählzugänge zeigt folgendes Bild:



Anzahl der Wählverbindungen 1999 im Vergleich mit 1998

Die Anzahl der Wählverbindungen lag im Jahr 1998 bei ca. 450.000 bis 700.000 pro Monat, im Jahr 1999 bei ca. 800.000 bis 1.000.000. Weiterhin ist also ein Anstieg zu beobachten. Die Anzahl der Wählanschlüsse wurden entsprechend angepasst (von 640 im Januar auf 870 zum Jahresende 1999).

Die Anzahl der Nutzer der Wählzugänge zeigt folgendes Bild:



Anzahl der aktiven Benutzer 1999 im Vergleich mit 1998

Die ca. 25.000 aktiven Benutzer im Dezember 1999 sind Studenten der Münchner Universitäten und Fachhochschulen, Studenten anderer Universitäten mit Wohnsitz im Münchner Raum und Angehörige der Hochschulinstitute und wissenschaftlichen Einrichtungen. Während die Anzahl der Angehörigen, die die Wählanschlüsse des LRZ nutzen, stagniert, erhöhte sich die Anzahl der Studenten weiter.

Über Radiuszonen können einzelne Institutionen ihren Benutzern den Wählzugang am MWN erlauben. Zum Jahresende waren 63 Radiuszonen aktiv.

Eine Auflistung der **Radiuszonen** zeigt folgende Tabelle:

Zonenbezeichnung	Institut
Usm	Uni Sternwarte
bauwesen.tum	Informatik Bauwesen
Tumphy	Physik TU (Garching)
imo.lmu	Institut für Medizinische Optik LMU
rz.fhm	Rechenzentrum der FH-München (Studenten)
staff.fhm	Rechenzentrum der FH-München (Mitarbeiter)
phy.lmu	CIP-Pool der Physik LMU
phym.tum	CIP-Pool der Physik LMU (Mitarbeiter)
mmk.tum	Institut Mensch-Maschine-Kommunikation
zi.lmu	Zoologisches Institut
mw.tum	Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen
t7mwcip.tum	Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen
Eikon	Lehrstuhl für Datenverarbeitung
sozw.fh-muenchen	Sozialwesen an der FH

mpk.lmu	Max-v.-Pettenkofer-Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie
regent.tum	Lehrstuhl für Rechnergestütztes Entwerfen
lft.mw.tum	Lehrstuhl für Fügetechnik
bl.lmu	Beschleunigerlabor der TU und der LMU München
thermo-a.tum	Lehrstuhl A für Thermodynamik
Studlmu	Studentenrechner LRZ (LMU)
Studtum	Studentenrechner LRZ (TUM)
Studext	Studentenrechner LRZ (andere)
ibe.lmu	Institut für medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie
org.chemie.tum	Institut für Organische Chemie und Biochemie Lehrstuhl III
lpr.tum	Lehrstuhl für Prozessrechner
math.lmu	Mathematisches Institut LMU
cipmath.lmu	Mathematisches Institut LMU
lkn.tum	Lehrstuhl für Kommunikationsnetze
cip.informatik.lmu	Institut für Informatik der LMU
nm.informatik.lmu	Institut für Informatik der LMU
nmtest.informatik.lmu	Institut für Informatik der LMU
aci.ch.tum	Lehrstuhl für Anorganische Chemie TUM
vsm.tum	Lehrstuhl für Verkehrs- und Stadtplanung
loek.tum	Lehrstuhl für Landschaftsökologie TU
cis.lmu	Centrum für Informations- und Sprachverarbeitung LMU
stud.ch.tum	Fachschaft für Chemie, Biologie und Geowissenschaften
laser.physik.lmu	Lehrstuhl für Experimentalphysik LMU (Garching)
edv.agrar.tum	Datenverarbeitungsstelle der TU in Weihenstephan
dvs.agrar.tum	Datenverarbeitungsstelle der TU in Weihenstephan
cip.agrar.tum	Datenverarbeitungsstelle der TU in Weihenstephan
tec.agrar.tum	Institut für Landtechnik Weihenstephan
math.tum	Zentrum Mathematik TU-München
fsei.tum	Fachschaft Elektro- & Informationstechnik
ikom.tum	Fachschaft Elektro- & Informationstechnik
elab.tum	Elektronikabteilung der Fakultät für Physik TUM (Garching)
lfm.tum	Lehrstuhl für Flugmechanik
ifkw.lmu (Novell)	Institut für Kommunikationswissenschaft
photo.tum	Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung
cicum.lmu	Institut für Organische Chemie LMU
botanik.lmu	Botanisches Institut der Universität München
pc.tum	Institut für Physikalische Chemie TUM
bwl.lmu (Novell)	Betriebswirtschaft an der LMU
ocii.tum	Institut für Organische Chemie und Biochemie, Lehrstuhl II
meteo.lmu	Meteorologisches Institut LMU
info.tum	Informatik TUM

med.lmu	Medizin der LMU, Großhadern
lfe.tum	Lehrstuhl für Ergonomie TU
uni-passau	Rechenzentrum der Universität Passau
fh-augsburg	Rechenzentrum der FH-Augsburg
zv.tum	Zentrale Verwaltung TUM
tphys.lmu	Institut Theoretische Physik LMU
fsmpi.tum	Fachschaften MPI
vm08.fhm	Fachbereich 08, FHM

5.1.4 Internet-Zugang für Studenten

Ende 1999 hatten 19.176 Studenten eine Studentenkennung am LRZ. Ein Jahr zuvor waren es noch 14.470. Nachfolgend die Zahlen für die Hochschulen mit den meisten Studentenkennungen (in Klammern zum Vergleich die Zahlen aus dem Vorjahr):

Ludwig-Maximilians-Universität München:	11.807	(9.446)
Technische Universität München:	6.173	(4.374)
Katholische Stiftungshochschule München:	191	(22)
Verwaltungs- und Wirtschaftsakademie München:	145	(-)
Fernuniversität Hagen:	100	(85)
Fachhochschule Weihenstephan:	161	(84)
Akademie der Bildenden Künste München:	104	(69)
Hochschule für Politik München:	90	(56)
Hochschule für Philosophie München:	71	(33)
Hochschule für Musik und Theater München:	70	(47)
Andere Hochschulen:	264	(309)

Anmerkung: Die Fachhochschule München taucht in dieser Übersicht nicht auf, da sie selbst Kennungen mit entsprechender Funktionalität vergibt.

5.1.5 Maßnahmen gegen Internet-Missbrauch

Die Bedeutung des Internet für Forschung und Lehre wurde im Hochschulbereich schon sehr früh erkannt und seine Nutzung entsprechend intensiv gefördert. Aber alle Investitionen zur Weiterentwicklung der technischen Randbedingungen (wie flächendeckende Verkabelung, Breitband-WiN) lassen sich nur dann gegenüber den öffentlichen Geldgebern rechtfertigen, wenn ein vernünftiger Einsatz im Rahmen der Hochschulaufgaben erfolgt. Die „Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des LRZ“ (siehe Anhang 3) sind daher an diesen Aufgaben orientiert und schränken so die Nutzung von Rechnern und Netzen in gewissem Sinn ein:

Das LRZ ist insbesondere **kein** allgemeiner Internet-Provider, sondern stellt Internet-Dienste gezielt für Aufgaben aus Forschung und Lehre zur Verfügung. Daher wird nicht alles, was im Internet möglich ist, vom LRZ unterstützt oder toleriert. Eine ungenehmigte kommerzielle Nutzung ist ebenso wie eine massive private Nutzung des Internet untersagt. Selbstverständlich muss die Nutzung auch in rechtlich korrekter Weise, d.h. unter Beachtung der einschlägigen Gesetze erfolgen, darf andere Benutzer nicht belästigen und den Netz- bzw. Rechnerbetrieb nicht schädigen (siehe Benutzungsrichtlinien, §4: Pflichten des Benutzers).

Diese Regeln, die ja in ähnlicher Form bei allen Hochschulen gelten, müssten inzwischen allen Mitarbeitern und Studierenden, die Rechner nutzen, bekannt sein. Tatsächlich waren die meisten Benutzer, die wir

wegen Fehlverhaltens angesprochen haben, durchaus einsichtig und sich eines Verstoßes bewusst. Dennoch mussten wir uns u.a. um folgende Fälle kümmern: Da werden private Feuden durch einen Krieg mit Mail („Mailbombing“) ausgetragen, Studentinnen mit sexistischen E-Mails belästigt, Kinderpornos angeboten und verbreitet, Rechner am Netz mit Spielprogrammen „abgeschossen“, private berufliche Tätigkeiten per E-Mail oder auf WWW-Seiten an Hochschulrechnern abgewickelt.

Das LRZ kann keine systematische Suche nach Verstößen dieser Art betreiben. Wir führen aber Stichproben durch und werden häufig von Betroffenen um Abhilfe gebeten. Ziel unseres Vorgehens ist dann, die jeweiligen unerwünschten Aktivitäten möglichst rasch zu beenden und eine Wiederholung zu vermeiden. Das ist deshalb wichtig, weil die Betreiber anderer Netze oftmals damit drohen, das gesamte Münchner Wissenschaftsnetz vom Zugang zu ihren Netzen auszusperren, wenn Attacken oder Belästigungen, die von hier ausgehen, nicht umgehend abgestellt werden.

Mit der steigenden Nutzung des Internet nimmt leider auch die Anzahl der Verstöße zu, die das LRZ aufgrund bestehender Rechtsnormen verfolgen muss, und die zeitweise erhebliche Personalkapazität binden. Durch ein konsequentes Vorgehen versuchen wir eine gewisse Sensibilisierung für den korrekten Umgang mit den Netzdiensten zu erreichen und hoffen längerfristig den Aufwand bei der Bearbeitung von Missbrauchsfällen wieder reduzieren zu können.

Wie geht das LRZ gegen die Verursacher vor?

Wenn der Sachverhalt gesichert ist und der Verursacher ein LRZ-Benutzer ist, belassen wir es in einfachen Fällen bei einer Verwarnung; im Wiederholungsfall oder bei schweren Fällen sperren wir die jeweilige Kennung zeitlich befristet oder auch unbefristet, fordern den Verursacher zu einer Stellungnahme auf und informieren u.U. auch den zuständigen Leiter der Einrichtung oder die Rechtsabteilung der jeweiligen Hochschule. Handelt sich um Benutzer von Rechensystemen, die nicht vom LRZ betrieben werden, versuchen wir ähnliche Maßnahmen durch die jeweiligen System- bzw. Netzverwalter zu erreichen.

Sämtliche Fälle dieser Art werden seit Anfang 1998 am LRZ protokolliert und mit den wichtigsten Daten zur Beweissicherung festgehalten. Dabei werden vom LRZ prinzipiell keine Personendaten an Dritte weitergegeben - es sei denn, es liegt eine richterliche Anordnung bzw. eine polizeiliche Anfrage vor.

Es soll aber hier explizit festgehalten werden: Die ganz überwiegende Anzahl der Internet-Nutzer aus dem Hochschulbereich geht mit diesem Medium und seinen Möglichkeiten vernünftig und verantwortungsvoll um. Es sind die wenigen „schwarzen Schafe“, die dem LRZ viel Arbeit und Ärger bereiten und für negative Schlagzeilen in der Presse sorgen.

5.1.6 Software-Versorgung für dezentrale Systeme

Kostenfaktor Software

Die rasch zunehmende Dezentralisierung in den letzten Jahren konfrontiert zahlreiche Anwender mit der Beschaffung und dem Betrieb von Rechnern, vornehmlich PCs, aber auch Unix-Workstations oder NCs. Wollte man die ganze benötigte Software, angefangen bei Betriebssystem und Mailprogramm über Büroanwendungen, Graphiksoftware und Statistikapplikationen bis hin zu spezielleren Produkten wie OCR-Software oder Mathematikpaketen nebst den während der Lebenszeit eines PCs notwendig werdenden Aktualisierungen der Produkte wie jeder andere Kunde im Laden kaufen, würden die Softwarekosten die Anschaffungskosten eines PCs um ein Vielfaches übersteigen. Das Leibniz-Rechenzentrum hat sich daher schon vor langer Zeit bei den Software-Herstellern um spezielle Konditionen für den Hochschulbereich bemüht. Inzwischen haben wir mit zahlreichen Anbietern Rahmenverträge über den Bezug von Software durch die Hochschulen (und auch andere Einrichtungen aus Forschung und Lehre) abgeschlossen oder uns an solchen Verträgen beteiligt. Um eine möglichst große Basis für derartige Vereinbarungen zu bekommen, versuchen wir, unsere Verträge auf die Hochschulen ganz Bayerns und darüber hinaus sowie auf weitere Einrichtungen aus Forschung und Lehre auszuweiten, natürlich immer unter den Voraussetzungen, dass dies vom Hersteller akzeptiert wird und für uns aufwandsmäßig zu bewältigen ist (vgl. auch die Ausführungen zum Thema „Abwicklung“).

Auf Basis dieser Rahmenvereinbarungen bieten wir unserer Benutzerschaft die Möglichkeit, zahlreiche Software-Produkte zu günstigen Konditionen über uns zu beziehen. Es handelt sich dabei um Vollprodukte, wie sie auch im Fachhandel zu beziehen sind. Die günstigen Konditionen gehen also nicht mit Funktionseinschränkungen einher, sondern kommen vor allem durch fünf Gesichtspunkte zustande:

- Der Einsatz der Software unterliegt i.a. gewissen Nutzungsbeschränkungen (vor allem: kein gewerblicher Einsatz).
- Der Einsatz der Software im Bereich Forschung und Lehre bedeutet für die Firmen einen erheblichen Werbeeffect und damit eine Investition in die Zukunft.
- Durch einen möglichst großen Bezugsberechtigtenkreis ergeben sich große Stückzahlen, was Preisnachlässe ermöglicht.
- Die zentrale Abwicklung der Softwareverteilung durch das Leibniz-Rechenzentrum bzw. wenige zentrale Stellen reduziert den Aufwand bei den Firmen und damit die Kosten.
- Rückfragen und Fehlermeldungen zur Software müssen in der Regel über das Leibniz-Rechenzentrum vorgeklärt und kanalisiert werden und führen daher zu einer erheblichen Entlastung der Firmen.

Hinzu kommt, dass wir eine Reihe von Rahmenvereinbarungen bezuschussen, was zu einer nochmaligen Senkung der Kosten für unsere Endlizenznehmer führt, sowie einige Produkte sogar voll finanzieren, beispielsweise die Anti-Viren-Software, die von allen Hochschulen Bayerns sowie deren Angehörigen (Mitarbeiter und Studenten) auf deren häuslichen PCs genutzt werden darf.

Vertragsverhandlungen

Leider erweisen sich die Verhandlungen mit den verschiedenen Anbietern häufig als sehr aufwändig und langwierig. Vorbereitungszeiträume von mehreren Monaten vom Beginn der Gespräche bis zum Abschluss eines Vertrages sind durchaus üblich, in Extremfällen können sich die Verhandlungen sogar über Jahre hinziehen! Die Ursachen hierfür sind mannigfaltiger Natur, z.B. unmodifizierte Übertragung amerikanischer Lizenzmodelle auf deutsche Verhältnisse, ungenügende Kenntnis der F&L-Situation in Deutschland seitens der Anbieter, lange Entscheidungswege bei den Firmen, mangelnde Flexibilität seitens der Hersteller. Begünstigt wird dieser Umstand noch durch bereits abgeschlossene Verträge anderer Einrichtungen: Ist ein Modell eines Lizenzvertrages erst einmal praktisch eingeführt, lassen sich Änderungen daran nur noch schwer erreichen. Insbesondere mit Verträgen, die auf einen monolithisch oder zumindest einheitlich aufgebauten Kunden ausgerichtet sind, lässt sich die herausragende Rolle des Leibniz-Rechenzentrums als zentraler Provider unterschiedlicher Einrichtungen nicht adäquat berücksichtigen. Aus diesem Grund bemühen wir uns, möglichst frühzeitig an Lizenzverhandlungen zumindest beteiligt zu sein oder diese gleich selbst zu führen, am besten federführend für ganz Deutschland.

Übersicht über bestehende Regelungen

Aktuell gibt es über das Leibniz-Rechenzentrum die folgenden knapp 60 Bezugsmöglichkeiten, die meist ganze Produktgruppen und somit insgesamt mehrere 100 Einzelprodukte umfassen:

Adobe	Im Rahmen des EPP-Vertrages mit Adobe kann der Großteil der Adobe-Produkte für PC und Macintosh bezogen werden (einschließlich Acrobat und FrameMaker für Unix).
AFS	Client-Server-basiertes verteiltes Filesystem
AIT	AIT ist eine Bibliothek mit Funktionen zur Kommunikation zwischen Workstations und den Cray-Vektorrechnern im LRZ. Dieser Beitrag informiert über den Bezug des Workstation-Teils von AIT für institutseigene Workstations.
Amos	Lineare strukturelle Beziehungen, Pfadanalyse, Kausalitätsanalyse
AnswerTree	Klassifizierung anhand von Entscheidungsbäumen
Autodesk	Im Rahmen des „Autodesk European Education Sales Program“ (AEESP) bietet Autodesk Möglichkeiten zum kostengünstigen Bezug seiner Produkte, insbesondere des CAD-Systems AutoCAD.

AVS	AVS bzw. AVS/Express ist ein modular aufgebautes Software-Entwicklungssystem mit Haupteinsatzgebiet Datenvisualisierung.
Borland/InPrise	Im Rahmen des FuLP-Vertrages mit Borland (später InPrise, mittlerweile Corel) können Borland-Produkte zu günstigen Konditionen bezogen werden, z.B. Delphi, JBuilder, C++, VisiBroker u.a.
Caere	Lizenzprogramm der Firma Caere, vor allem bekannt durch OCR-Software (OmniPage)
Compaq	System-, Netz- und Anwendersoftware für die verschiedenen Compaq-Betriebssysteme (früher DEC bzw. DECcampus).
Computer Associates	Backup-Software für PC-Netze
Corel	Bezugsmöglichkeit für Corel-Produkte, vor allem CorelDraw und die Corel WordPerfect Suite.
Data Entry	Maskengesteuerte Dateneingabe für SPSS
Dr. Solomon's¹⁾	Bezugsmöglichkeit für Anti-Viren-Software
ENVI	ENVI ist ein im Bereich Fernerkundung eingesetztes, auf der Basis von IDL entwickeltes Softwarepaket. Siehe auch IDL
ERDAS	Campusvertrag mit Geosystems zum Bezug von Rasterbildsoftware: ERDAS IMAGINE Professional, Virtual GIS
ESRI	Campusvertrag mit ESRI zum Bezug von Software für Geographische Informationssysteme (GIS): ARC/INFO, PC ARC/INFO, ArcView, ArcCAD usw.
FTN90, f95	FTN90 ist ein Fortran 90-Compiler für PCs und steht sowohl in einer 16 Bit-Version für DOS und Windows (im DOS-Fenster) als auch in einer 32 Bit-Version für Windows 95 und Windows NT sowie als f95 in einer Linux-Implementierung zur Verfügung.
HP-Campuslizenz	Die HP-Campuslizenz bietet für die Betriebssysteme HP-UX 9.x und 10.x eine breite Palette von HP-eigener Software. Sie reicht von Compilern über Entwicklungswerkzeuge bis zu Betriebssystem-Patches.
HiQ	PC-Software zur Datenanalyse und -visualisierung, die Hochschulmitarbeiter und Studenten kostenlos beziehen können.
IBM-Software	Compiler und weitere Software für IBM-Workstations unter AIX.
IDL	IDL ist ein Graphik- und Bildverarbeitungspaket, das im Rahmen eines Campusabkommens mit der Creaso GmbH bezogen werden kann.
Interleaf	Professionelle Highend-DTP-Systeme (mittlerweile von BroadVision übernommen), bundesweit gültiges Lizenzprogramm
LARS	LARS ist ein Archivierungs- und Recherchesystem unter DOS und Windows.
LRZ-Graphik	Graphikbibliotheken (Fortran) und Nachbearbeiter für Preview, Druck- und Plottausgabe für PC und Unix-Workstations
Macromedia	Lizenzprogramm für Produkte von Macromedia, vor allem Autoren- und Web-Publishing-Tools
Maple	Campuslizenz für das Computer-Algebra-System „Maple“, dessen Einsatzbereich auf dem Gebiet symbolisches und numerisches Rechnen sowie Visualisierung liegt.
Maple – Studentenlizenz	Seit August 1999 besteht eine Erweiterung der Maple-Campuslizenz, die Studenten von LMU, TUM und FHM die Nutzung von Maple auf ihren häuslichen PCs erlaubt.
Mathematica	Campuslizenz für „Mathematica“, ein Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen sowie für Visualisierung.
Matlab	Sammelbestellung für Produkte der Firma The MathWorks Inc.
Micrografx	Der Vertrag mit Micrografx erlaubt den Bezug aller Micrografx-

	Produkte (PC-Grafik) für alle Bayerischen Hochschulen.
Microsoft	Im Rahmen des Select-Vertrages mit Microsoft kann der Großteil der Microsoft-Produkte aus den Bereichen Applikationen, System- und Server-Software bezogen werden.
NAG-Library	FORTRAN-Unterprogrammammlung; 1999 konnte die Mietlizenz für Bayern endlich durch eine Kauflizenz abgelöst werden.
NAI ¹⁾	Abschluss eines bundesweit gültigen Rahmenvertrages, den Hochschuleinrichtungen für den Bezug von Anti-Viren-Software (und anderen Security-Produkten, z.B. PGP, Sniffer) nutzen können.
NetObjects	Software rund ums Web-Authoring und -Publishing
Novell ²⁾	Rahmenvereinbarung mit Novell über den Bezug von Novell-Produkten, zum Teil auf knotenbasierender Lizenzgestaltung (= 1 Lizenz je PC)
OSF/DCE	Paket mit Software-Basiskomponenten zur Erstellung von verteilten Anwendungen
OSF/Motif	Toolkit für das Window-System X11
PC-TeX	Campuslizenz für „PC-TeX“, eine Implementierung des Textsatzsystems TeX (inklusive des Makropakets LaTeX) für DOS und Windows.
PowerQuest	Software-Management auf PCs
Pro/Engineer	Der Lizenzvertrag mit der Parametric Technology Corporation (PTC) ermöglicht die Miete von verschiedenen Produkten der Firma Parametric Technology, insbesondere des CAD-/CAM-Systems Pro/Engineer.
SamplePower	Schätzung der Stichprobengröße
SAS	Datenmanagementpaket einschließlich Statistik
SGI-Varsity	Campusprogramm von Silicon Graphics mit Systemsoftware (Updates), NFS, Compilern, Entwicklungstools, Graphik- und Multi-Mediaprogrammen
SofTrack	Bezugsmöglichkeit für das Softwareüberwachungstool SofTrack
Sophos ¹⁾	Abschluss eines bundesweit gültigen Rahmenvertrages, den Hochschul- und sonstige F&L-Einrichtungen für den Bezug von Anti-Viren-Software nutzen können.
SPC	Lizenzprogramm zum Bezug von Harvard Graphics
SPSS	Statistisches Programmsystem
SPSS Science	Diverse Programme rund um die Statistik (z.B. SigmaPlot, TableCurve, aber ohne SPSS selbst); bundesweit gültiges Lizenzprogramm
StarOffice ³⁾	Office-Paket von StarDivision (für verschiedene Betriebssysteme: DOS, Windows 3.x/95/98/NT, OS/2, Macintosh, Linux, Solaris)
Sun-Software	Betriebssystem-Wartung und diverse Software für Sun-Workstations
Symantec	Lizenzprogramm der Firma Symantec (Norton-Tools, Java-Entwicklungs-Tools, Anti-Viren-Produkte u.a.)
SYSTAT	Statistisches Programmsystem
TUSTEP	Das Tübinger System von Textverarbeitungsprogrammen ermöglicht u.a. den Vergleich unterschiedlicher Textfassungen, Index- und Registererstellung, Erzeugung von Konkordanzen, kritische Editionen.
UniChem	UniChem ist ein verteiltes Molecular Design Interface, das die Quantenchemiepakete auf den Cray-Vektorrechnern des LRZ leichter zugänglich macht. Dieser Beitrag informiert über den Bezug des Workstation-Interface für institutseigene Workstations.
Veritas	Backup- und Management-Software für PC-Netze

Visio ⁴⁾	Bundesweit gültiges Lizenzprogramm für die Produkte der Firma Visio
Vista-eXceed	Exceed ist eine X-Window-Server Implementierung für PCs
WinCenter-Pro	WinCenter Pro ermöglicht die Nutzung von Applikationen für Microsoft Windows von Unix-Terminals aus.

¹⁾ Dr. Solomon's wurde noch 1998 von der Firma Network Associates Inc, (NAI) aufgekauft (wie auch McAfee). Der bestehende Vertrag für die Hochschulen in Bayern lief noch bis Mitte 2000; trotzdem haben wir 1999 bundesweit gültige Rahmenverträge mit NAI und Sophos abgeschlossen, denen Einrichtungen aus verschiedenen anderen Bundesländern bereits beigetreten sind und die 2000 auch von Bayern genutzt werden.

²⁾ Die Rahmenvereinbarung mit Novell lief Ende September 1998 aus. Eine Nachfolgeregelung wurde nach rund zweijähriger Verhandlungszeit im Herbst 1999 von den Kollegen der Uni Regensburg abgeschlossen. Die Teilnahme des Leibniz-Rechenzentrums verzögert sich aus den eingangs geschilderten Problemen bei Vertragsverhandlungen bis ins Jahr 2000.

³⁾ Seit der Übernahme von StarOffice durch die Firma Sun ist StarOffice lizenzgebührenfrei für jedermann nutzbar, auch kommerziell. Die Zukunft der bisherigen Lizenzverträge als Support-Verträge ist noch nicht abschließend geklärt.

⁴⁾ Visio wurde im Herbst 1999 von Microsoft übernommen. Die Lizenzvereinbarung wird im Laufe des Jahres 2000 in die Lizenzvereinbarung Select mit Microsoft übergeführt.

Abwicklung

Nicht nur die bereits erwähnten Unterschiede bei der Finanzierung, sondern vor allem die Unterschiede bei den diversen Verträgen machen leider eine Individualbehandlung nahezu jedes Lizenzprogramms notwendig. Dies beginnt natürlich bei den Verhandlungen für die Verträge, setzt sich fort über die Erstellung und Pflege geeigneter Kundeninformation und mündet schließlich in unterschiedlichen **Abwicklungsprozessen**:

Bestellung: Je nach Festlegungen der Hersteller sind zum Teil vom Hersteller vorgegebene Bestellformulare oder -texte zu verwenden, zum Teil können wir formlose Bestellungen akzeptieren. In vielen Fällen haben wir unsererseits entsprechende Bestellformulare vorbereitet, um den Endanwendern die Bestellungen möglichst einfach zu machen, formale Verpflichtungserklärungen zu gewährleisten und Bestellfehler zu reduzieren. Dennoch bedeutet die Klärung nicht eindeutiger Bestellungen einen erheblichen Arbeitsaufwand für uns. Die Ursache hierfür liegt nicht nur in Unachtsamkeiten unserer Kunden, sondern vor allem in komplizierten und sich immer wieder ändernden Lizenzbedingungen der Hersteller sowie in mangelnder Informationsdisziplin seitens der Hersteller und beteiligter Handelspartner. Gerade bei Rahmenverträgen im PC-Umfeld wirkt sich dies besonders stark aus, da zum einen hier die Regelungsdichte am höchsten ist, zum anderen die Nachfrage bei weitem am stärksten und die Zahl der unerfahrenen Benutzer, die bereits bei Beschaffung und Bestellung einer verstärkten Beratung und Betreuung bedürfen, am größten ist. Ist eine Bestellung (endlich) eindeutig und korrekt, schließt sich die **Verteilung der bestellten Software** an, die auf unterschiedlichen Wegen erfolgen kann:

Zum einen verteilen wir Software auf elektronischem Weg, wobei vor allem zwei Verfahren Anwendung finden:

- Die Software wird über anonymous ftp bereitgestellt, jedoch gesichert durch ein Passwort, das der Kunde von uns mitgeteilt bekommt und das nur kurze Zeit Gültigkeit besitzt, um Missbrauch zu vermeiden.
- Der Kunde hat eine LRZ-Kennung, für die nach erfolgter Bestellung eine Zugriffsberechtigung auf die gewünschte Software eingerichtet wird.

In beiden Fällen kann sich der Kunde die Software auf sein System übertragen. Dieser Weg findet vor allem im Unix-Umfeld Anwendung, zum einen weil hier i.d.R. eine adäquate, d.h. schnelle Netzanbindung vorausgesetzt werden kann, zum anderen besitzen Unix-Anwender üblicherweise die für dieses Vorgehen notwendigen Kenntnisse.

Zum anderen wird Software auch auf Datenträgern (CDs und Disketten) weitergegeben. Dieser Distributionsweg bleibt aus verschiedenen Gründen auch künftig unverzichtbar:

- „Henne-Ei-Problem“: Man muss beispielsweise Kommunikationssoftware zuerst installieren, bevor man sie zur Übertragung von Software benutzen kann. Ähnliches gilt i.a. auch für Betriebssystem- und Server-Produkte.
- Produktgröße: Eine ganze Reihe von Produkten hat einen derart großen Umfang angenommen, dass eine Verteilung über Netze nur bei entsprechend schneller Anbindung sinnvoll möglich ist, was gerade im PC-Bereich nicht immer gegeben ist. Außerdem steigt mit der Produktgröße das Problem des Zwischenspeicherns vor der eigentlichen Installation.
- Service: Die Installation von Datenträgern ist einfacher und stellt gerade unerfahrene Anwender vor geringere Probleme.

Dabei wurde bereits in der Vergangenheit ein Trend von der Diskette hin zur CD erkennbar, dem wir in zweierlei Hinsicht Rechnung getragen haben: Zum einen haben wir unsere eigene Kapazität zur Produktion von CDs immer wieder deutlich erweitert. Zum anderen haben wir nicht alle benötigten CDs selbst vervielfältigt, sondern die auflagenstärksten CDs außer Haus gegeben und pressen lassen. Für unsere **Datenträger-Produktionen** ergab sich insgesamt folgendes Bild:

1999 wurden für die Softwareverteilung noch ca. 13.200 (42.700; 55.800) Disketten und mittlerweile ca. 12.300 (6.000; 3.000) CDs in unserem Hause vervielfältigt sowie insgesamt 12.000 (11.700; 0) CDs gepresst (Vorjahreszahlen für 1998 und 1997 in Klammern).

Bis Mitte des Jahres entfielen davon auf unseren Diskettensatz mit Anti-Viren-Software ca. 10.000 (11.700; 20.700) Disketten sowie weitere ca. 2.300 von uns gebrannte CDs, für unsere Internet-CD in verschiedenen Auflagen haben wir rund 1.100 CDs selbst vervielfältigt und 6.000 CDs außer Haus pressen lassen. Für den umsatzstärksten Lizenzvertrag, den Select-Vertrag mit Microsoft, wurden insgesamt ca. 4.900 (1998: 1.750) CDs von uns vervielfältigt, darunter rund 2.400 CDs für die verschiedenen Varianten von Microsoft Office, sowie 6.000 (1998: 10.200) CDs gepresst.

Um auf diese großen Stückzahlen zu kommen, die ein Pressen von CDs erst wirklich ökonomisch machen, haben wir den Bedarf an bundesdeutschen Hochschulen erfragt und koordiniert. Rund 3.750 der 6.000 CDs gingen dann auch an andere Hochschulen, ca. 2.250 CDs waren für unseren eigenen Bedarf. Dieses Angebot wird nunmehr seit 1998 von insgesamt rund 50 Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit großem Interesse angenommen und auch im Jahr 2000 fortgesetzt..

Weiter ist die **Verteilung von Originalhandbüchern und Sekundärliteratur**, die von Anwendern häufig gewünscht werden, zu bewerkstelligen. Diesen Service können wir nur in geringem Maße selbst erbringen, da uns hierfür die logistischen Kapazitäten fehlen. Wir greifen daher für diesen Dienst häufig auf die Hersteller oder auf zwischengeschaltete Fachhändler zurück. Wir bemühen uns aus diesem Grund und zur Entlastung unserer Buchhaltung, die nie für die Führung einer „Einzelhandelsbuchhaltung“ gedacht war, um weitgehendes **Outsourcing** möglichst großer Teile der Abwicklung: Die von uns geprüften Bestellungen gehen zur weiteren Abwicklung (möglichst inklusive Versand von Datenträgern und Dokumentation sowie Rechnungsstellung nebst Inkasso und Abrechnung mit den Herstellern) an einen Fachhändler, was jedoch zu zusätzlichen Kosten führt, zum einen für die vom Händler erbrachte Dienstleistung, zum anderen sind Datenträger beim Händler oft sehr teuer (DM 50.- bis DM 100.- für eine CD sind durchaus nicht ungewöhnlich). Diese Vorgehensweise lässt sich jedoch nicht bei allen Verträgen und auch nicht immer in vollem Umfang realisieren. Auch führt die Beteiligung einer weiteren Instanz zu einer zusätzlichen Komplizierung des gesamten Abwicklungsprozesses, insbesondere unter abrechnungstechnischen Aspekten und bei der Klärung von Fehlern und Unstimmigkeiten. Diese Vorgehensweise kann also leider nicht generell als Königsweg dienen.

Dennoch muss dieser Weg des Outsourcing in zunehmendem Maße beschritten werden: Der von uns mittlerweile erreichte Standard bei der Versorgung der Hochschulen mit Software kann auf Grund steigender Nutzung einerseits und hoher Personalbelastung andererseits ohne weiteres Outsourcing nicht mehr gehalten werden, von der von unseren Benutzern häufig gewünschten Erweiterung unserer Angebotspalette gar nicht zu reden. Dies gilt vor allem für die hochvolumigen und beratungsintensiven Rahmenverträge für PC-Produkte, deren Abwicklung besonders hohen Personaleinsatz erfordert. Hier gilt es

für uns also, den Weg zwischen Skylla und Charybdis zu finden: Einerseits würden wir die Abwicklung gerne komplett selbst übernehmen, da dies die Schwierigkeiten, die beim Outsourcing entstehen, vermeiden würde und insgesamt sicher die kundenfreundlichste Lösung wäre, andererseits zwingen uns die fehlenden personellen und logistischen Kapazitäten zu möglichst weitgehendem Outsourcing.

Daneben haben wir im Jahr 1998 begonnen, die Einsatzmöglichkeiten elektronischer Bestellsysteme („electronic commerce“) zu prüfen. Dadurch wird dem Kunden ermöglicht werden, Bestellungen online über das World Wide Web vorzunehmen. Dies bedeutet einen schnellen und bequemen Bestellweg für den Kunden sowie eine Reduktion unklarer Bestellungen für uns, allerdings erkauft durch einen großen Pflegeaufwand für das System. Dieses kann daher erst dann zu einer Arbeitsentlastung für uns führen, wenn auch der Großteil der Bestellungen elektronisch erfolgt, dennoch oder besser gesagt deshalb muss es baldmöglichst aufgebaut und eingeführt werden. Außerdem erwarten wir uns bereits mit der Einführung eine Verbesserung unserer Servicequalität durch größere Schnelligkeit und höhere Aktualität und erhoffen uns Vereinfachungen bei der elektronischen Softwareverteilung, also der Verteilung der Software über das Netz. Leider kam das Projekt im Jahr 1999 nicht nennenswert voran: Das Tagesgeschäft ließ uns bei unserer knappen Personaldecke kaum Zeit für diese Herausforderung. Daher haben wir im Jahr 2000 Projektmittel für diese innovative Aufgabe beantragt.

Allgemeine Unterstützung

Neben der eigentlichen Software-Verteilung muss das LRZ auch Hilfestellung bei der Installation und bei auftretenden Fehlern in Zusammenhang mit den vertriebenen Produkten leisten. Natürlich ist das nicht bei allen Produkten im gleichen Umfang möglich und richtet sich nach der Bedeutung des entsprechenden Produkts und der Anzahl betroffener Anwender. Besonderer Aufwand entsteht vor allem dort, wo eine Unterstützung für Betriebssysteme und spezielle Software erforderlich ist, die am LRZ selbst gar nicht oder nur eingeschränkt eingesetzt werden können, wie z.B. bei den Campusprogrammen von Compaq (früher DECcampus) oder HP-Campus.

Lohnt sich der Aufwand? Wir meinen ja:

Bedenkt man, dass beispielsweise ein Office Professional von Microsoft im normalen Handel zwischen 1200,- und 1400,- DM kostet, das Leibniz-Rechenzentrum die Lizenz jedoch für DM 220,- anbietet (nicht subventioniert!), ergibt sich für unsere Kunden und damit letztlich für den Staatshaushalt eine Ersparnis von durchschnittlich DM 1100,- je Lizenz Office Professional. Und allein von diesem Produkt (und den teureren Premium- bzw. Developer-Editionen) wurden von unseren Kunden im Jahr 1999 ca. 4.900 neue Lizenzen abgenommen, was eine Einsparung von rund 5,4 Millionen DM gegenüber dem normalen Erwerb im Laden an der Ecke bedeutet!

Einige exemplarische Zahlen mögen unsere Beurteilung der Situation noch weiter untermauern: Allein für den Rahmenvertrag mit der Firma Microsoft ergeben sich für 1999 folgende Zahlen:

- Bestellungen: gut 1.800 (1998: ca. 2.000)
- bestellte Neu- und Maintenance-Lizenzen: rund 30.000 (1998: ca. 13.000)
- Umsatz: ca. 1,6 Millionen DM (1998: ca. 800.000 DM): Würde man den sich gemäß obigem Beispiel ergebenden Ersparnisfaktor (5) ansetzen, ergäbe sich eine Einsparung von rund 8 Millionen DM (1998: 4 Millionen DM).
- Postsendungen (Lizenzbestätigungen, Datenträger usw.) via Hauspost oder Deutsche Post AG: ca. 2.000 (1998: ca. 2.100)

Die hohe und immer noch wachsende Akzeptanz bei unseren Anwendern zeigt deutlich, wie interessant unsere Angebote für Forschung und Lehre sind.

Ausblicke auf 2000:

Trotz aller Engpässe planen wir auch für 2000 wieder Erweiterungen unserer Angebotspalette durch Abschluss neuer Rahmenvereinbarungen.

Die im Jahr 1998 begonnenen Arbeiten zur Einführung eines elektronischen Bestellsystems („electronic commerce“) wollen wir im Jahr 2000 durch den Aufbau eines Prototypen weiterführen und im Rahmen des beantragten Projekts intensivieren.

Im Handel eingekaufte Software-CDs sind häufig recht teuer. Wir werden daher unseren bereits eingeschlagenen Weg, Software-CDs entweder selbst zu vervielfältigen oder (bei hinreichend großen Stückzahlen) zum Pressen außer Haus zu geben, weiter fortsetzen. Wir werden auch künftig versuchen, dies bundesweit zu koordinieren, um dadurch über die hohen Stückzahlen die Kosten für Datenträger zu senken. Auch werden wir bei Bedarf unsere eigenen Kapazitäten zum Vervielfältigen von CDs noch erweitern, auch um für die vorhandenen, stark ausgelasteten Geräte zusätzliche Ausfallsicherheit zu schaffen.

5.1.7 Spezielle Dienste und Projekte im Benutzerumfeld

5.1.7.1 Aufbau eines Fax-Abruf-Dienstes

Seit dem 1. November 1999 wird – vorläufig testweise für ein halbes Jahr – ein Fax-Abruf-Dienst angeboten. Damit ist es möglich, ausgewählte LRZ-Informationen und Formulare über ein Fax-Gerät abzurufen. Angeboten werden beispielsweise Bestellformulare für Software, Softwarelisten oder Konfigurationsanleitungen für den Internet-Wahlzugang. Der neue Dienst ist insbesondere für Benutzer gedacht, die (noch) keinen Zugang zum Internet und daher auch keinen Zugriff auf das Informationsangebot am WWW-Server des LRZ haben. Nach Ablauf der Testphase (Ende April 2000) soll dann untersucht werden, ob dieser Dienst ausreichend Anklang finden konnte, und ob er weitergeführt werden soll.

5.1.7.2 Betrieb einer (provisorischen) Zertifizierungsstelle

Beim Einsatz von WWW-Servern mit verschlüsselter Übertragung (https) sind Zertifikate notwendig, mit denen diese Verschlüsselung durchgeführt werden kann. Dabei benötigt jeder WWW-Server ein solches Zertifikat, das von einer Zertifizierungsstelle signiert wurde. Somit war es notwendig, eine eigene Zertifizierungsstelle („Certification Authority“; CA) zu betreiben, um die benötigten Zertifikate erzeugen und verifizieren zu können. Dazu wurde ein WWW-Server mit entsprechender Funktionalität eingerichtet (<http://wwwca.lrz-muenchen.de>). Dort kann man sich beispielsweise über alle von der CA signierten Zertifikate informieren, man kann entsprechende öffentliche Zertifikate und Widerrufslisten abrufen, einsehen, testen und in seinen WWW-Browser importieren. Zusätzlich wurde für LRZ-Benutzer die Möglichkeit geschaffen sich selbst Testzertifikate zu erzeugen. Diese können zum Betrieb eines eigenen sicheren WWW-Servers benutzt werden oder auch als persönliches Zertifikat, um E-Mails zu signieren oder zu verschlüsseln. Damit wurde den LRZ-Benutzern eine einfache Möglichkeit gegeben, mit diesen neuen Sicherheitstechniken zu experimentieren und diese kennen zu lernen ohne selbst aufwendige Software installieren zu müssen. Entsprechende Anleitungen und Beschreibungen finden sich auf dem oben genannten WWW-Server. In einer nächsten Stufe sollen die LRZ-Zertifikate in die Zertifizierungshierarchie des DFN (Deutsches Forschungsnetz) integriert werden.

5.1.7.3 Weiterentwicklung der Internet-CD

Die Internet-CD des LRZ, die 1998 zusammengestellt wurde, kam bei unseren Benutzern sehr gut an. Wir haben diese CD deshalb kontinuierlich weiterentwickelt, wobei wir insbesondere Wert darauf legten stets aktuelle Versionen der beiden Internet-Allroundwerkzeuge Netscape Communicator und Microsoft Internet Explorer anbieten zu können. Die CD enthält aber nicht nur diese beiden Programme, sondern viele weitere nützliche Tools (z.B. Acrobat Reader, Ghostview) und Patches (z.B. Service Packs für Windows NT, Euro-Symbol-Updates für Windows 3.1x/95/NT, Jahr-2000-Patches). Auch die Dokumentation, die die Installation und Konfiguration des Internet-Zugangs für diverse Plattformen beschreibt, und das Setup-Tool wurden ständig weiterentwickelt. So werden z.B. die SSL-Zertifikate, die man bei verschlüsselter

Kommunikation mit dem WWW-Server des LRZ benötigt (z.B. bei Formularen, bei denen das Passwort eingegeben werden muss), bei der Netscape-Installation automatisch mitinstalliert.

Insgesamt wurden im Laufe des Jahres 1999 drei neue Versionen (1.2, 1.3 und 2.0) der Internet-CD herausgebracht und ca. 6.700 Exemplare der CD verkauft.

5.1.7.4 Mobile Computing – Unterstützung von PDA's und Handys

Durch die zunehmende Verbreitung von Handys und Personal Digital Assistents (PDA's), wie zum Beispiel den Palm-Computern der Firma 3Com, gab es am LRZ häufiger Nachfragen zu speziellen Themen, die diese Geräte betreffen. Daher wurden Informationen und Werkzeuge bereitgestellt, mit denen man diese Geräte im Zusammenhang mit den bereits vorhandenen LRZ-Dienstleistungen sinnvoll verwenden kann. Zunächst wurde Dokumentation erstellt, wie man mit PDA's oder mit Handys den LRZ-Wahlzugang nutzen kann. Weiterhin wurde für LRZ-Benutzer ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, mit dem man sich über seine am LRZ empfangenen E-Mails am Handy oder Pager benachrichtigen lassen kann. Ein weiteres Werkzeug erlaubt das Versenden einer E-Mail direkt über das Handy, wobei automatisch die LRZ-E-Mail-Adresse des Benutzers als Absender gesetzt wird. LRZ-Mitarbeitern ist mit diesem Werkzeug auch das Versenden von Faxnachrichten direkt vom Handy möglich.

Seit Oktober wurde auch ein WAP-Portal (Wireless Application Protocol) in Betrieb genommen. Dabei handelt es sich um einen speziellen WWW-Server (<http://wap.lrz.de>), dessen Informationen mit WAP-fähigen Handys oder anderen WAP-fähigen Geräten abgerufen werden können. Damit kann man z.B. die Adresse oder die Öffnungszeiten des LRZ abrufen und man kann seine E-Mails lesen oder E-Mails versenden.

Im Rahmen des Tags der offenen Tür im Oktober 1999 wurden diese Möglichkeiten von Mobile Computing am LRZ live demonstriert.

5.1.7.5 WWW-Schnittstelle für Master-User-Dienste

Seit vielen Jahren gibt es die so genannten „Master-User-Dienste“, die die Master User bei der Verwaltung ihrer Projekte am LRZ unterstützen. So können diese z.B. für den Bereich ihres Projekts Passwörter setzen, Kennungen kontingentieren, Statistiken über die Nutzung von Hochleistungsrechnern abrufen und anderes mehr. Die bisherige Implementierung der Master-User-Dienste hatte allerdings zwei Nachteile: Zum einen war sie vom Sicherheitsstandpunkt aus nicht unbedenklich, da dabei Daten (u.a. auch Passwörter) unverschlüsselt über das Netz gingen, zum anderen stand nur eine zeilenorientierte und keine grafische Benutzerschnittstelle zur Verfügung.

Aufgrund dieser Mängel wurden die Master-User-Dienste neu implementiert. Als Benutzerinterface steht nun eine moderne WWW-Schnittstelle zur Verfügung, die die Benutzung der Master-User-Dienste über jeden Browser erlaubt, der das erweiterte WWW-Protokoll HTTPS unterstützt. Durch den Einsatz dieses Protokolls ist gewährleistet, dass die Daten zwischen Browser und WWW-Server verschlüsselt (und damit sicher) übertragen werden. Auf Serverseite wurde ein neuer virtueller WWW-Server (muserv.lrz-muenchen.de) aufgesetzt, der die Anfragen entgegen nimmt und bearbeitet.

Die neuen Master-User-Dienste sind über <https://muserv.lrz-muenchen.de/masteruser> erreichbar und sehen folgende Dienste vor:

- Allgemeine Informationen zum Projekt (Verantwortliche, Projektlaufzeit, Rechenzeit-/Plattenplatz-Kontingente, Kennungen auf den einzelnen Plattformen mit jeweiligen Berechtigungen);
- Übersicht über Benutzerkennungen (nutzbare Plattformen mit jeweiligen Berechtigungen);
- Setzen von Passwörtern;
- Normieren von Benutzerkennungen (Herstellen des Zustands wie nach Kreation, Setzen eines Zufallspassworts);
- Kontingentieren von Benutzerkennungen (Aufteilung der vom LRZ auf Projekt-Ebene vergebenen Kontingente auf einzelne Kennungen);

- Aktuelle Plattenplatzbelegung unter AFS;
- Nutzung von Hochleistungsrechnern (Statistiken über die Nutzung durch die einzelnen Kennungen des Projekts);
- Nutzung von Ausgabegeräten (Statistiken über die Nutzung der LRZ-Laserdrucker durch die einzelnen Kennungen des Projekts).

Neben dieser Schnittstelle für die Master User wurde noch eine zweite Schnittstelle implementiert, die es jedem (AFS-)Benutzer erlaubt, Informationen zu seiner Kennung abzurufen. Diese allgemeinen Informationsdienste sind über <https://muserv.lrz-muenchen.de/user> erreichbar und sehen für die eigene Kennung folgende Dienste vor:

- Allgemeine Informationen zum zugehörigen Projekt (zuständige Einrichtung, verantwortlicher Master User, Projektbezeichnung);
- Berechtigungen der Kennung (nutzbare Plattformen, Quota);
- Aktuelle Plattenplatzbelegung unter AFS;
- Nutzung von Hochleistungsrechnern (Statistiken über die Nutzung durch die eigene Kennung);
- Nutzung von Ausgabegeräten (Statistiken über die Nutzung der LRZ-Laserdrucker durch die eigene Kennung).

