

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.....	6
2.1.6 Benutzerdiskussionen, 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	12
2.3.3 Spezielle Server	14
2.3.4 Arbeitsplatzrechner.....	18
2.4 Datenhaltung und Datensicherung.....	19
2.4.1 Verteiltes Dateisystem.....	19
2.4.2 Archiv- und Backupsystem	20
2.5 Software-Angebot.....	21
2.5.1 Programmangebot auf LRZ-Rechnern	21
2.5.2 Programmangebot für nicht-LRZ-Rechner (Campus-Verträge).....	22
2.5.3 Public Domain Software (Open-Source-Software)	23
2.6 Netz-Dienste	23
2.6.1 WWW, Proxy, Suchmaschinen	23
2.6.2 News, anonymous FTP.....	24
2.6.3 E-Mail	25
2.6.4 Wählzugänge	25
2.6.5 Zugang zu Online-Datenbanken.....	26
2.6.6 Informationen über aktuelle Probleme	26
2.7 Spezialgeräte	26
2.8 Betrieb der LRZ-Rechner und des Münchener Hochschulnetzes	27
2.9 Sicherheit bei Rechnern und Netzen.....	28
2.10 Sonstige Dienste	29
2.10.1 Hilfe bei Hardwarebeschaffung.....	29
2.10.2 PC-Labor, Workstation-Labor.....	30
2.10.3 Hilfe bei Materialbeschaffung.....	30

3	Die Ausstattung des Leibniz-Rechenzentrums.....	31
3.1	Die maschinelle Ausstattung.....	31
3.2	Personelle Ausstattung.....	32
3.3	Räumlichkeiten.....	34
3.3.1	LRZ-Gebäude.....	34
3.3.2	Außenstationen.....	36
4	Hinweise zur Benutzung der Rechensysteme.....	37
4.1	Vergabe von Kennungen über Master User.....	37
4.2	Vergabe von Internet- und PC-Kennungen an Studenten.....	38
4.3	Datenschutz.....	39
4.4	Schutzmaßnahmen gegen Missbrauch von Benutzer-Kennungen.....	39
4.5	Kontingentierung von Rechenleistung an den Zentralsystemen.....	39
4.6	Datensicherung: Backup und Archivierung.....	40
4.7	Projektverwaltung und -kontrolle durch Master User.....	41
5	Dienstleistungsangebot, Ausstattung und Betrieb im Jahre 1998.....	42
5.1	Dienste und ihre Nutzung.....	42
5.1.1	Beratung und Hotline.....	42
5.1.2	Kurse, Veranstaltungen.....	47
5.1.2.1	Kursübersicht, Statistik 1998.....	47
5.1.2.2	Abschlussfragebogen.....	48
5.1.2.3	Probleme und Ansätze zur Behebung.....	49
5.1.3	Aktuelle LRZ-Informationen (ALI).....	50
5.1.4	Netz-Dienste.....	51
5.1.5	Internet-Zugang für Studenten.....	58
5.1.6	Maßnahmen gegen Internet-Missbrauch.....	58
5.1.7	Entwicklung der Internet-CD.....	60
5.1.8	Software-Versorgung für dezentrale Systeme.....	60
5.2	Entwicklungen und Tätigkeiten im Bereich der Rechensysteme.....	66
5.2.1	Aktivitäten im Bereich Hochleistungsrechnen.....	66
5.2.1.1	Dokumentation, Schulung, Benutzergespräche.....	66
5.2.1.2	Vektorrechner Cray T90.....	66
5.2.1.3	Entwicklungsrechner Cray Y-MP EL.....	67
5.2.1.4	Parallelrechner IBM SP2.....	67
5.2.1.5	Vektorparallelrechner VPP700.....	68
5.2.1.6	Einweihungsfeier des Landeshochleistungsrechners II, VPP 700.....	69
5.2.1.7	Erstellung eines Konzepts zum Aufbau und Betrieb eines Hochleistungsrechners in Bayern (HLRB).....	70
5.2.1.8	Nutzer und Kooperationspartner im Hochleistungsrechnerbereich.....	71
5.2.1.9	Beteiligung an Tagungen im Bereich der Hochleistungsrechner.....	72
5.2.1.10	Nutzungsstatistiken für Cray T90, IBM SP2 und Fujitsu VPP700.....	73
5.2.2	Aktivitäten im Server-Bereich.....	81
5.2.2.1	Allgemeines.....	81

5.2.2.2	Zu den einzelnen Hardware-Plattformen.....	82
5.2.2.3	Sicherheit der Systeme	83
5.2.2.4	Datenhaltung und Datensicherung.....	83
5.2.2.5	Planung eines Rechners für eine leistungsfähige Visualisierungsausstattung	84
5.2.2.6	WWW-Services	85
5.2.3	Sonstige Aktivitäten im Rechnerbereich und dessen Peripherie	86
5.2.3.1	Untersuchungen zu System-Management-Werkzeugen.....	86
5.2.3.2	Ersatz für X-Terminals	87
5.2.3.3	Erstellung von Postern: Betrieb der DIN A0 Plotter	88
5.2.3.4	Organisation der Unterstützung von PCs	88
5.2.3.5	Untersuchungen in den Rechner- und Datenspeicherbereichen	88
5.3	Kommunikationsnetz	90
5.3.1	Backbone-Netz	91
5.3.2	Gebäude-Netze	92
5.3.3	Rechenzentrumsnetz.....	93
5.3.4	Wählzugangs-Server.....	95
5.3.5	Internet-Zugang	96
5.3.6	Netzänderungen im Jahre 1998	97
5.3.6.1	Neuanschlüsse:	97
5.3.6.2	Umkonfigurationen.....	97
5.3.7	Projektarbeiten im Netzbereich 1998	99
5.3.7.1	Mail-Projekte.....	99
5.3.7.2	Faxserver	102
5.3.7.3	Uni@home.....	102
5.3.7.4	Videokonferenzen über ATM.....	103
5.3.7.5	Bayern Online Projekte	103
5.3.7.6	Netzmanagement	104
5.3.7.7	HBFG-Antrag zur Erweiterung des Kommunikationsnetzes des LRZ	106
5.3.7.8	WWW-Cache	106
5.3.7.9	Wählservertests.....	107
5.3.7.10	WDM-Systeme	107
5.3.7.11	Studentenwohnheim-Anbindung	108
5.3.7.12	Sprache im B-WiN	108
5.3.7.13	Elektronischer Gruppenterminkalender.....	108
5.3.7.14	Drittmittel-Projekte.....	109
6	Verbesserung LRZ-interner Betriebsabläufe	113
6.1	Dokumentation von Beschaffungen und Konfigurationsdaten	113
6.2	Verlängerung der Öffnungszeiten.....	113
7	Aktivitäten im Bereich der Gebäudeinfrastruktur im Jahr 1998	114
8	Programmausstattung der LRZ-Systeme.....	116
9	Sonstige Aktivitäten.....	132
9.1	Mitarbeit in Gremien.....	132
9.2	Mitarbeit bei Tagungen (Organisation, Vorträge)	133

9.3	Betreuung von Diplom- und Studienarbeiten	133
9.4	Besuch von Tagungen	134
9.5	Veröffentlichungen der Mitarbeiter	137
9.6	Sonstiges	138
Anhang 1:	Satzung der Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Leibniz-Rechenzentrums	139
Anhang 2:	Mitglieder der Kommission für Informatik	141
Anhang 3:	Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.....	143
Anhang 4:	Betriebsregeln des Leibniz-Rechenzentrums	149
Anhang 5:	Richtlinien zum Betrieb des Münchner Hochschulnetzes (MHN)	151
Anhang 6:	Gebühren des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.....	155
Anhang 7:	Zuordnung von Einrichtungen zu LRZ-Betreuern	157

Vorwort

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) legt hiermit seinen Jahresbericht 1998 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 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 1998 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.

Das Leibniz-Rechenzentrum ist längst kein zentral-orientiertes Hochschulrechenzentrum alter Prägung mehr. Seit Jahren haben wir uns im Zuge der zunehmenden 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, Einwahldienste) 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. Drei verschiedene Supercomputer-Architekturen stehen allen Landesuniversitäten zur Verfügung und werden aus der Region überwiegend genutzt. Das LRZ soll auch Standort eines Höchstleistungsrechnensystems in Bayern werden. Die Vorbereitungen dazu haben im Jahr 1998 ihren ersten Höhepunkt erfahren. Ein entsprechend eingereicherter HBFUG-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, das damit in Zukunft auch noch die Rolle eines Bundeshöchstleistungsrechenzentrums inne hat.

Höchstleistungsrechnen bedingt auch Höchstleistungsnetze und entsprechende Speicherkapazitäten. Durch führendes Mitwirken im Gigabit-Testbed Süd des DFN-Vereins leistete das LRZ 1998 seinen Beitrag für die Vorbereitung des Gigabit-Wissenschaftsnetzes. Ein für die Öffentlichkeitsarbeit des LRZ sicherlich großer Höhepunkt war die Veranstaltung am 13. August 1998. Unter dem Motto „Schnelle Netze-Schnelle Rechner, Gigabit-Netze und Supercomputer weisen den Weg ins nächste Jahrtausend“ fand der Start des Gigabit-Testbed Süd des DFN und die Inbetriebnahme des Landeshochleistungsrechners VPP700/52 im LRZ statt. Unter den vielen Ehrengästen waren auch der Bundeswissenschaftsminister Dr. Rüttgers und in Vertretung von Ministerpräsident Stoiber der Staatsminister Falthäuser. Die Anwesenheit von über 70 Pressevertretern und mehreren Rundfunk- und Fernsehanstalten unterstrichen die Aufmerksamkeit, die das LRZ in der Öffentlichkeit erfuhr.

Doch zurück zum Jahresbericht. Liest man den vorgelegten Bericht 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 8 Jahren nicht nur Arbeitskapazität, sondern auch physische und psychische Kraft durch die permanente Umbau- und Asbestsanierungssituation in unserem Hause stark beansprucht. Umso mehr möchte ich an den Beginn dieses Berichts auch ein explizites Dankeschön an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stellen.

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?

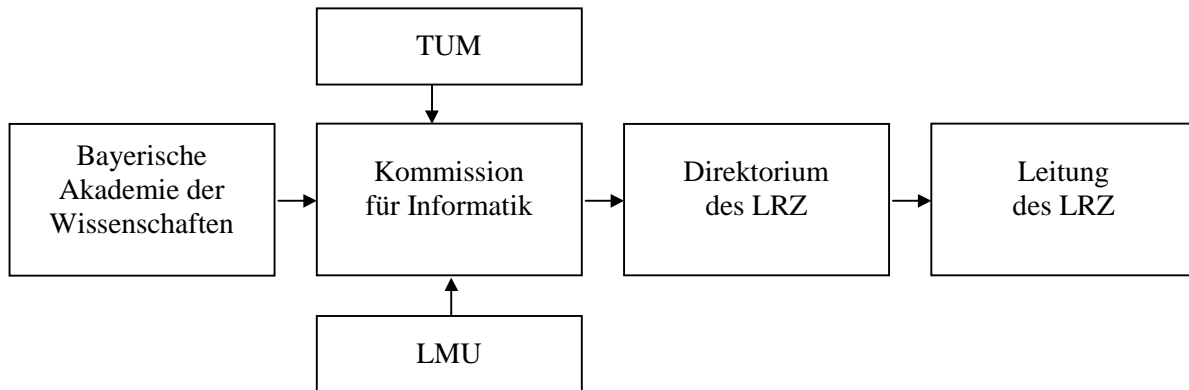
Das Dienstleistungsangebot umfasst im einzelnen:

- Beratung und Unterstützung bei DV-Fragen,
- Kurse, Schulung und Bereitstellen von Information
- Planung, Aufbau und Betrieb des Münchner Hochschulnetzes (MHN)
- 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. 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 Hochschulnetz. Die Öffnungszeiten der allgemeinen Benutzerberatung sind: Montag bis Freitag, 9 bis 17 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
- 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 Hochschulnetz 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.

2.1.5 Publikationen

Die Informationen, die das LRZ für seinen Nutzerkreis zusammengestellt hat, finden sich auf dem WWW-Server des LRZ (siehe 2.5.1) und wird 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 Hochschulnetz 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: Services => Schriften, Anleitung, Dokumentation*.

2.1.6 Benutzerdiskussionen, 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 in den „LRZ-Mitteilungen“ und auch in den „Kurzmitteilungen“ angekündigt. Sie finden üblicherweise (so jedenfalls in den letzten Jahren) im Juni/Juli im LRZ-Gebäude und im November/Dezember sowohl im LRZ-Gebäude als auch im Garchingener Hochschulbereich statt. Darüber hinaus werden halbjährlich „Hochleistungsrechnergespräche“ abgehalten, die sich gezielt mit Fragen zur effizienten Nutzung der Hochleistungssysteme 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 Hochschulnetz (MHN), 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 Münchener Hochschulnetz (MHN) 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. Diese Standorte sind über die gesamte Münchener Region (i.w. Münchener Stadtgebiet, Garching und Weihenstephan) verteilt.

Das MHN 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 und Hubs 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 MHN. 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 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) mittels eines FDDI-Switches verbunden.

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

Weitere Einzelheiten über das MHN sind unter *WWW: Services => Netz=> MHN-Überblick* 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: Services => Netzdienste => Internet*.

Das LRZ betreibt eine große Anzahl von analogen und digitalen Telefonnetz-Zugängen (Modemserver vom Typ Ascend) zum MHN/Internet (siehe Abschnitt 2.6.4). Die Wählanschlüsse werden im Rahmen des Programms *uni@home* von der Deutschen Telekom mit gefördert. Zum 31.12.1998 waren installiert:

510 Wählanschlüsse im Münchner Ortsnetz

30 Wählanschlüsse im Bereich Freising.

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

Die an das MHN angeschlossenen Geräte sind meist Arbeitsplatzrechner (Personal Computer, Workstations); derzeit sind es bereits deutlich mehr als 26.000 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).

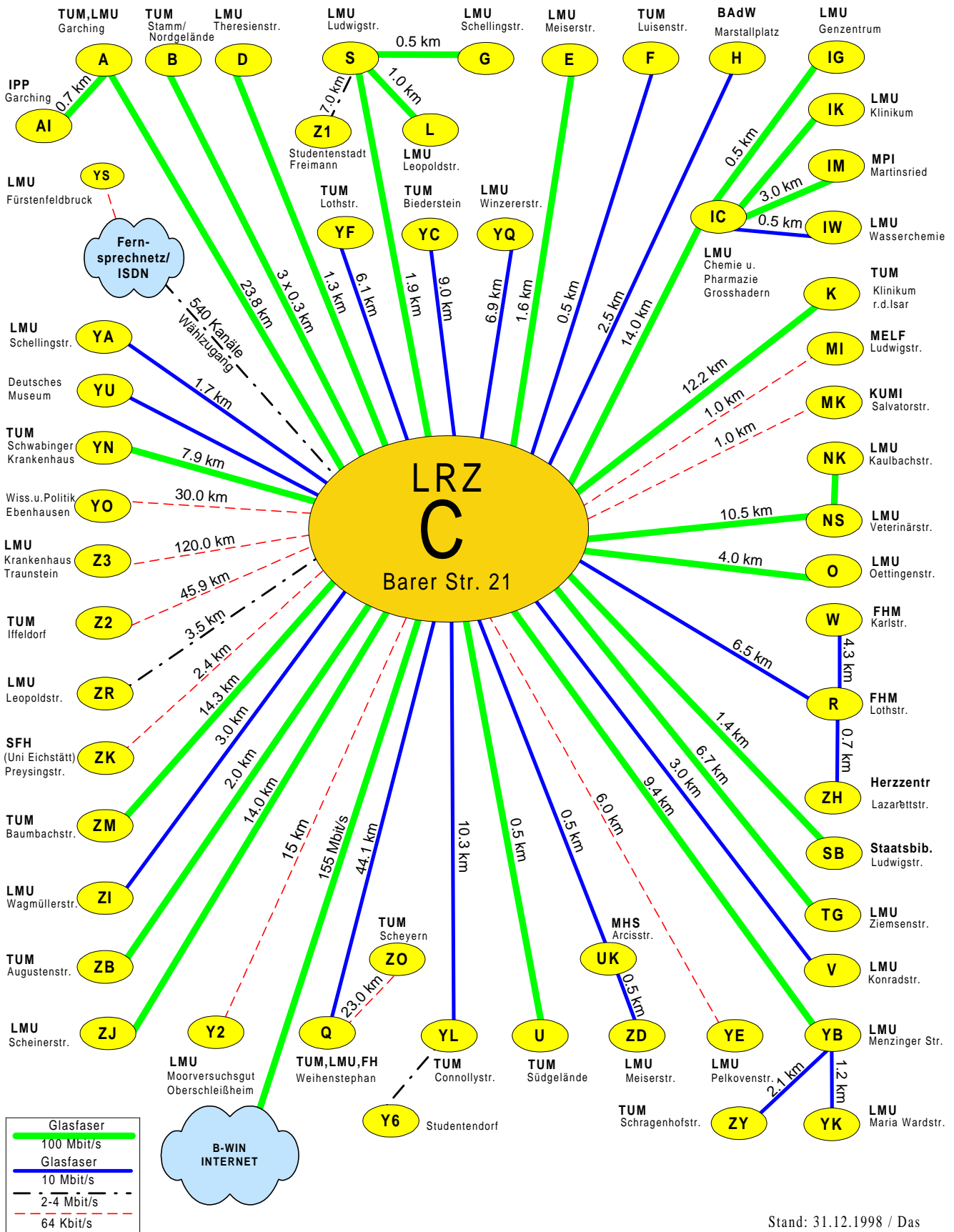
Das LRZ ist für das gesamte BackboneNetz und einen Großteil der angeschlossenen Institutsnetze zuständig. Eine Ausnahme bilden die internen Netze der Medizinischen Fakultäten der Münchener Universitäten (u.a. Rechts der Isar (TUM), Großhadern und Innenstadt-Kliniken (LMU)) sowie der Informatik und des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

Betrieb durch Leibniz-Rechenzentrum



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 2200 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 Abschnitt 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 Abschnitt 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.

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“).

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 80iger 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.

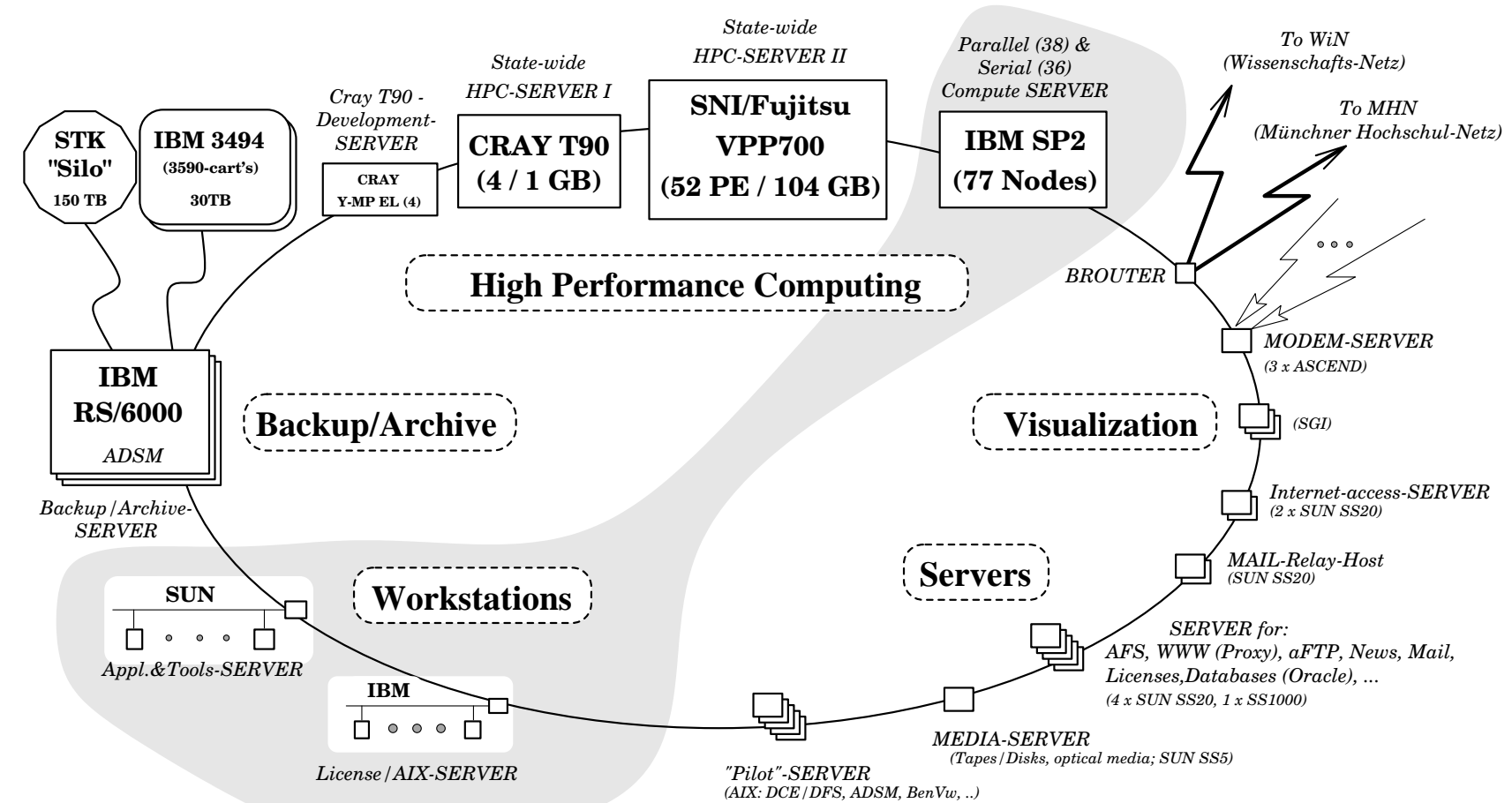
Schließlich sind der gut vektorisierende und autoparallelisierende Compiler der Firma Cray und die hervorragenden Software-Tools des LHR I zu erwähnen, die die Analyse vorhandener Parallelität und die Vektorisierbarkeit von Programmen zu untersuchen erlauben. Alle diese Gründe lassen den LHR I trotz seiner relativ zum LHR II niedrigen Gesamtleistung weiterhin interessant erscheinen.

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 Unix-Client-Server-Systemen 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

LRZ Central Computing Configuration

- 1998 -



Legend:

-  AFS-Cell
-  FDDI-Ring (implemented as "Star"-Topology)

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 Hochschulnetz aus erreichbar.

Allgemeine Rechenkapazität wird durch ein Cluster von **IBM-Workstations**, das durch 24 „seriell“ betriebene Knoten der IBM SP2 (siehe Abschnitt 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.

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 leistungsstarke 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.

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 Onyx Reality Engine 2 (mit 2 CPUs und 512 MB Hauptspeicher), 2 Workstations des Typs Indigo und einer 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:

Ältere und weniger leistungsfähige Unix-Workstations sind 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 können.

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; am LRZ erst testweise im Einsatz.

Distributed Computing Environment (DCE):

Verteiltes Rahmensystem zur Einbindung von verteilten Basisdiensten; am LRZ nur für DFS gebraucht.

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 Hochschulnetz 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 Hochschulnetz 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 Bestimmungsrechner 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 fast 100 Instituten in Anspruch genommen wird, erfordert nicht für jede WWW-Adresse einen eigenen WWW-Server, 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 (LEO):

LEO ist eine Initiative von Angehörigen der Informatik-Institute der beiden Münchener Universitäten, die ein umfangreiches und weltweit stark genutztes Archiv von frei verteilter Software und Dokumenten aufgebaut hat. Das LRZ beteiligt sich an diesem Dienst durch den Betrieb eines Server-Rechners mit einem Anteil von 40 GB des daran angeschlossenen RAID-Plattensystems.

FTP-Server (LRZ):

Verteilung von Dateien im Internet. Zur Vermeidung von Doppelarbeit zwischen dem LRZ und LEO (s.o.) 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 Hochschulnetz 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 Hochschulnetz 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-, HPUX-, 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.

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 Server, einerseits, weil verschiedene Softwareprodukte unterschiedliche Lizenzserver voraussetzen, andererseits, weil nicht alle Lizenzserver flexibel genug verschiedene Softwareprodukte überwachen können.

Bootsserver:

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. Der bestehende „Bootsver“ 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 eingesetzt. Benötigt einen Server, mit dem die Clients (auf PCs oder Unix-Rechnern) Kontakt aufnehmen können.

Netz- und Systemmanagement:

Am LRZ sind HP Nodemanager und HP Open View mit dem Überwachungswerkzeug Operation Center 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 und im Aufbau.

Novell-Server:

Datei- und Printserver für PC-Software für alle Benutzer sowie PC-Dateien von LRZ-Mitarbeitern.

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 nicht aus dem Versorgungsspektrum des Rechenzentrums wegzudenken.

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 zusam-

mengefasst, das von Servern unter dem Betriebssystem Novell gesteuert und mit Software versorgt wird. Als Betriebssystem an den PCs selbst wird überwiegend noch Windows 95, teilweise auch schon 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 wurde vorbereitet und soll im Frühjahr 1999 in Betrieb gehen. 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 wechselseitigen 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 Bänderobotern 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 Hochschulnetz 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 Archiv-Funktion 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.
- **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.

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 10/100 Mbit-Ethernet angebunden.

Dabei fällt aus dem Bereich „Campus“ zwar die bei weitem höchste Anzahl an Dateien an, ein ganz erheblicher Anteil des Datenumfanges stammt jedoch von den zentral am LRZ installierten Rechnern der Bereiche „High End“ und „LRZ“. Der Bereich „Campus“ verzeichnet die höchsten Zuwachsraten und wird damit, wenn der Trend anhält, auch die meisten Ressourcen beanspruchen.

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: Services => 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: Services => Anwendersoftware* enthält eine Zusammenstellung 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: Services => 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 MHN 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: Services => 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.

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: Services => 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.

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.

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 Hochschulnetz (MHN) ist in diesen Verbund eingegliedert (siehe Abschnitt 2.3). Nähere Einzelheiten über Geschichte, Struktur und Dienste des Internet findet man unter *WWW: Services => Netzdienste => 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 Hochschulnetz 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: Services => Netzdienste => WWW*.

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 aFTP-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 Hochschulnetz 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 Hochschulnetz, 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: Services => Netzdienste => Email*.

2.6.4 Wählzugänge

Eine große und weiteranwachsende Bedeutung hat der Zugang zum Hochschulnetz 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: Services => 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 Hochschulnetz 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 Hochschulnetzes 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 (s/w)
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 Tektronix Phaser 200e
zum Erstellen von Farbgraphiken im Format DIN A4
(PostScript Level 2, 300 dpi).

- Sublimationsdrucker Tektronix Phaser IIsdx zum Erstellen von Farbgraphiken im Format DIN A4 (Echtfarbe, PostScript Level 2, 300dpi).
- Farblaserdrucker RICOH Fiery zur preiswerten Farbausgabe im Format DIN A4 und DIN A3 (PostScript Level 2, 400 dpi).
- Großformat-Tintenstrahl-Plotter HP DesignJet 750C und 2500CP zur Erzeugung hochwertiger Farbausgabe (Poster) im Format bis DIN A0 auf unterschiedlichen Medien.
- Diabelichter Agfa PCRII+ zur Ausgabe auf normalen 35 mm Farbdiafilm.
- Videofilm (in den Formaten Umatic, VHS und S-VHS) zur Ausgabe von bewegten Graphiken (Visualisierung). Eine entsprechende Schneide-Einrichtung zur Nachbearbeitung ist vorhanden.
- Video-Schnittplatz (auf PC-Basis) zur Digitalisierung und Bearbeitung von Videoquellen.
- CD-ROM-Recorder Philips CDD 522 zur Erstellung von CD-ROMs in den gängigen Formaten.

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

2.8 Betrieb der LRZ-Rechner und des Münchener Hochschulnetzes

Offensichtliche Aufgaben des Rechenzentrums sind natürlich der Betrieb der zentralen Rechenanlagen und des Münchener Hochschulnetzes (MHN) – 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 MHN 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 Hochschulnetzes sowie die Zugänge zu den nationalen und internationalen Netzen (WiN, Internet) sollten ohne irgendwelche Unterbrechungen verfügbar sein. Falls dennoch 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 berechnete 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 MHN erhalten Sie Auskünfte über die telefonischen Anrufbeantworter (Telefonnummern siehe Abschnitt 3.3.1).

2.9 Sicherheit bei Rechnern und Netzen

Der Schutz der Rechensysteme im Hochschulnetz 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 (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 ausfindig 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 MHN 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 all-

gemeinem 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.

Zweck des PC-Labors ist es, aktuelle Hardware und Software des PC-Marktes zu präsentieren. Im Gegensatz zu den vom LRZ bereitgestellten öffentlichen Arbeitsplätzen mit vielbenutzter Standardsoftware finden sich hier einerseits aktuelle neue Produkte, andererseits auch Spezialprodukte aus dem Hardware- und Software-Bereich. Außerdem ist dies der Ort für Tests und Analysen von Problemen beim Einsatz von System- und Anwendungssoftware, von PC-Komponenten und Kommunikationsgeräten. 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 Abschnitt 2.3.2) und über ein reichhaltiges Software-Angebot auf diesen Maschinen (siehe Abschnitt 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 Hardware-Ausstattung der LRZ-Server-Rechner.

Die Spalten haben dabei die Bedeutung:

- (1) Anzahl der Server-Rechner
- (2) Hersteller
- (3) Typ des Rechners
- (4) typische Anzahl der Prozessoren pro Rechner
- (5) Gesamtanzahl der Prozessoren
- (6) typischer Hauptspeicherausbau in MByte
- (7) Gesamthauptspeicher in MByte
- (8) Funktionen der Rechner

1	2	3	4	5	6	7	8
Hochleistungsrechner							
1	Fujitsu	VPP700	52	52	106496	106.496	Hochleistungsrechner
1	Cray	T90	4	4	1024	1.024	Hochleistungsrechner
1	Cray	Y-EL	4	4	1024	1.024	Hochleistungsrechner (Programmentwicklung)
1	IBM	SP2	77	77	128..2048	16.128	Hochleistungsrechner, Compute-Server
4	Zwischensumme			137		124.672	
Rechner mit Benutzerzugang							
1	IBM	R50	4	4	1024	1.024	Compute-Server
7	Sun	SuperSparc 50..75 MHz	2	12	128	800	Compute-Server, Arbeitsplätze
4	SGI	Mips R4000, R4400, R10000	1.. 2	5	48..512	736	Arbeitsplätze (Graphik)
1	IBM	R50	4	4	1024	1.024	Compute-Server
2	IBM	ältere Modelle	1	2	64	128	Compute-Server, Arbeitsplätze
2	Dell	Pentium 100..180 MHz	1	2	64..128	192	Applikationsserver (Windows-Applikationen)
7	Sun	ältere Modelle	1	7	32..48	272	Systemadmin.-Kurse
24	Zwischensumme			36		4.176	

1	2	3	4	5	6	7	8
Server ohne Benutzerzugang							
3	IBM	R50	2	6	512	1.536	Archiv und Backup
6	IBM	C20, 43P	1	6	64..256	960	DCE/DFS
2	IBM	ältere Modelle	1	2	128..256	384	SW-Verteilung, ADSM-Tests, DCE-Tests
12	Sun	Ultra 2 167..200 MHz	2	23	128	1.856	WWW-Server u. -Proxy, E-Mail, FTP, News u.a.
9	Sun	SuperSparc 50..75 MHz	2	20	64..256	1.312	AFS File Server, Internet f.Stud., WWW u.v.a.
5	Sun	ältere Modelle	1	5	32..64	208	AFS DB Server, Radius Proxy, Tests
5	HP	725, 735	1	5	64..128	384	AFS File Server
3	Dell	Pentium 90 MHz Pentium Pro 250 MHz	1	3	96..256	608	Novell Datei- und Printserver
1	Dell	Pentium Pro 180 MHz	1	1	256	256	Windows NT Dateiserver
10	(noname)	80386 40MHz	1	10	8	80	Printserver
56	Zwischensumme			81		7.584	
84	Gesamtsumme			254		136.432	

Diese Tabelle schließt die Geräte nicht mit ein, die als „Clients“ den Endbenutzern direkt zur Verfügung gestellt werden.

