

*Leibniz-Rechenzentrum*

*der Bayerischen Akademie der Wissenschaften*



**Jahresbericht 1997**  
**des**  
**Leibniz-Rechenzentrums**

**Oktober 1998**

**LRZ-Bericht 9801**

---

Direktorium:

Leibniz-Rechenzentrum

Öffentl. Verkehrsmittel:

Prof. Dr. H.-G. Hegering (Vorsitzender)

Barer Straße 21  
D-80333 München

Telefon: (089) 289-28784

Telefax: (089) 2809460

U2: Königsplatz

Prof. Dr. F. L. Bauer

E-Mail: lrzpost@lrz.de

U3, U4, U5, U6: Odeonsplatz

Prof. Dr. Chr. Zenger

UST-ID-Nr. DE811305931

Internet: <http://www.lrz.de>

Tram 27: Karolinenplatz

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Einordnung und Aufgaben des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ)</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Das Dienstleistungsangebot des LRZ</b> .....	<b>5</b>
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
2.2 Netz-Services.....	7
2.2.1 WWW, Proxy, Suchmaschinen.....	7
2.2.2 News, anonymous FTP .....	8
2.2.3 E-Mail .....	9
2.2.4 Wählzugänge .....	9
2.2.5 Zugang zu Online-Datenbanken .....	10
2.2.6 Informationen über aktuelle Probleme .....	10
2.3 Betrieb der LRZ-Rechner und des Münchner Hochschulnetzes.....	10
2.4 Sonstige Dienste .....	11
2.4.1 Hilfe bei Softwarebeschaffung .....	11
2.4.2 Hilfe bei Hardwarebeschaffung .....	12
2.4.3 PC-Labor, Workstation-Labor .....	12
2.4.4 Hilfe bei Materialbeschaffung .....	12
2.4.5 Benutzerdiskussionen, Benutzerversammlungen.....	12
2.4.6 Fragen, Anregungen, Beschwerden .....	13
<b>3 Die Ausstattung des Leibniz-Rechenzentrums</b> .....	<b>14</b>
3.1 Maschinelle Ausstattung .....	14
3.1.1 Hochleistungsrechner .....	14
3.1.2 Server-Rechner .....	16
3.1.3 Workstation-Cluster .....	16
3.1.4 Arbeitsplatzrechner und Spezialgeräte.....	17
3.2 Kommunikationsnetz .....	18
3.3 Programmausstattung.....	19
3.4 Personelle Ausstattung.....	20
3.5 Räumlichkeiten.....	22
3.5.1 LRZ-Gebäude .....	22
3.5.2 Außenstationen .....	24

<b>4</b>	<b>Hinweise zur Benutzung der Rechensysteme .....</b>	<b>25</b>
4.1	Vergabe von Kennungen über Master User .....	25
4.2	Vergabe von Internet- und PC-Kennungen an Studenten .....	26
4.3	Datenschutz .....	27
4.4	Schutzmaßnahmen gegen Mißbrauch von Benutzer-Kennungen.....	27
4.5	Kontingentierung von Rechenleistung an den Zentralsystemen.....	27
4.6	Datensicherung: Backup und Archivierung .....	28
4.7	Projektverwaltung und -kontrolle durch Master User.....	29
<b>5</b>	<b>Dienstleistungsangebot, Ausstattung und Betrieb im Jahre 1997.....</b>	<b>30</b>
5.1	Dienste und ihre Nutzung.....	30
5.1.1	Beratung und Hotline .....	30
5.1.2	Kurse, Veranstaltungen .....	35
5.1.3	Netz-Dienste .....	40
5.1.4	Software-Versorgung für dezentrale Systeme .....	46
5.2	Maschinelle Ausstattung .....	51
5.2.1	Aktivitäten im Bereich Hochleistungsrechnen .....	51
5.2.1.1	Übersicht über die Hochleistungsrechner am LRZ.....	51
5.2.1.2	Dokumentation, Schulung, Benutzergespräche .....	53
5.2.1.3	Vektorrechner Cray T90 .....	53
5.2.1.4	Parallelrechner IBM SP2 .....	54
5.2.1.5	Neuer Vektorparallelrechner VPP700 .....	57
5.2.1.6	Umfrage zum Bedarf der bayerischen Hochschulen an Höchstleistungsrechenkapazität.....	62
5.2.1.7	Nutzungs-/Auslastungsstatistiken für Cray T90 und IBM SP2.....	63
5.2.2	Server-Rechner .....	69
5.2.2.1	Von Server-Rechnern erbrachte Funktionen .....	69
5.2.2.2	Hardwareausstattung der Server-Rechner .....	73
5.2.2.3	Entwicklung der Compute-Server (ohne Hochleistungsrechner) .....	74
5.2.2.4	Entwicklung der Archiv- und Backup-Server .....	74
5.2.2.5	Entwicklung der sonstigen Server-Rechner .....	77
5.2.2.6	Ausbau der WWW-Services.....	81
5.2.2.7	Internet-Zugang für Studenten.....	84
5.2.2.8	Sonstige Projekte im Server-Bereich 1997 .....	85
5.2.3	Arbeitsplatzrechner: Erneuerung der LRZ-PCs und PC-Server .....	87
5.3	Kommunikationsnetz .....	89
5.3.1	Backbonenetz.....	91
5.3.2	Gebäude-Netze.....	92
5.3.3	Rechenzentrums-Netz .....	95
5.3.4	Wählzugangs-Server .....	96
5.3.5	Internet-Zugang .....	97
5.3.6	Netzänderungen im Jahre 1997.....	98
5.3.7	Projektarbeiten im Netzbereich 1997.....	100
5.4	Programmausstattung.....	106

---

<b>6</b>	<b>Aktivitäten im Jahr 1997 im Bereich der Gebäudeinfrastruktur .....</b>	<b>118</b>
6.1	Asbestsanierung.....	118
6.2	Kälte- und Klimasituation .....	119
6.3	Elektrosituation.....	119
6.4	Gebäudeinfrastruktur .....	119
<b>7</b>	<b>Sonstige Aktivitäten .....</b>	<b>121</b>
7.1	Mitarbeit in Gremien.....	121
7.2	Mitarbeit bei Tagungen (Organisation, Vorträge) .....	122
7.3	Betreuung von Diplom- und Studienarbeiten.....	122
7.4	Besuch von Tagungen.....	123
7.5	Veröffentlichungen der Mitarbeiter .....	125
<b>Anhang 1:</b>	<b>Satzung der Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Leibniz-Rechenzentrums .....</b>	<b>126</b>
<b>Anhang 2:</b>	<b>Mitglieder der Kommission für Informatik.....</b>	<b>129</b>
<b>Anhang 3:</b>	<b>Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz- Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften .....</b>	<b>131</b>
<b>Anhang 4:</b>	<b>Betriebsregeln des Leibniz-Rechenzentrums .....</b>	<b>137</b>
<b>Anhang 5:</b>	<b>Richtlinien zum Betrieb des Münchner Hochschulnetzes (MHN).....</b>	<b>138</b>
<b>Anhang 6:</b>	<b>Gebühren des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.....</b>	<b>142</b>
<b>Anhang 7:</b>	<b>Zuordnung von Einrichtungen zu LRZ-Betreuern.....</b>	<b>144</b>

## Vorwort

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) legt hiermit seinen Jahresbericht 1997 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 1997 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, Einwähldienste) und ein sehr aufwendiges, aber effektiv organisiertes Beratungssystem (Help Desk, Hotline, Trouble Ticket Systeme, Individualberatung, Kursangebot, Dokumentationen).

Neben der Rolle eines modernen Hochschulrechenzentrums hat das LRZ die Rolle des Landeshochleistungsrechenzentrums. Drei verschiedene Supercomputer-Architekturen stehen allen Landesuniversitäten zur Verfügung und werden aus der Region überwiegend genutzt. Das LRZ soll auch Standort eines Höchstleistungsrechenzentrums in Bayern werden, die Vorbereitungen dazu sind in vollem Gange.

Liest man den vorgelegten Bericht aufmerksam, so ist man überwältigt von der Fülle des Geleisteten. Ich will gar nicht verleugnen, daß es selbst mir als dem Chef dieser Einrichtung so ging. Die Fülle der Aufgaben insgesamt ist größer geworden, zudem unterliegt das Aufgabenspektrum aufgrund der hohen

technischen Innovationsraten einem steten und raschen Wandel. Die Mitarbeiterzahl des LRZ ist aber nicht gewachsen, sondern hat abgenommen. 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.

Eine moderne IT-Infrastruktur ist essentiell für die Wettbewerbsfähigkeit der Hochschulen, 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 Hochleistungsrechnensysteme 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 dennoch die Durchführung und Koordination einiger 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. Informations- und Mailserver) oder deren Betrieb dezentral nicht wirtschaftlich ist (z.B. Hochleistungssysteme);
- Unterstützung und Beratung bei allen Fragestellungen der Informationsverarbeitung („Kompetenzzentrum“).

## Welche Dienste werden angeboten?

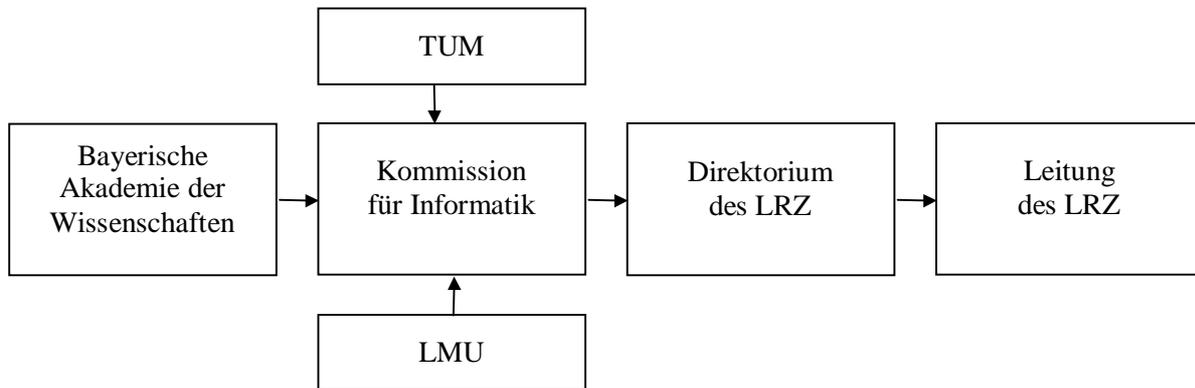
Das Dienstleistungsangebot umfaßt im einzelnen:

- Beratung und Unterstützung bei allen DV-Fragen,
- Kurse, Schulung und Bereitstellen von Information
- Bereitstellen von gängigen Internet-Diensten (WWW, Proxy, News, anonymous FTP und E-Mail)
- Bereitstellung zentraler Kommunikationssysteme (Nameserver, Mailrelay, X.500-Service)
- Bereitstellung von Wähleingangsservern in das Internet
- Bereitstellung von Rechenkapazität („Hochleistungssysteme“, „Computer-Server“) und von Möglichkeiten zur Datensicherung („File-/Archiv-Server“)
- Bereitstellung von Spezialgeräten
- Planung, Aufbau und Überwachung des Münchner Hochschulnetzes (MHN)
- 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)
- 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“) der Firma Remedy 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
- Kommunikation
- 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. 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
- Kommunikationsmöglichkeiten
- 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 2.2) 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 2.2.1) 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 Programm Bibliotheken 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 2.2.1) 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*.

## 2.2 Netz-Services

Das Internet ist ein internationaler Verbund von Netzwerken und Rechnern, die über das Netz-Protokoll TCP/IP erreichbar sind. Auch das Münchner Hochschulnetz ist in diesen Verbund eingegliedert (siehe Abschnitt 3.2). 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.

### 2.2.1 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. Darüber hinaus beinhaltet WWW die Eigenschaften eines Hypertextsystems: Ein WWW-Dokument kann Verweise auf andere WWW-Dokumente („Hyperlinks“) in beliebigem Text (und sogar in Graphiken) enthalten; durch Anklicken eines Hyperlinks mit der (an modernen Arbeitsplätzen üblichen) Maus wird die Verbindung zu einem weiteren Dokument hergestellt und dieses am Bildschirm präsentiert.

Am LRZ sind WWW-Clients, auch WWW-Browser genannt, derzeit an allen „AFS-Workstations“ (siehe Abschnitt 3.1.3) 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](http://www.lrz.de)) enthält alle wesentlichen Informationen über das LRZ und sein Service-Angebot. Daneben betreibt das LRZ (zur Zeit ca. 50) "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 Information im WWW ist oftmals mühsam und entspricht der Suche nach einer "Nähnadel im Heuhaufen". Daher werden verschiedene "Suchmaschinen" angeboten, 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 meist 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 Tips zum effizienten Suchen findet man über *WWW: Suchen*.