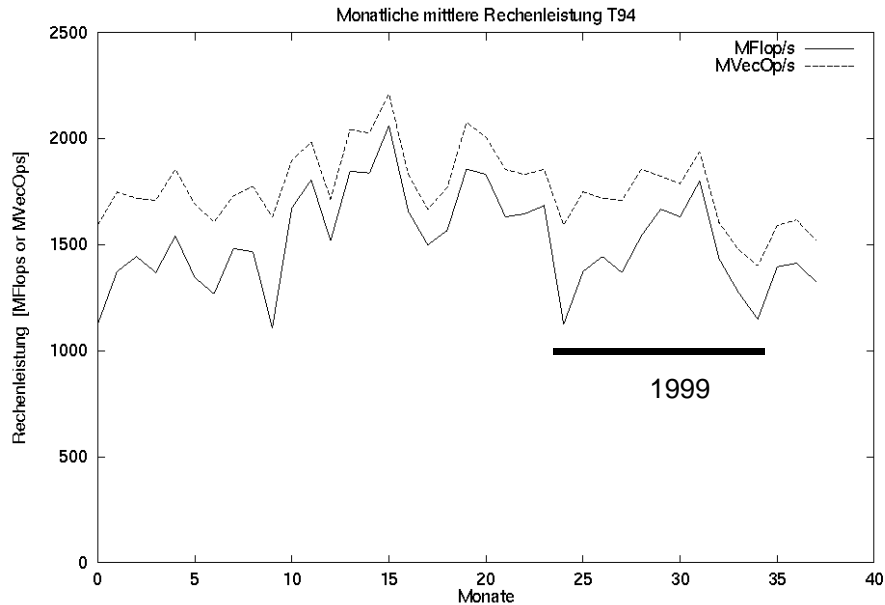
Insbesondere kann sich damit der Benutzer selbst über diejenigen Jobs informieren, die in den letzten Wochen an den Hochleistungsrechnern des LRZ unter seiner Kennung gelaufen sind. Dies war bisher nur dem Master User möglich.

5.2 Entwicklungen und Tätigkeiten im Bereich der Rechensysteme

5.2.1 Aktivitäten im Bereich Hochleistungsrechnen

5.2.1.1 Vektorrechner Cray T90/4

Vektorrechner der Firma Cray sind am LRZ seit 1989 im Einsatz. Die Benutzer sind mit der Betriebs- und Programmierumgebung gut vertraut. Der Betreuungsaufwand für diesen Rechner ist entsprechend gering. Die Abbildung zeigt die monatliche mittlere Rechenleistung pro Prozessor der T90 (obere Kurve: Millionen Vektoroperationen pro Sekunde, untere Kurve: Millionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde).

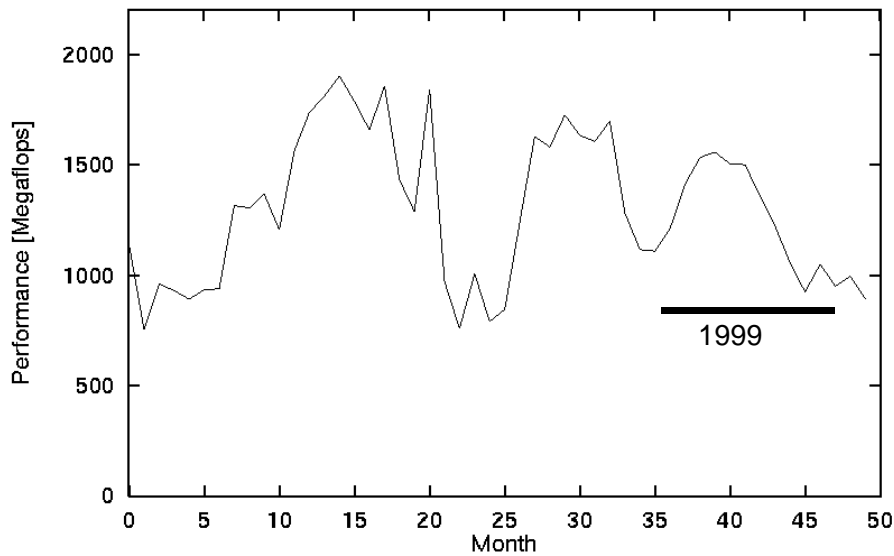


Monatliche mittlere Rechenleistung der Cray T94

5.2.1.2 Parallelrechner IBM SP2

Auf der IBM SP2 steht die System-Software für RS6000- und SP2-Modelle zur Verfügung. Zunehmend hatte die SP2 deshalb auch die Rolle eines Applikationsservers für kommerzielle Programme übernommen. Fast alle Großbenutzer sind dagegen zur wesentlich leistungsstärkeren VPP700 abgewandert. Die SP2 hat nun das Ende ihres Lebenszyklusses erreicht: Sei Anfang 1999 wird der im vorliegenden Modell eingesetzte High Performance Switch vom aktuellen IBM-Betriebssystemteil für parallele Rechner (PSSP) nicht mehr unterstützt, so dass es auf einer älteren Version eingefroren werden musste. Außerdem sind die Prozessoren (67 MHz Power2) für heutige Leistungsanforderungen zu langsam und zahlreiche Betriebssystem-Upgrades haben immer mehr Speicher verbraucht, so dass an den parallelen Knoten von den ursprünglichen 100 MB, die einem Benutzer zur Verfügung standen, nur mehr ca. 65 MB übriggeblieben sind. Dies reicht für viele Produktionsjobs im parallelen Bereich nicht mehr aus. Als Entwicklungsplattform für parallele Programme kann die SP2 derzeit allerdings noch genutzt werden.

Es ist geplant, zunächst die Wartung für die SP2 ab Frühjahr 2000 zu kündigen. Dies kann aber einen erhöhten Personalaufwand zur Folge haben; denn wenn einzelne Knoten oder Adapter des HPS defekt werden, wird man sie manuell auskonfigurieren oder durch andere, nicht so stark benötigte ersetzen müssen. Der Rechner soll daher möglichst bald ganz, spätestens Ende 2000 außer Betrieb genommen werden. Die Aufgaben der SP2 werden künftig von einem Linux-Cluster und einem IBM-SMP-Rechner mit großem Hauptspeicher übernommen (siehe 2.3.1).

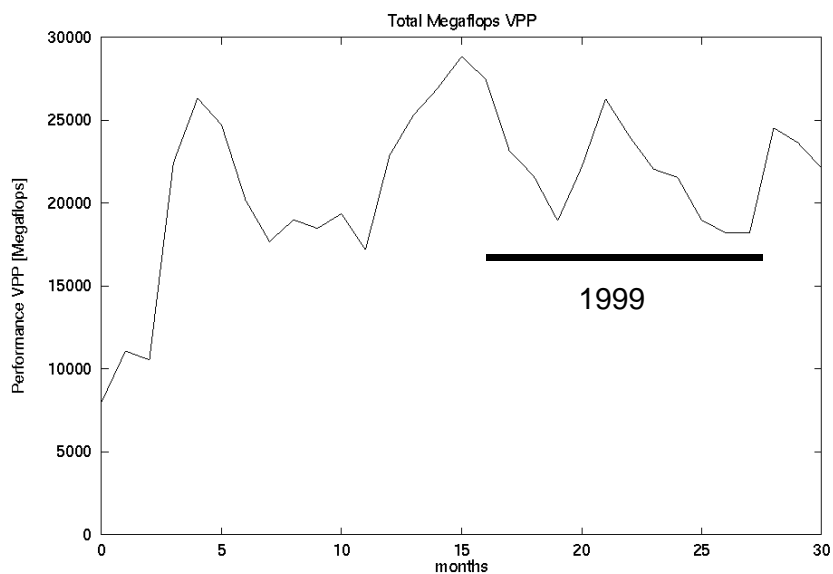


Monatliche mittlere Rechenleistung der SP2

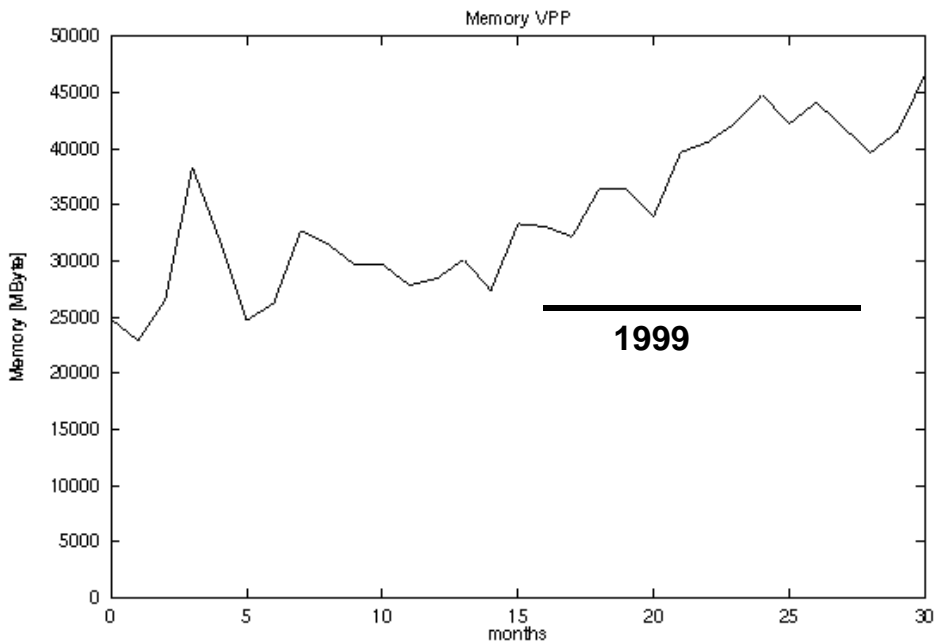
5.2.1.3 Vektorparallelrechner VPP700

Die VPP700/34 wurde nach ihrer Installation im Mai 1997 außerordentlich gut von den Benutzern angenommen und war bald vollständig ausgelastet. Deshalb erfolgte bereits Anfang 1998 der geplante Endausbau auf 52 Prozessoren

Die VPP700 zeigt weiterhin eine sehr gute Ausnutzung. Die im Mittel abgegebene Rechenleistung erreicht zwischen 20 und 25% der Peakleistung. Dies ist für einen Parallelrechner ein hervorragendere Wert. An einigen Tagen wurden sogar im Mittel mehr als 40% der theoretischen Spitzenleistung der Maschine erzielt. Es ist auch festzuhalten, dass der Speicherplatzbedarf der Benutzerprogramme weiterhin ansteigt (siehe Abbildung). Mit ihrem Speicherausbau von 104 Gbyte wird die VPP700 in den nächsten Jahren eine attraktive Maschine bleiben.



Tägliche Mittelwerte der abgegebenen Rechenleistung



Monatsmittel der Memoryausnutzung der VPP700/52

5.2.1.4 Höchstleistungsrechner in Bayern

Die Arbeiten zur Beschaffung des Höchstleistungsrechners in Bayern nahmen einen Großteil der Zeit der Gruppe Hochleistungsrechnen in Anspruch, siehe dazu der getrennte Bericht über den Beschaffungsvorgang. Hier soll vor allem erwähnt werden, was den Endbenutzer direkt betrifft; so gehörte zur Beschaffung insbesondere:

- Erstellung der technischen Zielvorstellungen. Dabei wurde von der Beschaffung eines einzigen leistungsstarken Vielprozessorsystems und einer Installation des Systems in zwei Phasen ausgegangen
- Formulierung der organisatorischen Zielvorstellungen, insbesondere die Formulierung der Aufgaben des LRZ bei der Nutzerbetreuung und beim System- und Rechnerbetrieb
- Konzeption, Erstellung und Tests der Benchmarkprogramme für das Rechnerauswahlverfahren
- Gespräche mit Herstellerfirmen über die Durchführbarkeit der Benchmarks.
- Erstellung der Verdingungsunterlagen und der Leistungsbeschreibungen
- Informationsbesuch bei den japanischen Hersteller
- Erstellung der Programme zur Auswertung der Benchmark
- Auswertung der Benchmarkprogramme
- Entscheidungsfindung

Die Entscheidung zugunsten von Hitachi lässt sich wie folgt darstellen (Auszug aus dem Benchmarkbericht):

Hitachi hat das beste zugelassene Angebot auf Basis reiner Leistungsdaten (Kennziffer K) abgeliefert. Dies gilt sowohl für das Haupt- wie auch für das Nebenangebot. Hauptsächlich auf Grund von schwachen Benchmarkdaten bei der Merkmalsbewertung für Einzel-CPU-Programme (d.h. gut für MPPs geeignete Programme) erfolgte eine Abwertung (Kennziffer Q). Beim Nebenangebot wird dieser Umstand durch die überragenden Leistungen für einzelne Benchmarks in Phase 1 wieder wettgemacht bzw. verbleibende schlechte Werte zum Teil abgemildert. Auch ist zu erwarten, dass der reine MPI-Mode (ohne COMPAS) hier deutlich bessere Werte liefert.

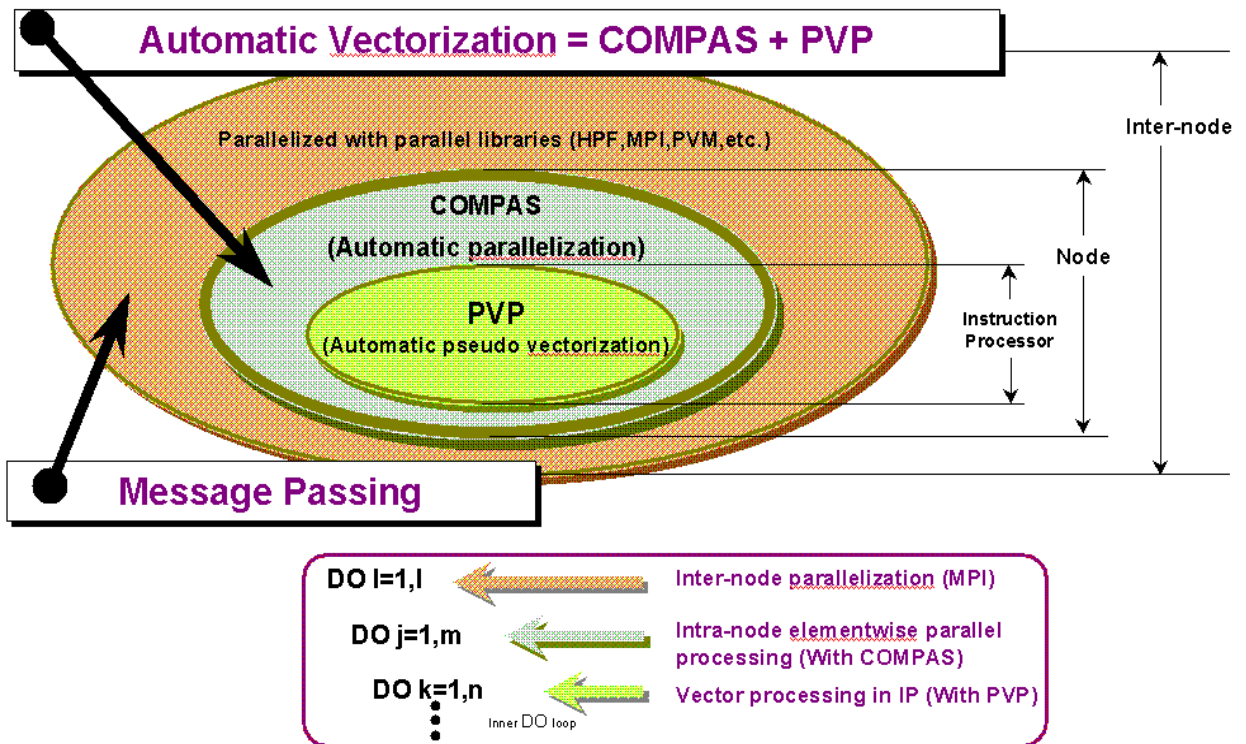
Bei seinem Konzept ging das LRZ davon aus, dass man bei der Parallelisierung im wesentlichen von drei Stufen ausgehen kann, wobei für jede Stufe Programmieretechniken, Parallelisierungsebene, Latenzzeit und Overhead sowie Verzögerungen durch Loadimbalance/Synchronisation einander zugeordnet sind:

Granularität	Programmiertechnik	Parallelisierungsebene	Latenzzeit/Overhead	Loadimbalance/Synchronisation
Grob	Message Passing/MPI	Gebietszerlegung	hoch	mittel bis hoch
Moderat	SMP-Autoparallelisierung/Autotasking	äußere Schleifen	mittel	gering bis mittel
Fein	Vektorisierung/RISC-Pipelining	innere Schleifen	gering	keine

Hauptziel des HLRB Konzeptes war es, eine Verbindung zwischen der im oberen Leistungsbereich unumgänglichen grob granularen Parallelisierung durch Gebietszerlegung mit den beiden anderen Parallelisierungsebenen herzustellen, d.h. eine Parallelisierung mittels

- Message Passing+Vektorisierung, und/oder
- Message Passing+SMP-Autoparallelisierung/Autotasking und/oder
- Message Passing+SMP-Autoparallelisierung/Autotasking+Vektorisierung

zu erreichen. Die architektonischen Charakteristika der Hitachi SR8000-F1 lassen es erwarten, diese Ziele zu erreichen:



Möglichkeiten der Parallelisierung auf der Hitachi SR8000-F1

5.2.1.5 Nutzungs-/Auslastungsstatistiken für Cray T90, IBM SP2 und VPP700

Cray T90: Jobklassen-Übersicht für das Jahr 1999

Rechner	Jobklasse	Jobs		Systemzeit		
		Anzahl	%	SBU-Std.	%	
CRAY T90	A	1620	0.17	533.74	1.65	
	B	995	0.10	1167.07	3.60	
	C	137	0.01	456.81	1.41	
	D	1019	0.10	188.62	0.58	
	E	1494	0.15	3855.29	11.91	
	F	802	0.08	2927.23	9.04	
	G	555	0.06	222.07	0.69	
	H	694	0.07	1671.91	5.16	
	I	518	0.05	3127.15	9.66	
	X	36620	3.73	210.37	0.65	
	A-X		44454	4.53	14360.24	44.35
	J		2113	0.22	1515.24	4.68
	K		731	0.07	3050.03	9.42
L		1628	0.17	1079.75	3.33	
M		2110	0.22	5582.33	17.24	
N		35	0.00	1.24	0.00	
O		4920	0.50	4317.15	13.33	
J-O		11537	1.18	15545.74	48.01	
Dialog		40534	4.13	1728.28	5.34	
Sonst		884324	90.16	742.66	2.29	
Summe		980849		32376.92		

Bemerkungen:

1. Sonstige Aufträge sind
 - alle Aufträge mit fehlerhafter Klassenbezeichnung
 - alle wegen z.B. fehlerhafter Kennung nicht korrekten Aufträge
 - Systemaufträge
2. Die Systemzeit (SBU) ist an der CRAY T90 die gewichtete CPU-Zeit.
(Bonus fuer Parallelisierung)

IBM SP2: Jobklassen-Übersicht für das Jahr 1999

Rechner	Jobklasse	Jobs		Systemzeit		
		Anzahl	%	SBU-Std.	%	
IBM/SP2	p8_1h	369	1.28	610.31	0.13	
	p16_8h	8642	29.96	167767.35	36.94	
	p32_8h	3198	11.09	42600.21	9.38	
	p32_24h	28	0.10	4466.46	0.98	
	m120_8h	2142	7.43	2971.99	0.65	
	m120_24h	7389	25.62	65759.56	14.48	
	m250_8h	187	0.65	443.74	0.10	
	m250_48h	2140	7.42	44947.73	9.90	
	m1000_8h	1922	6.66	3447.03	0.76	
	m1000_48h	2321	8.05	30838.22	6.79	
	special	467	1.62	89518.03	19.71	
		Sonst	36	0.12	746.31	0.16
		Summe	28841		454116.95	

Bemerkung:

- Die Systemzeit (SBU) ist an der IBM/SP2 die abgerechnete CPU-Zeit
- bei Mehrprozessorjobs 'wallclock' multipliziert mit der Anzahl der belegten Knoten,
 - bei Einprozessorjobs der vom LoadLeveler gelieferte CPU-Wert.

VPP700: Jobklassen-Übersicht für das Jahr 1999

Rechner	Jobklasse	Jobs		Systemzeit		
		Anzahl	%	SBU-Std.	%	
VPP700	m0300_01h	4108	6.42	2089.66	0.52	
	m0300_08h	2141	3.35	10672.40	2.66	
	m0300_24h	1382	2.16	20694.48	5.16	
	m0600_01h	1388	2.17	1006.21	0.25	
	m0600_08h	6537	10.22	6133.91	1.53	
	m0600_24h	1632	2.55	10562.26	2.63	
	m1200_01h	2240	3.50	902.08	0.22	
	m1200_08h	3105	4.85	6067.37	1.51	
	m1200_24h	526	0.82	5739.19	1.43	
	m1800_01h	1126	1.76	491.31	0.12	
	m1800_08h	3661	5.72	8169.89	2.04	
	m1800_24h	690	1.08	9388.65	2.34	
	p04_01h	1332	2.08	1252.95	0.31	
	p04_08h	1760	2.75	28019.38	6.98	
	p04_24h	594	0.93	30377.89	7.57	
	p08_01h	1599	2.50	7349.96	1.83	
	p08_08h	2046	3.20	59461.81	14.81	
	p08_24h	883	1.38	58404.93	14.55	
	p16_01h	1856	2.90	16070.41	4.00	
	p16_08h	7378	11.54	102823.17	25.62	
		jobexec	13964	21.83	3574.59	0.89
		Sonstige	4008	6.27	12137.21	3.02
		Summe	63956		401389.69	

Bemerkungen:

Die Systemzeit (SBU) ist an der VPP die an allen benutzten Prozessoren
verbrauchte CPU-Zeit.

Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der Cray T90 für das Jahr 1999

	Jobanzahl		SBU	
		%	H	%
I. Technische Universität München				

0. Zentralbereich, Verwaltung	0	0.0	0.00	0.0
1. Mathematik	0	0.0	0.00	0.0
2. Physik	1509	0.2	153.15	0.5
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	7780	0.8	1874.90	5.8
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
5. Bauingenieur- und Vermessungswesen	0	0.0	0.00	0.0
6. Architektur	0	0.0	0.00	0.0
7. Maschinenwesen	10196	1.0	7942.48	24.5
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	3	0.0	0.01	0.0
9. Informatik	69	0.0	0.32	0.0
10. Landwirtschaft und Gartenbau	0	0.0	0.00	0.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltech- nologie u. Milchwissenschaft	11	0.0	0.00	0.0
12. Medizin	0	0.0	0.00	0.0

Summe I	19568	2.0	9970.86	30.8
II. Ludwig-Maximilians-Universität				

0. Zentralbereich, Verwaltung	0	0.0	0.00	0.0
1. Katholische Theologie	0	0.0	0.00	0.0
2. Evangelische Theologie	0	0.0	0.00	0.0
3. Juristischer Fachbereich	0	0.0	0.00	0.0
4. Betriebswirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
5. Volkswirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
6. Forstwirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
7. Medizin	0	0.0	0.00	0.0
8. Tiermedizin	0	0.0	0.00	0.0
9. Geschichts- und Kunst- wissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
10. Philosophie, Wissenschafts- theorie und Statistik	0	0.0	0.00	0.0
11. Psychologie und Paedagogik	0	0.0	0.00	0.0
12. Altertumskunde und Kulturwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
13. Sprach- und Literatur- wissenschaften 1	0	0.0	0.00	0.0
14. Sprach- und Literatur- wissenschaften 2	0	0.0	0.00	0.0
15. Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
16. Mathematik	0	0.0	0.00	0.0
17. Physik	7443	0.8	3569.47	11.0
18. Chemie und Pharmazie	3119	0.3	1453.95	4.5
19. Biologie	0	0.0	0.00	0.0
20. Geowissenschaften	0	0.0	0.00	0.0

Summe II	10562	1.1	5023.42	15.5

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	0.0	0.00	0.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	0	0.0	0.00	0.0
3. LRZ	375522	38.3	321.24	1.0

Summe III	375522	38.3	321.24	1.0
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule München	0	0.0	0.00	0.0
2. Universität Augsburg	291	0.0	88.35	0.3
3. Universität Bamberg	0	0.0	0.00	0.0
4. Universität Bayreuth	4810	0.5	1550.29	4.8
5. Universität Eichstätt	0	0.0	0.00	0.0
6. Universität Erlangen - Nürnberg	556494	56.7	8702.84	26.9
7. Universität Passau	0	0.0	0.00	0.0
8. Universität Regensburg	9738	1.0	4937.81	15.3
9. Universität Würzburg	3769	0.4	1781.91	5.5
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	0.0	0.00	0.0

Summe IV	575102	58.6	17061.21	52.7
V. Verschiedene				
1. Körperschaften	0	0.0	0.00	0.0
2. Sonstige	95	0.0	0.20	0.0

Summe V	95	0.0	0.20	0.0

Gesamtsumme	980849	100.0	32376.92	100.0

Bemerkung:

Alle Systemaufträge sind dem LRZ zugerechnet.

Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der IBM SP2 für das Jahr 1999

I. Technische Universität München -----	Jobanzahl		SBU	
		%	H	%
0. Zentralbereich, Verwaltung	0	0.0	0.00	0.0
1. Mathematik	0	0.0	0.00	0.0
2. Physik	342	1.2	4884.01	1.1
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	2373	8.2	68011.06	15.0
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
5. Bauingenieur- und Vermessungswesen	677	2.3	810.28	0.2
6. Architektur	897	3.1	6143.31	1.4
7. Maschinenwesen	4341	15.1	13989.72	3.1
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	132	0.5	223.74	0.0
9. Informatik	25	0.1	10.82	0.0
10. Landwirtschaft und Gartenbau	0	0.0	0.00	0.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltech- nologie u. Milchwissenschaft	87	0.3	680.67	0.1
12. Medizin	0	0.0	0.00	0.0
Summe I	8874	30.8	94753.62	20.9
II. Ludwig-Maximilians-Universität -----				
0. Zentralbereich, Verwaltung	0	0.0	0.00	0.0
1. Katholische Theologie	0	0.0	0.00	0.0
2. Evangelische Theologie	0	0.0	0.00	0.0
3. Juristischer Fachbereich	0	0.0	0.00	0.0
4. Betriebswirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
5. Volkswirtschaft	16	0.1	2.97	0.0
6. Forstwirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
7. Medizin	629	2.2	40846.40	9.0
8. Tiermedizin	0	0.0	0.00	0.0
9. Geschichts- und Kunst- wissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
10. Philosophie, Wissenschafts- theorie und Statistik	0	0.0	0.00	0.0
11. Psychologie und Paedagogik	0	0.0	0.00	0.0
12. Altertumskunde und Kulturwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
13. Sprach- und Literatur- wissenschaften 1	0	0.0	0.00	0.0
14. Sprach- und Literatur- wissenschaften 2	0	0.0	0.00	0.0
15. Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
16. Mathematik	31	0.1	421.37	0.1
17. Physik	12285	42.6	122403.52	27.0
18. Chemie und Pharmazie	1339	4.6	18779.35	4.1
19. Biologie	0	0.0	0.00	0.0
20. Geowissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
Summe II	14300	49.6	182453.62	40.2

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	0.0	0.00	0.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	205	0.7	568.52	0.1
3. LRZ	1300	4.5	112124.12	24.7

Summe III	1505	5.2	112692.65	24.8
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule München	0	0.0	0.00	0.0
2. Universität Augsburg	702	2.4	7190.35	1.6
3. Universität Bamberg	0	0.0	0.00	0.0
4. Universität Bayreuth	579	2.0	1401.23	0.3
5. Universität Eichstätt	0	0.0	0.00	0.0
6. Universität Erlangen - Nürnberg	522	1.8	16344.21	3.6
7. Universität Passau	0	0.0	0.00	0.0
8. Universität Regensburg	2251	7.8	37257.21	8.2
9. Universität Würzburg	108	0.4	2024.06	0.4
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	0.0	0.00	0.0

Summe IV	4162	14.4	64217.07	14.1
V. Verschiedene				
1. Körperschaften	0	0.0	0.00	0.0
2. Sonstige	0	0.0	0.00	0.0

Summe V	0	0.0	0.00	0.0

Gesamtsumme	28841	100.0	454116.95	100.0

Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der VPP für das Jahr 1999

	Jobanzahl		SBU	
		%	H	%
I. Technische Universität München				

0. Zentralbereich, Verwaltung	0	0.0	0.00	0.0
1. Mathematik	0	0.0	0.00	0.0
2. Physik	519	0.8	6896.36	1.7
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	4827	7.5	82981.63	20.7
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
5. Bauingenieur- und Vermessungswesen	950	1.5	88.94	0.0
6. Architektur	0	0.0	0.00	0.0
7. Maschinenwesen	33549	52.5	152122.78	37.9
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	0	0.0	0.00	0.0
9. Informatik	252	0.4	74.32	0.0
10. Landwirtschaft und Gartenbau	0	0.0	0.00	0.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltech- nologie u. Milchwissenschaft	7	0.0	0.01	0.0
12. Medizin	0	0.0	0.00	0.0

Summe I	40104	62.7	242164.04	60.3
II. Ludwig-Maximilians-Universität				

0. Zentralbereich, Verwaltung	0	0.0	0.00	0.0
1. Katholische Theologie	0	0.0	0.00	0.0
2. Evangelische Theologie	0	0.0	0.00	0.0
3. Juristischer Fachbereich	0	0.0	0.00	0.0
4. Betriebswirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
5. Volkswirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
6. Forstwirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
7. Medizin	0	0.0	0.00	0.0
8. Tiermedizin	0	0.0	0.00	0.0
9. Geschichts- und Kunst- wissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
10. Philosophie, Wissenschafts- theorie und Statistik	0	0.0	0.00	0.0
11. Psychologie und Paedagogik	0	0.0	0.00	0.0
12. Altertumskunde und Kulturwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
13. Sprach- und Literatur- wissenschaften 1	0	0.0	0.00	0.0
14. Sprach- und Literatur- wissenschaften 2	0	0.0	0.00	0.0
15. Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
16. Mathematik	0	0.0	0.00	0.0
17. Physik	4395	6.9	31128.80	7.8
18. Chemie und Pharmazie	942	1.5	4560.74	1.1
19. Biologie	0	0.0	0.00	0.0
20. Geowissenschaften	0	0.0	0.00	0.0

Summe II	5337	8.3	35689.55	8.9

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	0.0	0.00	0.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	651	1.0	23.35	0.0
3. LRZ	1210	1.9	3357.63	0.8

Summe III	1861	2.9	3380.98	0.8
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule München	0	0.0	0.00	0.0
2. Universität Augsburg	1083	1.7	29467.42	7.3
3. Universität Bamberg	0	0.0	0.00	0.0
4. Universität Bayreuth	790	1.2	1552.20	0.4
5. Universität Eichstätt	0	0.0	0.00	0.0
6. Universität Erlangen - Nürnberg	5079	7.9	60595.70	15.1
7. Universität Passau	0	0.0	0.00	0.0
8. Universität Regensburg	7272	11.4	11299.75	2.8
9. Universität Würzburg	388	0.6	12825.58	3.2
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	0.0	0.00	0.0

Summe IV	14612	22.8	115740.64	28.8
V. Verschiedene				
1. Körperschaften	0	0.0	0.00	0.0
2. Sonstige	2042	3.2	4414.49	1.1

Summe V	2042	3.2	4414.49	1.1

Gesamtsumme	63956	100.0	401389.69	100.0

Bemerkung:

Alle Systemaufträge sind dem LRZ zugerechnet.

5.2.2 Aktivitäten im Server-Bereich

5.2.2.1 Allgemeines

Seitdem es immer mehr persönliche Arbeitsplatzrechner gibt und nicht mehr die zentralen Großrechner früherer Jahre, gibt es das Schlagwort "Client-/Server-Prinzip". Damit ist gemeint, dass die Arbeitsplatzrechner nicht alle denkbaren Aufgaben selbst durchführen, sondern in einem vernetzten Rechnerverbund sich z.T. auf die Dienste anderer Rechner abstützen. Während erstere als „Clients“ bezeichnet werden, erbringen letztere „Server-Dienste“.

In der jüngeren Zeit bezieht sich der Begriff „Server“ immer stärker auf Internet-Dienste, das sind solche, die für Clients erbracht werden, die weltweit irgendwo stehen können, ohne dass der Serverbetreiber sie kennt oder zur Kenntnis nehmen muss. Insbesondere WWW-Dienste werden in dieser Weise für eine unbekannte und kaum identifizierbare Nutzerschaft erbracht, im Falle des LRZ freilich im Auftrag der Informationsanbieter im Münchener Wissenschaftsnetz.

Das LRZ erbringt auf rund 80 Rechnern rund 40 solche Server-Dienste für die Client-Rechner der Münchener Hochschulen und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (siehe auch 2.3.3) und eben auch für eine unbekannte Anzahl von Client-Rechnern weltweit, die auf Informationen zugreifen, die von den Münchener wissenschaftlichen Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden.

Neben der stets unerlässlichen und in ihrem Aufwand oft unterschätzten Pflege der Systeme bestand ein wesentlicher Teil der Arbeiten auch im Jahr 1999 in der mühevollen Kleinarbeit, diese Dienste neu auf die Rechner aufzuteilen, so dass ihre Interdependenzen vermindert wurden und damit die Gesamtstabilität des komplexen, verteilten Systems erhöht werden konnte. Die Umverteilung der Dienste führte zu sehr vielen, im einzelnen meist kleineren Umkonfigurationen der Rechner im laufenden Betrieb oder während möglichst knapp angesetzter Wartungszeiten. Sie mussten daher von langer Hand vorgeplant werden. Meist bestanden sie sowohl aus Veränderungen der Hardware (Austausch und Neukombination von Hardwarekomponenten) als auch der Software.

Auf diese Weise entstanden oftmals „neue“ Rechner durch Rekombination alter Rechner, ggf. mit neuen Prozessoren und erweiterter Speicherkapazität. Diese Vorgehensweise sorgte für einen sparsamen Umgang mit Ressourcen bei gleichzeitiger Optimierung der Leistung, die durch den ständigen Druck der schnell wachsenden Leistungsanforderungen notwendig ist. Die Möglichkeiten, so vorzugehen, sind allerdings wegen der langen Standzeit der Serverrechner, deren Wartungsverträge auslaufen und die auch technisch nicht mehr auf einem aktuellen Stand sind, allmählich erschöpft, so dass in den Jahren 2000 und 2001 wieder, wie zuletzt Ende 1996 und Anfang 1997, eine größere Beschaffung in diesem Bereich notwendig wird.

Neu- und Umkonfigurationen 1999

Einige dieser 1999 durchgeführten Arbeiten werden im Folgenden aufgeführt:

- Neukonfiguration und Spiegelung des Dateisystems auf dem zentralen Mailserver.
- Schrittweise Erweiterung der Proxyserver (etwa Verdoppelung der Platten-Kapazität)
- Update der AFS- und ADSM-Clients
- Installation und Tests von DCE/DFS auf Solaris
- Neustrukturierung des Solaris Installationsservers
- Neuinstallation des Oracle 8 Datenbankserver auf einem neuen Rechner
- Neuinstallation/-strukturierung der beiden Studentenserver
- Installation eines NCD-Bootserver, Answerbookserver
- Inbetriebnahme der Mitarbeitermaschine für das CNM-Team
- Neuinstallation/-strukturierung der zentralen Netzmanagement-Maschine
- Inbetriebnahme eines neuen Nameserver in Garching
- Erneuerung der Hardware wie des Betriebssystems des Steuerungsrechners für das StorageTek-Datenarchiv

- Inbetriebnahme einer weiteren Mitarbeitermaschine für gemeinsame Benutzung durch viele Mitarbeiter sowie zahlreicher Mitarbeiter-Arbeitsplätze
- Neuinstallation der Solaris-Benutzermaschinen.

Probleme zum Jahrtausendwechsel 1999/2000

Daneben war für alle Hardware- und Softwareplattformen die Vorbereitung auf den Jahreswechsel 1999/2000, für den ja bekanntermaßen erhebliche Schwierigkeiten vorausgesagt worden waren, ein wichtiges Thema. Auch wenn sich die düsteren Prognosen nun glücklicherweise nicht bewahrheitet haben, musste man doch in der Vorbereitungsphase konzentriert und zielgerichtet, jedoch ohne jede Panik und Hektik, vorgehen. Hier gebührt auch den Systemherstellern Dank und Anerkennung, die sich offenbar gründlich mit der Problematik auseinandergesetzt haben, so dass es zu keinen nennenswerten Schwierigkeiten kam. Für alle Fälle waren aber auch zahlreiche LRZ-Mitarbeiter bereit, in der Sylvesternacht in Rufbereitschaft auszuharren und zur Kontrolle der Funktion aller Systeme in den ersten Stunden des neuen Jahres im LRZ tätig zu werden. (siehe auch 6.4)

Software-Pflegearbeiten und Ausbildung von Hochschulangehörigen

Die laufenden Pflegearbeiten, die nicht in einer sichtbaren Veränderung der Serverlandschaft bestehen und deswegen in Berichten gerne vergessen werden, sollen hier nochmals erwähnt werden: die Vorbereitung und Durchführung der Wartungstage, die laufende Installation von Korrekturcode und von neuen Versionen des Betriebssystems und systemnaher Software (Veritas Volume Manager, ADSM, FDDI-Treiber, AFS-Client, Host- und Storage Array Firmware), das Performancetuning und die Bearbeitung von aktuellen Hardware- und Systemproblemen.

Neben der Wartung der LRZ-eigenen Maschinen wird auch den Systemadministratoren in den Instituten als Service angeboten:

- die Verteilung von (System-) Software im Rahmen der Campus-Verträge mit Sun (Scholarpac), mit IBM, mit SGI, mit DEC (jetzt Compaq) und HP
- Unterstützung von Linux, im LRZ selbst wie bei den Kunden in den Hochschulen
- Unterstützung bei Beschaffungen, Installation und Konfiguration von Hard- und Software im Workstation-Bereich, sowie
- die Ausbildung von Systemadministratoren im Unix-Administratorkurs und ihre Unterstützung bei auftretenden Problemen.

5.2.2.2 Zu den einzelnen Hardware-Plattformen

Sun: Die Nutzung der Systeme Sun1 bis Sun5, die der Bereitstellung von Rechenkapazität für interaktive Nutzung dienen, ist unverändert, steigt also gegenüber früher nicht mehr an. Die Nutzung der öffentlich zugänglichen Arbeitsräume, in denen solche Rechner stehen, ist sogar rückläufig. Offenbar sind die meisten Institute, die diese Art von Rechnern benötigen, inzwischen lokal besser versorgt als früher, und die Leitungsgeschwindigkeiten im Netz sind so weit gestiegen, dass es auch bei graphischen Anwendungen oft nicht mehr notwendig ist, einen Arbeitsplatz direkt an der Maschine aufzusuchen. Wenn diese Entwicklung anhält, wird man langfristig den Dienst nur noch zum Zugriff über das Netz anbieten und kann auf diese Weise möglicherweise sogar einen Raum gewinnen.

IBM: Dem selben Zweck dienen auch einige IBM-Workstations und der seriell genutzte Teil des Parallelrechners SP2. Diese später als die Benutzermaschinen von Sun installierten Rechner waren von Anfang an nur zum Zugriff über das Netz vorgesehen.

Auch der Rechner IBM SP2 gehört hierher, über ihn ist jedoch schon an anderer Stelle eingehend berichtet worden (siehe 2.3.1. Hier ist nur noch einmal auf die dort erwähnten Kosten hinzuweisen, die ein Weiterbetrieb verursacht (siehe „Zukunft des SP2“).

PCs mit Linux: Die beobachtete stagnierende Nutzung der vom Leibniz-Rechenzentrum angebotenen Rechenkapazität unterhalb der Hochleistungssysteme gilt nur für den unteren Leistungsbereich: Das Angebot von Rechenkapazität für wirklich rechenintensive Anwendungen, die dann typischerweise wegen

der längeren Bearbeitungszeiten im Stapelbetrieb abgearbeitet werden, ist nach wie vor für einige Institute notwendig. Für den Bereich rechenintensiver Anwendungen (soweit sie durch Workstations hoher Leistung abgedeckt werden können) ist in den Jahren 1998/99 pilotmäßig die Nutzung von Linux-Rechnern untersucht worden. Hier konnten die immer leistungsfähiger werdenden PCs bei gleichzeitig sinkenden Preisen sinnvoll eingesetzt werden. Im Herbst 1999 hatte diese Anwendung von PC-Hardware für rechenintensive Anwendungen den reinen Pilot-Status verlassen und konnte in den regulären Produktionsbetrieb übergehen (siehe auch 5.2.2.3). Nach Genehmigung eines entsprechenden, Mitte 1999 gestellten HFBG-Antrags, soll dieses Linux-Cluster erheblich erweitert werden, um dann den Betrieb des IBM SP2 einstellen zu können; siehe dazu 2.3.1 („Zukunft des SP2“) und 5.2.2.3.

Die Inbetriebnahme des Linux-Compute-Clusters sowie die Aufstellung der Erweiterungen zum Archiv- und Backup-System machte einige physische Umzüge von Rechnern notwendig; zu diesem Zweck wurde im provisorischen Rechnerraum PEP ein weiteres Regal aufgestellt. Der Umzug von Servermaschinen, die im vollen Produktionsbetriebsbetrieb sind, möglichst nur mit kurzfristigen Unterbrechungen stellte sich dabei als ein überraschend komplexes logistisches Problem heraus, das aber zufriedenstellend gelöst wurde.

Linux auf PCs wird auch intern als Drucker-Server genutzt. Dabei ist im Herbst 1999 von einem Konzept mit vielen verteilten PCs (einer pro Drucker-Standort) auf ein neues mit nur zwei zentralen PCs übergegangen worden, was zwar den Kauf neuer PCs für diesen Zweck erforderte, aber auch eine wesentliche Vereinfachung der Administration mit sich brachte.

Auch im Bereich der Mitarbeiterarbeitsplätze sind eine Reihe von PCs unter Linux als Ersatz für die ans Ende ihrer Lebenszeit gelangten X-Terminals neu aufgestellt worden. Sie benötigen einen Boot-Install-Server, ansonsten sind es Desktop- und keine Server-Systeme (siehe 5.2.3.3)

HP: Obwohl Anfang der 90er-Jahre das LRZ die Ablösung von den bis zu diesem Augenblick üblichen CDC-Mainframes mit Workstations von HP begann, sind jetzt nur einige wenige HP-Rechner am LRZ noch im Einsatz, so z.B. ein Rechner, von dem aus das LRZ HP-Systemsoftware an Hochschulangehörige verteilt, und ein Rechner, auf dem IT/O (Systemmanagement der Rechnerressourcen, siehe unten) läuft.

PCs unter Microsoft-Systemen: Im PC-Bereich wurde der Übergang von Windows 95 auf Windows NT in den öffentlichen Arbeitsräumen bis Ende 1999 durchgeführt. Das Windows NT Domänenkonzept wurde über den Service "NDS for NT" in die Novell Directory Services abgebildet, um eine zentrale Administrierbarkeit mit vorhandenen Daten (Benutzerkennungen, Homeverzeichnisse, Drucker usw.) zu ermöglichen. Die LRZ Kursräume werden weiterhin mit Standard-NT4-Methoden administriert, um Erfahrungen u.a. für unsere Beratungsleistungen zu gewinnen. Für die Neuinstallation von Mitarbeitermaschinen auf Windows NT sowie die Softwareverteilung wurden Methoden wie „unattended Setup“ entwickelt und eingesetzt, um den Problemen von Hard- und Softwareheterogenität zu begegnen.

Um die weit verbreiteten Anwendungen aus der Microsoft-Office Suite auch denjenigen LRZ-Mitarbeitern, die primär unter Unix arbeiten, zugänglich zu machen, wurde ein neuer Applikationsserver unter "Windows NT 4 Terminal Server Edition" in Betrieb genommen (siehe 5.2.3.3). Darüber hinaus ist die Anbindung des Servers an zentrale Services im LRZ, wie z.B. verteilte Dateisysteme erforderlich. Dazu wurde der Applikationsserver zusätzlich mit Client-Software für die Einbindung in die DCE Zelle und dem Zugang zu Daten im DFS ausgestattet. Die Zentralisierung dieses Services vereinfacht die Administration, erfordert aber einen erhöhten Aufwand im Bereich der multi-user fähigen Anwendungsinstallation und der Verfügbarkeit. Projekte zur Verbesserung der Verfügbarkeit oder zur Lastverteilung werden aber erst mit Einsatz des Betriebssystems Windows 2000, das Terminal-Services beinhaltet, gestartet werden.

Der Zugang von Netware-Administratoren zu ihren Instituts-Netzwerken wurde zum Ende 1999 aufgrund von Jahr2000 Problemen der bisherigen technischen Lösung des Access-Servers neu implementiert. Die IPX-Datenpakete werden dabei von einem LRZ-Netware-Server in IP-Pakete verpackt und umgekehrt. Hintergrund für diese modernere Lösung ist nicht zuletzt auch die geplante Abschaltung des Routings von IPX im MWN.

5.2.2.3 Linux Compute-Cluster

(siehe auch 2.3.1 und 5.2.2.2)

Angestoßen durch Beschwerden von Kunden aus dem Jahre 1997, die ihre langlaufenden, nicht vektorisierenden Berechnungen auf der IBM SP2 des LRZ (im seriellen Modus, also nicht parallel) durch häufige Fehler oder Wartungsmaßnahmen an diesem komplexen Rechner vorzeitig zunichte gemacht sahen, kamen Überlegungen in Gang, hier Abhilfe zu schaffen.

Sie mündeten in die Bereitstellung zunächst eines, dann zweier Intel-PCs unter Linux und der Chemie-Software „Gaussian“. Zuvor waren Vergleichsmessungen mit IBMs Power-Prozessoren sehr ermutigend für Intel verlaufen.

Bevor schließlich ein vorläufiges Cluster mit 8 Linux-PCs in Betrieb gehen konnte, wurden

- Spezielle Netz-Hardware und –Software ausgewählt („Myrinet“)
- Spezielle Cluster-SW ausgewählt und installiert (MPI, PVM)
- Boot-ROMs für die 6 Client-Nodes erstellt, die einen Boot via NFS von den Cluster Servern erlaubt.

Es läuft mit 2 Servern und 6 Clients und bearbeitet vorerst vor allem Chemie-Anwendungen.

Eine Ausweitung dieser Compute-Plattform ist geplant, hängt allerdings von der Genehmigung eines entsprechenden HBFAG-Antrages ab. „Schrankfertige“ Ansätze für Linux-Cluster wie „hpcLine“ von Siemens wurden bisher aus Preisgründen verworfen.

5.2.2.4 Sicherheit der Systeme

Die Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit wie die Konfiguration geeigneter Zugangsbeschränkungen besonders für die Server-Rechner, insbesondere durch restriktive Einstellung der TCP-Wrapper, sind auch 1999 fortgeführt worden. Neu hinzugekommen ist die Planung von Firewall-Lösungen und die zunehmende Beschäftigung mit Zertifizierungssystemen. Dabei stellen letztere weniger ein technisches als vielmehr ein organisatorisches Problem dar, für das es noch keine integrierten Lösungen gibt. Deswegen wurde 1999 im Rahmen einer durch das LRZ betreuten Diplomarbeit ein Konzept zur Organisation und Verwaltung einer solchen Zertifizierungsinstanz entwickelt, das durch die notwendige Anpassung an die Anforderungen des Projektes Unicore (siehe 5.2.3.1) sogleich einer harten Prüfung auf Realitätsnähe unterzogen wurde.

Wie bisher ist die Information der Kunden in Sicherheitsfragen durch Kurse und Einzelberatung eine wichtige Aktivität in diesem Bereich.

Neben diesen mittelfristig planbaren Arbeiten im Bereich der Rechnersicherheit gehören dazu auch die Behebung aktueller Sicherheitslücken durch Installation von Korrekturcode der Hersteller oder durch Deaktivierung betroffener Dienste, wenn diese nicht gebraucht werden. Diese Arbeiten werden meist durch entsprechende Warnungen vom DFN-CERT veranlasst. Die unangenehmste Arbeit in diesem Bereich ist die Verfolgung von erfolgten Einbrüchen in die Systeme, wie sie leider nicht immer vermieden werden können.

Die insgesamt prekäre Personalsituation macht sich gerade im Sicherheitsbereich besonders bemerkbar, da hier potentielle Angreifer aus dem Netz naturgemäß einen zeitlichen Vorsprung haben, der umso größer ist, je mehr die mit Sicherheitsfragen beschäftigten Mitarbeiter gleichzeitig andere Aufgaben zu erfüllen haben.