3.2 Personelle Ausstattung

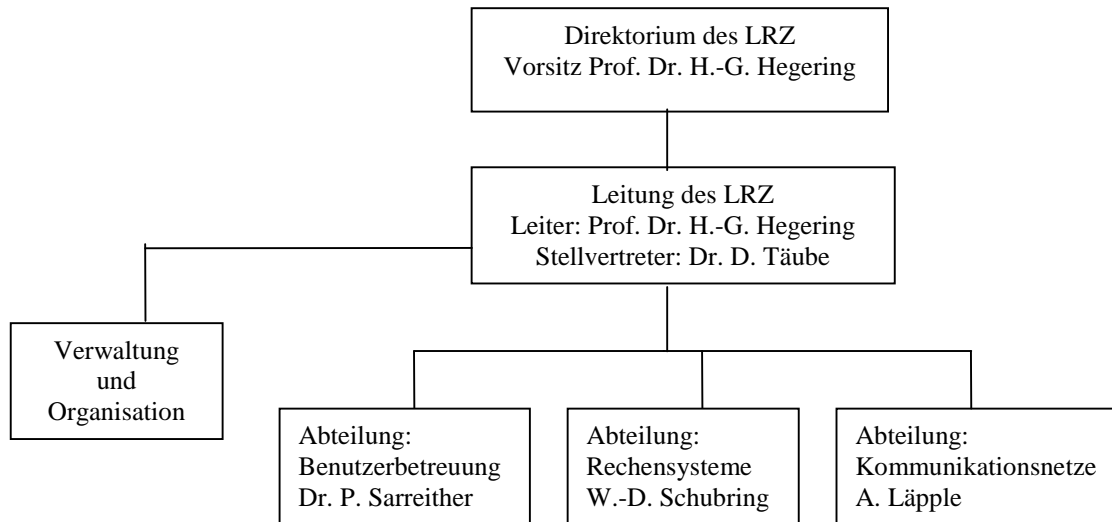
Das LRZ versteht sich als Dienstleistungsunternehmen im wissenschaftlichen Bereich, das neben eigener praxisorientierter Forschungstätigkeit im Bereich der angewandten Informatik drei Hauptaufgaben zu erfüllen hat:

- 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 Hochschulnetzes

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“
Leitung: Dr. P. Sarreither
 - 1.1 Systemnahe Software (A. Haarer)
 - 1.2 Ausbildung, Beratung, Dokumentation (Dr. M. Wiseman)
 - 1.3 PC-Betreuung und Graphik (K. Weidner)
 - 1.4 Hochleistungsrechnen (Dr. M. Brehm)
 - 1.5 Organisation von Softwarelizenzen (U. Edele)

2. Abteilung „Rechensysteme“
Leitung: W. D. Schubring
 - 2.1 Hochleistungssysteme (H. Breinlinger)
 - 2.2 Verteilte Rechensysteme (Dr. H. Richter)
 - 2.3 Maschinenbetrieb,
Benutzersekretariat,
Software-Lizenzabwicklung,
weitere DV-Hilfsdienste (J. Ackstaller)
 - 2.4 Haustechnik und Hausmeisterei (F. Freuding)

3. Abteilung „Kommunikationsnetze“
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 (S. Wex)
 - 4.2 Programmierung

Von den insgesamt 106 Stellen des LRZ sind:

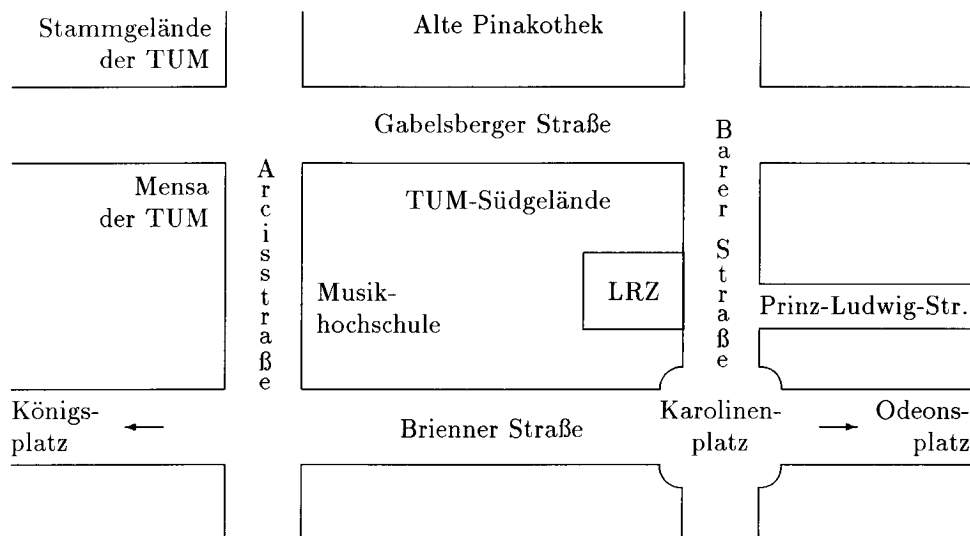
- 41,5 wissenschaftliche Mitarbeiter
- 50 technische Angestellte
- 6,5 Verwaltungsangestellte
- 8 Beschäftigte in Haustechnik und Reinigungsdienst

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-Bahnlinie U2, 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-Rechner)
 - kleiner PC-Kursraum
 - Ausgabestation (Zeilendrucker, Laserdrucker, Plotter)
 - allgemeine Benutzerberatung/Hotline
 - PC-Labor
 - Spezialgeräte Raum (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)
 - Video-Labor (SGI Onyx, Video-Schnittplatz)

- 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 MHN
 - 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 Hochschulnetz, 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):

- B : TUM Stamm-/Nordgelände (N2155/59)
- D : LMU Theresienstraße 37-41 (B120/1/2)
- 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

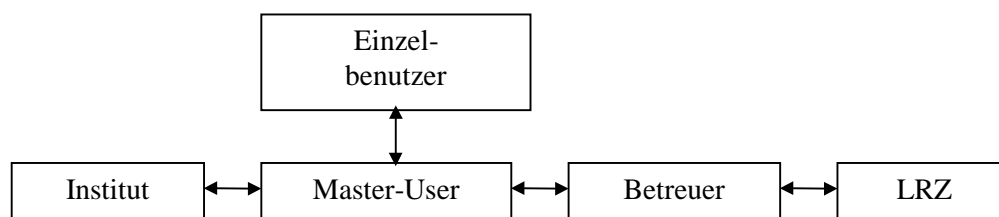
Der große Benutzerkreis des LRZ hat es notwendig gemacht, die Vergabe und Verwaltung von Benutzerkennungen sowie die Zuteilung von Betriebsmitteln und von Benutzerausweisen in gewissem Umfang zu dezentralisieren. Das heißt, dass sich i.a. nicht Einzelbenutzer an das LRZ wenden können, wenn sie eine Benutzerkennung 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 Dienstaussweis 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-Wahlzugänge 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 1998 waren bereits über 13.000 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 an LRZ-Systemen => 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 die Vektorrechner Cray T90 (unter UNICOS) sowie für den Parallelrechner IBM SP2 (unter AIX) realisiert, ist aber auch für den Hochleistungsrechner VPP700 ab Mai 1999 geplant. 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: Services => 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 Abschnitt 4.1) zur Verfügung. Diese Berechtigungen werden unter UNICOS pro Konto, auf den anderen Unix-Plattformen pro Benutzerkennung 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 an den einzelnen Plattformen unterschiedlich: Üblicherweise wird einmal pro Woche eine Gesamtkonserve gemacht. Außerdem werden zwischenzeitlich sogenannte Selektivkonserven erstellt, die die Veränderungen seit der letzten Gesamtkonserve erfassen. Weitere Einzelheiten sind für die einzelnen Plattformen beschrieben unter *WWW: Services => Compute-Dienste*.

Wegen ihres großen Umfangs können die Sicherheitskopien in der Regel nur wenige Wochen aufbewahrt werden. Zusätzlich werden jedoch auch die Gesamtkonserven, die zu Beginn des laufenden Quartals und Halbjahres erstellt wurden, aufgehoben. Durch Fehlersituationen nötige Rücksetzungen auf die jüngsten vorhandenen Sicherheitskopien werden über die „Kurzmitteilungen“ und Anrufbeantworter bekanntgegeben. In begrenztem Umfang können auf Wunsch auch 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.

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 gespeichert und wiedergeholt werden. Die entsprechende Software ist z.Z. an den Hochleistungssystemen und am Sun-Cluster des LRZ verfügbar und kann ohne zusätzliche Berechtigung verwendet werden. Für die Nutzung dieses Archivsystems von institutseigenen Rechnern aus kann die Software kostenlos vom LRZ bezogen werden. Eine Anleitung zur Nutzung für den Endbenutzer findet sich unter *WWW: Services => 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 zugewiesenen 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-Rechner, 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 1998

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.

Ab Januar 1998 wurde eine zusätzliche telefonische Beratung für Probleme mit Wählzugängen eingeführt, die von speziell geschulten Operateuren in den Abendstunden (ebenfalls unter der Hotline-Telefonnummer 289-28800) angeboten wird.

Personaleinsatz

Insgesamt wurden 1998 in der Beratung/Hotline 29 Mitarbeiter und 3 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).

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 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 1998 pro Monat bei 128 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.

Tabelle zur Bearbeitung von LRZPOST

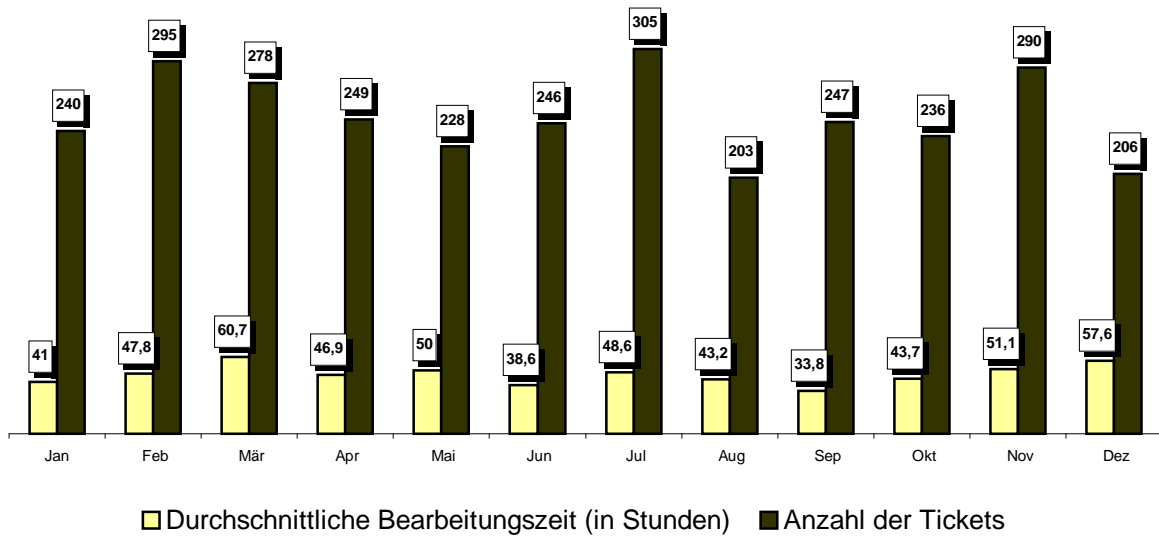
<i>Monat</i>	<i>Gesamt-Eingänge</i>	<i>Als TT eingetragen</i>
Januar	126	60
Februar	103	48
März	120	63
April	95	54
Mai	125	54
Juni	130	62
Juli	148	65
August	124	51
September	100	52
Oktober	135	71
November	190	88
Dezember	138	62
<i>Summe</i>	1534	730

Nutzung des Trouble-Ticket-Systems (TTS)

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

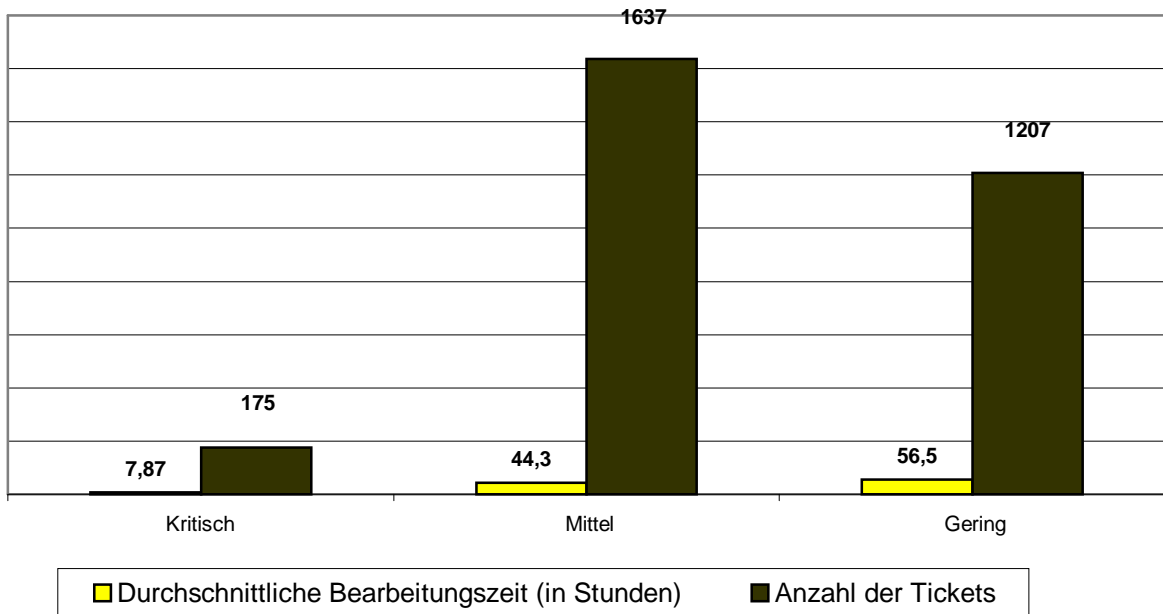
- Durchschnittliche Bearbeitungszeit
- Verteilung nach Sachgebieten

Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Tickets (Business Hours) und Anzahl der Tickets pro Monat

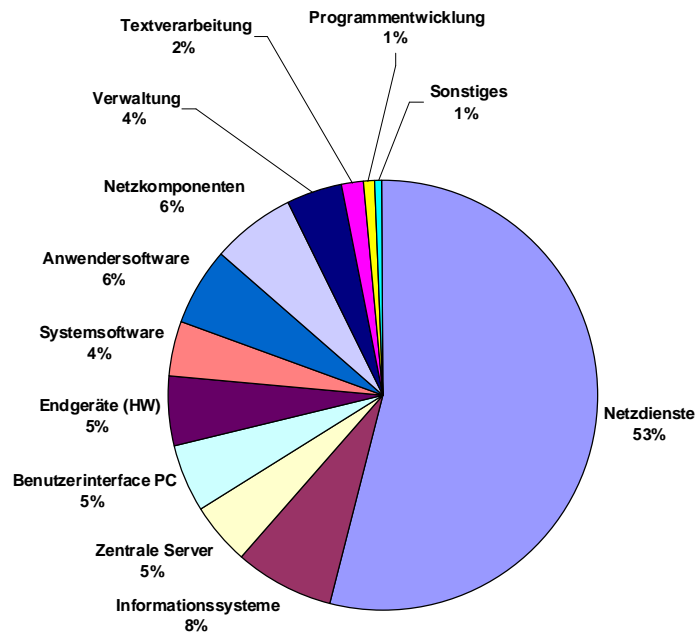


Durchschnittliche Bearbeitungszeit und Anzahl der Tickets pro Monat

Durchschnittliche Bearbeitungszeit gemäß Dringlichkeit



Durchschnittliche Bearbeitungszeit und Anzahl der Tickets gemäß Dringlichkeit



Verteilung der Trouble-Tickets nach Sachgebieten in Prozent

Verteilung der Tickets nach Sachgebieten

Ausbau der WWW-Dokumentation (siehe auch 5.2.2.6)

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 ist ein Projekt in der Abteilung Kommunikationsnetze gelaufen, das eine Erweiterung des Analysetools „Intelligent Assistant“ zum Ziel hat (vgl. 5.3.7).

5.1.2 Kurse, Veranstaltungen

5.1.2.1 Kursübersicht, Statistik 1998

Folgende Kurse und Veranstaltungen wurden im Laufe des Jahres 1998 angeboten. Bestand ein Kurs sowohl aus Vorträgen und Praktika, so werden die Praktika als getrennte Kurse behandelt.

Kurstitel	1998				
	Dauer (Stunden)	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer pro Kurs°	Teilnehmer insgesamt°
Einführung in Word for Windows (1)	9	1	9	24	24
Einführung in Word for Windows (2)	8	1	8	24	24
Einführung in CorelDRAW 8	12	1	12	12	12
Einführung in die PC-Welt	8	1	8	24	24
Einführung in MS-Access	14	2	28	40	80
Einführung in MS-Excel	8	1	8	24	24
Einführung in SPSS for Windows	6	4	24	24	96
Einführung in Word 97	9	2	18	24	48
SPSS Sonderveranstaltung	4	1	4	24	24
Word for Windows: Aufbaukurs	9	2	18	24	48
<i>Zwischensumme</i>	87	16	137	244	404

° ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

Kurstitel	1998				
	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

Kurstitel	1998				
	Dauer (Stunden)	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer pro Kurs°	Teilnehmer insgesamt°
Arbeiten mit dem World Wide Web	4	1	4	60	60
Einführung in das Internet	8	1	8	40	40
Einführung in die PC-Welt	8	1	8	24	24
Publishing im World Wide Web	8,5	1	8,5	50	50
SGML und Style-Sheets	2	1	2	60	60
Unix and Internet Security	4	1	4	35	35
<i>Zwischensumme</i>	34,5	6	34,5	269	269

° ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

Weitere Kurse	1998				
	Dauer (Stunden)	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer pro Kurs [°]	Teilnehmer insgesamt [°]
Nutzung der Hochleistungsrechner am LRZ	2	9	18	20	180
Das Leibniz-Rechenzentrum: Eine Einführung**	3	8	24	20	160
Einführung in AVS*	9	1	9	12	12
Einführung in LaTeX	10,5	2	21	10	20
Firmenpräsentation Statistikpakete*	4	1	4	40	40
Volumenvisualisierung mit Volume Graphics*	2	1	2	25	25
Word for Windows: Aufbaukurs	9	2	18	24	48
<i>Zwischensumme</i>	39,5	24	96	151	485

*externe Vortragende

[°] ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

**mit Führung durch das LRZ

Kurse: Zusammenfassung	1998			1997		
	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer insgesamt [°]	Anzahl Kurse	Stunden insgesamt	Teilnehmer insgesamt [°]
Internet	6	34,5	269	8	48	730
PCs und PC-Software	16	137	404	20	185	455
Unix*	12	274	522	14	364	600
Weitere Kurse	24	96	485	5	48,5	340
<i>Gesamtsummen</i>	58	541,5	1680	47	645,5	2125

[°] ohne Rechnerbetriebspraktikum (RBP)[°] ohne eventuelle Wartelistenteilnehmer

Im Jahr 1998 verließen uns einige Mitarbeiter, die bisher engagiert zum Kursangebot des LRZ beigetragen hatten. Dadurch reduzierten sich die Anzahl Kurse im Vergleich zu 1997 in den Bereichen *PCs und PC-Software*, *Internet* und *Unix*. Eine Reduzierung auch der Anzahl Kursstunden (um rund 100 Stunden) und Kursteilnehmer (um 445 Teilnehmer) folgte, trotz der deutlichen Zunahme des Angebots im Bereich *Weitere Kurse*, die sich durch die hohe Anzahl Führungen, neue, von Herstellerfirmen durchgeführten Veranstaltungen und das Hinzukommen des *Word-Aufbaukurses* erklären lässt.

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. Als Beispiel: Die Schrift *Einführung in SPSS für Windows* (als Begleitschrift zum entsprechenden Kurs konzipiert) musste 730 Mal im Laufe des Jahres 1998 nachgedruckt werden, um der Nachfrage nachzukommen: Die Anzahl Kursteilnehmer im selben Zeitraum betrug lediglich knapp 100.

Auch die software-bezogene Fachberatung eines Kursleiters gewinnt durch die Arbeit, die er in seinem 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 1998 erhält jeder Teilnehmer einen zweiteiligen Fragebogen zur Bewertung des Kurses. Der erste Teil enthält bewertungs-neutrale Fragen zur Zugehörigkeit des Teilnehmers, wie er vom Kurs erfahren hat, Verbesserungsvorschläge zu den Rahmenbedingungen (Anmeldung, Räumlichkeiten,...) des Kurses, welche Kurse des LRZ er schon besucht hat und welche nicht angebotenen Kurse er gerne besuchen würde. Die statistische Auswertung der Antworten auf diese Fragen wird im Jahre 1999 durchgeführt und automatisiert: Die Ergebnisse dieser Analyse sollen uns helfen, unser Kursangebot gezielt für unsere Kundschaft zu verbessern.

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.

5.1.2.3 Probleme und Ansätze zur Behebung

Kursräumlichkeiten

Mit ein Grund für die reduzierte Anzahl Kursteilnehmer im Jahre 1998 war die hohe Akzeptanz sowohl bei Kursleitern als auch bei Kursteilnehmern des speziellen Kursraumes (S1535), der über 12 PCs unter Windows NT, einen Kursleiter-PC und Kurshardware (Beamer, Leinwand, Weißwand, nach Bedarf Overhead-Projektor, ...) verfügt. 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 reduzierten Anzahl Kursplätze (der bisher benutzte Arbeitsraum (S1533) verfügt über 20 Geräte. Auch hier machte sich der Abgang einiger Kursleiter bemerkbar: Wir konnten diese kleinere Anzahl Kursplätze durch einen Ausbau unseres Angebotes nicht ausgleichen.

Der spezielle Kursraum eignet sich durch die kleine Anzahl PCs nicht für größere Praktika, so dass der Arbeitsraum doch benutzt werden musste, mit der unerwünschten Folge dass der normale Betrieb von LRZ-Kunden unterbrochen werden musste. Wir planen einen weiteren Raum besonders für Praktika einzuführen, der aber auch als zusätzlichen Kursraum dienen könnte.

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 drei 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.

Im Laufe des Jahres 1999 werden wir den Einsatz eines pädagogischen Netzes untersuchen: Dies erlaubt es dem Kursleiter, von seinem PC aus das Arbeiten der Teilnehmer zu überwachen und zu unterstützen.

Anmeldeverfahren

Unser Anmeldeverfahren sieht Kursanmeldungen ab einem gewissen Stichtag (rund zwei Wochen vor Kursbeginn) vor, die telefonisch oder persönlich im Benutzersekretariat des LRZ realisiert werden. Ab diesem Zeitpunkt werden Kursplätze nach dem Prinzip *first come, first serve* zugeteilt: Anmelder erhalten der zeitlichen Reihe nach Plätze, bis alle Kursplätze (und bei Bedarf auch eine Warteliste) belegt sind. In

der Praxis hat sich dieses Verfahren zwar bei den meisten Kursen bewährt, gerade aber bei den beliebtesten Kursen gibt es jedoch Probleme, denn solche Kurse werden 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, kann daran scheitern, dass das Telefon des LRZ-Benutzersekretariats belegt ist: Bei einer erfolgreichen Verbindung zehn Minuten später kann es jedoch durchaus vorkommen, dass sämtliche Plätze für diesen Kurs inzwischen schon belegt sind.

Dieses Verfahren ist nicht optimal: Im Laufe des Jahres 1999 planen wir ein Verfahren einzuführen, dass Kursanmeldungen über ein WWW-Formular ab Bekanntgabe der Kurse bis zu einem Stichtag ca. zwei Wochen vor Beginn des Kurses erlaubt. Wir beabsichtigen auch, Kursteilnehmer rund zwei Wochen vor Kursbeginn an Ihre Teilnahme zu erinnern und wir hoffen dadurch, mögliche Abmeldungen rechtzeitig zu erfahren, damit Wartelistenplätze vergeben werden können.

5.1.3 Aktuelle LRZ-Informationen (ALI)

ALI ist ein Konzept, das die Verteilung von aktuellen Informationen nach WWW, News, E-Mail und in die LRZ-Kurzmitteilungen regelt und das Auffinden solcher Mitteilungen erleichtern soll.

Über unseren WWW-Server stellen wir unseren Nutzern eine breite Palette an Informationen, Dokumentationen, Schriften und Ähnlichem zur Verfügung. Der Großteil dieser Dokumente hat eine längere Lebensdauer, aber auch kurzfristige Ankündigungen sind im WWW zu finden. Parallel dazu informieren wir die Leser der LRZ-Newsgruppen auch in diesem Medium, und die Nutzer unserer Rechnerplattformen erhalten beim Login eine Übersicht über die sogenannten LRZ-Kurzmitteilungen („lrzkm“), die in der Regel LRZ-Rechner betreffende Inhalte haben.

Mit der Einführung von ALI haben wir einen neuen Weg eröffnet, auf dem alle Mitteilungen und Informationen zentral erfasst und dann verteilt werden, die wir als aktuell, wichtig oder brandneu erachten. Als Kürzel für das Gesamtkonzept verwenden wir das Akronym „ALI“: Aktuelle LRZ-Informationen. Wie sieht dieser Weg aus?

1. Jede aktuelle Mitteilung wird über unser Publishing-System an unserem WWW-Server abgelegt.
2. Der Autor der Mitteilung kann beim Einbringen der Nachricht zusätzlich angeben, in welche weiteren Medien der Artikel verteilt werden soll, also beispielsweise, in welchen Newsgruppen er erscheinen soll, und ob er auch in den LRZ-Kurzmitteilungen an den Rechnerplattformen gelistet werden soll.
3. Jedes auf diesem Weg eingebrachte Dokument erscheint als Beitrag in einer Liste der „Aktuellen LRZ-Informationen“, die man über den „Aktuell-Button“ auf unseren Webseiten erhält.
4. Die Beiträge sind grob thematisch sortiert, so dass man sich leichter einen Überblick verschaffen kann, auf welche Bereiche unserer Dienstleistungen die Nachricht sich bezieht. Die Themengruppen entsprechen weitgehend Bereichen aus „unserer Servicepalette“ an unserem WWW-Server.
5. Eine Majordomo-Mailingliste verteilt alle aktuellen Nachrichten an die Mitglieder dieser Liste. Jeder kann die Liste jederzeit abonnieren oder sich wieder austragen.
6. Für Mitarbeiter, insbesondere die Hotline, gibt es zusätzlich zu den allen Nutzern zugänglichen Informationen auch eine hausinterne ALI-Schiene.
7. Nicht mehr aktuelle Nachrichten werden umgehend aus dem System entfernt.

Nach einer hausinternen Testphase ist ALI seit dem 19. Oktober 1998 in das Informationssystem des LRZ offiziell eingebunden.

5.1.4 Netz-Dienste

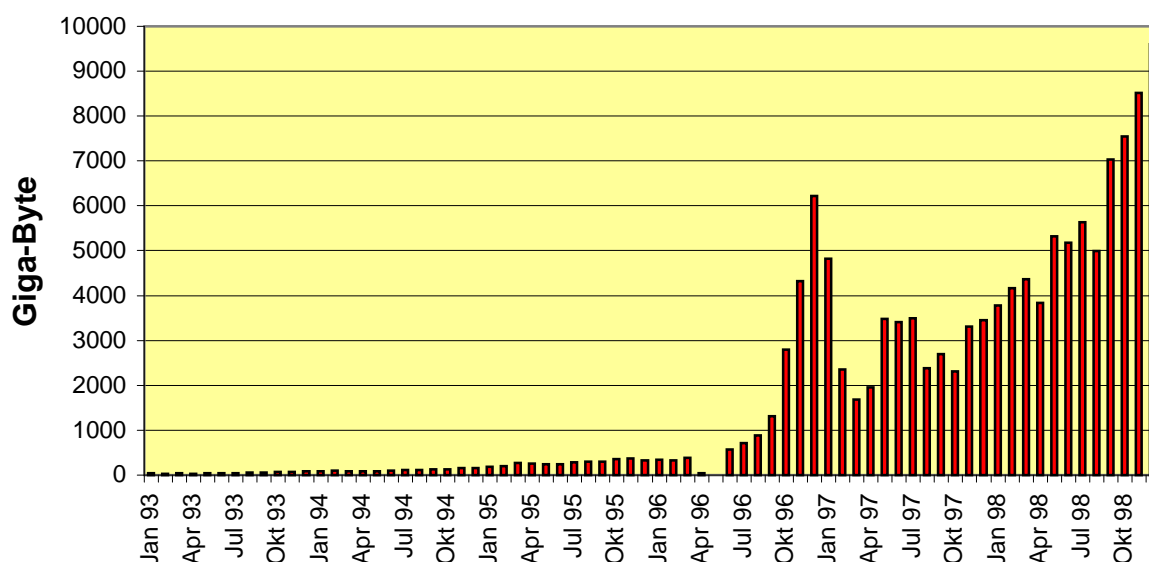
5.1.3 Netz-Dienste

Internet

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

Nutzung des B-WiN-Anschlusses München

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



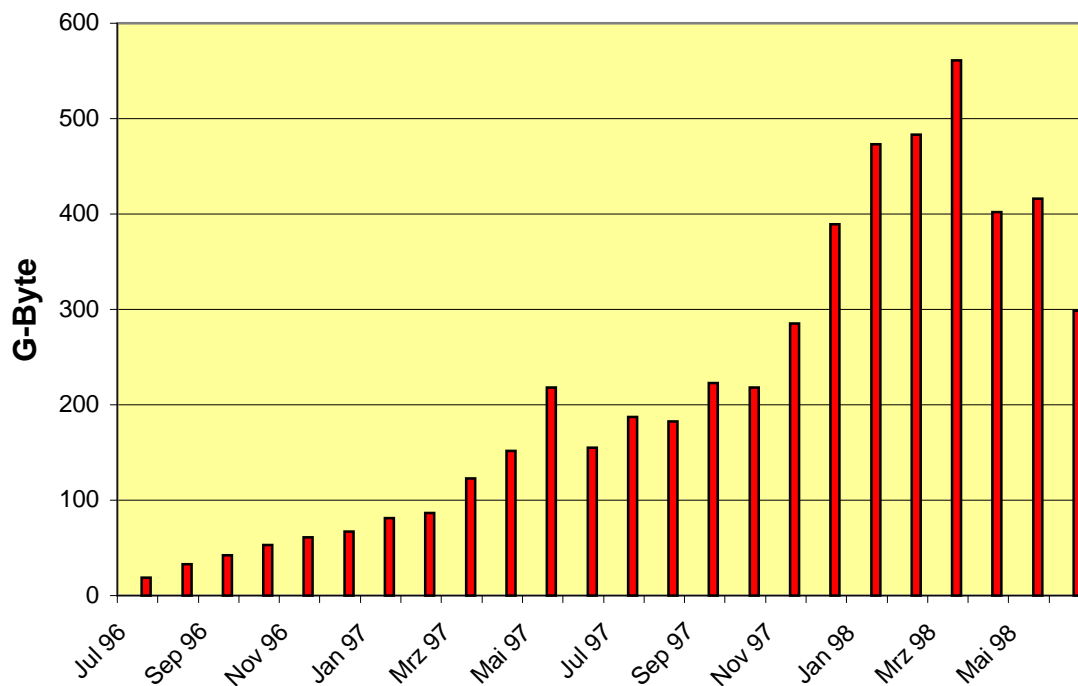
Entwicklung der Nutzung des B-WiN-Anschlusses München

Bis Ende März 1996 war das MHN 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 Multimedialkonferenzen statt, die die übertragenen Datenrate nach oben trieben. Die Steigerung im Jahr 1998 zwischen Januar und Dezember betrug ca. 2,8. Dies ist u.a. auf den verstärkten Einsatz von Multimedia-Anwendungen (z.B. Mbone) zurückzuführen.

Nutzung des B-WiN-Anschlusses Weihenstephan

Das Campus-Netz Weihenstephan war bis zum 30. Juni 1998 mit 34 Mbit/s am B-WiN angeschlossen. Durch die direkte Anbindung des Campus-Netzes über Glasfaser (100 Mbit/s) an das Münchner Hochschulnetz konnte der B-WiN-Anschluss aufgegeben werden, da nun der B-WiN-Anschluss des MHN in München mitgenutzt werden konnte.

Die monatliche Nutzung (übertragene Datenmenge) zeigt das folgende Bild.