## 2.2.2 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 Newsgroups) 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 Abschnitt 3.1.3) 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 2.2.1) 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

Email-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 betrieben wird.

### 2.2.3 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 Mailssysteme auf den verschiedenen Rechnerplattformen finden sich unter *WWW: Services => Netzdienste => Email*.

### 2.2.4 Wählzugänge

Eine stark wachsende Bedeutung gewinnt 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 betreibt eine große Anzahl von (analogen und digitalen) Telefonnetz-Zugängen (siehe Abschnitt 3.2) und wird diese Möglichkeit in der nächsten Zeit noch 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*.

### 2.2.5 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 2.2.4).

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*.

### 2.2.6 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.

## 2.3 Betrieb der LRZ-Rechner und des Münchner Hochschulnetzes

Offensichtliche Aufgaben des Rechenzentrums sind natürlich der Betrieb der zentralen Rechanlagen und des Münchner Hochschulnetzes (MHN) – Details der maschinellen Ausstattung finden sich in den Abschnitten 3.1 und 3.2. Zur Durchführung dieser Aufgabe sind u.a. folgende Maßnahmen notwendig:

- Planung, Beschaffung, 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
- Planung, Aufbau und Betrieb des weitverzweigten MHN samt der zugehörigen 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. 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.

Bei Fehlern an Datenendgeräten oder an Komponenten des Netzes 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 3.5.1).

## 2.4 Sonstige Dienste

### 2.4.1 Hilfe bei Softwarebeschaffung

Unter Abschnitt 3.3 wird auf die Programmausstattung der LRZ-eigenen Rechner eingegangen. Eine wichtige Aufgabe sehen wir darin, das Softwareangebot ständig zu aktualisieren. Unser Ziel ist es dabei aber, dem Benutzer nur Software anzubieten, deren Benutzung wir auch empfehlen können 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 erheblichen 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 Email an: `lizenzen@lrz.de`

## **2.4.2 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.

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

## **2.4.3 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 3.1.3) und über ein reichhaltiges Software-Angebot auf diesen Maschinen (siehe Abschnitt 3.3). Interessierte Institute können sich daher über die LRZ-Hotline einen Termin für eine detaillierte Beratung durch Systemverwalter oder Software-Betreuer des LRZ vermitteln lassen.

## **2.4.4 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.

## **2.4.5 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. Darüberhinaus 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).

## 2.4.6 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 Email-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 2.2.2), 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 Email 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.

## 3 Die Ausstattung des Leibniz-Rechenzentrums

### 3.1 Maschinelle Ausstattung

Der folgende Abschnitt soll einen Eindruck von der maschinellen Ausstattung des Leibniz-Rechenzentrums vermitteln.

Das Leibniz-Rechenzentrum betreibt von allen bayerischen Hochschulen genutzte Hochleistungsrechner, zentrale Server, Workstation-Cluster, PC-Pools und, last not least, das Münchner Hochschulnetz (MHN). Ein Teil der entsprechenden Geräte ist im sogenannten PEP (Provisorischer Erweiterungs-Pavillon) unmittelbar neben dem eigentlichen LRZ-Gebäude untergebracht. Netzgeräte sind im gesamten Münchner Umkreis verteilt.

#### 3.1.1 Hochleistungsrechner

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

Seit Mai 1997 ist ein **Landeshochleistungsrechner** der Firma SNI/Fujitsu (Modell VPP770) installiert, mit dem die am LRZ angebotene Rechenkapazität in eine neue Dimension vorstößt. Dieses System verfügt derzeit über 34 Prozessoren mit je 2 GByte (GB) Hauptspeicher; ein Ausbau auf 52 Prozessoren ist Anfang 1998 geplant. 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“).

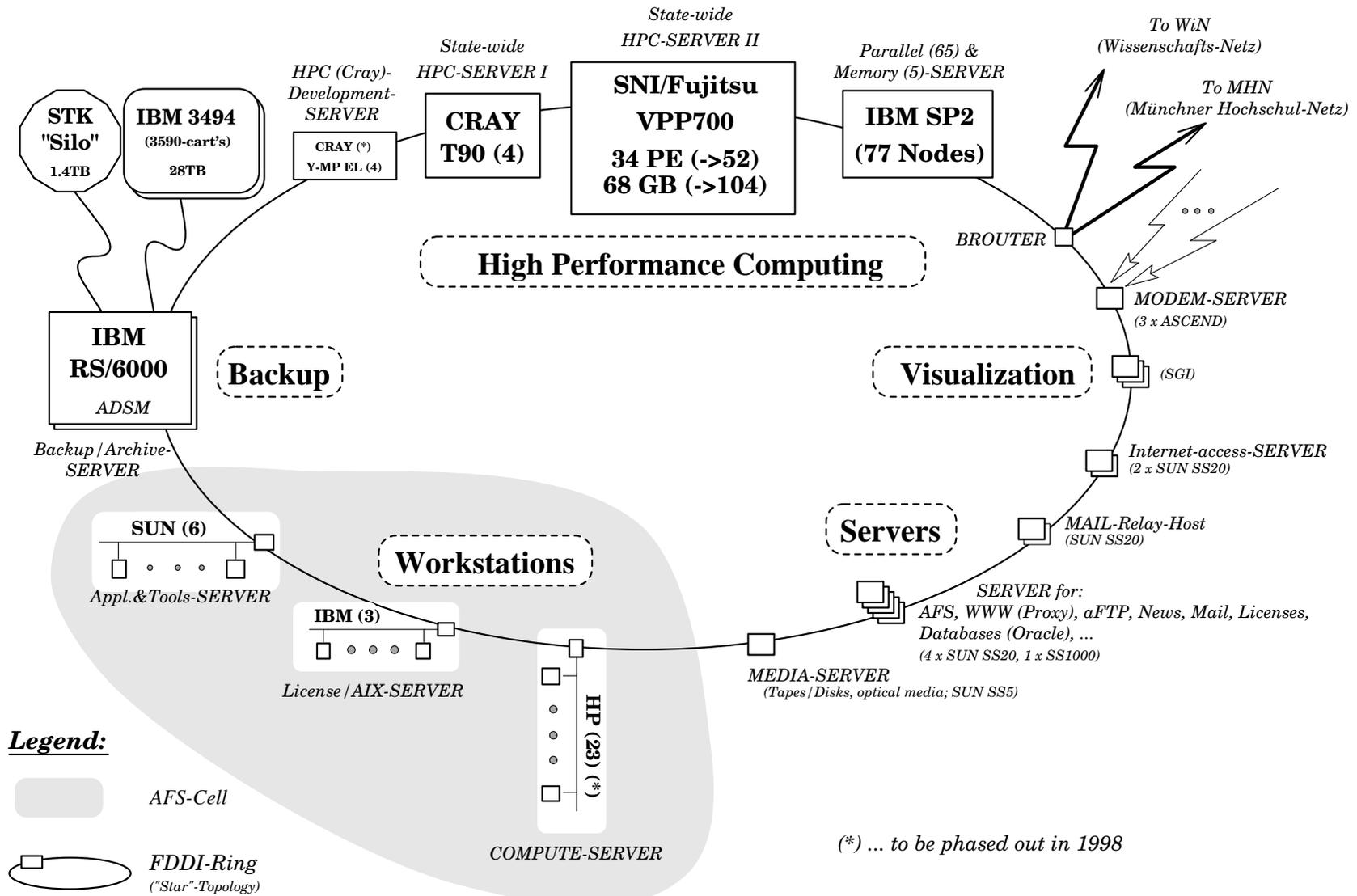
Es ist geplant, an verschiedenen anderen Universitäts-Rechenzentren in Bayern kleinere VPP-Rechner zu installieren, die der Vorbereitung und Nachbearbeitung von Jobs auf der VPP am LRZ dienen; ein erster Rechner dieser Art (mit 6 Prozessoren) wurde gerade in Erlangen aufgestellt. Dieses Konzept der hardware- und software-kompatiblen Satellitenrechner „in der Region“ hat sich bereits bei dem Landesvektorrechner (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 geringe 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 3.1.3), 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 ab November 1997 nur noch maximal 32 Knoten verfügbar. Die anderen Knoten (insbesondere jene mit hoher Memory-Ausstattung) werden „seriell“ als Workstationcluster im Verbund mit den sonstigen AFS-Workstations betrieben und übernehmen die Aufgaben der HP-Workstations (siehe Abschnitt 3.1.3).

# LRZ Central Computing Configuration

- September 1997 -



../konfigurationen/LRZ-CCConfig.fig - Breinlinger 03.09.97

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

Als **Landesvektorrechner** 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. Sie dient vor allem der 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 1024 MB. 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“).

Eng mit dem Landesvektorrechner gekoppelt ist ein kleiner Vektorrechner Cray Y-MP EL (Typ 4/128), auch als **Entwicklungsrechner** bezeichnet, der über vier Zentralprozessoren, einen Hauptspeicher von 128 Millionen Worten zu 64 Bits (1024 MB) und Festplatten mit einer Speicherkapazität von insgesamt etwa 44 GB verfügt.

Diese Maschine (intern als YEL bezeichnet) ist zum Landesvektorrechner software-kompatibel, allerdings von deutlich geringerer Leistung: Der einzelne Prozessor ist um den Faktor 14 langsamer. Als Betriebssystem ist ebenfalls UNICOS, als Batchsystem NQS eingesetzt.

Kleine Vektorrechner des Typs Cray Y-MP EL sind derzeit auch noch an den Universitäts-Rechenzentren in Bayreuth, Erlangen und Würzburg installiert. Sie dienen vor allem der interaktiven Vorbereitung von Programmläufen, die auf dem Landesvektorrechner ausgeführt werden sollen, sowie der Nachbearbeitung von Resultaten, die auf der T90 errechnet wurden.

### 3.1.2 Server-Rechner

Das LRZ betreibt eine Reihe von Servern, die Dienste für die Münchner Hochschulen bereitstellen. Dazu zählen Backup- und Archivrechner (siehe unten), ein zentraler Server für die Mailverteilung, ein Oracle-Datenbankserver, ein News-Server, ein FTP-Archivserver, ein WWW-Proxy-Server, mehrere WWW-Server (siehe Abschnitt 2.2.1), verschiedene Server für Netzdienste (z.B. Name- und Modemserver) und zwei Studentenserver (für Modem-/Internet-Kennungen).

Eine besondere Rolle spielt das Backup- und Archivsystem. Es handelt sich um drei große IBM/RISC/6000-Rechner mit einer Plattenkapazität von knapp 800 GB als Zwischenspeicher. Nach Abschluß der derzeitigen Ausbauphase werden ein Kassettenarchiv STK, zwei Kassettenarchive 3494 und ein Bandarchiv 3575 (alle robotergesteuert) mit insgesamt 22 Laufwerken angeschlossen sein. Die Gesamtspeicherkapazität beträgt dann über 350 Terabyte (350.000 GB). Dieser Dienst ist hochschulweit konzipiert, d.h. wird auch zum Backup von dezentralen Nicht-LRZ-Rechnern angeboten.

### 3.1.3 Workstation-Cluster

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 die zentral im LRZ angebotene Systemkapazität in Form von Client-Server-Systemen auf Unix-Basis bereitgestellt. Derzeit werden Workstations der Hersteller Hewlett-Packard (HP), Sun und IBM unter dem erweiterten 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 **HP-Workstations** angeboten. Es besteht aus drei Servern HP 725 (mit 64 MB Hauptspeicher) und 20 Clients der Typen HP 735 bzw. HP 755 (mit zwischen 128 und 256 MB Hauptspeicher). Der bei den Clients verwendete Prozessor hat eine maximale Leistung von knapp 40 Millionen Gleitkomma-Operationen pro Sekunde (MFlops).

Als Betriebssystem wird HP-UX, eine Unix-Variante, eingesetzt. Als Batchsystem ist DQS („Distributed Queue System“) verfügbar, das nicht nur die Warteschlangen der Jobs verwaltet (wie NQS), sondern auch für ihre gleichmäßige Verteilung auf die verschiedenen Workstations sorgt. Es ist geplant, die mittlerweile schon in die Jahre gekommenen HP-Workstations im März 1998 außer Betrieb zu nehmen. Ihre Rolle übernimmt ab November 1997 ein Teil der Knoten des Parallelrechners IBM SP2.

Die **Sun-Workstations** dienen als Unix-Arbeitsplätze, an denen die üblichen Internet-Dienste (insbesondere Email) 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 6 Clients des Typs SPARCstation 10 bzw. 20 (mit je 2 CPUs und 128 MB). Als Betriebssystem ist die Unix-Variante Solaris 2 eingesetzt.