5.2.2.5 Datenhaltung und Datensicherung

Im Bereich der verteilten Filesysteme wurde die Verlagerung der Daten von AFS nach DFS begonnen. Ende 1999 lagen ca. 40% der Daten im DFS. Die Anpassung der zahlreichen Dienste, die Voraussetzung für eine Migration der 20.000 Homedirectories der Benutzer ist, wurde in den letzten Monaten im wesentlichen abgeschlossen. Zur automatischen Überwachung wurde entsprechende Software installiert (DFS Control Center).

Für das Archiv- und Backupsystem wurden Anfang des Jahres an den IBM-Libraries weitere Speichereinheiten installiert, die die Kapazität um ca. 1 TB erweiterten. Ferner wurde ein Desktop-Rechner in Betrieb genommen, der statistische Daten der Archiv- und Backupsysteme sammelt und zuverlässigere Trendanalysen und Prognosen für die langfristige Planung erlaubt.

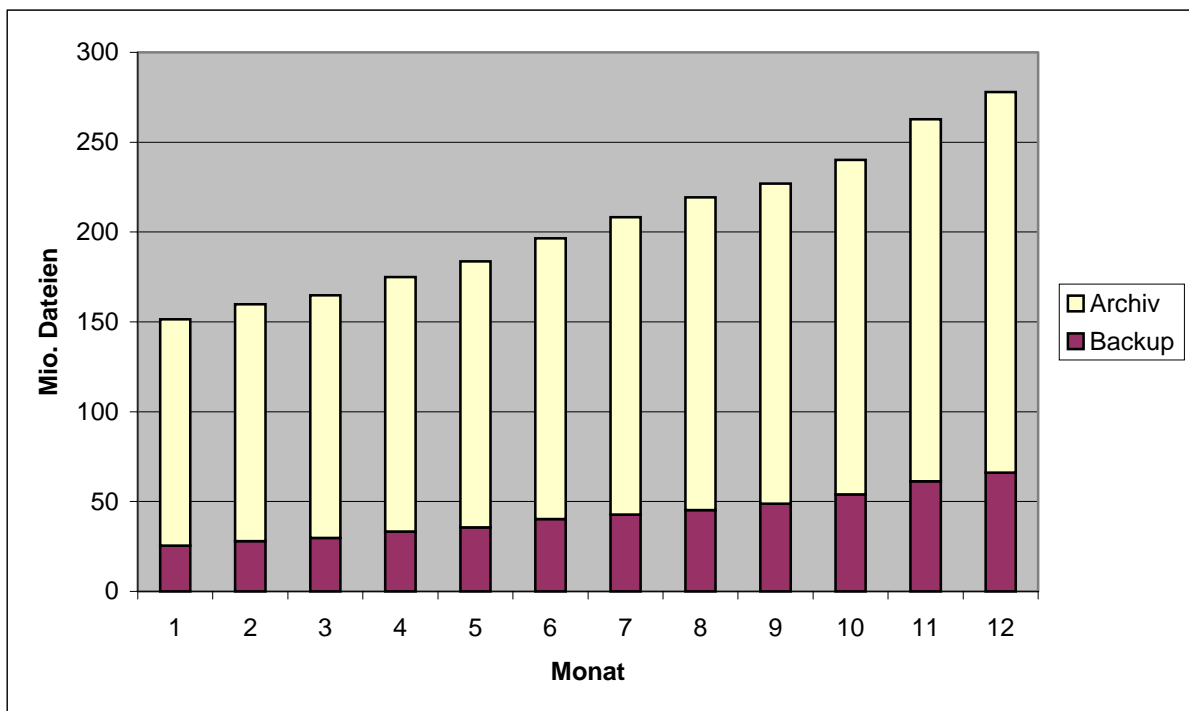
Im Frühjahr 1999 wurde der im Vorjahr gestellte Antrag zur Erweiterung des Archiv- und Backupsystems des LRZ genehmigt. Die Aktivitäten im Bereich des ABS standen daher ganz im Zeichen der Marktanalyse (Besuch in den Labors von IBM und STK), Auswahl und Beschaffung der benötigten Geräte. Die Kaufverträge wurden im Herbst unterzeichnet. Die erste Erweiterung, eine zusätzliche Library mit 8 Laufwerken der Firma StorageTek, wurde nach umfangreichen Vorarbeiten im PEP Ende 1999 installiert.

Durch die Größe und Komplexität, die das Archiv- und Backupsystem in den letzten Jahren erlangt hat, stieg auch der Umfang der Routinarbeiten, wie Neuregistrierung/-installation von ADSM-Klienten, Beratung der ADSM-Kunden, Fehlerbehebung an den Massenspeichern, Upgrades der ADSM-Server/Client-Software.

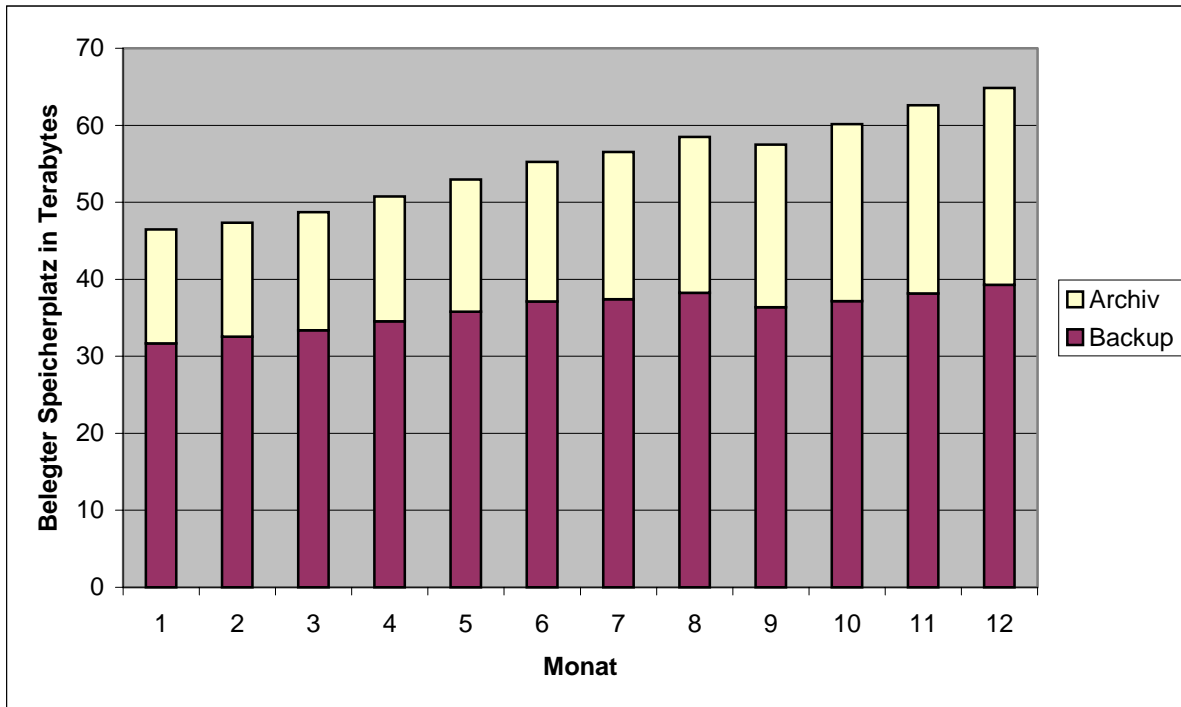
Die Nachfrage nach Speicher- und Sicherungsmöglichkeiten hielt auch 1999 weiter an, eine Stabilisierung der Nachfrage ist noch nicht absehbar. Seit Beginn des Jahres ist der im ABS gespeicherte Datenbestand wie im Vorjahr stark angewachsen (siehe Diagramm). Ende des Jahres waren im Archiv- und Backupsystem in 280 Millionen Dateien 65 TB von 1.200 Rechnern bzw. Rechnersystemen gespeichert.

Es sei erwähnt, dass eine entscheidende Verbesserung der Hardware-Zuverlässigkeit durch eine Generalüberholung aller IBM-Bandarchive, einschließlich der Magnetbandlaufwerke erreicht werden konnte. Sie wurde Ende 1998 begonnen und endete im Februar 1999 mit dem vollständigen Ersatz von vier der 12 Magstar-Laufwerke. Die IBM-Archive konnten seitdem die Stabilität des Archives von STK erreichen und öfters auch übertreffen.

Im Dezember 1999 musste ein Aufnahmestopp für Neuregistrierungen verhängt werden, da die Speicherkapazität der vorhandenen Libraries beinahe erschöpft war. Diese Beschränkung wird erst im Frühjahr 2000 wieder aufgehoben werden können, wenn die Ende 1999 neu beschafften Geräte in Betrieb gegangen sind.



Anzahl der archivierten bzw. gesicherten Dateien im ADSM-Speicher
(Entwicklung über das Jahr 1999)



Belegter Speicherplatz der archivierten bzw. gesicherten Dateien
(Entwicklung über das Jahr 1999)

5.2.2.6 Untersuchungen im Bereich der Datenspeicher

Hier sollen nur kurz und auch nur beispielhaft Themen genannt werden, die 1999 im Bereich der Datenspeicher untersucht wurden. Die Resultate wurden an anderer Stelle veröffentlicht (meist im Web des Leibniz-Rechenzentrums).

Sehr wichtig für die Beurteilung der zukünftigen Entwicklungen war ein Besuch der Tagung „DECORUM“ durch die beiden Fachleute des Leibniz-Rechenzentrum im Gebiet von AFS, DCE und DFS. Dabei konnte vor allem die jetzige Unterstützung von DCE durch die verschiedenen Betriebssysteme und dessen Verbreitung und Einsatz bei den Anwendern neu beurteilt werden. Gleichzeitig stellte sich dabei heraus, dass Transarc (eine Tochterfirma von IBM, von der die hauptsächlichen Entwicklungen in diesen Bereichen getragen wird) sich entschieden hatte, AFS weiter zu pflegen, obwohl sie einige Jahre das Gegenteil behauptet hatte. Auf der selben USA-Reise konnten die beiden Mitarbeiter zwei Labors der IBM in San José und Almaden (beide im Datenspeicherbereich tätig) und StorageTek in Colorado, einer der führenden Hersteller von Magnetbandlaufwerken und Plattensystemen, besuchen.

Die untersuchten Themen waren:

- Zukunft und Weiterentwicklung von DCE und AFS, siehe dazu den folgenden Abschnitt 5.2.2.7.
- Magnetbandspeicher: Große Datenmengen werden auch heute noch am effizientesten bzw. ökonomischsten auf Bändern in Kassetten (2 Spulen) oder Cartridges (1 Spule) gespeichert. In Anbetracht der finanziellen Attraktivität von DAT-Bandlaufwerken wurden Vergleiche zwischen diesen und den am LRZ im Einsatz befindlichen Laufwerken IBM 3590 (Longitudinalaufzeichnung, Cartridges), IBM 3570 (Longitudinal, Kassette) und STK Redwood (Schrägaufzeichnung [helical scan], Cartridges), sowie den Laufwerken für Accelis (mit IBM 3570 vergleichbar, aber standardisiert), Ultrium (mit IBM 3590 vergleichbar aber standardisiert) und STK 9840 (Longitudinal, Kassette) durchgeführt.
- Flexibilisierung der Kanalanbindungen von Peripheriegeräten an Rechnern: Storage Area Networks (SAN) wurden als Alternative zu herkömmlichen Platten und anderen Datenspeichern untersucht, die bisher immer nur an ein oder höchstens einigen wenigen homogenen Rechnern angeschlossen sind. SAN-Platten sollen dagegen mit sehr hoher Übertragungsgeschwindigkeiten über Fibre Channel gro-

ße, leicht und dynamisch verteilbare Plattenbereiche bieten. Untersucht wurden die Hersteller (Veritas und STK, EMC², IBM, Compaq, Clariion, usw.), die Techniken und die Möglichkeiten, mit SAN-Platten auch „shared Files“ realisieren zu können. Resultat der Untersuchungen war die Beschaffung eines Enterprise Storage Servers der Firma IBM, der die speicherseitige Grundlage für ein hochverfügbares, hochperformantes SAN in einer ersten Ausbaustufe darstellt.

Eine wesentliche Triebfeder für die Beschaffungsentscheidung in diesem Bereich war die Transferbandbreite von Daten, die zwischen dem geplanten Bundeshöchstleistungsrechner Hitachi SR8000 F1 als Datenerzeuger und dem Nachbearbeitungsrechner SGI Onyx2 für die Ergebnisvisualisierung ab dem Jahr 2000 zu erwarten ist.

5.2.2.7 Dateisysteme, Zugriffsrechte und Benutzerverwaltung

Seit der Abschaffung der Mainframes als einzige, zentrale Systeme gibt es für die verschiedenen Rechner jeweils eigene Benutzerverwaltungen, die auf jedem System getrennt auch die Zugriffsrechte auf Daten regeln. Die Einführung von AFS als zentrales Dateisystem für alle Rechner, mit einer gemeinsamen Benutzerverwaltung, war ein Versuch, die Einheitlichkeit wieder zu gewinnen. Die Tatsache, dass die Hochleistungsrechner nicht AFS unterstützten, aber in Zukunft die Unterstützung von DCE/DFS in Aussicht stellten, war ein wichtiger Grund, die Migration von AFS auf DFS zu planen.

AFS wie DFS sehen einen Sicherheitsservice in Form eines Kerberos-Servers vor, unter dessen Nutzung man eine sehr allgemeine Benutzerverwaltung gestalten kann, die Authentisierung („Ist der sich Anmelde-nde der, der er vorgibt zu sein?“) und Autorisierung („Was darf er?“) vornimmt. Vor allem ist DCE darauf ausgerichtet. Vorbedingung für eine sinnvolle Nutzung von Kerberos ist jedoch, dass die Anwendungen, die eine Nutzungsberechtigung voraussetzen, die durch Kerberos ausgestellten „Ausweise“ anfordern und kontrollieren: dies nennt man im Slang, dass die Anwendungen „kerberosiert“ sind.

Das ist bei heutigen Netz-Anwendungen, wie z.B. die Nutzung eines Netzes selbst oder den meisten E-Mail-Systemen nicht der Fall. Weiterhin sind die PC-Datei-Systeme NT und Novell nicht kerberosiert, d.h. nicht an die Schnittstelle von Kerberos als Benutzerverwaltungssystem angepasst. Im Gegenteil, jedes der beiden Systeme hat seine eigenen Benutzerverwaltung bzw. ein eigenes System zur Vergabe von Dateizugriffsrechten aufgebaut. Jedes dieser Systeme setzt eine eigene, nur ihm verständliche Grundstruktur voraus.

Am LRZ ist es üblich, von einer LRZ-eigenen Benutzerdatenbasis aus die verschiedenen Benutzerverwaltungssysteme der unterschiedlichen Rechner zu verwalten, nur die Rechner, die durch AFS ein gemeinsames Dateisystem besitzen, werden auch gemeinsam verwaltet. Diese LRZ-eigene Benutzerverwaltung begründet eine statische Konsistenz aber keine dynamische Zusammenarbeit der Systeme, insbesondere kann man nicht Zugriffsrechte auf eine Ressource (z.B. eine Datei) in einem System für Berechtigte aus einem anderen System vergeben. Natürlich ist es auch nicht möglich, ein einziges Passwort bzw. eine einzige Authentisierung eines Kennzeichens vorzunehmen. Auch die Abrechnung verbrauchter Ressourcen kann zwar zusammengeführt werden, in dem man in der LRZ-Datenbank darauf achtet, dass ein und derselbe Benutzer auf allen Plattformen das gleiche Kennzeichen erhält, aber es kann keine dynamische Verrechnung der Ressourcen gegeneinander geschehen. Beispiel: das LRZ muss getrennte Kontingente für Plattenkapazität auf den verschiedenen Plattformen vergeben, es gibt kein Gesamtkontingent.

1999 durchgeführte Untersuchungen, ob es möglich erscheint, die im Microsoft/Novell-Bereich am LRZ eingesetzte Novell-Directory-Struktur, einschließlich der Benutzerverwaltung und der Datenhaltung mit der im Unix-Bereich eingesetzten von DFS (bzw. noch AFS) zu vereinen, zeigte, dass dadurch wesentliche Vorteile auf Benutzer- und Administratorseite verloren gehen würden. Weiterhin wurden von Fachleuten beider Seiten (Unix/AFS/DFS und NT/Novell) ernst zu nehmende Einwände gegen eine Übernahme des jeweils anderen Subsystems vorgebracht, da dann mindestens in einem System eine erhebliche Umstellung notwendig würde, die auf lange Zeit die Stabilität und die Funktionalität in Frage stellen würde. Schließlich würde eine Betriebseinstellung von Novell am LRZ auch die Einstellung einer kompetenten Beratung und Betreuung externer Novell-Netze bedeuten, wie sie es ca. 200 Mal an den Mün-

chener Hochschulen gibt. Eine Einstellung von AFS/DFS würde die zentrale Datenhaltung aller Unix-Rechner vollkommen umstellen und erschweren. Beides konnte nicht erwünscht sein.

Es wird also in absehbarer Zeit kein vereinheitlichtes System geben, sondern weiterhin mehrere unterschiedliche Dateisysteme und Benutzerverwaltungen.

Hinzu kommt, dass der E-Mail-Bereich in weiten Teilen vereinfacht und effizienter gemacht werden könnte, wenn das E-Mail-System nicht an AFS bzw. DFS gebunden wäre. Weiterhin ist zu erkennen, dass das Beispiel von E-Mail nur ein erstes herausragendes Beispiel ist, was sich aber bei anderen interaktiven Anwendungen wiederholen wird, z.B. bei geschlossenen (d.h. nur für bestimmte Personen autorisierten) Chat-Zirkeln, wie sie ein Seminar darstellen kann oder virtuelle Vorlesungen, für die es spezielle Berechtigungen geben kann (z.B. Zahlung eines Unkostenbetrags): Allen ist gemeinsam, dass sie Ressourcen verwalten, die nur durch eine vorangegangene Autorisierung nutzbar sein sollen, aber auch, dass sie nicht koordiniert entwickelt werden und daher sich nicht an einen gegebenen, allgemeinen Autorisierungs-Mechanismus halten werden. Die damit einhergehende Vervielfältigung der Authentisierungs- und Autorisierungsinstanzen erhöht die Anzahl der diesbezüglichen Schnittstellen und vermindert damit die allgemeine Sicherheit.

Es ist daher davon auszugehen, dass sich in Kürze immer weitere, nicht mit anderen koordinierte Schnittstellen für die Benutzerverwaltung auftun. Hier liegt ein sehr wichtiges Untersuchungsgebiet, wie man konzeptionell saubere und doch pragmatische Lösungen angehen könnte. So versprechen z.B. die „ldap“-Schnittstelle und die Aktivitäten sie zu verallgemeinern eine Möglichkeit der Vereinheitlichung, über die am LRZ jedoch noch weithin keine näheren Kenntnisse vorliegen. Entwicklungen in diesem Bereich werden jedoch aufmerksam verfolgt.

So sehr bessere Konzepte in diesem Bereich benötigt und auch einem Wunsch an Einheitlichkeit entsprechen würden, so sehr wird man aus pragmatischen Gründen die getrennte Weiterentwicklung dieser Bereiche anerkennen und tolerieren müssen, bis allgemein benutzbare Lösungen anderswo entwickelt sind, oder die eigene Personalkapazität entsprechende Untersuchungen zulässt.

5.2.2.8 Beantragung und Beschaffung einer leistungsfähigen Visualisierungsausstattung

Nachdem Ende 1998 der Bedarf der LRZ-Benutzer auf dem Gebiet der graphisch orientierten Datenauswertung und deren Interesse an der Nutzung innovativer Visualisierungsmethoden untersucht worden war, zeigte sich die dringende Notwendigkeit einer Höchstleistungsgraphik-Workstation mit ausreichender Hauptspeicherausstattung, die insbesondere eine angemessene Auswertung der aus Supercomputer-Berechnungen gewonnenen Resultate ermöglichen sollte. Außerdem wurde ein rasch zunehmendes Interesse von Instituten verschiedenster Fachrichtungen am Einsatz von Methoden deutlich, die unter dem Schlagwort „Virtual Reality“ zusammengefasst werden können, und die den Einsatz von immersiver Projektionstechnologie erfordern. Aber auch für die Erstellung wissenschaftlicher Videofilme genügte die Ausstattung des LRZ nicht mehr den aktuellen Anforderungen.

Nach einer eingehenden Marktuntersuchung wurde daher im April 1999 ein HBF-G-Antrag gestellt, Gegenstand war die Erweiterung der Visualisierungsausstattung im LRZ um folgende wesentliche Bestandteile: einer leistungsfähigen Graphik-Workstation, einer für das LRZ völlig neuartigen Projektionsanlage und einem Videoschnittsystem auf PC-Basis. Der Antrag wurde in dieser Form genehmigt.

Bei dem Rechner handelt es sich um eine Workstation vom Typ SGI Onyx2 mit 4 Prozessoren (R12000), 8 GigaByte Hauptspeicher und einem Graphik-Subsystem InfiniteReality2. Die Auswahl der Rechnerplattform wurde sowohl durch die Anforderungen der Benutzeranwendungen als auch durch die technischen Randbedingungen der Projektionsanlage bestimmt. Was diese betrifft, kristallisierte sich unter verschiedenen Alternativen eine zweiflächige Projektionsanlage der Firma Tan (die sog. „Holobench“) als am besten für den Einsatz im LRZ geeignete Lösung heraus. Wesentliche Kriterien waren u.a. ihre Eignung für den Einsatz bei wissenschaftlichen Projekten, der gute stereoskopische Eindruck bei vergleichsweise großem Gesichtsfeld gegenüber anderen Lösungen und der vertretbare Aufwand bei Installation und Betrieb.

Nach der Bewilligung des Antrags und der darauffolgenden Freigabe der Mittel im November 1999 wurde gegen Ende des Jahres zunächst der Rechner beschafft. Zu diesem Zeitpunkt hatten detaillierte Untersuchungen der räumlichen Gegebenheiten vor der Installation der geplanten Konfiguration zwingend zu der Entscheidung geführt, den Rechner nicht im Visualisierungslabor (dem Standort der Holobench) aufzustellen, sondern in einem im Nebengebäude befindlichen Maschinenraum unterzubringen. Dies war aber nur mit Hilfe einer speziellen Anbindung der Projektionsanlage durch ein auf Glasfasertechnologie basierendes „Video Extension System“ realisierbar. Nach Beschaffung der notwendigen Komponenten beim einzigen in Frage kommenden Hersteller und dem Verlegen der notwendigen Glasfaserkabel wurde mittlerweile auch die Holobench installiert und an den Rechner angebunden.

5.2.2.9 WWW-Services

WWW-Tools zur Administration von LRZ-Kennungen

Ein sehr großer Teil unserer Benutzer nutzt seine LRZ-Kennung ausschließlich für den Wählzugang und für Internet-Dienste (hauptsächlich für E-Mail und WWW). Solche Benutzer verwenden typischerweise ein Allround-Werkzeug wie den Netscape Communicator oder den Microsoft Internet Explorer, und tun sich erfahrungsgemäß schwer, wenn sie sich für die Abwicklung administrativer Aufgaben (wie z.B. Ändern des Passworts) per ssh an einem Unix-Rechner einloggen und dort Unix-Kommandos eintippen müssen. Im Gegensatz dazu ist die Benutzung von Formularen im WWW intuitiv und leicht verständlich.

Daher wurden für diesen Benutzerkreis eine Reihe von WWW-Tools entwickelt, mit der man seine Kennung administrieren kann. Diese Tools erlauben u.a. das Ändern des Passworts, das Einrichten einer Weiterleitung für ankommende E-Mails sowie das Setzen einer benutzerfreundlichen E-Mail-Adresse.

Ein besonders interessantes Tool, das nicht nur von LRZ-Benutzern, sondern von allen Benutzern im Münchner Wissenschaftsnetz verwendet werden kann, ist „WWWMail“. Dieses Tool erlaubt es, mit einem „bloßen“ WWW-Browser auf seine Mailbox zuzugreifen, also ohne E-Mail-Programm und ohne spezielle Konfiguration des WWW-Browsers. WWWMail dient einerseits dazu, von überall mit einem möglicherweise fremden WWW-Browser die eigene Mailbox einzusehen, andererseits auch dazu, zu große Mails, die eine Übertragung mit einem üblichen POP3-Mailprogramm verhindern, aus der Mailbox zu löschen. Bislang war dazu meist ein Eingreifen der LRZ-Hotline nötig. Nun können Benutzer dies selbstständig vornehmen.

Sichere WWW-Seiten mit „https“

Auch im Jahr 1999 wurden verstärkte Sicherheitsbemühungen im Bereich des WWW-Servers des LRZ durchgeführt. Bereits seit Frühjahr 1998 kann dort benutzerspezifische Information nicht nur über das übliche unverschlüsselte WWW-Server-Protokoll „http“, sondern auch über das „secure“ Protokoll „https“ übertragen werden. Es bietet eine Verschlüsselung der Daten zwischen dem WWW-Browser des Benutzers und dem WWW-Server des LRZ an und gewährleistet dadurch eine erhöhte Sicherheit gegen Abhörangriffe. Damit werden nun alle WWW-Formulare am LRZ, die die kombinierte Eingabe einer Benutzerkennung mit einem Passwort erfordern, über dieses sichere Protokoll abgewickelt. Dazu zählt auch das oben erwähnte neue Programm „WWWMail“, mit dem Benutzer über einen WWW-Browser auf ihre E-Mails zugreifen können.

Schon ab Dezember 1998 wurde der komplette interne WWW-Server des LRZ alternativ auch über das Protokoll „https“ angeboten und dadurch die Möglichkeit eines sicheren WWW-Intranets geschaffen.

Betrieb von Suchmaschinen (Harvest)

Das große Informationsangebot an den Webservern des LRZ (intern und extern) ist zwar systematisch gegliedert und gut navigierbar, dennoch ist ein geeignetes Suchtool wichtiger Bestandteil beim Auffinden von Beiträgen und Informationen. Hierfür wird die frei verfügbare Suchmaschine „Harvest“ verwendet, die nicht nur für die LRZ-eigenen Server zum Einsatz kommt, sondern auch von den Betreibern virtueller Server am LRZ sowie anderen Instituten und Einrichtungen genutzt wird.

Folgende Harvest-Such-Indizes gibt es derzeit am LRZ:

- 5 eigene Harvest-Indizes, davon drei zu internen Zwecken (Hotline)
- 14 Harvest-Indizes für andere Institute und Einrichtungen

Texterfassung

SGML, oder XML, wie die moderne Entwicklung dieser Markup-Sprache heißt, wird immer populärer. War es bis vor kurzem noch relativ exotisch, sich mit diesem Thema zu beschäftigen, so kündigen immer mehr Firmen an, dass ihre Produkte in Zukunft XML-fähig sein werden. Auch der breitere Markt hat erkannt, dass das SGML-Konzept nicht nur zur reinen Texterfassung sehr gut zu gebrauchen ist, sondern dass es grundsätzlich möglich ist, beliebige Datenstrukturen mit SGML/XML zu beschreiben und diese Beschreibung damit vollkommen plattform- und softwareunabhängig zu machen.

Es ist jedoch nicht nur wichtig, dass SGML/XML-fähige Software zur Verfügung steht, sondern zukünftige Entwickler und Anwender müssen natürlich auch über ausreichende Kenntnisse verfügen, um ihre Aufgaben mit den neuen Mitteln bewältigen zu können. Solide Kenntnisse der Materie sind daher eine Grundvoraussetzung. Als Einstieg in die Thematik wurde ein Handbuch geschrieben, das sich diesem komplexen Thema in verständlicher Form widmet. Es ist Anfang des Jahres erschienen. Zusammen mit dem *Münchner Digitalisierungszentrum der Bayerischen Staatsbibliothek* wurde im Juli ein Workshop veranstaltet, bei dem nicht nur die Theorie zu SGML/XML vermittelt wurde, sondern auch an Beispielen aus dem wirklichen Leben gezeigt wurde, in welcher Weise man SGML/XML einsetzen kann.

Im kommenden Jahr ist ein weiterer Workshop geplant, bei dem dann auch praktische Übungen durchgeführt werden sollen.

Neugestaltung der LRZ-Homepage

Mitte des Jahres wurde das Erscheinungsbild der LRZ-Homepage geändert und dabei der zentrale Bereich „Services“ auch optisch in den Mittelpunkt gerückt. Viele wichtige Dienste (wie z.B. Hochleistungsrechnen, Modem/ISDN-Zugang oder Softwarebezug) sind nun direkt von der Homepage aus erreichbar. Wir haben bei der Neugestaltung bewusst auf eine grafische Lösung verzichtet und die Homepage wie bisher mit reinen HTML-Mitteln realisiert. Dadurch ist zum einen gewährleistet, dass die Homepage auch bei langsamen Netzverbindungen relativ schnell geladen wird, und zum anderen ist die Homepage auch mit nicht-grafischen Browsern (wie z.B. *lynx*) relativ gut lesbar.

Aufbau eines PHP-WWW-Servers

Wie an anderer Stelle in diesem Jahresbericht erwähnt, wurde das Anmeldeverfahren für Kurse zum Wintersemester 1999/2000 umgestellt und ist nun WWW-basiert. Zur Implementierung dieser WWW-Schnittstelle wurde PHP verwendet – eine serverseitig interpretierte, in HTML eingebettete Skriptsprache, die sich insbesondere für die Programmierung von dynamischen Inhalten und den Zugriff auf Datenbanken eignet – und der dazu notwendige PHP-WWW-Server aufgesetzt.

Syntax-Checker für HTML und CSS

Unter <http://www.lrz-muenchen.de/services/datenhaltung/text> wurden Syntax-Checker für HTML und CSS (Cascading Style Sheets) bereit gestellt. Um ein Dokument auf korrekte Syntax zu überprüfen muss man den betreffenden URL angeben, d.h. das Dokument muss via WWW zugreifbar sein.

Zugriffe auf den WWW-Server des LRZ

Auf den WWW-Server des LRZ wurde im Jahre 1999 durchschnittlich ca. 2,8 Millionen Mal pro Monat zugegriffen. Diese Zahl ist allerdings aus mehreren Gründen nur bedingt aussagekräftig. Zum einen ist eine echte Zählung der Zugriffe gar nicht möglich, da auf verschiedenen Ebenen Caching-Mechanismen eingesetzt werden (Browser, Proxy). Andererseits werden nicht Dokumente, sondern „http-Requests“ gezählt. Wenn also z.B. eine HTML-Seite drei GIF-Bilder enthält, so werden insgesamt vier Zugriffe registriert.

Anzahl virtueller WWW-Server

Derzeit (Ende 1999) betreibt das LRZ 111 (Vorjahr: 93) virtuelle WWW-Server für Hochschul- oder hochschulnahe Einrichtungen, davon (in Klammern zum Vergleich die Zahlen aus dem Vorjahr)

40	(34)	für die Ludwig-Maximilians-Universität München
27	(27)	für die Technische Universität München
4	(4)	für die Bayerische Akademie der Wissenschaften
17	(13)	für Einrichtungen aus dem Münchner Hochschulnetz (z.B. Hochschule für Fernsehen und Film, Deutsches Herzzentrum München)
8	(6)	für Einrichtungen aus dem Münchner Wissenschaftsnetz (z.B. Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin)
15	(9)	für andere Einrichtungen (z.B. Deutsches Museum)

5.2.3 Sonstige Aktivitäten im Rechnerbereich und dessen Peripherie

5.2.3.1 Einheitlicher Zugriff auf Rechnerressourcen (Projekt UNICORE)

1997 wurde ein vom BMBF gefördertes Projekt namens UNICORE („UNiform Interface to COmputing Resources“) ins Leben gerufen, das es Kunden („Anwendern“) ohne Rücksicht auf ihren geografischen Arbeitsort und vor allem ohne Rücksicht auf das Fabrikat und die „Kommandosprache“ des zu nutzenden Rechners erlauben soll, mit einer einheitlichen, überall vorhandenen Schnittstelle auf Hochleistungsrechner in der Bundesrepublik zuzugreifen.

Dieses Projekt ist ein Gemeinschaftsprojekt der Hochleistungsrechner betreibenden Universitäts- und Forschungsinstitutionen der Bundesrepublik, aber auch von Softwarefirmen wie Pallas GmbH und Genias. Diese entwerfen, implementieren und testen gemeinsam eine auf dem http-Protokoll basierende Zugriffsschnittstelle („Browser“) zum Submittieren und Verfolgen von Jobs und der zugehörigen Datentransfers.

In diesem Projekt leistete das LRZ vor allem im Bereich der Sicherheitsarchitektur seinen Beitrag. Es galt, ein Rahmenwerk für die Erstellung von Zertifikaten zu erstellen, welches Kunden, Softwaremodule und Rechner identifiziert, authentisiert und mit den entsprechenden Rechten ausstattet. Der Bereich des Testens bereits fertig gestellter Komponenten des UNICORE-Rahmenwerks musste aus Personalmangel hintangestellt bzw. anderen Projektpartnern überlassen werden.

Das Projekt befindet sich im Prototypen-Stadium. Die erste Förderperiode, die aus einer Möglichkeitsstudie bestand, endete Mitte 1999. Sie wurde durch eine Teilförderung im 2. Halbjahr 1999 fortgesetzt, die einige Punkte zum Abschluss brachte. Ab dem Jahr 2000 soll eine Vervollständigung und Ausweitung der Untersuchungen erfolgen.

Das Projekt wird insbesondere in Zusammenhang mit der Nutzung des im Jahr 2000 zu installierenden Bundeshöchstleistungsrechners Hitachi SR8000 F1 am LRZ Bedeutung erlangen.

5.2.3.2 Untersuchungen zu System-Management-Werkzeugen

Über die schon in den Vorjahren begonnenen Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeiten für kommerziell angebotene Werkzeuge zum Management der heterogenen Systemlandschaft am LRZ ist bereits im Jahresbericht 1998 ausführlich berichtet worden. Das Resultat war damals, vorerst keine integrierte Gesamtlösung, etwa durch Einsatz des Produktes Tivoli, anzustreben. Folgerichtigerweise waren die Aktivitäten im Jahr 1999 eher durch schrittweisen Ausbau der Anwendung des bereits im Einsatz befindlichen IT/O von Hewlett-Packard gekennzeichnet, insbesondere durch die Vorbereitung des Einsatzes von Event-Korrelation und von Windows NT als Clients.

5.2.3.3 Linux-PCs als Ersatz für X-Terminals

Die Ausstattung der LRZ-Mitarbeiter mit Arbeitsplatzgerät zerfällt seit dem Aufkommen der PCs prinzipiell in 2 Gruppen: Mitarbeiter, die vorwiegend in der Unix-Administration tätig sind, bevorzugten nach

dem Abschied von ASCII-Terminals X-Terminals, da sie nur so auf den Unix-Rechnern sinnvoll arbeiten konnten; andere Mitarbeiter, hauptsächlich diejenigen, die im Wesentlichen den von Office-Paketen abgedeckten Bereich benötigen, bevorzugten Intel-PCs mit Microsoft-Betriebssystem und -Anwendungen. Querverbindungen zwischen den beiden „Welten“ gibt es in Gestalt von Produkten, die die Microsoft-Welt und deren Anwendungen von Unix bzw. X-Terminals her zugänglich machen oder auf Unix eine Emulation eines PCs oder der Windows-Schnittstellen zur Verfügung stellen. Im Einzelnen seien genannt:

- X-Window-Emulationen auf PCs unter MS Windows (wie z.B. HCL-eXceed): einfachste Art der Querverbindung, die jedoch durch die aufeinanderfolgende Emulation eines Window-Systems auf ein anderes langsam und instabil ist, vor allem wenn viele parallele Fenster gleichzeitig benötigt werden, wie das unter Unix-Administratoren eine übliche Arbeitsweise ist;
- NT-Server, die als Multiuser-Systeme eine X-Terminal-Schnittstelle anbieten (jetzt von Microsoft in NT „Terminal Server Edition“ integrierte Funktionalität, früher jedoch als ein eigenständiges Produkt „WinCenter“ bekannt geworden): damit arbeitet der Benutzer eines X-Window-Terminals oder eines Unix-Desktop-Systems auf dem NT-System, das für ihn alle Funktionen durchführt. Dies wäre eine einfache Sache, wenn NT das Konzept eines Auftrags kennen würde, der einen eigenen Dateinamensraum kennt oder wenn wenigstens die auf dem NT-Server ablaufenden Benutzer-Applikationen (wie z. B. Word) auf einen Multiuser-Betrieb eingerichtet wären. Da sie dies leider nicht sind, ist die lokale Anpassung aller Applikationen, um sie multiuser-fähig zu machen, recht langwierig und kann immer wieder zu Fehlern führen.
(Dies ist ein typisches Beispiel für die ärgerliche Tatsache, dass es in der Informatik bisher nicht üblich geworden ist, aus einmal gewonnener Erfahrung, tradierbare Kenntnis zu gewinnen. In diesem Fall fehlt in NT das Konzept des „Auftrags“, wie es weder Unix [nur Prozesse] noch NT kennt, wie es aber in Multix, NOS und NOS/VE sowie in MVS und VM vorhanden war!)
- Emulationen eines Intel-PCs mit einem MS-Windows Betriebssystem auf einem Unix-Betriebssystem: solche Systeme sind am LRZ zwei Mal getestet worden, waren aber relativ ineffizient und wurden daraufhin nicht angenommen.

Nachdem wegen der notwendigen Ersetzung der älter und zunehmend instabil werdenden X-Terminals schon 1998 die Alternativen der Ersetzung untersucht worden waren und die Entscheidung für PCs unter Linux fiel (siehe Jahresbericht 1998), wurde 1999 ein Konzept ausgearbeitet, wie die zentrale Wartung und automatische unbeaufsichtigte Installation von Mitarbeiter-PCs unter Linux bewerkstelligt werden könnte.

Ziel ist es, „auf Knopfdruck“ einen Mitarbeiter-PC unter Linux konfigurieren zu können und binnen eines Tages bis auf Sonderanwendungen einsatzbereit zu haben. Dazu wird ein „Boot-PROM“ verwendet, das eine automatische zentrale Kontrolle der SW-Konfiguration ermöglicht. Ein solcher PC bietet unter Linux eine sehr hohe Leistungsfähigkeit, hat im Gegensatz zu einem X-Terminal bei Hauptspeicherengpässen automatisch die Möglichkeit auf die Platte zu „swappen“, ist zu einem moderaten Preis erhältlich, führt keine neue Hardware-Plattform ein und erlaubt prinzipiell auch die parallele Installation eines Microsoft Betriebssystems.

1999 wurde dieses Konzept realisiert, in dem der dazu notwendige Boot-Server aufgesetzt wurde und eine Reihe von alten X-Terminals mit Erfolg durch moderne PCs unter Linux ersetzt wurden. In den nächsten Jahren werden nach diesem Modell alle weiteren X-Terminals ersetzt werden, sobald dies notwendig ist.

5.2.3.4 Flachbildschirme an Desktop-Rechnern

Um eine Reihe von Ergonomie-Problemen in den kleinen Büroräumen des LRZ (vor allem in Zimmern, in denen zwei Mitarbeiter sitzen) vermeiden zu können, wurde 1999 nochmals untersucht, ob Flachbildschirme anstelle von immer sehr ausladenden Kathodenstrahlröhren beschafft werden sollten. Nach einem positiven Resultat wurden Ende 1999 vorerst 30 Stück gekauft und Anfang 2000 verteilt.

5.2.3.5 Erstellung von Postern: Betrieb der DIN A0 Plotter

Aufgrund der ständig gestiegenen Nachfrage nach großformatigen Ausgaben (Postern) wurde im Jahre 1999 ein weiterer DIN A0 Posterdrucker beschafft und in Betrieb genommen. Mit den inzwischen drei Geräten werden pro Tag ca. 40 Poster im Format DIN A0 gefertigt. Auch der Bedarf an Diabelichtungen ist kontinuierlich gestiegen. Deshalb wurde Ende des Jahres ein leistungsfähigeres Diabelichtungs-System beschafft, das bei wesentlicher höherer Verarbeitungsgeschwindigkeit die Belichtung von Kleinbilddias mit wahlweise 4000 oder 8000 Linien ermöglicht. Pro Tag werden derzeit im Schnitt 5 Filme bzw. 180 Dias belichtet. Schließlich wurde auch der bisherige schwarz-weiß Großformatscanner durch ein Modell ersetzt, das die Erfassung und Bearbeitung von Konstruktionszeichnungen und Ähnlichem im Format DIN A0 auch in Farbe ermöglicht.

Obwohl eigens für diesen Plotterbetrieb geschriebene Software benutzt wird, ist der Betrieb doch so arbeitsintensiv und benötigt so viel Wechselwirkung und Beratung der Benutzer, dass eine Person mit besonderen Anforderungen an Sorgfalt ständig dafür abgestellt werden muss. Als Urlaubs- und Krankheitsvertretung fungiert seit 1998 eine studentische Hilfskraft. Dies kann – bei mehr als 5.000 DIN A0 Plotts 1999 mit Spitzen im März/April und August bis Oktober, den typischen Konferenzterminen – nur eine Notlösung sein.

5.3 Kommunikationsnetz

Das Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) verbindet vor allem Standorte der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), der Technischen Universität München (TUM), der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (BAW), der Fachhochschule München (FHM) und der Fachhochschule Weihenstephan miteinander. Es wird aber auch im verstärktem Maß von wissenschaftlichen Einrichtungen (z.B. Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Kunst-Hochschulen, Museen) mitgenutzt. Das Netz erstreckt sich über die gesamte Münchner Region (i.w. Münchner Stadtgebiet, Garching und Weihenstephan) verteilt.

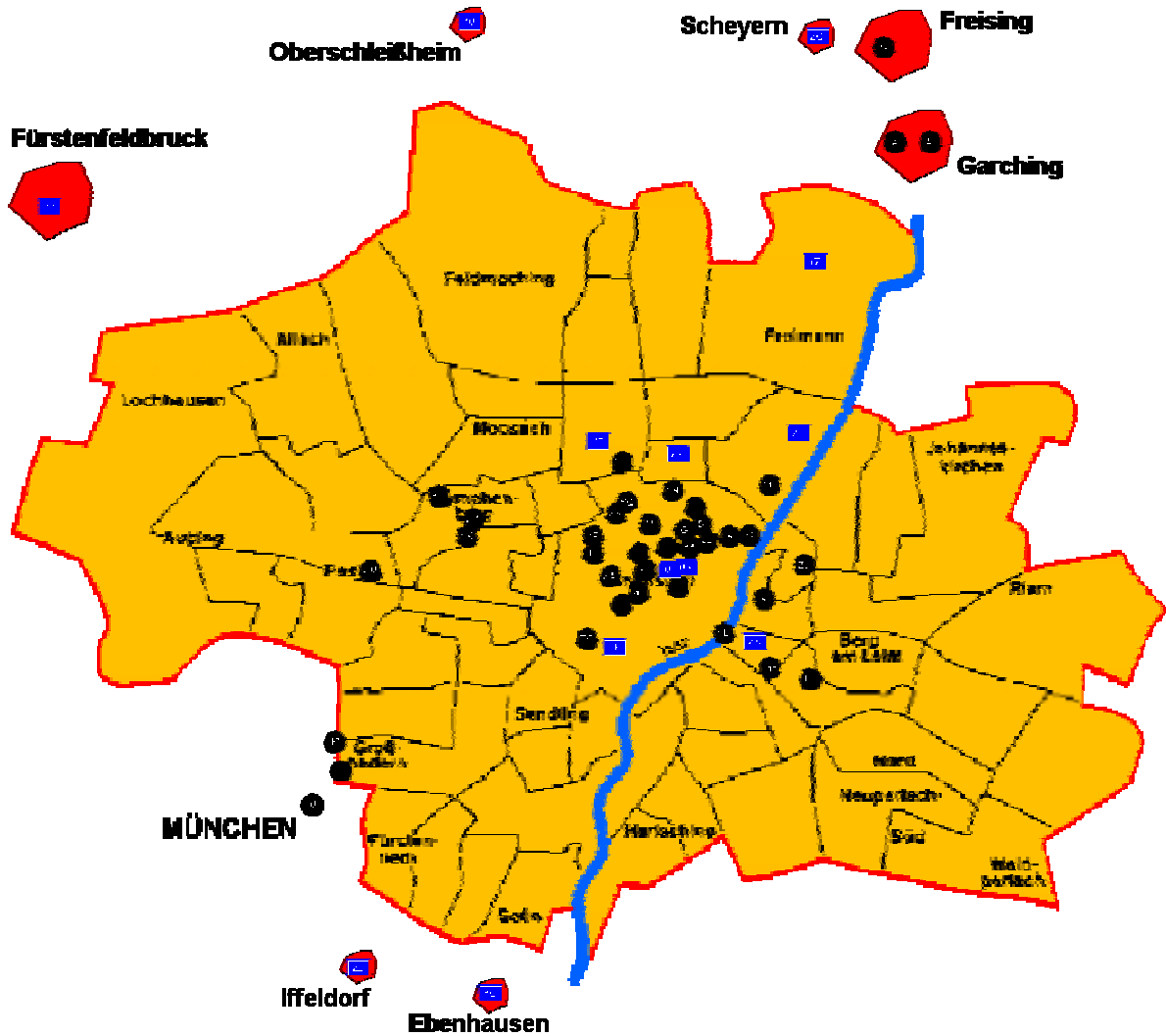
Die örtliche Verteilung der Standorte zeigt das Bild: „Verteilung der Standorte des MWN im Münchner Stadtgebiet“

Das MWN ist mehrstufig realisiert:

- Das Backbonenetz verbindet mittels Router die einzelnen Hochschulstandorte (Areale) und Gebäude innerhalb der Areale.
- Innerhalb eines Gebäudes dient das Gebäudenetz mittels Switches zur Verbindung der einzelnen Rechner und der Bildung von Institutsnetzen.
- Eine Sonderstellung nimmt das Rechenzentrumsnetz ein, das die zentralen Rechner im LRZ-Gebäude miteinander verbindet.

Das LRZ ist für das gesamte Backbonenetz und einen Großteil der angeschlossenen Institutsnetze zuständig. Eine Ausnahme bilden die internen Netze der Medizinischen Fakultäten der Münchner Universitäten (u.a. Rechts der Isar (TUM), Großhadern und Innenstadt-Kliniken (LMU)) sowie der Informatik der TUM. Sie werden von den jeweiligen Rechenzentren der Fakultäten betrieben und betreut. Das Leibniz-Rechenzentrum ist jedoch für die Anbindung dieser Netze an das MWN zuständig.

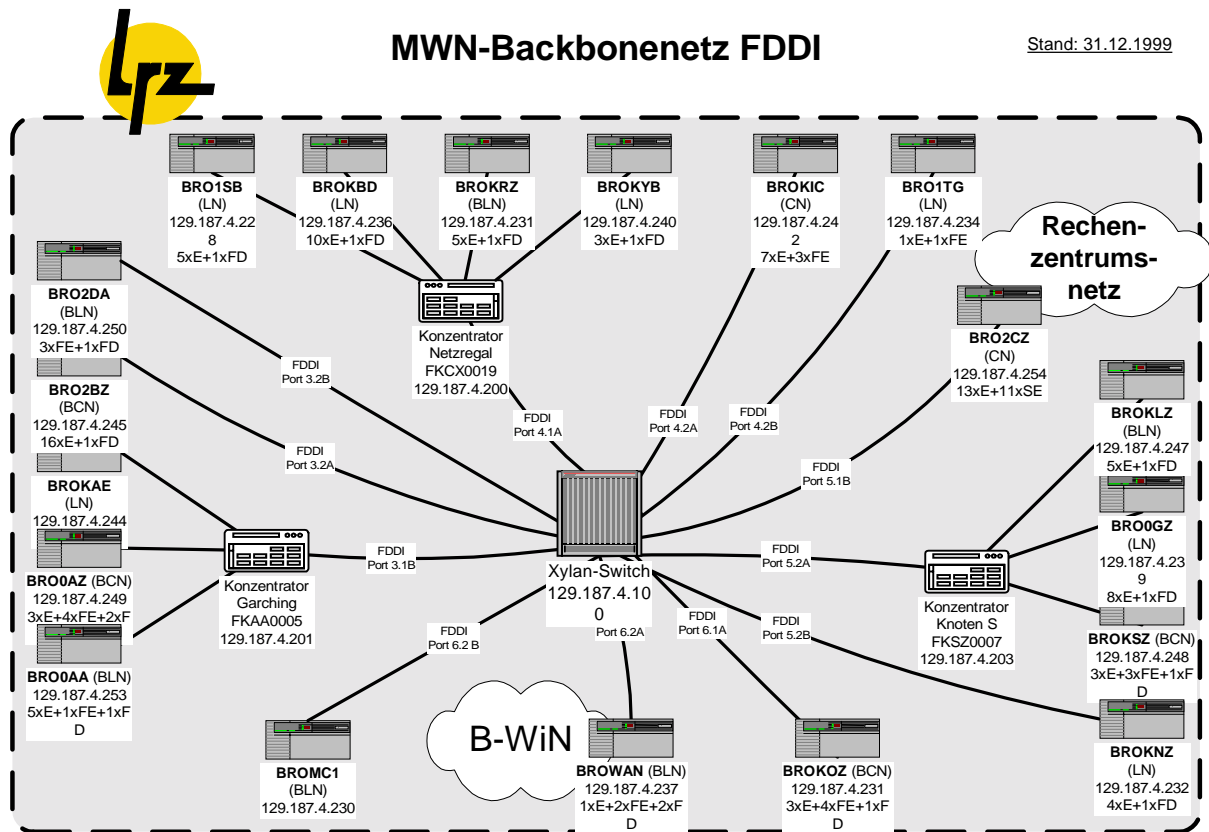
Das Bild in Abschnitt 2.2 zeigt die für das Backbonenetz verwendeten Strecken, deren Übertragungsgeschwindigkeiten und Endpunkte. Hieraus lässt sich die Ausdehnung des Netzes ablesen.