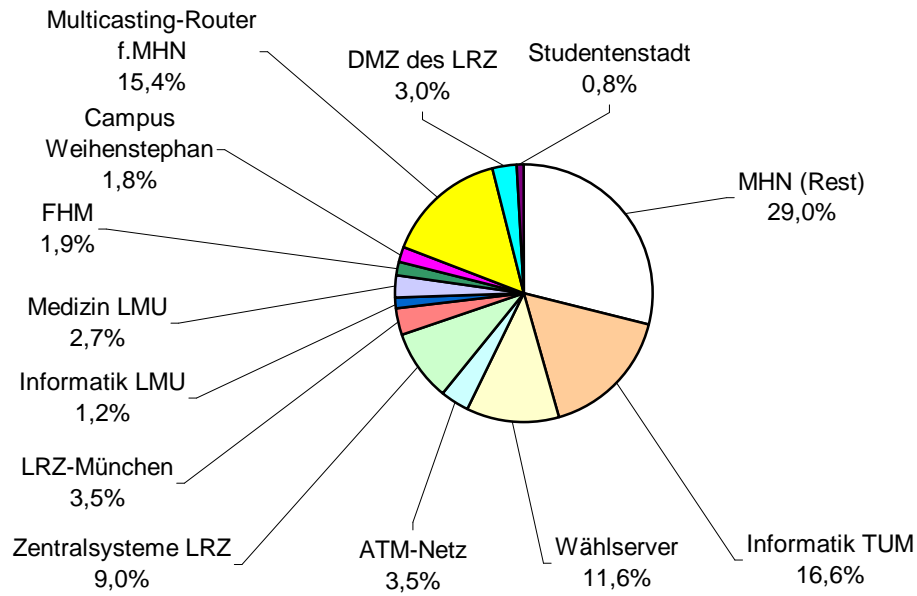


Entwicklung der Nutzung des B-WiN-Anschlusses Weihenstephan

Ab März 1998 wurde der Datenverkehr nach außen schrittweise vom B-WiN-Anschluss in München übernommen. Ende Juni 1998 wurde der B-WiN-Anschluss in Weihenstephan abgeschaltet.

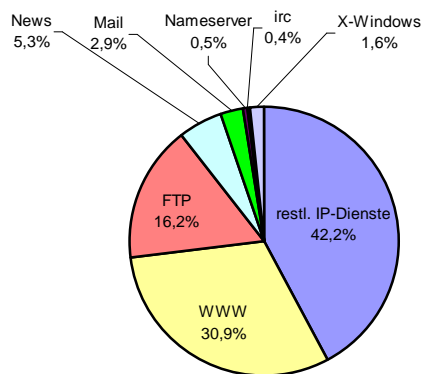
Statistik TCP/IP-Verkehr

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



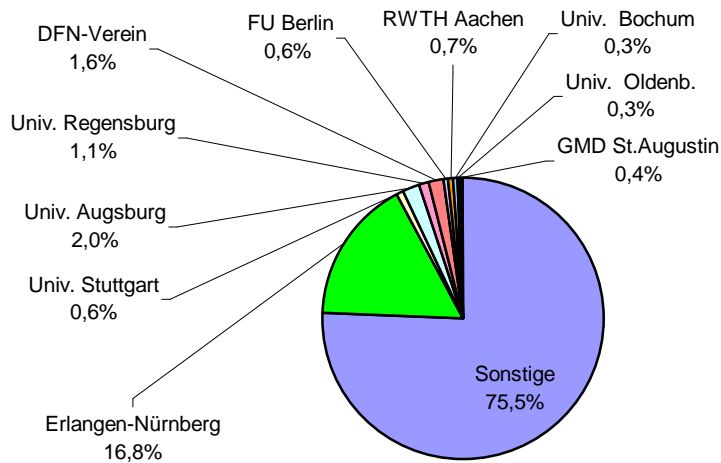
Prozentualer Anteil der (Teil-)Netze des MHN am Verkehrsaufkommen ins B-WiN (Internet)

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)

Domain-Name-System

Ende 1998 waren in den Domain-Name-Server-Systemen des MHN insgesamt

28484 IP-Host-Adressen (z.B. Rechner, Netzkomponenten)
 757 Subdomains in
 324 Zonen

eingetragen.

Eine Übersicht zeigt die folgende Tabelle:

Domain	Anzahl Zonen	Anzahl Subnetze	Anzahl Host-IP-Adressen
uni-muenchen.de	100	390	11798
tu-muenchen.de	178	302	12276
fh-muenchen.de	33	33	1902
fh-weihenstephan.de	1	10	498
badw-muenchen.de	6	10	103

Domain	Anzahl Zonen	Anzahl Subnetze	Anzahl Host-IP-Adressen
lrz-muenchen.de	6	12	1907
Gesamt	324	757	28484

Von den 1907 Host-IP-Adressen der Domain lrz-muenchen.de werden 1555 für Netzkomponenten und Wählanschlüsse verwendet.

Mail

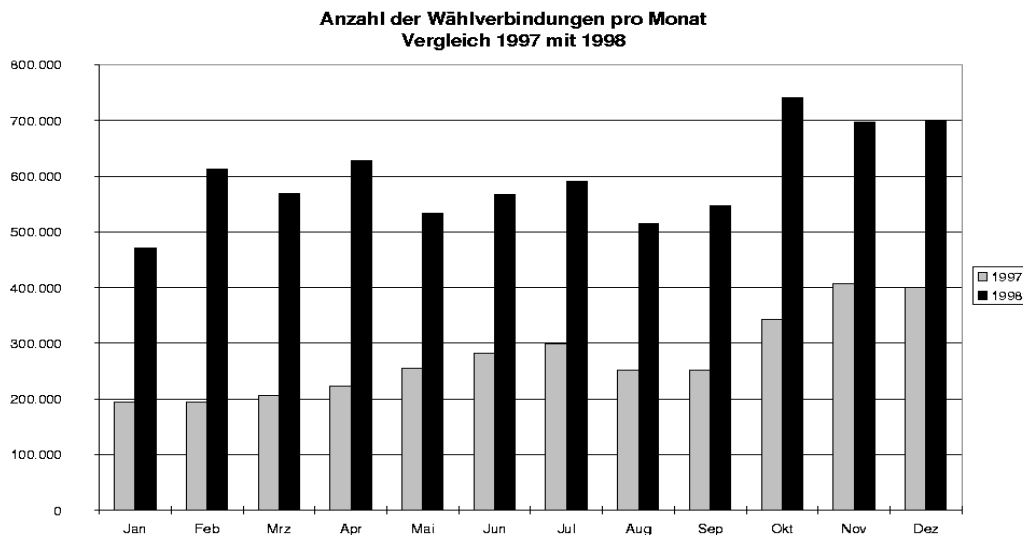
Im Dezember 1998 wurden von den Mailrelays des LRZ täglich

66.000 E-Mails verarbeitet.

Die Verdreifachung gegenüber dem Vorjahr ist vor allem durch die Sperrung des SMTP-Ports beim Eingang vom Internet in das MHN bedingt. E-Mails für die verschiedenen Rechner im MHN werden seit diesem Zeitpunkt zu einem großen Teil über die Mailrelays des LRZ geleitet.

Wählzugänge

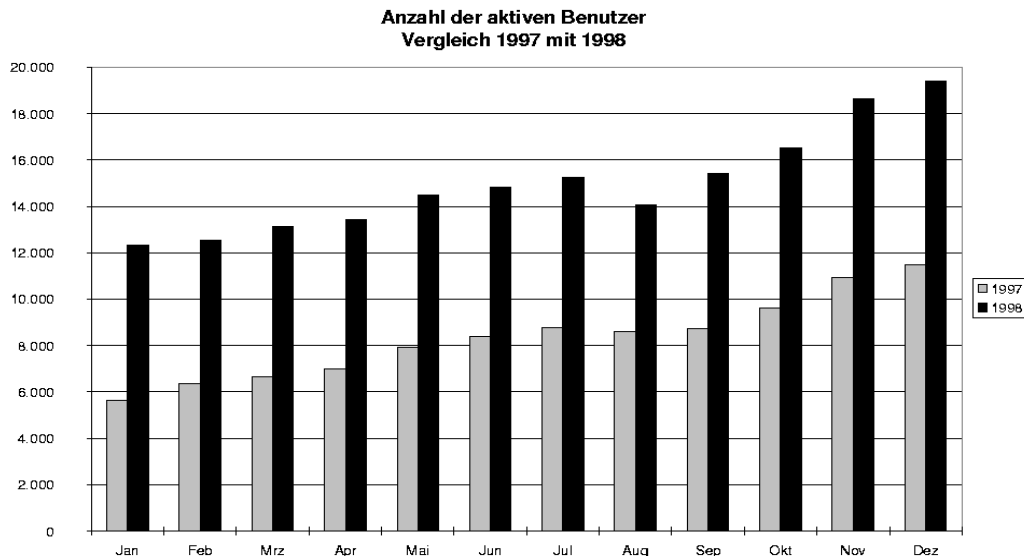
Die Nutzung der Wählzugänge zeigt folgendes Bild:



Anzahl der Wählverbindungen im Vergleich 1997 mit 1998

Die Anzahl der Wählverbindungen lag im Jahr 1997 bei ca. 200.000 bis 400.000 pro Monat, im Jahr 1998 bei ca. 470.000 bis 740.000. Dies entspricht in etwa einer Verdoppelung der Zahlen, die durch die Aufstockung der Wählanschlüsse von 360 Leitungen in Januar 1998 auf 540 im Dezember 1998 möglich war.

Die Anzahl der Nutzer der Wählzüge zeigt folgendes Bild:



Anzahl der aktiven Benutzer im Vergleich 1997 mit 1998

Die ca. 20.000 aktiven Benutzer in Dezember 1998 rekrutieren sich aus Studenten der Münchener Universitäten und Fachhochschulen, Studenten anderer Universitäten mit Wohnsitz im Münchner Raum und Angehörigen der Hochschulinstitute und wissenschaftlichen Einrichtungen. Während die Anzahl der Angehörigen, die die Wählanschlüsse des LRZ nutzen, stagniert, verdoppelte sich die Anzahl der Studenten.

Über Radiuszonen können einzelne Institutionen ihren Benutzern den Wählzugang am MHN erlauben. Zum Jahresende waren 41 Radiuszonen mit fast 20.000 Benutzern 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)

Zonenbezeichnung	Institut
staff.fhm	Rechenzentrum der FH-München (Mitarbeiter)
phy.lmu	CIP-Pool der Physik LMU
phym.tum	CIP-Pool der Physik LMU (Mitarbeiter)
mw.tum	Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen
eikon	Lehrstuhl für Datenverarbeitung
sozw.fh-muenchen	Sozialwesen an der FH
regent.tum	Lehrstuhl für Rechnergestütztes Entwerfen
lft.mw.tum	Lehrstuhl für Fügetechnik
bl.lmu	Beschleunigerlabor der TU und der LMU München
cip.fak14.lmu	Philosophische Fakultät für Sprach- und Literaturwissenschaft II
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 und Biometrie und Epidemiologie
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
fak-cbg.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
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

X.500

Im Directory-System X.500, das für die E-Mail-Adressabbildung benutzt wird, waren Ende des Jahres 1998

9.098 Studenten der LMU

4.236 Studenten der TUM

608 externe Studenten

4.180 Mitarbeiter der LMU

2.205 Mitarbeiter der TUM

1.640 weitere Einträge (LRZ Mitarbeiter, andere Unis und FHs)

enthalten. Dies sind zusammen

21.967 Einträge.

5.1.5 Internet-Zugang für Studenten

Ende 1998 hatten ca. 14.470 Studenten eine Studentenkennung am LRZ. Ein Jahr zuvor waren es noch ca. 6.840. Nachfolgend die Zahlen für die Hochschulen mit den meisten Studentenkennungen (in Klammern zum Vergleich die Zahlen aus dem Vorjahr):

Ludwig-Maximilians-Universität München:	9446	(4189)
Technische Universität München:	4374	(2283)
Fernuniversität Hagen:	85	(67)
Fachhochschule Weihenstephan:	84	(23)
Akademie der Bildenden Künste München:	69	(43)
Hochschule für Politik München:	56	(35)
Musikhochschule München:	47	(31)
Andere Hochschulen:	309	(166)

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

5.1.6 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 in den letzten Monaten wegen Fehlverhaltens angesprochen haben, durchaus einsichtig und sich eines Verstoßes bewusst. Dennoch mussten wir uns u.a. um folgende Fälle kümmern: Da werden private Fehden durch einen Krieg mit Mail („Mailbombing“) ausgetragen, massenhaft 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 betreibt keine systematische Suche nach Verstößen dieser Art. 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 Hochschulnetz vom Zugang zu ihren Netzen auszusperrern, 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 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.

5.1.7 Entwicklung der Internet-CD

Das LRZ hatte einige Jahre lang einen sogenannten „PPP-Diskettensatz“ in seinem Angebot, der Software und Dokumentation zur Nutzung des LRZ-Wählzugangs via Modem oder ISDN enthielt. Spätestens mit dem Erscheinen des Netscape Communicators 4.x wurde der Platzbedarf für die Software aber so groß, dass eine Verteilung auf Disketten nicht mehr praktikabel war. Daher wurde Anfang 1998 ein Projekt ins Leben gerufen, das die Ablösung des PPP-Diskettensatzes durch eine „Internet-CD“ zum Ziel hatte. Konkrete Zielsetzungen des Projekts waren:

- Es sollten alle gängigen „Heim-Betriebssysteme“ unterstützt werden, d.h. Windows 3.1x, 95, 98 sowie NT 4.0, Linux und Apple Macintosh.
- Die CD sollte als Hybrid-CD sowohl für Windows- und Linux-Systeme einerseits sowie für Macintosh-Rechner andererseits nutzbar sein.
- Die CD sollte für jedes Betriebssystem zumindest den Netscape Communicator (als Allround-Werkzeug für die Internet-Nutzung) sowie geeignete Dokumentation für die Installation und Konfiguration des Internet-Zugangs enthalten.
- Für die am weitesten verbreiteten Systeme, nämlich die Windows-Betriebssysteme, sollten zusätzliche Installationstools geschrieben werden, die durch die Installation führen und den Netscape Communicator geeignet vorkonfigurieren (unter Windows 3.1x geschieht sogar die gesamte Installation und Konfiguration automatisch).
- Die Dokumentation sollte automatisch aus den entsprechenden Informationen des WWW-Angebots des LRZ für die CD aufbereitet und als HTML-Struktur abgelegt werden können.
- Soweit noch Platz vorhanden, sollten weitere Programme, die im Internet-Umfeld nützlich sein können, mit auf die CD aufgenommen werden (z.B. FTP-Programme, Sicherheits-Updates, Viewer-Programme für verschiedene gebräuchliche Dateiformate).

Die erste Version der Internet-CD erschien im Juni 1998 und wurde anfänglich noch auf der hauseigenen CD-Brennstation produziert. Aufgrund der starken Nachfrage wurde sie jedoch bald außer Haus zum Pressen gegeben. Die Version 1.1 der CD – mit einer aktualisierten Version des Netscape Communicators – erschien im Dezember 1998. Insgesamt wurden im Zeitraum Juni bis Dezember 1998 ca. 4200 Exemplare der Internet-CD verkauft.

5.1.8 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. 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.

Übersicht über bestehende Regelungen

Aktuell gibt es über das Leibniz-Rechenzentrum die folgenden knapp 50 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 InPrise (früher Borland) können InPrise-Produkte zu günstigen Konditionen bezogen werden, z.B. Delphi, JBuilder, C++, VisiBroker u.a.
Claris¹⁾	Im Rahmen des E-VLA-Vertrages mit Claris können sowohl Claris-Produkte als auch Apple-Software bezogen werden.
Corel	Bezugsmöglichkeit für Corel-Produkte, vor allem CorelDraw und die Corel WordPerfect Suite.
Data Entry	Maskengesteuerte Dateneingabe für SPSS
DECcampus	System-, Netz- und Anwendersoftware für die verschiedenen DEC-Betriebssysteme.
Dr. Solomon's	Bezugsmöglichkeit für Anti-Viren-Software
ENVI	ENVI ist ein im Bereich Fernerkundung eingesetztes, auf der Basis von IDL entwickeltes Softwarepaket. Siehe auch IDL
ESRI	Campusvertrag mit ESRI zum Bezug von Software für Geographi-

	sche Informationssysteme (GIS): ARC/INFO, PC ARC/INFO, ArcView, ArcCAD usw.
FTN90	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
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
Maple	Campuslizenz für das Computer-Algebra-System „Maple“, dessen Einsatzbereich auf dem Gebiet symbolisches und numerisches Rechnen sowie Visualisierung liegt.
Mathematica	Campuslizenz für „Mathematica“, ein Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen sowie für Visualisierung.
Micrografx	Der Vertrag mit Micrografx erlaubt den Bezug aller Micrografx-Produkte (PC-Grafik).
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	FORTTRAN-Unterprogrammssammlung
Novell²⁾	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.
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
SPSS	Statistisches Programmsystem
SPSS Science	Diverse Programme rund um die Statistik (z.B. SigmaPlot, Table-

	Curve, aber ohne SPSS selbst)
StarOffice	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
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.
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⁾ Die Firma Claris existiert seit Frühjahr 1998 nicht mehr. Nachfolgeregelungen mit Apple und FileMaker Inc. konnten bisher leider nicht abgeschlossen werden, da keine (akzeptablen) Verträge seitens der Firmen vorgelegt wurden.

²⁾ Die Rahmenvereinbarung mit Novell lief Ende September 1998 aus. Eine Nachfolgeregelung ist seither in Verhandlung und steht jetzt kurz vor dem Abschluß.

Abwicklung

Nicht nur die bereits erwähnten Unterschiede bei der Finanzierung, sondern auch die Unterschiede bei den diversen Verträgen machen leider eine Individualbehandlung nahezu jedes Lizenzprogramms notwendig. Dies beginnt natürlich bei den Verhandlungen für 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 deutlich erweitert. Zum anderen haben wir nicht mehr alle benötigten CDs selbst vervielfältigt, sondern die auflagenstärksten CDs außer Haus gegeben und pressen lassen:

So wurden 1998 für die Softwareverteilung ca. 42700 (55800) Disketten und ca. 6000 (3000) CDs in unserem Hause vervielfältigt sowie insgesamt ca. 11700 (0) CDs gepresst (Vorjahreszahlen in Klammern). Davon entfielen allein auf unseren Diskettensatz „Internetzugang“ ca. 11700 (20700) Disketten sowie weitere ca. 4300 (2800 von uns gebrannte, 1500 gepresste) Internet-CDs und auf die von uns angebotene Anti-Viren-Software ca. 23100 (13000) Disketten. Für den umsatzstärksten Lizenzvertrag, den Select-Vertrag mit Microsoft, wurden insgesamt ca. 1750 CDs von uns vervielfältigt sowie ca. 10200 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 6500 der 10200 CDs gingen dann auch an andere Hochschulen, ca. 3700 CDs waren für unseren eigenen Bedarf. Dieses Angebot wurde von insgesamt 46 Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit großem Interesse angenommen.

Weiter ist die **Verteilung von Originalhandbüchern**, 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 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.

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 Rah-

menverträge 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 erkaufte 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.

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 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 wurden von unseren Kunden im Jahr 1998 ca. 2.100 neue Lizenzen abgenommen, was eine Einsparung von rund 2,3 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 1998 folgende Zahlen:

- Bestellungen: ca. 2000
- bestellte Neu- und Maintenance-Lizenzen: ca. 13.000
- Umsatz: ca. 800.000 DM (Würde man den sich gemäß obigem Beispiel ergebenden Ersparnisfaktor (5) ansetzen, ergäbe sich eine Einsparung von rund 4 Millionen DM.)
- Postsendungen (Lizenzbestätigungen, Datenträger usw.) via Hauspost oder Deutsche Post AG: ca. 2100

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

Ausblicke auf 1999:

Trotz aller Engpässe planen wir auch für 1999 Erweiterungen unserer Angebotspalette durch Abschluss neuer Rahmenvereinbarungen.

Die im Jahr 1998 begonnenen Arbeiten zur Einführung eines elektronischen Bestellsystems („electronic commerce“) wollen wir im Jahr 1999 durch den Aufbau eines Prototypen weiterführen.

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 voraussichtlich unsere eigenen Kapazitäten zum Vervielfältigen von CDs noch erweitern, auch um für die vorhandenen, stark ausgelasteten Geräte zusätzliche Ausfallsicherheit zu schaffen.

5.2 Entwicklungen und Tätigkeiten im Bereich der Rechensysteme

5.2.1 Aktivitäten im Bereich Hochleistungsrechnen

Die Forschung in Bayern hat seit vielen Jahren erkannt, daß die rechnergestützte Simulation technischer und natürlicher Prozesse in vielen Fällen eine kosten- und zeitsparende Methode ist. Dazu wurden hier frühzeitig fortschrittliche Verfahren entwickelt.

Als Mitte 1997 ein neuer Hochleistungsrechner Siemens/Fujitsu VPP 700 mit 36 Prozessoren am Leibniz-Rechenzentrum installierte werden konnte, waren Wissenschaftler aus ganz Bayern sofort bereit, ihn mit effizienten Programmen zu nutzen. Seine außerordentlich gute Stabilität trug das ihre dazu bei, daß er bald voll ausgelastet wurde. Der vertraglich schon vereinbarte Ausbau der Rechenkapazität wurde daher beschleunigt realisiert: schon Anfang 1998 wurde der Rechner auf 52 Prozessoren erweitert und bildet seitdem den Kern des bayerischen Hochleistungsrechnernetzes, welches auch noch weitere baugleiche, jedoch sehr viel kleinere Rechner in Augsburg, Bayreuth, Erlangen, Regensburg und Würzburg einschließt.

5.2.1.1 Dokumentation, Schulung, Benutzergespräche

In der über WWW zugreifbaren Dokumentation zu den Hochleistungsrechnern am LRZ sind zahlreiche Tutorials, Beispiele und Anleitungen zum Selbststudium enthalten. Darüber hinaus wurde im Wintersemester 97/98 eine Einführungsveranstaltungen zur Nutzung der Hochleistungsrechner zu folgenden Themen durchgeführt:

- Übersicht über Hochleistungsrechner und Programmiermodelle
- Einführung in das parallele Rechnen
- Message Passing mit PVM und MPI
- HPF (High Performance Fortran)
- Optimierung unter Fortran90
- Vektorisierung und Optimierung von Programmen

Die Schrift *Effiziente Programmierung unter Fortran 90 auf der Cray T90, Fujitsu VPP700 und IBM SP2* wurde um den VPP-Teil ergänzt (siehe: <http://www.lrz.de/services/compute/vpp/optvecpar/>).

Am Ende jedes Semesters fand jeweils das sogenannte *Hochleistungsrechnergespräch* mit den Benutzern statt, an dem auch Firmenvertreter von IBM, Cray und SNI teilnahmen. Ziel dieses Gespräches ist es, flexibel auf die Wünsche und Probleme der Benutzer reagieren zu können.

5.2.1.2 Vektorrechner Cray T90

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.

Der Betrieb weist eine bemerkenswerte Stabilität auf. Der ab Ende 1997 eingesetzte SSD hat sich sehr bewährt und vor allem E/A-Engpässe behoben. Eine Zeitlang wurden unter Unicos Version 9 der DFS-Server und der DFS-Client von Cray erfolgreich getestet; nach der 1999 geplanten Aufrüstung auf Unicos 10 sollen beide Komponenten wieder lauffähig gemacht werden.

Die folgende Abbildung zeigt die monatliche mittlere Rechenleistung pro Prozessor der T90 (obere Kurve: Millionen Vektoroperationen pro Sekunde, untere Kurve: Millionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde).

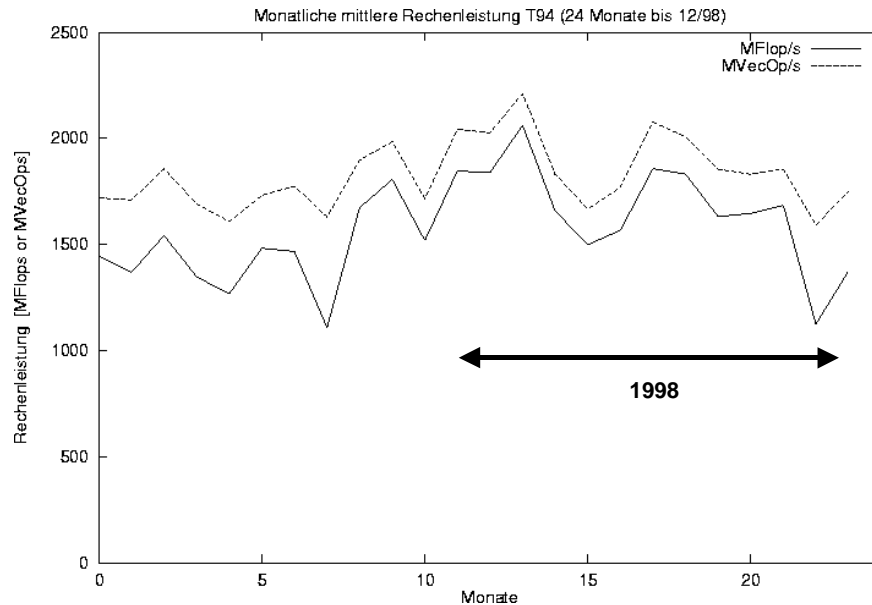


Abbildung: Monatliche mittlere Rechenleistung der Cray T94 (letzte 24 Monate bis Ende 1998)

5.2.1.3 Entwicklungsrechner Cray Y-MP EL

Der reguläre Benutzerbetrieb des Entwicklungsrechners Cray Y-MP EL wurde mit dem Jahresende 1998 beendet. Der Rechner wird jedoch unter der Verantwortung und gegen Kostenübernahme eines Chemie-Lehrstuhls für diesen weiterbetrieben. Nur die Energiekosten zahlt das LRZ weiter.

5.2.1.4 Parallelrechner IBM SP2

Auf der IBM SP2 steht das allgemeine Betriebssystem AIX und die speziell für SP2-Modelle verfügbare Software für die parallele Nutzung PSSP zur Verfügung. Im Berichtszeitraum wurde AIX von Version 4.1.5 auf 4.2.1 und das PSSP von Version 2.2 auf 2.4 aufgerüstet. Nach Beobachtung der effektiven Last des Rechners wurden einige serielle Knoten zurück in den parallelen Pool konfiguriert, so dass dieser noch besser parallele Programme abarbeiten kann: Das SP2-System ist z.Zt. der einzige parallele Rechner in Bayern für nicht vektorisierbare Programme. Die Last auf dem Rechner IBM-BEN (interaktiver Vorrrechner mit 4 CPUs der im Frühjahr 98 in Betrieb genommen wurde) hat sich dagegen als nicht so groß wie ursprünglich erwartet herausgestellt.

Zunehmend hat die SP2 auch die Rolle eines Applikationsservers für kommerzielle Programme übernommen, vor allem auch, weil diese auf AIX frühzeitiger als auf anderen Plattformen verfügbar sind. Etliche Großbenutzer wanderten zwar im Berichtszeitraum zur wesentlich stärkeren VPP700 ab. Jedoch füllte sich das dadurch entstandene Loch in der Nutzung der SP2 recht schnell wieder mit Programmen, die nur schlecht vektorisierbar und deshalb für die VPP weniger geeignet sind.

Ab dem 4. Quartal 1998 wurden sehr vielversprechende Messungen dieser kommerziellen Software auf PCs mit Linux gemacht. Es scheint so, dass in Zukunft diese Plattform zumindest für einen Teil des Anwendungsprofils die kostengünstigste sein wird, um das System SP2 einmal ersetzen zu können.

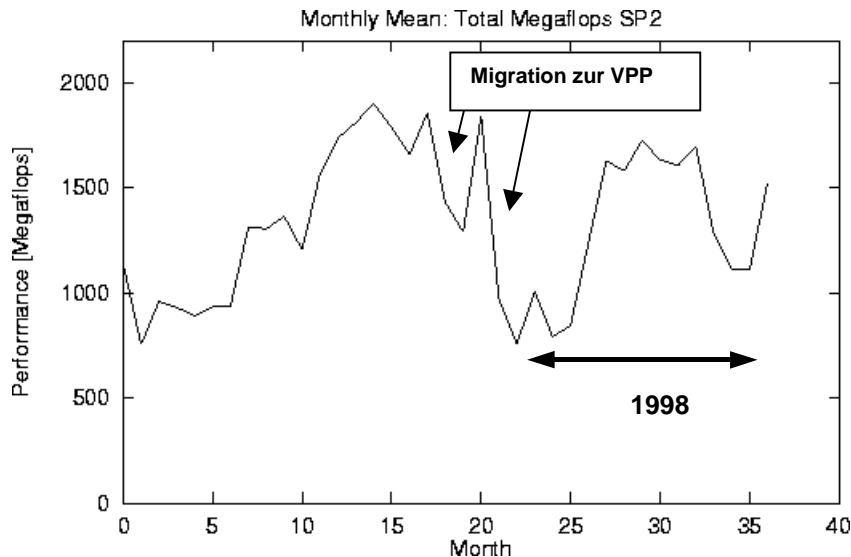
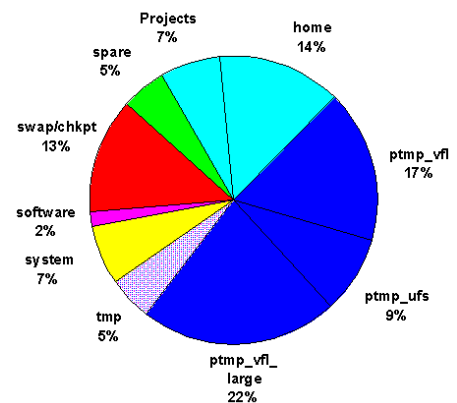


Abbildung : Monatliche mittlere Rechenleistung der SP2/77 (letzte 37 Monate bis Ende 1998)

5.2.1.5 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. Ab 12.1.1998 stand mit den zusätzlichen 18 Prozessoren (d.h. einer über 50% Vergrößerung der Anlage) einer der leistungsfähigsten Rechner Deutschlands den bayerischen Hochschulen zur Verfügung. Die Erweiterung kam hauptsächlich parallelen Aufträgen zugute, wobei der „parallele Pool“ von 16 auf 32 Prozessoren verdoppelt wurde. Weitere zwei Prozessoren wurden seriellen Aufträgen zur Verfügung gestellt. Nach einer sehr kurzen Anlaufphase war die Gesamtmaschine voll ausgelastet.

Die Plattenkapazität der VPP700 wurde im Oktober 1998 zusätzlich um etwa 270 GB erweitert. Damit entsprach das LRZ dem Wunsch etlicher Benutzergruppen nach mehr Plattenplatz für Projekte mit extrem großem permanenten Speicherbedarf. Das neu eingerichtete Dateisystem /ptmp_vfl_large steht zwar allen Nutzern des VPP700 offen, die Berechtigung zur Nutzung wird jedoch nur auf Antrag und nur für beschränkte Zeit gewährt: Die relative Verteilung des Plattenplatzes (insgesamt 1214 Gbyte) ist aus der nebenstehenden Abbildung zu entnehmen.



(Als Nebeneffekt der Plattenausrüstung wurde ein HiPPI-Interface am VPP frei, das eventuell im Gigabit-Testbed benutzt werden wird, um die VPP mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit an das Netz anbinden zu können)

Die geplanten Tests mit DCE auf der VPP waren vorerst erfolgreich, sie schlossen jedoch DFS noch aus. In dieser Software sind noch gravierende Fehler enthalten. Auch FTP- und ADSM-Leistungsmessungen zeigen noch sehr unzureichende Leistungen der Netzanbindung der VPP.

Die Stabilität des Rechners war 1998 ausreichend, aber nicht mehr ganz so herausragend wie zur Abnahmezeit. Es gibt immer noch keinen fehlerfreien ADSM-Client für das VPP-System, wie es IBM noch im Herbst 1998 auf der SAVE-AK in Karlsruhe versprochen hatte. Dies ist Aufgabe von IBM-Mainz und muß weiter verfolgt werden.

Folgende Software wurde 1998 neu an der VPP installiert:

- EGO: Molekulardynamik
- Global Arrays: Shared Memory Programmierumgebung auf Rechnern mit verteiltem Speicher
- SCALAPACK: Eine parallele Bibliothek zum Lösen von Problemen aus der linearen Algebra mit dünn besetzten Matrizen
- pcommand: Paralleles Abarbeiten von Shell-Kommandos
- (nativer) C++ Compiler
- mptools: Paket zur Performanceanalyse von parallelen Programmen
- VAMPIR: Performanceanalyse von Message Passing (MPI) Programmen

Die VPP700 zeigt eine sehr gute Ausnutzung. Die im Mittel abgegebene Rechenleistung erreicht zwischen 20 und 25% der Peakleistung. Dies ist für einen Parallelrechner ein hervorragender Wert. An einigen Tagen wurden sogar im Mittel mehr als 40% der theoretischen Spitzenleistung der Maschine erzielt. Die Performancesteigerung durch den weiteren Ausbau der Maschine fällt überproportional aus. Dies liegt darin begründet, dass der Anteil der Knoten mit Service-, I/O-, Login- und Interaktivfunktionalität im Vergleich zu den Knoten mit reiner Rechenfunktionalität geringer geworden ist.