Daneben betreibt das LRZ noch ein kleines Cluster von **IBM-Workstations**, die vor allem für die Verteilung von IBM-Software an Hochschuleinrichtungen dienen und Testmöglichkeiten im Zusammenhang mit dem Parallelsystem IBM SP2 (siehe Abschnitt 3.1.1) bieten. Es handelt sich derzeit um einen Server RS/6000-560 mit 128 MB und 2 Clients RS/6000-350 mit je 64 MB.

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.

### 3.1.4 Arbeitsplatzrechner und Spezialgeräte

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.

Übliche Peripheriegeräte wie Zeilendrucker, größere Laserdrucker und verschiedene Plotter sind teilweise zentral, teilweise dezentral aufgestellt und werden normalerweise als Stapelgeräte (über Warteschlangen) betrieben. Kleine Laserdrucker sind häufig direkt an Arbeitsplatzrechner angeschlossen. Neben dieser Standardperipherie gibt es am LRZ zahlreiche Spezialgeräte: Zur Dateneingabe stehen folgende spezielle Lesegeräte zur Verfügung:

- Schriftenleser KDEM 5200 (Kurzweil Data Entry Machine)  
zum schnellen Einlesen von Texten mit im Buchdruck üblichen (lateinischen) Schriftarten unter Verwendung sprachspezifischer Wörterbücher.
- 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).
- Großformatscanner DIN A0 (s/w)  
insbesondere zur Erfassung von Konstruktionszeichnungen und Kartenmaterial.

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 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.

Die Diskettenkonvertierungsstation GICO 8620, ausgestattet mit je einem 8", 3 1/2" und 3" sowie zwei 5 1/4" Diskettenlaufwerken, ermöglicht eine Formatumsetzung verschiedenster Systeme.

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

## 3.2 Kommunikationsnetz

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 MHN ist mehrstufig realisiert:

- 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 Switches eines Gebäudes oder einer Gebäudegruppe werden mittels Glasfaser (10 Mbit/s oder 100 Mbit/s) an Router herangeführt.
- 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 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 zentralen Rechner im LRZ wie Landeshochleistungsrechner SNI/Fujitsu VPP, die Cray-Rechner, Parallelrechner IBM SP2, Archivserver, Sun-Cluster und HP-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 werden die Protokolle TCP/IP, IPX (Novell) und Appletalk, sowie andere nach Vereinbarung gefahren.

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 (u.a. in 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 2.2.4). Zum 01.10.1997 waren installiert:

330 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 22.000 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).

### 3.3 Programmausstattung

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 HP (unter HP-UX) 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 Zentralrechnern 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 alle an das MHN angeschlossen und erlauben damit insbesondere den Zugriff auf die zentralen LRZ-Rechner. Diese Geräte werden in einem PC-Netz mit einem Software-Server (unter dem Betriebssystem Novell) betrieben und verfügen über ein reichhaltiges Software-Angebot. 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 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.

### **3.4 Personelle Ausstattung**

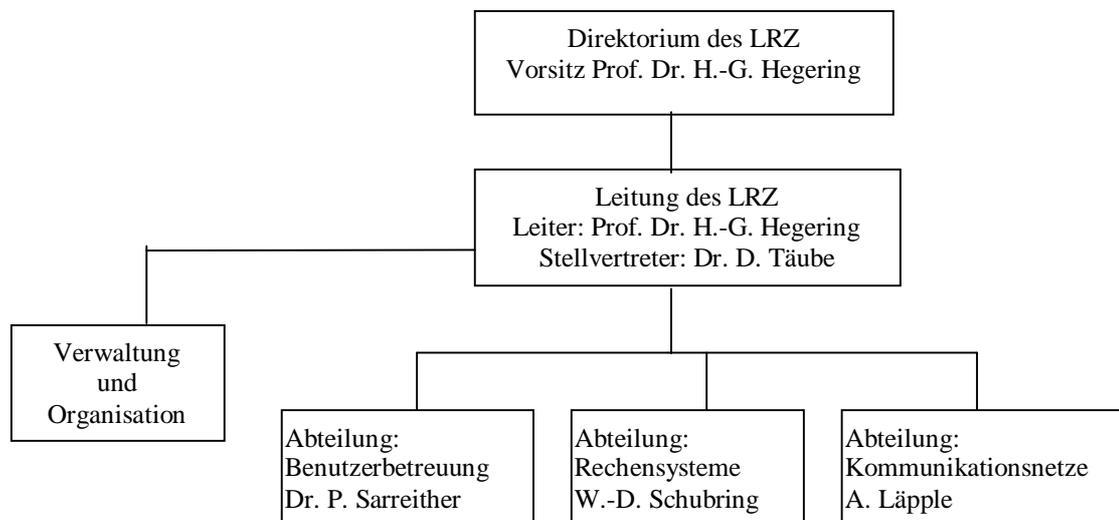
Das LRZ versteht sich als Dienstleistungsunternehmen im wissenschaftlichen Bereich, das drei Hauptaufgaben zu erfüllen hat:

- 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 1.10.1997 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)
  - 2.5 Dokumentation
  
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 Mitarbeitern des LRZ sind:

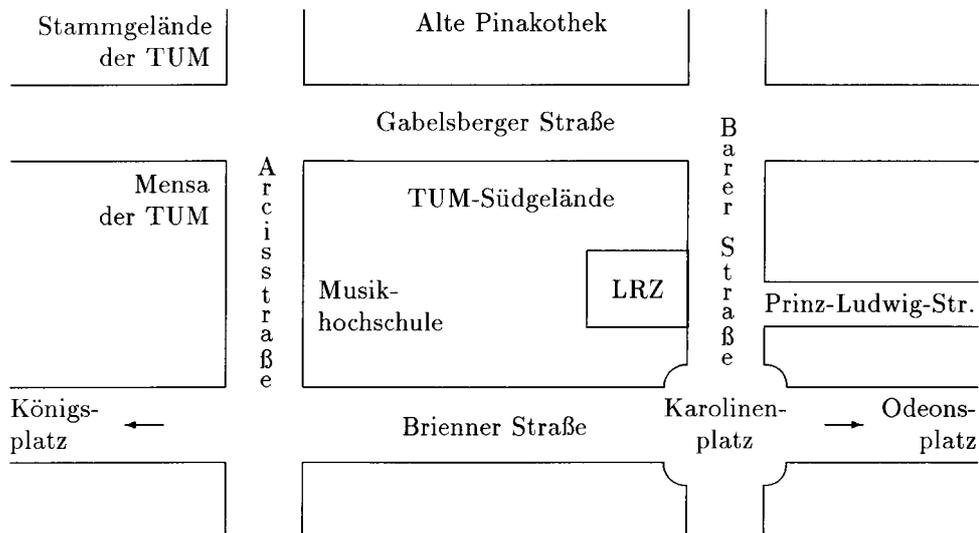
- 44 wissenschaftliche Mitarbeiter
- 44 technische Angestellte
- 10 Verwaltungsangestellte
- 8 Beschäftigte in Haustechnik und Reinigungsdienst

Die Zahl der Planstellen des LRZ ist allerdings deutlich niedriger, da in der obigen Aufstellung auch die zahlreichen Teilzeitkräfte voll erfaßt sind. Mitarbeiter aus Drittmittelprojekten und studentische Hilfskräfte sind in die obigen Zahlen aber nicht eingerechnet.

## 3.5 Räumlichkeiten

### 3.5.1 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
- U-Bahnlinie U2, Haltestelle Königsplatz
- U-Bahnlinien U3, U4, U5, U6, Haltestelle Odeonsplatz

**Rufnummern:**

Durchwahl im TUM-Netz	(089) 289	- ...
Benutzersekretariat		- 28761, 28784
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 18.00 Uhr (Freitag bis 17.00 Uhr). Einschränkungen und weitere Angaben siehe *WWW: Wir => Öffnungs- und Betriebszeiten.*

Das LRZ-Gebäude besteht aus 5 Stockwerken mit einer Gesamtnutzfläche von ca. 3600 m<sup>2</sup>. 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 Kursraum
  - Ausgabestation (Zeilendrucker, Laserdrucker, Plotter)
  - allgemeine Benutzerberatung/Hotline
  - PC-Labor
  - Spezialgeräte Raum (CD-Brenner, PC-Video-Schnittplatz)
  - Scannerraum
  - Software-Ausgabe
  - Mitarbeiterräume
- 2. Stock:
  - kleiner Seminarraum
  - Raum für Spezialarbeitsplatzrechner (öffentlich zugängliche Suns) 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 m<sup>2</sup> errichtet. Dieser Bau ist für Benutzer nicht zugänglich. Die Stockwerke enthalten derzeit folgende Funktionsräume:

- Erdgeschoß (klimatisierter Maschinenraum)
  - Parallelrechner IBM SP2
  - Entwicklungsrechner Cray Y-MP EL
  - Workstations von HP
  - Archivsysteme
- 1. Stock:
  - Workstations von HP und IBM

### 3.5.2 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)

Darüberhinaus 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

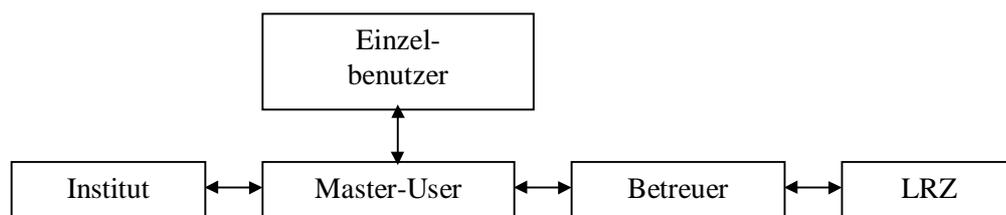
Der große Benutzerkreis des LRZ hat es notwendig gemacht, die Vergabe und Verwaltung von Benutzerkennungen sowie die Zuteilung von Betriebsmitteln und von Benutzerausweisen in gewissem Umfang zu dezentralisieren. Das heißt, daß sich i.a. nicht Einzelbenutzer an das LRZ wenden können, wenn sie eine Benutzerkennung 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 „Konto-Nummer“ gekennzeichnet. Die Kontonummern werden vom LRZ systematisch nach der Hochschulstruktur (d.h. Universität, Fakultät, Institut, Lehrstuhl usw.) vergeben. Die zu einem Konto gehörenden Benutzerkennungen sind stets 7-stellig; ihre ersten fünf Zeichen bestehen aus der jeweiligen Konto-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 am LRZ verschiedenen Zwecken:

- Er berechtigt einen Benutzer zur Nutzung der öffentlich zugänglichen Arbeitsplatzrechner; der Ausweis ist während der Gerätenutzung mitzuführen und bei Kontrollen durch LRZ-Personal als

Berechtigungs-nachweis vorzulegen.

Soweit die Nutzung von Geräten eine persönliche Kennung mit Paßwort erfordert, genügt anstelle des Benutzerausweises auch ein Studenten- oder Dienstaussweis einer nutzungsberechtigten Einrichtung (siehe Anhang 3: Benutzungsrichtlinien §1, Absatz 2b).

- Das LRZ verleiht bzw. verkauft Dokumentation und teilweise auch Software für Arbeitsplatzrechner nur gegen Vorlage eines amtlichen Lichtbildausweises zusammen mit einem gültigen Benutzerausweis.  
Anstelle eines Benutzerausweises kann auch hier ein Studenten- oder Dienstaussweis einer nutzungsberechtigten Einrichtung (siehe oben) vorgelegt werden.

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 Email/Homepages.

Zahlreiche CIP-Pools verwenden das RADIUS-Konzept (siehe Abschnitt 2.2.4), um ihren Studenten einen Internet-Zugang von zuhause über die LRZ-Wählzugänge zu ermöglichen. Die so geschaffenen zusätzlichen Internet-Zugänge reichen aber bei weitem noch nicht aus. Das LRZ betreibt daher eigene Studentenserver, die nur für das Arbeiten von zuhause gedacht sind. Die Vergabe der entsprechenden Studentenkennungen erfolgt über das LRZ-Benutzersekretariat direkt an die Endbenutzer, also abweichend von dem sonst üblichen Verfahren der Vergabe über Master User (siehe Abschnitt 4.1). Dieser Ende 1996 eingeführte Dienst erfreut sich einer großen Nachfrage – im Herbst 1997 waren bereits über 5000 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 und Cray Y-MP EL (beide unter UNICOS) sowie für den Parallelrechner IBM SP2 realisiert, ist aber auch für den Hochleistungsrechner VPP700 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“ (Konto) 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 Auftragssituation 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 zentralen LRZ-Workstations und am

Parallelrechner IBM SP2 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 Kontos 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 Konto am LRZ gespeicherte Daten, insbesondere auch Details über die zugeteilten Benutzerkennungen.
- **Kurzinformation über Benutzerkennungen:**  
Damit kann sich ein Master User (in Dialogform) darüber informieren, auf welchen LRZ-Plattformen eine spezielle Kennung zugelassen ist.
- **Kontingentierung von Rechenzeit und Plattenplatz:**  
Mit diesem Dienst kann ein Master User ein vom LRZ auf Konto-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 und IBM SP2) und kostenpflichtiger Ausgabegeräte (Laserdrucker) des LRZ abgerufen werden.
- **Aktuelle AFS-Plattenplatzbelegung:**  
Dieser Dienst ermittelt die aktuelle Belegung des AFS-Plattenplatzes für alle Kennungen eines Kontos.