Verteilung der Standorte des MWN im Münchner Stadtgebiet

5.3.1 Backbone-Netz

Im Backbone des Münchner Wissenschaftsnetzes wird ein FDDI-Switch zur Lasttrennung eingesetzt. Die Gruppierung der einzelnen Ports geschieht nach der aktuellen Netzlast der entsprechenden Knotenbezirke. Deshalb teilen sich auch einzelne Router mittels eines FDDI-Konzentrators die verfügbaren 100 Mbit/s, während an anderen Stellen ein Router direkt an den Switch angeschlossen ist.



MWN-Backbone-Netz auf der Grundlage von FDDI

5.3.2 Gebäude-Netze

Im Gebäude werden in der Regel zur Verbindung der passiven Verbindungsleitungen zu den Endgeräten (Ethernet-Koax-Kabel oder Kupferkabel Kategorie 5) Switches eingesetzt. Bis zu vier solcher Switches können zu sogenannten Stacks zusammengefasst werden. Ein Stack bildet dann aus Sicht des Netzmanagements eine Einheit. Die Switches bzw. Stacks sind dann mit 10 bzw. 100 Mbit/s (Ethernet bzw. Fast-Ethernet) an den Routern des MWN-Backbone angebunden.

Insgesamt werden

223 Switches der Firma 3Com LinkSwitch 1000/3000 und

382 Stacks bestehend aus bis zu 4 Switches der Firma 3Com LinkSwitch 3300

eingesetzt.

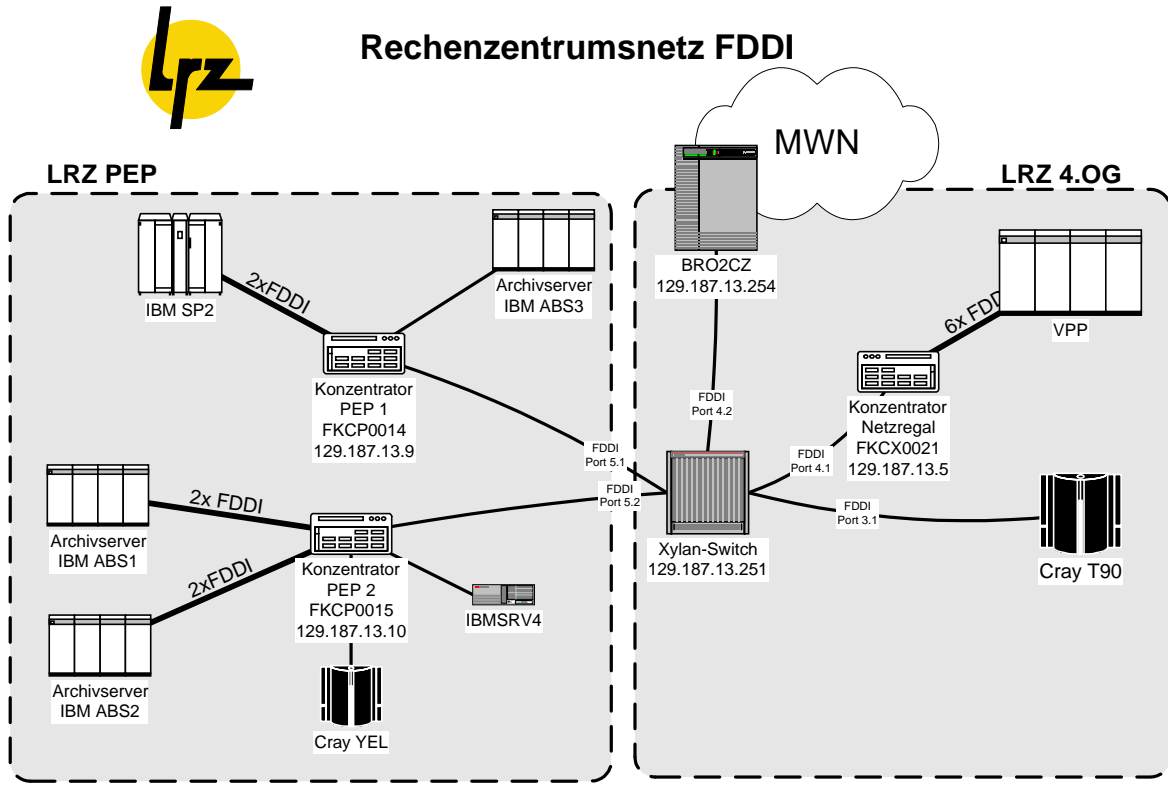
Eine Übersicht aufgeteilt nach Bereichen zeigt die nachfolgende Tabelle:

Bereich	Linkswitch 1000/3000	Superstack II 3300
LRZ	1	20 1 Gigabitswitch
Garching	16	49
Weihenstephan	45	61
TUM-Stammgelände, -Nordgelände, Pasing, ZHS	58	40
LMU-Stammgelände, Öttingenstr.	91	103
LMU, FCP (Großhadern)	1	86
Akademie		3
Sonstige	3	3
LMU-Verwaltungsnetz	8	1
TUM-Verwaltungsnetz (einschl. Weihenstephan, ZHS, Garching)		16
Gesamt	223	382

5.3.3 Rechenzentrumsnetz

5.3.3.1 FDDI-Netz

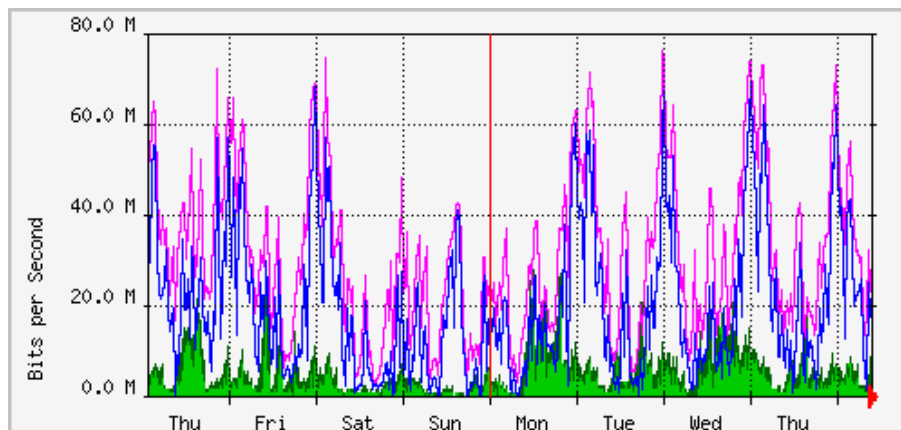
Im FDDI-Backbone-Teil des Rechenzentrums wird ein Switch zur Lasttrennung eingesetzt. Da FDDI keine Zukunftsperspektiven (keine Unterstützung in zukünftigen Routergenerationen) hat und leistungsmäßig bei zentralen Servern auch keine Alternative darstellt, wird für neue Server ein Fast-Ethernet/ (Gigabit-Ethernet)-Switch betrieben. Wo technisch möglich und mit finanziellem Aufwand vertretbar, wurden auch bestehende FDDI-Anschlüsse auf Fast-Ethernet umgerüstet. Für einige Maschinen im Rechenzentrumsnetz (z.B. Cray T90, Fujitsu VPP, Archivserver IBM ABS1 und ABS2) war dies leider nicht möglich, so dass hierbei auf die Außerbetriebnahme der betreffenden Maschinen gewartet werden muss. Zum Jahresende waren nur mehr 8 zentrale Server an FDDI angeschlossen.



Stand: 31.12.99

Rechenzentrumsnetz FDDI

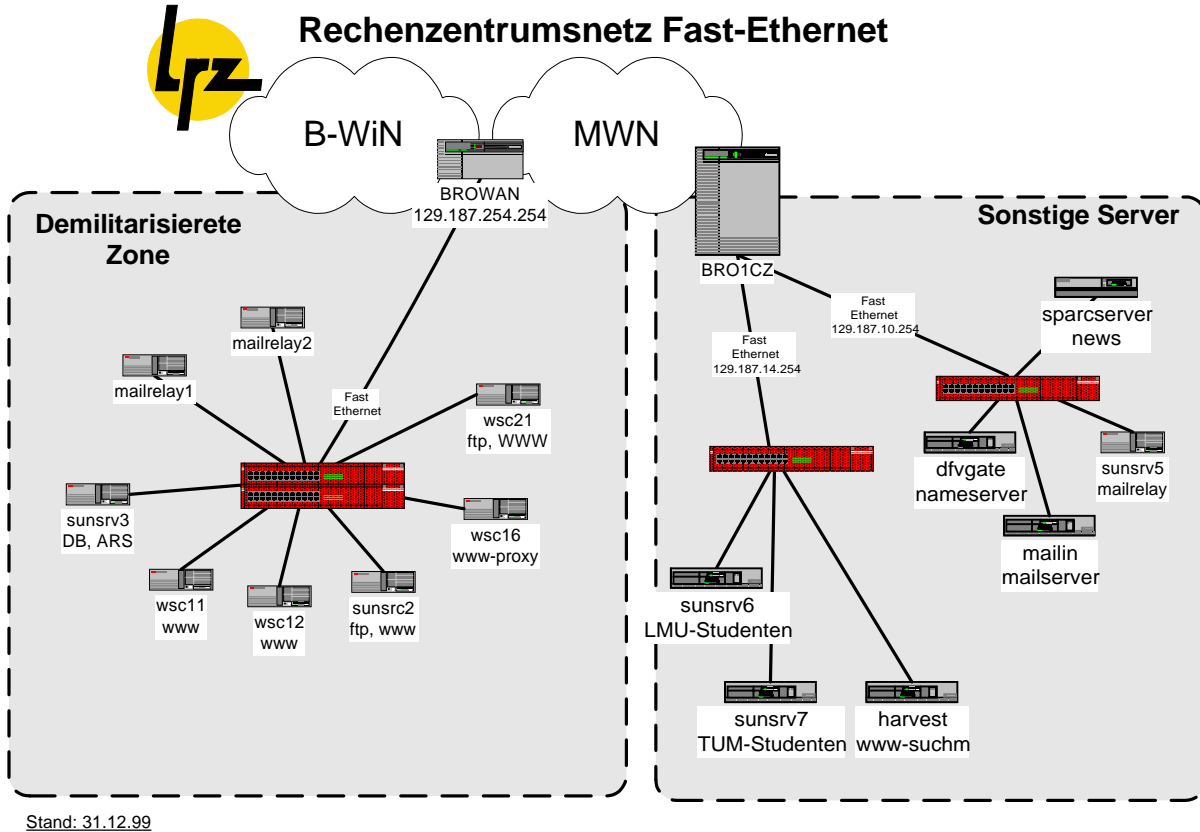
Obwohl sich nur mehr sehr wenige Maschinen im FDDI-RZ-Netz befinden, ist die Last innerhalb der letzten Jahre immer mehr angestiegen. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass zentrale Backups und ADSM-Dienste (realisiert auf der ABS1, ABS2 und ABS3) hieran angeschlossen sind und zunehmend von Nutzern aus dem MWN verwendet werden. Eine Abhilfe ist erst mit den neuen Archivservern möglich, die im Jahr 2000 installiert und an Gigabit-Ethernet angeschlossen werden sollen. Folgende Graphik, in der der Verkehr über eine Woche aufgetragen ist (Mittelung über 30 min), veranschaulicht die Lastsituation am Zugang zum FDDI-RZ-Netz. Die untere (grüne) Kurve zeigt den Datenverkehr vom RZ-Netz ins MWN, die obere (blaue) Kurve den Verkehr vom MWN ins RZ-Netz an. Lastspitzen von 75 Mbit/s über einen Zeitraum von 30 Minuten lassen erkennen, dass der entsprechende Übergang (100 Mbit/s, FDDI) in dieser Zeitperiode absolut überlastet ist.



Auslastung des Zugangs zum RZ-Netz im Beobachtungsintervall 30 Minuten

5.3.3.2 Ethernet-Infrastruktur

An die neue Fast-Ethernet/Gigabit-Ethernet-Infrastruktur des Rechenzentrumsnetzes sind mittlerweile mehr als 30 Server angebunden. Im ersten Quartal 2000 werden die ersten Maschinen direkt mit Gigabit-Ethernet angeschlossen.



Rechenzentrumsnetz Fast-Ethernet

5.3.4 Wählzugangs-Server

Daten über die Wählzugangsserver im Dezember 1999 zeigt folgende Tabelle:

Name	Typ	Anzahl der ISDN Kanäle	Anzahl der Modems	max. Geschw. der Modems	Rufnummer
ascendtnt1	Max TNT	600	480	56 kbit/s	089/28999005 01801-289000
ascend1	Max 4000	90	64	56 kbit/s	089/2881010 u. 089/289-27777
ascend2	Max 4000	60	48	33.6 kbit/s	089/2881190
ascend3	Max 4000	90	48	56 kbit/s	089/2881010
ascend4	Max 4060	30	30	33.6 kbit/s	089/2881190

Insgesamt stehen den Studenten und Mitarbeitern der Münchner Hochschulen zum Jahresende 870 ISDN-Kanäle zur Verfügung. Davon können 670 auch analog (größtenteils mit V.90 und K56flex Technologie) genutzt werden. Über die interne TU-Telefonnummer (289-27777) ist es möglich, einen der Wählzugangs-Server innerhalb des Verbunds der Hochschul-Telefonanlagen zu nutzen, ohne dass Telekom-Gebühren anfallen. Die von der Telekom eingerichtete Servicenummer 01801-289000 gestattet für den Bereich südlich der Donau die Einwahl zum Ortstarif.

Die Verbindungen über die Nummer 2881190 (Expressnummer) sind zeitlich auf 19 min. begrenzt. ISDN-Anwender können auf ISDN-Ebene zwischen den Protokollen

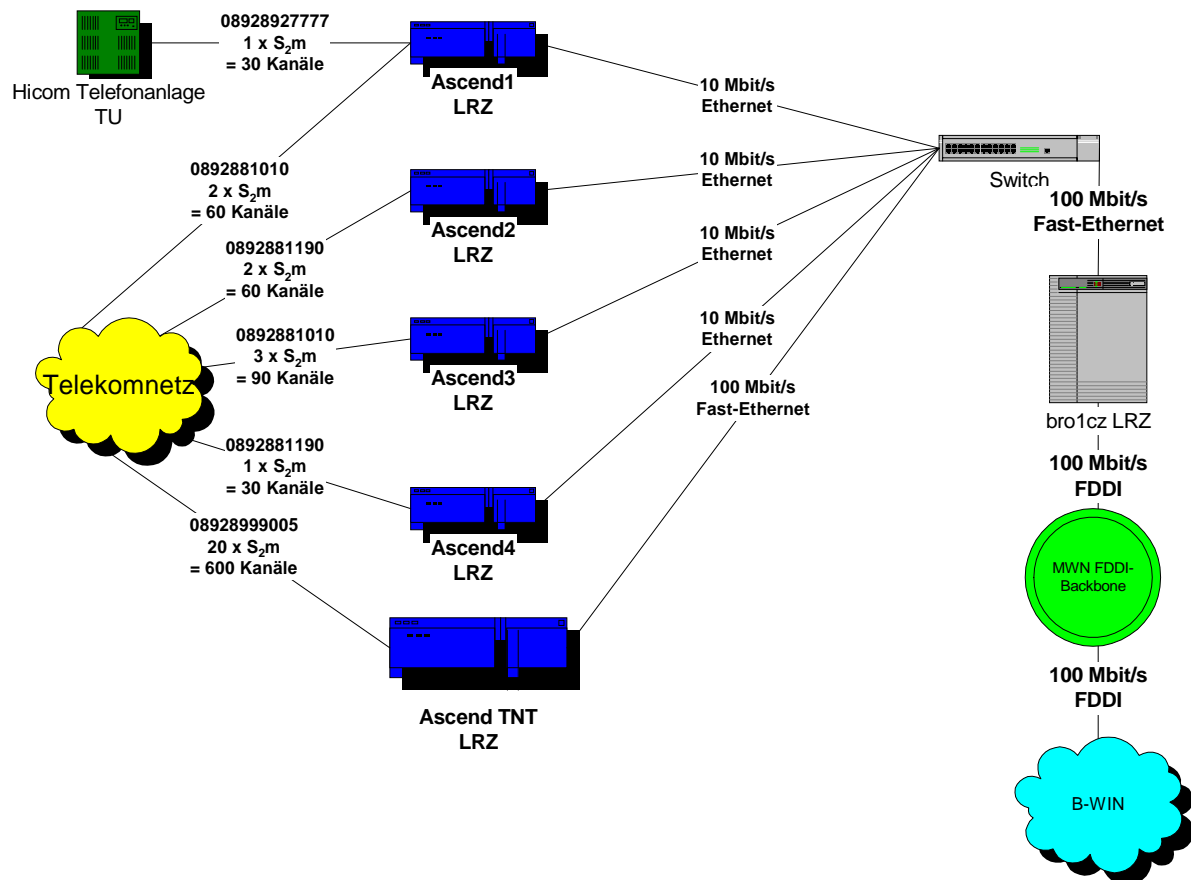
- synchrones PPP über HDLC
- X.75
- V.120

wählen.

Das LRZ stellt den Nutzern wahlweise PPP- und Telnet-Zugänge zur Verfügung. Die weltweit gültigen IP-Adressen werden von den Servern dynamisch zugeteilt. Die Validierung geschieht über das RADIUS-Protokoll (Remote Authentication Dial In User Service). Auf den PPP-Verbindungen werden außerdem folgende Protokolle unterstützt:

- MPP - Kanalbündelung
- MS-Stac (nicht unter der Nummer 2881190)

Die Anbindung der Wählserver an das MWN zeigt folgendes Bild:

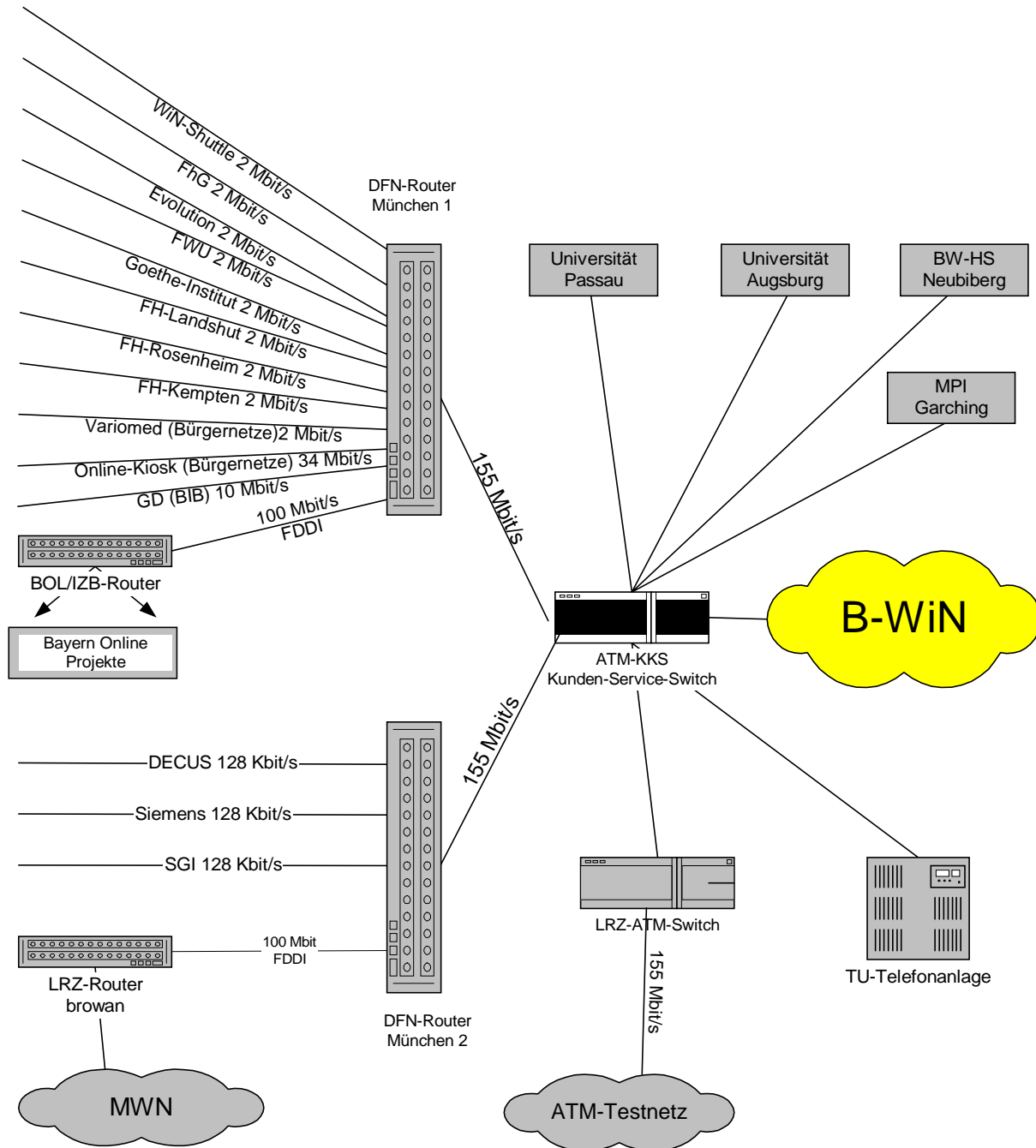


Anbindung der Wählserver an das MWN

Am 1.7.1999 wurde der Wählzugang in Weihenstephan (mit 30 Wählzugängen) abgeschaltet, da über die 01801-Nummer von dort aus die Wählzugänge auch in München über den Ortstarif der Telekom erreichbar sind.

5.3.5 Internet-Zugang

Den Zugang zum Internet über das B-WiN zeigt folgendes Bild:



Konfiguration des B-WiN im LRZ

Das Bild zeigt die beiden im LRZ stehenden Router des DFN, mit welchen die zwei 155 Mbit/s-B-WiN-Anschlüsse für Südbayern realisiert werden. An diesen Routern sind neben dem MWN auch andere Mitnutzer der Gemeinschaftsanschlüsse angebunden. Am ATM-KKS-Switch des DFN sind neben dem ATM-Netz des LRZ, der TK-Anlage der TU (Projekt „Voice over B-WiN“) die Universitäten in Augsburg und Passau, die Bundeswehrhochschule in Neubiberg und das Max-Planck-Institut (IPP) in Garching angeschlossen.

5.3.6 Netzänderungen im Jahre 1999

5.3.6.1 Neuanschlüsse:

- 7.1.1999 Anschluss des Instituts für Zeitgeschichte (ZG) mit 128 kbit/s
- 10.2.1999 Anschluss der Hauptverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft (HP) mit 10 Mbit/s
- Februar/März 1999 Anschluss der neuen FCP (Fakultät für Chemie und Pharmazie)-Gebäude in Großhadern (IC) mit 100 Mbit/s. Installation des zugehörigen Netzes im Gebäude mit über 1.300 aktiven Anschlüssen
- 18.03.1999 Anschluss der Hochschule für Fernsehen und Film (ZF) mit 10 Mbit/s über eine Glasfaserstrecke von Mnet
- 22.03.1999 Anschluss des Max-Planck-Instituts für Physik am Föhringer Ring (YY) mit 10 Mbit/s über eine Glasfaserstrecke der Telekom
- 19.04.1999 Anschluss des neuen Gebäudes Zierpflanzenbau (Bau 218) in Weihenstephan mit 100 Mbit/s
- 25.05.1999 Anschluss des Studentenwohnheims in der Kreittmayrstr. (Z4) über eine xDSL-Strecke (768 kbit/s) an den Router in der Fachhochschule
- 4.06.1999 Anschluss des Staatsinstituts für Schulpädagogik (YH) mit 2 Mbit/s über eine Leitung von Mnet
- 16.06.1999 Anschluss des Gebäudes des Instituts für Fischkrankheiten in Weihenstephan (JF) mit 64 Kbit/s
- 17.06.1999 Anschluss des Gebäudes Ludwigstr. 25 (GH) mit 10 Mbit/s
- 3.08.1999 Anschluss des Gebäudes Kaulbachstr. 45 mit 10 Mbit/s
- 10.08.1999 Anschluss des Historikerneubaus (GC) mit 100 Mbit/s. Installation des zugehörigen Gebäudenetzes mit über 250 aktiven Anschlüssen
- 15.09.1999 Anschluss des Studentenwohnheims in der Adelheidstr. (Z5) über eine xDSL-Strecke (768 kbit/s)
- 6.10.1999 Anschluss des Gebäudes der Vogelklinik in Oberschleißheim (YR) mit 10 Mbit/s über eine LWL-Strecke der Telekom
- 7.10.1999 Anschluss des CVJM-Studentenwohnheimes über eine Funk-LAN-Strecke (10 Mbit/s) zum LMU-Gebäude Winzererstr. 45
- 11.10.1999 Anschluss der Zoologischen Staatssammlung (ZZ) mit 64 Kbit/s
- 3.11.1999 Anschluss des Gebäudes Maria-Theresia-Str. 21 (YW) mit 100 Mbit/s über eine LWL-Strecke der Telekom
- 17.11.1999 Anschluss der internationalen Jugendbibliothek (ZU) mit 64 Kbit/s zur Nutzung des Bibliotheksverbundes in der Staatsbibliothek

- 24.11.1999 Anschluss des Neubaus für Restauration (ZW) mit 2 Mbit/s über eine Strecke von Mnet (Nutzer: TUM, Nationalmuseum, Prähistorische Staatssammlung)
- 25.11.1999 Anschluss des Instituts für Hochschulforschung (ZI) mit 10 Mbit/s über eine LWL-Strecke der Telekom
- 23.-28.11.1999 Vorübergehender Anschluss mit 10 Mbit/s für die 10. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für klinische Datenverarbeitung und Kommunikation im Forum der Technik (Deutsches Museum)
- 13.12.1999 Anschluss der Hochschule für Philosophie (YP) mit 64 Kbit/s

5.3.6.2 Umkonfigurationen

- Januar 1999 Anbindung des Gebäudes der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (Marstallplatz) mit 100 Mbit/s
- Januar 1999 Umkonfiguration der B-WiN-Anschlüsse in Bayern. Es werden in Erlangen (RRZE) und München (am LRZ) je zwei 155 Mbit/s-B-WiN-Gemeinschaftsanschlüsse installiert, die von allen Bayerischen Hochschulen genutzt werden
- Februar 1999 Aufgabe des Standortes Pelkovenstr. 148 (YE), da Institut in eines der neuen FCP-Gebäude nach Großhadern zieht
- Mai 1999 Anbindung des geophysikalischen Observatoriums in Fürstenfeldbruck (YS) über eine 64 Kbit/s-Standleitung, anstelle einer Wählverbindung.
- 1.07.1999 Abbau der Wählzugänge in Weihenstephan, da über die 01801-Nummer von dort die Wählanschlüsse in München auch zum Ortstarif erreicht werden können
- August 1999 Anbindung der Studentenstadt Freimann (Z1) mit 10 Mbit/s mittels Glasfaser (anstelle xDSL) zum Max-Planck-Institut für Physik
- September 1999 Umlegung des Anschlusses des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie (GI) von der Leopoldstr. 24 in die Amalienstr. 33
- September 1999 Aufgabe des Standortes Wagnmüllerstr. 24 (ZI), da Institute in den Historikerneubau ziehen
- Oktober 1999 Erhöhung der Leitungsgeschwindigkeit von 64 auf 128 Kbit/s für die Anbindung des Ministeriums für Landwirtschaft und Forsten (MI)
- Oktober 1999 Erhöhung der Leitungsgeschwindigkeit von 64 kbit/s auf 10 Mbit/s für die Anbindung des „alten Arbeitsamtes“ (QW) in Weihenstephan über eine LWL-Strecke in gemieteten Leerrohren der Stadt Freising
- November 1999 Anbindung der Mensa der TU (Studentenwerk) mit LWL-Strecke anstelle Koax-Kabel
- Ende 1999 Abtrennung der TK-Anlage der TU vom B-WiN und damit Beendigung des DFN-Projektes „Voice over B-WiN“

5.3.7 Projektarbeiten im Netzbereich 1999

Neben den laufenden betrieblich notwendigen Arbeiten wurden u.a. folgende besondere Arbeiten durchgeführt:

5.3.7.1 Mail-Projekte

WWW-Tools

Um die Benutzung der Mailedienste zu vereinfachen und die Funktionalität zu erhöhen, wurden eine Reihe von Tools auf WWW-Basis entwickelt.

- Konfiguration der Weiterleitung (Forward) von E-Mails

Die Einrichtung der automatischen Weiterleitung von E-Mails von einer am LRZ befindlichen Mailbox auf eine andere E-Mailadresse war insbesondere beim Mailserver für die Mitarbeiter (AFS-Verbund) ziemlich kompliziert durchzuführen. Mit dem neuen WWW-Formular ist dies jetzt sowohl für Studenten als auch Mitarbeiter sehr einfach geworden. Nach der Validierung mit Benutzernummer und Passwort muss nur noch die E-Mailadresse(n), an die die E-Mails geschickt werden soll(en), angegeben werden. Zudem kann noch angegeben werden, ob eine Kopie der E-Mail lokal aufbewahrt werden soll.

- Konfiguration einer benutzerfreundlichen Adresse

Schon bisher konnten sich Mitarbeiter, deren virtuelle Mailserver am LRZ liegen, mit dem LRZ-spezifischen Unix-Kommando *chma* ihre eigene persönliche E-Mailadresse konfigurieren. Da immer mehr Benutzer nur noch unter Windows arbeiten und mit der Kommando-orientierten Schnittstelle unter Unix nicht vertraut sind, wurde ein WWW-Formular als Interface zum *chma*-Kommando geschrieben. Auch hier muss man sich mit Benutzernummer und Passwort validieren. Nachdem man im Formular seinen Vor- und Nachnamen eingeben hat, bekommt man eine E-Mailadresse der Form

Vorname.Nachname@domain

wobei die Domain entweder eine Defaultdomain für die jeweilige Institution ist oder speziell mit dieser ausgehandelt wurde.

- Mail-Tools im Bereich Mobile Computing

Um eine Verbindung zwischen dem E-Mail-System und Handys herzustellen, wurden zwei Tools den Benutzern zur Verfügung gestellt:

- Benachrichtigung über eingegangene E-Mails ans Handy per SMS
- Versenden von E-Mails vom Handy auf sehr komfortable Art und Weise

Über diese Funktionalität kann an anderer Stelle dieses Berichtes mehr nachgelesen werden.

Bereinigung von E-Mailadressen

Eine größere Aktion war die Bereinigung der E-Mail-Adressen. Im Laufe der Jahre waren mit den Änderungen des Mailsystems auch Änderungen bei den Mailadressen verbunden. Um einen reibungslosen Übergang zu gewährleisten wurden die alten Mailadressen noch eine zeitlang unterstützt.

Zusätzlich war am Mailserver ein Algorithmus zur automatischen Korrektur falscher E-Mailadressen im Betrieb. In manchen Fällen kam es dadurch aber zu Fehlleitungen von eintreffenden E-Mails. Daher musste diese Funktionalität abgeschaltet werden. Durch die Abschaltung unterblieben dann aber auch die Korrekturen, die vorher funktioniert hatten.

Daher wurden über 3 Monate die Benutzer jede Nacht über die am vorigen Tage erfolgten Korrekturen und die Verwendung alter E-Mailadressen informiert. Dadurch hatten sie die Möglichkeit ihre Kommunikationspartner zu informieren, sodass diese in Zukunft die richtigen Adressen verwenden konnten und nicht ab dem Stichtag durch die Fehlermeldung 'User unknown' überrascht wurden.

Automatisches Löschen alter Mails aus der Eingangs-Mailbox

Während es für den normalen Benutzerspeicher eine Regelung gibt, die dafür sorgt, dass eine festgelegte maximale Größe nicht überschritten werden kann, ist dies bei den Mailboxen nicht der Fall. Dies hat den Vorteil, dass die Mailboxen temporär sehr groß werden können (bei Eintreffen vieler bzw. großer Mails), setzt aber voraus, dass sich jeder einzelne Benutzer diszipliniert verhält, d.h. seine Mails regelmäßig liest und danach entweder löscht oder in permanenten Ablagen (seinen eigenen Benutzerspeicher, Folder) sichert.

Bei Mailboxen, die für längere Zeit eine gewisse Größe überschritten haben, wurde in der Vergangenheit der betreffende Benutzer oder zuständige Master User gebeten die Mailbox „aufzuräumen“. Bei der zunehmenden Anzahl von Mailboxen (zur Zeit ca. 30.000), die am LRZ gehalten werden, ist dieses manuelle Verfahren aber nicht mehr praktikabel.

Daher wird seit dem 1. Juli 1999 ein Programm eingesetzt, das am 1. jedes Monats automatisch alle E-Mails, die älter als 90 Tage sind, aus der Eingangs-Mailbox (Inbox) löscht. E-Mails, die in Foldern (den eigenen Benutzerspeichern) lagern, sind von dieser Aktion nicht betroffen, da hier die Begrenzungsregelung gilt.

Der betroffene Benutzer wird vor der Löschaktion jeweils am 20. eines Monats über die unter die Löschkaktion fallenden E-Mails informiert und kann diese noch in seinen Folder verlagern. Nach der Löschkaktion bekommt er eine E-Mail mit der Angabe welche E-Mails gelöscht wurden.

Der Word-Makro-Virus Melissa

Im März 1999 kam es zum ersten Mal zu einer epidemischen Ausbreitung eines Word-Makro-Virus. Innerhalb weniger Stunden wurde von Control Data, dem Hersteller des LRZ-Mailsystems, ein Perl-Script zur Verfügung gestellt, mit dem verdächtige E-Mails (diese hatten alle das Subject: Important Message From Name) ausgefiltert werden konnten. Anschließend konnten diese E-Mails inspiziert werden, ob sie den Virus enthielten. Das Münchner Wissenschaftsnetz war von dieser Virusattacke aber nicht besonders betroffen, die verdächtigen E-Mails hielten sich in Grenzen.

Ende von X.400

Nachdem die Verwendung des Mailprotokolls X.400 immer geringer und fast nur noch SMTP eingesetzt wurde, ist zum Ende des Jahres 1999 die X.400-Verbindung zum zentralen X.400-Relay des DFN-Vereins eingestellt worden. Die X.400-Adressen sind schon im Oktober mit der Bereinigung der anderen E-Mailadressen aus den Benutzereinträgen im X.500-Directory entfernt worden. X.400-E-Mails konnten aber trotzdem noch bis Ende des Jahres empfangen werden, da im X.400-SMTP-Gateway ein entsprechendes Adress-Mapping konfiguriert war.

5.3.7.2 Uni@home/andere Provider

Seit Februar 1999 bemüht sich das LRZ günstigere Tarife für die Einwahl an den Wählanschlüssen zu erreichen. Zwar werden im Rahmen des Abkommens mit der Telekom (uni@home) die Wählzugangsserver und ISDN-Anschlussgebühren von der Telekom kostenfrei zur Verfügung gestellt, der Zugang über das Telefonnetz geschieht aber zu den normalen Telefongebühren, die im Gegensatz zum Fernbereich im Ortsbereich noch keine wesentliche Preisreduktion erfahren haben. Dies führt dazu, dass inzwischen Internet-Provider günstigere Gebühren als das LRZ für seine Nutzer anbieten. Intensive Gespräche mit der Telekom haben keinen Erfolg gebracht, da die Telekom keine Sonderkonditionen für Studenten anbieten darf (Regulierungsbehörde). Gespräche mit anderen Providern haben stattgefunden, jedoch war entweder das Interesse nicht vorhanden, oder die Gebührenmodelle waren mit erheblichen organisatorischem Aufwand und finanziellen Unwägbarkeiten behaftet. Das Inkasso und die Rechnungsstellung sollte vom LRZ durchgeführt werden. Zudem muss eine Mindestmenge der Abnahme von Telefonminuten garantiert werden. Der Kontakt zu einer Beratungsfirma im Bereich der Telekommunikation kann sich jedoch als erfolgreich herausstellen. Diese Firma will ein Gesamtpaket mit mehreren Firmen schnüren, in dem für den Einwählenden bis auf die Telefonnummer alles beim gleichen bleibt, die Tarife jedoch sollen erheblich gesenkt werden. Die Abrechnung soll über die Telekomrechnung erfolgen, Wählserver und ISDN-Anschluss sollen weiterhin kostenfrei für das LRZ sein. Die Verhandlungen mit dieser Firma dauern weiterhin an.

5.3.7.3 Videokonferenzen

Videokonferenzen über ATM

Videokonferenzen über ATM wurden dann eingesetzt, wenn dabei hohe Ansprüche an die Bild- und Tonqualität bestanden. Die eingesetzten Geräte vom Typ Cellstack der Firma K-Net erreichen für das Bildsignal eine Auflösung von 720x288 Punkten bei einer Rate von 25 Bildern pro Sekunde. Das Audiosignal wird mit 48 kHz abgetastet und besitzt damit HiFi-Qualität. Diese sogenannten Codecs haben die Aufgabe die analogen Bild- und Tonsignale in digitale ATM-Signale umzuwandeln und umgekehrt. Trotz der dabei eingesetzten Kompression der Signale mit Hilfe des Motion-JPEG-Verfahrens wird für eine einzelne Videokonferenz eine Bandbreite von 22 Mbit/s benötigt.

Während der Semester fanden zwischen der TU-München und der Universität Erlangen regelmäßig Übertragungen des Informatik-Kolloquiums statt. Darüber hinaus wurden folgende Einzelveranstaltungen über ATM übertragen:

- | | |
|-----------------------|--|
| 12. Februar 1999 | Vorbesprechung zum Gigabit-Testbed-Projekt „Uni-TV“
Videokonferenz LRZ – Rechenzentrum Erlangen |
| 9. März 1999 | DFN Symposium „Fortgeschrittene Kommunikationstechnik“
Videoübertragung Klinikum rechts der Isar - Berlin |
| 19. März 1999 | Inbetriebnahme des Landeswissenschaftsnetz Nord (LWN)
Videoübertragung München (LRZ) – Hannover (RRZN) |
| 17. April 1999 | 7. Internationales Symposium für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
Videoübertragung München – Erlangen - Berlin |
| 28.- 30. Oktober 1999 | XXVII. Kongress der Gesellschaft für Gastroenterologie in Bayern e.V.
Fortbildung für Pflege und Assistenzpersonal in der Endoskopie
Videoübertragung Erlangen - Freising Hörsaalgebäude |

Videokonferenzen mit IP

Das IP-Protokoll wird benutzt, um mittels Multicast (Mbone) die regelmäßigen Konferenzen der RZ-Leiter der bayerischen Universitäten zu übertragen. Jeden ersten Donnerstag eines Monats fand die Konferenz der Rechenzentrumsleiter statt.

Videokonferenzen mit ISDN

Für Videokonferenzen mittels ISDN steht am LRZ ein PC mit ProShare zur Verfügung. Es wurden folgende Konferenzen durchgeführt:

- 26.02.1999 Videokonferenz zwischen USA-England-LRZ, Teilnehmer im LRZ war das Institut für medizinische Genetik.
- Im Laufe des Jahres gab es sechs Veranstaltungen der Fernuni Hagen. Studenten der Fachrichtung Elektrotechnik konnten mit Ihrem Tutor in Hagen Übungsaufgaben besprechen.
- Vom 10.- 13. Oktober 1999 wurden für die 3. Internationale Konferenz für Gerontologie eine Videoübertragung und mehrere Videokonferenzen zwischen München (TU-Nordgelände, N1190), San Francisco und Erlangen mit dem System POLYSPAN durchgeführt.
- Am 29.11.1999 fand eine mündliche Prüfung der Fernuni Hagen im Bereich der Kommunikationswissenschaften mittels Videokonferenz statt.

5.3.7.4 Mitarbeit in der Multimedia Task Force der TUM

Aufgrund der positiven Erfahrungen bei der Übertragung von Vorlesungen im Rahmen des Informatik-Kolloquiums zwischen München und Erlangen sowie der Akademischen Jahresfeier wurde am 8.6.1999 mit Schreiben des TU Präsidenten Prof. Herrmann eine Multimedia-Taskforce gegründet, die zur Aufgabe hatte sich mit der Modernisierung der Hörsaalausstattung in Hinblick auf den Einsatz von Multimedia in der Lehre beschäftigen sollte. Folgende Aspekte sollten insbesondere berücksichtigt werden

- Verbesserung der audiovisuellen Präsentationsmöglichkeiten
- Anschluss der Hörsäle an das Münchner Wissenschaftsnetz
- Vernetzung der Hörsäle untereinander
- Audiovisueller Mitschnitt von Veranstaltungen zwecks Nachbearbeitung und Ablage der Materialien auf speziellen Videosevernen und Liveübertragung von speziellen Veranstaltungen zwischen einzelnen Standorten der TUM.

An dieser Arbeitsgruppe waren zwei Mitarbeiter des LRZ, Herr Apostolescu und Herr Weidner aktiv beteiligt. Da das LRZ für den Betrieb der Netzinfrastruktur im Münchener Wissenschaftsnetz zuständig ist, wurde im Rahmen der Taskforce ein Vernetzungskonzept für die Standorte der TU-München erarbeitet (http://hprbg1.informatik.tu-muenchen.de/TaskForce/Antrag/MM_Netz_1.html).

Dieses Konzept wurde dann in den resultierenden HBFG-Antrag auf Beschaffung einer Multimedia-Infrastruktur für Lehrräume der Technischen Universität München aufgenommen. Der entsprechende Antrag wurde im Herbst 1999 an das zuständige Ministerium weitergeleitet.

Ein vergleichbarer Antrag der Ludwig-Maximilians-Universität ist ebenfalls in Vorbereitung. Das für die TUM erstellte Netzkonzept lässt sich in einfacher Weise auch auf diesen Bereich ausweiten, so dass zukünftig Übertragungen von Lehrveranstaltungen im gesamten MWN möglich sind und auch über die Grenzen des MWN hinaus möglich werden.

5.3.7.5 Netz- und Dienstmanagement

Der Paradigmen-Wechsel von Netz- und Systemmanagement zum Dienstmanagement hat auch die Projektarbeit im Jahr 1999 geprägt. Die Umorientierung zu Diensten und Dienstgütevereinbarungen hat die Wichtigkeit der Integration von Managementwerkzeugen noch verdeutlicht und somit auch die Notwendigkeit der Bereitstellung einer Dienstsicht auf die komponentenorientierte Managementumgebung.

Die Bereitstellung einer Dienstsicht auf einen verteilten Dienst ist eine komplexe Aufgabenstellung, da sich Dienste im Sinne einer Diensthierarchie auf andere Dienste und Ressourcen (u.a. Netzkomponenten, Endsysteme, SW-Komponenten) abstützen. Beispielsweise stützt sich der Mail-Dienst u.a. auf den Name-Service und den IP-Dienst ab und benötigt für die Realisierung u.a. einem Server mit Betriebssystem.

Voraussetzung für die Bereitstellung einer Dienstsicht ist eine Integration der derzeit verfügbaren Managementwerkzeuge, die eher nur eine Komponentensicht repräsentieren. Die Projektaktivitäten in 1999 sind auch unter diesem Aspekt zu sehen. Folgende Tätigkeit wurden 1999 erfolgreich abgeschlossen:

Netzmanagement-Plattform HP OpenView Network Node Manager

- Test und Migration auf die Version 6.01
- Einrichtung einer Test- und Entwicklungsumgebung neben einer Produktionsumgebung
- Einsatz der Produktionsumgebung auf einer neuen HW (Sun E450)
- Einsatz eines Rollenkonzepts

Management der 3Com Switch-Infrastruktur

- Test und Migration von Transcend auf die Version 5.0 auf Unix und auf 6.2. auf NT

Management der BayNetwork-Router

- Migration des SiteManagers auf die Version 7.02

Action Request System von Remedy zur Steuerung und Dokumentation der Fehlerbearbeitung

- Migration des ARS auf die Version 3.2.1 und entsprechenden Patch-Level
- Migration des ARWeb, des Web-Zugang für das ARS, auf die Version 3.02
- Entwicklung neuer Funktionalität für die Anwendungen Problemmanagement und Beschaffungswesen

Service Level Management Werkzeuge zur Überwachung bestimmter Qualitätsparameter

- Erstellung einer Marktübersicht

Event-Korrelationswerkzeuge zur Verdichtung von Ereignissen anhand kausaler Zusammenhänge

- Erstellung einer Marktübersicht

Management der Cisco-Komponenten

- Test von CiscoWorks2000 im Zusammenhang mit der Router-Auswahl

IP-Adressmanagement

- Test von QIP von Quadritek bzw. Lucent

5.3.7.6 Routertests

Tests zur Ersetzung der Router im Backbone des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN)

Der im Juni 1998 gestellte Antrag zur Ersetzung der im MWN wurde Ende 1998 genehmigt. Zur Auswahl der neuen Komponenten wurden im Jahre 1999 mehrere Tests im Vorfeld einer EU-weiten Ausschreibung durchgeführt. Hierbei sollten die in Frage kommenden Geräte probeweise die Funktion eines bestehenden zentralen Routers im LRZ-Gebäude (der das LRZ-Gebäude selbst, das Netz der Informatik usw. versorgt) übernehmen und ca. eine Woche (stabil) die Funktion des bisherigen Gerätes erbringen. Das erfolgreiche Bestehen dieses Tests stellte eines der Ausschluss-Kriterien bei der Auswahl dar.

Im Vorfeld wurden mehrere Firmen gebeten (3Com, Bay/Nortel Networks, Cisco, Cabletron, Fore, XY-LAN) sich an diesem Test zu beteiligen, wobei ihnen die vom LRZ geforderten Funktionalitäten (d.h. die vollständige Liste der KO-Kriterien) zur Verfügung gestellt wurde.

Drei Hersteller sahen sich in der Lage ihre Geräte zum Praxistest im April /Mai 1999 zur Verfügung zu stellen. Andere mussten leider zurückziehen, da ihre Komponenten u.a. (noch) nicht die geforderte Funktionalität bzgl. des IPX-Protokolls (Protokoll zur Verbindung von Novell-Servern und Novell-Clients) erbringen konnten.

Ergebnisse des 1. Tests

Die verbliebenen Hersteller nutzten die Gelegenheit ihr Gerät dem Praxistest zu unterziehen. Leider konnte hierbei keiner einen fehlerfreien Betrieb gewährleisten. Dies lag zum einen daran, dass die für den Test notwendige Hardware nicht rechtzeitig verfügbar war, in der Software im anderen Falle leider die benötigten IPX-Funktionalitäten nicht implementiert waren bzw. das Gerät im Test mehrfach, aus damals nicht nachvollziehbaren Gründen, stehen blieb. Es musste daher der Test in allen Fällen als gescheitert gewertet und die Auswahl zeitlich verschoben werden.

Nach Rücksprache mit den Herstellern wurde eine weitere Testrunde ab Mitte September 1999 vereinbart. Es wurde versichert, dass ab diesem Zeitpunkt die bestehenden Probleme beseitigt sein sollten. Diese zeitliche Verzögerung hatte natürlich auch zur Konsequenz, dass sich der gesamte Beschaffungsvorgang insgesamt verzögerte und notwendige Verbesserungen der Übertragungsraten im MWN nicht möglich waren, da die bestehende Routergeneration dies entweder gar nicht mehr möglich machte bzw. dies aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht mehr vertretbar war.