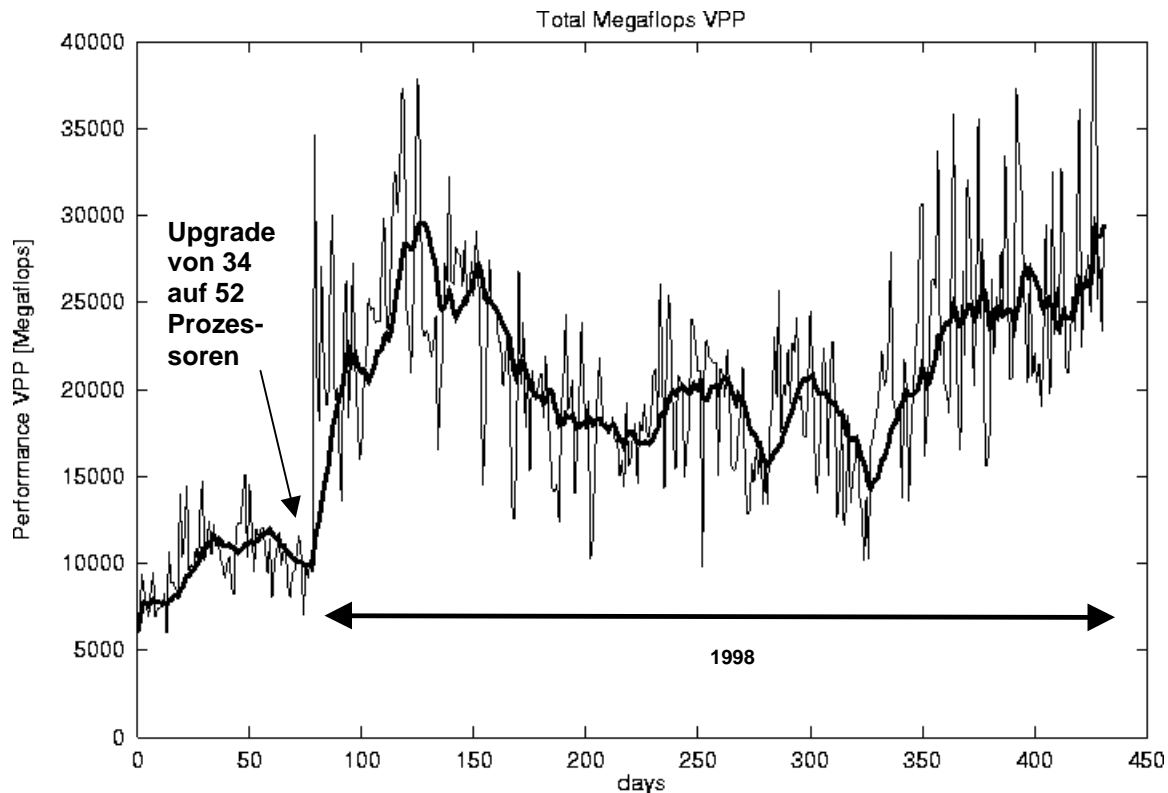


Abbildung: Tägliche Mittelwerte der abgegebenen Rechenleistung (dünne Linie) und gleitendes Mittel der Rechenleistung über 2 Wochen (dicke Linie).

5.2.1.6 Einweihungsfeier des Landeshochleistungsrechners II, VPP 700

Am 13. August 1998 wurde der Vektorparallelrechner VPP 700 als Landeshochleistungsrechner II (zusammen mit dem Start des Gigabit-Testbed Süd, siehe dazu auch 5.3.7) in einem feierlichen Akt eingeweiht. Die formale Inbetriebnahme fand im Beisein des Präsidenten der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Herrn Dr. Dr. hc. mult. Heinrich Nöth, Herrn Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Dr. Jürgen Rüttgers, Herrn Staatsminister Prof. Dr. Kurt Falthäuser (in

Vertretung von Herrn Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber) und den Vorsitzenden der Direktorien des Leibniz-Rechenzentrums und des DFN statt. Nach dem eigentlichen Festakt der Einweihung, einer Pressekonferenz und einem kleinen Imbiß konnte eine große Anzahl von Gästen, unter ihnen auch über 70 Vertreter der Presse, eine Reihe von Festvorträgen hören, die die Anwendungsgebiete des Hochleistungsrechnens und der schnellen Netze erläuterten.

Zur eigenen Genugtuung erhielt das Leibniz-Rechenzentrum viel Lob für die gelungene Veranstaltung, vor allem für den Mut, die Veranstaltung direkt im Rechnerraum durchzuführen, wodurch Hochleistungsrechnern und schnellen Netzen ihre Abstraktheit genommen wurde und konkret „zum anfassen“ wurden. Weiterhin gefiel die Betonung der Anwendungen und die Erklärung der Ziele, die man sich mit ihnen erhofft. So wurde auch für Laien verständlich, warum es notwendig ist, in diese neuen Techniken große Finanzmittel zu investieren.

5.2.1.7 Erstellung eines Konzepts zum Aufbau und Betrieb eines Höchstleistungsrechners in Bayern (HLRB)

Die Bewerbung des Freistaats Bayern um den Auftrag einen bundesweit nutzbaren Höchstleistungsrechner nahmen im Berichtszeitraum einen breiten Raum ein. Hierzu gehörten insbesondere:

- Feststellung des Bedarfs an Rechenkapazität.
- Durchführung eines Arbeitstreffen mit denjenigen Vertretern der bayerischen Hochschulen, die die anspruchvollsten Projekte für einen solchen Rechner beschrieben hatten. Dabei stellte jeder Vertreter sein Projekt noch einmal vor und begründete seinen Bedarf.
- Erstellung eines Nutzungskonzeptes. Dabei wurden folgende Kriterien für die Nutzung des HLRB vorgeschlagen: Die behandelten Aufgaben auf dem HLRB müssen wissenschaftlich anspruchsvoll sein und deren Bearbeitung muss von großem Interesse sein. Die Bearbeiter müssen wissenschaftlich ausgewiesen sein, sie müssen Erfahrung in der Nutzung leistungsstarker Anlagen haben und die eingesetzten Programme sollen die spezifischen Eigenschaften des Rechners in möglichst optimaler Weise nutzen.
- Erstellung der technischen Zielvorstellungen. Dabei wurde von der Beschaffung eines *einzigsten* 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.
- (Zusammen mit entsprechenden Lehrstühlen der TUM und der Universität Erlangen-Nürnberg) Ausarbeitung der Konzeption eines Kompetenzzentrums für das Höchstleistungsrechnen, das den wissenschaftlichen Teil des Zentrums für Höchstleistungsrechnen tragen soll.
- Konzeption und Erstellung der Benchmarkprogramme für das Rechnerauswahlverfahren.

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. Durch Kombination der Verfahren und Ausnutzung der Parallelität auf allen Ebenen soll dann in die höchsten Leistungsklassen vorgestoßen werden können.

Um dieses Konzept nicht im luftleeren Raum zu entwickeln, wurde ein entsprechender HBFAG-Antrag geschrieben, zu dem von allen bekannten Firmen Informationsangebote eingeholt wurden: DEC (später Compaq), Fujitsu/Siemens, Hitachi, HP, IBM, NEC, QSW, SGI, Sun und Tera. Dieser Antrag wurde zwar aus prozeduralen Gründen im Jahr 1998 nicht mehr an die KfR der DFG weitergeleitet, konnte aber 1999 mit nur kleineren Änderungen übernommen werden.

Auf der Basis aller dieser Vorarbeiten konnte das LRZ im Februar 1998 ein „Konzept zum Aufbau und Betrieb eines Zentrums für Höchstleistungsrechnen in Bayern am Leibniz-Rechenzentrum“ herausgegeben und an den Wissenschaftsrat senden. Da der „Norddeutsche Verbund“ von 6 Ländern sich gleichfalls um einen solchen Auftrag bewarb, wurde vom Wissenschaftsrat eine Kommission eingesetzt, die die beiden Konzepte fachlich vergleichen sollte.

Diese Kommission stellte über das Jahr 1998 verteilt mehrere Male eine Reihe von Fragen, die die Kandidaten beantworteten, und führte Ende August 1998 auch eine eingehende Anhörung über die Konzepte des Norddeutschen Verbundes und die des LRZ durch. Die Empfehlung dieses Gremiums wurde noch 1998 fertig gestellt und war für das Leibniz-Rechenzentrum positiv.

Schließlich wurden die vom LRZ erstellten Konzepte im Januar 1999 vom Wissenschaftsrat gegen den starken Konkurrenzantrag des Norddeutschen Verbundes angenommen und dem LRZ der Zuschlag für die Errichtung eines weiteren deutschen Höchstleistungsrechenzentrums gegeben. In seiner Stellungnahme hierzu schreibt der Wissenschaftsrat:

Geeignete fachliche und technische Voraussetzungen sowie überzeugende Zielvorstellungen zur Errichtung eines Höchstleistungsrechenzentrums haben den Wissenschaftsrat veranlasst, dem bayerischen Antrag zuzustimmen. Die vom Freistaat Bayern beabsichtigte Installation einer moderat-parallelen Vektorrechneranlage am Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München stellt gegenwärtig und für die nächsten zwei bis drei Jahre die zur Bearbeitung von Grand-Challenge-Vorhaben überzeugendste Lösung dar. Dies bietet die Chance, Spitzenrechenleistung und den erforderlichen Qualitäts- und Leistungssprung auf dem Gebiet des Höchstleistungsrechnens in Deutschland zu erreichen und damit den Abstand gegenüber den USA und Japan zu verringern.

5.2.1.8 Nutzer und Kooperationspartner im Hochleistungsrechnerbereich

Die Nutzer der verschiedenen Hochleistungsrechner, jetzt insbesondere des VPP 700, kommen natürlich an erster Stelle aus den bayerischen Hochschulen. Es gab jedoch auch erfolgreiche Kooperationen mit der Max-Planck Gesellschaft und mit einigen Projekten außerhalb von Bayern. Weitere Kooperationspartner waren das FORTWIHR und das Institut für Informatik, Lehrstuhl Prof. Dr. Bode.

Im Zuge der Entwicklung von UNICORE führte das LRZ mehrere Gutachten und Pilotprojekte durch und übernahm (Ende 1998) den Bereich der Sicherheitskonzepte. Das Projekt UNICORE gründet seine Sicherheit auf die Etablierung einer "Public Key Infrastructure" und deren Zertifizierung.

Es sei auch darauf hingewiesen, dass das Leibniz-Rechenzentrum und die Firmen Siemens und BMW erfolgreiche Kooperationen in der Untersuchung stochastischer Crash-Simulationen durchführen konnte und so auch dem Auftrag gerecht wurde, der bayerischen Wirtschaft die Wege zum Hochleistungsrechnen zu ebnen. Die Firma Audi (Ingolstadt) und andere Firmen wurden in Gesprächen über Vor- und Nachteile des Rechners informiert. Auf der Systemseite konnte ein vielseitiger Informationsaustausch mit anderen VPP-Installationen in Bayern (in den Hochschulrechenzentren Bayreuth, Erlangen, Regensburg und

Würzburg) und außerhalb von Bayern (ECMWF in Reading [GB], Karlsruhe, Aachen und Audi) etabliert werden.

5.2.1.9 Beteiligung an Tagungen im Bereich der Hochleistungsrechner

- **Supercomputer Seminar (18. - 20. Juni 1998 in Mannheim):** Für den Gemeinschaftsstand der deutschen Supercomputer-Zentren anlässlich des Seminars "Supercomputing" in Mannheim wurde ein zweiteiliges Poster entwickelt, das die Dienste des LRZ rund um die Hochleistungsrechner darstellte: die Hardware-Plattformen, die Softwareausstattung, die Schulungs- und Beratungsaspekte und die bayernweite Vernetzung. Der Gemeinschaftsstand wurde zusammen mit Mitarbeitern der anderen Hochleistungsrechenzentren durch zwei Mitarbeiter des Leibniz-Rechenzentrum betreut.
- **Mitarbeit im ZKI Arbeitskreis Supercomputing:** Das LRZ stellt den stellvertretenden Leiter dieses Arbeitskreises, der 2 bis 3 mal jährlich tagt.
- **Teilnahme an der IEEE-Konferenz Supercomputing 98:** Das LRZ sendet jährlich mindestens einen Vertreter zu dieser wichtigen, weltweiten Fachkonferenz, auf der 1998 mit jeder der bei einer Ausschreibung in Frage kommenden Hersteller von Supercomputern (vor allem mit denen, die in Deutschland bisher nicht stark vertreten sind) ausführliche technische Gespräche über die Konfigurationsmöglichkeiten eines künftigen Höchstleistungsrechners in Bayern geführt wurden. Zu diesen Gesprächen stellten alle Firmen hochrangige und kompetente Vertreter ab.

5.2.1.10 Nutzungsstatistiken für Cray T90, IBM SP2 und Fujitsu VPP700

Cray T90: Jobklassen-Übersicht für das Jahr 1998

Rechner	Jobklasse	Jobs		Systemzeit		
		Anzahl	%	SBU/1000	%	
CRAY T90	A	2260	0.36	2539	2.16	
	B	1086	0.17	7584	6.45	
	C	258	0.04	6340	5.39	
	D	1491	0.24	1885	1.60	
	E	1585	0.25	13252	11.27	
	F	331	0.05	8074	6.86	
	G	381	0.06	497	0.42	
	H	927	0.15	8706	7.40	
	I	374	0.06	8717	7.41	
	X	38005	6.10	1388	1.18	

		A-X	46698	7.50	58981	50.14

		J	1650	0.26	4152	3.53
		K	912	0.15	7445	6.33
		L	1550	0.25	2879	2.45
		M	7214	1.16	21701	18.45
		N	29	0.00	40	0.03
		O	2500	0.40	14195	12.07

	J-Q	13855	2.22	50411	42.85	

	Dialog	41851	6.72	4723	4.01	
	Sonst	520454	83.56	3527	3.00	

	Summe	622858		117642		

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 für Parallelisierung)

IBM SP2: Jobklassen-Übersicht für das Jahr 1998

Rechner	Jobklasse	Jobs		Systemzeit	
		Anzahl	%	SBU/1000	%
IBM/SP2	p8_1h	2024	5.42	4387	0.32
	p16_8h	9163	24.53	646537	46.53
	p32_8h	1006	2.69	153146	11.02
	p32_24h	182	0.49	126013	9.07
	m120_8h	3129	8.38	18327	1.32
	m120_24h	14404	38.56	163011	11.73
	m250_8h	1162	3.11	5971	0.43
	m250_48h	2181	5.84	128696	9.26
	m1000_8h	1453	3.89	13007	0.94
	m1000_48h	2487	6.66	124424	8.95
	special	135	0.36	2534	0.18
	----- Sonst		28	0.07	3576
----- Summe		37354		1389628	

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.

(Hinweis: Für die SNI/Fujitsu VPP700 gab es 1998 noch keine Jobklassenübersicht.)

Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der Cray T90 für das Jahr 1998

	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	1173	0.2	169.65	0.5
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	5302	0.9	1642.08	5.0
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	18642	3.0	6705.62	20.5
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	6	0.0	0.00	0.0
9. Informatik	35	0.0	0.00	0.0
10. Landwirtschaft und Gartenbau	0	0.0	0.00	0.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltech- nologie u. Milchwissenschaft	34	0.0	0.02	0.0
12. Medizin	0	0.0	0.00	0.0

Summe I	25192	4.0	8517.36	26.1
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	3	0.0	0.00	0.0
11. Psychologie und Pädagogik	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	37069	6.0	2244.00	6.9
18. Chemie und Pharmazie	3355	0.5	1588.58	4.9
19. Biologie	0	0.0	0.00	0.0
20. Geowissenschaften	0	0.0	0.00	0.0

Summe II	40427	6.5	3832.59	11.7

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	0.0	0.00	0.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	25	0.0	0.01	0.0
3. LRZ	370339	59.5	292.14	0.9

Summe III	370364	59.5	292.15	0.9
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule München	0	0.0	0.00	0.0
2. Universität Augsburg	712	0.1	572.58	1.8
3. Universität Bamberg	0	0.0	0.00	0.0
4. Universität Bayreuth	4826	0.8	2886.25	8.8
5. Universität Eichstätt	0	0.0	0.00	0.0
6. Universität Erlangen - Nürnberg	156958	25.2	7028.43	21.5
7. Universität Passau	0	0.0	0.00	0.0
8. Universität Regensburg	16965	2.7	5653.29	17.3
9. Universität Würzburg	7042	1.1	3874.08	11.9
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	0.0	0.00	0.0

Summe IV	186503	29.9	20014.64	61.2
V. Verschiedene				
1. Körperschaften	0	0.0	0.00	0.0
2. Sonstige	372	0.1	21.62	0.1

Summe V	372	0.1	21.62	0.1

Gesamtsumme	622858	100.0	32678.36	100.0

Bemerkung:

Alle Systemaufträge sind dem LRZ zugerechnet.

Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der IBM SP2 für das Jahr 1998

	Jobanzahl		SBU	
		%	H	%
I. Technische Universität München				
0. Zentralbereich, Verwaltung	0	0.0	0.00	0.0
1. Mathematik	7	0.0	0.00	0.0
2. Physik	721	1.9	28723.71	7.4
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	2939	7.9	29173.89	7.6
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
5. Bauingenieur- und Vermessungswesen	60	0.2	294.02	0.1
6. Architektur	557	1.5	1491.39	0.4
7. Maschinenwesen	6409	17.2	53993.40	14.0
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	624	1.7	3980.26	1.0
9. Informatik	88	0.2	85.52	0.0
10. Landwirtschaft und Gartenbau	27	0.1	75.53	0.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltech- nologie u. Milchwissenschaft	0	0.0	0.00	0.0
12. Medizin	0	0.0	0.00	0.0
Summe I	11432	30.6	117900.60	30.5
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	80	0.2	532.36	0.1
6. Forstwirtschaft	0	0.0	0.00	0.0
7. Medizin	643	1.7	43979.81	11.4
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 Pädagogik	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	8197	21.9	92499.78	24.0
18. Chemie und Pharmazie	1457	3.9	14046.42	3.6
19. Biologie	0	0.0	0.00	0.0
20. Geowissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
Summe II	10377	27.8	151058.37	39.1

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	0.0	0.00	0.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	347	0.9	532.41	0.1
3. LRZ	1875	5.0	17329.58	4.5

Summe III	2222	5.9	17861.99	4.6
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule München	0	0.0	0.00	0.0
2. Universität Augsburg	2319	6.2	43541.65	11.3
3. Universität Bamberg	0	0.0	0.00	0.0
4. Universität Bayreuth	656	1.8	10214.28	2.6
5. Universität Eichstätt	0	0.0	0.00	0.0
6. Universität Erlangen - Nürnberg	364	1.0	17764.65	4.6
7. Universität Passau	0	0.0	0.00	0.0
8. Universität Regensburg	9648	25.8	20268.05	5.3
9. Universität Würzburg	336	0.9	7398.22	1.9
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	0.0	0.00	0.0

Summe IV	13323	35.7	99186.86	25.7
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	37354	100.0	386007.82	100.0

Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der VPP für das Jahr 1998

	Anzahl Prozesse		CPU	
		%	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	60523	0.1	4319.88	1.1
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	2455678	4.0	75515.10	20.1
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	0	0.0	0.00	0.0
5. Bauingenieur- und Vermessungswesen	81832	0.1	131.71	0.0
6. Architektur	0	0.0	0.00	0.0
7. Maschinenwesen	11954626	19.6	102134.10	27.1
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	0	0.0	0.00	0.0
9. Informatik	115162	0.2	71.94	0.0
10. Landwirtschaft und Gartenbau	0	0.0	0.00	0.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltech- nologie u. Milchwissenschaft	0	0.0	0.00	0.0
12. Medizin	4125	0.0	0.26	0.0

Summe I	14671946	24.0	182172.99	48.4
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	6480	0.0	1.36	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 Pädagogik	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	1950969	3.2	29872.96	7.9
18. Chemie und Pharmazie	226459	0.4	6916.23	1.8
19. Biologie	0	0.0	0.00	0.0
20. Geowissenschaften	29091	0.0	217.01	0.1

Summe II	2212999	3.6	37007.56	9.8

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	0.0	0.00	0.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	8846	0.0	4.57	0.0
3. LRZ	34707331	56.8	12262.36	3.3

Summe III	34716177	56.8	12266.93	3.3
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule München	0	0.0	0.00	0.0
2. Universität Augsburg	300269	0.5	46002.42	12.2
3. Universität Bamberg	0	0.0	0.00	0.0
4. Universität Bayreuth	130517	0.2	14018.18	3.7
5. Universität Eichstätt	0	0.0	0.00	0.0
6. Universität Erlangen - Nürnberg	1708869	2.8	27526.22	7.3
7. Universität Passau	0	0.0	0.00	0.0
8. Universität Regensburg	1981591	3.2	12921.82	3.4
9. Universität Würzburg	550528	0.9	31217.86	8.3
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	0.0	0.00	0.0

Summe IV	4671774	7.6	131686.50	35.0
V. Verschiedene				
1. Körperschaften	0	0.0	0.00	0.0
2. Sonstige	4852280	7.9	13059.17	3.5

Summe V	4852280	7.9	13059.17	3.5

Gesamtsumme	61125176	100.0	376193.14	100.0

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“.

Das LRZ erbringt auf rund 50 Rechnern rund 40 solche Server-Dienste für die Client-Rechner der Münchener Hochschulen und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (siehe auch 2.3.3). Neben der stets unerlässlichen und oft unterschätzten Pflege der Systeme bestand ein wesentlicher Teil der Arbeiten im Jahr 1998 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. So entstand aus einer oft ad hoc gewachsenen Konfiguration eine geplante. Die Umverteilung der Dienste führte zu sehr vielen, im einzelnen meist kleineren Umkonfigurationen der Rechner im laufenden Betrieb. 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 wurde für einen sparsamen Umgang mit Ressourcen bei gleichzeitiger Optimierung der Leistung gesorgt. Einige dieser Arbeiten werden im Folgenden aufgeführt:

Zur Erhöhung der Sicherheit gegenüber Ausfällen wurde das Dateisystem "Veritas" auf weiteren Rechnern eingesetzt und etwa zehn Server durch Spiegelung von Platteninhalten mittels "Disk Suite" zusätzlich abgesichert.

Verschiedene Services wurden auf leistungsfähigere Maschinen verlagert oder neu eingerichtet. Die „neuen“ Rechner wurden oftmals durch Rekombination alter Rechner mit neuen Prozessoren und erweiterter Speicherkapazität gewonnen:

- Inbetriebnahme eines Servers für das Projekt UNICORE
- Inbetriebnahme zweier neuer Mailrelay-Server
- Migration des Netzmanagements von Ultra 2 auf Enterprise 450
- Inbetriebnahme einer Mitarbeitermaschine (WS22)
- Inbetriebnahme eines Webservers für sichere Kommunikation
- Inbetriebnahme eines Servers für "Customer Network Management"
- Außerbetriebnahme eines alten Sun-Serverrechners
- Neuinstallation und Konfiguration des Datenbankservers
- Ausbau des ersten und Inbetriebnahme eines zweiten Proxy-Servers

Nur vier der neuen Server-Maschinen mußten 1998 neu beschafft werden (davon eine als Ersatz für eine Maschine, die einem Wasserschaden durch Baumängel zum Opfer gefallen war), die übrigen Inbetriebnahmen ergaben sich durch Verlagerung von Diensten auf aufgerüstete Maschinen und durch Verringerung der dem allgemeinen Benutzerbetrieb gewidmeten Maschinen von 7 auf 5.

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
- der im Aufbau begriffene Service für die Unterstützung von Linux
- 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

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 mit diesen Maschinen ist sogar rückläufig. Offenbar sind die meisten Institute, die diese Art von Rechnern benötigen, inzwischen lokal besser versorgt, und die Leitungsgeschwindigkeiten im Netz sind so weit gestiegen, dass es auch bei graphischen Anwendungen 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.

Die beobachtete stagnierende Nutzung solcher Rechenkapazität unterhalb der Hochleistungssysteme gilt nur für den unteren Bereich: 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:

Das seit 1992 für diesen Zweck eingesetzte Workstation-Cluster aus Workstations der Firma Hewlett-Packard mußte wegen seines Alters im April 1998 außer Betrieb genommen werden. Mit seinem Aufbau aus seinerzeit (relativ zu den Rechnern der Mitbewerber) sehr leistungsfähigen Rechnern hatte das LRZ die Ablösung der teureren Mainframe-Rechner eingeleitet. Während der Ausbau dezentraler Rechenkapazität in den 90-er Jahren an allen Hochschulinstituten vorangetrieben wurde, war dieser Rechnerkomplex Übergangslösung und Ausweichkapazität bei lokaler Überlast.

Das Cluster ist nun in die Jahre gekommen und leistet nicht mehr so viel, wie von den Kunden eines zentralen Rechner-Clusters erwartet wurde. Zum Ausgleich wurde schon Ende 1997 ein deutlicher Anteil des Rechners IBM SP2 dem seriellen Betrieb zur Verfügung gestellt. Die ausrangierten HP-Rechner sind einzelnen Instituten leihweise zur Verfügung gestellt worden, wo sie - obschon nicht mehr ganz dem heutigen Stand der Technik entsprechend - als Einzelplatzsysteme weiterhin wertvolle Dienste leisten.

Einige der HP-Rechner blieben jedoch auch weiter am LRZ, 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. Alle diese Rechner wurden 1998 auf die Betriebssystem-Version HP-UX 10.2 hochgezogen.

Es wurden Ende 1997 eine Reihe kleinerer IBM-Workstations beschafft, die Anfang 1998 in Betrieb genommen wurden, um DCE zu installieren und die neue Version 3 von ADSM zu testen. Viel Arbeit machte auch die Änderung der Lizenzpolitik von IBM in Bezug auf F&L: Die schon früher von IBM-Deutschland definierten "Software-Körbe" wurden international von der IBM in etwas veränderter Form übernommen: Es gibt seit 1998 nur noch Lizenzpakete zu je 100 Lizenzen und einen fortlaufende Wartungs-/Update-Dienst, der eine bessere Planbarkeit der Ausgaben im Software-Bereich erlaubt. Das LRZ hat zwei solcher Körbe (insgesamt 200 Lizenzen) für AIX beschafft und einen für DCE auf IBM-Rechnern. Die Großzahl dieser Lizenzen benötigt das LRZ selbst, weitere hat es an Institute im Münchener Hochschulbereich vergeben.

Für den Bereich rechenintensiver Anwendungen, die durch Workstations abgedeckt werden können, wird man in der Zukunft untersuchen müssen, wie die immer leistungsfähiger werdenden PCs sinnvoll eingesetzt werden können - zunächst pilotmäßig durch das Rechenzentrum, später sicher verstärkt auch in den

Instituten. Daher wurden zwei Rechner unter Linux Ende 1998 für eine begrenzte Benutzerschaft aus dem Fachbereich Chemie in Betrieb genommen.

Linux auf PCs wird auch intern als Drucker-Server (unter Nutzung älterer, für andere Zwecke nicht mehr nutzbarer PCs) und im Bereich der Mitarbeiterarbeitsplätze als Ersatz für die ans Ende ihrer Lebenszeit gelangten X-Terminals genutzt (siehe unten).

Im PC-Bereich wurden erste konkrete Pläne für einen Übergang von Windows 95 auf Windows NT und damit zu einer besseren Überwachung der Konsistenz der Konfigurationen entwickelt. Ein Beginn wurde mit zwei neu eingerichteten PC-Kursräumen gemacht, die von einem NT-Server aus unter Microsofts Zero Administrations Kit (ZAK) betrieben werden. Die Untersuchungen, auf welche Weise ein ähnliches Modell auf die PCs im allgemeinen Arbeitsraum übertragbar sein könnte, sind noch im Gange. Eine direkte Übertragbarkeit auf die PCs der LRZ-Mitarbeiter und der Verwaltung ist nicht gegeben, da jedenfalls erstere eine große Flexibilität der Software-Ausstattung beibehalten müssen. Weiterhin soll für Datei- und Print-Dienste der Novell-Server nicht aufgegeben werden, vor allem wegen der unter NT nicht verfügbaren Reife des Äquivalents zur Novell Netware NDS.

Um die weit verbreiteten Anwendungen aus der Microsoft-Office Suite auch denjenigen Mitarbeitern zugänglich zu machen, die primär mit Unix arbeiten und um Novell-Administratoren in verschiedenen Hochschulinstituten den Durchgriff auf ihre Novell-Server auch von zu Hause zu erlauben, wird weiterhin ein Applications- und ein Access-Server betrieben, beide bisher unter WinCenter. Eine neue Version davon wird direkt von Microsoft vertrieben und läuft unter NT 4 („Terminal Server“). Sie wurde 1998 noch getestet). Vor allem der Application-Server soll wegen der Vereinfachung der Software-Administration weiter ausgebaut werden, muss jedoch noch an Stabilität gewinnen.

Schließlich seien auch erste Tests der Client Versionen von DCE für NT und Win 95 erwähnt.

5.2.2.3 Sicherheit der Systeme

Eine wichtige Aktivität im Jahre 1998 war auch die die Verbesserung der Sicherheitssituation, einerseits durch Installation von Werkzeugen (Secure Shell, TCP-Wrapper, Secure Portmapper) auf breiter Ebene, andererseits durch die weitere Absicherung der Serverrechner durch Zugangsbeschränkungen. Einige Rechner wurden in andere Subnetze verlagert, um innerhalb jeweils eines Subnetzes einen einheitlichen Sicherheitsstandard zu haben. Trotz der Verbesserungen der Sicherheitslage ist es noch ein steiniger Weg, bis alles Notwendige getan ist: jede Verbesserung bringt neue Unbequemlichkeiten für die Benutzer mit sich und durch jede Maßnahme, die unerlaubte Zugriffe verhindern soll, werden möglicherweise auch legitime Nutzungsmöglichkeiten behindert.

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 etwa im Juni 1998, als es einem Täter gelang, eine kurze Zeit den Verkehr zwischen Rechnern auszuspähen und auf diese Weise auch an Passwörter zu gelangen.

5.2.2.4 Datenhaltung und Datensicherung

Die Basis des Archiv- und Backupsystem des LRZ wurde im Jahre 1998 wesentlich erweitert. Bis Anfang 1998 bestand diese Basis aus zwei Rechnern mit entsprechender Massenspeicherperipherie, auf denen je ein ADSM-Server installiert war. Im Laufe des Jahres kamen zahlreiche Komponenten hinzu.

Der erste Schritt wurde Anfang des Jahres mit der Inbetriebnahme eines weiteren ADSM-Servers für den Hochleistungsbereich gemacht. Dazu wurde ein weiterer Rechner in Betrieb genommen, an den vier sehr schnelle Laufwerke der Firma STK angeschlossen wurden, deren Kassetten eine hohe Kapazität aufweisen (50 GB/Kassette). Ein Robotersystem versorgt diese Laufwerke mit Bändern. Das Bandrobotersystem verfügt über Platz für 6000 Kassetten. Damit hat dieser Server eine potentielle Speicherkapazität von 300.000 GB (50.000 GB in der Anfangskonfiguration).

Die Kapazität im Bereich Datensicherung wurde durch die Installation eines zusätzlichen Bandrobotersystems der Firma IBM (3575) erhöht. Die hier integrierten Laufwerke (3570) zeichnen sich relativ zu den bisher benutzten Laufwerken IBM 3590 durch sehr viel schnellere Lade- und Positionierzeiten aus, jedoch bei kleinerer Kassetten-Kapazität. Sie sind daher vor allem für die vielen kleinen Dateien geeignet.

Ferner wurde der dem Gesamtsystem zur Verfügung stehende Plattenplatz, der vorwiegend als Cache genutzt wird, auf 700 GB aufgestockt. Damit waren alle Voraussetzungen für eine umfassende Reorganisation bzw. Aufteilung der Server geschaffen. Nach dem erfolgreichen Abschluss der Restrukturierung war die angestrebte Endkonfiguration bestehend aus fünf ADSM-Server verteilt auf drei Rechnern erreicht.

Ende 1998 waren im Archiv- und Backupsystem des LRZ 45.000 GB in 145 Millionen Dateien gespeichert. Diese riesige Datenmenge war das Ergebnis eines ständig wachsenden Bedarfs. Umfassende Trendanalysen zeigten auf, dass die vorhandene Kapazität für die nächsten Jahre in keinem Fall ausreichen würde. Daher wurde im Herbst 1998 ein entsprechender Antrag für die Beschaffung neuer Systeme für die Datenhaltung gestellt.