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

## 5 Dienstleistungsangebot, Ausstattung und Betrieb im Jahre 1997

### 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 besetzt, und zwar durch Operateure. Ausgenommen bleiben derzeit nur die Abend- und Nachtschichten Samstag/Sonntag, wo nur ein Anrufbeantworter verfügbar ist.

Ab Januar 1998 wird 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 werden in der Beratung/Hotline derzeit 28 Mitarbeiter und 2 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, so daß 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 stellen 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 erheblich erweitert, aber Vertragsänderungen bzw. Preisänderungen erfolgen oft kurzfristig und sind noch nicht erfaßt.
- **Netzfehlfunktionen**  
In dieser Hinsicht kann die Hotline oft nur bestätigende Tests machen und die Probleme zur Lösung über Trouble-Tickets (TTs) 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

Wenn ein Benutzer sein Problem nicht mündlich bei der Hotline/Beratung wiedergeben wollte, was ja bei komplizierteren Sachverhalten, die auch zusätzliche Protokolle o.ä. zur Erklärung erfordern, sinnvoll ist, gab es bis April 1997 im wesentlichen nur den Weg, eine ausführliche Darstellung per Mail an *hotline@lrz.de* (intern auch als LRZPOST bezeichnet) zu senden.

Diese Maileingänge, deren durchschnittliche Anzahl 1997 pro Monat bei 118 lagen, wurden in der ersten Jahreshälfte von 1 Mitarbeiterin, ab der zweiten Jahreshälfte von 2 Mitarbeiterinnen beantwortet bzw. als Trouble-Ticket (ca. 44 % 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.

Seit ca. April 1997 wurde ein WWW-Formular (ARWeb) zur Verfügung gestellt, in dem Benutzer ihr Problem, aber auch eventuell nur organisatorische Fragen, eintragen können. 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 Problemen.

Überdies wurde auch ein „Intelligent Agent“ im WWW eingeführt. Dieser soll 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 Tools einen größeren Benutzerkreis erreicht, nicht zuletzt hat ein jedem „Reply“ auf eine Benutzermail an *hotline@lrz.de* angehängter Zusatz mit Hinweisen auf das ARWeb-Formular sowie auf den Intelligent Assistant sicher einige „Mailschreiber“ zur Benutzung der neuen Tools geführt.

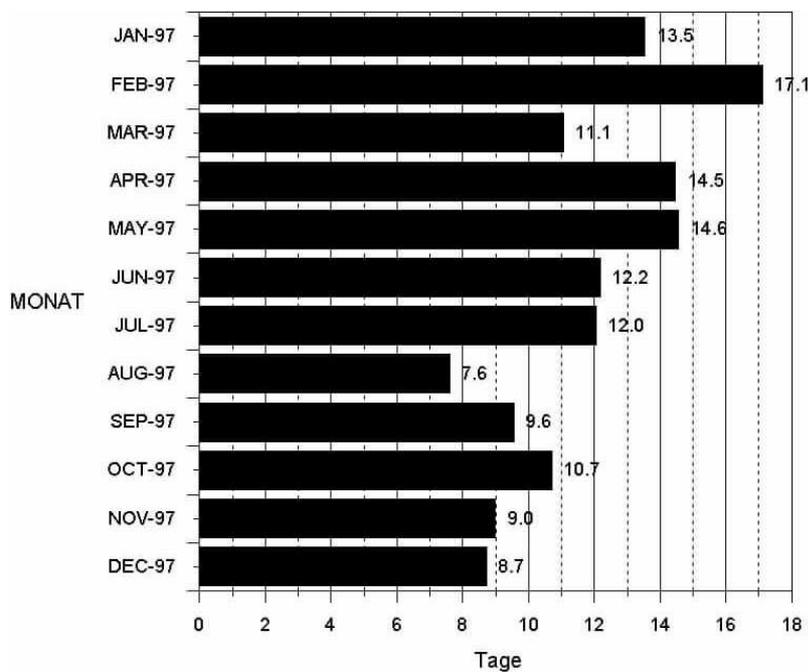
### Tabelle zur Bearbeitung von LRZPOST

<i>Monat</i>	<i>Gesamt- eingänge</i>	<i>Als TT eingetragen</i>
Januar	80	18
Februar	258	56
März	110	53
April	121	48
Mai	117	50
Juni	146	79
Juli	137	60
August	105	39
September	119	52
Oktober	95	54
November	111	59
Dezember	110	58
<i>Summe</i>	<i>1409</i>	<i>626</i>

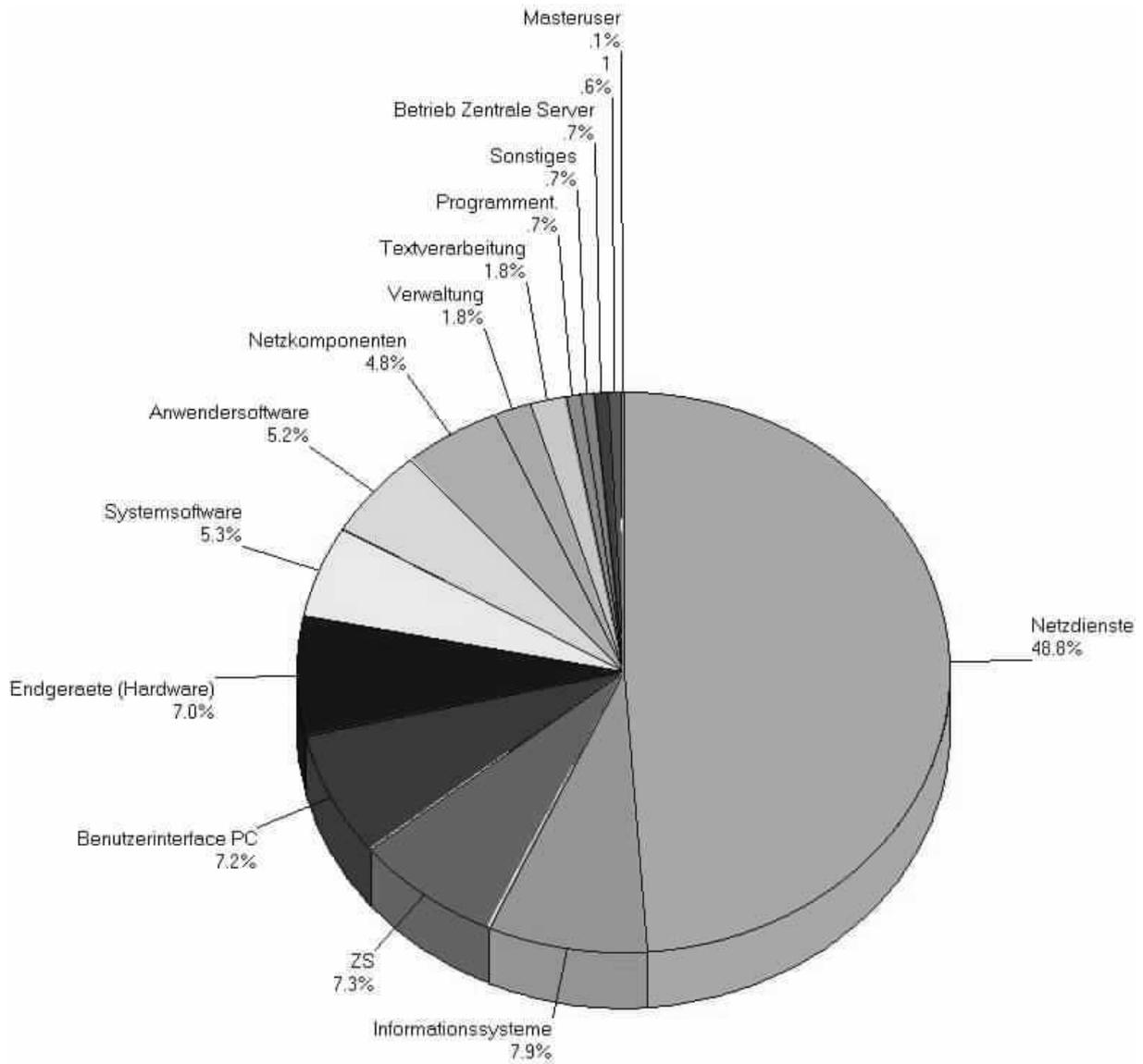
### Nutzung des Trouble-Ticket-Systems (TTS)

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 (über alle Sachgebiete) in Kalendertagen**



**Verteilung der Trouble 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. Zu Beginn 1997 wurde zunächst der neu strukturierte (externe) LRZ-WWW-Server in Betrieb genommen, ab dem Frühjahr dann auch ein interner WWW-Server konzipiert und rasch inhaltlich gefüllt. 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. Sie „triggert“ daher die Erstellung oder Verbesserung von WWW-Beiträgen bei den zuständigen Mitarbeitern oder kümmert sich selbst darum.

Schwerpunkte für den weiteren Ausbau des Informationsangebots waren:

- Pflege der Sammlung häufig gestellter Fragen
- Sammlung von Informationen für den Hotliner
- Sammlung von aktuellen Newsbeiträgen mit Bezug auf die Hotline
- Hinweise über die Wählzugänge von AOL und Compuserve zur Erkennung von Konflikten bei gleichzeitigen LRZ-Wählzugängen

### **Entwicklung von Tools**

Verschiedene, auch für die Beratung/Hotline wichtige Daten werden am LRZ in einer Form gespeichert, die zwar für gewisse Applikationen geeignet ist, aber keinen bequemen Zugriff über WWW erlaubt. Im Laufe des Jahres 1997 wurden daher Tools entwickelt, die eine automatische Konversion oder einen direktiven Zugriff mit der einheitlichen WWW-Oberfläche bieten. Das sind insbesondere:

- Zugriff auf die Daten der zentralen Benutzerverwaltung (Validierungen, Informationen über Hochschuleinrichtungen, Master User usw.)
- Zugriff auf Daten der Studenten an den Studentenservern
- Zugriff auf Daten von „normalen“ LRZ-Kennungen (X.500-Interface für Mailadressen, Paßwort-Tests, Anzeige von Mailboxen)

Ein besonderer Bedarf besteht an sogenannten „Entscheidungsbäumen“ für komplexere Probleme (wie etwa bei Schwierigkeiten mit den Wählzugängen), die für die Hotline von den jeweiligen Fachleuten entwickelt werden. Es ist geplant, derartige Hilfen nach einer Konsolidierung in eine Erweiterung des Analysetools „Intelligent Assistant“ einmünden zu lassen und so dem Endbenutzer selbst zugänglich zu machen.

### **Fachberatung**

Unter dem Begriff *Fachberatung* verstehen wir persönliche Kundenberatung, die a) zeitaufwendig ist und b) spezielle, über die reine Programmbedienung hinausgehende Fachkenntnisse benötigt.

## 5.1.2 Kurse, Veranstaltungen

### Kursübersicht, Statistik 1997

Folgende Kurse und Veranstaltungen wurden im Laufe des Jahres 1997 angeboten. Bestand ein Kurs sowohl aus Vorträgen und Praktika, so werden die Praktika als getrennte Kurse behandelt.