Im September 1999 wurden wieder mehrere Firmen gebeten (3Com, Bay/Nortel Networks, Cisco, Cabletron, Fore, XYLAN) sich zu beteiligen. Letztendlich sahen sich nur zwei Hersteller in der Lage, ihre Geräte zur Verfügung zu stellen. Andere mussten zurückziehen, da Ihre Komponenten noch immer nicht die geforderte Funktionalität erbringen konnten. Die verbliebenen Hersteller nutzten die Gelegenheit im Zeitraum zwischen Oktober und Dezember 1999 ihre Geräte dem Praxistest zu unterziehen.

Ergebnisse des 2. Tests

Nach umfangreichen Untersuchungen und Vergleichen, die während dieser Zeit im LRZ durchgeführt wurden, fiel die Wahl letztendlich auf den von Cisco Systems angebotenen Campus Switch/Router Catalyst CSR 8540. Dieses Gerät war auch die einzige Komponente, die den Praxistest ohne Einschränkungen erfolgreich bestand.

Das Gerät unterstützt die im MWN gängigen Netztechnologien zum Anschluss von Gebäude- und Institutsnetzen (Ethernet-, Fast-Ethernet und Gigabit-Ethernet) und lässt im Backbone die Option hin zu ATM offen. Es ist vollredundant, d.h. neben einem redundanten Netzteil sind auch die notwendigen Routing- und Switching-Funktionen redundant ausgeführt. Damit bietet es die Sicherheit, dass nicht durch den Ausfall einer zentralen Einheit ganze Areale vom Netz abgekoppelt sind. Außerdem steht ein PoS-Interface zur Verfügung (Packet over Sonet, 622 Mbit/s), das eine Anbindung an das zukünftige Gigabit Wissenschaftsnetz (G-WiN) ermöglicht.

Unmittelbar nach dieser Entscheidung wurde noch im Dezember 1999 im EU-Amtsblatt die notwendige Ausschreibung angekündigt, bei der nunmehr ein geeigneter Lieferant für die vom LRZ zu beschaffenden Komponenten und Funktionen (Wartung und Service) gesucht wird. Hierbei handelt es sich um ein zeitaufwendiges Verfahren, das aber aufgrund der Investitionssumme von mehr als 1,5 Mio. DM für die öffentliche Hand vorgeschrieben ist. Die Angebote müssen dem LRZ bis 22. Februar 2000 vorliegen, eine Entscheidung über den Lieferanten wird noch im Februar 2000 fallen.

5.3.7.7 Routerreduktion

Ende 1999 waren im Backbone des MWN noch 23 Router im Einsatz: Im Jahr zuvor waren es mehr als 30. Die Reduktion wurde im Wesentlichen durch die Zusammenlegung mehrerer Routerstandorte (z.B. in Weihenstephan, Reduktion von 7 Routern auf 2 Router) erreicht. Hierdurch konnte auch der Arbeitsaufwand seitens des LRZ (Konfiguration, Update und dgl.) reduziert werden. Auch die Ausfallhäufigkeit des Router-Services im MWN konnte durch diese Reduktion gesenkt werden.

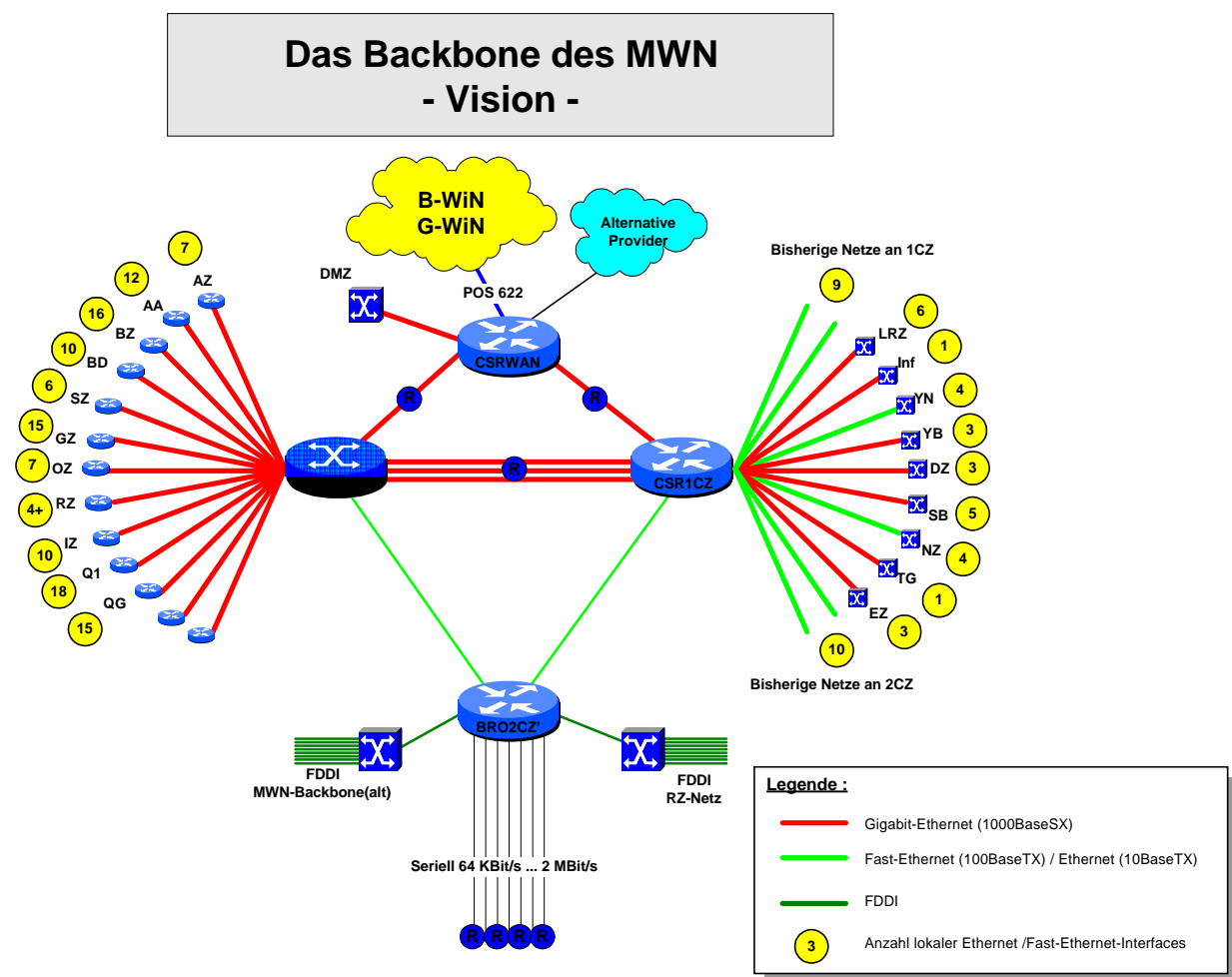
Bei der bevorstehenden Migration des Backbones des MWN wird die Anzahl der Routerstandorte weiter abnehmen. Geplant ist, zukünftig nur noch 16 Router im MWN zu betreiben. Dies liegt zum einen auch an den hohen Kosten für das zu beschaffende Grundgerät (> DM 80.000) und den beschränkten Mitteln, die für diese Maßnahme zur Verfügung stehen. Ausgenommen von dieser Maßnahme werden in der ersten Phase lediglich die beiden Router, über die die seriellen Anbindung von Örtlichkeiten mit bis zu 2 Mbit/s geschieht (LRZ und Weihenstephan). Sie können leider noch nicht ersetzt werden, da die entsprechenden seriellen (schmalbandigen) Schnittstellen im Catalyst CSR 8540 noch nicht verfügbar sind.

Die Router an den großen Standorten (Garching, Weihenstephan, Großhadern, TUM-Stammgelände, LMU-Stammgelände, ...) bilden zukünftig das Backbone des MWN. Sie werden mittels Gigabit-Ethernet (1000 Mbit/s) an das LRZ angebunden. Entsprechende Komponenten stellen sicher, dass auch Distanzen von bis zu 40 km überbrückt werden können. Dies bedeutet eine Steigerung der Anbindungsgeschwindigkeit um den Faktor 10. Die einzelnen Gebäude- und Institutsnetze sind an diese Infrastruktur mit 100 Mbit/s Fast-Ethernet-Schnittstellen angebunden. Eine Erhöhung auf 1 Gbit/s ist möglich, in der ersten

Stufe jedoch nur für Bereiche vorgesehen, die dies aufgrund ihres bisherigen Kommunikationsaufkommens auch rechtfertigen.

Aufgrund der hohen Kosten für das Grundgerät des Routers werden in der ersten Stufe der Migration auch einige der bisherigen Routerstandorte aufgegeben (LMU Tierklinik, Staatsbibliothek, LMU Theresienstr. 37-41, LMU Botanik, Menzinger Str., usw.) und zukünftig direkt von einem der zentralen Router im LRZ mit versorgt. Da auch hier die Anbindung mit Gigabit-Ethernet erfolgt, bedeutet dies ebenfalls eine Steigerung um den Faktor 10 in der Geschwindigkeit.

Aus der Abbildung ist die Struktur des zukünftigen Backbones ersichtlich. Die zentralen Komponenten, die im LRZ stehen, sorgen für eine entsprechende leistungsfähige Verbindung der einzelnen Standorte untereinander und für eine Anbindung an das B-WiN bzw. das G-WiN des DFN (Internet-Anbindung des MWN). Hiermit soll sichergestellt werden, dass das MWN auch zukünftig eine geeignete Kommunikationsplattform für unsere Nutzer darstellt.

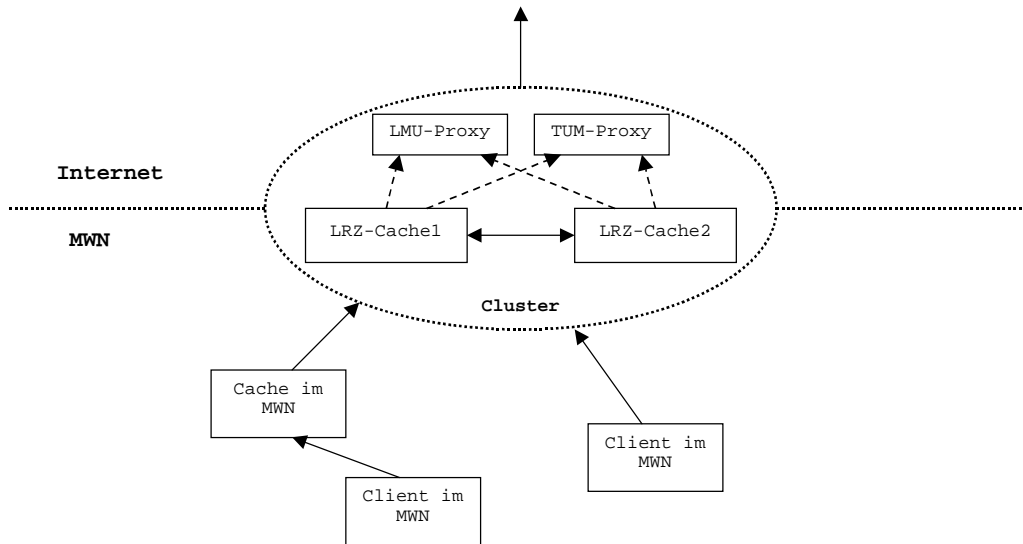


Das zukünftige Backbone des MWN

5.3.7.8 Proxy

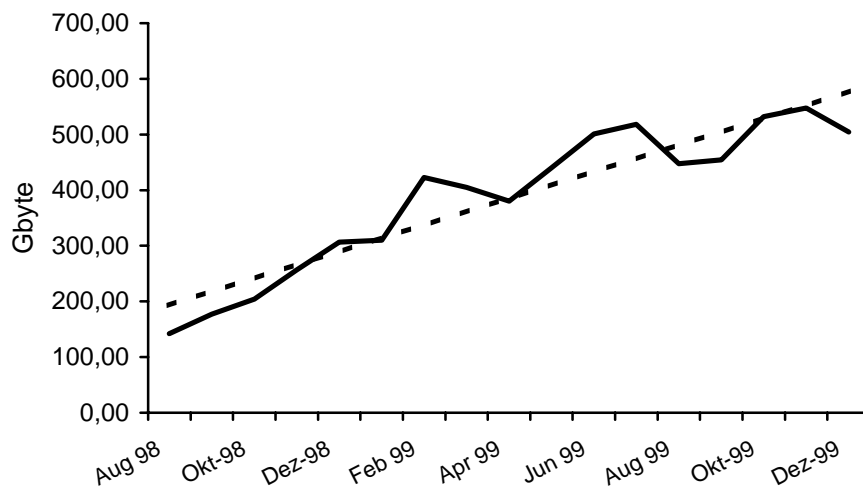
Neben den Aufgaben eines reinen Caches erfüllen die Proxies des LRZ seit Anfang des Jahres 1999 eine weitere zentrale Aufgabe: Sie regeln den Zugriff auf Onlinezeitschriften für Mitarbeiter der Technischen Universität und der Ludwig Maximilians Universität. Die Bibliotheken der beiden Universitäten haben Verträge mit verschiedenen Verlagen geschlossen, wonach nur deren Mitarbeiter und Studenten auf die jeweiligen Zeitschriften zugreifen dürfen. Durch die inhomogene Vergabe der IP-Subnetz-Adressen an

die einzelnen Institute oder Lehrstühle waren in der Vergangenheit deshalb die Verlage gezwungen diese Subnetze einzeln freizugeben. Um diesen Aufwand zu minimieren wird diese Zugriffskontrolle seit Mitte des Jahres durch ACL-Listen und zwei spezielle Proxies realisiert. Die Verlage brauchen somit nur die IP-Adresse des jeweiligen Proxys eintragen, die Eintragung der einzelnen Subnetze geschieht zentral an den Proxies des LRZ.



Proxy-Cluster-Konfiguration am LRZ

Ergänzt durch diese Aufgabe gewinnen die Caches des LRZ zunehmend an zentraler Bedeutung. Die Verwendung der zentralen WWW-Caches findet außerdem immer mehr Anklang auf Seiten der Benutzer, was sich u.a. durch die Zunahme der transferierten Datenmenge von 300 GByte auf über 500 GByte in den letzten 12 Monaten feststellen lässt. Um der steigenden Nachfrage gerecht zu werden wurde die Cachekapazität des Cacheclusters gegen Ende des Jahres 1999 von 65 GByte auf 108 GByte ausgebaut, wobei in Kürze ein Teil der Kapazität ausschließlich für FTP verwendet werden soll. Da FTP-Dateien generell „langlebiger“ als HTTP-Objekte (WWW-Seiten) sind, soll durch einen eigenen FTP-Cache eine Verweildauer für FTP-Dateien von über 30 Tagen erreicht werden. Da bei anhaltender Tendenz jedoch bald mit Engpässen bei der derzeit eingesetzten Lösung zu rechnen ist, soll innerhalb des ersten Halbjahres 2000 mit der Migration auf ein neues System begonnen werden.



Ausgeliefertes Datenvolumen des Cacheclusters an Clients/Caches innerhalb des MWN

5.3.7.9 Elektronischer Gruppenterminkalender

Im Rahmen des Projektes 'Elektronischer Gruppenterminkalender am LRZ' wurde mit dem Personalrat eine Dienstvereinbarung über die Einführung eines computergestützten Kalenders getroffen. Dadurch konnte der, durch die vorangegangene Evaluation und einen erfolgreichen Testbetrieb ausgewählte, elektronische Gruppenterminkalender „Netscape Calendar“ für alle Mitarbeiter des LRZ eingeführt werden; dabei wurde auch die im Testbetrieb erfolgreiche Reservierung der beiden Dienstautos und eines Besprechungsraumes mit einbezogen.

5.3.7.10 Inbetriebnahme von Neubauten

Gebäude der Fakultät für Chemie und Pharmazie der LMU München

Im Februar und März 1999 wurde in dem in München-Großhadern neu errichteten Gebäudekomplex für die Institute der Fakultät für Chemie und Pharmazie der LMU das Kommunikationsnetz eingerichtet und in Betrieb genommen. Bereits Ende des Jahres 1998 wurde zur Vorbereitung der Router für das Großhaderner Campusgelände aus dem Klinikum in den Neubau verlegt und aufgerüstet. In den 5 Gebäudeteilen wurden in 36 Netzschränke insgesamt 80 Ethernet-Switches eingebaut, welche für die über 1.300 Endgeräte Anschlüsse mit wahlweise 10 oder 100 Mbit/s bieten. Zu den einzelnen Räumen sind im allgemeinen Twisted Pair-Kabel der Kategorie 5, zwischen den Verteilern sind Glasfaserkabel installiert.

Jedes Gebäudeteil erhielt eine eigene Anbindung an den Router, diese musste vorerst noch mit 10 Mbit/s ausgeführt werden. Im Frühjahr 2000 soll diese nach Installation eines neuen Routers auf Gigabit-Ethernet hochgerüstet werden.

Im April 1999 wurde auf Basis von Ethernet-Hubs eine vom wissenschaftlichen Netz getrennte Netzstruktur für die Universitätsverwaltung mit ca. 20 Anschlüssen realisiert.

Gebäude der Institute für Geschichte der LMU München

Im August 1999 wurde im Neubau der Historiker der LMU an der Schellingstraße das Datennetz installiert und in Betrieb genommen. Für die ca. 250 Endgeräte wurden an 3 Verteilerstandorten 11 Ethernet-Switches eingebaut. Die Verkabelung beruht auch hier auf TP-Basis und Glasfaserverbindungen zwischen den Verteilern. Die Switches sind untereinander mit Gigabit-Ethernet verbunden, die Bandbreite der Ankopplung an das restliche Hochschulnetz und das Internet musste vorerst mit 10 Mbit/s ausgeführt werden. Es ist geplant, sie nach der Routerersetzung im Frühjahr 2000 auf 100 Mbit/s aufzurüsten.

5.3.7.11 Jahr2000-Problem

Die Vorbereitung auf den Jahrtausendwechsel begann schon zum Jahresbeginn 1999. Nach einer gemeinsamen Analyse wurde eine Liste verfasst, welche Netzkomponenten und Netz-Dienste aller Voraussicht nach einen Jahr2000-Wechsel nicht überstehen und welche mit neuer geänderter Software zu versehen sind. Diese Liste wurde konsequent bis zum Jahreswechsel abgearbeitet. So mussten z.B. alle Wellfleet-Router mit neuer Software versehen werden, die Abschaltung eines veralteten Wählzugangsrouters war notwendig. Zum Jahreswechsel wurde auf eine Abschaltung der Netzkomponenten und Netzdienste verzichtet, es bestand jedoch ein Bereitschaftsdienst, der von zu Hause aus nach Mitternacht die Funktion des gesamten Netzes kontrollierte. Beeinträchtigungen konnten nicht festgestellt werden.

5.3.7.12 Verwaltungsnetze

Die Standorte der Universitäten sind über das gesamte Münchner Wissenschaftsnetz verteilt. Die Mitarbeiter der Verwaltungen nutzen in zunehmendem Maße zentral angebotene Informations- und Kommunikationsdienste (Mittelbewirtschaftung, Prüfungsverwaltung, u.a.) Da dazu besondere Anforderungen an

die Datensicherheit und den Datenschutz gestellt werden, werden spezielle Lösungen notwendig um diesen Anforderungen im Hinblick auf die örtliche Verteiltheit gerecht zu werden. In der Regel sind die Verwaltungsnetze der Hochschulen physisch (oder virtuell) eigenständige Netze mit einem zentralen Übergang in das MWN.

Die Situation im Bereich der Ludwig-Maximilians-Universität ist nicht so aufwendig wie im Bereich der TU-München. Bei der LMU konzentrieren sich verwaltungstechnische Aufgaben im wesentlichen auf das Stammgelände der LMU in der Ludwigstraße und den Verwaltungsbau in der Leopoldstraße. Das hier entstandene Verwaltungsnetz wird mithilfe eines von der Verwaltung administrierten Firewalls vom restlichen MWN abgeschottet. Das LRZ ist in diesem Zusammenhang nur für die Einrichtung der physischen Verbindungen innerhalb der Verwaltungsnetzes und der Außenanbindung zuständig, der Betrieb der Netzinfrastruktur (aktive Komponenten), die Aufstellung und Überwachung der entsprechenden Sicherheits-Policies obliegt Mitarbeitern der LMU-Verwaltung.

Im Bereich der TU-München gestaltet sich der Betrieb des Verwaltungsnetzes wesentlich aufwendiger. Verwaltungsinstanzen sind hier örtlich sehr weit verteilt. Standorte in den Außenstellen Weihenstephan, Garching, ZHS müssen über das MWN mit der Zentrale im Stammgelände der TU über das MWN miteinander verbunden werden. In einer ersten Lösung wurden die „lokalen“ Verwaltungsinselfn mittels dedizierter Firewalls und Krypto-Lösungen (Verschlüsselung der zu übertragenden Daten) untereinander verbunden. Dieser verteilte Betrieb erwies sich als sehr aufwendig (Betreuung und Kosten), sodass man in 1999 begann über Virtuelle Kanäle (VLANs auf der Basis des Standards 802.1q) die entstandenen Inseln über das Backbone des MWN anzubinden. Nachdem sich diese Lösung in einem Testbetrieb mit dem Standort ZHS als sehr zuverlässig erwiesen hatte, wurde die bereits im Betrieb befindliche Lösung für den Bereich Weihenstephan (Krypto-Lösung) ebenfalls auf diese VLAN-Lösung umgestellt. Erhöhte Performance und geringerer administrativer Aufwand (Pflege und Überwachung nur eines zentralen Gateways in das MWN) sind einer der Gründe für die Umstellung. Das LRZ war hier wesentlich bei der Konzeption der Lösung sowie dem Betrieb der standortübergreifenden Einrichtungen beteiligt. Aufgrund der positiven Erfahrungen wird im Jahr 2000 der Standort Garching in ähnlicher Weise angebunden.

Darüber hinaus sind einzelne Verwaltungsteile im Stammgelände der TU über viele Gebäude verteilt. Der Aufbau und der Betrieb der Infrastruktur gestaltete sich im letzten Jahr als sehr aufwendig, da es zu häufigen Umzügen im Rahmen von Gebäudesanierungen kam. Im Augenblick baut das Verwaltungsnetz hier noch auf eine parallel physische Netzinfrastruktur (Koax-Kabel) auf, da teilweise noch nicht auf eine strukturierte Verkabelung zurückgegriffen werden kann.

Um auch Mitarbeitern in anderen Örtlichkeiten einen sicheren Zugriff auf zentral angebotene Dienste der TU-Verwaltung zu ermöglichen, werden in noch nicht versorgten Bereichen die Mitarbeiter-Arbeitsplätze mit einer speziellen Interface-Karte (Verschlüsselung des Netzverkehrs über „unsichere“ Wege) ausgestattet.

Die Services innerhalb des Verwaltungsnetzes der TU werden auch hier von eigenem Betriebspersonal erbracht. Das LRZ ist beratend tätig und für den sicheren Betrieb der standortübergreifenden Kommunikation zuständig.

5.3.7.13 DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ist ein Internet-Standard, mit dem sich die Verwaltung der IP-Adresszuordnung und Konfiguration in einem bestimmten Organisationsbereich zentralisieren lässt. Zur Vereinfachung bei der Umstellung und Neuinstallation von Geräten wurde daher DHCP für LRZ-Geräte eingeführt.

Der auf dem Sun-System nm1 installierte DHCP-Server des LRZ versorgt alle PCs im LRZ-Gebäude und in den Knotenbezirken mit LRZ-PCs mit den notwendigen Parametern der TCP/IP-Konfiguration. Im Einzelnen sind dies:

- IP-Adresse
- Subnet-Maske
- Default-Gateway

- Domain
- Domain-Nameserver
- NetBIOS-Knotentyp
- WINS-Server

Dabei erfolgt die Zuweisung von IP-Adressen dynamisch, d.h. der DHCP-Server verwaltet selbstständig einen Pool von IP-Adressen, und weist den Clients jeweils eine IP-Adresse aus diesem Pool zu. Damit nur LRZ-eigene PCs in den Knotenbezirken IP-Adressen vom DHCP-Server erhalten, wurde dieser so konfiguriert, dass er Anfragen von PCs aus den Knotenbezirken nur dann beantwortet, wenn ihm die Ethernet-Adresse bekannt ist. Das bedeutet, dass alle LRZ-PCs, die außerhalb des LRZ-Gebäudes aufgestellt werden, mit ihrer Ethernet-Adresse in den DHCP-Server eingetragen werden müssen.

5.3.7.14 VLAN

Mit Hilfe von VLANs (Virtuellen LANs) lassen sich in strukturierten Umgebungen (Voraussetzung gewichtete Netze) auch auf Ethernet virtuelle Domänen bilden und voneinander logisch abtrennen. Es existieren mehrere Ausprägungen von VLANs: portbasierte, MAC-basierte und protokollbasierte VLANs. Die vom LRZ eingesetzten 3COM-Switches unterstützen sowohl port- wie auch MAC-basierte VLANs, der zugrundeliegende Standard 802.1p sieht derzeit lediglich portbasierte VLANs vor. VLAN wird am LRZ in drei Funktionen eingesetzt

VLAN für eine Geschwindigkeitsumsetzung

Im Vorfeld der Routerersetzung wurden 1999 VLANs verstärkt dazu eingesetzt um eine einfache und kostengünstige Reduktion der Anbindungsgeschwindigkeit externer Standorte zu implementieren. Der Glasfaser-Anschluss (meist 100 MBit/s Monomode) endet an einem Switch-Port, der dann 'abbremst' auf 10Mbit/s und zum entsprechenden Router-Interface führt. Dies erreicht man, indem die beiden Ports einem gemeinsamen VLAN angehören.

VLAN als Leitungsnachbildung

Mit dieser Struktur kann man aber auch fremde Institutionen -getrennt vom MWN-Netz- über das LRZ verbinden oder deren Internetzugang im LRZ realisieren. Diese Bereiche sind zwar logisch getrennt, sie nutzen aber die selben Leitungen, was zu einer erheblichen Kosteneinsparung führt.

Der Switch SWF3-4CZ im Netzregalfeld C1 ist die zentrale Komponente für Bereiche wie Weihenstephan, Akademiegebäude, Holzforschung der LMU, die Prüfinstitute der TUM in Pasing und die ZHS. Außerdem erhalten der Forschungsbereich des Deutschen Museums, das Studentenwerk im Olydorf, die Fraunhofergesellschaft, und die Max-Planck-Gesellschaft über das LRZ einen Internetzugang bzw. werden die einzelnen Standorte von FHG, MPG und der TU-Verwaltung miteinander verbunden.

VLAN als eigenes logisches Netz

Neben diesem Einsatzbereich wurden VLANs auch zur logischen Trennung der Arbeitsplätze und Server im LRZ-Gebäude verwendet. Die im LRZ-Gebäude verwendeten IP-Subnetze 129.187.10 für Server, 129.187.11 für Benutzerarbeitsplätze und 129.187.12 für Mitarbeiterarbeitsplätze wurden auf den eingesetzten 3COM Switches vom Typ LinkSwitch 1000 in der Etagenverteiler mit Hilfe von VLANs umgesetzt. Dadurch wurde eine strikte logische Trennung auch auf gemeinsam genutzter Hardware möglich. Broadcasts werden dadurch lediglich auf die in diesem VLAN befindlichen Geräte weitergeleitet, was zu einer deutlichen Reduktion der Netzlast an den betreffenden Switch-Ports führt.

5.3.7.15 Funk-LAN

Mit der Verabschiedung des IEEE 802.11 Standards, der eine Daten-Funkübertragung von 11 Mbit/s im kostenfreien 2.4 GHz-Bereich ermöglicht, haben sich die Einsatzmöglichkeiten der Daten-

Funkübertragung stark erweitert. Im Münchner Wissenschaftsnetz sind insbesondere Studentenwohnheime sehr an dieser neuen Technik interessiert, da diese, nach einer Anfangsinvestition, einen nahezu kostenfreien und gleichzeitig leistungsfähigen Anschluss an das MWN versprechen.

Im Rahmen der Richtfunk-Anbindung des CVJM (John-Mott-Haus) an das MWN (Holzforschung, Winzererstr. 45) wurde eine Funk-Bridge-Lösung der Firma Lucent (WaveLAN) eingehend in verschiedenen Szenarien getestet. Dabei wurde festgestellt, dass aufgrund der hohen Übertragungsfrequenz eine direkte Sichtverbindung zwischen den Richtfunkantennen zwingend erforderlich ist. Die beim Test aufgetretene, nicht überschreitbare Datenrate von nur ca. 2.8 Mbit/s konnte von der Firma Lucent später als Software-Bug identifiziert werden.

5.3.7.16 CNM

Das Projekt „Einführung eines Customer Network Management für das B-WiN“, das bereits 1997 am LRZ begonnen wurde, wurde im Jahr 1999 erfolgreich fortgeführt und ab Oktober 1999 um weitere 2 Jahre verlängert. Das Projekt wird über den DFN-Verein vom BMBF gefördert.

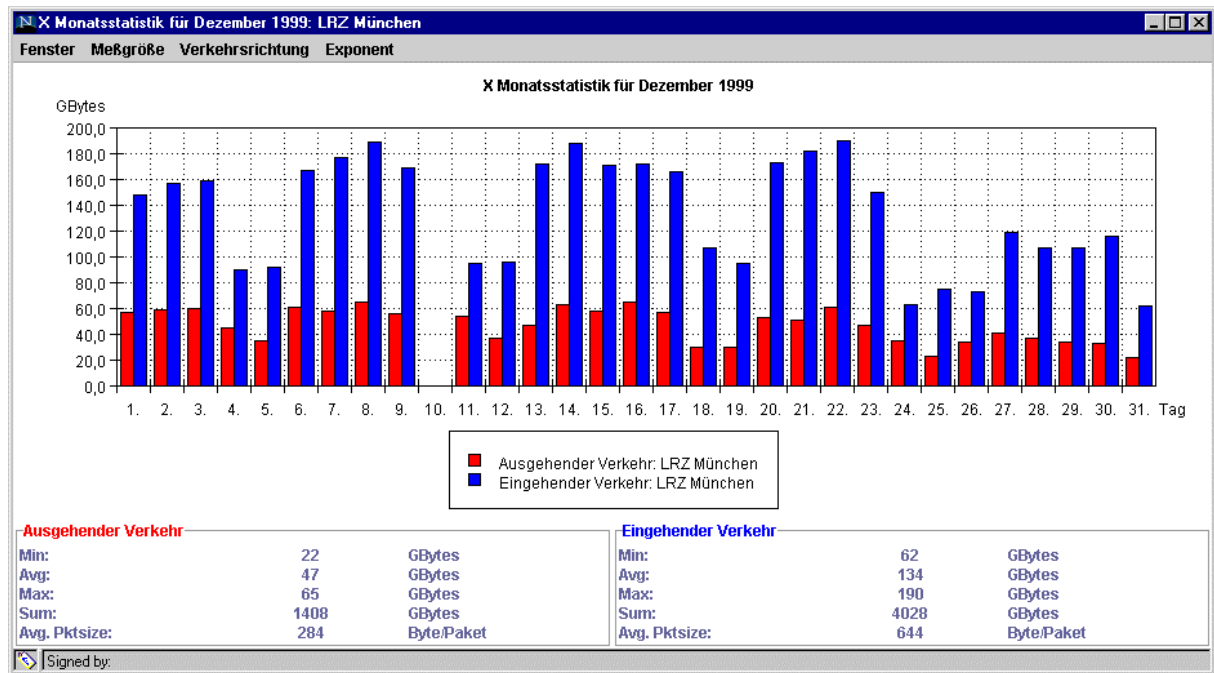
Customer Network Management (CNM) bezeichnet allgemein die kontrollierte Weitergabe von Managementinformationen durch den Anbieter eines Kommunikationsdienstes an die Dienstnehmer. CNM ermöglicht es den Dienstnehmern, sich über den Zustand und die Qualität der abonnierten Dienste zu informieren und diese in eingeschränktem Maße selbst zu managen. CNM trägt dem Paradigmenwechsel vom komponentenorientierten zum dienstorientierten Management dadurch Rechnung, dass nicht mehr ausschließlich „low-level-Daten“ - wie z.B. Management Information Base (MIB)-Variablen der Komponenten - betrachtet werden, sondern aussagekräftige Informationen über die Einhaltung der vertraglich ausgehandelten Dienstvereinbarungen.

Das Projekt hat die Aufgabe, ein Customer Network Management für die Kommunikationsdienste des DFN-Vereins zu entwickeln und diese Informationsschnittstelle den am Breitband-Wissenschaftsnetz B-WiN angeschlossenen Universitäten und wissenschaftlichen Einrichtungen bereitzustellen. In der ersten Phase des Projekts wurden 1997 und 1998 die Darstellung des aktuellen Zustand und von historische Statistiken des IP-Dienstes im B-WiN realisiert.

Der Pilotbetrieb und die Entwicklung der CNM-Anwendung wurden 1999 fortgeführt. Bis Ende 1999 nutzten über 100 Institutionen im B-WiN mit etwa 250 Endanwendern die CNM-Anwendung.

Die Funktionalität der Anwendung wurde insbesondere um die Darstellung von IP-Accounting-Daten im B-WiN erweitert. Es werden drei unterschiedliche Statistikarten (X-Accounting, XY-Accounting, Top-N-Accounting) bereitgestellt, wobei für jede Statistikart jeweils Tages- Wochen- und Monatsstatistiken zur Auswahl stehen. Die IP-Accounting-Daten liegen seit dem 1. Januar 1999 vor.

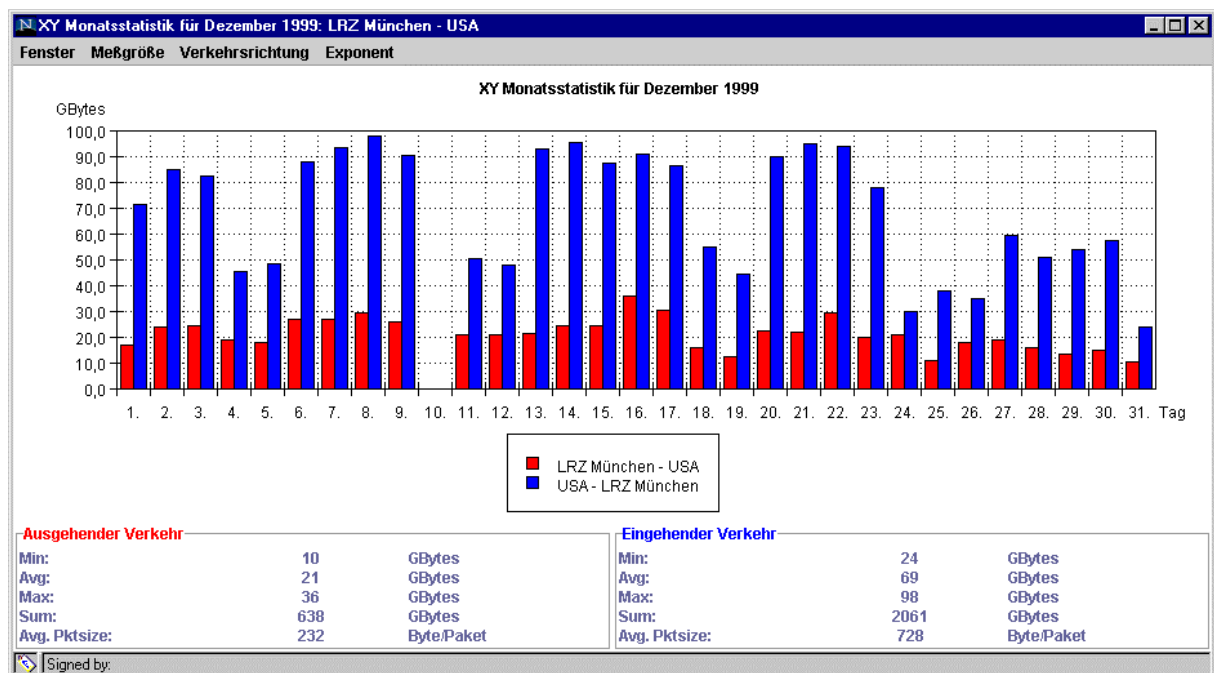
Die X-Accounting Statistik gibt einem Kunden X einen Überblick über das eigene Verkehrsaufkommen. Diese Statistik stellt das insgesamt in das B-WiN gesendete (bzw. insgesamt aus dem B-WiN empfangene) Verkehrsvolumen als Funktion der Zeit dar, ohne darüber Auskunft zu geben, mit wem dieses Verkehrsaufkommen erzeugt wurde. Die Darstellung erfolgt dabei als Balkendiagramm.



X-Accounting des Datenverkehrs LRZ vom Dezember 1999

Dieses Bild gibt beispielhaft einen Überblick über das Verkehrsprofil des Leibniz-Rechenzentrums im Monat Dezember 1999 (vom 10. Dezember sind keine Daten verfügbar). Im oberen Teil ist die IP-Byte Statistik dargestellt, im unteren Teil aufsummierte Werte über den Beobachtungszeitraum. Die linken Balken repräsentieren den vom LRZ ausgehenden Verkehr, die rechten Balken den beim LRZ eingehenden Verkehr.

Die XY-Accounting-Statistik gibt einen Überblick über die Verkehrsbeziehung zwischen einem Kunden X und einem Kunden Y. Diese Statistik stellt die Verkehrsbeziehung zwischen diesen beiden Kommunikationspartnern als Funktion der Zeit dar. Die Darstellung erfolgt ebenfalls als Balkendiagramm.



XY-Accounting des Datenverkehrs LRZ-USA vom Dezember 1999

Dieses Bild zeigt beispielhaft das Verkehrsaufkommen des LRZ mit dem Internet in den USA für den Monat Dezember 1999 (vom 10. Dezember sind keine Daten verfügbar). Die linken Balken stellen den ausgehenden Verkehr des LRZ in Richtung USA dar, die rechten Balken den eingehenden Verkehr beim LRZ von USA.

Die Top-N Statistik ist eine Statistik, die für einen gegebenen Kunden X die Kunden $Y_1..Y_N$ liefert, mit denen Kunde X anteilig das größte Verkehrsaufkommen ausgetauscht hat. Diese Statistik stellt eine sortierte Liste von Kunden mit abnehmendem Verkehrsvolumen bereit. Die Darstellung der Top-N Statistik erfolgt in Listenform.

Ausgehender IP-Verkehr			Eingehender IP-Verkehr		
#	Name	MBytes	#	Name	MBytes
1	USA	653084	1	USA	2110033
2	Unbekannt	121661	2	Unbekannt	464500
3	Deutsche Telekom AG	104055	3	Universität Erlangen-Nürnberg	383859
4	TEN	66502	4	DE-CIX	232513
5	Universität Augsburg	54856	5	TEN	171064
6	E. comp Engineering GmbH	38955	6	E. comp Engineering GmbH	90164
7	Universität Regensburg	37039	7	Deutsche Telekom AG	79443
8	RWTH Aachen	31162	8	RWTH Aachen	44598
9	BO - München	21330	9	GMD - Forschungszentrum Inform...	38134
10	Universität der Bundeswehr Münc...	13946	10	GWD Göttingen	37031

Top10-Accounting des Datenverkehrs des LRZ vom Dezember 1999

Dieses Bild zeigt beispielhaft die Top-10 Monatsstatistik des Leibniz-Rechenzentrums vom Dezember 1999. In der linken Liste sind die Top-10 Ziele des LRZ (mit abnehmendem Verkehrsvolumen) zu sehen, im rechten Teil die Top-10 Kunden, die Daten an das LRZ geschickt haben.

Das Projekt hat regulär im September 1999 geendet.

Es wurde jedoch durch ein Anschlussprojekt (Titel: „Entwurf und Implementierung eines Customer Network Management Systems für den DFN-Verein (DFN-CNM)“ um weitere 2 Jahre bis Ende September 2001 verlängert. Ziel dieser zweiten Phase des Projekts ist ein CNM für die Netzdienste des G-WiN (Gigabit-Wissenschaftsnetz) bereitzustellen, das der Nachfolger des B-WiN ab ca. Mitte 2000 sein wird.

Die Dienste, für die im G-WiN ein CNM bereitgestellt werden soll sind der IP-Dienst, der SDH-Dienst, ein SDH-Punkt-zu-Punkt-Dienst, ein ATM-SVC-Dienst und der MBone-Dienst.

Die Erweiterung der CNM-Anwendung wurde in einem Beitrag in den DFN Mitteilungen 51 vom November 1999 (Titel: „Wohin des Wegs? CNM - Analyse von kundenbezogenen IP-Verkehrsflüssen im B-WiN“) und auf der 31. Betriebstagung des DFN-Vereins in Berlin in Deutschland weiter bekannt gemacht. Auf der 31. Betriebstagung wurde ebenfalls das Anschlussprojekt vorgestellt. Des weiteren wurde das Projekt auch auf der Systems 1999 in München ausgestellt. International wurde das Projekt auf dem „6th International Workshop of the OpenView University Association (OVUA'99)“ in Bologna im Juni 1999, auf dem „4th IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'99)“ in Sharm El Sheikh, Ägypten, im Juli 1999 und auf der „3rd International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC '99)“ in Mannheim im September 1999 vorgestellt.

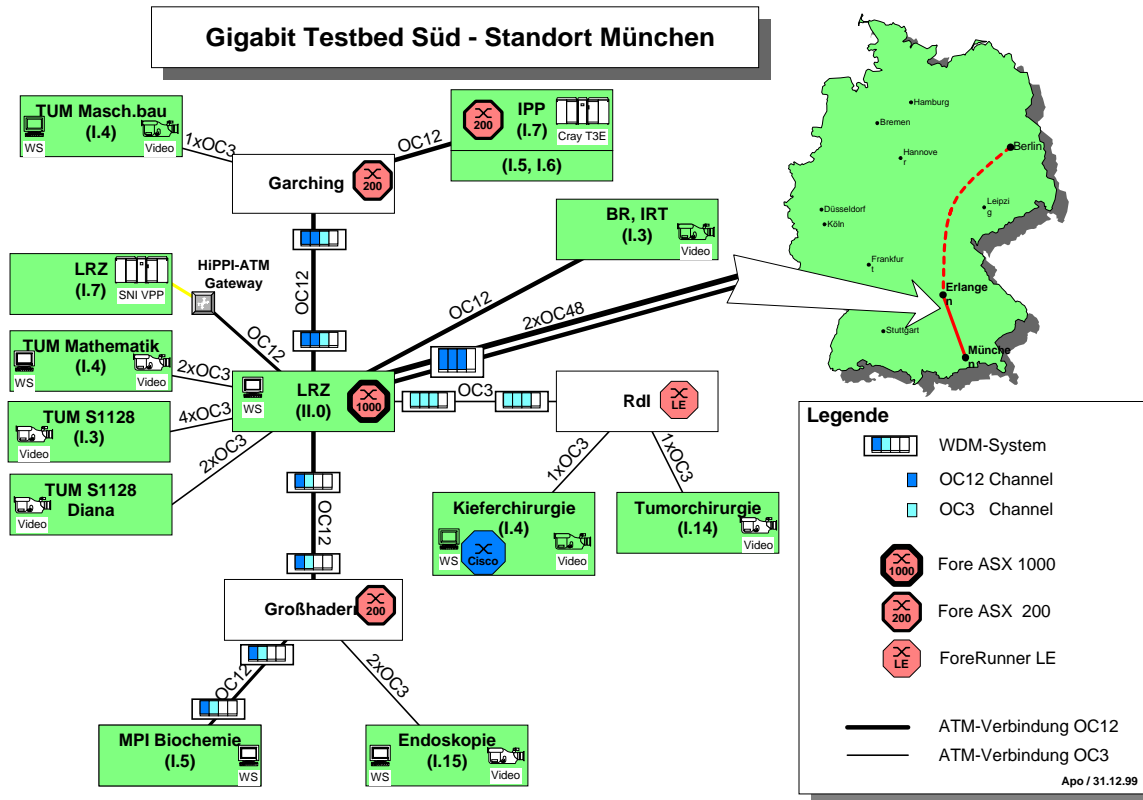
Weitere Einzelheiten sind zu finden unter: <http://www.cnm.dfn.de>

5.3.7.17 Gigabit-Testbed Süd/Berlin

Das GTB-Süd/Berlin wurde 1999 erfolgreich weitergeführt. Darüber hinaus wurden weitere Projekte an diese Infrastruktur angebunden. Zum Jahresende 1999 waren folgende Projekte aktiv in die Münchner Infrastruktur integriert

- **Teilprojekt I.3** : Uni-TV
Einrichten von verteilten Video-Produktions- und Video-on-Demand-Teilnehmer-Diensten (RRZE, IRT, HFF, LRZ, BR)
- **Teilprojekt I.4** : CAFCAS
Interaktive Bearbeitung von CT-Daten (TU München, Universität Erlangen)
- **Teilprojekt I.5** : TIKSL
Tele-Immersion: Kollision Schwarzer Löcher (MPI-AEI-Potsdam, ZIB, MPI-RZG)
- **Teilprojekt I.6** : VISpaS
Visualisierung von Oberflächenreaktionen (MPI-FHI, MPI-RZG)
- **Teilprojekt I.7** : Meta
Homogenes und inhomogenes Meta-Computing (MPI-RZG, ZIB, LRZ, MPI-Stuttgart, MPI-Mainz)
- **Teilprojekt I.14** :
Übertragungs- und Codierverfahren von hochaufgelösten Videosignalen zur Qualitätssicherung in der Tumorchirurgie (Universität Erlangen, TU München)
- **Teilprojekt I.15** :
Übertragung- und Aufzeichnungsverfahren von Videodatenströmen aus der Teleendoskopie (Universität Erlangen, Universität München)
- **Teilprojekt DIANA** :
Distant Learning (HUB, TU München)
- **Teilprojekt II.0**
Netztechnische Untersuchungen I (LRZ, Universität Erlangen)

Das LRZ ist für den Betrieb der Netztechnik im Münchner Einzugsbereich zuständig. Eine Übersicht über die aktuelle Konfiguration ist aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich.



Konfiguration des Gigabit-Testbed Süd/Berlin in München

Im Bereich der Technologischen Untersuchungen (Teilprojekt II.0) wurden neben neuen WDM-Geräten (Wellenlängen-Multiplexer) Gateways zwischen HiPPI (High-Performance Peripheral Interface) und ATM untersucht.

Die Einführung von hierarchischem PNNI (Adressierung) zur Vereinfachung beim Aufbau von SVCs (Switched Virtual Circuits) zwischen den Projektteilnehmern an den unterschiedlichen Standorten musste leider wegen Implementierungs- und Interoperabilitätsproblemen auf unbestimmte Zeit verschoben werden.

Aufgrund der technischen Spezifikationen (IP über HiPPI-Standard) musste für das Metacomputing Projekt I.7, in dem eine enge Kopplung von Höchstleistungsrechnern in Berlin, am MPI in Garching und am LRZ vorgesehen ist von einer direkten Kopplung mittels HiPPI abgegangen werden, da bei dieser Lösung rein rechnerisch nur Übertragungsraten < 100 Mbit/s über die Distanz München-Berlin zu erzielen wären. Als Alternative dazu wurden mittlerweile spezielle Gateways zwischen HiPPI und ATM installiert, mit denen im Testbetrieb eine Datenrate von bis zu 500 Mbit/s erzielt wurde. Diese Kopplung wurde auch erfolgreich auf der SC99 (Supercomputing) in Portland 11-13. November 1999 demonstriert im Rahmen einer GTB-Anwendung demonstriert.

Darüber hinaus war das Projekt auf der CeBIT 99 durch Präsentationen der Teilprojekte UniTV, CAF-CAS, Tumorchirurgie und Teleendoskopie vertreten.

5.4 Auswahl und Bestellung des „Höchstleistungsrechners in Bayern“ (HLRB)

Schon in dem Grundsatzbericht des Wissenschaftsrates (WR) vom 7. Juli 1995 ("Empfehlung zur Versorgung von Wissenschaft und Forschung mit Höchstleistungsrechenkapazität") wurde die Möglichkeit erwähnt, dass in Bayern am LRZ ein bundesweit nutzbarer Höchstleistungsrechner installiert würde. Fast gleichzeitig reservierte der Freistaat Bayern aus Privatisierungserlösen 60 Millionen DM für diesen Zweck. Wie im Jahresbericht 1998 beschrieben, wurden diese Pläne 1998 konkretisiert, in dem die organisatorischen und technischen Zielvorstellungen in einem „Konzept zum Aufbau und Betrieb eines Zentrums für Höchstleistungsrechnen in Bayern am Leibniz-Rechenzentrum“ festgelegt und an den Wissenschaftsrat gesandt wurden.