Es muss erwähnt werden, dass die Stabilität und Zuverlässigkeit der IBM-Magnetbandlaufwerke und der zugehörigen Roboter ab Mitte 1998 ernsthaft zu wünschen übrig ließ. Erst eine Besprechung auf hoher Ebene mit den für diese Hardware zuständigen Amerikanern führte zu einer Eskalation, die in einer wochenlang andauernden vollständigen Überholung der Geräte endete. Erst Ende 1998 waren die Geräte so zuverlässig, wie erwartet. Trotzdem wurden die 4 Laufwerke, die die meisten Fehler gebracht hatten, Anfang 1999 vollständig getauscht. Seitdem ist die Stabilität der IBM-Speicher sogar noch besser als die von STK und muss uneingeschränkt gelobt werden.

Im Rahmen der Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen ist im Mai 1998 eine Liste der Anforderungen und Kriterien für die Planung der verteilten Datenhaltung in Hochschulrechenzentren unabhängig von der speziellen Situation im LRZ erstellt worden; sie wurde später unter <http://www.lrz-muenchen.de/services/datenhaltung/datenh/> öffentlich zugänglich gemacht und bildete eine der Grundlagen für ein Strategie-Papier der Kommission für Rechenanlagen der DFG.

Im Bereich der verteilten Filesysteme am LRZ wurde die Migration von AFS nach DFS weiter vorangetrieben. Der für diese Bereiche zur Verfügung stehende Plattenplatz musste auf 250 GB erweitert werden, um dem steigenden Bedarf nachzukommen. Vor allem bei den WWW-Daten, die komplett unter DFS/AFS gelagert werden, waren starke Zuwachsraten zu verzeichnen.

5.2.2.5 Planung eines Rechners für eine leistungsfähige Visualisierungsausstattung

Nachdem die Leistungsfähigkeit der Hochleistungsrechner des Leibniz-Rechenzentrums durch die Installation des Siemens-Fujitsu VPP 700/52 erheblich zugenommen hatte, kam vor allem von den Benutzern der Supercomputer die Anforderung nach leistungsfähigen Auswertungsrechnern, vor allem zur grafischen Aufbereitung. Die am Leibniz-Rechenzentrum dafür vorhandene Ausstattung von 1994 (im Wesentlichen eine SGI Onyx RealityEngine2) konnte den Ansprüchen längst nicht mehr genügen, weder in Bezug auf die Graphikleistung, noch auf die der numerischen Auswertekapazität (Prozessorleistung und Speichergröße) und der Leistungsfähigkeit der Geräte zur Video-Erzeugung. Immer wieder wurde auch der Bedarf an einem sehr großen Hauptspeicher (von ca. 16 GB) genannt.

Als ganz neue Qualität kam jetzt der dringende Wunsch hinzu auch immersive Echtzeitprojektionsmöglichkeiten zu bieten, die den Betrachter von 3-D-Projektionen in die Projektion selbst einbetten.

1998 wurden Recherchen über die Anforderungen der Nutzer an ein solches System durchgeführt, Marktuntersuchungen gemacht und begonnen einen entsprechenden HFBG-Antrag zu formulieren.

5.2.2.6 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 Dinge (wie z.B. Ändern des Passworts) per Telnet 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 wurde 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.

Alle diese WWW-Tools laufen übrigens unter dem sicheren Protokoll „https“, da dabei Kennungen mit Passwörtern abgefragt und übertragen werden.

Sichere WWW-Seiten mit „https“

Das Jahr 1998 stand u.a. im Zeichen verstärkter Sicherheitsbemühungen. Davon war auch der WWW-Server des LRZ betroffen, der seit dem Frühjahr benutzerspezifische Informationen nicht mehr über das übliche unverschlüsselte WWW-Server-Protokoll „http“, sondern über das „secure“ Protokoll „https“ anbietet, das eine Verschlüsselung der Daten zwischen dem WWW-Browser des Benutzers und dem WWW-Server des LRZ gewährleistet und dadurch eine erhöhte Sicherheit gegen Abhörangriffe darstellt. 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 neue Programm „WWWMail“, mit dem Benutzer über einen WWW-Browser auf ihre E-Mails zugreifen können.

Ab Dezember 1998 wurde dann 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.

Um die Suche zu vereinfachen und einsichtiger zu gestalten wurde eine deutschsprachige Schnittstelle für das Suchen ergänzt, die es außerdem ermöglicht, über Teilbereiche eines Servers zu suchen, Suchen über verschiedene Server zu kombinieren und die Such- und Ergebnisseiten in das Layout des betreffenden Servers zu integrieren. Der Benutzer kann zwischen einer einfachen Schlagwortsuche und einer in vielfacher Hinsicht konfigurierbaren Suchmaske wählen.

Um Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit des Suchdienstes zu gewährleisten, wurde eine eigene Maschine nur für Harvest bereitgestellt, auf der die Such-Indizes erstellt und auf dem neuesten Stand gehalten werden. Als Benutzerschnittstelle beantwortet ein eigener Webserver die Anfragen auf dieser Maschine.

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

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

Texterfassung

Mit wachsender Popularität des WWW nimmt auch das Interesse an den Meta-Sprachen zu, mit deren Hilfe Webseiten erstellt werden. Neben HTML, der „Sprache des Web“, gewinnen XML bzw. SGML immer mehr an Bedeutung. Die Leistungsfähigkeit dieser Sprachen ist weitaus höher als die der Spezialentwicklung HTML. Aber nicht nur für die Webpräsenz ist XML/SGML von Bedeutung, sondern beispielsweise auch für die Erfassung von Texten, die nicht nur zum Ausdrucken auf Papier, sondern auch zur elektronischen Weiterverarbeitung gedacht sind (CD-ROM-Ausgaben, Recherche, etc.). Auch die schnelle Entwicklung im Softwarebereich wird problematisch, wenn Ergebnisse langer Arbeit auf eine Art und Weise gespeichert werden, die sie in wenigen Jahren bereits unlesbar macht oder eine Konvertierung notwendig macht (gängige Texterfassungssoftware hat in der Regel diesen Nachteil). Die als internationale Norm festgeschriebenen ISO-Standards SGML/XML bieten hier eine wegweisende Alternative.

Am LRZ wurde daher eine erste SGML/XML-Arbeitsumgebung geschaffen. Geeignete Software wurde getestet und benötigte Daten (DTDs, Stylesheets etc) allgemein bereitgestellt. Ein neuer Kurs wurde geplant und durch einen Vortrag im LRZ-Kolloquium auf das neue Angebot aufmerksam gemacht.

Ein Handbuch, das sich diesem komplexen Thema in verständlicher Form widmet, ist in Vorbereitung.

Zugriffe auf den WWW-Server des LRZ

Auf den WWW-Server des LRZ wurde im Jahre 1998 durchschnittlich ca. 2,2 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 virtuelle WWW-Server

Derzeit (Ende 1998) betreibt das LRZ 93 virtuelle WWW-Server für Hochschul- oder hochschulnahe Einrichtungen, davon (in Klammern zum Vergleich die Zahlen aus dem Vorjahr)

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

5.2.3 Sonstige Aktivitäten im Rechnerbereich und dessen Peripherie

5.2.3.1 Untersuchungen zu System-Management-Werkzeugen

Die schon in den Vorjahren begonnenen Untersuchungen über die Einsatzmöglichkeiten für kommerziell angebotene Werkzeuge zum Management der heterogenen Systemlandschaft am LRZ sind im Laufe des Jahres 1998 erheblich intensiviert worden. Insgesamt wurden die folgenden Produkte betrachtet:

- von Hewlett-Packard: OpenView Produktpalette (Admin Center, It/Operations, ...)
- von Digital: DEC Athena
- GenuAdmin von der gleichnamigen Firma

- von IBM: Tivoli
- von Computer Associates: UniCenter TNG
- von Candle: Command Center
- von MicroMuse: Netcool
- von Amdahl: Qualipac, vor allem in Bezug auf Tools zum Asset Management

Nachdem DEC Athena von der Firma Digital nicht mehr weiterentwickelt wird, hat sich bald Tivoli als das einzige Werkzeug hinreichender Flexibilität für das LRZ herausgestellt. Im Verlauf der Untersuchungen wurde bald als wichtigstes Teilergebnis deutlich, dass mit dem Ankauf eines solchen Produktes keineswegs eine Lösung vorliegt, sondern nur die Voraussetzung, in einem arbeitsaufwendigen Prozess eine Lösung zu erarbeiten. Die Firmen konnten dabei wenig zu einer Abschätzung des auf das LRZ zukommenden personellen Aufwands beitragen.

Nach einer Phase der Konkretisierung der Planung des Einsatzes von Tivoli wurde im Spätherbst 1998 doch beschlossen, das Projekt vorerst nicht weiter voranzutreiben. Die wesentlichen Gründe dafür waren:

- Die Analyse von Geschäftsprozessen, die die Voraussetzung für den Einsatz von Managementwerkzeugen wäre, ist bisher nicht gemacht worden. Die Ergebnisse dieser Analyse wären auch die Voraussetzung für eine Abschätzung des "Return of Investment".
- Es kann sehr leicht sein, dass das LRZ relativ zu seiner großen Heterogenität zu klein ist, als daß sich der Einsatz so komplexer Werkzeuge rechnen würde, die ja eher auf die Verwaltung vieler gleichartiger Rechner abzielen. (So kann z.B. Qualipac von Amdahl nur dann sinnvoll eingesetzt werden, wenn es feste Klassen von gleichen Geräten gibt und jede Klasse viele (Tausende) von Einzelgeräten beinhaltet)
- Das Produkt ist nicht nur personell, sondern auch finanziell sehr aufwendig.

Da eine Migration auf eine andere Management-Plattform auf jeden Fall eine größere Aktion gewesen wäre, wurde daher beschlossen, dass für die nächsten 5 Jahre das bereits im Einsatz befindliche IT/O von Hewlett-Packard weiter betrieben werden soll. Dabei spielte auch eine Rolle, dass die jetzt neu eingeführten bzw. in Kürze einzuführenden Versionen von IT/O Event-Korrelation und Unterstützung von Windows NT als Clients enthalten; diese Features sollen genutzt werden.

Unabhängig von dieser Entscheidung wurden auch Produkte zur besseren Verwaltung des Asset-Managements untersucht. Da auch hier (wegen der im staatlichen Bereich üblichen kammeralistischen Budgetisierung) die benötigten Eigenschaften sich von denen sehr unterscheiden, die in der freien Wirtschaft üblich sind, musste jedoch wiederum auf eigene Entwicklungen zurückgegriffen werden (siehe unten).

5.2.3.2 Ersatz für X-Terminals

Weiterhin ist zu erwähnen, dass wegen der notwendigen Ersetzung der älter und zunehmend instabil werdenden X-Terminals die Alternativen der Ersetzung untersucht wurden. X-Terminals werden vor allem von LRZ-Mitarbeitern benutzt, die in der Unix-Administration tätig sind. Als Alternativen wurden ausgemacht:

- neue X-Terminals,
- Network Computer (vereinfacht gesagt sind dies X-Terminals, die auch das ICA-Protokoll beherrschen, mit dem der Microsoft Terminal Server [früher WinCenter] mit seinen Clients spricht)
- PCs mit einem der Microsoft-Systeme und einem X-Terminal-Emulationsprogramm, wie z.B. Hummingbirds eXceed und
- PCs mit Linux, die als Unix-Rechner natürlich auch das X-Protokoll beherrschen.

Resultate: Ein PC kann unabhängig vom Betriebssystem die Funktion eines X-Terminals wahrnehmen, aber nicht umgekehrt. Die Software von X-Terminals wird leider nicht auf dem Stand der Entwicklung gehalten, was die sichere Übertragung von Daten angeht; so unterstützen sie weiterhin nicht die Übertra-

gung über ssh- und ssl-Protokolle. Es wurde daher entschieden, dass das LRZ künftig keine neuen X-Terminals beschaffen wird, aber die noch vorhandenen so lange benutzen wird, wie sie noch funktionsfähig sind.

Network Computer haben sich jedenfalls im Bereich der Lehre und Forschung nicht durchsetzen können, da zu oft die volle Flexibilität des benutzten Microsoft Betriebssystems benötigt wird. Leider sind diese auch mit Terminal Server/WinCenter nicht besonders geeignet für einen Mehrbenutzerbetrieb, vor allem wenn viele Nutzer selbst Anwendungen installieren wollen bzw. müssen. Bezüglich der Sicherheit gelten ähnliche Einschränkungen wie für X-Terminals.

PCs mit einem der Microsoft-Systeme und einem X-Terminal-Emulationsprogramm wurden als zu langsam beurteilt und leider noch immer nicht genügend stabil, wenn die Arbeitsweise eine Vielzahl von offenen Fenstern erfordert.

PCs mit Linux wurden daher die meisten Vorteile eingeräumt, vor allem wenn sie mit einem „Boot-PROM“ ausgerüstet sind, der eine automatische zentrale Kontrolle der Software-Konfiguration ermöglicht. Ein solcher PC bietet unter Linux eine sehr hohe Leistungsfähigkeit zu einem moderaten Preis und erlaubt prinzipiell auch eine parallele Installation eines Microsoft Betriebssystems.

Bei dieser Gelegenheit wurde auch untersucht, ob künftig nicht Flachbildschirme anstelle von Kathodenstrahlröhren beschafft werden sollten, um Ergonomie-Probleme in den kleinen Räumen (vor allem in Doppelzimmern) vermeiden zu können; vorerst wurde dies aber wegen des hohen Preises noch verworfen. Das Thema soll neu untersucht werden, wenn die Preise der Flachbildschirme fallen.

5.2.3.3 Erstellung von Postern: Betrieb der DIN A0 Plotter

Wegen des großen Bedarfs an Großbildausgaben, vor allem als Poster bei Konferenzen, wurde Ende 1997 ein zweiter DIN A0 Plotter gekauft und 1998 in Betrieb genommen. 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 ständig dafür abgestellt werden muss. Wegen der Notwendigkeit dieser Dauerbesetzung wurde 1998 eine studentische Hilfskraft angelernt, um Urlaubs- und Krankheitstage des primär verantwortlichen Mitarbeiters überbrücken zu können.

Die Inbetriebnahme des genannten Plotters wurde eine ganze Zeitlang verzögert, weil es schwer zu lokalisierende Fehler in der Postscript-Unterstützung der internen Software gab und sich die Firma außerstande sah sie zu beheben, es andererseits auch kein äquivalentes Alternativprodukt gab.

5.2.3.4 Organisation der Unterstützung von PCs

Seit Mitte 1998 wurde intensiv über eine bessere Organisation der Unterstützung von PCs, insbesondere mit den Microsoft Betriebssystemen gerungen. Nachdem sowohl Clients wie auch die NT- bzw. Netware-Server mit vollwertigen Betriebssystemen ausgerüstet sind, sollte die am LRZ übliche Aufteilung der Verantwortlichkeiten in System und Anwendungen hier auch durchgeführt werden, was jedoch eine Umorganisation der Gruppen und Abteilungen zur Folge haben würde. Das Ziel ist eine systematischere Unterstützung der grundlegenden Systemstrukturen, eine Synergie mit den Unix-Plattformen (z.B. in Bezug auf Nutzung gemeinsamer Datei- und Namensräume, konkret die Nutzung von DFS und die Synchronisation zwischen NDS, eldap, Kerberos, etc.) und eine Verbesserung des "Quality of Service".

Die Beratungen darüber zogen sich über das ganze 2. Halbjahr 1998 hin und wurden Anfang 1999 mit der Schaffung einer PC-Systemgruppe und einer Gruppe, die für Visualisierung und Multimedia zuständig ist, beschlossen.

5.2.3.5 Untersuchungen in den Rechner- und Datenspeicherbereichen

Hier sollen nur ganz kurz und auch nur beispielhaft Themen genannt werden, die 1998 im Bereich der Rechner untersucht wurden. Die Resultate wurden an anderer Stelle veröffentlicht (meist im Web des Leibniz-Rechenzentrums):

-
- GSN (früher HiPPI 6400 genannt) als Kommunikation zwischen homogenen Rechnern (wie in dem von SGI geplanten Mehrprozessorkomplex), als Anbindung von Platten mit dem "Scheduled Transfer" und als Rechenzentrums internes Datennetz zwischen heterogenen Rechnern.
 - HPSS als Alternative zu ADSM für sehr große Dateien und als Vorläufer für Network Attached Devices (hier wurden intensiv die Vorteile des Systems gegenüber den hohen Kosten und dem großen Personalaufwand bewertet.)
 - Storage Area Networks (SAN) als Alternative zu herkömmlichen Platten, die immer nur an ein oder höchstens einigen wenigen homogenen Rechnern angeschlossen sind. SAN-Platten sollen dagegen mit sehr hoher Übertragungsgeschwindigkeiten über Fibre Channel große, leicht und dynamisch verteilbare Plattenbereiche bieten. Untersucht wurden die Techniken, die Hersteller (Veritas und STK, Emc², IBM, Compaq, Clariion, usw.) und die Möglichkeiten, mit SAN-Platten auch "shared Files" realisieren zu können.

5.3 Kommunikationsnetz

Das Münchener Hochschulnetz (MHN) 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. Diese Standorte sind über die gesamte Münchener Region (i.w. Münchener Stadtgebiet, Garching und Weihenstephan) verteilt.

Das MHN ist mehrstufig realisiert:

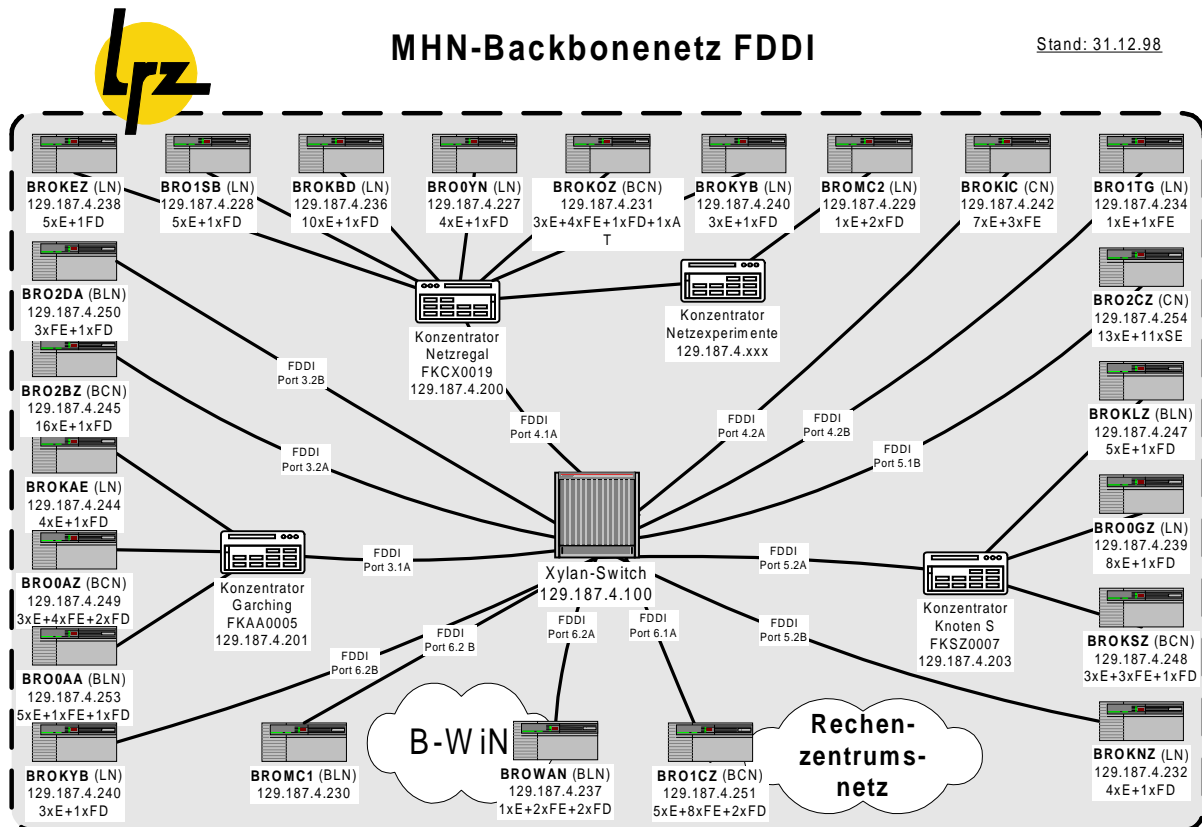
- Das Backbonenetz verbindet mittels Router die einzelnen Hochschulstandorte (Areale) und Gebäude innerhalb der Areale.
- Innerhalb eines Gebäudes dient das Gebäudenetz mittels Switches und Hubs zur Verbindung der einzelnen Rechner und der Bildung von Institutsnetzen.
- eine Sonderstellung nimmt das 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 Münchener 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 MHN zuständig.

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

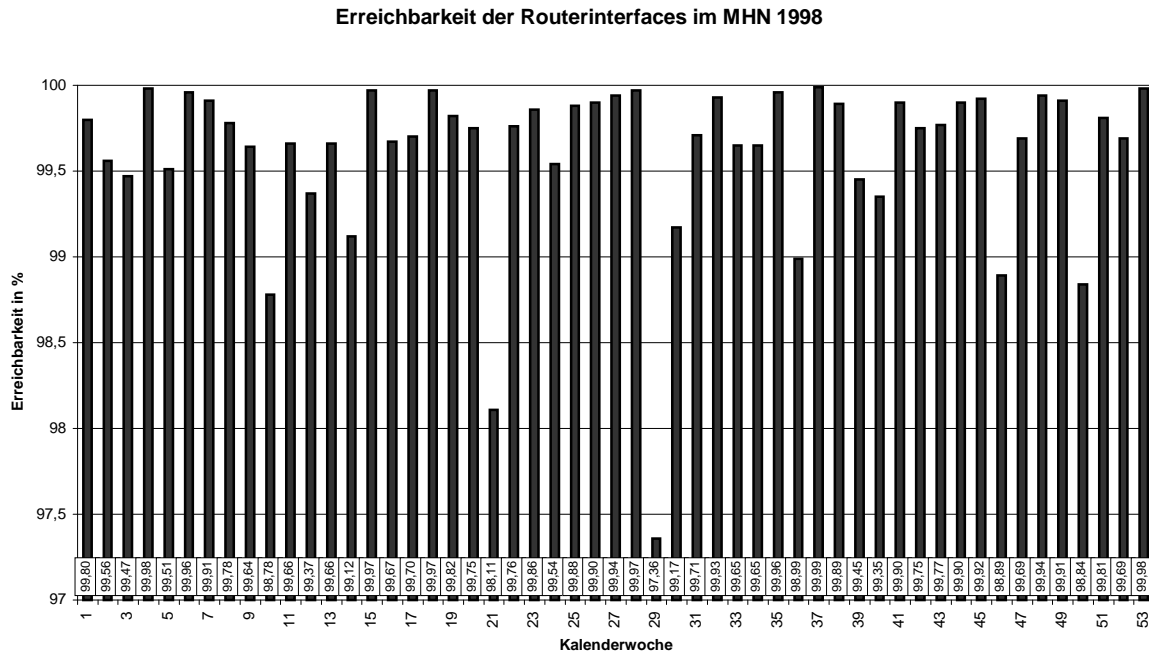
5.3.1 Backbone-Netz

Im Backbone des Münchener Hochschulnetzes 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.



MHN-Backbone-Netz auf der Grundlage von FDDI

Der nachfolgenden Verfügbarkeitsstatistik des Jahres 1998 für die Routerports ist zu entnehmen, dass die Anschlüsse von Institutsnetzen und Gebäude-LANs im Jahresmittel eine Verfügbarkeit von mehr als 99,6 % haben. Das bedeutet, dass trotz eines potentiellen wöchentlichen Wartungsfensters von 2 Stunden (montags von 8:00 - 10:00) durchschnittlich pro Woche die Summe der Ausfallzeiten, in denen einer der 350 Routerinterfaces von der zentralen Netzmanagement-Station nicht erreichbar ist, nur ca. 45 Minuten beträgt. Dieses Maß ist jedoch nur ein kleiner Teil im Gefüge der Gesamtverfügbarkeit (Netz, Systeme und Anwendungen) und beinhaltet auch keine Gewichtung einzelner Teilfunktionen .



Erreichbarkeit der Routerinterfaces im MHN im Jahr 1998 nach Prozent

Diese betriebliche Verfügbarkeit ist um so bemerkenswerter, da von der Abteilung für Kommunikationsnetze kein expliziter Bereitschaftsdienst (abends bzw. nachts und am Wochenende) durchgeführt wird, also z.B. bei Ausfall eines Interfaces während des Wochenendes oder in den Nachtstunden mit der Beseitigung des Fehlers erst am nächsten Arbeitstag begonnen wird.

Die „schlechten“ Werte von 98,11% in der KW 21 und 97,36% in der KW 29 sind auf den mehrstündigen Ausfall eines zentralen Routers im TU-Stammgelände bzw. auf die 12-stündige Stromabschaltung im TU-Stamm- und Nordgelände zurückzuführen.

5.3.2 Gebäude-Netze

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

Insgesamt werden

213 Switches der Firma 3Com LinkSwitch 1000/3000 und

123 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	Anzahl der Stacks (max. 4 LS 3300)
LRZ	14	6
Garching	11	17
Weihenstephan	30	13
TUM-Stammgelände, -Nordgelände	30	10
TUM-Pasing, ZHS	15	1
LMU-Stammgelände	73	22
LMU-Öttingenstraße	30	7
LMU-FCP (Großhadern)	0	39
Akademie	1	0
LMU-Verwaltungsnetz	8	1
TUM-Verwaltungsnetz (einschl. Weihenstephan, ZHS)	1	7
Gesamt	213	123

5.3.3 Rechenzentrumsnetz

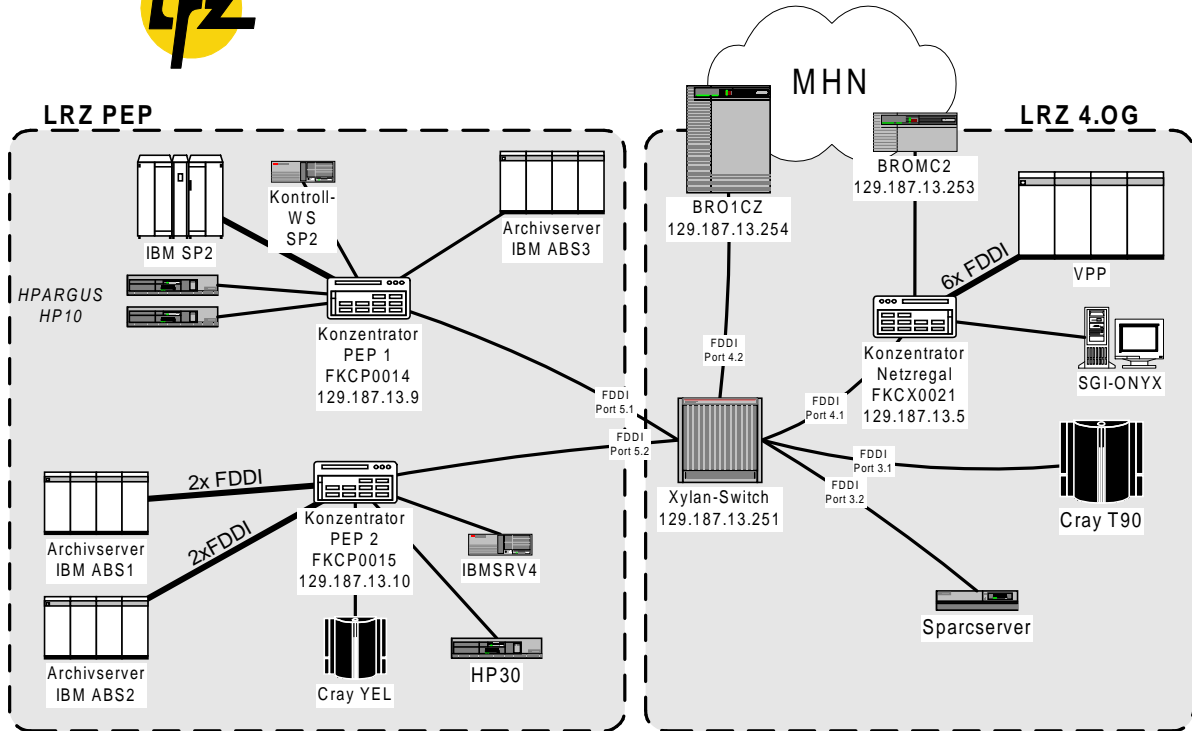
Im Backbone des Rechenzentrumsnetzes wird ein FDDI-Switch zur Lasttrennung eingesetzt. Die Idee, dieses Gerät auch zur Medienkonvertierung (FDDI-Fast-Ethernet) zu verwenden ist gescheitert, da die notwendige Software auf diesem Switch nicht stabil betreibbar war. Es kam im Verlauf dieses Jahres zu mehreren unerklärlichen Netzausfällen, so dass bereits mit Fast-Ethernet angeschlossene Server alternativ über einen zusätzlichen Fast-Ethernet-Switch angebunden werden mussten. Neue Server-Maschinen wurden ausschließlich an diese neue Infrastruktur angebunden, da FDDI zusätzliche Kosten verursacht und mittelfristig im Rechenzentrumsnetz verschwinden soll.

Am FDDI-Switch sind folgende Anschlüsse verfügbar

- 6 FDDI-Ports auf 3 Interface-Karten im Switch
- über entsprechende FDDI-Konzentratoren sind hieran 14 Server angebunden (teilweise auch redundant).



Rechenzentrumsnetz FDDI

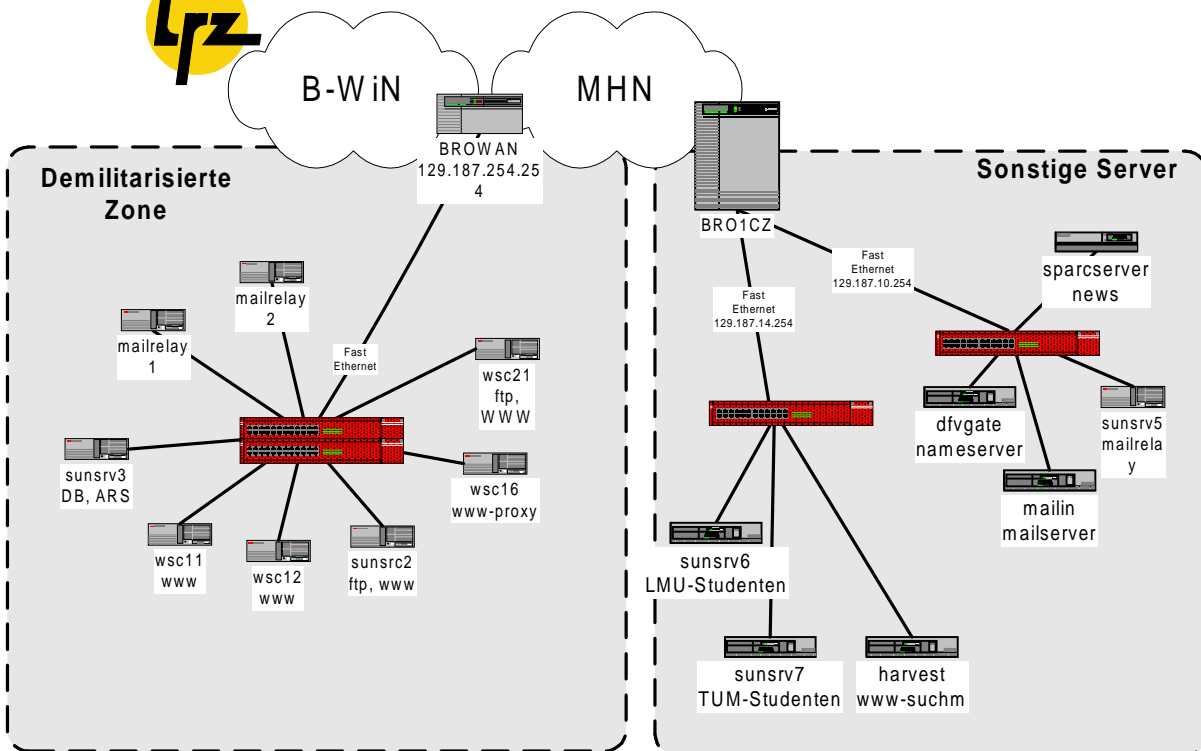


Stand: 31.12.98

An Fast-Ethernet sind mittlerweile mehr als 20 Server angebunden



Rechenzentrumsnetz Fast-Ethernet



Stand: 31.12.98

5.3.4 Wählzugangs-Server

Daten über die Wählzugangsserver zeigt folgende Tabelle:

Name	Typ	Anzahl der ISDN Kanäle	Anzahl der Modems	max. Geschw. der Modems	Rufnummer
ascendtnt1	Max TNT	240	240	56 kbit/s	089/28999005
ascend1	Max 4000	90	64	56 kbit/s	089/2881010 u. 089/289-277777
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
ascendWeih	Max Classic	30	16	33.6 kbit/s	08161/48700

Insgesamt stehen den Studenten und den Mitarbeitern der Münchner Hochschulen 540 ISDN-Kanäle zur Verfügung. Davon können 446 auch analog (teilweise mit V.90 und K56flex Technologie) genutzt werden. Fünf der Ascend-Modemserver befinden sich im LRZ, einer steht in der Knotenzentrale Weihenstephan. 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 Verbindungen über die Nummer 2881190 (Expresnummer) sind zeitlich auf 19 min. begrenzt.