**Tabelle: Kurse zu PCs und PC-Software**

Kurstitel	Gesamtdauer der Kurse in Stunden (Kurse $\times$ Termine $\times$ Std.)	Anzahl Teilnehmer insgesamt
Einführung in CorelDRAW!	$2 \times (4 \times 2) = 16$	40
Einführung in die PC-Benutzung	$2 \times (5 \times 2) = 24$	40
Einführung in MS-Access	$2 \times (4 \times 2,75) = 22$	80
Einführung in MS-Excel	$2 \times (5 \times 2) = 20$	45
Einführung in SPSS for Windows	$5 \times (3 \times 2) = 30$	130
Einführung in Word für Windows	$3 \times (4 \times 2) = 24$ $1 \times (4 \times 2) = 8$ $1 \times (3 \times 3) = 9$	70
Einführung in WordPerfect für Windows	$2 \times (4 \times 4) = 32$	50
<b>Zwischensummen</b>	185	455

**Tabelle: Unix-Kurse**

Kurstitel	Gesamtdauer der Kurse in Stunden (Kurse $\times$ Termine $\times$ Std.)	Anzahl Teilnehmer
Einführung in Unix	$4 \times (5 \times 2,5) = 90$ $4 \times (5 \times 2,5) = 90$	200 (200) <sup>3</sup>
Einführung in das Window-System X11	$4 \times (4 \times 4) = 64$	200
Systemverwaltung unter Unix <sup>1</sup>	$2 \times (5 \times 4) = 40$ $4 \times (5 \times 8) = 80$	40 (21) <sup>3</sup>
Rechnerbetriebspraktikum <sup>2</sup>	$2 \times (10 \times 2) = 40$ $2 \times (10 \times 8) = 160$	21 (21) <sup>3</sup>
<b>Zwischensummen</b>	564	461 (242) <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Die Kursreihe *Systemverwaltung unter Unix* umfaßt 4-stündige Vorträge sowie 8-stündige Praktika. 21 Vortragsteilnehmer nehmen auch am Praktikum teil.

<sup>2</sup> Das Rechnerbetriebspraktikum umfaßt 4-stündige Vorträge und sowie 8-stündige Praktika.

<sup>3</sup> In Klammern steht die Anzahl der Kunden, die am Praktikum teilgenommen haben: Diese Praktika werden im folgenden als getrennte Kurse aufgeführt.

**Tabelle: Kurse zum Thema Internet**

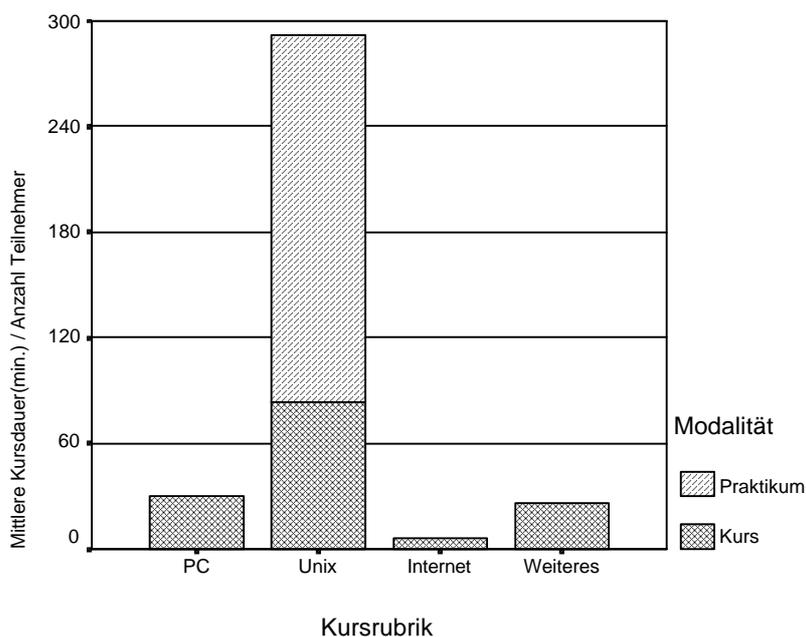
Kurstitel	Gesamtdauer der Kurse in Stunden (Kurse $\times$ Termine $\times$ Std.)	Anzahl Teilnehmer
Arbeiten mit dem World Wide Web	$3 \times (2 \times 2) = 12$	150
Publishing im World Wide Web	$2 \times (3 \times 2) = 12$	60
Einführung in das Thema Internet	$2 \times (4 \times 2) = 16$	360
Internet: Kompakt	$1 \times (4 \times 2) = 8$	160
<b>Zwischensummen</b>	48	730

**Tabelle: Weitere Kurse**

Kurstitel	Gesamtdauer der Kurse in Stunden (Kurse $\times$ Termine $\times$ Std.)	Anzahl Teilnehmer
Das Leibniz-Rechenzentrum: Eine Einführung	$2 \times (1 \times 2) = 4$	160
Nutzung der Hochleistungsrechner am LRZ	$(8 \times 2) + (9 \times 2) = 34$	170
Einführung in LaTeX	$1 \times (3 \times 3,5) = 10,5$	10
<b>Zwischensummen</b>	48,5	340

**Tabelle: Zusammenfassung**

Kursrubrik / Modalität	Gesamtdauer der Kurse in Stunden		Anzahl Teilnehmer		Anzahl Kurse
	<i>Mittel</i>	<i>Summe</i>	<i>Mittel</i>	<i>Summe</i>	<i>Summe</i>
PC / Kurs	26,4	185,0	65	455	20
Unix / Kurs	58,5	234,0	115	461	12
Unix / Praktikum	110,0	330,0	81	242	10
Internet / Kurs	12,0	48,0	183	730	8
Weiteres / Kurs	16,2	48,5	113	340	5
<b>Insgesamt</b>	<b>40,3</b>	<b>845,5</b>	<b>106</b>	<b>2228</b>	<b>55</b>

**Abbildung: Mittlerer Aufwand pro Kursrubrik**

Die obige Abbildung stellt den Aufwand nach Kursrubrik dar: Zugrundegelegt wurde die mittlere Kursdauer pro Teilnehmer, gewichtet nach der Anzahl Kursleiter. Die Grafik spiegelt unter anderem auch den Unterschied zwischen reinen Vorträgen (Internetkursen) und Workshops wider, bei denen Kunden entweder nach einem Vortrag an einem Praktikum mit Erfahrung am Gerät teilnehmen (Unix-Kurse) oder aber die Kurse als Workshops konzipiert sind, bei denen Teilnehmer durch den gesamten Kurs „Hands-on“-Erfahrungen sammeln. Es ist bei den meisten Kursen am PC nicht möglich, zwischen Kurs und Praktikum zu unterscheiden, da diese Kurse am PC stattfinden: Erklärungen und Übungen folgen sich in ständigem Wechsel. Daher wird in diesem Bericht eine Trennung nur bei den Unix-Kursen unternommen, die zwischen beiden Modalitäten deutlich unterscheiden.

Dieser Zeitaufwand ist aus wirtschaftlicher Sicht sehr hoch und wäre sicherlich durch eine Kosten/Nutzen-Analyse alleine schwer zu rechtfertigen. Wir erreichen jedoch mit unseren Schriften, Handbüchern und Kursunterlagen (viele über das Internet verfügbar) sehr viele Kunden mehr: Im Jahre 1997 wurden ca. 9200 Handbücher des Regionalen Rechenzentrums Hannover und ca. 1500 LRZ-Schriften verkauft.

Da viele dieser Schriften sozusagen als „Nebenprodukt“ aus den Kursen entstehen, reicht die reine Zahl der Kursteilnehmer nicht annähernd aus, um den Verbreitungsgrad der Kenntnisse widerzugeben, die unsere Kursleiter vermitteln. Zudem führt die zeitaufwendige Vorbereitung und das Halten eines Kurses zu einer höheren Qualität und Kundennähe der Schriften als sonst erreichbar wäre.

### Sonstige Veranstaltungen 1997

Im Rahmen des Netzkolloquiums, das jeden Montag im SS 1997 stattfand, wurden folgende 2-stündige Vorträge von Mitarbeitern der Abteilung Kommunikationsnetze gehalten:

- Einführung in die Datenkommunikation, das Münchner Hochschulnetz (MHN), das B-WiN und das Internet
- Multimedia in Netzen
- Migrationsstrategien und strukturierte Verkabelung
- TCP/IP-Grundlagen und Domain-Nameserver
- Router und Switches
- Mail-Konzepte
- Integriertes Netz- und System-Management
- Sicherheitsaspekte in Netzen
- PC-Netze
- Remote Zugänge zu Netzen
- ATM - Anspruch und Realität

Im Rahmen des LRZ-Kolloquiums wurden im WS 97/98 bisher folgende 2-stündige Vorträge gehalten:

- Gigabit Ethernet
- CNM (Customer Network Managements) für das B-WiN
- Internet- und Unix-Sicherheit

Hinzu kamen noch 2 halbtägige Veranstaltungen zum Themenbereich „Objektorientierte Programmierung und Internet“, die zusammen mit der Firma Borland organisiert wurden.

## **Engpässe und Ansätze zur Behebung**

### ***Kursräumlichkeiten***

Ein Problem stellen unsere PC-Workshops dar, die eine aktive Beteiligung der Teilnehmer am PC ermöglichen. Bis zum Anfang des Wintersemesters 1997/98 wurden diese Workshops im mit 20 PCs ausgestatteten Arbeitsraum (S1533) abgehalten, was zur Folge hatte, daß für „normale“ Benutzer der Arbeitsraum für die Dauer des Kurses (typischerweise zwei bis drei Stunden) nicht zugänglich war. Die Belegungsplanung konnte die Nutzung dieses Raumes durch Kurse auf eine maximal halbtägige Sperre einschränken, aber auch dies sollte vermieden werden. Seit Anfang des Wintersemesters steht uns ein spezieller Kursraum (S1535) zur Verfügung, der über 12 PCs unter Windows NT, einen Kursleiter-PC und Kurshardware (Overheadprojektor bzw. Beamer, Leinwand, Weißwand,...) verfügt.

Der kleinere Kursraum bedeutet aber, daß die Anzahl Teilnehmer pro Kurs reduziert werden mußte. Dies hat zur Folge, daß entweder die Anzahl Kurse erhöht werden mußte, um die gleiche Anzahl Kunden zu befriedigen, oder aber, daß einige Kursleiter lieber doch den Arbeitsraum weiterhin benutzten. Diese Lösung reicht also noch nicht aus: Weitere, größere Kursräume sind vonnöten.

### ***Zu große Einschränkung der Kursteilnehmerzahl***

Allerdings auch mit zusätzlichen Räumlichkeiten bleibt das grundsätzliche Problem: Wir sind außerstande, mehr als einen Bruchteil der Kunden zu bedienen, die an unseren Kursen teilnehmen wollen – mehrere Kurse sind innerhalb von Minuten schon voll ausgebucht (mitsamt Warteliste!). Einige Möglichkeiten, die Anzahl erreichter Kunden zu erhöhen, bieten sich an:

1. Vorträge in größeren Hörsälen.  
Vorträge sind allerdings für die Nutzung von Programmen aus pädagogischer Sicht ungeeignet: Dort ist Praxis am PC notwendig.

2. Gestaltung unserer Dokumentation als (vor allem virtuelle) Workshops.  
Kurze, möglichst multimediale Kapitel, gezielte Übungen mit Beispiellösungen sind in der Vorbereitung nicht zeitaufwendiger als die Vorbereitung eines Kurses und könnten mit richtiger Planung als „Nebenprodukt“ von Kursen erzeugt werden.
3. Mehr Kurse anbieten.  
Bisher werden Kurse von den Mitarbeitern im wesentlichen zusätzlich zu ihrer sonstigen Tätigkeit gehalten. Dies spricht für besondere Motivation und sollte aus psychologischer Sicht wahrscheinlich auch so bleiben; aber die Möglichkeit des „Outsourcing“ könnte in Betracht gezogen werden.
4. Einsatz von Computerlernprogrammen bzw. Kursvideos, die vom LRZ beschafft und auf begrenzte Zeit ausgeliehen werden. Ein größerer Versuch zum Selbststudium von Word 7.0 läuft seit Sommer 1997 auf dem Campus Weihenstephan.
5. „Multiplikator“ statt oder zusätzlich zu den „normalen“ Kunden auszubilden, die ihr erworbenes Wissen an Studenten und Kollegen weitergeben.  
Versuche, diesen Ansatz zu realisieren, scheiterten bisher an drei Hürden:
  - geeignete, mit genügend PCs ausgestattete Räumlichkeiten fehlten
  - Angestellte der Universitäten (Assistenten) waren zeitlich nicht in der Lage, solche Kurse zu halten
  - das erworbene Wissen reicht zwar aus, selber mit dem Programm unzugehen, reicht aber oft nicht aus, tiefergehende Fragen zu beantworten: Dazu ist spezielles Wissen, wie es das LRZ anbieten kann, notwendig.
6. Ausbildung von Beratern in den Instituten.  
Das Ausbilden von Mitarbeitern der Institute, die über die oft notwendigen Vorkenntnisse verfügen, könnte die Anzahl Kunden reduzieren, die an Kursen teilnehmen wollen. Beispiel: Im Dezember hielt das LRZ einen Einführungskurs in ein Statistikpaket speziell für 24 Mitarbeiter der Chirurgischen Klinik der LMU. Die Teilnehmer waren insbesondere Betreuer von Doktorarbeiten. Das führte dazu, daß in diesem Bereich nunmehr direkt vorort Unterstützung zu erhalten ist und kein weiterer Bedarf für einen LRZ-Kurs besteht.