Nach verschiedentlichen Begutachtungen dieses Konzepts sowie des mit ihm im Wettbewerb stehenden äquivalenten Konzepts des Norddeutschen Verbundes, entschied sich der WR am 22. Januar 1999 für den bayerischen Vorschlag. Als entscheidende Argumente für diesen Vorschlag wurden vom WR angesehen, dass er im Gegensatz zum norddeutschen Konzept ein einziges, homogenes System an einem Standort vorsah und eine schnelle Inbetriebnahme versprach. Daher wurde die Entscheidung für den bayerischen Vorschlag unter der Voraussetzung gefällt, dass das System bereits nach einem Jahr installiert sein könnte. Darüber hinaus sprach das Votum von der Beschaffung eines *moderat-parallelen Vektorrechners* und übernahm damit *nicht* die bayerische Formulierung eines Rechners, der „vektorisierbare Programme äußerst effizient bearbeiten können sollte“. Schließlich empfahl das Votum des WR auch, dass die Kommission für Rechenanlagen der DFG eine Begutachtung der bayerischen Pläne vornehmen sollte, sobald diese (als ein HBFUG-Antrag formuliert) noch konkreter vorlägen.

Auf Grund dieser Entscheidung initiierte das LRZ sofort die im europäischen Ausschreibungsrecht vorgehene Markterkundung durch Veröffentlichung einer Voranzeige im entsprechenden europäischen Amtsblatt. Die restlichen Firmen, die sich auf die Voranzeige meldeten (Compaq, Hewlett-Packard, IBM, QSW, Silicon Graphics/Cray, Sun und Tera) hatten alle kompetente Vertreter in Europa, die dem LRZ ihre Pläne vor Ort darlegen konnten. Außerdem waren sie erst im Herbst 1998 auf der Konferenz „Supercomputing 98“ einzeln interviewt worden. Die drei japanischen Firmen, Fujitsu (in Deutschland durch die Fa. Siemens vertreten), Hitachi und NEC wurden bei einem Besuch von drei Mitarbeiter des LRZ einzeln intensiv über ihre Pläne im Supercomputing befragt. Alle diese Gespräche hatten jedoch auch den Sinn, den potentiellen Bietern die nationale Bedeutung des Projekts und die Bedingungen einer kommenden Ausschreibung zu verdeutlichen und damit ihr Interesse zu wecken.

Parallel zu diesen Gesprächen wurde unter großem Zeitdruck ein Ausschreibungstext verfasst, der die Bedingungen einer europäischen Ausschreibung berücksichtigte. Dabei stellte sich heraus, dass eine Reihe von Vorschriften der Verdingungsordnung für Leistungen (VOL/A) für die Beschaffung eines Höchstleistungsrechners ungeeignet waren, so dass man die Vorschriften nicht wörtlich aber sinngemäß anwenden musste. Ein gutes Beispiel dafür ist, dass VOL/A davon ausgeht, dass in einer Ausschreibung eine feste Leistung ausgeschrieben wird und der wirtschaftlichste Bieter den Zuschlag erhält. Nach allen vorangegangenen Umfragen war nun einerseits die benötigte Leistung um ein Vielfaches größer als die finanzierbare, andererseits war die zur Verfügung stehende Investitionssumme im Zuge der Diskussionen in Landtag und WR in der Presse bekannt geworden. Es lag daher nahe, nicht eine vorgegebene Leistung auszuschreiben, sondern die verfügbaren Geldmittel anzugeben, die für die 1. und 2. Installationsstufe sowie für den Betrieb der Anlage über 6 Jahre vorhanden waren und für diese Finanzmittel die Optimierung der Leistung zu fordern. Diese wiederum wurde durch die mitgegebenen Benchmarks und einer Reihe qualitativer Merkmale gemessen. Die Kriterien, nach denen die Berechnung der Wirtschaftlichkeit vorgenommen werden sollten, waren Teil der Verdingungsunterlagen.

Besondere Schwierigkeiten bereitete dabei die relative Gewichtung der Leistungsfähigkeit der 2 Lieferstufen. Die Aufteilung in zwei Lieferstufen waren eingeführt worden, um mit der 2. Stufe noch einmal einen Technologieschub erhalten zu können, der das System erneut konkurrenzfähig im Weltmaßstab machen würde. Dabei war gleichzeitig zu beachten, dass das System auch nach zwei Jahren noch homogen sein sollte, wie es der WR auch vorschrieb. Das bedeutete also, dass entweder ein Austausch des gesamten Rechners vorgesehen werden musste oder im Jahre 2000 eine so moderne Technik installiert

werden sollte, dass sie im Jahr 2002 nur aufgestockt werden musste. Da die Aufforderung des WR, eine baldige Installation vorzunehmen, implizit die Notwendigkeit erkennen ließ, möglichst bald ein sehr effizientes System verfügbar zu machen, wurde bei der Definition der angebotenen Gesamtleistung eine gewichtete Summe beider Lieferstufen gewählt. Dabei wurde der ersten Stufe mit 0,6 ein höheres Gewicht als der zweiten Stufe mit 0,4 zugesprochen. Dies sollte verhindern, dass Systeme angeboten wurden, deren 1. Stufe sehr klein war und als 2. Stufe Systeme, die bisher nur auf dem Planungspapier standen.

Diese Entscheidungen wurden von einer Auswahlkommission getroffen, die vor allem aus Vertretern der Nutzer eines solchen zukünftigen Rechners bestand und die als neutrales Gremium die Arbeiten des LRZ überwachen sollte und die zu guter letzt auch die endgültige Entscheidung über die Vergabe treffen sollte.

Auf Grund aller dieser Vorbereitungen konnte schon Ende März 1999 ein entsprechender HBFAG-Antrag gestellt werden, dem der vorläufige Text der geplanten Ausschreibung beigelegt wurde. Es wurde darauf hingewiesen, dass das LRZ nach VOL/A keine Ausschreibung vornehmen durfte, wenn nicht vorher die Möglichkeit einer Vergabe nach den in der Ausschreibung festzulegenden Kriterien abgeklärt wäre. Insbesondere war nach VOL/A eine Vergabe, die unter dem Vorbehalt einer späteren Zustimmung der KfR der DFG stand, nicht statthaft.

Am 22. April 1999 fand eine Anhörung des LRZ durch eine Gutachterkommission der KfR statt, zu der das LRZ die neueste Version der Verdingungsunterlagen vorlegte. Das LRZ betonte hier nochmals, dass das vorgeschlagene Auswahlverfahren keinen Vektorrechner impliziere, sondern einen Rechner, der vektorisierbare Programme effizient bearbeite. Ein anderes Vorgehen würde den Markt ungebührlich einengen. Weiterhin wurde auf die zu engen Zeitbedingungen hingewiesen, da eine Ausschreibung erst nach einem positiven Votum der KfR angekündigt werden konnte und mit einer Lieferzeit von einem halben Jahr zu rechnen sei.

Mit Datum vom 20. Mai 1999 nahm die KfR dann Stellung zum HBFAG-Antrag des LRZ, und zum gleichen Zeitpunkt verabschiedete der WR die Aufnahme des Projekts in den 29. Rahmenplan und akzeptierte die Vorschläge der KfR. Diese waren:

- Bereits die 1. Stufe soll eine der vordersten Positionen in der internationalen Spitzengruppe der Supercomputer erreichen.
- Die Ausschreibung soll keine einschränkenden Vorgaben zur Architektur des Rechners enthalten. Die Benchmarks sollen so ausgewählt werden, dass sie das ganze Spektrum der Anwendungsprobleme repräsentieren.
- Es soll eine Schwerpunktbildung bei der Kompetenzbildung gesetzt werden.
- Die DFG hält den Zeitplan für sehr eng und technisch kaum realisierbar und schlägt daher eine Verlängerung des Zeitraums um 2 - 4 Monate für angemessen.

Der WR beschloss darauf, dass die Installation vor dem 31.3.2000 erfolgen soll. Er war weiterhin damit einverstanden, dass nach dem vom LRZ vorgelegten Auswahlverfahren vorgegangen wurde und dass das Resultat der Ausschreibung nur mehr vorgelegt, aber nicht mehr neu begutachtet werden musste.

Sofort nach diesem Beschluss des WR genehmigte auch der bayerische interministerielle Koordinierungsausschuss DV und das o. g. Auswahlgremium das Projekt und die endgültige Fassung der Verdingungsunterlagen, so dass am 28. Mai 1999 der Teilnehmerwettbewerb im Amtsblatt der EG und dem Bundesausschreibungsblatt bekanntgegeben werden konnte. Da alle Firmen, die sich auf die Voranzeige gemeldet hatten, informiert waren und die Zeit dermaßen drängte, konnte die Frist der Anmeldung ohne Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit der Firmen auf 15 Tage reduziert werden. Eine Vergabe der Verdingungsunterlagen fand am 10. Juni 1999 statt. Die Frist für die Abgabe der Angebote wurde auf das gesetzlich vorgeschriebene Minimum von 40 Tage gesetzt.

Am 21. Juli 1999 gaben 5 Firmen insgesamt 10 unterschiedliche Angebote ab: Hitachi, IBM, NEC, SGI/CRAY und Siemens/Fujitsu.

Nach eingehenden und sorgfältigen Auswertungen und der jeder Firma eingeräumten Möglichkeit, ihr Konzept nochmals vor dem Auswahlgremium vorzustellen, fielte dieses Auswahlgremium die Entscheidung für Hitachi am 5. August 1999. Nach Klärung einiger Formalfragen konnte am 13. August 1999 dann die Absichtserklärung an Hitachi übergeben und eine Benachrichtigung an alle anderen vier Firmen

sowie ein entsprechender Bericht an die KfR abgesandt werden. Damit konnte die Produktion des Rechners bei Hitachi beginnen und eine rechtzeitige Lieferung gesichert werden.

Sofort nach der Entscheidung begannen die Vorbereitungen im LRZ für die Installation, d.h. für die Elektro- und Klimavorbedingungen, die der Rechner benötigte. Auf diese Aktivitäten wird in 7.4 eingegangen.

Am 29. Oktober 1999 wurde dann endgültig ein Kaufvertrag nach den BVB in einer feierlichen Sitzung durch den Geschäftsführer von Hitachi Europe Ltd., Herrn Hiroaki Nakanishi als Auftragsnehmer und dem Präsidenten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Herrn Prof. Dr. Dr. mult. Heinrich Nöth und dem Vorsitzenden des Direktoriums des LRZ, Prof. Dr. H.-G. Hegering als Auftragsgeber, sowie im Beisein der Vertreter des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst unterzeichnet.

Der Vollständigkeit halber sei hier die vereinbarte Konfiguration für beide Lieferstufen angegeben:

Hardware-Ausstattung der SR 8000 F1

	<i>Anfangskonfiguration 2000</i>	<i>Endausbau 2002</i>
Anzahl der SMP-Knoten	112	168
Prozessoren pro Knoten	8 (COMPAS, 9 physisch)	8 (COMPAS, 9 physisch)
Spitzenrechenleistung eines Prozessors	1.5 GFlop/s	1.5 GFlop/s
Spitzenrechenleistung eines Knotens	12 GFlop/s	12 GFlop/s
Spitzenrechenleistung des Gesamtsystems	1344 GFlop/s	2016 GFlop/s
erwartete Effizienz (aus den LRZ-Benchmark-Programmen)	> 400 GFlop/s	> 600 GFlop/s
im ungünstigsten Fall aus dem Hauptspeicher saturierbare Rechenleistung	163.5 GFlop/s	> 244 GFlop/s
Hauptspeicher pro Knoten	8 GByte (etwa 6.5 GByte nutzbar) 4 Knoten mit je 16 GByte	8 GByte (etwa 6.5 GByte nutzbar) 4 Knoten mit je 16 GByte
Hauptspeicher des Gesamtsystems	928 Gbyte	1344 GByte
Plattenspeicher für HOME-Directories (/home)	370 Gbyte	556 GByte
Aggregierte Bandbreite zu /home	> 400 MByte/s	> 600 MByte/s
Bandbreite zu /ptmp	> 1.9 GByte/s	2.4 GByte/s
Plattenspeicher für temporäre Dateien (/tmp)	1.8 Tbyte	2.2 TByte
Aggregierte Bandbreite zu /tmp	2 GByte/s	3 GByte/s
Kommunikationsbandbreite zwischen zwei Knoten unidirektional (bidirektional verfügbar) mit MPI	950 MByte/s (Hardware: 1 GByte/s).	950 MByte/s (Hardware: 1 GByte/s).
Kommunikationskapazität des Gesamtsystems (unidirektionale Bisection Bandwidth) mit MPI	43 GByte/s (Hardware: 56 Gbyte/s)	57 GByte/s (Hardware: 75 GByte/s)

6 Organisatorische Maßnahmen im LRZ

6.1 Umorganisation der Unterstützung von PCs und der Datenhaltung

Die seit Mitte 1998 neu angestoßenen Überlegungen zur besseren Organisation der Unterstützung von PCs, insbesondere mit den Microsoft-Betriebssystemen, kamen Mitte Januar 1999 zum Abschluss. Nachdem sowohl Clients wie auch die NT- bzw. Netware-Server mit anspruchsvollen, vollwertigen Betriebssystemen ausgerüstet sind (dies steht im Gegensatz zur Situation vor ca. 10 Jahren, als MS DOS noch kein Betriebssystem im eigentlichen Sinne war, sondern nur eine Basis, um einfache Anwendungsprogramme ausführen zu können), wurde die am LRZ übliche Aufteilung der Verantwortlichkeiten getrennt nach System und Anwendungen auch hier durchgeführt, was eine Umorganisation der Gruppen und Abteilungen zur Folge hatte. Das Ziel war eine systematischere Unterstützung der grundlegenden Systemstrukturen, systematischere Methoden der Einführung jeweils aktueller Versionen von Betriebssystemen und Anwendungen, eine Synergie mit den Unix-Plattformen (siehe auch 5.2.2.7) und eine Verbesserung der Dienstgüte.

Daher wurde Anfang 1999 die bisher in einer Gruppe zusammengefasste Betreuung der PCs und der Grafik aufgetrennt, indem eine PC-Systemgruppe und eine Gruppe, die für Visualisierung und Multimedia zuständig ist, gebildet wurde.

Weiterhin wurde eine neue Gruppe für Datei- und Speichersysteme geschaffen, die vor allem die Betreuung der Dateisysteme AFS und DFS, sowie die des Backup- und Archivsystems ADSM übernimmt. In diesem Zusammenhang wurde die Bedeutung der Sicherheitsaspekte neuerlich betont. Die generelle Sicherheit der Systeme bleibt weiterhin ein Aufgabengebiet der Gruppe Verteilte Systeme.

Die Aufgaben aller dieser Gruppen wurden dazu schriftlich definiert.

6.2 Dokumentation von Beschaffungen und Konfigurationsdaten

Die Vorgänge bei der Beschaffung und Umkonfiguration von Rechnern und Netzkomponenten werden seit Frühjahr 1998 mit ARS von Remedy unter dem Titel „Doku-Ticket“ verwaltet, also mit demselben Werkzeug zur Steuerung von Arbeitsabläufen, wie es auch von der Hotline eingesetzt wird. Kommerzielle Werkzeuge, die auf Bestandsverwaltung spezialisiert sind, bieten zwar vieles, das im Leibniz-Rechenzentrum gar nicht benötigt wird, decken jedoch wiederum auch nur einen Teil der Anforderungen des LRZ ab und kamen daher nicht in Frage. Meist geht es dort nur um Kauf und Inventarisierung, während die Einbindung in die System- und Netzlandschaft nicht betrachtet wird. Oft sind auch die Fragen der Neuzusammenstellung von Hardwarekomponenten zu einem neuen Gerät unbefriedigend gelöst.

Wie im Jahresbericht 1998 berichtet, wurde ab Frühjahr 1998 hausweit das oben genannte System der Buchhaltung eingeführt, bei der Einzelteile von der Inbetriebnahme bis zur Verschrottung dokumentiert werden. Die Inventarisierung ist dabei nur eine, wenn auch wichtige Aktion. Einzelteile können (eventuell auch einziges) Teil eines Gerätes sein, für das es einen weiteren „Laufzettel“ gibt, das Geräte-Ticket. Jedem Gerät ist ein Standort, eine Netzadresse, usw. zugeordnet, wodurch es in die Netzkonfiguration eingebettet wird. Diese Lösung hat wesentlich zu einer Bündelung der vorher verstreuten Information beigetragen; eine vollständige Integration in die System- und Netzdokumentation ist damit aber natürlich noch nicht erreicht worden.

Mitte 1998 wurde daher die bisher nur auf Papier-Formularen geführte Dokumentation der Bestell- und Kaufvorgänge auf einen ähnlichen, auf ARS basierten, rechnergestützten „Laufzettel“ umgestellt. Einerseits dienen die so erfassten Daten schon ab Beschaffung zur automatischen Erstellung von Einzelteil- und Geräte-Ticket, andererseits dient der Ausdruck des Formulars als „Deckblatt“ für alle Papierdokumentation der Bestellung, von der Begründung des Kaufs über die Angebote und Angebotsgegenüber-

stellung zum Vertrag bzw. der Bestellung. Aus diesem „Statusbericht beschaffter Geräte“, kurz Stabeg genannt, gehen auch die Kosten der Beschaffung und die der Wartung hervor, eventuelle Zollfragen, etc.

Im Gegensatz zu den Einzelteil- und Geräte-Tickets wird der Stabeg bis jetzt als Pilotprojekt betrachtet und nur in der Abteilung Rechensysteme verpflichtend benutzt. Dort ist es seit Mitte 1999 in der rechnergestützten Version und mit gutem Erfolg im Einsatz.

6.3 Verlängerung der Öffnungszeiten

Wie schon im Jahresbericht 1998 angekündigt, wurde wegen des starken Benutzerandrangs im Arbeitsraum Ost, in dem das LRZ berechtigten Benutzern PCs anbietet, die mit einer breiten Software-Ausstattung ausgerüstet sind, schon ab Anfang 1998 eine Erweiterung der Öffnungszeiten dieses Raumes geplant. Dazu sollten studentische Hilfskräfte die Überwachung übernehmen. Die effektive Einrichtung dieser erweiterten Öffnungszeiten konnte ab 1. August 1999 realisiert werden, da dann die technischen Vorbedingungen fertiggestellt waren (z.B. die Fertigstellung und Einrichtung eines 2. Kursraumes im PEP, da ohne diesen der Arbeitsraum Ost abends immer wieder als Kursraum benötigt wurde, die Montage eines Außentelefon, über die ein Benutzer um Öffnung der außerhalb der normalen Öffnungszeiten zu benutzenden Tür bitten konnte, usw.).

Seitdem erfreut sich dieser Dienst großer Beliebtheit, so dass fast immer alle PCs bis zum Ende der Öffnung (20:45 Uhr) besetzt sind. Zusammen mit diesem Dienst wurde der Betrieb des Benutzersekretariats ab 16:00 Uhr an die gleichen studentischen Hilfskräfte übergeben, die ab 18:00 Uhr dann für die o.g. Überwachung zuständig sind.

Es ist geplant, nach Fertigstellung der Eingangshalle weitere 12 PCs zur allgemeinen Nutzung aufzustellen. Dann wird die Überwachung in das EG verlegt werden, so dass eine unmittelbare Nähe zur Eingangstür vorhanden ist, und auch eine reduzierte Öffnung des Benutzersekretariats nach 17:00 Uhr möglich ist.

6.4 Jahr2000-Problem

Nicht unerheblicher Aufwand musste in die alle DV-umfassende Problematik der Jahr2000-Festigkeit gesteckt werden. Diese Thematik betraf sowohl alle Arten von Rechnersystemen, das Kommunikationsnetz (siehe 5.3.7.11) als auch die technische Gebäudeinfrastruktur.

Wie schon in 5.2.2.1 erwähnt, wurden für die verschiedenen Server jeweils eigene Vorsichtsmaßnahmen, meist in Kooperation mit den Rechnerherstellern, vorgenommen. In diesem Abschnitt soll speziell auf die Maßnahmen eingegangen werden, die für sonstige Bereiche notwendig waren:

Der Betrieb von Steuerungen und Überwachungseinrichtungen aller Art, u.a. für Lifte, Brand- und Einbruchsmeldeinrichtungen, Weichwasserbereitung, Heizung, bis hin zu Elektro-, Kälte- und Klimateinrichtungen mussten durch schriftliche Bestätigungen von Seiten der Wartungs- bzw. Herstellerfirmen abgesichert werden.

In einigen Bereichen waren dazu kostenpflichtige Sonderüberprüfungen vorzunehmen, so im Bereich der Kältesteuerung und -überwachung, weil die isolierten Aussagen von Hardware- und Softwareherstellern, wie sie auf einschlägigen Web-Seiten angeboten wurden, keinen hinreichenden Schluss auf die Y2K-Festigkeit komplexer Gesamtsysteme zuließ. Zudem „lösten“ die verschiedenen Hersteller die jeweilige Jahr2000-Problematik verschieden gründlich, d.h. mit z.T. sehr kurzfristigen und heuristischen „Krücken“, so dass insbesondere das Zusammenspiel solcher Krücken mit den „Lösungen“ anderer Hersteller beispielsweise beim Datenaustausch unter Verwendung von Datumsformaten eine Unbekannte blieb und getestet werden musste.

Resultat für die Nacht des Jahreswechsels: da die Versorgungssicherheit insbesondere der Energieversorgungsunternehmen bis zuletzt nicht garantiert werden konnte, entschied sich das LRZ für eine

Zwitterstrategie: vorbeugende Abschaltung bzw. Betriebsberuhigung (in UNIX-Jargon: „Single User Mode“) seiner Großrechner (= Großverbraucher an elektrischer Energie) Siemens VPP und Cray T90 einerseits und Laufen lassen seiner komplexen Serverlandschaft angesichts einer durch USV abgesicherten Autonomiezeit von ca. einer Stunde andererseits. Den Instituten im Versorgungsbereich wurde eher ein Laufen lassen ihrer Rechnerinfrastruktur nahe gelegt, da die Ausfallproblematik von Magnetplatten, die Dauerbetrieb gewöhnt sind, bei Abschaltung als durchaus signifikant eingeschätzt wurde.

Die Kälte erzeugende Infrastruktur des Hauses wurde in den Minuten um Mitternacht auf Handbetrieb geschaltet, um alle Softwareproblematiken in diesem Bereich zu umgehen. Wie es bei allzu viel Vorsicht und Sondermaßnahmen allerdings gern geschieht: gerade dieses Umschalten auf Handbetrieb bewirkte seinerseits einen mehrminütigen Kälteausfall (Pumpen und Kaltwassersätze), der glücklicherweise aber unterhalb einer kritischen Schwelle blieb.

Wie inzwischen allgemein bekannt, gab es nirgends signifikante Ausfallserscheinungen in der Nacht des Millenniumsübergangs.

Die Bereitschaft der verantwortlichen Mitarbeiter, an Silvester und am Neujahrsmorgen im LRZ „nach dem Rechten zu sehen“ soll hier nochmals ausdrücklich erwähnt werden und ihnen dafür gedankt werden!

6.5 Personalengpässe

Es muss erwähnt werden, dass die vielen neuen Aufgaben, die das LRZ im Zuge sich ausweitender Tätigkeiten im DV-Bereich übernehmen muss, zu ernststen Personalengpässen geführt haben. Vor allem wird das an drei Punkten klar:

- Die Stabilität des Betriebs ist potentiell gefährdet, da es in einer Reihe von Bereichen nur eine einzige Person gibt, die die notwendige Fachkompetenz hat, um bei Fehlern eingreifen zu können, und sich eine Vertretungsfrage äußerst schwierig gestaltet. Oft haben diese Personen auch mehr als einen Bereich abzudecken, so dass sie u.U. zusätzlich überlastet sind.
- Obwohl die Untersuchung neuer Techniken in der angewandten Informatik ein Schwerpunkt des Leibniz-Rechenzentrums sein sollte, können solche Untersuchungen auf Grund vermehrter Arbeiten im Dienstleistungsbereich nicht immer im wünschenswerten Umfang durchgeführt werden. Als Konsequenz ergibt sich, dass das LRZ sich in vielen Gebieten kein eigenes Bild von neuen Entwicklungen mehr machen kann und auf fremde Expertise angewiesen ist. Das kann zu einem mittelfristig gefährlichen Knowhow-Verlust in den Kernkompetenzen des LRZ führen.
- Die zunehmende DV-Durchdringung an LMU und TUM führte zu einer erheblichen Mehrung der aktiven Nutzer, d.h. der LRZ-Kunden.

Weiterhin muss bemerkt werden, dass in den letzten 10 Jahren die zusätzliche Arbeitsbelastung im Baubereich enorm angestiegen ist, ohne dass dafür dem LRZ insgesamt mehr Personal zur Verfügung gestanden hätte. Als Beispiele für von den üblichen DV-Tätigkeiten weit entfernte Arbeiten seien genannt:

- Asbestsanierung und Fassadenproblematik,
- die zusätzlichen Betriebsproblematiken des Gebäudes (ständig defekte Heizungen, Sanierung des Flachdaches, fehlender Lagerraum, alte defekte Geräte, wie die Vollentsalzungsanlage oder die alte Kältezentrale
- die baulichen Vorarbeiten für die Installation des HLRB.

Der Personalengpass trifft das Leibniz-Rechenzentrum in seinem Kern von zwei Seiten:

- einerseits ist die Anzahl der Stellen beschränkt und es gibt wenig Aussichten, dass sich dies in baldiger Zukunft bessern könnte,
- andererseits (wenn eine Stelle frei wird, was sowieso in der Regel mit einem großen Know-How-Verlust verbunden ist, der durch die folgende, halbjährige Stellensperrung noch verschärft wird) sucht das LRZ Ersatz auf einem heiß umkämpften Personalmarkt, auf dem ganz besonders Unix-Server- und

Kommunikationsnetz-Wissen gesucht ist. Die BAT-Besoldung ist derzeit kaum konkurrenzfähig mit den sonst auf dem Markt gebotenen Gehältern.

Hier können befristete Stellen nur übergangsweise helfen: Dienstleistung benötigt eine gewisse Konstanz der Belegschaft, keinen ständigen Wechsel, wie das in der Forschung unter Umständen noch möglich sein kann.

Unter diesen Umständen ist es derzeit kaum denkbar, dass das LRZ neue Aufgaben übernehmen kann, durch deren Zentralisierung Institute entlastet werden könnten und die insgesamt zu einer größeren Effizienz im Hochschulbereich führen könnten.

6.6 Personalveränderungen 1999

6.6.1 Zugänge

Datum	Name	Dienstbezeichnung	Abteilung
01.01.99	Bader Reinhold, Dr.	wiss. Mitarbeiter	Benutzerbetreuung
01.01.99	Pretz Christian	wiss. Mitarbeiter	Rechensysteme
01.02.99	Cramer Carsten	techn. Angest.	Rechensysteme
01.03.99	Maier Christoph	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.04.99	Fockelmann Rainer	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.04.99	Richly Gerhard	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.04.99	Velten Oliver	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
15.04.99	Elter Magnus	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
15.04.99	Völtz Gregor	stud. Hilfskraft	Rechensysteme
15.04.99	Wloka Adalbert	Informationselektroniker	Kommunikationsnetze
01.06.99	Krimmer Erika	techn. Angest.	Benutzerbetreuung
01.06.99	Oettinger Christian	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.06.99	Rebholz Sabine	stud. Hilfskraft	Verwaltung und Organisation
01.07.99	Dragossy Agneta	Betriebsassistentin	Rechensysteme
01.07.99	Mors Alexander	stud. Hilfskraft	Rechensysteme
01.07.99	Zehentmeier Wilhelm	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.08.99	da Silva Pereira Arnaldo	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.08.99	Ebner Ralf, Dr. rer. nat.	wiss. Mitarbeiter	Benutzerbetreuung
01.08.99	Kollinger Michael	stud. Hilfskraft	Rechensysteme
01.08.99	Schmidt-Pauly Markus	stud. Operateur	Rechensysteme
01.08.99	Wendler Jens	stud. Hilfskraft	Rechensysteme
15.08.99	Gotthardt Wolfram	stud. Hilfskraft	Kommunikationsnetze
01.09.99	Binder Christiane	Verw. Angest.	Verwaltung und Organisation
01.09.99	Heindl Markus	stud. Hilfskraft	Kommunikationsnetze
01.09.99	Hergl Christian	stud. Operateur	Rechensysteme

01.09.99	Nikolai Tjark	stud. Hilfskraft	Rechensysteme
01.09.99	Rath Andy	stud. Operateur	Rechensysteme
01.10.99	Niedermeier Thomas	wiss. Mitarbeiter	Rechensysteme
01.10.99	Oettinger Christian	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.11.99	Wimmer Claus	wiss. Mitarbeiter	Rechensysteme
01.12.99	Gruber Regina	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.12.99	Sing Philip	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung

6.6.2 Abgänge

Datum	Name	Dienstbezeichnung	Abteilung
31.01.99	Lipowsky Rupert, Dr.	wiss. Mitarbeiter	Rechensysteme
28.02.99	Weingärtner Monika Margareta	wiss. Mitarbeiter	Benutzerbetreuung
31.03.99	Blechinger Robert	stud. Hilfskraft	Kommunikationsnetze
31.03.99	Enz Heidemarie	MTA	Kommunikationsnetze
31.03.99	Küfner Mathias	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
31.03.99	Neubauer Alexander	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
31.03.99	Wex Sigrid	Verw. Angest.	Verwaltung und Organisation
30.04.99	Gruber Regina	stud. Hilfskraft	Rechensysteme
30.04.99	Holzapfel Rosa	Operateur	Rechensysteme
30.04.99	Mann Mathias	stud. Hilfskraft	Kommunikationsnetze
31.05.99	Rall Elisabeth	Verw. Angest.	Verwaltung und Organisation
30.06.99	Frischeisen Simon	stud. Hilfskraft	Rechensysteme
30.06.99	Rohrmoser Marcus	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
30.06.99	Wimmer Claus	wiss. Mitarbeiter	Benutzerbetreuung
31.07.99	Heumeier Stefan	stud. Operateur	Rechensysteme
31.07.99	Oettinger Christian	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
31.08.99	Bores Björn	stud. Operateur	Rechensysteme
31.08.99	Maier Christoph	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
31.08.99	Meraï Khaled	stud. Operateur	Rechensysteme
30.09.99	da Silva Pereira Arnaldo	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
30.09.99	Rebholz Sabine	stud. Hilfskraft	Verwaltung und Organisation
21.10.99	Schütz Peter	Informationselektroniker	Kommunikationsnetze
30.11.99	Gajanovic Borislav	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
01.12.99	Irl Alois	techn. Angest.	Rechensysteme
31.12.99	Velten Oliver	stud. Hilfskraft	Benutzerbetreuung
31.12.99	Zbiek Alexander	stud. Operateur	Rechensysteme

7 Aktivitäten im Bereich der Gebäudeinfrastruktur im Jahr 1999

7.1 Raumengpässe

Seit Ende der achtziger Jahre musste sich das LRZ intensiv mit Baufragen beschäftigen. Einerseits musste damals auf Grund der Installation des ersten bayerischen Landeshochleistungsrechners (Cray Y-MP) die Kaltwasser-, Klima- und Elektroinfrastruktur ausgebaut werden, wobei gleichzeitig die Notwendigkeit einer sofortigen Asbestsanierung entdeckt wurde. Andererseits stellten sich während der Asbestsanierung (aber unabhängig von ihr) gravierende räumliche Engpässe heraus. Sie ergaben sich durch die zusätzlichen Aufgaben des Leibniz-Rechenzentrums, die sich wiederum auf die schnelle Expansion der DV in alle Bereiche zurückführen lassen.

Mit Schreiben vom 6. August 1997 und 28. April 1998 hatte das Leibniz-Rechenzentrum das StMWFK auf diese Engpässe aufmerksam gemacht, vor allem auf die kritische Situation, die dann eintreten würde, wenn das LRZ die 620 m² Hauptnutzfläche (HNF), die ihm in der provisorischen Baustelleneinrichtung (PEP) zur Verfügung stehen, wieder abgeben müsste. Es wurde dringend darum gebeten, dem Leibniz-Rechenzentrum als Sofortmaßnahme eine alternative Ausweichfläche von ca. 600 m² zuzuweisen. Bisher ist dies leider nicht geschehen.

Das PEP, das dem Leibniz-Rechenzentrum für die Zeit der Durchführung der Asbestsanierung zur Auslagerung der Rechner zur Verfügung gestellt wurde, musste baurechtlich nie genehmigt werden, da es als Teil der Baustelleneinrichtung aufgestellt wurde. Während der langen Zeit der Asbestsanierung und der parallel dazu ständig steigenden Aufgaben des Leibniz-Rechenzentrums musste das PEP jedoch in die Versorgung voll integriert werden.

Schon ab Mitte 1997 war daher klar, dass bei Beendigung der Asbestsanierung bzw. allerspätestens zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Fassade (Anfang 2000) das PEP geräumt und entfernt werden müsste. Wie die Oberste Baubehörde in einem Schreiben vom 4.9.1998 darstellte, wäre eine Verlängerung der Standzeit des PEP nur begrenzt und dann auch nur unter der Bedingung denkbar, dass die voraussichtliche Dauer der weiteren Nutzung durch Klärung der Frage, wo und wann Flächenbedarf des Leibniz-Rechenzentrums endgültig gedeckt werden könnte, vorher festgelegt würde.

Nun wurde schon in den ersten, oben zitierten Briefen des Leibniz-Rechenzentrums darauf hingewiesen, dass über diesen damals bereits unmittelbaren Bedarf von 600 m² hinaus noch wesentlich mehr Raum benötigt würde.

In einer gemeinsamen Besprechung am 19.11.1998 zwischen dem Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, dem Staatsministerium der Finanzen, der Obersten Baubehörde, der Regierung von Oberbayern, der Technischen Universität München und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften war dieser zusätzliche Bedarf mit 540 m², also einschließlich des Ersatzes des PEP 1.160 m² anerkannt worden. Der wesentliche Zusatzbedarf gründete sich auf eine vorläufige Abschätzung des Leibniz-Rechenzentrums, wie viel Raum das von der Staatsregierung geplante "Zentrum für Höchstleistungsrechnen" am Leibniz-Rechenzentrum (einmal für den Höchstleistungsrechner selbst aber auch für die damit zusammenhängenden Datenspeicher), wie viel für das damit genehmigte Personal und wie viel für die Lagerung größerer Geräte-Lieferungen, bevor sie verteilt werden, benötigt würde.

Wie oben gesagt, konnten auch in diesem Berichtsjahr jedoch keine wesentlichen Fortschritte in diesem Punkt gemacht werden, nicht einmal in Bezug auf eine provisorische Ausweichfläche für das PEP. Es wurde nur mit verschiedenen Stellen diskutiert, in wie weit nach einer Sanierung der TU-Gebäude auf dem Südgelände eines von ihnen die benötigten Flächen aufweisen könnte oder ob das Gebäude auf der Luisenstr. 37A dafür in Frage käme. Beides musste allerdings nach einer ersten Begutachtung 1999 abgelehnt werden. Neue Hoffnung richtet sich seit Anfang 2000 auf das benachbarte Gebäude Prinz-Ludwig-Str. 9, das nach baulicher Sanierung zumindest für Büroarbeitsplätze geeignet erscheint. Durch Auslagern entsprechender Arbeitsplätze hierher könnte im Haupthaus vorübergehend Platz geschaffen

werden für die Unterbringung der im PEP betriebenen Geräte, vor allem Datenhaltungssysteme und Archivsysteme.

Auf Grund der Tatsache, dass die TUM nach Physik, Chemie und Maschinenbau weitere Bereiche der technischen Fächer auf das Forschungsgelände Garching verlagern wird, insbesondere die Kernfächer Mathematik und Informatik, entschied sich das Direktorium des LRZ in Abstimmung mit der Kommission für Informatik, einen Neubau des LRZ in Garching, in unmittelbarer Nähe zur Informatik und der Elektrotechnik zu beantragen. Eine solche Lösung würde die räumlichen Belange des LRZ befriedigen können, würde die Kooperation mit den fachlich am nächsten stehenden Fakultäten erlauben, träge zu einem „High Tech Standort“ in Garching entscheidend bei und wäre wahrscheinlich sogar billiger als jeder Versuch eines Umbaus, der später einmal im jetzigen TU-Südgelände frei werdenden Bauten. Im ersten Ansatz war diese Möglichkeit noch von den Vertretern des StMWFK und der Obersten Baubehörde abgelehnt worden, da das Gebäude des Leibniz-Rechenzentrum gerade erst saniert worden sei.

Mit Erleichterung wurde daher der Brief des StMWFK vom 13. Januar 2000 aufgenommen, der das LRZ aufforderte, eine Planungsunterlage für Kostenschätzung und Raumplanung eines Rechenzentrumsneubaus in Garching einzureichen.

Die entsprechenden Planungsunterlagen waren jedoch im Wesentlichen schon mit Hilfe der Abteilung Liegenschaften und des Bauamts TUM vor Ende 1999 fertig gestellt worden. Wegen der komplexen Beschaffenheit eines solchen Gebäudes und weil eine realistische Kostenschätzung nur unter Beachtung aller technischen Anforderungen möglich sein würde, war dies eine langwierige Arbeit, die sich dann doch noch bis weit ins Jahr 2000 hinzog. Die endgültige Fassung des Bauantrags ging erst mit Datum vom 16. März 2000 beim LRZ heraus, da vorher noch eine Reihe Koordinationen durchgeführt werden mussten..

7.2 Fassadengestaltung

Die endgültige Fertigstellung des LRZ-Gebäudes nach der Asbestsanierung der Jahre 1992-1996, die an der „Fassadenfrage“ hing, kam 1999 den entscheidenden Schritt voran: Mitte des Jahres lag ein Vorschlag für die Fassadenneugestaltung des LRZ vor, der das Leibniz-Rechenzentrum mit dunkel gefärbtem Glas verkleiden und den Arkadenbereich vor dem Gebäude in die Eingangshalle integrieren wollte. Dabei wird zwar Raum gewonnen, der jedoch nach Aussage des Architekten nicht zur Behebung des oben geschilderten Raumengpasses genutzt werden kann. Schlimmer noch, es verschwinden auf diese Weise die überdachten Fahrradabstellplätze, die sich reger Benutzung erfreuen. Um wenigstens einen wenn auch kleinen Nutzen aus der vergrößerten Verkehrsfläche ziehen zu können, wurde beschlossen, dass die Begrenzung des früheren Arkadenbereichs an der Stelle der bisherigen Glasfront durch Tische geschehen soll, auf die man PCs für Nutzer stellen kann, um so den Arbeitsraum Ost logisch zu erweitern. Einer Nutzung dieser Tische von beiden Seiten aus widersprach der Architekt vehement.

Der Vorschlag zur Fassadengestaltung durchlief die entsprechenden Gremien der Stadt München und wurde nach einigen Widerständen wie vom Architekten vorgeschlagen gebilligt. Die Fassade soll in ihrer neuen Form Anfang 2000 fertiggestellt werden.

In Zusammenhang mit der Neugestaltung des Eingangsbereichs soll die seit langem geplante Zutrittskontrollanlage und die von der Lokalbaukommission der Stadt München geforderte Begrünung des straßenseitigen Vorplatzes realisiert werden. Wenn die Zutrittskontrollanlage einmal in Betrieb gegangen sein wird, werden auch eine Reihe von elektronischen, lokal programmierten Schlössern frei, die dann an interne Türen gesetzt werden sollen, um dort eine erhöhte Zutrittssicherheit zu erhalten.

7.3 Heizung

Ein Versorgungsbereich, der weiterhin erhebliche Sorgen macht, ist der der Heizung. Während der Asbestsanierung war es notwendig, die Heizungssysteme sehr oft zu entleeren und wieder zu befüllen. Durch das solcherart wiederholte Einbringen von immer neuem frischem Sauerstoff korrodierten Heiz-

körper und Heizungsleitungen schneller als üblich. Die Folge waren gehäufte Lecks in Zimmern, die sich als sehr unangenehm erwiesen, da sie immer einen großen organisatorischen Aufwand (vor allem wenn sie am Wochenende stattfanden) bedeuteten und auch öfters Akten und Geräte in den darunter liegenden Zimmern betrafen.

Die im Jahr 2000 bevorstehende Genehmigung einer Mitte 1999 gestellten „HU-Bau“ zu verschiedenen Teilbereichen baulicher Sanierung (s.u.) kommt hoffentlich rechtzeitig, um ein erneutes tagelanges Frieren aller Kunden und Mitarbeiter auf Grund leckgeschlagener Heizwassersammler wie im Oktober 1998 zu verhindern. Die Sanierung der Heizungsanlage war 1993 kurzsichtigerweise aus dem Leistungsumfang der Asbestsanierung (als „nicht zum Kern der Sanierung gehörig“) herausgestrichen worden.

Mit dieser „Haushaltsunterlage Bau“ sollen noch andere wunde Punkte des Gebäudes in Ordnung gebracht werden, u.a.

- Sanierung des Flachdachs, weil es öfters in Büros neben dem Rechenraum regnet
- die Einführung freier Kühlung im Basis-Kühlsystem (nicht dem, das für den Höchstleistungsrechner in Bayern zusätzlich erbaut wurde; dieses besitzt schon freie Kühlung)
- die Außerbetriebnahme der defekten Rückkühlwerke auf dem Dach und der nicht mehr benötigten Vollentsalzungsanlage im Keller
- der Ersatz der jetzigen Zimmerschließanlage, für die es keine Zylinder mehr nachzubestellen gibt.

7.4 Infrastruktur für den „Höchstleistungsrechner in Bayern“

Wie in Abschnitt 5.3 gesagt, begann unmittelbar nach der Auswahlentscheidung für den HLRB die Planung der umfangreichen Maßnahmen, die bauseits zur Vorbereitung einer Installation des Höchstleistungsrechners notwendig waren. Die zu lösenden Grundprobleme bzw. die Ausgangslagen in den verschiedenen Bereichen waren die folgenden:

- Es musste eine genaue Aufstellungsplanung der Rechner im Maschinenraum gemacht werden, die alle Einflussfaktoren berücksichtigte: Tragfähigkeit des Doppelbodens, Freiraum unter dem Doppelboden, um die Lüftung des Rechners und die freie Kabelführung garantieren zu können, Beachtung der zwei Lieferstufen unter Berücksichtigung sonstiger Entwicklungen im Rechneraum, usw. Insgesamt wurden vom Hitachi-Rechner (einschließlich der notwendigen Klimaschränke) ca. 200 m² an Stellplatz benötigt.
- Der maximale Energiebedarf der Endstufe wurde von Hitachi mit rund 700 kVA angegeben, was einer effektiven Anschlussleistung von 610 kW entspricht. Wegen des im Betrieb sich ständig verändernden Energiebedarfs wurde dieser im Mittel auf 430 kW geschätzt.
Die Energie sollte einerseits durch eine Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) bereitgestellt werden, damit kurzfristiger Stromschwankungen (wie bei Gewitter) überbrückt werden können und längerfristige Stromausfälle nicht zum Verlust von Daten führen, andererseits wurde zusätzlich ein Transformator benötigt, der die deutsche Spannung von 400 V Drehstrom auf die vom Hitachi-Rechner benötigte japanische Spannung von nur 200 V absenkte. Der Trafo war zwar Teil des Lieferumfangs, für ihn musste aber natürlich auch Stellplatz und Kühlung bereitgestellt werden.
- Die benötigte Energie von 430 bis 610 kW muss natürlich auch wieder abgeführt werden. Da der Rechner Luft gekühlt ist, benötigt er dazu eine erhebliche Menge von Luft, die mit 16 – 18°C unten eingeblasen wird und mit bis zu 43°C oben wieder heraus kommt. Dies führt zu einer Reihe von Umluftgeräten, die möglichst dicht am Rechner stehen, um die warme Luft sofort absaugen zu können.
- In den Umluftgeräten wird die Wärme der Luft über Kühlregister an Kühlwasser abgegeben. Bei diesem Kühlwasser hatte das LRZ mit dem Vorhandensein großer Kaltwasseraggregate im Keller gerechnet, die noch aus der CDC-Mainframe-Zeit vorhanden waren, und die nach Erneuerung ihrer mit der Zeit defekten Rückkühlwerke auf dem Dach wieder in Betrieb genommen werden sollten.

Als erstes stellte sich heraus, dass bei einer Ersetzung der defekten Rückkühlwerke auf dem Dach und Wiederinbetriebnahme der alten Kaltwassermaschinen im Keller, der Energieaufwand, um das für die Klimatisierung benötigte Kaltwasser zu produzieren, sehr viel größer sein würde, als wenn man neue, effizientere Kühlaggregate installieren und benutzen würde. Eine Berechnung ergab, dass auch wenn man

die zusätzlichen Investitionskosten für neue Kaltwassermaschinen mit einberechnete, die Wiederinbetriebnahme der alten Kaltwassermaschinen (über 6 Jahre Betriebszeit gerechnet) zu sehr viel höheren Gesamtkosten führen würde, als wenn man eine neue Kaltwasserversorgung installieren würde. Weiterhin kam hinzu, dass man mit den alten Kaltwassersätzen nur sehr kaltes Kühlwasser erhalten würde (ca. 6°C), dass zu einer starken Kondensation an den Registern der Umluftgeräte führen würde. Um auf diese Weise die Luft nicht zusätzlich befeuchten zu müssen, was zu einem weiteren Energieverlust führen würde, müsste man daher das erzeugte Kaltwasser mit zurückströmendem Warmwasser mischen und so die Register weniger kalt halten. Da für die dann benötigten Mischbehälter im Keller nicht genügend Platz da war, hätte man auf das Dach ausweichen müssen, was wiederum Anlass zu langen Rohrführungen gegeben hätte, für die es in den Steigleitungsschächten wiederum keinen Platz gab.

Man entschloss sich daher Wege zu finden, wie man neue Kaltwassersätze, mit denen eine freie Kühlung möglich sein würde, auf das Dach des LRZ bringen könnte.

Erste Planungsvorschläge ließen erkennen, dass auf dem Dach des LRZ-Gebäudes auch nicht genügend belastbarer Stellplatz vorhanden sein würde, wenn man nicht eine innovative Lösung finden würde. Hinzu kam, dass die Lärm-Immission von Kältesätzen auf dem Dach erheblich sein würde und jede Konstruktion auf dem Dach architektonische und baustatische Schwierigkeiten machte.

Im Oktober wurde klar, dass das LRZ eine Lösung nicht ohne das Bauamt Technische Universität angehen konnte. Zusammen mit dem für die Planung und Ausführung der Fassade zuständige Architekturbüro kam jedoch kurz nach Einschaltung des BaTUMs die oben geforderte innovative Idee, nämlich eine Stahlbrücke von einer zur anderen tragenden Wand über das ganze Dach zu ziehen und die Kälteaggregate auf diese Brücke zu stellen.

Nachdem dieser Plan mit der Stadt München und deren Denkmalschutzbehörde abgesprochen, auch die dafür notwendigen Schallmaßnahmen vereinbart und schließlich auch die Finanzierungsgrundlagen auf Ministeriumsebene vereinbart werden konnten, wurden die entsprechenden Ausschreibungen herausgegeben, Anfang Januar 2000 die Stahlbrücke gebaut und installiert und bis Anfang März 2000 alle notwendigen Kälteaggregate installiert.

Parallel dazu waren die alten Rückkühlwerke vom Dach entfernt, die alte Vollentsalzungsanlage abgebaut, der frühere „RCU-Raum“ (jetzt schon länger Fujitsu-Trafo-Raum) frei gemacht und vieles mehr.

Um Raum für die USV zu gewinnen, wurde von der TUM ein zur Zeit unbenutzter Abstellraum erbeten. Auf diese Weise konnte im bisher gemeinsam als Abstellraum und USV-Raum benutzten Kellerabteil Platz für die neuen USVs gemacht werden, deren Batterien aber getrennt in den früheren Raum der Vollentsalzungsanlage kamen. Unabhängig von der USV musste ein ganz neues Feld in die Niederspannungshauptverteilung eingebaut werden, damit die Stromversorgung überhaupt von dieser zentralen NHV aus starten konnte.

Es ist zu bemerken, dass einige der Pumpen des Kaltwassers auch an diese USV angeschlossen werden mussten, damit sie bei Stromausfall weiter laufen und auf diese Weise den Rechner bis zur Fertigstellung aller Checkpoints kühlen konnten.

Am Ende des Jahres 1999 war jedenfalls die Planung dieser Rechnerinfrastruktur bis ins einzelne vorgeklärt und alle Geräte bestellt. Noch einmal über die Jahresgrenze hinausschauend kann konstatiert werden, dass Anfang März 2000 die Klimatisierung ohne größere Probleme lief. Dies schließt natürlich auch die Installation einer Anzahl von Umluftraumklimageräten, aller Rohrleitungen und der eigentlichen Elektroversorgung mit ein.