ISDN-Anwender können auf ISDN-Ebene zwischen den Protokollen

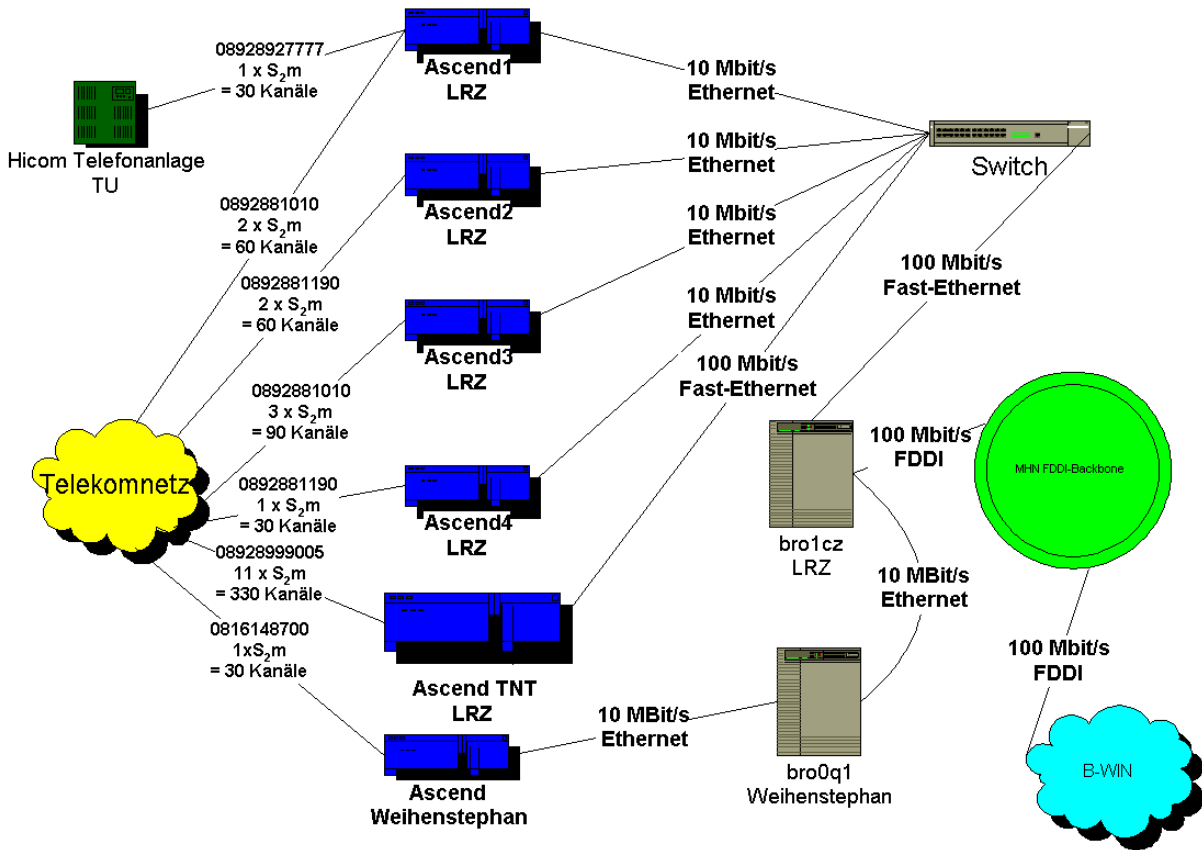
- synchrones PPP über HDLC
- X.75
- V.120

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)

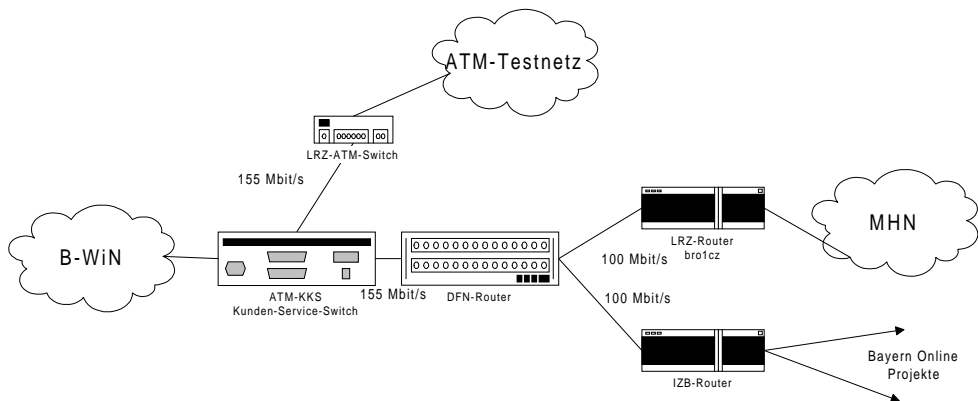
Die Anbindung der Wählserver an das MHN und das Campus-Netz Weihenstephan zeigt folgendes Bild:



5.3.5 Internet-Zugang

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

Konfiguration des B-WiN-Zuganges am LRZ



5.3.6 Netzänderungen im Jahre 1998

5.3.6.1 Neuanschlüsse:

- 2.1.1998 Anschluss des Max-Planck-Instituts für Psychiatrie mit 10 Mbit/s (an den Router im Schwabinger Krankenhaus (YN)).
- 17.2.1998 Anschluss der Studentenstadt Freimann (Z1) über eine xDSL-Strecke (768 kbit/s) an den Router in der Ludwigstr. 28 (S).
- 15.9.1998 Anschluss des Lehrkrankenhauses Traunstein (Z3) über eine 64 Kbit/s-Standleitung.
- 17.11.1998 Anschluss des Moorversuchsgutes in Oberschleißheim über eine 64 Kbit/s-Standleitung.
- 28.10.1998 Anschluss des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV in Weihenstephan über eine Drahtstrecke der Stadtwerke Freising mittels xDSL-Technologie an den Router in Weihenstephan.
- 1.12.1998 Anschluss des Gebäudes Kaulbachstr. 37 (NK, LMU Fischereibiologie) über eine Glasfaserstrecke (10 Mbit/s) der Deutschen Telekom.
- 15.12.1998 Anschluss des Bibliotheksbaus des Deutschen Museums (YU, Institute der LMU und TUM) über eine Glasfaserstrecke der Stadtwerke (10 Mbit/s).
- 29.12.1998 Anschluss der Studentendorfs im Olympiagelände (Y6) über eine xDSL-Strecke an den Router im Hochschulsportgelände (YL)

5.3.6.2 Umkonfigurationen

- Januar 1998 Schrittweise Anbindung der Campus-Netzes Weihenstephan an das Münchener Hochschulnetz über eine Glasfaserstrecke der Deutschen Telekom mit 100 Mbit/s.
- Januar 1998 Umstrukturierung der Glasfaserstrecken zu den Bereichen Sternwarte (ZJ), LMU-Stammgelände (S), Schellingstr. 33 (YA) und Theresienstr. (D) von einer zweistufigen zu einer einstufigen Sternstruktur.
 - 2.1.1998 Anbindung der Nebenstelle der kath. Universität Eichstätt in der Preisingstr. (ZK) über eine 64 Kbit/s-Standleitung (anstelle einer semipermanenten Wählleitung).
 - 7.1.1998 Anbindung der Stiftung Politik und Wissenschaft in Ebenhausen (YO) über eine 64 Kbit/s-Standleitung (anstelle einer semipermanenten Wählleitung).
 - 20.1.1998 Anbindung des Netzes des Klinikums Biederstein anstelle einer 2 Mbit/s-Strecke über eine Glasfaserleitung der Stadtwerke (10 Mbit/s). Das Netz wurde in das Kliniknetz Rechts der Isar (mittel WDM-Technik) integriert.
 - 3.2.1998 Inbetriebnahme einer Richtfunkstrecke (2 Mbit/s) zum Bayerischen Rundfunk zum Anschluss des Bürgernetzes München.
 - 3.2.1998 Auflösung der Anbindung zur Barbarastr. 4 (ZN), da Räumlichkeiten abgemietet wurden.
 - 24.3.1998 Auflösung der Anbindung zur Dachauer Str. 9 (ZA), da Räumlichkeiten abgemietet wurden.

- 27.3.1998 Umzug der Gebäudehauptverteilers (Glasfaserstrecken) im TU-Nordgelände (BZ) vom 2. OG ins KG.
- 30.3.1998 Einführung von VLAN und DHCP für Geräte im LRZ-Gebäude (C)
- 6.4.1998 Auflösung der Anbindung zur Thalkirchner Str. (TK), da Räumlichkeiten abgemietet wurden.
- 7.4.1998 Anschluss des Altbaus der Holzforschung im Bereich der Winzererstr. (YQ)
- 21.4.1998 Verbindung der Verwaltungsnetze der Außenstelle Weihenstephan und des Stammgeländes der TUM über Kryptoboxen.
- Mai 1998 Reduktion der Routeranzahl im TU-Stamm- /Nordgelände von 4 auf 2.
- 15.5.1998 Inbetriebnahme einen neuen Wählerservers Ascend MAX TNT mit 120 Wählanschlüssen im Rahmen des Projektes [uni@home](#)
- Mai 1998 Einführung von Spoofingfiltern auf allen Routern des MHN
- 30.6.1998 Inbetriebnahme eines FAX-Servers für LRZ-interne Zwecke.
- 1.7.1998 Abschaltung des B-WiN-Anschlusse (34 Mbit/s) in Weihenstephan, da das Netz nun vollständig an das MHN (100 Mbit/s) angeschlossen ist.
- Juli 1998 Inbetriebnahme einer Glasfaserstrecke nach Erlangen mit WDM-Systemen (3*2,5 Gbit/s) und ATM-Switches im Rahmen des Gigabit-Testbed Süd.
- Juli 1998 Umstrukturierung der Glasfaserstrecken im Bereich der FH München. Von einer zweistufigen wurde auf eine einstufigen Sternstruktur übergegangen
- 18.8.1998 Erhöhung der Wählanschlüsse am Ascend MAX TNT auf 240 Anschlüsse.
- 28.9.1998 Inbetriebnahme von WDM-Systemen auf der Strecke nach Garching (100 Mbit/s-FDDI und 622 Mbit/s-ATM).
- 2.10.1998 Anschluss der Telefon-Anlage der TUM an das B-WiN.
- Oktober 1998 Inbetriebnahme der strukturierten Verkabelung im Gebäude Schellingstr. 3.
- 1.12.1998 Schaltung einer 0180-Nummer für Wählanschlüsse im Rahmen des Projektes [uni@home](#). Damit können Benutzer südlich der Donau die Wählanschlüsse des LRZ zum Ortstarif erreichen.
- 14.12.1998 Umzug des zentralen Routers für den Bereich Großhadern in den Neubau der Fakultät für Chemie und Pharmazie und Installation von WDM-Systemen auf der Strecke ins LRZ.

5.3.7 Projektarbeiten im Netzbereich 1998

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

5.3.7.1 Mail-Projekte

Domain tum.de

Nach einer ca. 2-jährigen Anlaufphase mit Besprechungen über Sinn, Zweck und Verwendung der Domain tum.de parallel zu tu-muenchen.de, konnten am 2. April 1998 die ersten Daten in das DNS aufgenommen werden. Die Teilnehmer der ersten Phase waren:

<i>Einrichtung</i>	<i>WWW-Server</i>	<i>Mail-Domain</i>
Technische Universität München	www.tum.de	tum.de
Fakultät für Physik	www.ph.tum.de	ph.tum.de
Fakultät für Chemie, Biologie und Geowissenschaften	www.ch.tum.de	---
	www.bio.tum.de	---
	www.geo.tum.de	geo.tum.de
Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	www.ws.tum.de	ws.tum.de
Fakultät für Elektro- und Informationstechnik	www.ei.tum.de	ei.tum.de
	www.eikon.tum.de	eikon.tum.de
Fakultät für Informatik	www.in.tum.de	in.tum.de
Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau	www.flg.tum.de	flg.tum.de
Fakultät für Brauwesen, Lebensmitteltechnologie und Milchwissenschaft -	www.bl.tum.de	---
Fakultät für Medizin	www.med.tum.de	---
Walter-Schottky-Institut	www.wsi.tum.de	wsi.tum.de
Zentrale Verwaltung	---	zv.tum.de
Leibniz-Rechenzentrum	---	lrz.tum.de
	www.stud.tum.de	stud.tum.de

Die Domain tum.de dient als Alias-Domain für die Domain tu-muenchen.de der Technischen Universität München für den Außenkontakt und die Darstellung der TU. Somit wird diese Domain für E-Mail-Adressen (MX-Records) und Aliase für Serverdienste, insbesondere WWW-Server (CNAME-Records) benutzt.

Aus technischen und organisatorischen Gründen wurde klar entschieden, dass unter dieser Domain keine Rechner selbst eingetragen werden (A-Records), sondern dass diese immer in der Domain tu-muenchen.de zuhause sein müssen.

Bis Ende des Jahres kamen noch die folgenden (Sub-)Domains hinzu:

fs	Fachschaften
houston	Lehrstuhl für Städtebau und Regionalplanung
itm	Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen
iwb	Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
ma	Fakultät für Mathematik
Mw	Fakultät für Maschinenwesen
Ub	Bibliothek
Vo	Vereine und Organisationen

Damit fehlen von den Fakultäten nur noch Architektur und Bauingenieur- und Vermessungswesen.

E-Mail

Das Jahr 1998 war im E-Mailbereich zum größten Teil durch die Auseinandersetzung mit SPAM-Mails (unerwünschte Werbe-E-Mails) gekennzeichnet. Schon im Oktober 1997 wurde im Artikel „Missbrauch von Rechnern im Münchener Hochschulnetz als SPAM-Relay“ (<http://www.lrz-muenchen.de/services/schriften/rundschreiben/1997-05/1997-05-12.html>) in den LRZ-Mitteilungen auf die Problematik hingewiesen. Im Laufe des Jahres nahm der Missbrauch der Rechner im MWN immer größere Ausmaße an. So gab es Tage an denen Spamer versuchten mehr als 100.000 E-Mails über unsere Rechner zu routen. Dies führte im Mai 1998 sogar zu einem Zusammenbruch unseres Mailservices, siehe „Störung des zentralen Mail-Relays des LRZ durch SPAM-Mails“ (<http://www.lrz-muenchen.de/services/schriften/rundschreiben/1998-06/1998-06-17.html>).

Als Gegenmaßnahme wurde ein Filterprogramm entwickelt, das auf Grund von Regeln alle E-Mails in 3 Gruppen einteilte:

- die „guten“ E-Mails, die sofort weitergeleitet wurden,
- die „schlechten“, die in den ersten Versionen zuerst gesammelt und in späteren Versionen automatisch gelöscht wurden (werden mussten),
- die „fraglichen“, bei denen der Postmaster über die Aktion entscheiden musste

Dieser Filter war notwendig, da die LRZ-Mailrelays auch regulär von anderen Rechnern im MWN als Relay benutzt wurden und daher nicht einfach die Relayfunktion abgeschaltet werden konnte. Diese anderen Rechner wurden aber wiederum als SPAM-Relays missbraucht und in der Folge wurden die SPAM-Mails über unsere Rechner ins Internet weiterverteilt.

Neben dem Filter wurde auch das Programm spamshield auf unser Mailsystem angepasst. spamshield sollte dafür sorgen, dass Rechner die zu viele E-Mails an die Mailrelays schickten keine Verbindung

mehr zu den Relays aufbauen konnten. Dies sollte eine Überflutung durch SPAMs, loopende E-Mails oder auch böswilliges Mailbombing unterbinden. Leider stellte sich bald heraus, dass das Blockieren unter Solaris 2.4 dazu führte, dass nach kurzer Zeit überhaupt keine E-Mails mehr - egal von welchem Rechner - angenommen wurden. Ein Einsatz dieses Programms musste daher verschoben werden (Einsatz von Solaris 2.6, Anpassung an neue Version der Mailsoftware).

Mit der Zeit wurde klar, dass es nicht machbar war, jeden einzelnen Rechner im MWN SPAM-Relay-sicher zu machen. Stattdessen musste eine globale Lösung gefunden werden. Deswegen wurde für Herbst 1998 geplant, den SMTP-Port am Eingang vom Internet in das MWN allgemein zu sperren und nur noch 20 ausgewählte Rechner E-Mails entgegennehmen zu lassen. Diese Rechner mussten dann natürlich SPAM-Relay-sicher gemacht werden. Alle hereinkommenden E-Mails an andere Rechner mussten zuerst per DNS-Konfiguration auf diese sicheren Rechner geleitet werden und von dort weiter an die Endsysteme.

Am LRZ war dazu zuerst die Migration der Mailrelayfunktionalität auf ein ausfallsicheres System notwendig, das in der Lage war, den erhöhten Mailverkehr sicher und schnell zu bewältigen (der Mailverkehr verdoppelte sich in der Tat nach der Sperre). Dies bedingte gleichzeitig einen Wechsel in der Version des Betriebssystems von Solaris 2.4 auf 2.6, die Migration der Mailsoftware von Version 96 auf Version 98 und den Übergang von der Hardwareplattform Sun SS20 auf Sun Ultra 2 Systeme. Da die beiden neuen Mailrelays (mailrelay1.lrz-muenchen.de und mailrelay2.lrz-muenchen.de) auch noch netztechnisch in der Demilitarisierten Zone (DMZ) angesiedelt werden sollte, änderten sich damit auch noch die IP-Adressen der Mailrelays.

Im Oktober war die Dokumentation der neuen Policy der LRZ-Mailrelays (<http://www.lrz-muenchen.de/services/netzdienste/email/policy/>) und die Anleitung „Konfiguration für Mailempfang aus dem Internet“ fertiggestellt und die Sperrung wurde im Artikel „Neustrukturierung der Mailedienste im MHN“ (<http://www.lrz-muenchen.de/services/schriften/rundschreiben/1998-10/1998-10-16.html>) angekündigt.

Bis zur Sperrung, die auf den 16. November 1998 terminiert wurde, mussten die Betreiber von Mailrechnern eine Reihe von Konfigurationsänderungen durchführen:

- Das Forwarding von E-Mails an die LRZ-Relays sollte auf den Domainnamen mailout.lrz-muenchen.de (sendmail etc.) bzw. auf die IP-Adresse 129.187.254.111 (Novell Pegasus/Mercury) umgestellt werden.
- Alle Backup MX-Records, die auf LRZ-Rechner zeigten, mussten auf mailrelay1.lrz-muenchen.de und mailrelay2.lrz-muenchen.de geändert werden.
- Sofern bisher keine Backup MX-Records existierten, mussten sie eingeführt werden, wobei nur die Rechner verwendet werden konnten, die auch nach der Sperre noch E-Mails aus dem Internet empfangen durften.

Nach der Sperre zeigte es sich, dass zwar der größte Teil der hereinkommenden E-Mails richtig empfangen und weitergeleitet werden konnte, es aber zahlreiche Fälle gab, an denen doch Probleme bestanden. Im wesentlichen war dies darauf zurückzuführen, dass Institute, die selbst die Datenbasis im DNS pflegten, nicht genug Kenntnisse zu dieser Pflege besaßen. So wurden entweder die notwendigen MX-Records falsch eingetragen oder man vergaß für Rechner, die bisher E-Mails empfangen hatten, solche einzutragen. Um solche Probleme aufzudecken, wurden die Logs des Routers der das MWN mit dem Internet verbindet untersucht und festgestellt, dass ca. die Hälfte der 677 Rechner, zu denen versucht wurde E-

Mail-Verbindungen aufzubauen, nicht im DNS entsprechend konfiguriert waren. Die Behebung dieser Nachwehen waren Ende 1998 noch nicht abgeschlossen.

Weitere Arbeiten:

- Anfang März wurden eine Reihe von Domain- und Rechnernamen im Mailbereich ungültig (siehe „Alte Mailadressen und -servernamen werden ungültig“, <http://www.lrz-muenchen.de/services/schriften/rundschreiben/1998-01/1998-01-11.html>).
- Obwohl dies auch für die Domains sunmail und hpmail angekündigt wurde, sind diese Domains beibehalten worden, da zu viele Einträge in Mailinglisten existierten und es damals keine Möglichkeit gab, unsere Kunden gezielt darüber zu informieren. Diese Aktion wurde daher auf das Jahr 1999 verschoben.
- Im April wurden Mailinglisten für die verschiedenen Areale eingeführt. Diese dienen der schnellen Benachrichtigung der Netzverantwortlichen bei Problemen im Netz.
- Zusammen mit der Port 25 Sperrung wurde auch eine Obergrenze von 20 MBytes für E-Mails eingeführt.
- Im Dezember wurde das Memory der Mailrelays von 256 MByte auf 512 Mbyte vergrößert, um weiterhin alle notwendigen Dämonen im Memory halten zu können (Vergrößerung der Anzahl der Dämonen bedingt durch die Verdopplung des Mailverkehrs).

5.3.7.2 Faxserver

Nachdem 1997 mit der Auswahl eines Faxservers begonnen worden war, wurde diese im folgenden Jahr fortgeführt. Ziel der Einführung eines Faxservers war, dass LRZ-Mitarbeiter ein Fax direkt von ihrem PC aus verschicken können. Außerdem sollte es über den Anschluss des Faxservers an die Hicom-Anlage möglich sein, dass auch der Empfang eines Fax auf elektronischem Weg erfolgen kann. Dabei sollte eine automatische Verteilung eines Fax an den einzelnen Mitarbeiter durch individuelle Faxnummern realisiert werden. Nach der Evaluationsphase fiel die Entscheidung schließlich für das Produkt Faxware der Firma Tobit. Der Betrieb des Faxservers wurde im Juli 1998 aufgenommen.

5.3.7.3 Uni@home

Im März 1998 konnte nach längeren Gesprächen mit der Deutschen Telekom ein sogenannter Uni@home-Vertrag abgeschlossen werden. Dieser sieht die kostenfreie Installation von Wählservern und Anschlüssen für Modem- oder ISDN-Verbindungen in ausreichender Zahl durch die Deutsche Telekom im LRZ-Gebäude vor. Dadurch kann die Telekom durch die Zunahme der Online-Verbindungen eine Steigerung der Einnahmen bei den Telefongebühren erzielen. Für die neuen Zugänge wurde (im November 1998) eine Rufnummer (01801-) eingerichtet, für die überregional (südlich der Donau) der Ortstarif gilt. Damit können Nutzer außerhalb des Münchner (bzw. Freisinger) Ortsnetzes erheblich Gebühren sparen.

Zusätzlich bietet die Telekom für alle Mitarbeiter und Studenten der Münchener Universitäten ein günstiges Angebot bei der Einrichtung eines ISDN-Anschlusses an. Es ist eine Erstattung der ISDN-Einrichtungsgebühr von DM 100.- sowie ein Zuschuss von DM 150.- für die Beschaffung von ISDN-Hardware (PC-Karte) vorgesehen. Weiteres ist unter

<http://www.lrz-muenchen.de/services/netzdienste/modem-isdn/uni-at-home/>
zu finden.

5.3.7.4 Videokonferenzen über ATM

Bei Videokonferenzen über ATM werden die zu übertragenden Bild- und Tonsignale von sog. Codecs in digitale Signale umgewandelt und über ein ATM-Interface weitergeleitet. Im Gegensatz zu Videokonferenzen über das Internet bzw. über ISDN ist die Bild- und Tonqualität bei der Übertragung über ATM wesentlich besser. Bei den eingesetzten Codecs (Cellstack) wird das Bildsignal in Fernsehqualität übertragen, beim Tonsignal wird mit einer Abtastrate von 44 kHz CD-Qualität erreicht. Dies hat aber zur Folge, dass die zur Verfügung stehende Bandbreite um ein Vielfaches höher sein muss als beispielsweise bei einer ISDN-Videokonferenz. Trotz entsprechender Kompressionsverfahren (Motion-JPEG) wird für eine Videokonferenz über ATM eine Bandbreite von 20 Mbit/s benötigt. Aus diesem Grund wurde neben dem B-WiN verstärkt das Gigabit-Testbed zur Übertragung genutzt.

Neben der wöchentlich während der Semester stattfindenden Übertragung des Informatik-Kolloquiums zwischen München und Erlangen (zum Großteil über das B-WiN) wurden folgende Videokonferenzen über ATM durchgeführt:

- 19.-23.10.1998 Auf der Systems-Messe wurden am Telekom-Stand zwei Anwendungen des Gigabit-Testbed aus den Bereichen Tele-Teaching und Telemedizin vorgestellt.

- 3.12.1998 Im Rahmen des Dies Academicus an der TU-München wurde eine Videokonferenz zwischen dem Klinikum Rechts der Isar und dem Audimax durchgeführt. Dabei wurden u.a. Live-Bilder einer Operation aus dem Bereich Mund- und Kieferchirurgie übertragen.

- 10.12.1998 Während des Medizinerkongresses „Medicine goes Telematic“, der auf dem Messegelände München stattfand, wurde eine Videokonferenz zwischen dem Messegelände und dem Klinikum Rechts der Isar übertragen. Dabei wurde ein telemedizinisch ausgerüsteter OP-Saal aus dem Bereich Endoskopie vorgestellt.

5.3.7.5 Bayern Online Projekte

Im LRZ-Gebäude ist auch der Router untergebracht, an dem die Bayern Online Projekte im Münchener Raum angeschlossen sind. Im Jahr 1998 waren dies folgende Projekte:

- | | |
|---|------------|
| • IZB als Betreuer der Bayern Online Projekte | 128 Kbit/s |
| • Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Internetzugang für Behördenetz | 4 Mbit/s |
| • Pilotprojekt Baulogistik | 128 Kbit/s |
| • Regierung des Bezirkes Oberbayern | 64 Kbit/s |
| • Pilot Bayerninfo EFA (Elektronische Fahrplanauskunft) | 2 Mbit/s |
| • Bürgernetz München/Bayer. Rundfunk | 2 Mbit/s |
| • Bürgernetz Garmisch | 2 Mbit/s |
| • Bürgernetz Dachau | 128 Kbit/s |
| • Bürgernetz Germering | 2 Mbit/s |
| • Bürgernetz Isar-Loisach | 64 Kbit/s |
| • Bürgernetz Ebersberg | 128 Kbit/s |

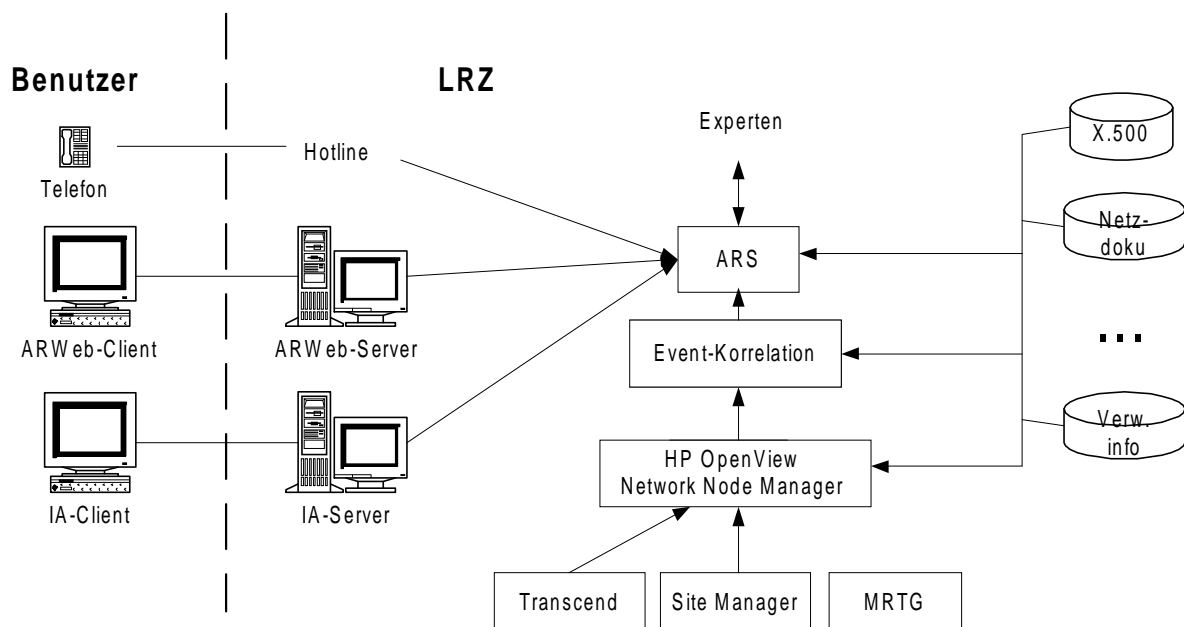
- Bürgernetz Penzberg 128 Kbit/s
- Bürgernetz Münchner-Land 128 Kbit/s
- Pilotprojekt Michaeligymnasium München 64 Kbit/s
- Pilotprojekt Realschule Vaterstetten 64 Kbit/s
- Beamtenfachhochschule Herrsching 128 Kbit/s
- Beamtenfachhochschule Fürstenfeldbruck 64 Kbit/s

Die Projekte werden zwar von der IZB (Informatikzentrum Bayern) betreut, es entsteht aber erheblicher Aufwand bei Neuanschlüssen und Umkonfigurationen auch im LRZ.

5.3.7.6 Netzmanagement

Für einen zielorientierten, effektiven und effizienten Betrieb eines vernetzten Systems mit seinen Ressourcen und Diensten ist ein integriertes Management Voraussetzung. Der Zweck von Managementwerkzeugen besteht darin, Managementaufgaben zu realisieren und somit den Betrieb des vernetzten Systems sicherer, einfacher und effizienter zu gestalten. Ein integriertes Management kann nur durch die Integration der Managementwerkzeuge, wie in folgender Abbildung dargestellt, realisiert werden.

Am LRZ werden in der Regel kommerzielle Managementwerkzeuge eingesetzt, die aber durch GNU-Software (wie z.B. MRTG) und Eigenentwicklungen (wie z.B. der Intelligent Assistant) ergänzt werden. Schwerpunkt im Jahr 1998 war eine weitere Integration der Managementwerkzeuge sowie die Erweiterung deren Funktionalität mit der Zielsetzung die Qualität unseres Dienstangebotes zu verbessern.



Einsatz von Netzmanagementwerkzeugen am LRZ

Folgende Tätigkeiten wurden 1998 erfolgreich abgeschlossen:

Netzmanagement-Plattform HP OpenView Network Node Manager 4.11 zur Zustandsüberwachung der Netzkomponenten, Schwellwertüberwachung, Ereignismanagement, Darstellung der Topologie sowie die Erkennung von Änderungen (neu erkannte Komponenten, Konfigurationsänderungen) im Netz

- Test der Version 5.0

Management der 3Com Switch-Infrastruktur mit Transcend 4.2

- Konfiguration des VLAN (Virtual Local Area Network)-Servers und der VLANs.

Management der BayNetwork-Router mit SiteManager

- Migration auf die Version 6.01

Einsatz des MRTG (Multi Router Traffic Grapher) zur Visualisierung des Netzverkehrs. Mehr Infos dazu sind unter <http://ee-staff.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg/mrtg.html> zu finden. Der Netzverkehr des MWN kann unter <http://www.lrz-muenchen.de/services/netz/netzzustand/> abgerufen werden.

Intelligent Assistant (IA). Grundidee dabei ist, unter Mitwirkung des Benutzer über eine Web-Schnittstelle eine Vordiagnose von Problemen durchzuführen, die dabei anfallenden Ergebnisdaten aufzusammeln und in Form eines Trouble-Tickets (TTs) dem für die Problembearbeitung zuständigen Personal zugänglich zu machen. Ziel dieser benutzergeführten Fehlerlokalisierung ist die Aufsammlung relevanter Fehlerinformationen in einer vorgegebenen transparenten Weise. Transparent heißt, komplexe Testaktionen oder Abfragen von Datenbeständen über eine einfache Schnittstelle durchzuführen und die Ergebnisse entsprechend auszuwerten und darzustellen. Mehr Informationen dazu unter <http://www.lrz.de/fragen/ia-info>.