## Weitere Probleme

### *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, so daß auch ein einziger Kursleiter genügt.
3. eine Doppelbelegung der Rechner bewirkt, daß Kursteilnehmer sich gegenseitig helfen: Unsere Erfahrungen zeigen, daß dies die Anzahl Fragen erheblich reduziert.

### *Anmeldeverfahren*

Das Anmeldeverfahren sieht pro Kurs einen bestimmten Zeitpunkt vor, ab dem Kursplätze reserviert werden können. Es wird nach dem Prinzip „first come, first serve“ verfahren. Bei mehreren Kursen sind die Teilnehmer- und die Warteliste innerhalb von 15 Minuten schon voll. Dieses Verfahren frustriert alle Benutzer, die später versuchen, sich anzumelden, jedoch scheinen uns andere Verfahren ungerechter. Beispiel: würden wir eine Anmeldung über ein WWW-Formular erlauben, so würden wir das gleiche Prinzip „first come, first serve“ lediglich mit Zeitverschiebung anwenden und zudem die Personen bevorzugen, die zuerst merken (etwa durch Erhalt unserer *Mitteilungen*), daß ein Kurs angeboten wird. Die Tatsache, daß Kursplätze so früh reserviert werden, ist ein weiterer Beleg dafür, daß das LRZ viele potentielle Kurskunden nicht befriedigen kann.

### ***Nicht in Anspruch genommene Kursplätze***

Unser Anmeldeverfahren sieht Wartelisten vor. Kunden, die an der Kursteilnahme verhindert sind, werden gebeten, sich rechtzeitig abzumelden, damit weiteren Kunden die freigewordenen Plätze angeboten werden können. Es kommt trotzdem oft vor, daß Kunden, ohne sich abzumelden, zum Kurs einfach nicht erscheinen. Es ist dann zu spät, um Kunden auf der Warteliste zu informieren, so daß Kursplätze ungenutzt bleiben.

Einen Ansatz zur Lösung dieser Problematik haben wir erfolgreich versucht: die ersten paar (fünf bis zehn, abhängig vom Kurs) Kunden auf der Warteliste werden ohne Gewähr ermuntert, zum Kurstermin zu erscheinen. Bisher haben wir keinen dieser Kunden wieder wegschicken müssen.

Die Möglichkeit, Anmeldegebühren zu verlangen, die Kursteilnehmern bei Kursbeginn zurückerstattet würden, scheint uns wegen des Verwaltungsaufwandes nicht praktikabel zu sein.

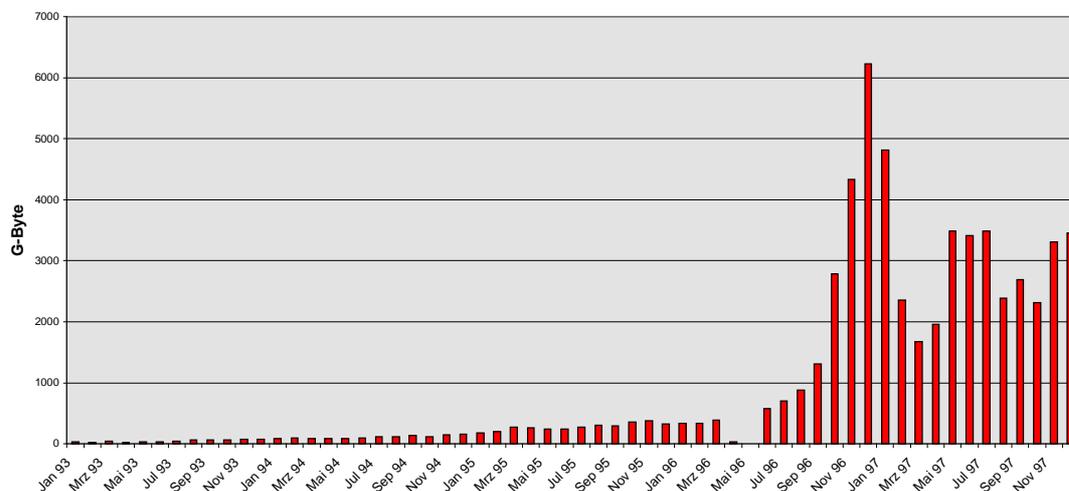
## **5.1.3 Netz-Dienste**

### **Internet**

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

### ***Nutzung B-WiN-Anschluß München***

Das Münchener Hochschulnetz ist über einen 155 Mbit/s-Anschluß am B-WiN angeschlossen. Die monatliche Nutzung zeigt das folgende Bild

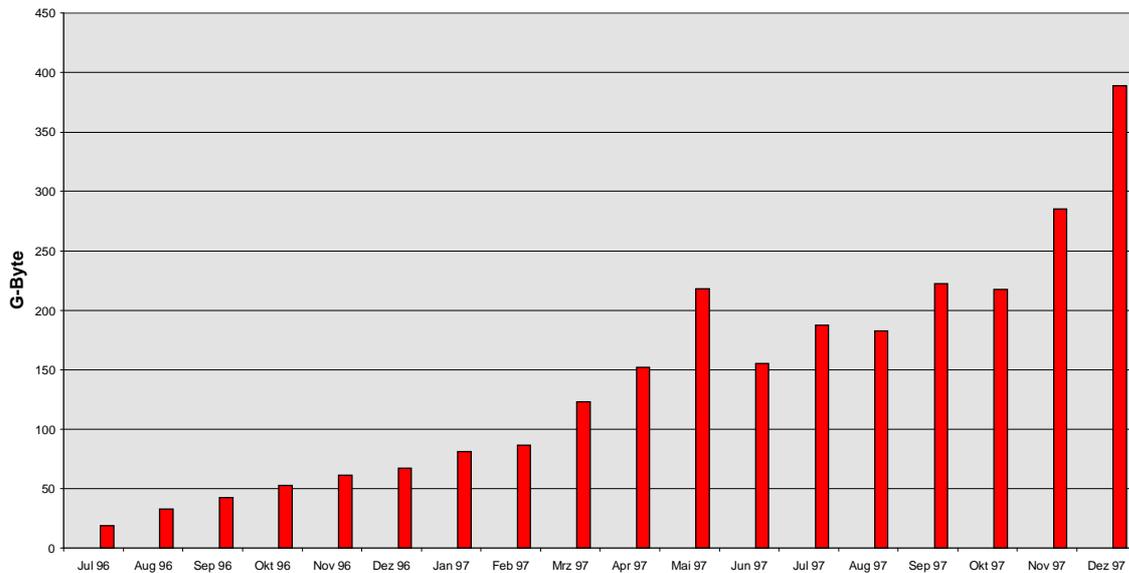


Nutzung B-WiN-Anschluß München

Bis zum 1.4.1996 bestand ein 2 Mbit/s-B-WiN-Anschluß. Daten für April und Mai 1996 liegen nicht vor. Im 3. Quartal 1996 fanden verstärkte Experimente im Bereich von Multimediakonferenzen statt.

*Nutzung B-WiN-Anschluß Weihenstephan*

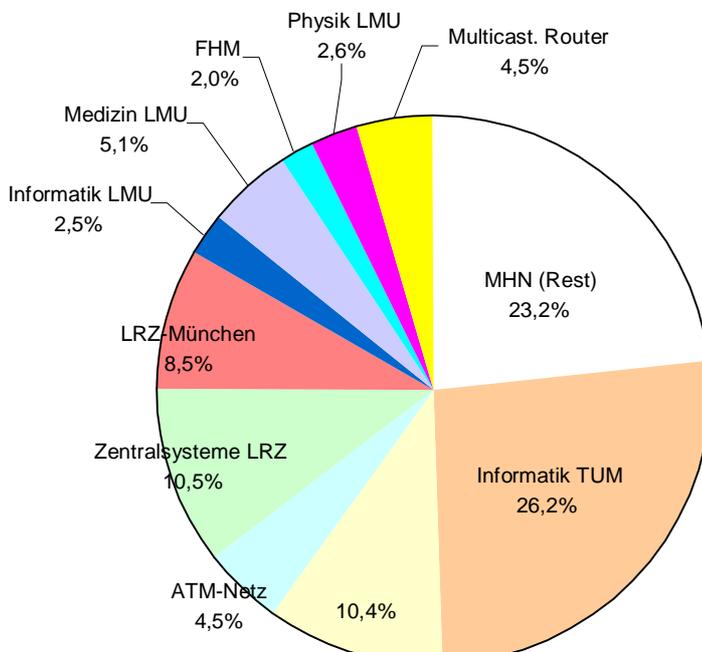
Das Campus-Netz in Weihenstephan ist über einen 34 Mbit/s-Anschluß am B-Win angeschlossen. Die monatliche Nutzung zeigt folgendes Bild



Nutzung B-WiN-Anschluß Weihenstephan

*Statistik TCP/IP-Verkehr*

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

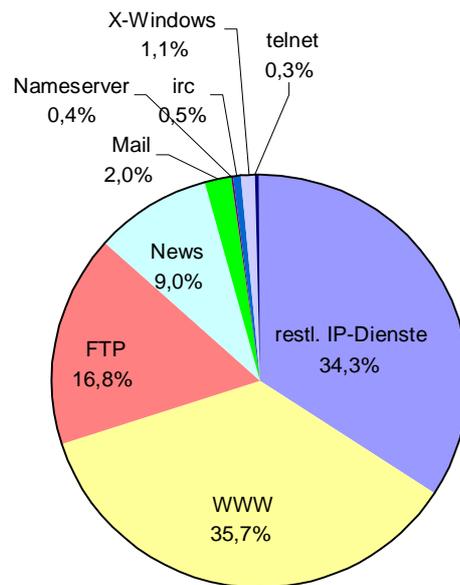


## Wählservers

Jahresübersicht 1997:

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

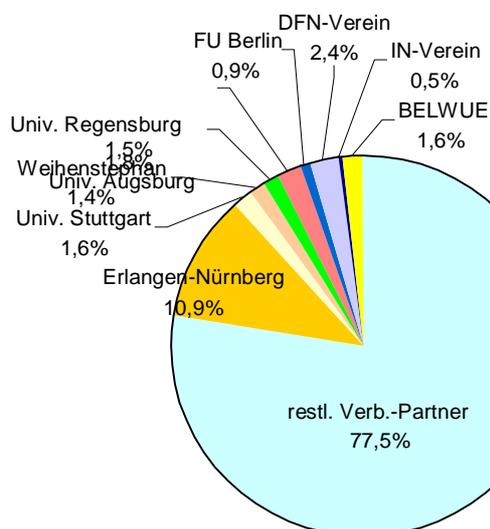
Eine Verteilung der Nutzung der wichtigsten IP-Dienste zeigt das folgende Bild:



Jahresübersicht 1997:

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

Die Partner im Internet, die am häufigsten gewählt werden, sind im folgenden Bild zu sehen.



Jahresübersicht 1997:

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

### Domain-Name-Services

Ende 1997 waren in den Domain-Serversystemen des MHN insgesamt

**21659** IP-Host-Adressen (z.B. Rechner, Netzkomponenten) in

**683** Subdomains und in

**309** Zonen

eingetragen.