8 Programmausstattung des LRZ

Im folgenden findet sich, nach Sachgebieten geordnet, eine Übersicht über Anwender-Software, die an Rechnern des Leibniz-Rechenzentrums verfügbar ist:

- Chemie
- Computer Algebra
- Datenbankprogramme
- Finite Elemente, Ingenieur Anwendungen
(Finite Differenzen, Fluidodynamik, Strukturmechanik)
- Grafik und Visualisierung
- Internet- und Kommunikations-Software
(Mail, News, WWW, Dateitransfer, IRC, X-Server, ...)
- Mathematische Programmbibliotheken
- Office-Pakete
(Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsgrafik, Datenbank)
- Parallelisierung und Vektorisierung
- Programmiersprachen und Programmier tools
(Compiler, Tools, Quellverwaltung, Debugger)
- Statistik
- Textbe- und -verarbeitung
(Textverarbeitung, Textsatz und Desktop Publishing, Editoren)
- Utilities, Dienst- und Hilfsprogramme
(Archivierungsprogramme, Shells, Skript- und Kommandosprachen, Viren-Scanner)
- X11 und Motif
- Sonstiges

In den Übersichtslisten zu den einzelnen Sachgebieten gibt es jeweils eine Spalte „Plattform“, in der angegeben ist, auf welchen Rechnern das betreffende Produkt installiert ist. Dabei bedeuten:

Kürzel	Rechner, an denen das betreffende Produkt verfügbar ist
PC	PCs unter Windows, die von einem Novell-Server des LRZ bedient werden
Mac	Macintosh-Rechner, die von einem Novell-Server des LRZ bedient werden
Sun	Sun-Cluster (Unix)
IBM	IBM-Cluster (Unix)
SGI	SGI-Cluster (Unix)
Linux	Linux-Cluster (Unix)
T90	Vektorrechner Cray T90/4 (Unix)
SP2	Parallelrechner und Memoryserver SP2 (Unix)
VPP	Parallel-Vektorrechner Fujitsu VPP700 (Unix)

Noch ein Hinweis: Am LRZ-WWW-Server finden sich unter <http://www.lrz-muenchen.de/services/swbezug/lizenzen> Informationen darüber, für welche Produkte es am Leibniz-Rechenzentrum Landes-, Campus- oder Sammellizenzen zu günstigen Konditionen gibt.

Chemie

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Cadpac	Quantenchemisches Programmpaket (ab-initio Berechnungen)	T90
CHARMM	Molekülmechanik und -dynamik	SP2
Dgauss	Quantenchemisches Dichtefunktionalprogramm	T90
Discover	Programmpaket zur Simulation von Molekülen und Molekülstrukturen	SP2
EGO VIII	Paralleles Molekulardynamikprogramm	SP2, VPP, Linux
GAMESS	Quantenchemisches Programmpaket ('ab-initio'-Berechnungen)	SP2
Gaussian	Quantenchemisches Programmpaket ('ab-initio'-Berechnungen)	T90, SP2, VPP, Linux
MNDO	Semi-empirisches quantenchemisches Programmpaket	T90
MOLPRO	Ab initio Programm zur Berechnung der molekularen Elektronenstruktur	SP2
MOPAC	Semi-empirisches Molekül-Orbital-Programm	T90
SPARTAN	Molekülmodellierungsprogramm (ab-initio, Dichtefunkt., Semi-empir.)	SP2
UniChem	Prä- und Postprozessor für Quantenchemie-Pakete (verteilt)	T90, SGI (Pre-/Postprocessing)
X-PLOR	Molekülmechanik und -dynamik	SP2

Computer Algebra

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Maple	Graphikfähiges Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen	PC, Sun, IBM, Linux, SP2
Mathematica	Graphikfähiges Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen	Sun, IBM, Linux, SP2
Matlab	Numerische Berechnungen, Visualisierung und Datenanalyse	Sun, IBM, Linux, SP2
Reduce	Programmsystem für allgemeine symbolische algebraische Berechnungen	SP2

Datenbankprogramme

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Access	Relationales Datenbanksystem, Stand-Alone Datenbank bzw. ODBC-Client zu SQL-Datenbanken	PC
Oracle	Netzwerkfähiges Relationales Datenbanksystem, unterstützt die Datenbanksprache SQL (Structured Query Language)	Sun

Finite Elemente, Ingenieurwendungen

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
AutoCAD	Interaktives, offenes, modulares 2D-/3D-Konstruktionszeichnungssystem	PC
ANSYS	Universell einsetzbares Finite-Element-Programm für (gekoppelte) strukturmechanische, elektromagnetische, akustische, thermische und fluidmechanische Analysen, einschl. grafischer Pre-/Postprozessor	SP2
CADSOL	(Cartesian Arbitrary Domain Solver) Programmpaket für numerische Lösung nichtlinearer Systeme von zweidimensionalen partiellen Differentialgleichungen elliptischen oder parabolischen Typs, über einem im Gegensatz zu FIDISOL wesentlich allgemeineren Gebiet (Bedingung an Gitterkonstruktion besteht)	T90
CFX	Programme zur Modellierung von Strömungen, Wärme- und Strahlungstransport	SP2
FIDISOL	(F inite D ifference S olver) Programmpaket für numerische Lösung nichtlinearer Systeme von 2- oder 3-dimensionalen partiellen Differentialgleichungen elliptischen oder parabolischen Typs, jeweils in einem rechteckigen Gebiet.	T90
MARC	Universell einsetzbares Finite-Elemente-Programm für lineare und nicht-lineare Analysen.	SP2
MATLAB	Programmpaket für die interaktive numerische Mathematik	Sun, IBM, Linux, SP2
NASTRAN	Universell einsetzbares Finite-Elemente Programm für statische, dynamische, thermische und ärodynamische Analysen	SP2
Patran	Pre- und Post-Prozessor für Finite-Elemente-Programme, Volumenkörpermodellierung mit Schnittstellen zu: IGES, MARC, MSC/NASTRAN, SOLVIA	Sun, SGI (ohne Onyx)
PHOENICS	Programmsystem zur Simulation von Massen- und Wärmetransportvorgängen in Flüssigkeiten und Gasen	SP2
Pro/ENGINEER	Auf Konstruktionselementen basierendes, parametrisches Volumenmodelliersystem	Sun, SGI

SOLVIA	Finite-Elemente-Programmpaket für statische und dynamische, lineare und nicht-lineare Spannungs- und Deformationsanalysen	SP2
--------	---	-----

Grafik und Visualisierung

(thematisch gegliedert mit Mehrfachnennungen)

Bibliotheken		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
LRZ-Graphik	Fortran-Bibliothek mit Graphikroutinen sowie Nachbearbeiter zur Ausgabe auf Bildschirm, Plotter, Drucker und Diarecorder	PC, Sun, IBM, Linux, SP2, SGI, T90, VPP
IMSL Exponent Graphics	Interaktiv benutzbare Graphikbibliothek. Spezifische Hilfsdateien ermöglichen Bildvariationen ohne Programmneuübersetzung	Sun
CVT (Cray Visualization Toolkit)	Sammlung von Bibliotheken und Toolkits zum Erstellen von Programmen mit graphischer Benutzeroberfläche	T90
Plots und Diagramme für Präsentationsgrafik		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
CorelDraw	Graphikpaket mit vielseitigen Funktionen (Zeichnen, Malen, Anfertigen von Diagrammen und Zusammenstellen von Präsentationen)	PC
IDL	Kommandosprachengesteuertes Graphik- und Bildverarbeitungssystem	Sun, IBM, SGI
Gnuplot	Interaktives Plotprogramm	Sun, IBM, Linux, SP2, VPP
Dia- und Folienpräsentationen		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
MS-PowerPoint	Erstellung von Dia- und Folienpräsentationen	PC, Mac
Zeichenprogramme		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen

CorelDraw	Graphikpaket mit vielseitigen Funktionen (Zeichnen, Malen, Anfertigen von Diagrammen und Zusammenstellen von Präsentationen)	PC
ClarisWorks	objektorientiertes Zeichenprogramm	Mac
Adobe Illustrator	Objektorientiertes Zeichenprogramm	Mac
xfig	Programm zur Erzeugung von Abbildungen unter X-Window	Sun, IBM, Linux, SP2
Drei- und mehrdimensionale Visualisierung, Volumenvisualisierung		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
AVS	Visualisierungssystem der Firma Advanced Visual Systems Inc. mit stark modularem Aufbau.	Sun, IBM, SP2, SGI
AVS/Express	Graphische Umgebung zur Anwendungsentwicklung mit Schwerpunkt Visualisierung, Nachfolgeprodukt von AVS 5	Sun, IBM, SP2, SGI
IDL	Kommandosprachengesteuertes Graphik- und Bildverarbeitungssystem	Sun, IBM, SGI
IRIS Explorer	Visualisierungssystem von NAG mit stark modularem Aufbau	SGI
Khoros	Grafische Umgebung zur Anwendungsentwicklung mit Schwerpunkt Bild- und Signalverarbeitung sowie Datenauswertung, ermöglicht auch 3D-Visualisierung	Sun, SGI
Bildverarbeitung und -manipulation		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Adobe Photoshop	professionelle Bearbeitung von Bildern	PC, Mac
Paint Shop Pro	Umwandelprogramm für verschiedenste Graphikformate, Bildverarbeitung	PC
Image Composer	Grafikimagegestaltung	PC
AVS	Visualisierungssystem der Firma Advanced Visual Systems Inc. mit stark modularem Aufbau.	Sun, IBM, SP2, SGI
AVS/Express	Graphische Umgebung zur Anwendungsentwicklung mit Schwerpunkt Visualisierung, Nachfolgeprodukt von AVS 5	Sun, IBM, SP2, SGI
IDL	Kommandosprachengesteuertes Graphik- und Bildverarbeitungssystem	Sun, IBM, SGI
ImageMagick	Programmsammlung zur Darstellung und Bearbeitung von Graphikdateien unter X-Window	Sun, IBM, SP2, SGI
xv	Programm zur Darstellung und Konvertierung von	Sun, IBM, SP2

	Bildern unter X-Window (unterstützte Formate: GIF, PBM, PGM, PM, PPM, X11 Bitmap)	
Khoros	Grafische Umgebung zur Anwendungsentwicklung mit Schwerpunkt Bild- und Signalverarbeitung sowie Datenauswertung, ermöglicht auch 3D-Visualisierung	Sun, SGI
Modellierung (CAD) und filmische Animation		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
AutoCAD	Interaktives, offenes, modulares 2D-/3D-Konstruktionszeichensystem	PC
3D Studio Max	Entwurf und Gestaltung von 3D-Objekten und Szenen, Animation	PC
Pro/ENGINEER	Parametrisches Volumenmodellierungssystem auf der Basis von Konstruktionselementen	Sun, SGI
Virtual Reality		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Cosmoplayer	VRML-Viewer als Plugin zu Netscape	SGI
Multimedia		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Macromedia Director	Erstellen interaktiver Präsentationen mit Text, Bild, Video und Ton	PC
Chemie-Visualisierung		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
UniChem	Prä- und Postprozessor für Quantenchemie-Pakete mit Bild, Video und Ton	SGI, T90
Molden	Frei verfügbares Paket für Chemie-Visualisierung	SGI
RasMol	Frei verfügbares Paket für Chemie-Visualisierung	SGI
VMD	Frei verfügbares Paket für Chemie-Visualisierung	SGI
GOpenMol	Frei verfügbares Paket für Chemie-Visualisierung	SGI

Formatkonvertierung und andere Tools		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Paint Shop Pro	Umwandelprogramm für verschiedenste Graphikformate, Bildverarbeitung	PC
ghostscript	PostScript – Interpreter	Sun, IBM, SP2, SGI
Ghostview	Programm zur Darstellung von PostScript-Dateien unter X-Window	PC, Mac, Sun, IBM, Linux, SP2, SGI
Adobe Acrobat	Erstellen von PDF-Dateien (Portable Document Format)	PC, Mac
netpbm	Filter, um verschiedene Graphikformate ineinander umzuwandeln	Sun, IBM, SP2
xloadimage	Programm zur Darstellung von Bildern unter X-Window	Sun, IBM, SP2
xv	Programm zur Darstellung und Konvertierung von Bildern unter X-Window (unterstützte Formate: GIF, PBM, PGM, PM, PPM, X11 Bitmap)	Sun, IBM, SP2
ImageMagick	Programmsammlung zur Darstellung und Bearbeitung von Graphikdateien unter X-Window	Sun, SGI

Eine Übersicht über gängige Grafikformate und deren Konvertierung findet sich unter <http://www.lrz-muenchen.de/services/software/grafik/grafikformate>

Internet- und Kommunikations-Software

Mail		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Netscape Communicator	siehe Abschnitt „WWW“	PC, Max, Sun, SGI, IBM, Linux, SP2
Internet Explorer	Siehe Abschnitt „WWW“	PC
pine	einfach zu handhabendes, bildschirmorientiertes Benutzerinterface für Mail und News	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2
mail, mailx	Standard-Mailprogramme an Unix-Systemen (zeilenorientiert)	Sun, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
pgp	Verschlüsselungsprogramm (Pretty Good Privacy)	Sun, IBM, SP2

NEWS : weltweites elektronisches „schwarzes Brett“		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Netscape Communicator	siehe Abschnitt „WWW“	PC, Mac, Sun, SGI, IBM, Linux, SP2
Internet Explorer	Siehe Abschnitt „WWW“	PC
pine	siehe Abschnitt „Mail“	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2
nn	bildschirmorientierter Newsreader	Sun
tin	bildschirmorientierter, leicht zu handhabender Newsreader	Sun, IBM, SP2
World Wide Web (WWW)		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Netscape Communicator	Allgemeines Internet-Tool, enthält einen WWW-Browser, einen Mail- und einen News-Client sowie einen Editor zum Erstellen von HTML-Seiten	PC, Mac, Sun, SGI, IBM, Linux, SP2
Internet Explorer	Allgemeines Internet-Tool, enthält einen WWW-Browser, einen Mail- und HTML-Client	PC
lynx	Terminal-orientierter WWW-Client	Sun, IBM, SP2
hypermail	Tool zur Konvertierung von Unix-Mail-Foldern in HTML-Seiten	Sun
Interaktiver Zugang zu anderen Rechnern		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
telnet	klassische Terminalemulation	PC, Mac, Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
ssh	Terminalemulation mit Verschlüsselung („secure shell“)	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
TeraTerm ssh	Implementierung von ssh für Windows	PC
Dateitransfer (FTP)		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
ftp bzw. fetch (Mac)	Auf TCP/IP basierendes File Transfer Protokoll	PC, Mac, Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
mftp	X-Window-Client zu FTP	Sun

WS_FTP	Windows-Client für FTP	PC
Internet Relay Chat (IRC)		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
WinTalk	Talk-Client	PC
mIRC	IRC-Client	PC
irc	IRC-Client	Sun, IBM, SP2
X-Server		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
MacX	X-Window-Server Implementierung, um einen Mac als X-Terminal zu nutzen	Mac
eXceed	X-Window-Server Implementierung, um einen PC als X-Terminal zu nutzen	PC
Informationsdienste		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
lrzkm	Ausgabe von LRZ-Kurzmitteilungen	Sun, IBM, SP2, T90, VPP
archie	Internet-Informationdienst (informiert über die Inhaltsverzeichnisse von ftp-Servern)	Sun, IBM, SP2
fpArchie	Windows-Client zum Internet-Informationdienst „Archie“	PC
xarchie	X-Window-Client zum Internet-Informationdienst „Archie“	Sun, IBM, SP2
archieplex	Archie im WWW	-
Netzdienste		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
nslookup	Programm zum Abfragen von Nameservern	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
ping	Testet, ob ein bestimmter Rechner momentan erreichbar ist	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
WS_ping	Windows-Implementierung von ping	PC
traceroute	Zeigt Wegewahl der IP-Datenpakete durch das Internet	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP

tracert	Windows-Implementierung von traceroute	PC
---------	--	----

Mathematische Programmbibliotheken

(nach Inhalten gegliederte Übersicht)

Umfassende numerische/statistische Programmbibliotheken	Plattformen
IMSL, IMSL90	Sun, IBM, SP2, T90
NAG	Sun, IBM, SP2, T90, VPP
Numerical Recipes	Disketten zu Code im Buch
Spezielle numerische Programmbibliotheken der linearen Algebra	
ATLAS	IBM, Linux, SP2
BLAS	Sun, IBM, SP2, T90, VPP
GEMMBASED	T90
LAPACK	Sun, IBM, SP2, T90, VPP
EISPACK	T90
ITPACK	T90
BANDLIB	T90
Spezielle Programmbibliotheken zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen (siehe auch Finite Elemente)	
FIDISOL	T90
CADSOL	T90
Herstellerspezifische wissenschaftliche Bibliotheken	
Libsci	T90
ESSL	IBM, SP2
SSL II (Scientific Subroutine Library)	VPP
FFTPACK	VPP

Sun Performance Library	Sun
-------------------------	-----

Office-Pakete

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
MS Office	integriertes Office-Paket, bestehend aus Access (Datenbankapplikation), Excel (Tabellenkalkulation), PowerPoint (Präsentationseditor), Word (Textverarbeitung) u.a.	PC
StarOffice	integriertes Office-Paket mit den Moduln StarBase (Datenbankapplikation), StarCalc (Tabellenkalkulation), StarWriter (Textverarbeitung), StarDraw and Impress (Präsentation) u.a.	PC

Parallelisierung und Vektorisierung

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Global	Bibliothek, die einen Shared-Memory-ähnlichen Zugriff auf Daten ermöglicht.	Sun, SP2
HeNCE	HeNCE ist eine graphische Oberfläche für PVM (s.u.) unter X-Window. Der Benutzer kann die Parallelität einer Anwendung in Form eines Graphen ausdrücken. Die Knoten des Graphen stellen die Subroutinen dar. Der Code dieser Subroutinen kann in C oder Fortran geschrieben werden.	Sun, T90
LMPI	Werkzeug zum Profiling von MPI-Programmen	SP2, VPP
MPI	Message Passing Interface (optimierte Hersteller Versionen)	SP2, T90, VPP
MPICH	Message-Passing-Bibliothek MPI. Implementierung des ARNL	Sun, IBM, SP2
OpemMP	Direktivengebundene portable Parallelisierungsmethode für Systeme mit gemeinsamem Hauptspeicher	Linux, SGI
Paradyn	A Tool for measuring and analyzing the performance of parallel and distributed programs.	SP2
PVM	Programmpaket, das es ermöglicht, ein heterogenes Rechnernetz als Grundlage für die Entwicklung von parallelen Programmen einzusetzen	Sun, IBM, SP2, T90, VPP
P4	Parallel Programming System P4	SP2
ScaLAPACK	ScaLAPACK User's Guide	SP2, VPP
TCGMSG	Portable Message Passing Library	SP2

VAMPIR	Werkzeug zum Profiling von MPI-Programmen	SP2, VPP
XPVM	Graphische Benutzeroberfläche für PVM. Auch zur Performanceanalyse geeignet	SP2

Programmiersprachen und Programmierertools

Programmiersprachen		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
C	Vielseitige, eng mit Unix verbundene Programmiersprache, auch für systemnahes Programmieren geeignet	
	Vom Hersteller mitgelieferter Compiler	Sun, SGI, IBM, SP2, T90, VPP
	GNU C-Compiler gcc	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2
	Cygnus Win32 GNU C	PC
	DJGPP (DOS) GNU C	PC
	RSXNT 0.9c GNU C	PC
C++	Weiterentwicklung der Programmiersprache C, die sich insbesondere für objektorientiertes Programmieren eignet	
	Vom Hersteller mitgelieferter Compiler	Sun, SGI, IBM, SP2, T90, VPP
	GNU C++-Compiler g++	Sun, IBM, SP2
	Cygnus Win32 GNU C++	PC
	DJGPP (DOS) GNU C++	PC
Fortran90	Weiterentwicklung von FORTRAN 77 (ANSI-Standard X3.198-1991)	PC, Sun, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
High Performance Fortran	Erweiterung von Fortran90 für parallele Programmierung	SP2
Java Development Kit	Java ist eine objektorientierte Programmiersprache, die sich insbesondere auch zur Internet-Programmierung eignet (z.B. zum Schreiben von Applets)	PC, Sun
Programmierertools		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
cflint/cflist	Hilfsprogramm zur Unterstützung bei der Fehlersuche in FORTRAN 77 und Fortran 90 Programmen	T90

ftnchek	Hilfsmittel zur Unterstützung bei der Fehlersuche in FORTRAN 77-Programmen (insbesondere bei Suche nach semantischen Fehlern)	IBM, SP2
Toolpack	Tools für FORTRAN 77-Programmierer, u.a. Formatierung und Transformationen von Fortran-Programmen (z.B. single precision nach double precision)	IBM, SP2
xbrowse	Source Code Browser um FORTRAN 77 und Fortran 90 Applikationen zu analysieren und zu editieren	T90
Quellverwaltung		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
RCS (Revision Control System)	Paket von Programmen zur Verwaltung von Quellcodedateien	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
SCCS (Source Code Control System)	Paket von Programmen zur Verwaltung von Quellcodedateien	Sun, SGI, IBM, SP2, T90, VPP
Debugger		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
dbx gdb pdbx totalview xdbx xpdbx pgdgb	Interaktive Suche nach Programmfehlern auf Quellcode-Ebene	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2 Sun, SGI, IBM, SP2 IBM, SP2 T90, VPP Sun IBM, SP2 Linux

Statistikpakete am LRZ

Statistik-Programme und -Pakete

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Amos	Lineare strukturelle Beziehungen, Pfadanalyse, Kausalitätsanalyse	PC
AnswerTree	Klassifizierung und Vorhersagen mit Entscheidungsbäumen	PC
Data Entry	Maskengesteuerte, sichere Eingabe von SPSS-Datenbeständen	PC
SamplePower	Berechnung von Stichprobengrößen	PC

SAS	Vielseitiges Statistik- und Datenmanagementpaket	SP2, PC
SPSS	Vielseitiges Paket für statistische Datenanalyse	SP2, PC
SYSTAT	Vielseitiges Paket für statistische Datenanalyse	PC

Weitere Software

Am LRZ ist eine Reihe weiterer Softwareprodukte installiert, die für Statistikbenutzer von potentielltem Interesse ist:

IMSL	Fortran Unterprogramm-bibliothek u.a. mit statistischen/numerischen Prozeduren
NAG	Fortran-Unterprogramm-bibliothek u.a. mit statistischen/numerischen Prozeduren
LRZ-Graphik	Fortran-Unterprogramm-bibliothek für graphische Darstellungen
Datenbanksysteme	...zur Verwaltung größerer, komplexerer Datenmengen

Textbe- und -verarbeitung

Textverarbeitung		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Corel Word-Perfect	Textverarbeitungsprogramm	Mac
Framemaker	Desktop-Publishing-Programm mit integrierter Graphik	Sun
LaTeX	auf TeX aufsetzendes Makropaket mit einer Reihe vorgefertigter Layouts	PC, Sun, IBM, Linux, SP2
Lyx	Textverarbeitungsprogramm, das intern LaTeX benutzt	Sun, Linux
OCP (Oxford Concordance Program)	Programm für Aufgaben der Textanalyse (wie Konkordanzen, Worthäufigkeiten)	SP2
PageMaker	Desktop-Publishing-Programm	Mac
StarWriter (aus StarOffice)	Textverarbeitungsprogramm	PC
TeX	Schriftsatzsystem zur Erzeugung hochwertiger Druckvorlagen	PC, Sun, IBM, SP2
Word (aus MS Office)	Textverarbeitungsprogramm	PC, Mac

Editoren		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
aXe	Einfach zu handhabender Editor unter X-Window	Sun, IBM, SP2
emacs	Nicht nur ein Texteditor, sondern eine Arbeitsumgebung, die auch Datei-Management-Funktionen und anderes mehr zur Verfügung stellt	Sun, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
frontpage	HTML-Editor für Windows (aus MS Office Pro)	PC
nedit	Einfach zu handhabender Editor unter X-Windows	Sun, IBM, Linux, SP2
notepad	Standard-Editor unter Windows	PC
pico	Einfacher Text-Editor unter Unix	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2
vi (Visual Editor)	Standard-Editor unter Unix	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
vitutor	Interaktives Übungsskript für den Editor vi	Sun
vim	vi-kompatibler Editor	Sun, IBM, Linux, SP2
xedit	Einfacher Editor unter X-Window, leicht zu erlernen, aber mit relativ geringer Funktionalität	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90
xemacs	X-Window-Version des emacs (siehe oben)	Sun, IBM, Linux, SP2

Utilities, Dienst- und Hilfsprogramme

Archivierungsprogramme		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
WinZip	Archivier- und Komprimierprogramm, das neben dem ZIP-Format folgende weitere Formate unterstützt: LZH, ARJ, ARC, TAR, gzip, Unix-compress, Microsoft-compress	PC
tar	Standard-Archivierungsprogramm unter Unix	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
gtar	GNU-Variante zu tar (mit erweiterten Möglichkeiten)	Sun, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
compress/uncompress	Standard-Komprimierprogramm unter Unix	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
gzip/gunzip	GNU-Komprimierprogramm	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP

lha,lharc	Archivier- und Komprimierprogramme	Sun, IBM, Linux, SP2
zip/unzip	Weitverbreitetes Komprimier- und Archivierprogramm	Sun, IBM, Linux, SP2
zoo	Anlegen und Verwalten von (komprimierten) Archivdateien	Sun, IBM, Linux, SP2
Shells		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Bourne-Again-Shell	Bourne-Shell-kompatibler Kommandointerpreter mit einigen Erweiterungen aus C- und Korn-Shell	Sun, IBM, Linux, SP2, VPP
Bourne-Shell	Standard-Kommandointerpreter an Unix-Systemen	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
C-Shell	Kommandointerpreter an Unix-Systemen mit einer C-ähnlichen Syntax	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
Korn-Shell	Kommandointerpreter an Unix-Systemen (Nachfolger der Bourne-Shell)	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
T-C-Shell	erweiterte C-Shell	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
Skript-, Kommandosprachen		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
gawk	awk-Skriptsprachen Interpreter	Sun, IBM, Linux, SP2, VPP
perl	Skriptsprache (hauptsächlich für die Systemverwaltung)	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP, PC
Python	Skriptinterpreter	PC
tcl	Leistungsstarke Kommandosprache	PC, Sun, IBM, Linux, SP2
Virens Scanner		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Dr. Solomon's Anti-Virus Toolkit	enthält Virens Scanner und Prüfsummenprogramme	PC
NAI VirusScan	Virenkontrolle und -Beseitigung	PC

X11 und Motif

An LRZ-Rechnern installierte Versionen von X11:

Plattform	X11 Release 5	X11 Release 6
Sun	-	/client/<..>
Linux	-	/usr/<...>/X11
IBM	/usr/<..>/X11	-
SP2	/usr/<..>/X11	-
SGI	-	/usr/<..>/X11
T90	-	/usr/<..>/X11
VPP	-	/usr/<..>/X11

wobei für <..> folgender Verzeichnisname einzusetzen ist:

- Bin für Programme
- Include für Include-Dateien
- lib für Bibliotheken

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
mwm	Motif Window Manager für das Window-System X11	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
twm	Tab Window Manager für das Window-System X11	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
fvwm	Virtueller Window Manager für X11	Sun, Linux
fvwm95-2	Windows Manager für X11 mit dem Look-and-Feel von Windows 95	Sun, IBM, Linux, SP2
tk	Toolkit zur Programmierung von X11 Oberflächen, basierend auf der Kommando-Sprache Tcl	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90
X11	X-Toolkit für die Erstellung von X11-Applikationen	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
OSF/Motif	Toolkit für die Erstellung von X11-Applikationen	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, VPP

Sonstige Anwendersoftware

Konverter		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
a2ps	Formatierung von ASCII-Dateien zur Ausgabe an PostScript-Druckern	Sun, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
fdcp	Programm zur Konvertierung von T90-Binärdateien nach IEEE	T90
latex2html	Konverter für LaTeX-Dokumente nach HTML	Sun, IBM, SP2
TeX4ht	Konverter für LaTeX-Dokumente nach HTML	Sun, IBM, SP2
Verschiedenes		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
expect	Dialog-Programmierung für interaktive Programme	SGI, IBM, Linux, SP2
gfind	Suchen nach Dateien in Dateibäumen	Sun, IBM, SP2
gmake	Programmentwicklung, make-Ersatz von GNU	Sun, SGI, IBM, SP2, T90, VPP
less	Komfortablere Alternative zu „more“	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2, T90, VPP
pgp	Verschlüsselungsprogramm (Pretty Good Privacy)	Sun, IBM, SP2
screen	Screen-Manager mit VT100/ANSI-Terminalemulation	Sun, IBM, Linux, SP2
top	Auflisten von Prozessen	Sun, SGI, IBM, Linux, SP2

9 Sonstige Aktivitäten

9.1 Mitarbeit in Gremien

- BRZL: Arbeitskreis der bayerischen Rechenzentrumsleiter
- ZKI: Zentren für Kommunikation und Information
- ZKI-Arbeitskreis Universitäten und Fachhochschulen
- ZKI-Arbeitskreis Kosten- und Leistungsrechnung
- DFG: Kommission für Rechenanlagen
- MPG: Beratender Ausschuss für Rechensysteme
- DFN: Diverse Gremien und Ausschüsse

Abteilung „Benutzerbetreuung“

- Arbeitskreis AKPARSOFT: Software für Benutzer von Parallel- und Vektorrechnern.
- ZKI-Arbeitskreis Supercomputing (stellvertretender Vorsitz: Brehm)
- ZKI-Arbeitskreis Netzdienste
- ZKI-Arbeitskreis Verteilte Systeme
- ZKI-Arbeitskreis Softwarelizenzen (stellvertretender Vorsitz: Edele)
- BSK-Arbeitskreis (Bayrische Software-Kooperation)
- SAVE (Siemens-Anwender-Vereinigung)
- APART (Esprit Working Group on Automatic Performance Analysis: Resources and Tools Steeringkomitee)
- Regionale DOAG-Arbeitsgruppe München (Deutsche Oracle Anwendergemeinde)

Abteilung „Rechensysteme“

- ZKI-Arbeitskreis Supercomputing
- ZKI-Arbeitskreis Verteilte Systeme
- SAVE (Siemens-Anwender-Vereinigung)
- Arbeitskreis UNICOS (Cray)
- UNICORE (Vereinheitlichter deutschlandweiter Zugriff auf Hochleistungsrechner)
- Arbeitskreis vernetzter Arbeitsplatzrechner (AKNetzPC)
- Arbeitskreis Systeme (AK-SYS)

Abteilung „Kommunikationsnetze“

- BHN (Bayerisches Hochschulnetz)
- Projektgruppe Datenverkabelung (öffentlicher Gebäude in Bayern)
- DFN CDC-ISO Forum (Sprecher)
- Arbeitskreis Internet (im Rahmen des Bayerischen Behördennetzes)
- Organisations-Komitee der Remedy-User-Group Deutschland.

9.2 Mitarbeit bei Tagungen (Organisation, Vorträge)

Abteilung „Benutzerbetreuung“

- MPI-2 Tutorial
LRZ, 21. April 1999, in Zusammenarbeit mit der Siemens AG und dem Kompetenznetzwerk für Hochleistungsrechnen in Bayern (Brehm, Heller)
- Maple-Hochschultag,
LRZ, 28. April 1999 (Haarer, Heller)
- Mathematica-Tag am LRZ,
12. Juli 1999 (Heller, Haarer)
- Workshop „Texterfassung und elektronisches Publizieren mit SGML/XML“
LRZ, 15. Juli 1999, in Zusammenarbeit mit dem Münchner Digitalisierungszentrum an der Bayerischen Staatsbibliothek (Kirchgesser)
- Herbsttagung AK Supercomputing des ZKI
Düsseldorf, 30.09. – 01.10.1999, Vortrag zum Thema „Ausschreibung, Benchmarkverfahren, Auswahl des HLRB, Details zur Hitachi SR8000“ (Brehm, Schubring)

Abteilung „Rechensysteme“

- Werner Baur: Das Archiv- und Backupsystem des LRZ, BRZL-Treffen München (Juni 1999)
- Ernst Bötsch, Petra Einfeld: Konzeption und Betrieb einer Zertifizierungsautorität (CA) am Leibniz-Rechenzentrum, Vortrag wurde zweimal gehalten: einmal anlässlich des Treffens der Unix-Betreuer an Bayerischen Hochschulen (Universität Eichstätt, Mai 1999) und ein zweites Mal anlässlich des Treffens des UNICORE Technical Committee am Forschungszentrum Jülich (September 1999)
- Helmut Richter: Experience With ADSM In Conjunction With AFS And DFS, Vortrag an der Oxford University, anlässlich des ADSM Symposiums 1999 (September 1999)
- Helmut Richter: Modellierung von Rechner- und Dienstekfigurationen, Vortrag auf der AK-SYS-Tagung in Bommerholz (März 1999)
- Thomas Schadek: Vorstellungen der DCE-Aktivitäten am Leibniz-Rechenzentrum, anlässlich des 5. Deutschen DCE-Workshops (an der Universität Augsburg, November 1999)
- Wolf Dietrich Schubring: Ausschreibung, Auswahl und Beschaffung eines Höchstleistungsrechners in Bayern, Vortrag auf der Tagung des ZKI Supercomputing in Düsseldorf (September 1999)

Abteilung „Kommunikationsnetze“

- Mitwirkung im Programmkomitee des 7th IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM99) (Dreo-Rodosek)
- Victor Apostolescu : Effektive B-WiN-Nutzung mittels leistungsfähiger lokaler Infrastrukturen
30. DFN-Betriebstagung, 23.- 24. Februar 1999, Berlin
- Victor Apostolescu : Gigabit Testbeds Süd / Berlin – Netztechnik
DFN Symposium „Fortgeschrittene Kommunikationstechnik“, 9. März 1999, Berlin
- Victor Apostolescu : Gigabit Testbeds im Deutschen Forschungsnetz
7. Internationales Symposium für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie
17. April 1999, Klinikum rechts der Isar, München
- Victor Apostolescu : WDM-deployment in the Munich MAN and the GTB Süd / Berlin
Photonics Workshop, TERENA, 22. November 1999, Amsterdam
- Victor Apostolescu: Internet2 - ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz
10. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für klinische Datenverarbeitung und Kommunikation
26. - 27. November 1999, München Forum der Technik
- M. Langer, M. Nerb M: Darstellung von kundenbezogenen IP-Verkehrsflüssen in der CNM-Anwendung ;31. DFN-Betriebstagung in Berlin (6.10.1999)

- M. Langer, M. Nerb: CNM im DFN: So geht's weiter!
31. DFN-Betriebstagung in Berlin (5.10.1999)

9.3 Besuch von Tagungen und Fortbildungsveranstaltungen

Die umfangreichen Reisetätigkeiten, die bei der Mitarbeit in Gremien, insbesondere in der Zusammenarbeit mit anderen bayerischen Hochschulrechenzentren anfielen (vgl. 9.1), sind hier nicht mit aufgeführt.

Abteilung „Benutzerbetreuung“

- Forschungszentrum Jülich: AG „Automatic Performance Analysis: Resources and Tools“
01.02.99 - 01.02.99 Jülich (Brehm)
- Forschungszentrum Jülich: WS „Molecular Dynamics on Parallel Compters“
07.02.99 - 11.02.99 Jülich (Heller)
- Informationsgespräche zur HBFG-Beschaffung d. Bundeshöchstleistungsrechners
02.03.99 - 12.03.99 Tokyo (Brehm)
- AK: Kooperationen der Verbundzentren
03.03.99 - 03.03.99 Stuttgart (Sarreither)
- Cebit `99
18.03.99 - 19.03.99 Hannover (Edele)
- ÖTV: Seminar für Personalratsmitglieder
02.05.99 - 09.05.99 Saalfeld (Oesmann)
- Seminar: „Administering Action Request System 4.0“
27.06.99 - 02.07.99 Bracknell/GB (Schiller)
- CECAM: WS „Molecular dynamics simulations of lipid membranes and membrane associated proteins“; 03.07.99 - 08.07.99 Lyon (Heller)
- Universität Berlin: Workshop für WWW-Administration
05.07.99 - 05.07.99 Berlin (Findling, Kirchgesser)
- Workshop „Open MP“
07.10.99 - 07.10.99 Stuttgart (Bader)
- Universität Ulm: AVS-Benutzertreffen
11.10.99 - 12.10.99 Ulm (Dreer)
- DOAG-Konferenz (12.)
03.11.99 - 04.11.99 Stuttgart (Landherr)
- Universitäts-Rechenzentrum Augsburg: 5. DCE-Workshop
11.11.99 - 12.11.99 Augsburg (Haarer)
- Supercomputing `99 und Teilnahme APART Workshop
14.11.99 - 22.11.99 Portland/USA (Brehm)
- ZKI: Digitales Video
09.12.99 - 10.12.99 Bommerholz (Weidner)
- Universitäts-Rechenzentrum Regensburg: Erfahrungsaustausch: „Großformat-Druck mit HP-Plottern“
23.12.99 - 23.12.99 Regensburg (Brunner)

Abteilung „Rechensysteme“

- Sun Microsystems: Solaris 2.X Advanced Administration
18.01.99 - 22.01.99 München (Bötsch)
- Novell-Netware-5-Schulung
04.02.99 - 04.02.99 Regensburg (Böhm)
- HP: Weiterbild.-Seminar „5822 HP OpenView IT/Operations Teil 2“
22.02.99 - 25.02.99 Böblingen (Neubert)

- HPSC '99: Statustagung im Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft
01.03.99 - 04.03.99 Bonn (Breinlinger)
- Informationsgespräche zur HBFG-Beschaffung d. Bundeshöchstleistungsrechners
02.03.99 - 12.03.99 Tokyo (Steinhöfer, Schubring)
- DECORUM-Konferenz, Besuch zweier IBM-Labs und von STK (vgl. 5.2.2.5)
13.03.99 - 26.03.99 USA, div. (Strunz, Baur)
- DFN: Cert-WS 99
16.03.99 - 18.03.99 Hamburg (Bötsch)
- Cebit `99
18.03.99 - 18.03.99 Hannover (Cramer)
- ZKI: Seminar „Verteilte Systeme“
22.03.99 - 22.03.99 Witten (Richter)
- HP: Weiterbild.-Seminar „5824 HP Open View ECS Designer für NNM und IT/O“
28.03.99 - 01.04.99 Bad Homburg (Neubert)
- DFG: Gutachtersitzung zum Bundeshöchstleistungsrechner
22.04.99 - 22.04.99 Bonn (Schubring)
- SP World 99 (IBM Benutzerkonferenz für SP2-Betrieb)
24.05.99 - 27.05.99 Montpellier (Huber)
- Windows2000-Workshop
26.05.99 - 27.05.99 Mainz (Böhm, Cramer)
- 5. Summer News-Festival
08.06.99 - 09.06.99 Eltville (Böhm)
- Supercomputing `99
10.06.99 - 12.06.99 Mannheim (Breinlinger, Huber / eigene Posteraustellung)
- Universitäts-Rechenzentrum Regensburg: Workshop für Network-Betreuer
16.06.99 - 16.06.99 Regensburg (Böhm)
- Seminar: „Administering Action Request System 4.0“
27.06.99 - 02.07.99 Bracknell/GB (Wendler)
- Hochschule Zittau: Weiterbildung CNE NetWare 5
29.08.99 - 17.09.99 Zittau (Böhm, Cramer)
- Universität Düsseldorf: Tagung „Interessengruppe Cray“
15.09.99 - 17.09.99 Düsseldorf (Neubert)
- Forschungszentrum Jülich: Symposium und UNICORE-Meeting
20.09.99 - 21.09.99 Jülich (Schubring)
- Universität Regensburg: Gespräche zum HLA-Vertrag
21.10.99 - 21.10.99 Regensburg (Böhm)
- Universitäts-Rechenzentrum Stuttgart: Sitzung der Vorsitzenden der Lenkungsausschüsse der vier
Höchstleistungs-Rechenzentren
02.11.99 - 02.11.99 Stuttgart (Schubring)
- Universitäts-Rechenzentrum Augsburg: 5. DCE-Workshop
11.11.99 - 12.11.99 Augsburg (Strunz, Schadeck)
- DV-Fachseminar
24.11.99 - 01.12.99 Duderstadt (Hufnagl, Mende)
- Universitäts-Rechenzentrum Erlangen: Workshop „Windows 2000“
21.12.99 - 21.12.99 Erlangen (Niedermeier, Böhm, Cramer)
- Universitäts-Rechenzentrum Regensburg: Erfahrungsaustausch „Großformat-Druck mit HP-Plottern“
23.12.99 - 23.12.99 Regensburg (Engelmann)

Abteilung „Kommunikationsnetze“

- ÖTV: Seminar „Arbeitsteilzeit und Zusatzversorgung“
08.02.99 - 10.02.99 Saalfeld (Berndorfer)

- ZIB: DFN-Symposium „Fortgeschrittene Kommunikationstechnik“
09.03.99 - 10.03.99 Berlin (Apostolescu, Läßle)
- Cebit `99
22.03.99 - 23.03.99 Hannover (Glose)
- Universität Potsdam: Anschluß an das Gigabit-Testbed
25.03.99 - 25.03.99 Berlin (Läßle)
- IM `99: Kongress-Teilnahme und eigener Vortrag
23.05.99 - 29.05.99 Boston (Dreo-Rodosek)
- ISCC `99
06.06.99 - 13.07.99 Sharm el Sheik (Nerb)
- HP-OVUA `99
09.06.99 - 15.06.99 Bologna (Nerb)
- d.t.m. Datentechnik: Einladung zur Messe
23.06.99 - 25.06.99 Meckenbeuren (Glose, Arenz)
- Informationstag „Network for future“
21.07.99 - 21.07.99 Regensburg (Beyer, Tröbs)
- DFN: CNM-AK für MBone-Dienst im G-WiN (2)
03.08.99 - 03.08.99 Stuttgart (Nerb, Loidl)
- DFN: Directory-Betreiber-Treffen „Zukunft von Directory in Deutschland“
01.09.99 - 02.09.99 Tübingen (Storz)
- EDOC`99
26.09.99 - 30.09.99 Mannheim (Langer)
- DFN: Photonics-Wavelengths Workshop
22.11.99 - 22.11.99 Amsterdam (Apostolescu)
- DV-Fachseminar
24.11.99 - 01.12.99 Duderstadt (Pfauth)
- DFN: CISCO-Router
24.11.99 - 24.11.99 Berlin (Läßle)
- T-Nova Deutsche Telekom Innovationsges. Berkom: Ipv6-Konferenz
07.12.99 - 10.12.99 Berlin (Faul, Tripodoro)
- ZKI: Treffen mit Telekom bzgl. Uni@Home
17.12.99 - 17.12.99 Bamberg (Läßle)
- DFN: Rahmenvertrag für DFN-Mitglieder
21.12.99 - 21.12.99 Berlin (Läßle)

„Verwaltung und Organisation“

- BVS: Reisekosten-Aufbauseminar
19.07.99 - 22.07.99 Lauingen (Turgut)
- BDF Regensburg: Einführung des automat. Mittelbewirtschaftungsprogrammes
07.09.99 - 08.09.99 Regensburg (Moser)
- BDF Regensburg: Einführung des automat. Mittelbewirtschaftungsprogrammes
21.09.99 - 22.09.99 Regensburg (Kilian, Keimerl)
- BDF Regensburg: Einführung des automat. Mittelbewirtschaftungsprogrammes
16.11.99 - 17.11.99 Regensburg (Spindler)
- BVS: Besteuerung der Kommunen
24.11.99 - 26.11.99 Lauingen (Moser)

9.4 Betreuung von Diplom- und Studienarbeiten

Folgende Diplomarbeiten wurden von Mitarbeitern der Abteilung Kommunikationsnetze betreut:

- Mayer, B., „Einsatz von Bayesschen Netzen für den Intelligent Assistant des LRZ“, Technische Universität München, Mai, 1999
- Otto, A., „Einsatz des Intelligent Assistant im Problemmanagement der BMW Extranets“, Technische Universität München, August, 1999
- Klein, H., „Entwicklung eines Kennzahlensystems für die Hotline des ASZ der BMW AG“, Technische Universität München, August, 1999

Folgende Arbeiten wurden von Mitarbeitern der Abteilung Rechensysteme betreut:

- Frischeisen, S., Diplomarbeit: „Konzeption und prototypische Implementierung eines Systems für den organisatorischen Betrieb einer Zertifizierungs-Autorität“, Technische Universität München, August 1999
- Brückner, H., Diederich, Th., Systementwicklungsprojekt: „Umstellung des Rechnerbetriebspraktikums (RBP) von Sun/Solaris auf SuSE/Linux“, Technische Universität München, Wintersemester 1999/2000

9.5 Veröffentlichungen der Mitarbeiter

Assmann, W., Huber, H., Karamian, S. A., Grüner, F., Mieskes, H. D., Andersen, J. U., Posselt, M., Schmidt, B.: „Transverse Cooling or Heating of Channeled Ions by Electron Capture and Loss“. *Physical Review Letters*, 83, (1999), 1759-1762

Baur, W.: „Am Rande notiert - Das Archiv- und Backupsystem des LRZ“. In: *Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation*, PIK 22, (1999), 108-119

Bischof, S., Ebner, R., Erlebach, T.: Parallel Load Balancing for Problems with Good Bisectors. In: *Proceedings of the 2nd Merged International Parallel Processing Symposium and Symposium on Parallel and Distributed Processing, IPPS/SPDP'99*, S. 531-538, IEEE, 1999.

Bogner, F.X., Wiseman, M.: „Towards Measuring Adolescent Environmental Perception“ *European Psychologist*, 4, 1999, 139-151.

Dreo-Rodosek, G.; Kaiser, Th.; Rodosek, R.: A CSP Approach to IT Service Management. *Proceedings of the 6th IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM'99)*, Boston, USA, 1999.

Ebner, R.: Funktionale Programmierkonzepte für die verteilte numerische Simulation. Dissertation, Fakultät für Informatik, TU München, 1999.