- Entwicklung eines Editors zur Beschreibung von Entscheidungsbäumen, in denen das Expertenwissen der Fehlerdiagnose beschrieben wird

Action Request System von Remedy zur Dokumentation und Steuerung der Fehlerbearbeitung

- Migration auf die Version 3.2
- Erweiterung bzw. Entwicklung der Funktionalität der Trouble-Ticket- und Doku-Ticket-Anwendung (Beschaffungswesen)

Eventkorrelation zur Verdichtung der Ereignisse, die von der Managementplattform geschickt werden

- Test verschiedener Produkte im Bereich der Korrelation von Netz- und Systemereignissen

Einsatz eines Firewalls am LRZ

- Abschließender Testbericht zum Einsatz eines Firewalls am LRZ am WAN-Übergang des MWN.

Mit den u.a. genannten Tätigkeiten im Netzmanagement wurde einen weiterer Schritt zur Beherrschbarkeit heterogener, verteilter Systeme sowie zum Dienstmanagement getan, da das Management verteilter realisierter Dienste einen immer größeren Stellenwert gegenüber dem sogenannten Management von Komponenten (z.B. Netzkomponenten, Endsystemen) gewinnt.

5.3.7.7 HBFG-Antrag zur Erweiterung des Kommunikationsnetzes des LRZ

Um die Router, die das Backbone des Münchner Hochschulnetzes (MHN) bilden, ersetzen zu können, wurde im Juni 1998 ein entsprechender HBFG-Antrag gestellt, der mittlerweile bereits genehmigt wurde. Am MHN sind zur Zeit über 28.000 Endgeräte angeschlossen. Der innere Kern des Netzes ist das genannte Backbone, das derzeit aus zum Teil über 8 Jahre alten Routern der Firma Bay Networks (früher Wellfleet) besteht. Die Übertragungsrate zwischen den Routern ist zur Zeit 100 Mbit/s (FDDI/Fast-Ethernet). Es ist geplant in mehreren Stufen diese Geräte zu ersetzen. Hierdurch wird eine Steigerung der Übertragungsrate und die Einführung neuer Funktionalitäten gewährleistet.

Die bisher installierten 27 Router im Backbone des MWN haben die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreicht. Eine Erhöhung der Übertragungsrate und die Realisation neuer Funktionalität ist nicht oder nur unter sehr hohem finanziellen Aufwand möglich.

Das LRZ hat vor, Router zu beschaffen, die u.a. folgende Eigenschaften haben sollen:

- Interfaces für alle Ethernet-Varianten (Ethernet/Fast-Ethernet, Gigabit-Ethernet),
- ATM-Interfaces (OC12 und UNI 4.0) für eine eventuelle Backbone-Anbindung,
- Möglichkeit von CoS (Class of Services) zur Priorisierung von Verkehrsströmen,
- Lebensdauer von mindestens fünf Jahren.

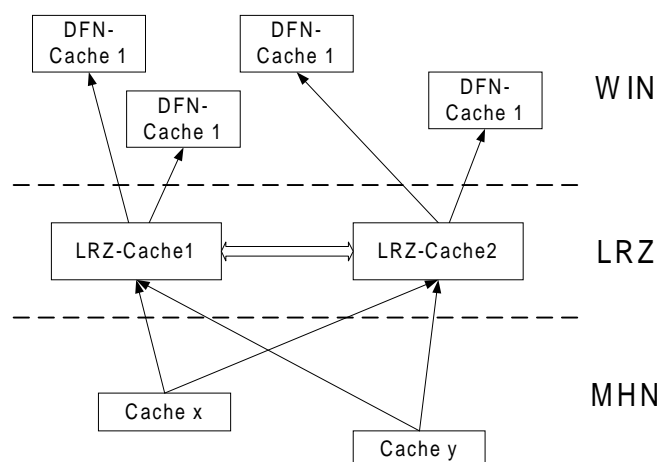
Somit kann sowohl die Übertragungsrate im Backbonenetz (geplant ist Gigabit-Ethernet bzw. ATM) als auch in der Anbindung der Switches deutlich erhöht werden. Mit der möglichen Einführung von CoS können zeitkritische Anwendungen (z.B. Sprache und Bild) im Netz besser realisiert werden, indem diese in eine bevorzugte „Beförderungsklasse“ eingereiht werden. An der Schnittstelle zum Endgerät wird sich für den Nutzer nichts ändern; die Erhöhung der Übertragungsrate zwischen Switch und Router ist (eventuell) bemerkbar. Das bisher verwendete IP-Protokoll wird auch weiterhin bestehen bleiben.

5.3.7.8 WWW-Cache

Seit August 1998 hat das LRZ in einer weiteren Stufe den Ausbau dieses Dienstes vorangetrieben und betreibt seither einen zweiten WWW-Cache. Die gesamte Cache-Kapazität wurde durch diesen Schritt auf inzwischen ca. 65 GB ausgebaut. Die Schwerpunkte dieses Projektes lagen vor allem darin, den Dienst für die Benutzer möglichst transparent zu realisieren, die Ausfallsicherheit zu erhöhen und der zunehmenden Last gerecht zu werden. Zur Lastverteilung wurden die Aufgaben zwischen den beiden Caches aufgeteilt. Jeder der beiden Caches speichert nur Daten derjenigen Domänen, für die er zuständig ist. Sollten von einem Client Daten angefordert werden für die der Cache nicht verantwortlich ist, so werden die Anfragen an den dafür zuständigen Cache weitergeleitet. Dadurch wird vermieden, dass Daten mehrfach gespeichert werden. Damit dieser Mechanismus auf Benutzerseite möglichst transparent realisiert werden kann, wird die Konfiguration der Browser über einen PAC-Server vom LRZ zentral verwaltet. Dieses Verfahren über PAC (Proxy Automatic Configuration) wird von den gängigen Browsern unterstützt.

Bis August 1998 waren die Caches des LRZ für alle Benutzer ohne Einschränkung freigegeben. Seit Ende des Monats wurde eine Zugriffsbeschränkung eingeführt, wodurch die WWW-Caches des LRZ nur von Benutzern des MHN benutzt werden dürfen, unbefugten Benutzern wird der Zugriff verwehrt.

Die Caches des LRZ stehen allen Caches aus dem MHN als Parents zur Verfügung. Sie sollen von diesen auch als einzige Parents genutzt werden und somit die Spitze der Cache-Hierarchie innerhalb des MHN darstellen.



Obwohl die Benutzung der WWW-Caches freiwillig ist, ist die an Clients und anderen Proxies gelieferte Datenmenge von August bis zum Ende des Jahres von 100 GB auf ca. 300 GB pro Monat angestiegen.

5.3.7.9 Wählervertests

Für die Auswahl der im Uni@home –Programm einzusetzenden Zugangsserver wurden Anfang des Jahres die Produkte zweier verschiedener Hersteller getestet. Die Tests fanden im harten Benutzerbetrieb statt. Als Ergebnis zeigte sich, dass weder das System 5399 von Bay Networks noch der Total Control Server von 3Com die gestellten Anforderungen erfüllen konnte. Beide Produkte liefen nicht stabil und führten dadurch zum zeitweiligen Ausfall des Einwahldienstes. Außerdem waren auch die Managementmöglichkeiten unbefriedigend. Als Konsequenz kamen bei [Uni@home](#) die bereits bekannten Systeme der Firma Ascend zum Einsatz.

5.3.7.10 WDM-Systeme

WDM-Systeme (Wave-Division-Multiplex, Wellenlängen-Multiplexer) finden mittlerweile, auch im städtischen Bereich, immer mehr Einsatz und dienen zur optimierten Ausnutzung von bestehenden Glasfaserleitungen. Mit ihnen lassen sich mehrere Dienste parallel auf unterschiedlichen optischen Kanälen über eine Glasfaser übertragen. Erste Erfahrungen beim Einsatz von WDM-Systemen wurden bereits im Jahre 1997 gemacht. Die eingesetzten Systeme dienen zur Anbindung der Standorte Pasing, Baumbachstr. und Augustenstr. 77. Hier kamen 2-Kanal-Geräte von ADVA zum Einsatz, ein Kanal wurde für die Datenkommunikation und ein Kanal zur Ankopplung der entfernten Nebenstellenanlage verwendet.

Nach diesen positiven Erfahrungen (Stabilität und einfache Integration in den laufenden Betrieb) und einer erneuten Marktevaluation (Test von Systemen der Firmen ADVA, CBL und GoC) wurden im Jahre 1998 weitere LWL-Strecken auf WDM-Systeme umgerüstet. Es handelte sich hierbei um die Anbindungen der Standorte Weihenstephan (Januar 1998), Rechts der Isar (Januar 1998), Garching (September 1998) und Großhadern (Dezember 1998). Damit ist es technisch möglich, auf diesen Verbindungen bis zu 4 Datenströme mit einer maximalen Übertragungsrate von 1,2 Gbit/s parallel zu übertragen. Auf den einzelnen Verbindungen zu den externen Standorten werden derzeit eine unterschiedliche Anzahl von Kanälen genutzt. Weihenstephan ist mit 2 Kanälen, Rechts der Isar mit 3 Kanälen, Garching mit 4 Kanälen und Großhadern mit zwei Kanälen bestückt. Je ein Kanal der Anbindungen nach Garching, Großhadern

und Rechts der Isar dient zur Anbindung der lokalen Gigabit-Testbed-Süd/Berlin Infrastruktur an das LRZ. Da es sich hier um ein Pilotprojekt handelt, wurden diese Anwendungen bewusst nicht über das Produktionsnetz realisiert, sondern mittels eines eigenen WDM-Kanals abgekoppelt.

5.3.7.11 Studentenwohnheim-Anbindung

Im verstärkten Maß sind im Jahr 1998 Wünsche an das LRZ herangetragen worden, Netze in Studentenwohnheimen direkt an das Münchener Hochschulnetz anzubinden. Über eine vom Studentenwohnheimträger zu bezahlende Standleitung wird die Anbindung durchgeführt. Dabei konnten von der Telekom zum Teil analoge Drahtleitungen zu günstigen Tarifen angemietet werden, die dann mit eigenen xDSL-Modems betreiben wurden. Leider ist dies bisher noch kein Regeldienst der Telekom, man ist auf das Entgegenkommen des lokalen Vertriebsbeauftragten angewiesen.

Aus Sicht des LRZ werden diese Anschlüsse in Ihrer Funktionalität wie Wählanschlüsse behandelt, der Unterschied ist nur, dass mehrere solcher Anschlüsse nun über eine Standleitung geführt werden. Für die Anbindung wurden vom LRZ Regeln aufgestellt, die den Zugang zum MHN beschreiben. Dabei wurde ins besonders auf die Erreichbarkeit von lokalen Netzverantwortlichen, die Verfolgbarkeit bei Missbrauch und die Einschränkung von Diensten Wert gelegt.

Im Jahr 1998 wurden Wohnheime des Studentenwerk München (z.B. Olympiadorf, Studentenstadt Freimann) angeschlossen. Wohnheime anderer Träger werden in den nächsten Jahren folgen.

5.3.7.12 Sprache im B-WiN

Das LRZ hat in Zusammenarbeit mit der TUM beim Projekt „Voice-over-WiN“ mitgearbeitet. Dazu wurde die Telefon-Anlage der TUM, die auch das LRZ versorgt, mit Telefonanlagen von Universitäten in Frankfurt, Erlangen und Berlin über das B-WiN miteinander verbunden. Die Leitungsnachbildung geschieht im B-WiN durch fest geschaltete ATM-Strecken (PVC). Zudem sind Ausstiege in die einzelnen örtlichen Telefonnetze möglich. Die technische Realisierung war ohne Probleme, für den Nutzer war die neue Struktur nicht bemerkbar.

Durch Mitnutzung des B-WiNs hatte man sich eine Gebühreneinsparung erwartet, da bei diesen Verbindungen nur mehr Gebühren „zum Ortstarif“ anfallen. Da jedoch die technische Realisierung einen nicht unerheblichen Kostenaufwand darstellt (z.B. eigene TK-Vermittlungsanlagen, Interfaces im ATM-Switch) und ein nicht vorhersehbarer erheblicher Preisverfall bei Ferngesprächen stattgefunden hat, kann mit diesem Projekt keine Kostenersparnis erzielt werden. Mit Auslauf des B-WiN (Februar 2000) wird das Projekt eingestellt.

5.3.7.13 Elektronischer Gruppenterminkalender

Im Rahmen des Projektes 'Elektronischer Gruppenterminkalender am LRZ' wurden zunächst Auswahlkriterien für einen elektronischen Gruppenterminkalender aufgestellt und anhand dieser eine Marktanalyse vorgenommen, bei der der „Netscape Calendar“ als am Besten passendes Produkt ermittelt wurde. Der Kalender wurde evaluiert und mit 31 Mitarbeitern ein erfolgreicher Testbetrieb durchgeführt. Dabei wurde auch die Reservierung der beiden Dienstautos und eines Seminarraumes mit einbezogen.

Nach einer noch zu treffenden Dienstvereinbarung mit dem Personalrat soll der „Netscape Calendar“ für alle Mitarbeiter des LRZ verfügbar gemacht werden.

5.3.7.14 Drittmittel-Projekte

Mit Drittmitteln wurden folgende Projekte durchgeführt:

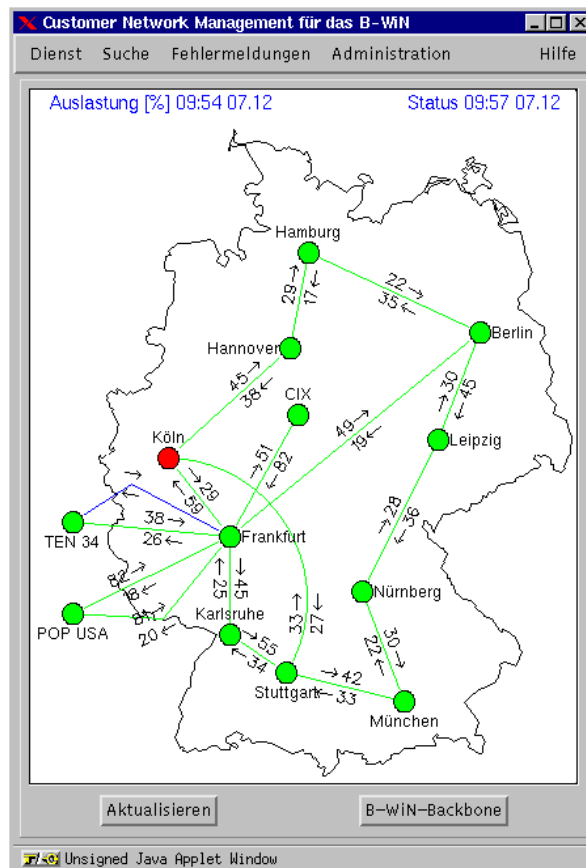
CNM

Das Projekt „Einführung eines Customer Network Management für das B-WiN“, das bereits 1997 am LRZ begonnen wurde, wurde im Jahr 1998 erfolgreich fortgeführt. 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.

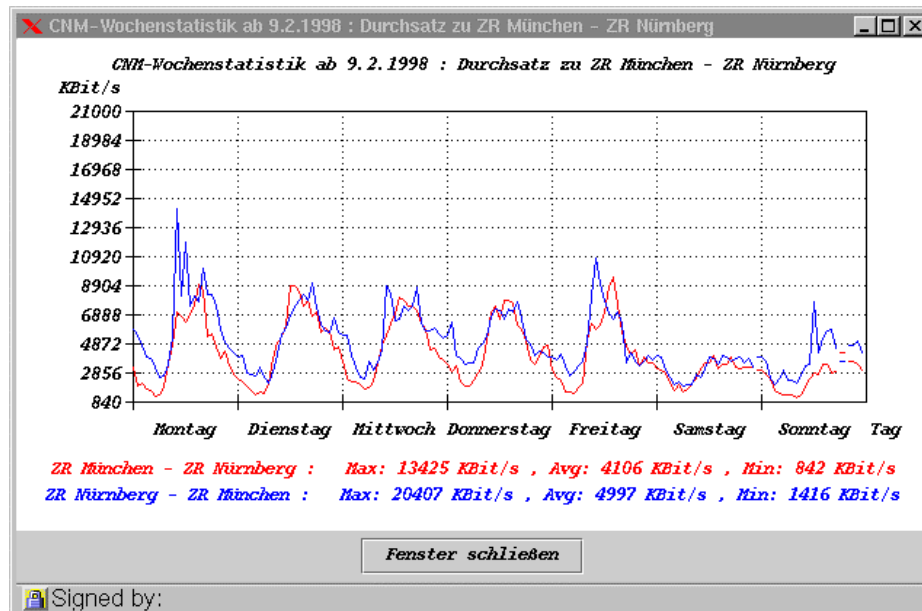
Das Projekt hat die Aufgabe, ein Customer Network Management für die Kommunikationsdienste des DFN-Vereins zu entwickeln und diese Informationsschnittstelle den am Breitband-Wissenschaftsnetz B-WiN angeschlossenen Universitäten und wissenschaftlichen Einrichtungen bereitzustellen. In der ersten Phase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

In folgender Abbildung ist beispielsweise der Backbone des IP-Dienstes im B-WiN dargestellt mit Auslastungswerten in Prozent an den Verbindungen (Stand 7.12.1998).



Backbone-B-WiN

Der Pilotbetrieb und die Entwicklung der CNM-Anwendung wurden 1998 fortgeführt. Die Funktionalität der Anwendung wurde insbesondere um historische Statistiken erweitert. Es sind Statistiken zu Durchsatz, Auslastung, Bandbreite und Status von Verbindungen und Komponenten seit Beginn 1998 abrufbar. In nächsten Abbildung ist als Beispiel eine Wochenstatistik ab dem 9.2.1998 des Durchsatzes auf der Verbindung zwischen den B-WiN Standorten München und Nürnberg vom Februar 1998 zu sehen.



Wochenstatistik München-Nürnberg

Ein weiterer wichtiger Punkt war die Migration der CNM-Anwendung von einer leihweise vom LRZ zu Verfügung gestellten Hardware auf eine dedizierte, aus Projektmitteln beschaffte, Hardware im Oktober 1998. Diese Migration wurde durchgeführt ohne die Verfügbarkeit der Anwendung nennenswert zu beeinträchtigen. Bis Ende 1998 nutzten über 60 Institutionen im B-WiN mit etwa 200 Endanwendern das CNM.

Das Projekt wurde in einem Beitrag in den DFN Mitteilungen 46 vom März 1998 (Titel: „Transparentes B-WiN“) und auf der 29. Betriebstagung des DFN-Vereins in Berlin in Deutschland weiter bekannt gemacht. Des weiteren wurde das Projekt auch auf der Systems 1998 in München ausgestellt. International wurde das Projekt auf dem „International Workshop on Distributed Systems: Operations & Management (DSOM 98)“ im Oktober 1998 in den USA vorgestellt.

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

Gigabit-Testbed Süd

Das im Jahresbericht 1997 erwähnte Projekt GEMSE wurde im Jahr 1998 unter dem Namen Gigabit-Testbed Süd begonnen. Am 13. August 1998 fand hierzu am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) die offizielle Einweihungsfeier statt. Hierbei wurde die Strecke zwischen Erlangen und München von Bundesminister Dr. Jürgen Rüttgers und vom Bayerischen Staatsminister Prof. Dr. Falthäuser unter der Anwesenheit des DFN Vorstandes offiziell in Betrieb genommen. Bereits wenige Tage vorher konnten über diese Verbindungsstrecke weltweit erstmals 2,448 Gbit/s auf der ATM-Netzebene realisiert werden. Damit konnte eine entscheidende Stufe für die Übertragung von Daten für Anwendungen mit hohem Kommunikations-

bedarf und spezifischen Quality-of-Service Anforderungen, z.B. Meta-Computing, Virtual Reality und Multimedia erreicht werden.

Das Gigabit-Testbed Süd sowie das bereits im August 1997 begonnene Gigabit-Testbed West wurden vom DFN-Verein initiiert und dienen dazu Erfahrungen auf dem Gebiet neuer Netz- und Transportstrukturen, neuer Netzdienste und Anwendungen sowie der damit verbundenen Kosten zu sammeln. Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie unterstützt den DFN-Verein bei der Finanzierung der Gigabit-Testbeds mit dem Ziel, die nächste Stufe der Hochgeschwindigkeitskommunikation in Deutschland vorzubereiten und damit den Wissenschaftsstandort Deutschland zu sichern. Auch der Freistaat Bayern beteiligt sich mit einem Drittel an der Finanzierung der Kosten der Netzinfrastruktur. Die Erfahrungen aus den Gigabit-Testbeds sollen die Grundlage für den Aufbau einer Gigabit-Infrastruktur im Deutschen Forschungsnetz im Jahr 2000 bilden.

Im Rahmen des Gigabit-Testbed Süd werden zwischen den Städten München - Erlangen (eine Erweiterung nach Berlin fand Ende 1998 statt) innovative und zukunftsweisende Kommunikationsanwendungen realisiert. Diese Standorte zeichnen sich dadurch aus, dass sowohl die notwendige Infrastruktur im Höchstleistungs-Rechnerbereich, tiefgreifendes Know-how im Bereich der Kommunikationsnetze (Mitarbeit an vielen DFN-Technologie-Projekten) und auch wissenschaftliches Potential zur Entwicklung entsprechender Anwendungsprojekte vorhanden sind.

Mit diesem Vorhaben sollen sowohl die für den Einstieg in die nächste Geschwindigkeitsstufe geeigneten und notwendigen Technologien evaluiert (622 Mbit/s, 2,488 Gbit/s, Wave-Division-Multiplexer (WDM), optisches Switching in Verbindung mit WDM-Systemen), wie auch Know-how über den Stand geeigneter Anwendungen gesammelt werden. Dazu sind neben technologischen Untersuchungen bisher auch sieben Anwendungsprojekte vorgesehen.

Die technologischen Untersuchungen sollen dazu dienen

- geeignete Komponenten für die zukünftige Kommunikationsinfrastruktur zu finden,
- ihre Einsetzbarkeit im lokalen und im nationalen Umfeld zu testen,
- und Konnektivität, Performance, Stabilität und auch Interoperabilität zu überprüfen.

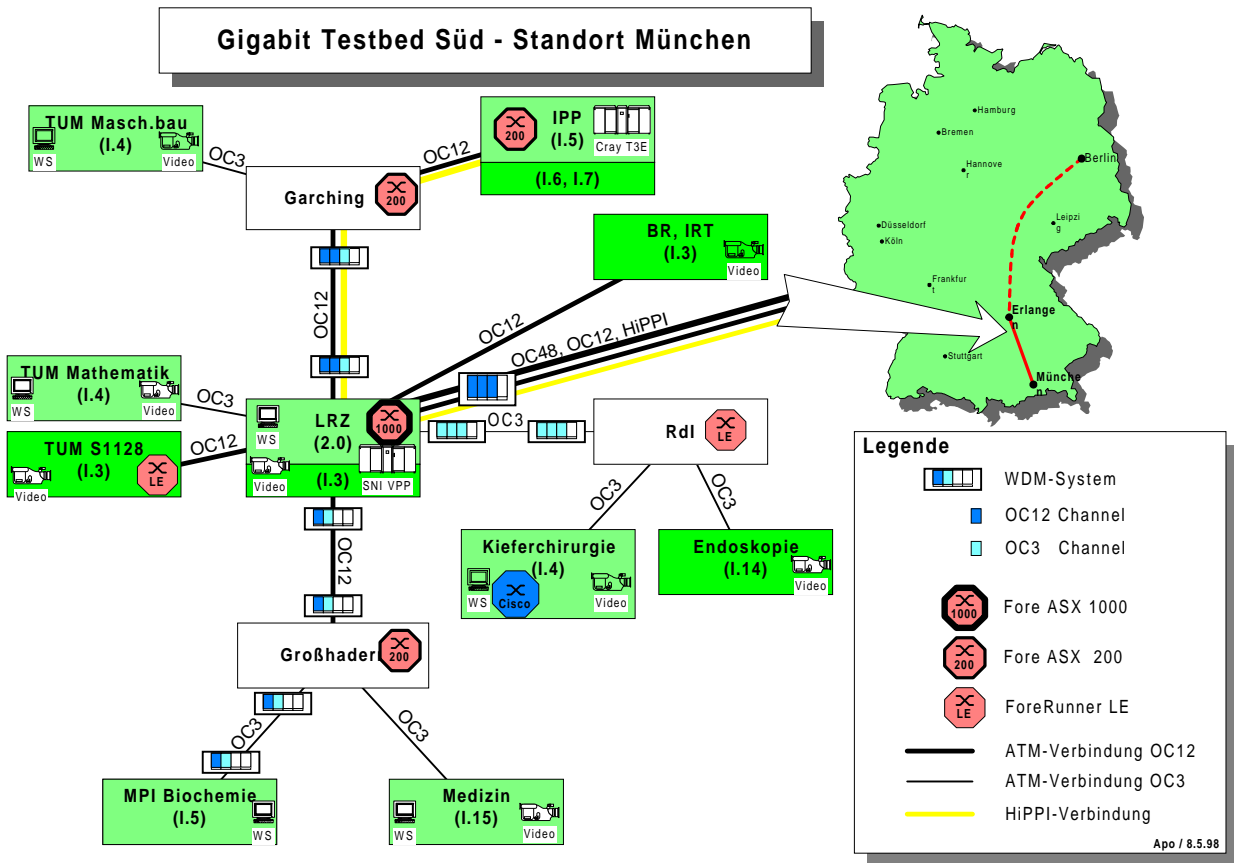
Diese Untersuchungen werden am Leibniz-Rechenzentrum München, am Regionalen Rechenzentrum in Erlangen (RRZE) und am Rechenzentrum Garching der Max-Planck Gesellschaft durchgeführt.

Im Rahmen der Anwendungsprojekte sind Anwendungen vorgesehen,

- die per se extreme Bandbreitenanforderungen und Dienstgüteanforderungen haben, die unter Produktionsbedingungen auf der derzeit verfügbaren Infrastruktur nicht ablauffähig sind (wie z.B. Bewegtbilder mit hoher Auflösung),
- die bei intensiver Nutzung (via Skalierung) überproportionale Bandbreite erfordern (Verteilmechanismen, bevorzugt im Bereich Ausbildung),
- die auf Grund von Bündelung klassischer Anwendungen (fortgeführte regionale Testbeds, neue DFN-Breitbandanwendungen) auf Dauer mit der jetzt verfügbaren Bandbreite nicht auskommen.

Hieran beteiligen sich Institute der Universitäten in Erlangen und München, Max-Planck Institute in Großhadern, Garching und Berlin, sowie die Hochschule für Fernsehen und Film (HFF), das Institut für Rundfunktechnik (IRT) und der Bayerische Rundfunk (BR). Den meisten Projekten ist gemein, dass sie, dem Ziel gemäß, an der Grenze des heute technisch Machbaren liegen.

Die Projektleitung des GTB-Süd liegt beim LRZ, es ist darüber hinaus sowohl an technologischen Untersuchungen wie auch in drei Anwendungsprojekten aktiv beteiligt. Zudem ist das LRZ für die technische Infrastruktur im Münchner Einzugsbereich zuständig. Dazu wurden in der zweiten Jahreshälfte die Projektpartner der einzelnen Anwendungsbereiche an die Gigabit-Testbed-Infrastruktur angebunden.



Gigabit-Netzinfrastruktur in München

6 Verbesserung LRZ-interner Betriebsabläufe

6.1 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.

Ab Frühjahr 1998 wurde 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 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 Angebotsgegenüberstellung 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.

6.2 Verlängerung der Öffnungszeiten

Wegen des starken Benutzerandrangs im Arbeitsraum Ost, in dem das LRZ berechtigten Benutzern PCs anbietet, die mit einer breiten Software-Ausstattung ausgerüstet sind, wurde ab Anfang 1998 eine Erweiterung der Öffnungszeiten dieses Raumes geplant. Dazu sollten studentische Hilfskräfte die Überwachung übernehmen. Die geplante Öffnung konnte jedoch im Berichtsjahr leider noch nicht realisiert werden, da dazu einige technischen Vorbedingungen geschaffen werden mussten (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.), die 1998 nicht mehr fertig wurden.

7 Aktivitäten im Bereich der Gebäudeinfrastruktur im Jahr 1998

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 machte das Leibniz-Rechenzentrum das StMWFK auf diese Engpässe aufmerksam, vor allem auf die kritische Situation, die dann eintreten würde, wenn das LRZ die 620 m² 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, war baurechtlich nie genehmigt worden, 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 wurde dieser zusätzliche Bedarf mit 540 m², also einschließlich des Ersatzes des PEP 1.160 m² anerkannt. Der wesentliche Zusatzbedarf gründete sich auf eine vorläufige Abschätzung des Leibniz-Rechenzentrums, wieviel Raum das von der Staatsregierung geplante "Zentrum für Höchstleistungsrechnen" am Leibniz-Rechenzentrum (einmal für den Höchstleistungsrechner selbst aber auch für die damit zusammenhängenden Datenspeicher), wieviel für das damit genehmigte Personal und wieviel für die Lagerung größerer Geräte-Lieferungen, bevor sie in den Hochschulen verteilt werden, benötigt würde.

Wie oben gesagt, konnten im Berichtsjahr jedoch keine 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 infrage käme. Beides musste schon nach einer ersten Begutachtung (die jedoch erst 1999 geschah) abgelehnt werden.

Gleichzeitig initiierte die TUM eine Planung der zukünftigen Hochschulorganisation unter spezieller Berücksichtigung der räumlichen Gegebenheiten zusammen mit dem Büro Schnell & Partner. Dabei kam zum ersten Mal die Vorstellung auf, dass eine Erweiterung des Leibniz-Rechenzentrums zusammen mit den Gebäuden geplant werden könnte, die für die Informatik und die Mathematik der TUM auf dem For-

schungsgelände Garching realisiert werden sollten. Im ersten Ansatz wurde diese Möglichkeit jedoch von den Vertretern des StMWFK und der Obersten Baubehörde abgelehnt, da das Gebäude des Leibniz-Rechenzentrum gerade erst saniert worden war.

Mittlerweile zog sich die endgültige Fertigstellung des LRZ-Gebäudes weiterhin in die Länge, da es noch keine Entscheidung für eine künftige Fassade gab: Die alte Fassadenverkleidung, mit der die Wärmedämmung zusammen hing, konnte nicht mehr aufgehängt werden, da die aus Sedimentstein hergestellten Platten nicht mehr genügend stabil waren. Als unmittelbare Konsequenz aus dieser Erkenntnis mussten sogar alle Gebäude des Südgeländes der TUM eingezäunt werden, denn überall war es prinzipiell möglich, dass eine Platte sich löste und herunter fiel.

Ab Mitte 1998 lag dann ein Vorschlag für die Fassade des LRZ vor, der vorsah, dass das Leibniz-Rechenzentrum mit dunkel gefärbtem Glas verkleidet und die Arkade in die Eingangshalle integriert werden sollte. Dabei wurde zwar Raum gewonnen, der jedoch leider (laut 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 Hauptnutzfläche ziehen zu können, wurde beschlossen, dass die Begrenzung des Arkadenbereichs an der Stelle der bisherigen Glasfront durch Tische geschehen sollte, auf die man PCs für Nutzer stellen könnte, um so den Arbeitsraum Ost logisch zu erweitern. Einer Nutzung der Tische von beiden Seiten aus widersprach der Architekt vehement.

Der Vorschlag zur Fassadengestaltung kam Anfang 1998 in die entsprechenden Gremien der Stadt München und soll dort beraten werden. (Nachtrag: nach einigem Hin- und Her wurde er wie vom Architekten vorgeschlagen im Juni 1999 gebilligt. Die Fassade soll Anfang 2000 fertiggestellt werden)

In Zusammenhang mit der Neugestaltung des Eingangsbereichs soll die seit langem geplante Zutrittskontrollanlage und die von der Lokalbaukommission geforderte Begrünung des straßenseitigen Vorplatzes realisiert werden. Wenn die Zutrittskontrollanlage einmal in Betrieb gegangen sein wird, werden auch eine Reihe von Codic-Schlössern frei, die dann an interne Türen gesetzt werden sollen, die eine höhere Sicherheit erhalten müssen.

Ein Bereich, 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 den auf diese Weise stattfindenden Eintrag von immer neuem frischen Sauerstoff korrodierten Heizkörper 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 darunterliegenden Zimmern betrafen.