Eine Übersicht zeigt folgende Tabelle:

Domain	Anzahl Zonen	Anzahl Subnetze	Anzahl Host-IP-Adressen
<b>uni-muenchen.de</b>	96	377	9470
<b>tu-muenchen.de</b>	172	286	8985
<b>fh-muenchen.de</b>	28	28	1144
<b>fh-weihenstephan.de</b>	1	10	490
<b>Badw-muenchen.de</b>	6	11	88
<b>lrz-muenchen.de</b>	6	11	1482 (*)
<b>Gesamt</b>	<b>309</b>	<b>683</b>	<b>21659</b>

(\*) davon 930 für Netzkomponenten und Wählanschlüsse

### Mail

Im Dezember 1997 kamen im Schnitt täglich am Mailrelay

**22.000** Mails an und wurden

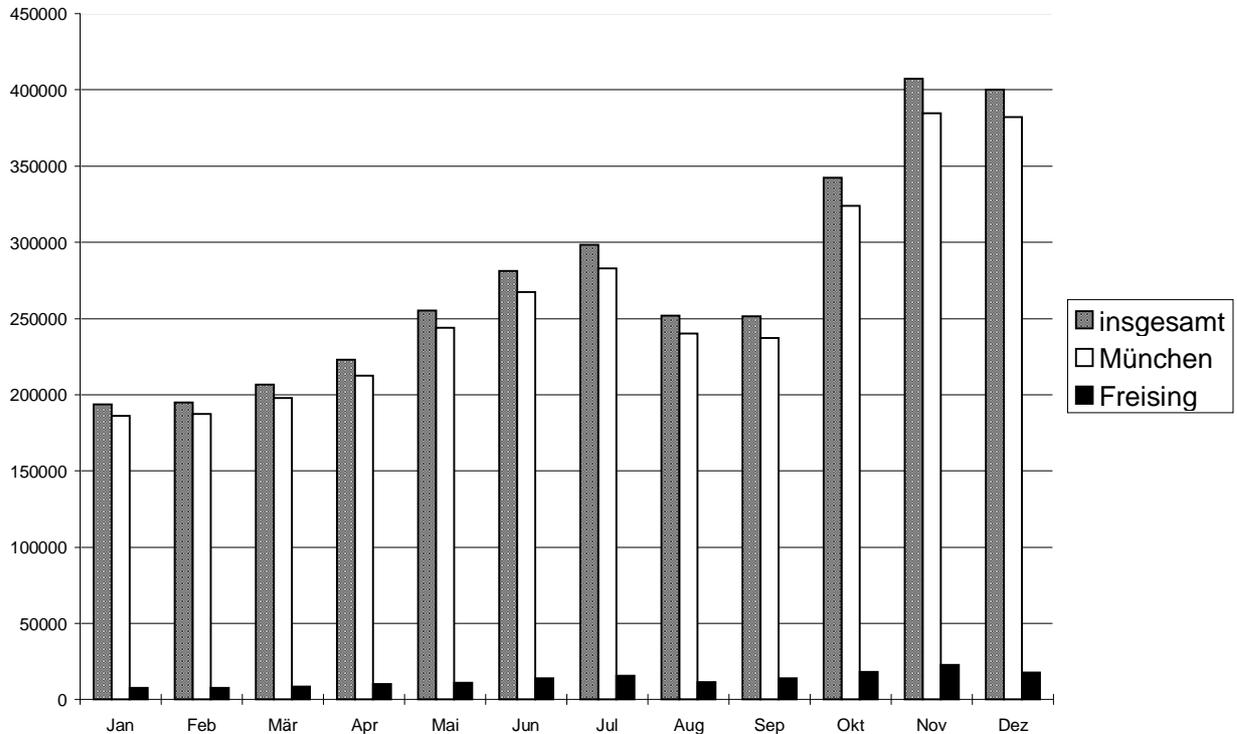
**26.000** Mails verschickt.

Dabei hatte jede Mail im Schnitt

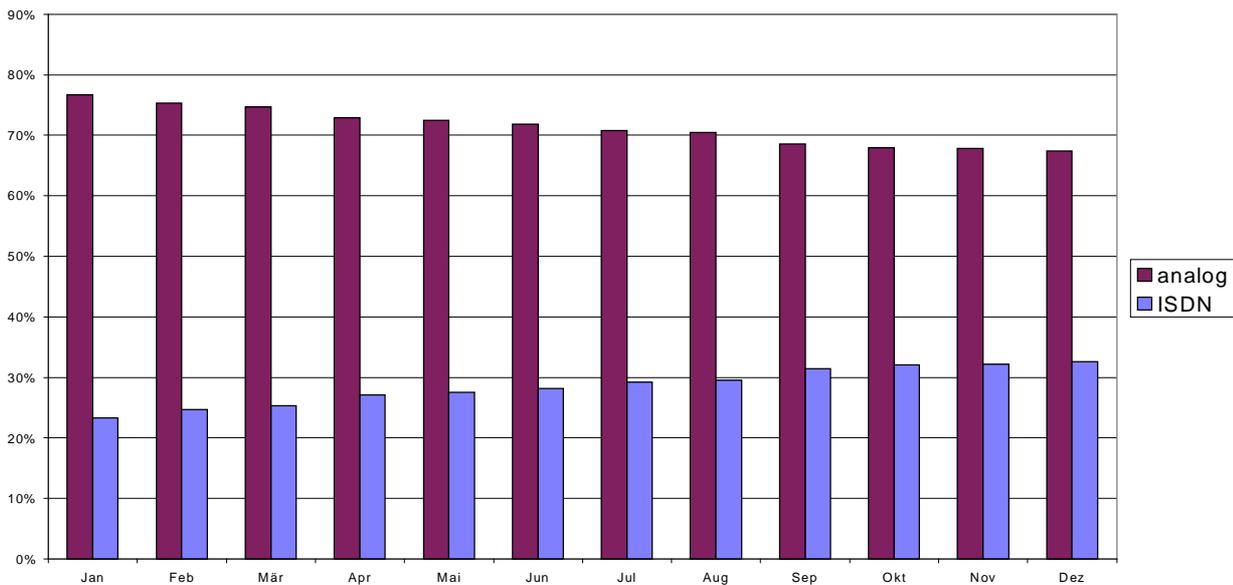
**1,18** Adressaten.

### Wählzugänge

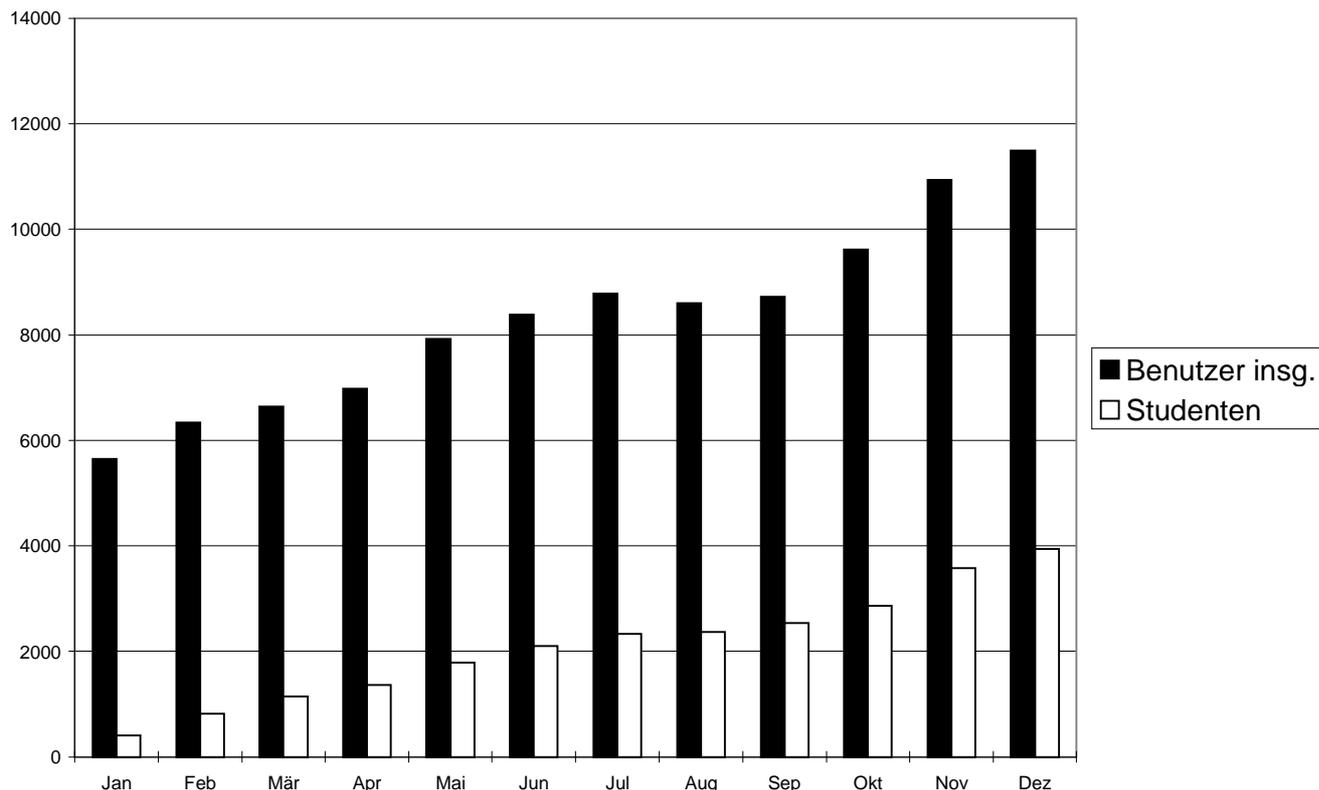
Über die Nutzung der Wählzugänge in München und Freising geben folgende Bilder Auskunft:



Anzahl der Verbindungen pro Monat in München und Freising



Prozentuale Verteilung zwischen analogen und ISDN-Wählverbindungen



Anzahl der aktiven Benutzer (ingesamt) und Studenten der Wahlserver

Über Radiuszonen können einzelne Institutionen ihren eigenen Benutzern den Wählzugang am MHN erlauben. Zum Jahresende 1997 waren 34 Zonen mit über 12000 Benutzern aktiv. Eine Auflistung der Radiuszonen zeigt folgende Tabelle:

Zonenbezeichnung	Institut
<b>Usm</b>	Uni Sternwarte
<b>Bauwesen.tu</b>	Informatik Bauwesen
<b>Tumphy</b>	Physik TU (Garching)
<b>imo.lmu</b>	Institut für Medizinische Optik LMU
<b>rz.fhm</b>	Rechenzentrum der FH-München (Studenten)
<b>staff.fhm</b>	Rechenzentrum der FH-München (Mitarbeiter)
<b>phy.lmu</b>	CIP-Pool der Physik LMU
<b>t7mwcip.tum</b>	Feingerätebau im Maschinenwesen
<b>Eikon</b>	Lehrstuhl für Datenverarbeitung
<b>sozw.fh-muenchen</b>	Sozialwesen an der FH
<b>Regent.tum</b>	Lehrstuhl für Rechnergestütztes Entwerfen
<b>lft.mw.tum</b>	Lehrstuhl für Fügetechnik
<b>bl.lmu</b>	Beschleunigerlabor der TU und der LMU München
<b>cip.fak14.lmu</b>	Philosophische Fakultät für Sprach- und Literaturwissenschaft II
<b>Thermo-a.tum</b>	Lehrstuhl A für Thermodynamik
<b>Studlmu</b>	Studentenrechner LRZ
<b>Studtum</b>	Studentenrechner LRZ
<b>Studext</b>	Studentenrechner LRZ
<b>ibe.lmu</b>	Institut für medizinische Informationsverarbeitung und Biometrie und Epidemiologie
<b>org.chemie.tum</b>	Institut für Organische Chemie und Biochemie Lehrstuhl III
<b>lpr.tum</b>	Lehrstuhl für Prozeßrechner
<b>math.lmu</b>	Mathematisches Institut LMU

<b>lkn.tum</b>	Lehrstuhl für Kommunikationsnetze
<b>cip.informatik.lmu</b>	Institut für Informatik der LMU
<b>nm.informatik.lmu</b>	Institut für Informatik der LMU
<b>fak-cbg.tum</b>	Fachschaft für Chemie, Biologie und Geowissenschaften
<b>laser.physik.lmu</b>	Lehrstuhl für Experimentalphysik LMU (Garching)
<b>edv.agrar.tum</b>	Datenverarbeitungsstelle der TU in Weihenstephan
<b>math.tum</b>	Zentrum Mathematik TU-Muenchen
<b>fsei.tum</b>	Fachschaft Elektro- & Informationstechnik
<b>elab.tum</b>	Elektronikabteilung der Fakultät für Physik TUM (Garching)
<b>lfm.tum</b>	Lehrstuhl für Flugmechanik
<b>ifkw.lmu (Novell)</b>	Institut für Kommunikationswissenschaft
<b>photo.tum</b>	Lehrstuhl für Photogrammetrie und Fernerkundung
<b>cicum.lmu</b>	Institut für Organische Chemie LMU
<b>Botanik.lmu</b>	Botanisches Institut der Universität München
<b>pc.tum</b>	Institut für Physikalische Chemie TUM

## X.500

In dem Directory-System X.500 waren Ende Dezember 1997

**6837** Einträge für die Studentenserver (3 Domains) und

**6105** Einträge im wesentlichen für den afs-Verbund eingetragen

### **12942 Einträge insgesamt**

Diese Einträge werden intern zur Abbildung von Mail-Adressen benötigt.