- E b n e r , R. , Z e n g e r , C h r . : A Distributed Functional Framework for Recursive Finite Element Simulations. In: *Parallel Computing* 25 (1999), S. 813-826, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- E b n e r , R. , E r l e b a c h , T. , G o l d , C. , H a r l f i n g e r , C. , W i s m ü l l e r , R . : A Framework for Recording and Visualizing Event Traces in Parallel Systems with Load Balancing. SFB-Bericht 342/05/99 (TUM-I9909), TU München, 1999.
- H e g e r i n g , H . - G . , D r e o R o d o s e k , G . : Aspekte des Dienst und Customer Network Management: Von der Komponenten- zur Dienstorientierung. *Proceedings Online Congress*, 1999.
- H e g e r i n g , H . - G . : Bedeutung und Organisation des Netz- und Systemmanagements. In: G. Schneider (Hrsg.): *Die Organisation des verteilten DV-Versorgungssystems*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 1999. ISBN 3-8244-2126-7. S. 65-75
- H e g e r i n g , H . - G . , A b e c k , S . , N e u m a i r , B . : Integriertes Management vernetzter Systeme – Konzepte, Architekturen und deren betrieblicher Einsatz. dpunkt-Verlag Heidelberg 1999, 607 Seiten. ISBN 3-932588-16-9
- H e g e r i n g , H . - G . , D r e o - R o d o s e k : Aspekte des Dienst und Customer Network Managements – Von der Komponenten– zur Dienstorientierung. *Proceedings Online Congress 1999*, Düsseldorf. Congressband III, S. C320.01-C320.15.
- H e g e r i n g , H . - G . (Hrsg.): *Corporate Networks & Call Centers*. Congressband III. Online 99. Düsseldorf. Februar 1999. ISBN 3-89077-194-7
- H e g e r i n g , H . - G . : Zur Beherrschbarkeit vernetzter Systeme. In: *Einsichten – Forschung an der Ludwig-Maximilians-Universität München*. Nr. 16, Ausgabe 2/99. EOS-Verlag St. Ottilien. ISSN 0941-3642, S. 32-34
- H e g e r i n g , H . - G . , A b e c k , S . , N e u m a i r , B . : Integrated Management of Networked Systems - Concepts, Architectures, and their Operational Application. Morgan Kaufmann Publ., San Francisco. ISBN 1-55860-571-1, 651 p
- H e g e r i n g , H . - G . : Netz- und Systemmanagement im Wandel. In: B. Wolfinger, T. Uhl (Hrsg.): *Proceedings 2. WAKI/G-IIA Symposium „Verteilte multimediale Anwendungen und dienstintegrierende Kommunikationsnetze“*. Akademie Sankelmark/ Flensburg, September 1999. ISBN 3-00004-633-X
- H e g e r i n g , H . - G . : Evaluation von Hochschulrechenzentren? Ja, aber wie? Geleitwort zu PIK 4/99, 22. Jahrgang. Saur-Verlag, München
- H e g e r i n g , H . - G . : Verteiltes Lernen und Lehren im Deutschen Forschungsnetz. DFN-Spezial 1, 3/99, DFN-Verein Berlin. S. 4 – 5. ISSN 01777-6894

- H e g e r i n g , H.-G.: Strukturwandel der IT-Politik an Hochschulen durch neue Netzdienste. Universität Erlangen, 27.07.1999
- H e g e r i n g , H.-G.: Hochleistungsnetze heute und morgen - Entwicklung der deutschen Wissenschaftsnetze. Kommunikationsforum, Bad Reichenhall, 07.08.1999
- H e g e r i n g , H.-G.: Hochschulen und Rechenzentren im Spannungsfeld neuer Netzdienste. Universität Bonn, 10.11.1999
- H e g e r i n g , H.-G.: Kommunikationsnetze: Ihre Bedeutung für das IT-Konzept einer Universität. Universität Bayreuth, 29.11.1999
- K i r c h g e s s e r , U.: SGML und Stylesheets Elektronische Texterfassung - auf dem Weg zur Standardisierung, RRZN Universität Hannover
- L a n g e r , M., L o i d l , S., N e r b , M.: Wohin des Wegs? CNM - Analyse von kundenbezogenen IP-Verkehrsflüssen im B-WiN. DFN-Mitteilungen November 1999, Heft 51, Seite 13-15.
- L a n g e r , M., N e r b , M.: An ODP Enterprise Specification of CUSTOMER SERVICE MANAGEMENT for connectivity services. In Proceedings of the 3rd International Enterprise Distributed Object Computing Conference (EDOC '99), Mannheim, Germany, September 1999.
- L a n g e r , M., L o i d l , S., N e r b , M.: Customer Service Management: Towards a Management Information Base for an IP Connectivity Service. In Proceedings of the 4th IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'99), Sharm El Sheikh, Egypt, July 1999.
- L a n g e r , M., N e r b , M.: Defining a Trouble Report Format for the Seamless Integration of Problem Management into Customer Service Management. In Proceedings of the 6th International Workshop of the OpenView University Association (OVUA'99), Bologna, Italy, June 1999.
- M o u n t z i a , M.-A., D r e o - R o d o s e k , G.: Using the Concept of Intelligent Agents in Fault Management of Distributed Services. Journal of Network and Systems Management, Vol. 7, No. 4, 1999.

9.6 Sonstiges

- Häufige Gutachten über Beschaffung von Rechensystemen anderer Rechenzentren
- Begutachtung von Beiträgen für verschiedene Konferenzen und Zeitschriften im Bereich des integrierten Management (Langer, Loidl, Nerb, Dreo)
- Mitherausgeber/Beirat von Zeitschriften (Hegering)
 - PIK
 - Journal of Network an Systems Management
- Begutachtung von Beiträgen für verschiedene Konferenzen und Zeitschriften im Bereich des integrierten Management (Langer, Loidl, Nerb, Dreo)
- Posterausstellung auf dem „Supercomputing Seminar 1999“ in Mannheim

9.7 Tag der offenen Tür

Am „Tag der offenen Tür“ der Bayerischen Akademie der Wissenschaften am 23. Oktober 1999 war das LRZ für die anderen Akademie-Kommissionen unterstützend tätig durch Kurse in der Nutzung des Graphiksystems Corel Draw und anschließend durch Hilfestellung bei der Erstellung von Postern und Ausgabe der Poster auf den Großformat-Plottern im LRZ.

Das LRZ beteiligte sich in seinem Gebäude am Tag der offenen Tür mit folgenden Aktivitäten:

- Posterausstellung an verschiedenen Stellen im Haus (ca. 30 Großformat-Poster, abrufbar über www.lrz.de/wir)
- Wiederholte Durchführung folgender Vorträge:
 - Einführungsvortrag mit anschließender Führung durch das LRZ
 - Münchener Wissenschaftsnetz und Internet
 - Hochleistungsrechner und deren Anwendungen
 - Archivserver – Datensicherung und Archivierung
- Sonderführungen durch die Klimaanlage
- Vorführungen:
 - Produktion großformatiger Poster und Plakate
 - Visualisierung und Stereodarstellung an einer Graphik-Workstation
 - Mobile Computing: Internetnutzung unterwegs
- Internet-Café: Surfen im Internet

Bei den Führungen (insgesamt 12 Gruppen mit ca. 250 Teilnehmern) durch das LRZ wurden u.a. folgende Stationen in den sonst nicht zugänglichen Maschinenräumen besichtigt:

- Hochleistungsrechner: SNI/Fujitsu VPP700, Cray T90, IBM SP2
- Zentrale Netzverteiler
- Überwachungszentrale für das Datennetz und die Rechner
- Robotergesteuertes Archivierungssystem

Zwischen den Gebäuden der Akademie und des LRZ verkehrte am Tag der offenen Tür nach Bedarf ein Pendelbus.

Der Tag der offenen Tür fand besonderen Anklang bei Besuchergruppen, die normalerweise keinen Kontakt zum LRZ haben bzw. nicht am Regel-Vortrags- und Ausbildungsangebot teilnehmen: interessierte Öffentlichkeit, andere Akademiemitarbeiter, aber auch Familienangehörige von Mitarbeitern.

Anhang 1: Satzung der Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Leibniz-Rechenzentrums

§1 Aufgaben

Die Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften dient wissenschaftlichen Bemühungen auf dem Gebiet der Informatik im Freistaat Bayern. Insbesondere betreibt sie das Leibniz-Rechenzentrum.

Das Leibniz-Rechenzentrum bietet als gemeinsames Instrument der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München sowie der Akademie selbst den wissenschaftlichen Einrichtungen dieser Institutionen die Möglichkeit, Rechen- und Informationsverarbeitungsaufgaben für wissenschaftliche Forschung und Unterricht durchzuführen. Im Zusammenhang damit dient es auch der wissenschaftlichen Lehre und Forschung auf dem Gebiet der Informatik selbst. Das Leibniz-Rechenzentrum steht ferner den Universitäten und Fachhochschulen im Freistaat Bayern zur Deckung des Spitzenbedarfs und im Bedarfsfall den Verwaltungen der genannten Münchener Hochschulen für Rechen- und Informationsverarbeitungsaufgaben des eigenen Bereichs zur Verfügung, soweit diese Aufgaben nicht anderweitig erledigt werden können.

§2 Mitgliedschaft

Mitglieder der Kommission sind:

Der Präsident der Akademie als Vorsitzender;
der Vorsitzende des Direktoriums (§3, Absatz 2);

je fünf von der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Universität München entsandte Mitglieder, drei von der Akademie entsandte Mitglieder, sowie ein von den beiden Universitäten im Einvernehmen entsandtes Mitglied, das insbesondere die Belange der auf dem Garchingener Hochschulgelände untergebrachten wissenschaftlichen Einrichtungen der beiden Universitäten zu vertreten hat, und ein von den Hochschulen außerhalb Münchens im Einvernehmen entsandtes Mitglied, das insbesondere deren Belange auf dem Gebiet der Höchstleistungsrechner zu vertreten hat;

bis zu fünfzehn gewählte Mitglieder.

Die Kommission ergänzt den Kreis ihrer gewählten Mitglieder durch Zuwahl mit Bestätigung durch die Klasse. Die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Technische Universität München und die Bayerische Akademie der Wissenschaften entsenden ihre Mitglieder auf die Dauer von vier Jahren. Wiederentsendung ist möglich.

§3 Organe der Kommission

Die Kommission wählt aus ihrer Mitte den Ständigen Sekretär, der ihre Geschäfte führt.

Das Leibniz-Rechenzentrum der Kommission hat ein Direktorium. Es besteht aus einer von der Kommission festzusetzenden Anzahl von bis zu sechs Mitgliedern der Kommission. Das Direktorium hat einen Vorsitzenden, der einen eigens bezeichneten Lehrstuhl an einer Münchener Hochschule innehat. Dem Direktorium muss ferner mindestens ein Lehrstuhlinhaber derjenigen Münchener Hochschule, die nicht bereits den Vorsitzenden stellt, angehören.

Die Kommission bestimmt den Vorsitzenden des Direktoriums im Einvernehmen mit der in Abs. 2, Satz 3 bezeichneten Münchener Hochschule, die ihn zur Berufung vorschlägt. Er wird damit Mitglied der Kommission (§2, Abs. 1). Die Kommission wählt aus ihrer Mitte die Mitglieder des Direktoriums auf eine von ihr zu bestimmende Dauer.

§4 Abgrenzung der Befugnisse

Die Kommission gibt sich eine Geschäftsordnung und ist zuständig für die Geschäftsordnung des Leibniz-Rechenzentrums. Die Kommission setzt die Ziele des Leibniz-Rechenzentrums im Rahmen dieser Satzung fest.

Sie stellt den Vorentwurf des Haushalts auf. Im Rahmen der gesetzlichen und tariflichen Bestimmungen hat sie die Personalangelegenheiten der am Leibniz-Rechenzentrum tätigen Beamten, Angestellten und Arbeiter dem Präsidenten der Akademie gegenüber vorzubereiten, insbesondere Vorschläge für die Anstellung, Beförderung, Höhergruppierung und Entlassung von Bediensteten abzugeben. Die Kommission kann einzelne ihrer Aufgaben dem Direktorium übertragen.

Die Kommission gibt dem Direktorium Richtlinien für den Betrieb des Leibniz-Rechenzentrums. Sie kann Berichterstattung durch das Direktorium verlangen. Die Kommission entscheidet bei Beschwerden von Benutzern der Einrichtungen des Leibniz-Rechenzentrums, soweit sie nicht vom Direktorium geregelt werden können.

Dem Direktorium obliegt der Vollzug der ihm von der Kommission übertragenen Aufgaben und des Haushalts. Der Vorsitzende des Direktoriums vollzieht die Beschlüsse des Direktoriums und leitet den Betrieb des Leibniz-Rechenzentrums. Er sorgt für die wissenschaftliche Ausrichtung der Arbeiten am Leibniz-Rechenzentrum.

§5 Vertretung der wissenschaftlichen Mitarbeiter am LRZ

Die am LRZ hauptberuflich tätigen wissenschaftlichen Mitarbeiter wählen für die Dauer von jeweils zwei Jahren in geheimer Wahl eine Vertrauensperson aus ihrer Mitte. Fragen der Planung und Verteilung der wissenschaftlichen Vorhaben des LRZ betreffenden Aufgaben, der Personalplanung und der Dienstordnung sollen zwischen dem Vorsitzenden des Direktoriums und dieser Vertrauensperson besprochen werden.

§6 Satzungsänderungen

Änderungen dieser Satzung bedürfen der Zustimmung von mindestens der Hälfte aller Mitglieder und von mindestens zwei Dritteln der bei der Beschlussfassung anwesenden Mitglieder der Kommission.

§7 Inkrafttreten der Satzung

Diese Satzung tritt am 12.12.1995 in Kraft

.

Anhang 2: Mitglieder der Kommission für Informatik

a) Mitglieder „ex officio“

Prof. Dr. rer. nat. Dr.h.c.mult. Heinrich Nöth
Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München
Vorsitzender der Kommission für Informatik

Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering
Institut für Informatik der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorsitzender des Direktoriums des Leibniz-Rechenzentrums

b) Gewählte Mitglieder

Prof. Dr. Dr. h.c.mult. Friedrich L. Bauer
Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Arndt Bode
Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Wilfried Brauer
Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Manfred Broy
Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Dr. h.c. Roland Bulirsch
Zentrum Mathematik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann
Zentrum Mathematik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Eike Jessen
Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Hans-Peter Kriegel
Institut für Informatik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Manfred Paul
Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Arnulf Schlüter
Em. Wiss. Mitglied des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik, München

Prof. Dr.-Ing. Hans Wilhelm Schüßler
Lehrstuhl für Nachrichtentechnik der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

Prof. Dr. Helmut Schwichtenberg
Institut für Mathematik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Hans-Jürgen Siegert
Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Christoph Zenger
Institut für Informatik der Technischen Universität München

c) Von der Akademie entsandt:

Prof. Dr. phil. Walter Koch
Lehrstuhl für Geschichtliche Hilfswissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Josef Stoer
Institut für Angewandte Mathematik der Universität Würzburg

Prof. Dr. Dr. h.c. Eberhard Witte
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre der Ludwig-Maximilians-Universität München

d) Von der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) entsandt:

Prof. Dr. Helmut Bross (bis 31.01.2000)
Sektion Physik der LMU

Prof. Dr. Franz Guenther
Lehrstuhl für Informationswissenschaftliche Sprach- und Literaturforschung der LMU

Prof. Dr. Arnold Picot
Institut für Organisation der LMU

Prof. Dr. Axel Schenzle (ab 01.02.2000)
Sektion Physik der LMU

Prof. Dr. Heinrich Soffel (bis 31.01.2000)
Institut für Allgemeine und Angewandte Geophysik der LMU

Prof. Dr. Heinz-Erich Wichmann (ab 01.02.2000)
Lehrstuhl für Epidemiologie im IBE der LMU

Prof. Dr. Karl Überla (bis 31.01.2000)
Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und
Epidemiologie, Klinikum Großhadern München

Prof. Dr. Hendrik Zipse (ab 01.02.2000)
Institut für Organische Chemie der LMU

e) Von der Technischen Universität München (TUM) entsandt:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Bender
Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen der TUM

Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer
Lehrstuhl für Kommunikationsnetze der TUM

Prof. Dr. Hans Joachim Körner (bis 31.01.2000)
Institut für Kernphysik und Nukleare Festkörperphysik der TUM,
Physikdepartment E12 Garching

Prof. Dr. Ernst Rank (ab 01.02.2000)
Lehrstuhl für Bauinformatik der TUM

Prof. Dr. Notker Rösch (ab 01.02.2000)
Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der TUM

Prof. Dr.-Ing. Matthäus Schilcher
Geodätisches Institut der TUM

Prof. Dr. Joachim Swoboda (bis 31.01.2000)
Lehrstuhl für Datenverarbeitung der TUM

f) Von LMU und TUM gemeinsam für Garching entsandt:

Prof. Dr. Dietrich Habs
Sektion Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München

g) Vertreter der Hochschulen außerhalb Münchens:

Prof. Dr. Werner Hanke
Lehrstuhl für Theoretische Physik I der Universität Würzburg

Anhang 3: Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Präambel

Das Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (LRZ, im folgenden auch „Betreiber“ oder „Systembetreiber“ genannt) betreibt eine Informationsverarbeitungs-Infrastruktur (IV-Infrastruktur), bestehend aus Datenverarbeitungsanlagen (Rechnern), Kommunikationssystemen (Netzen) und weiteren Hilfseinrichtungen der Informationsverarbeitung. Die IV-Infrastruktur ist in das deutsche Wissenschaftsnetz (WiN) und damit in das weltweite Internet integriert.

Die vorliegenden Benutzungsrichtlinien regeln die Bedingungen, unter denen das Leistungsangebot genutzt werden kann.

Die Benutzungsrichtlinien

- orientieren sich an den gesetzlich festgelegten Aufgaben der Hochschulen sowie an ihrem Mandat zur Wahrung der akademischen Freiheit,
- stellen Grundregeln für einen ordnungsgemäßen Betrieb der IV-Infrastruktur auf,
- weisen hin auf die zu wahren Rechte Dritter (z.B. bei Softwarelizenzen, Auflagen der Netzbetreiber, Datenschutzaspekte),
- verpflichten den Benutzer zu korrektem Verhalten und zum ökonomischen Gebrauch der angebotenen Ressourcen,
- klären auf über eventuelle Maßnahmen des Betreibers bei Verstößen gegen die Benutzungsrichtlinien.

§1 Geltungsbereich und nutzungsberechtigte Hochschulen

1. Diese Benutzungsrichtlinien gelten für die vom Leibniz-Rechenzentrum bereitgehaltene IV-Infrastruktur, bestehend aus Rechenanlagen (Rechner), Kommunikationsnetzen (Netze) und weiteren Hilfseinrichtungen der Informationsverarbeitung.
2. Nutzungsberechtigte Hochschulen sind
 - (a) bezüglich der für alle bayerischen Hochschulen beschafften Hochleistungssysteme am LRZ alle bayerischen Hochschulen,
 - (b) bezüglich der übrigen IV-Ressourcen des LRZ die Bayerische Akademie der Wissenschaften, die Technische Universität München, die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Fachhochschule München und die Fachhochschule Weihenstephan.

§2 Benutzerkreis und Aufgaben

1. Die in §1 genannten IV-Ressourcen stehen den Mitgliedern der nutzungsberechtigten Hochschulen zur Erfüllung ihrer Aufgaben aus Forschung, Lehre, Verwaltung, Aus- und Weiterbildung, Öffentlichkeitsarbeit und Außendarstellung der Hochschulen und für sonstige in Art. 2 des Bayerischen Hochschulgesetzes beschriebene Aufgaben zur Verfügung. Darüber hinaus stehen die IV-Ressourcen für Aufgaben zur Verfügung, die auf Weisung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst durchgeführt werden.
2. Anderen Personen und Einrichtungen kann die Nutzung gestattet werden.
3. Mitglieder der benutzungsberechtigten Hochschulen wenden sich entweder an das Leibniz-Rechenzentrum oder den DV-Beauftragten (Master User) der für sie zuständigen Organisationseinheit (vgl. §3 (1)).

§3 Formale Benutzungsberechtigung

1. Wer IV-Ressourcen nach §1 benutzen will, bedarf einer formalen Benutzungsberechtigung des Leibniz-Rechenzentrums. Ausgenommen sind Dienste, die für anonymen Zugang eingerichtet sind (z.B. Informationsdienste, Bibliotheksdienste, kurzfristige Gastkennungen bei Tagungen).
2. Systembetreiber ist das Leibniz-Rechenzentrum.
3. Der Antrag auf eine formale Benutzungsberechtigung soll folgende Angaben enthalten:
 - Betreiber/Institut oder organisatorische Einheit, bei der die Benutzungsberechtigung beantragt wird;
 - Systeme, für welche die Benutzungsberechtigung beantragt wird;
 - Antragsteller: Name, Adresse, Telefonnummer (bei Studenten auch Matrikelnummer) und evtl. Zugehörigkeit zu einer organisatorischen Einheit der Universität;
 - Überschlägige Angaben zum Zweck der Nutzung, beispielsweise Forschung, Ausbildung/Lehre, Verwaltung;
 - die Erklärung, dass der Benutzer die Nutzungsrichtlinien anerkennt;
 - Einträge für Informationsdienste.

Weitere Angaben darf der Systembetreiber nur verlangen, soweit sie zur Entscheidung über den Antrag erforderlich sind.

4. Über den Antrag entscheidet der zuständige Systembetreiber. Er kann die Erteilung der Benutzungsberechtigung vom Nachweis bestimmter Kenntnisse über die Benutzung der Anlage abhängig machen.
5. Die Benutzungsberechtigung darf versagt werden, wenn
 - (a) nicht gewährleistet erscheint, dass der Antragsteller seinen Pflichten als Nutzer nachkommen wird;
 - (b) die Kapazität der Anlage, deren Benutzung beantragt wird, wegen einer bereits bestehenden Auslastung für die beabsichtigten Arbeiten nicht ausreicht;
 - (c) das Vorhaben nicht mit den Zwecken nach §2 (1) und §4 (1) vereinbar ist;
 - (d) die Anlage für die beabsichtigte Nutzung offensichtlich ungeeignet oder für spezielle Zwecke reserviert ist;
 - (e) die zu benutzende Anlage an ein Netz angeschlossen ist, das besonderen Datenschutzerfordernissen genügen muss und kein sachlicher Grund für diesen Zugriffswunsch ersichtlich ist;
 - (f) zu erwarten ist, dass durch die beantragte Nutzung andere berechnete Nutzungen in nicht angemessener Weise gestört werden.
6. Die Benutzungsberechtigung berechtigt nur zu Arbeiten, die im Zusammenhang mit der beantragten Nutzung stehen.

§4 Pflichten des Benutzers

1. Die IV-Ressourcen nach §1 dürfen nur zu den in §2 (1) genannten Zwecken genutzt werden. Eine Nutzung zu anderen, insbesondere zu gewerblichen Zwecken, kann nur auf Antrag und gegen Entgelt gestattet werden.
2. Der Benutzer ist verpflichtet, darauf zu achten, dass er die vorhandenen Betriebsmittel (Arbeitsplätze, CPU-Kapazität, Plattenspeicherplatz, Leitungskapazitäten, Peripheriegeräte und Verbrauchsmaterial) verantwortungsvoll und ökonomisch sinnvoll nutzt. Der Benutzer ist verpflichtet, Beeinträchtigungen des Betriebes, soweit sie vorhersehbar sind, zu unterlassen und nach bestem Wissen alles zu vermeiden, was Schaden an der IV-Infrastruktur oder bei anderen Benutzern verursachen kann.

Zu widerhandlungen können Schadensersatzansprüche begründen (§7).

3. Der Benutzer hat jegliche Art der missbräuchlichen Benutzung der IV-Infrastruktur zu unterlassen.

Er ist insbesondere dazu verpflichtet

- (a) ausschließlich mit Benutzerkennungen zu arbeiten, deren Nutzung ihm gestattet wurde; die Weitergabe von Kennungen und Passwörtern ist grundsätzlich nicht gestattet;
- (b) den Zugang zu den IV-Ressourcen durch ein geheimzuhaltendes Passwort oder ein gleichwertiges Verfahren zu schützen;
- (c) Vorkehrungen zu treffen, damit unberechtigten Dritten der Zugang zu den IV-Ressourcen verwehrt wird; dazu gehört es insbesondere, primitive, naheliegende Passwörter zu meiden, die Passwörter öfter zu ändern und das Logout nicht zu vergessen.

Der Benutzer trägt die volle Verantwortung für alle Aktionen, die unter seiner Benutzerkennung vorgenommen werden, und zwar auch dann, wenn diese Aktionen durch Dritte vorgenommen werden, denen er zumindest fahrlässig den Zugang ermöglicht hat.

Der Benutzer ist des weiteren verpflichtet,

- (d) bei der Benutzung von Software (Quellen, Objekte), Dokumentationen und anderen Daten die gesetzlichen Regelungen (Urheberrechtsschutz, Copyright) einzuhalten;
- (e) sich über die Bedingungen, unter denen die zum Teil im Rahmen von Lizenzverträgen erworbene Software, Dokumentationen oder Daten zur Verfügung gestellt werden, zu informieren und diese Bedingungen zu beachten,
- (f) insbesondere Software, Dokumentationen und Daten, soweit nicht ausdrücklich erlaubt, weder zu kopieren noch weiterzugeben noch zu anderen als den erlaubten, insbesondere nicht zu gewerblichen Zwecken zu nutzen.

Zuwiderhandlungen können Schadensersatzansprüche begründen (§7).

4. Selbstverständlich darf die IV-Infrastruktur nur in rechtlich korrekter Weise genutzt werden. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass insbesondere folgende Verhaltensweisen nach dem Strafgesetzbuch unter Strafe gestellt sind:

- (a) Ausforschen fremder Passworte, Ausspähen von Daten (§ 202 a StGB)
- (b) unbefugtes Verändern, Löschen, Unterdrücken oder Unbrauchbarmachen von Daten (§ 303 a StGB)
- (c) Computersabotage (§ 303 b StGB) und Computerbetrug (§ 263 a StGB)
- (d) die Verbreitung von Propagandamitteln verfassungswidriger Organisationen (§ 86 StGB) oder rassistischem Gedankengut (§ 131 StGB)
- (e) die Verbreitung gewisser Formen von Pornographie im Netz (§ 184 Abs. 3 StGB)
- (f) Abruf oder Besitz von Dokumenten mit Kinderpornographie (§ 184 Abs. 5 StGB)
- (g) Ehrdelikte wie Beleidigung oder Verleumdung (§ 185 ff StGB)

Der Systembetreiber behält sich die Verfolgung strafrechtlicher Schritte sowie zivilrechtlicher Ansprüche vor (§7).

5. Dem Benutzer ist es untersagt, ohne Einwilligung des zuständigen Systembetreibers

- (a) Eingriffe in die Hardware-Installation vorzunehmen,
- (b) die Konfiguration der Betriebssysteme oder des Netzwerkes zu verändern.

Die Berechtigung zur Installation von Software ist in Abhängigkeit von den jeweiligen örtlichen und systemtechnischen Gegebenheiten gesondert geregelt.

6. Der Benutzer ist verpflichtet, ein Vorhaben zur Bearbeitung personenbezogener Daten vor Beginn mit dem Systembetreiber abzustimmen. Davon unberührt sind die Verpflichtungen, die sich aus Bestimmungen des Datenschutzgesetzes ergeben.

Dem Benutzer ist es untersagt, für andere Benutzer bestimmte Nachrichten zur Kenntnis zu nehmen und/oder zu verwerten.

7. Der Benutzer ist verpflichtet,

- (a) die vom Systembetreiber zur Verfügung gestellten Leitfäden zur Benutzung zu beachten;
- (b) im Verkehr mit Rechnern und Netzen anderer Betreiber deren Benutzungs- und Zugriffsrichtlinien einzuhalten.

§5 Aufgaben, Rechte und Pflichten der Systembetreiber

1. Jeder Systembetreiber soll über die erteilten Benutzungsberechtigungen eine Dokumentation führen. Die Unterlagen sind nach Auslaufen der Berechtigung mindestens zwei Jahre aufzubewahren.
2. Der Systembetreiber trägt in angemessener Weise, insbesondere in Form regelmäßiger Stichproben, zum Verhindern bzw. Aufdecken von Missbrauch bei. Hierfür ist er insbesondere dazu berechtigt,
 - (a) die Aktivitäten der Benutzer zu dokumentieren und auszuwerten, soweit dies zu Zwecken der Abrechnung, der Ressourcenplanung, der Überwachung des Betriebes oder der Verfolgung von Fehlerfällen und Verstößen gegen die Benutzungsrichtlinien sowie gesetzlichen Bestimmungen dient;
 - (b) bei Verdacht auf Verstöße gegen die Benutzungsrichtlinien oder gegen strafrechtliche Bestimmungen unter Beachtung des Vieraugenprinzips und der Aufzeichnungspflicht in Benutzerdateien und Mailboxen Einsicht zu nehmen oder die Netzwerknutzung durch den Benutzer mittels z.B. Netzwerk-Sniffer detailliert zu protokollieren;
 - (c) bei Erhärtung des Verdachts auf strafbare Handlungen beweissichernde Maßnahmen, wie z.B. Key-stroke Logging oder Netzwerk-Sniffer, einzusetzen.
3. Der Systembetreiber ist zur Vertraulichkeit verpflichtet.
4. Der Systembetreiber gibt die Ansprechpartner für die Betreuung seiner Benutzer bekannt.
5. Der Systembetreiber ist verpflichtet, im Verkehr mit Rechnern und Netzen anderer Betreiber deren Benutzungs- und Zugriffsrichtlinien einzuhalten.

§6 Haftung des Systembetreibers/Haftungsausschluss

1. Der Systembetreiber übernimmt keine Garantie dafür, dass die Systemfunktionen den speziellen Anforderungen des Nutzers entsprechen oder dass das System fehlerfrei und ohne Unterbrechung läuft. Der Systembetreiber kann nicht die Unversehrtheit (bzgl. Zerstörung, Manipulation) und Vertraulichkeit der bei ihm gespeicherten Daten garantieren.
2. Der Systembetreiber haftet nicht für Schäden gleich welcher Art, die dem Benutzer aus der Inanspruchnahme der IV-Ressourcen nach §1 entstehen; ausgenommen ist vorsätzliches Verhalten des Systembetreibers oder der Personen, deren er sich zur Erfüllung seiner Aufgaben bedient.

§7 Folgen einer missbräuchlichen oder gesetzeswidrigen Benutzung

1. Bei Verstößen gegen gesetzliche Vorschriften oder gegen die Bestimmungen dieser Benutzungsrichtlinien, insbesondere des §4 (Pflichten des Benutzers), kann der Systembetreiber die Benutzungsberechtigung einschränken, ganz oder teilweise entziehen. Es ist dabei unerheblich, ob der Verstoß einen Schaden zur Folge hatte oder nicht.
2. Bei schwerwiegenden oder wiederholten Verstößen kann ein Benutzer auf Dauer von der Benutzung sämtlicher IV-Ressourcen nach §1 ausgeschlossen werden.

3. Verstöße gegen gesetzliche Vorschriften oder gegen die Bestimmungen dieser Benutzungsrichtlinien werden auf ihre strafrechtliche Relevanz sowie auf zivilrechtliche Ansprüche hin überprüft. Bedeutsam erscheinende Sachverhalte werden der jeweiligen Rechtsabteilung übergeben, die die Einleitung geeigneter weiterer Schritte prüft. Der Systembetreiber behält sich die Verfolgung strafrechtlicher Schritte sowie zivilrechtlicher Ansprüche ausdrücklich vor.

§8 Sonstige Regelungen

1. Für die Nutzung von IV-Ressourcen können in gesonderten Ordnungen Gebühren festgelegt werden.
2. Für bestimmte Systeme können bei Bedarf ergänzende oder abweichende Nutzungsregelungen festgelegt werden.
3. Bei Beschwerden von Benutzern entscheidet die Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, soweit sie nicht vom Direktorium des Leibniz-Rechenzentrums geregelt werden können.
4. Gerichtsstand für alle aus dem Benutzungsverhältnis erwachsenden rechtlichen Ansprüche ist München.

Diese Benutzungsrichtlinien wurden am 17.12.1996 von der Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften verabschiedet und mit sofortiger Wirkung in Kraft gesetzt.

Anhang 4: Betriebsregeln des Leibniz-Rechenzentrums

(Fassung vom 15.07.1998)

Basis für die Nutzung des Leistungsangebots des Leibniz-Rechenzentrums sind die „Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften“ vom 17.12.1996. Ergänzend und jeweils mit Bezug auf diese Benutzungsrichtlinien gelten die folgenden Betriebsregeln:

1. Vergabe von Kennungen für LRZ-Systeme (§3 Absatz 3)

Die Berechtigung zur Nutzung von LRZ-Systemen mit persönlichen Kennungen wird vom Leibniz-Rechenzentrum normalerweise nicht direkt an den Benutzer vergeben, sondern über den Beauftragten einer Einrichtung („Master User“). Dazu ist als formaler Rahmen ein DV-Projekt notwendig, das vom jeweiligen Leiter der Einrichtung mit den Formblättern „Benutzungsantrag“ und „DV-Projektbeschreibung“ zu beantragen ist.

Dagegen wird die Modem-/Internetberechtigung für Studenten direkt durch das LRZ vergeben.

2. Ergänzende Leitfäden und Benutzungsordnungen (§4 Absatz 7)

Der Benutzer ist verpflichtet, folgende Leitfäden, Richtlinien und Benutzungsordnungen zusätzlich zu beachten:

- Leitfaden zu ethischen und rechtlichen Fragen der Softwarenutzung
- Leitfaden zur verantwortungsvollen Nutzung der Datennetze
- Benutzungsordnung des DFN-Vereins zum Betrieb des Wissenschaftsnetzes

3. Speicherung von Projektdaten (§5 Absatz 1)

Die Angaben, die bei der Beantragung bzw. Verlängerung eines Projekts am LRZ gemacht werden, sowie die anfallenden Verbrauchsdaten werden vom LRZ maschinell gespeichert und mindestens zwei Jahre lang aufbewahrt.

Alle im Rahmen eines DV-Projekts von Benutzern auf Datenträgern des LRZ gespeicherten Daten können vom LRZ 6 Monate nach Ablauf des Projekts gelöscht werden.

4. Gebührenordnung (§8 Absatz 1)

Für die Nutzung von LRZ-Systemen und die Nutzung des Münchner Hochschulnetzes können Gebühren gemäß der „Gebührenordnung des Leibniz-Rechenzentrums“ anfallen. Die Gebühren richten sich nach der im „Benutzungsantrag“ festgelegten Aufgabengruppe. Für Aufgaben aus dem Bereich einer nutzungsberechtigten Hochschule (§1 Absatz 2b) entstehen keine Gebühren.

Die Kosten für maschinell erfasstes Verbrauchsmaterial sind ebenfalls in der Gebührenordnung des Leibniz-Rechenzentrums festgelegt und gelten für sämtliche Aufgabengruppen.

5. Eingeschränkte Nutzung von US-Supercomputern (§8 Absatz 2)

Angehörige oder Organisationen einiger Länder dürfen aufgrund von Bestimmungen der Ausführbehörde der Vereinigten Staaten von Amerika US-Supercomputer (z.B. Cray T90, IBM SP2) nicht be-

nutzen. Derzeit betreffen diese Einschränkungen nur die Länder Irak, Iran, Kuba, Libyen, Nordkorea, Sudan und Syrien.

6. Vergabe von Benutzerausweisen (§8 Absatz 2)

Der Benutzerausweis dient als Berechtigungsnachweis gegenüber LRZ-Personal. Er ist insbesondere erforderlich bei Ausleihe bzw. Kauf von Dokumentation und Software im LRZ-Benutzersekretariat, wenn kein Studenten- oder Dienstaussweis einer nutzungsberechtigten Hochschule (§1, Absatz 2) vorgelegt werden kann.

Benutzerausweise werden durch den jeweiligen Master User ausgegeben; dabei ist eine „Erklärung des Endbenutzers“ zu unterzeichnen, mit der die Nutzungsrichtlinien und diese Betriebsregeln anerkannt werden.

Der Benutzerausweis ist nicht übertragbar und gegen Missbrauch zu schützen. Ein Verlust des Ausweises ist dem Benutzersekretariats des LRZ umgehend mitzuteilen.

Anhang 5: Richtlinien zum Betrieb des Münchner Hochschulnetzes (MHN) (Fassung vom 08.04.1997)

Präambel

Diese Richtlinien zum Betrieb des Münchener Hochschulnetzes (kurz: MHN) sollen die Zusammenarbeit zwischen Einrichtungen der berechtigten Hochschulen (vgl. Benutzungsrichtlinien des Leibniz-Rechenzentrums) und dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) regeln, damit ein möglichst reibungsloser und optimaler Betrieb des MHN ermöglicht wird. Sie gelten im gesamten Versorgungsbereich des Hochschulnetzes.

Die Nutzung, vor allem durch Einzelbenutzer, ist in den entsprechenden Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des LRZ und der jeweiligen Hochschule festgelegt.

§1 Das Münchener Hochschulnetz

1. Struktur des Netzes

Das MHN ist eine nachrichtentechnische Infrastruktureinrichtung zum Zwecke der Datenkommunikation.

Das MHN besteht aus

- den Gebäudenetzen,
- den Campusnetzen, die die Gebäudenetze miteinander verbinden, und
- dem Backbone-Stadtnetz, das die Campusnetze miteinander verbindet.

Gebäude und Campusnetze existieren im wesentlichen im Bereich der

- Ludwig-Maximilians-Universität (München, Garching und Weihenstephan),
- Technischen Universität (München, Garching und Weihenstephan),
- Fachhochschule München,
- Fachhochschule Weihenstephan (Bereich Freising) und
- Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

Zum MHN gehören alle Übertragungseinrichtungen (Kabel, aktive und passive Komponenten etc.) einschließlich der Anschlusspunkte für Endgeräte. Ausgenommen sind Übertragungseinrichtungen in der Zuständigkeit anderer Stellen wie etwa die Telefonnetze der Hochschulen oder instituts- oder fakultätsinterne Netze (z.B. Medizinnetz).

Im WWW-Server des LRZ (<http://www.lrz.de/services/netz/mhn-ueberblick/>) ist die Struktur des MHN beschrieben.

Das MHN hat Anbindung an nationale und internationale Netze (z.B. deutsches Wissenschaftsnetz WiN, Internet).

Des weiteren werden für berechnete Benutzer Wahl-Eingänge für den Zugang zum MHN aus den öffentlichen Fernsprechnetzen (analoges Telefonnetz und ISDN) zur Verfügung gestellt.

2. Anschluss an das Netz

Das Backbone-Stadtnetz, die Campusnetze und eine Grundaustaufstufe der Gebäudenetze wurden im Rahmen einer zentralen Baumaßnahme (NIP) bereitgestellt. Erforderliche Erweiterungen der Gebäudenetze müssen gesondert in Zusammenarbeit von Benutzer, Bauamt und LRZ als Baumaßnahmen oder im Wege der Endgerätebeschaffung beantragt werden. Die für die Netzanbindung von Endgeräten erforderlichen Hardware- und Software-Komponenten hat der Benutzer in Abstimmung mit dem LRZ selbst zu beschaffen.

Ein Anschluss an das MHN darf nur nach vorheriger Abstimmung mit dem jeweiligen Netzverantwortlichen (siehe §2 Absatz 2) und dem LRZ erfolgen. Dies gilt auch für Änderungen an einem Anschlusspunkt. Angeschlossen werden können

- Rechner direkt oder
- selbständige Netze (z.B. eines Instituts oder einer Fakultät) über eine segmentierende Netzwerk-Komponente (z.B. Bridge, Switch oder Router).

Der Betrieb von Wählmodems bzw. ISDN-Anschlüssen mit Zugangsmöglichkeiten zum MHN durch Fachbereiche/Institute bedarf der Zustimmung des LRZ, um MHN-einheitliche Sicherheitsstandards und Abrechnungsgrundlagen sicherzustellen.

Die Übertragungsprotokolle werden vom LRZ festgelegt, um die Komplexität des MHN so gering wie möglich zu halten und eine Interkonnektivität sicherzustellen. Das LRZ gibt über geeignete Informationssysteme (z.B. WWW <http://www.lrz.de/services/netz/mhn-ueberblick/#titel1-2>) die jeweils aktuell zugelassenen Protokolle und Netzdienste bekannt. Zusätzliche Protokolle können nur in Ausnahmefällen für einen begrenzten Einsatz zugelassen werden.

Das Vorgehen bei der Neueinrichtung von Anschlüssen durch das LRZ ist im WWW unter <http://www.lrz.de/services/netz/anschluss/> beschrieben.

3. Betriebskosten

Die Kosten für den Betrieb des Hochschulnetzes sowie die Kosten für die Anbindung an die nationalen und internationalen Datennetze werden für die berechtigten Benutzer zur Zeit zentral durch das LRZ übernommen. Der Erlass einer Gebührenordnung mit einer anderen Kostenverteilung bleibt vorbehalten.

4. Betriebszeiten

Das MHN wird möglichst störungs- und unterbrechungsfrei betrieben. Für

- Wartungsarbeiten ist jeweils der Montag in der Zeit von 8.00 bis 10.00 Uhr

vorgesehen. Während dieser Zeit können Beeinträchtigungen in Teilbereichen des MHN erfolgen. Darüber hinausgehende nicht aufschiebbare Arbeiten werden auf das notwendige Minimum beschränkt und rechtzeitig angekündigt über die

- NEWS-Gruppe lrz.netz,
- aktuelle Kurzmitteilungen (<http://www.lrz.de/aktuell/>) und
- eingerichtete Mailverteilerlisten.

§2 Verteilung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten

1. Aufgaben des LRZ

Betreiber des MHN ist das LRZ. Es sorgt im Rahmen seiner Möglichkeiten für einen sicheren und möglichst störungs- und unterbrechungsfreien Betrieb. Außerdem bemüht sich das LRZ um die Anpassung des Datennetzes an die technische Entwicklung und den vorhandenen Bedarf.

Das LRZ ist für das Netzmanagement (z.B. Betrieb, Fehlerbehebung, Konfiguration von Netzkomponenten) zuständig. Das Netzmanagement durch das LRZ ist jedoch nur für die Teile und Komponenten des Netzes möglich, die vom LRZ beschafft bzw. die auf Empfehlung und mit Zustimmung des LRZ beschafft wurden.

Das Netzmanagement ist dem LRZ zudem nur unter aktiver Mitarbeit von Netzverantwortlichen möglich. Diese werden in ihrer Arbeit durch den Einsatz geeigneter HW/SW-Werkzeuge vom LRZ unterstützt. Darüber hinaus sorgt das LRZ für die netztechnische Aus- und Weiterbildung der Netzverantwortlichen.

Das LRZ teilt den einzelnen Bereichen Namens- und Adressräume zu. Deren Eindeutigkeit sowohl bei Adressen als auch bei Namen ist für einen reibungslosen Betrieb unbedingt erforderlich.

Das LRZ übernimmt keine Verantwortung für Beeinträchtigungen, die über das Datennetz an die angeschlossenen Endgeräte herangetragen werden.

2. Aufgaben der Netzverantwortlichen

Für jede organisatorische Einheit (z.B. Institut), die das MHN nutzt, ist dem LRZ ein Netzverantwortlicher sowie eine kompetente Urlaubs- und Krankheitsvertretung zu benennen. Es können jedoch auch von einer Person mehrere organisatorische Einheiten (z.B. Fakultät) oder geographische Einheiten (z.B. Gebäude) betreut werden.

Der Netzverantwortliche hat folgende Aufgaben in seinem Zuständigkeitsbereich wahrzunehmen:

- Verwaltung der zugeteilten Namens- und Adressräume,
- Führung einer Dokumentation über die ans MHN angeschlossenen Endgeräte bzw. Netze,
- Zusammenarbeit mit dem LRZ bei der Planung und Inbetriebnahme von Erweiterungen der Gebäudenetze (neue Anschlusspunkte, neue Netzstrukturen, Segmentverlängerungen, etc.),
- Mitarbeit bei der Fehlerbehebung (z.B. Durchführen von mit dem LRZ abgestimmten Tests zur Fehlereingrenzung),
- Zusammenarbeit mit dem LRZ bei der Eindämmung missbräuchlicher Netznutzung.

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Funktionsfähigkeit der Netzinfrastruktur müssen vor allem Fehlerbehebungsaufgaben entsprechenden Vorrang genießen.

§3 Missbrauchsregelung

Ein Verstoß gegen diese Regelungen gilt als Missbrauch im Sinne der Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz-Rechenzentrum.

Das LRZ kann Teile des Netzes vom Gesamtnetz abtrennen, wenn

- die Betreuung eines Teilnetzes durch Netzverantwortliche nicht gewährleistet ist,
- Störungen von diesem Teil des Netzes den Betrieb des Restnetzes gefährden oder unzumutbar behindern,
- Wahl-Zugänge ohne Zustimmung des LRZ betrieben werden,
- Erweiterungen ohne Abstimmung mit dem LRZ erfolgen.

Bei Beschwerden von Benutzern entscheidet die Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, soweit sie nicht vom Direktorium des LRZ geregelt werden können.

Anhang 6: Gebühren des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Unter Bezug auf die Benutzungsrichtlinien des Leibniz-Rechenzentrums werden folgende Gebühren festgelegt (Definition der Aufgabengruppen siehe unten/umseitig):

1. Benutzerkennungen

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 3-5 wird pro Benutzerkennung auf einem LRZ-Rechensystem eine Pauschalgebühr erhoben:

Aufgabengruppe 3	DM 100,-- / Quartal
Aufgabengruppe 4 und 5	DM 200,-- / Quartal

2. Rechnernutzung:

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 2-5 werden an den Hochleistungssystemen die jeweiligen Systemeinheiten in Rechnung gestellt:

Aufgabengruppe 2	Betriebskosten
Aufgabengruppe 3	Selbstkosten Land
Aufgabengruppe 4 und 5	Vollkosten

Nähere Einzelheiten auf Anfrage.

3. Kosten für maschinell erfasstes Verbrauchsmaterial:

Druckerpapier	DM 20,00 / 1000 Blatt
Filmmaterial	DM 1,00/Farbdia
Einzelblattplotter	DM 0,20 / DIN-A4-Blatt
	DM 0,40 / DIN-A3-Blatt
Laserdrucker	DM 0,10 / DIN-A4-Blatt (s/w)
	DM 0,40 / DIN-A4-Blatt (Farbe)

4. Kosten für Nutzung des Kommunikationsnetzes:

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 3-5 werden Pauschalgebühren für jeden an das Kommunikationsnetz angeschlossenen Rechner erhoben; der Anschluss beinhaltet den Zugang zum Wissenschaftsnetz (Voraussetzung ist die Genehmigung)

Aufgabengruppe 3	DM 100,--/Quartal
Aufgabengruppe 4 und 5	DM 200,--/Quartal

5. Kosten für LRZ-Benutzerkarten:

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 3-5 wird pro Benutzerkarte und Quartal ein Unkostenbeitrag von DM 25,-- erhoben.

Diese Gebühren gelten ab dem 1.7.1997.

Definition der Aufgabengruppen

Aufgabengruppe 1:

Aufgaben gemäß §2, Absatz 1 der Benutzungsrichtlinien des LRZ, insbesondere Aufgaben aus dem Bereich der Forschung und Lehre an der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Technischen Universität München, der Bayerischen Akademie der Wissenschaften sowie einschlägige Aufgaben aus dem Bereich der Fachhochschulen München und Weihenstephan.

Aufgabengruppe 2:

Aufgaben aus dem Bereich der Forschung und Lehre an anderen bayerischen Hochschulen, die überwiegend aus Mitteln dieser Einrichtungen oder aus Zuwendungen des Bundes, eines Landes, der DFG oder der Stiftung Volkswagenwerk finanziert werden.

Aufgabengruppe 3:

Aufgaben aus dem Bereich der Forschung und Lehre an nichtbayerischen Hochschulen und an anderen Einrichtungen. Die Aufgaben werden überwiegend aus öffentlichen Mitteln oder aus Mitteln der Max-Planck-Institute finanziert.

Aufgabengruppe 4:

Aufgaben aus dem Bereich der Forschung und Lehre, die nicht aus öffentlichen Mitteln finanziert werden. Es liegt ein öffentliches Interesse zur Durchführung dieser Aufgaben vor.

Aufgabengruppe 5:

Sonstige Aufgaben.

Anhang 7: Zuordnung von Einrichtungen zu LRZ-Betreuern

Institution bzw. Fakultät		Anfangs- zeichen der Verwaltungs- nummer	Betreuer
TUM	Mathematik und Informatik	t1	Edele
	Physik	t2	Sarreither
	Chemie	t3	Sarreither
	Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	t4	Weidner
	Bauingenieur- und Vermessungswesen	t5	Weidner
	Architektur	t6	Weidner
	Maschinenwesen	t7	Weidner
	Elektrotechnik und Informationstechnik	t8	Weidner
	Landwirtschaft und Gartenbau	t9	Weidner
	Brauwesen, Lebensmitteltechnologie und Milchwissenschaft	ta	Weidner
	Medizin	tb	Wiseman
	Forstwissenschaft (ab 1.10.1999)	td	Dreer
	Verwaltung und Zentralbereich	tv - tz	Edele
	LMU	Katholische Theologie	u1
Evangelische Theologie		u2	Dreer
Juristische Fakultät		u3	Dreer
Betriebswirtschaft		u4	Dreer
Volkswirtschaft		u5	Dreer
Forstwissenschaft (bis 30.9.1999)		u6	Dreer
Medizin		u7	Wiseman
Tiermedizin		u8	Wiseman
Geschichts- und Kunstwissenschaften		u9	Wiseman
Philosophie, Wissenschafts-theorie und Statistik		ua	Wiseman
Psychologie und Pädagogik		ub	Wiseman
Altertumskunde und Kulturwissenschaften		uc	Wiseman
Sprach- und Literaturwissenschaft I		ud	Wiseman
Sprach- und Literaturwissenschaft II		ue	Wiseman
Sozialwissenschaft		uf	Wiseman
Mathematik und Informatik		ug	Edele
Physik		uh	Sarreither
Chemie und Pharmazie		ui	Sarreither
Biologie		uj	Sarreither
Geowissenschaften		uk	Sarreither
Verwaltung und zentrale Einrichtungen	uw - uz	Edele	
Bayerische Akademie der Wissenschaften	a	Dreer	
Fachhochschule München	p	Dreer	
Sämtliche anderen Einrichtungen	b, k, s	Edele	

Betreuer (Sprechstunden: Di - Do, 10.30 - 11.30 und nach Vereinbarung):

Frau Dipl.-Math. J. Dreer	Zi. 1523	Tel. 289-28741
Dipl.-Math. U. Edele	Zi. 1525	Tel. 289-28744
Dr. P. Sarreither	Zi. 1527	Tel. 289-28745
Dipl.-Math. K. Weidner	Zi. 1526	Tel. 289-28743
Dr. M. Wiseman	Zi. 1524	Tel. 289-28742