Der folgenschwerste Unfall in diesem Bereich war das Durchbrechen eines der Sammelrohre im Verteilungsstrang der Heizung im Keller, der bei tiefen Außentemperaturen, im Oktober 1998 für Tage die ganze Heizung stilllegte.

Aus heutiger Sicht, war es sehr bedauerlich und im Nachhinein auch kurzichtig, dass aus der HU-Bau der Asbestsanierung die Sanierung des Heizungssystems herausgestrichen wurde. Eine Sanierung des Heizungssystems muss jetzt als dringlich in eine neu geplante HU-Bau aufgenommen werden, die aus Restmitteln der Asbestsanierung finanziert werden soll. In dieser neuen HU-Bau, deren Fertigstellung nicht vor Mitte 1999 zu erwarten ist, sollen auch die Sanierung des Flachdachs, die Einführung freier Kühlung im Kühlsystem, 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 gibt) sowie einiger weiterer Punkte stehen. Mit einer Realisierung wird nicht vor dem Jahr 2001 gerechnet.

8 Programmausstattung der LRZ-Systeme

Anwendersoftware

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**
- **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 95, 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)
YEL	Entwicklungsrechner Cray Y-MP EL (Unix)
T90	Vektorrechner Cray T90/4 (Unix)
VPP	Parallel-Vektorrechner Fujitsu VPP700 (Unix)
SP2	Parallelrechner und Memoryserver SP2 (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
GAMESS	Quantenchemisches Programmpaket ('ab-initio'-Berechnungen)	SP2
Gaussian	Quantenchemisches Programmpaket ('ab-initio'-Berechnungen)	T90, SP2, VPP
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)

Computer Algebra

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Maple	Graphikfähiges Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen	PC, IBM, Sun, SP2
Mathematica	Graphikfähiges Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen	IBM, Sun, SP2
Matlab	Numerische Berechnungen, Visualisierung und Datenanalyse	Sun
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, PC

Finite Elemente, Ingenieur Anwendungen

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
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, YEL
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, YEL
MARC	Universell einsetzbares Finite-Elemente-Programm für lineare und nicht-lineare Analysen.	SP2
MATLAB	Programmpaket für die interaktive numerische Mathematik	Sun
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
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, SP2, SGI, T90, YEL
IMSL Exponent Graphics	Interaktiv benutzbare Graphikbibliothek. Spezifische Hilfsdateien ermöglichen Bildvariationen ohne Programmneuübersetzung	Sun
NAG Graphics Library	Fortran-Bibliothek mit Graphikroutinen, zum Teil kombiniert mit Funktionen der NAG Fortran Library. Funktionsumfang entspricht der LRZ-Graphik.	Sun
CVT (Cray Visualization Toolkit)	Sammlung von Bibliotheken und Toolkits zum Erstellen von Programmen mit graphischer Benutzeroberfläche	T90, YEL
Plots und Diagramme für Präsentationsgrafik		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
CorelDraw	Graphikpaket mit vielseitigen Funktionen (Zeichnen, Malen, Anfertigen von Diagrammen und Zusammenstellen von Präsentationen)	PC
Micrografx ABC Graphics Suite	Sammlung von Graphikprogrammen (Flow Charter, Media Manager, Designer, Picture Publisher)	PC
IDL	Kommandosprachengesteuertes Graphik- und Bildverarbeitungssystem	Sun, IBM, SGI
gnuplot	Interaktives Plotprogramm	Sun, IBM, SP2, VPP
Dia- und Folienpräsentationen		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
MS-PowerPoint	Erstellung von Dia- und Folienpräsentationen	PC
Zeichenprogramme		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
CorelDraw	Graphikpaket mit vielseitigen Funktionen (Zeichnen, Malen, Anfertigen von Diagrammen und Zusammenstellen von Präsentationen)	PC
ClarisDraw	objektorientiertes Zeichenprogramm	Mac
Adobe Illustrator	Objektorientiertes Zeichenprogramm	Mac

xfig	Programm zur Erzeugung von Abbildungen unter X-Window	Sun, IBM, 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 Photo-shop	professionelle Bearbeitung von Bildern	Mac
Paint Shop Pro	Umwandelprogramm für verschiedenste Graphikformate, Bildverarbeitung	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, SGI
xv	Programm zur Darstellung und Konvertierung von Bildern unter X-Window (unterstützte Formate: GIF, PBM, PGM, PM, PPM, X11 Bitmap)	Sun, IBM, SP2
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
Virtual Reality		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
cosmoplayer	VRML-Viewer als Plugin zu Netscape	SGI
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
Ghostview	Programm zur Darstellung von PostScript-Dateien unter X-Window	PC, Mac, Sun, IBM, SP2
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,	Sun, IBM, SP2

	PBM, PGM, PM, PPM, X11 Bitmap)	
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, Mac, Sun, IBM, SP2, SGI
pine	einfach zu handhabendes, bildschirmorientiertes Benutzerinterface für Mail und News	Sun, IBM, SP2, SGI
elm	bildschirmorientiertes Mailprogramm	Sun, IBM, T90, YEL, SP2, VPP
mail, mailx	Standard-Mailprogramme an Unix-Systemen (zeilenorientiert)	Sun, IBM, SP2, T90, YEL, 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, IBM, SP2, SGI
pine	siehe Abschnitt „Mail“	Sun, IBM, SP2, SGI
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-	PC, Mac, Sun, IBM, SP2, SGI

	Seiten	
lynx	Terminal-orientierter WWW-Client	Sun, IBM, SP2
hypermail	Tool zur Konvertierung von Unix-Mail-Foldern in HTML-Seiten	Sun
Dateitransfer (FTP)		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
ftp bzw. fetch (Mac)	Auf TCP/IP basierendes File Transfer Protokoll	PC, Mac, Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
mftp	X-Window-Client zu FTP	Sun
WS FTP	Windows-95-Client für FTP	PC
Internet Relay Chat (IRC)		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
CoolTalk	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, SGI, T90, YEL, VPP
archie	Internet-Informationdienst (informiert über die Inhaltsverzeichnisse von ftp-Servern)	Sun, IBM, SP2
fpArchie	Windows-95-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, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
ping	Testet, ob ein bestimmter Rechner momentan erreichbar ist	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
traceroute	Zeigt Wegewahl der IP Datenpakete durch das Internet	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP

Mathematische Programmbibliotheken

(nach Inhalten gegliederte Übersicht)

Umfassende numerische/statistische Programmbibliotheken:	Plattformen
IMSL, IMSL90	Sun, IBM, SP2, T90, YEL
NAG	Sun, IBM, SP2, T90, YEL, VPP
Numerical Recipes	Disketten zu Code im Buch
Spezielle numerische Programmbibliotheken der linearen Algebra:	
BLAS	Sun, IBM, SP2, T90, YEL VPP
GEMMBASED	T90
LAPACK	Sun, IBM, SP2, T90, YEL, VPP
EISPACK	T90, YEL
ITPACK	T90
BANDLIB	T90, YEL
Spezielle Programmbibliotheken zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen (siehe auch Finite Elemente):	

FIDISOL	T90, YEL
CADSOL	T90, YEL
Herstellerspezifische wissenschaftliche Bibliotheken	
libsci	T90, YEL
ESSL	IBM, SP2
SSL II (Scientific Subroutine Library)	VPP
FFTPACK	VPP
Sun Performance Library	Sun

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, YEL
LMPI	Werkzeug zum Profiling von MPI-Programmen	SP2, VPP
MPI	Message Passing Interface (optimierte Hersteller Versionen)	SP2, T90, YEL, VPP
MPICH	Message-Passing-Bibliothek MPI. Implementierung des ARNL	Sun, IBM, SP2
Paradyn	A Tool for measuring and analyzing the performance of parallel and distributed programs.	SP2
PVM (Parallel Virtual Machine)	Programmpaket, das es ermöglicht, ein heterogenes Rechnernetz als Grundlage für die Entwicklung von parallelen Programmen einzusetzen	Sun, IBM, SP2, T90, YEL, VPP
P4	Parallel Programming System P4	SP2
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	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
gcc	GBU C-Compiler	Sun, IBM, SP2, SGI
C++	Weiterentwicklung der Programmiersprache C, die sich insbesondere für objektorientiertes Programmieren eignet	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, VPP
g++	GNU C++-Compiler	Sun, IBM, SP2
FORTRAN 77	Programmiersprache FORTRAN 77 (ANSI-Standard X3.9-1978)	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
Fortran90	Weiterentwicklung von FORTRAN 77 (ANSI-Standard X3.198-1991)	PC, Sun, IBM, SP2, T90, YEL, 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)	Sun
Pascal	Leicht zu erlernende höhere Programmiersprache	Sun, T90, YEL YEL, IBM, SGI
Programmierertools		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
cflint/cflist	Hilfsprogramm zur Unterstützung bei der Fehlersuche in FORTRAN 77 und Fortran 90 Programmen	T90, YEL
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, YEL
Quellverwaltung		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen

RCS (Revision Control System)	Paket von Programmen zur Verwaltung von Quellcodedateien	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
SCCS (Source Code Control System)	Paket von Programmen zur Verwaltung von Quellcodedateien	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
Debugger		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
dbx gdb pdbx totalview xdbx xpdbx	Interaktive Suche nach Programmfehlern auf Quellcode-Ebene	Sun, IBM, SP2, SGI Sun, IBM, SP2, SGI IBM, SP2 T90, YEL, VPP Sun IBM, SP2

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 potentiellm 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

Textverarbeitung, Textsatz und Desktop Publishing

Textverarbeitung		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Framemaker	Desktop-Publishing-Programm mit integrierter Graphik	Sun
LaTeX	auf TeX aufsetzendes Makropaket mit einer Reihe vorgefertigter Layouts	PC, Sun, IBM, SP2
Lyx	Textverarbeitungsprogramm, das intern LaTeX benutzt	Sun
OCP (Oxford Concordance Program)	Programm für Aufgaben der Textanalyse (wie Konkordanzen, Worthäufigkeiten)	SP2
PageMaker	Desktop-Publishing-Programm	Mac
TeX	Schriftsatzsystem zur Erzeugung hochwertiger Druckvorlagen	PC, Sun, IBM, SP2
Word	Textverarbeitungsprogramm	PC, Mac
WordPerfect	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, SP2, T90, YEL
pico	Einfacher Text-Editor unter Unix	Sun, IBM, SGI
vi (Visual Editor)	Standard-Editor unter Unix	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
Vitutor	Interaktives Übungsskript für den Editor vi	Sun
vim	vi-kompatibler Editor	Sun
xedit	Einfacher Editor unter X-Window, leicht zu erlernen, aber mit relativ geringer Funktionalität	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL

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, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
gtar	GNU-Variante zu tar (mit erweiterten Möglichkeiten)	Sun, IBM, SP2, T90, YEL, VPP
compress/uncompress	Standard-Komprimierprogramm unter Unix	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
gzip/gunzip	GNU-Komprimierprogramm	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, VPP
lha,lharc	Archivier- und Komprimierprogramme	Sun, IBM, SP2
zip/unzip	Weitverbreitetes Komprimier- und Archivierprogramm	Sun, IBM, SP2
zoo	Anlegen und Verwalten von (komprimierten) Archivdateien	Sun, IBM, SP2
Shells		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Bourne-Again-Shell	Bourne-Shell-kompatibler Kommandointerpreter mit einigen Erweiterungen aus C- und Korn-Shell	Sun, IBM, SP2, VPP
Bourne-Shell	Standard-Kommandointerpreter an Unix-Systemen	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
C-Shell	Kommandointerpreter an Unix-Systemen mit einer C-ähnlichen Syntax	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
Korn-Shell	Kommandointerpreter an Unix-Systemen (Nachfolger der Bourne-Shell)	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
T-C-Shell	erweiterte C-Shell	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
Skript-, Kommandosprachen		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen

gawk	awk-Scriptsprachen Interpreter	Sun, IBM, SP2, VPP
perl	Skriptsprache (hauptsächlich für die Systemverwaltung)	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
tcl	Leistungsstarke Kommandosprache	Sun
Virens scanner		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Dr. Solomon's Anti-Virus Toolkit	enthält Virens scanner und Prüfsummenprogramme	PC

X11 und Motif

An LRZ-Rechnern installierte Versionen von X11:

Plattform	8.1.1.1.1 X11 Release 5	8.1.1.1.2 X11 Release 6
Sun	-	/client/<..>
IBM	/usr/<..>/X11	-
SP2	/usr/<..>/X11	-
SGI	-	/usr/<..>/X11
T90, YEL	-	/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, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
twm	Tab Window Manager für das Window-System X11	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
fvwm	Virtueller Window Manager für X11	Sun
fvwm95-2	Windows Manager für X11 mit dem	Sun, IBM, SP2

	Lool-and-Feel von Windows 95	
tk	Toolkit zur Programmierung von X11 Oberflächen, basierend auf der Kommando-Sprache Tcl	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL
X11	X-Toolkit für die Erstellung von X11-Applikationen	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
OSF/Motif	Toolkit für die Erstellung von X11-Applikationen	Sun, IBM, SP2, SGI, VPP

Sonstige Anwendersoftware

Konverter		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
a2ps	Formatierung von ASCII-Dateien zur Ausgabe an PostScript-Druckern	Sun, IBM, SP2, T90, YEL, VPP
fdcp	Programm zur Konvertierung von T90, YEL Binärdateien nach IEEE	T90, YEL
latex2html	Konverter für LaTeX-Dokumente nach HTML	Sun, IBM, SP2
Verschiedenes		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
expect	Dialog-Programmierung für interaktive Programme	IBM, SP2, SGI
gfind	Suchen nach Dateien in Dateibäumen	Sun, IBM, SP2
Gmake	Programmentwicklung, make-Ersatz von GNU	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
less	Komfortablere Alternative zu „more“	Sun, IBM, SP2, SGI, T90, YEL, VPP
pgp	Verschlüsselungsprogramm (Pretty Good Privacy)	Sun, IBM, SP2
screen	Screen-Manager mit VT100/ANSI Terminalemulation	Sun, IBM, SP2
top	Auflisten von Prozessen	Sun, IBM, SP2, SGI

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 Netzdienste
- 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 (stellvertr. Vorsitz: Brehm)
- ZKI-Arbeitskreis Netzdienste
- ZKI-Arbeitskreis Verteilte Systeme
- ZKI-Arbeitskreis Softwarelizenzen
- 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“

- Arbeitskreis AKPARSOFT: Software für Benutzer von Parallel- und Vektorrechnern.
- ZKI-Arbeitskreis Supercomputing
- ZKI-Arbeitskreis Verteilte Systeme
- SAVE (Siemens-Anwender-Vereinigung)
- Arbeitskreis UNICOS (Cray)
- UNICORE (Vereinheitlichter deutschlandweiter Zugriff auf Hochleistungsrechner)

Abteilung „Kommunikationsnetze“

- BHN (Bayerisches Hochschulnetz)
- Projektgruppe Datenverkabelung (öffentlicher Gebäude in Bayern)
- NIP II-Kommision (HIRN)
- DFN Netzmanager Forum (Sprecher)
- DFN CDC-ISO Forum (Sprecher)
- Arbeitskreis Internet (im Rahmen des Bayerischen Behördennetzes)

9.2 Mitarbeit bei Tagungen (Organisation, Vorträge)

Mitwirkung in Programmkomitees (Hegering)

- Kommunikation in verteilten Systemen (KIVS 1999)
- 9th IFIP/IEEE Workshop on Distributed Systems : Operations an Management (DSOM 1998)
- 6th International Symposium on Integrated Network Management (IM 1999)
- IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (NOM 1998)
- Online Congress 19998

Abteilung „Kommunikationsnetze“:

- Im Programmkomitee des 9th IFIP/IEEE Workshops on Distributed Systems: Operations and Management (DSOM'98) (Dreo-Rodosek)
- DFN Journalisten-Fachseminar 27.10.1998
Vortrag zum Thema: Zukunft Optik oder n*2,5 Gbit/s (Apostolescu)

Abteilung „Rechensysteme“:

- Werner Baur: "AFS Volume Backup" , auf 4. DCE Workshop, Münster, Januar 1998
- Helmut Richter: "ADSM as a mission-critical system", auf 3rd ADSM Workshop, Karlsruhe, Sept. 1998 (siehe auch : <http://www.lrz-muenchen.de/services/schulung/unterlagen/adsm-ka98>)
- Helmut Richter: "Einsatz eines Trouble-Ticket-Systems am Leibniz-Rechenzentrum" auf Arbeitstreffen des ZKI-Arbeitskreises "Verteilte Systeme", Witten, März 1998 (siehe auch <http://www.lrz-muenchen.de/services/schulung/unterlagen/zki-vs98>)
- E. Bötsch, Eilfeld: Vom 7.- 8. 4. 1998 organisierten die beiden Mitarbeiter von REC am Leibniz-Rechenzentrum das CERT Tutorium über fortgeschrittene Tools zur Sicherheit vernetzter Systeme

9.3 Betreuung von Diplom- und Studienarbeiten

Abteilung „Benutzerbetreuung“: Fortgeschrittenenpraktika:

- Alexander Pilz: „Entwicklung eines WWW-basierten Terminplaners“

Abteilung „Rechensysteme“: Diplomarbeiten

- Frank Flachenecker: Konzeption und Realisierung eines Systems zur verteilten Administration von Anonymous FTP-Archiven
- Thomas Schadeck: Anschluß des CacheNet an Informationssysteme: Konzeption und pilotmäßige Implementierung
- Joachim Wunder: Entwicklung von Tools zur Automatisierung der Administration eines News-Knotens

Abteilung „Rechensysteme“: Fortgeschrittenenpraktika:

- Christian Gresser: Umstellung der UNIX-Systemverwalterkurse von SunOS auf Solaris

- Sven Echternach + Matthias Ortmann: Entwicklung eines Überwachungs- und Auswertungs-Tools für das RBP
- Ulrike Hammerschall + Corina Scheiter: Entwicklung von Tools für das CacheNet
- Marc Heinzmann: Entwicklung und Implementierung einer Security-Aufgabe für die UNIX-Systemverwalterkurse
- Holger Klein + Alexander Otto: Entwicklung von Tools für das CacheNet
- Stefan Lassmann + Gertraud Unterreitmeier + Charlotte Wehn: Generierung von OSF/DCE aus den Lizenzquellen von OSF
- Wolfgang Liebl: Entwicklung und Implementierung einer NIS+ -Aufgabe für das RBP
- Pavel Wiktorzak: Entwicklung und Implementierung einer DNS-Aufgabe für die UNIX-Systemverwalterkurse
- Joachim Wunder: Konzeption und Implementierung eines Tools zur Erweiterung der LRZ-SW-Distribution

Abteilung „Kommunikationsnetze“: Diplomarbeiten

- Kohls, I., Entwurf eines Konzepts zur Benachrichtigung betroffener Nutzer bei Dienststörungen für die BMW AG, Technische Universität München, August, 1998
- Albert, E., Bewertung von Java-basierten Client/Server-Architekturen im Global Information Services (GIS) der BMW AG, Ludwig-Maximilians-Universität München, Dezember, 1998

Abteilung „Kommunikationsnetze“: Fortgeschrittenenpraktika

- Peschke, S., Modularisierung des Intelligent Assistant (IA), Technische Universität München, Februar, 1998
- Gänslar, J. and Hanisch, M., Realisierung eines Terminplaners für die Bereitschaftsplanung der BMW AG, Technische Universität München, Februar, 1998

9.4 Besuch von Tagungen

Abteilung „Benutzerbetreuung“

- Höchstleistungsrechnen in der Chemie
Forschungszentrum Jülich, 15.-19. Februar 1998 (Heller)
- ZKI-Tagung, AK Softwarelizenzen:
Konstanz, 23.-24. März 1997 (Edele)
- SAVE-Frühjahrstagung
München, 26.-27. März 1998 (Brehm, Heller, Schaller)
- VPP Schulung
Regensburg, 21.-22. April 1998 (Heller)
- Unterstützung von Lehre und Forschung auf der Basis integrierter Standardsoftware (MUCK-Projekt)
Würzburg, 7.-8. Juli 1998 (Sarreither)
- TeX-Tagung DANTE 1998:
Eichstätt, 1.-2.10.1998 (Haarer)

- SAVE-Herbsttagung
Kaiserslautern, 8.-9. Oktober 1998 (Brehm, Heller)
- ZKI-Tagung, AK Softwarelizenzen:
Bommerholz (Dortmund/Münster), 12.-14. Oktober 1997 (Edele)
- Frühjahrs- und Herbsttagung ZKI AK Supercomputing (Brehm, Heller, Schaller)
- GAUSSIAN Workshop, Würzburg, 11. November 1998 (Heller)
- ANSYS Schulung, Grafing, 24.-27. November 1998 (Heller)

Abteilung „Rechensysteme“:

- 4. DCE-Workshop des DCE/AFS-Arbeitskreises der deutschen Hochschulen. (Siehe auch Vorträge)
22.01.98 - 23.01.98 Münster (Baur)
- Arbeitssitzung des Technical Committees von UNICORE
02.02.98 - 03.02.98 Stuttgart (Steinhöfer)
- Windows-NT-Workshop
04.02.98 - 06.02.98 Regensburg (Fakler, Hartmannsgruber)
- DECORUM '98: Konferenz über die Nutzung und Weiterentwicklung von AFS und DCE
(einschließlich DFS)
26.02.98 - 05.03.98 USA, San Antonio (Baur)
- DFN-CERT: 5. Workshop über Sicherheit in vernetzten Systemen
03.03.98 - 05.03.98 Hamburg (Bötsch)
- ZKI-Arbeitskreis "Verteilte Systeme" (s. auch Vorträge)
09.03.98 - 12.03.98 Witten (Richter)
- Arbeitskreis: Sitzung des Unicore Steering Committees
13.03.98 - 13.03.98 Stuttgart (Schubring)
- Cebit '98
20.03.98 - 20.03.98 Hannover (Fakler)
- Arbeitssitzung des Technical Committees von UNICORE
22.03.98 - 25.03.98 Jülich (Lipowsky)
- Veranstaltung von IBM über die Weiterentwicklung von ADSM mit Version 3
31.03.98 - 31.03.98 Mainz (Richter, Strunz)
- German Unix User Group (GUUG)-Frühjahrstagung
22.04.98 - 24.04.98 München (Engelmann)
- Deutscher Arbeitskreis über die IBM Systeme SP2
15.05.98 - 15.05.98 Essen (Huber)
- CUG (Cray User Group)-Tagung: Untersuchung der Zukunftspläne von Cray als Teil von SGI
15.06.98 - 18.06.98 Stuttgart (Schubring)
- Supercomputing '98: Seminar und Tagung über Supercomputing (siehe auch 5.2.1.9)
18.06.98 - 20.06.98 Mannheim (Breinlinger, Huber)
- Anhörung des LRZ durch eine Kommission des Wissenschaftsrates über die Pläne des LRZ für einen
Höchstleistungsrechner
25.08.98 - 25.08.98 Bonn (Steinhöfer)
- SP-World '98: From Supercomputer to Superserver, Tagung über die Weiterentwicklung des IBM
SP2 Systems
15.09.98 - 16.09.98 Düsseldorf (Huber)
- Arbeitssitzung des Technical Committees von UNICORE
16.09.98 - 19.09.98 Jülich (Lipowsky)
- Besprechung des Steering Committees Unicore
16.09.98 - 16.09.98 Jülich (Schubring)
- Schulung für Personalräte
21.09.98 - 25.09.98 Kochel (Engelmann)
- 3. Workshop über ADSM (Vortrag, s.u.)

- 24.09.98 - 25.09.98 Karlsruhe (Richter)
- Messe und Kongress über Gebäudesicherheit und -schutz, sowie über Gebäudeleittechnik (GLT)
05.10.98 - 06.10.98 Essen (Breinlinger)
- SAVE-Tagung: Nutzung und Weiterentwicklung von Siemens-Hochleistungssystemen (insbesondere VPP 700)
07.10.98 - 09.10.98 Kaiserslautern (Breinlinger)
- Arbeitskreis: Tagung des High Performance Network Forum, Thema GSN; Besprechung mit CERN über deren Nutzung von HPSS
12.10.98 - 14.10.98 Genf (CERN) (Schubring)
- IBM-Tagung über die Zukunft ihrer Speichertechnologien und Besprechung der Schwierigkeiten, die das LRZ seit einiger Zeit mit der Stabilität der IBM-Geräte hat
24.10.98 - 28.10.98 Heraklion (Griechenland) (Schubring)
- Vorbereitung und Marktuntersuchung für die Beschaffung des HLRB: Tagung von Sun über deren Pläne im Hochleistungsrechnerbereich
26.10.98 - 29.10.98 Genf (Steinhöfer)
- Deutscher Arbeitskreis der Cray-UNICOS Nutzer: 16. Treffen des AK UNICOS
29.10.98 - 30.10.98 Offenbach (Neubert)
- Vorbereitung und Marktuntersuchung für die Beschaffung des HLRB: IEEE-Supercomputing '98
09.11.98 - 14.11.98 Orlando, USA (Steinhöfer)
- Tagung über die zukünftigen Entwicklungsrichtungen bei IBM
16.11.98 - 18.11.98 München (Huber)
- Workshop "Novell"
25.11.98 - 25.11.98 Erlangen (Fakler)
- DV-Seminar: Moderne Systeme der Informationstechnik und deren Anwendung
12.12.98 - 09.12.98 Duderstadt (Hufnagl, Mende)

Abteilung „Kommunikationsnetze“

- 29. DFN Betriebstagung (15.9.98, 16.9.98)
- 28. DFN Betriebstagung (17.3.98, 18.3.98)
- DFN Symposium „Fortgeschrittene Kommunikationstechnik“ (10.2.98 - 11.2.98)
- CeBit
- DFN-Hochgeschwindigkeitskommunikation
- DFN-Tagung Sprachdienste
- INM-Netzmanagement Kongreß
- ZKI-Tagung Remote Access
- DFN-Tagung Rechnernetze
- DFN-CERT-Tutorium
- Workshop on Distributed Systems & Operations Management (DSOM'98)
- Internet World
- SYSTEMS

9.5 Veröffentlichungen der Mitarbeiter

Apostolescu, V.: Zukunft Optik. DFN Mitteilungen 48, 11/1998, S. 11-14.

Apostolescu, V., Dreorodosek, G., Kaiser, Th., Langer, M., Loidl, S., Nerb, M.: Transparentes B-WiN. DFN-Mitteilungen 46, März, 1998.

Avasthi, D. K., Assmann, W., Huber, H., Mieskes, H. D., Nolte, H.: Online Monitoring of Ion induced Modifications by ERDA using a large Area Position Sensitive Detector Telescope. Nuclear Instruments and Methods, Band 142 (1998), S. 117.

Avasthi, D. K., Assmann, W., Nolte, H., Mieskes, H. D., Huber, H., Subramiam, E. T., Tripathi, A., Ghosh, S.: On-Line Study of Ion Beam induced mixing at Interface by Swift heavy Ions. NIM B in press.

Dreorodosek, G., Kaiser, Th.: Intelligent Assistant: User-Guided Fault Localization, 9th IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems: Operations & Management, Delaware, 1998.

Hartmann, J., Schreck, M., Baur, T., Huber, H., Assmann, W., Schuler, H., Stritzker, B., Rauschenbach, B.: Incorporation of Nitrogen into Carbon Films produced by PECVD under Bias Voltage. Diamond and Related Materials 7 (1998), S. 899.

Hegering, H.-G.: Dienstmanagement im Lichte der Liberalisierung. Proceedings Online Congress 1998. Düsseldorf. Congressband III, S. C320.01-C320.15. ISBN3-89077-180-7.

Hegering, H.-G. (Hrsg.): Corporate Networks, Neue Carrier-Netze, Intranets: Fortschritte des Networking. Congressband III. Online 98. Düsseldorf, Februar 1998. ISBN3-89077-180-7.

Huber, H., Assmann, W., Karamian, S. A., Mieskes, H. D., Nolte, H., Gazis, E., Kokkoris, M., Kossionidis, S., Vlastou, R., Grötzschel, R., Mücklich, A., Prusseit, W.: Heavy-Ion induced Damage of Crystalline Ge AT 0.5 TO 3 A-MeV Range. Nuclear Instruments and Methods, Band 146 (1998), S. 343.

Königer, A., Wenzel, A., Zeitler, M., Gerlach, J., Hamerl, C., Assmann, W., Huber, H., Stritzker, B., Rauschenbach, B.: Study of the Carbon Concentration Distribution and Titanium after Low-Temperature Carbon Ion Implantation. Nuclear Instruments and Methods, Band 139 (1998), S. 338.

Läpple, A.: Entwicklung der Kommunikationsnetze im Hochschulbereich in Bayern. VDI, 1/98 Sonderausgabe "Technik in Bayern", Seite 14 - 17

Langer, M., Loidl, S., Nerb, M.: Customer Service Management: A More Transparent View To Your Subscribed Services. Proceedings of the 9th IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems: Operations & Management (DSOM 98), Oktober, 1998.

Nolte, H., Assmann, W., Huber, H., Kramian, S. A., Mieskes, H. D.: Blocking- and Channeling-ERDA with Heavy Ions. Nuclear Instruments and Methods, Band 136-138 (1998), S. 587.

Plachke, D., Carstanjen, H. D., Emrick, R. M., Nolte, H., Huber, H., Assmann, W., Grötzschel, R.: Channeling and Blocking Measurements on Quasicrystals. Nuclear Instruments and Methods, Band 136-138 (1998), S.816.

Walter, H., Prusseit, W., Semerad, R., Kinder, H., Assmann, W., Huber, H., Burkhardt, H., Rainer, D., Sauls, J. A.: Low-Temperature Anomaly in the Penetration Depth of YBCO Films: Evidence for Anreev Bound States. Physical Review Letters 80, 3598 (1998).

Weingärtner, M.: Publizieren im World Wide Web (HTML 4.0-Standard). Netscape Composer – HoTMetal Pro – Frontpage - Word. Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen, Universität Hannover und Leibniz-Rechenzentrum, München. 1.-2. Auflage. Hannover 1998. 212 S.

Weingärtner, M.: MS Word 97 (Windows 95/NT) für Einsteiger und Fortgeschrittene (mit Erstellung von HTML-Dokumenten). Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen, Universität Hannover und Leibniz-Rechenzentrum, München. 3.-4. Auflage. Hannover 1998. ca.265 S.

Yesil, I. M., Assmann, H., Huber, H., Löbner, K. E. G.: Simulation of Surface Roughness Effects in ERDA. Nuclear Instruments and Methods, Band 136-138 (1998), S.623.

9.6 Sonstiges

- Posterausstellung auf dem „Supercomputing Seminar“ in Mannheim
- 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)
- Organisation eines Seminarvortrags über schnelle Kanalprotokolle, HIPPI, GSN und die neuen Methoden des Scheduled Transfers (Schubring)
- Organisation von Firmenvorträgen über Höchstleistungsrechner
- Mitherausgeber/Beirat von Zeitschriften (Hegering)
 - PIK
 - Journal of Network and Systems Management

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 Garching 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 LMU entsandt:

Prof. Dr. Helmut Bross

Sektion Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Franz Guenther

Lehrstuhl für Informationswissenschaftliche Sprach- und Literaturforschung
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Arnold Picot

Institut für Organisation der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Heinrich Soffel

Institut für Allgemeine und Angewandte Geophysik
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Karl Überla

Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und
Epidemiologie Klinikum Großhadern München

e) Von der TUM entsandt:

Prof. Dr.-Ing. Klaus Bender

Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen der Technischen Universität
München

Prof. Dr.-Ing. Jörg Eberspächer

Lehrstuhl für Kommunikationsnetze der Technischen Universität München

Prof. Dr. Hans Joachim Körner

Institut für Kernphysik und Nukleare Festkörperphysik der TUM,
Physikdepartment E12 Garching

Prof. Dr.-Ing. Matthäus Schilcher

Geodätisches Institut der Technischen Universität München

Prof. Dr. Joachim Swoboda

Lehrstuhl für Datenverarbeitung der Technischen Universität München

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 benutzen. 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 Benutzungsrichtlinien 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 fakultäts-interne 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 berechtigte 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 Grundausbaustufe 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,
- Wähl-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	
	Geowissenschaften	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 Milchwirt- schaft	ta	Weidner	
	Medizin	tb	Wiseman	
	Verwaltung und Zentralbereich	tv - tz	Edele	
	LMU	Katholische Theologie	u1	Dreer
		Evangelische Theologie	u2	Dreer
Juristische Fakultät		u3	Dreer	
Betriebswirtschaft		u4	Dreer	
Volkswirtschaft		u5	Dreer	
Forstwissenschaft		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 Kulturwissenschaft		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