## **5.1.4 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 darüberhinaus 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 ca. 40 Bezugsmöglichkeiten, die meist ganze Produktgruppen und somit insgesamt mehrere 100 Einzelprodukte umfassen:

<b>Adobe</b>	Im Rahmen des EPP-Vertrages mit Adobe kann der Großteil der Adobe-Produkte für PC und Macintosh bezogen werden (einschließlich FrameMaker für Unix).
<b>AFS</b>	Client-Server-basiertes verteiltes Filesystem
<b>AIT</b>	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.
<b>Amos</b>	Lineare strukturelle Beziehungen, Pfadanalyse, Kausalitätsanalyse
<b>Autodesk</b>	Der Rahmenvertrag "Major Account Campus Agreement", kurz MACA, mit Autodesk ermöglicht den Bezug von verschiedenen Produkten der Firma Autodesk, insbesondere des CAD-Systems AutoCAD.
<b>AVS</b>	AVS bzw. AVS/Express ist ein modular aufgebautes Software-Entwicklungssystem mit Haupteinsatzgebiet Datenvisualisierung.
<b>Borland</b>	Im Rahmen des FuLP-Vertrages mit Borland können Borland-Produkte zu günstigen Konditionen bezogen werden, z.B. Delphi, JBuilder, C++ u.a.
<b>Claris</b>	Im Rahmen des E-VLA-Vertrages mit Claris können sowohl Claris-Produkte als auch Apple-Software bezogen werden.
<b>Corel</b>	Bezugsmöglichkeit für CorelDraw und die Corel WordPerfect Suite.
<b>DECcampus</b>	System-, Netz- und Anwendersoftware für die verschiedenen DEC-Betriebssysteme.
<b>Dr. Solomon's</b>	Bezugsmöglichkeit für Anti-Viren-Software
<b>ENVI</b>	ENVI ist ein im Bereich Fernerkundung eingesetztes, auf der Basis von IDL entwickeltes Softwarepaket. Siehe auch IDL
<b>ESRI</b>	Campusvertrag mit ESRI zum Bezug von Software für Geographische Informationssysteme (GIS): ARC/INFO, PC ARC/INFO, ArcView, ArcCAD usw.
<b>FTN90</b>	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 zur Verfügung.
<b>HP-Campuslizenz</b>	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.
<b>IBM-Software</b>	Compiler und weitere Software für IBM-Workstations unter AIX.

<b>IDL</b>	IDL ist ein Graphik- und Bildverarbeitungspaket, das im Rahmen eines Campusabkommens mit der Creaso GmbH bezogen werden kann.
<b>IMSL</b>	FORTRAN-Unterprogrammsammlung
<b>LARS</b>	LARS ist ein Archivierungs- und Recherchesystem unter DOS und Windows.
<b>LRZ-Graphik</b>	Graphikbibliotheken (Fortran) und Nachbearbeiter für Preview, Druck- und Plottausgabe für PC und Unix-Workstations
<b>Maple</b>	Campuslizenz für das Computer-Algebra-System "Maple", dessen Einsatzbereich auf dem Gebiet symbolisches und numerisches Rechnen sowie Visualisierung liegt.
<b>Mathematica</b>	Campuslizenz für "Mathematica", ein Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen sowie für Visualisierung.
<b>Micrografx</b>	Der Vertrag mit Micrografx erlaubt den Bezug aller Micrografx-Produkte (PC-Grafik).
<b>Microsoft</b>	Im Rahmen des Select-Vertrages mit Microsoft kann der Großteil der Microsoft-Produkte aus den Bereichen Applikationen, System- und Server-Software bezogen werden.
<b>NAG-Library</b>	FORTRAN-Unterprogrammsammlung
<b>Novell</b>	Rahmenvereinbarung mit Novell über den Bezug von Novell-Produkten, zum Teil auf knotenbasierender Lizenzgestaltung (= 1 Lizenz je PC)
<b>OnNet / OnNet32</b>	TCP/IP für PCs (Windows 3.x, Windows 95, Windows NT)
<b>OSF/DCE</b>	Paket mit Software-Basiskomponenten zur Erstellung von verteilten Anwendungen
<b>OSF/Motif</b>	Toolkit für das Window-System X11
<b>PC/TCP</b>	TCP/IP für PCs (DOS, Windows 3.x)
<b>PC-TeX</b>	Campuslizenz für "PC-TeX", eine Implementierung des Textsatzsystems TeX (inklusive des Makropakets LaTeX) für DOS und Windows.
<b>Pro/Engineer</b>	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.
<b>SamplePower</b>	Schätzung der Stichprobengröße
<b>SAS</b>	Datenmanagementpaket einschließlich Statistik
<b>SGI-Varsity</b>	Campusprogramm von Silicon Graphics mit Systemsoftware (Updates), NFS, Compilern, Entwicklungstools, Graphik- und Multimediaprogrammen
<b>SofTrack</b>	Bezugsmöglichkeit für das Softwareüberwachungstool SofTrack
<b>SPSS</b>	Statistisches Programmsystem
<b>Sun-Software</b>	Betriebssystem-Wartung und diverse Software für Sun-Workstations
<b>TUSTEP</b>	Das Tübinger System von Textverarbeitungsprogrammen ermöglicht u.a. den Vergleich unterschiedlicher Textfassungen, Index- und Registererstellung, Erzeugung von Konkordanzen, kritische Editionen.
<b>UniChem</b>	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.
<b>Vista-eXceed</b>	Exceed ist eine X-Window-Server Implementierung für PCs
<b>WinCenter-Pro</b>	WinCenter Pro ermöglicht die Nutzung von Applikationen für

Microsoft Windows von Unix-Terminals aus.
---

## 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 (Disketten und zunehmend CDs) 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.

So wurden 1997 für die Softwareverteilung ca. 55800 Disketten und ca. 3000 CDs vervielfältigt. Davon entfielen allein auf unseren Diskettensatz "Internetzugang" ca. 20700 Disketten und auf die von uns angebotene Anti-Viren-Software ca. 13000 Disketten sowie ca. 1200 CDs für die verschiedenen Office-Varianten und ca. 600 CDs auf Windows 95, NT Workstation und NT Server.

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 Rechnungstellung nebst Inkasso und Abrechnung mit den Herstellern) an einen Fachhändler. Dies führt zu zusätzlichen Kosten, 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). Dies läßt sich jedoch nicht bei allen Verträgen und auch nicht immer im vollen Umfang realisieren. Auch führt die Beteiligung einer weiteren Instanz zu einer weiteren Komplizierung des gesamten Abwicklungsprozesses, insbesondere unter abrechnungstechnischen Aspekten und bei der Klärung von Fehlern.

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

### **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 SGI-Varsity.

### **Lohnt sich der Aufwand? Wir meinen ja:**

Bedenkt man, daß beispielsweise ein Office Professional von Microsoft im normalen Handel zwischen 1100.- und 1300.- DM kostet, das Leibniz-Rechenzentrum die Lizenz jedoch für DM 210.- anbietet (nicht subventioniert!), ergibt sich für unsere Kunden und damit letztlich für den Staatshaushalt eine Ersparnis von durchschnittlich DM 1000.- je Lizenz Office Professional. Und allein von diesem Produkt wurden von unseren Kunden im Jahr 1997 ca. 2.000 neue Lizenzen abgenommen, was eine Einsparung von rund 2 Millionen DM gegenüber dem normalen Erwerb im Laden an der Ecke bedeutet.

**Einige exemplarische Zahlen** mögen unsere Beurteilung der Situation noch untermauern: Allein für den Rahmenvertrag mit der Firma Microsoft ergeben sich für 1997 folgende Zahlen:

- Bestellungen: ca. 3500-4000
- bestellte Neu- und Maintenance-Lizenzen: ca. 12.000
- Umsatz: ca. 900.000 DM (Würde man den sich gemäß obigem Beispiel ergebenden Ersparnisfaktor (5) ansetzen, ergäbe sich eine Einsparung von rund 4,5 Millionen DM)
- Postsendungen (Lizenzbestätigungen, Datenträger usw.) via Hauspost oder Deutsche Post AG: ca. 2500-3000

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

### **Ausblicke auf 1998:**

Trotz aller Engpässe planen wir Erweiterungen unserer Angebotspalette durch Abschluß neuer Rahmenvereinbarungen.

Wir bereiten derzeit die Einführung eines elektronischen Bestellsystems ("electronic commerce") vor. 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. Es 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.

Bisher wurden Software-CDs entweder teuer im Handel eingekauft oder selbst gebrannt, was ein recht aufwendiger Prozeß ist. Wir beabsichtigen daher, die Produktion von Software-CDs künftig bundesweit zu koordinieren, um dadurch über die hohen Stückzahlen die Kosten für Datenträger zu senken.

## 5.2 Maschinelle Ausstattung

### 5.2.1 Aktivitäten im Bereich Hochleistungsrechnen

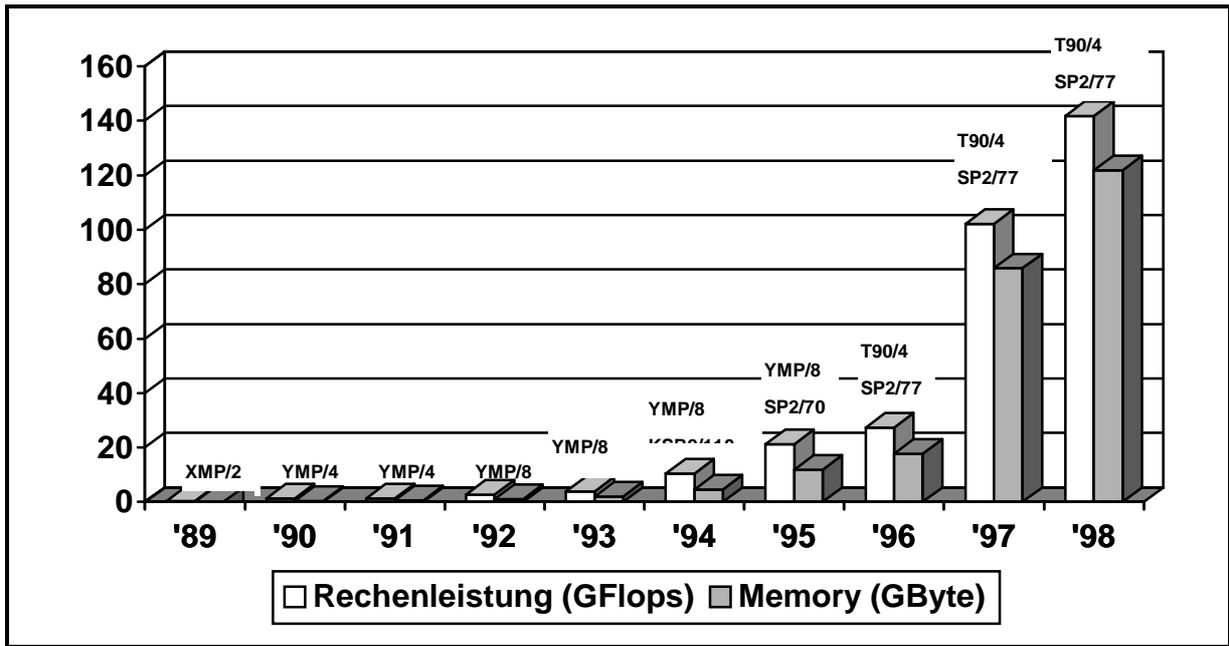
#### 5.2.1.1 Übersicht über die Hochleistungsrechner am LRZ

Die wirklichkeitsnahe Simulation und Modellierung von Vorgängen in der Natur und Technik erfordert immer mehr den Einsatz von Hochleistungsrechner-Systemen, da viele Probleme mit den heute handelsüblichen Workstations nicht zu lösen sind. In allen technisch-wissenschaftlichen Disziplinen sind extrem leistungsfähige Rechner heute Voraussetzung für eine Forschung, die mit der internationalen Entwicklung Schritt halten kann. Zur Zeit werden am Leibniz-Rechenzentrum drei Hochleistungsrechner unterschiedlicher Bauart betrieben. Die Leistungsdaten der Hochleistungsrechner sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

System	Anzahl Prozessoren	Mrd. Rechenoperationen pro Sekunde (Gflops)	Hauptspeicher in GByte	Plattenplatz in GByte	Speicher-verwaltung
Fujitsu VPP700	34 (52)*	75 (115)*	64 (104)*	950	Distributed Memory
IBM SP2	77	21	17	300	Distributed Memory
CRAY T90	4	7.2	1	150	Shared Memory

\* in Klammer: Werte nach der für Anfang 1998 geplanten Erweiterung

In den vergangenen Jahren war vor allem durch die Einführung von Parallelrechnern ein nahezu exponentielles Wachstum der Rechenleistung und des verfügbaren Memorys zu beobachten, wobei mit der Einführung der VPP700 im Jahre 1997 nochmals eine wesentliche Steigerung erreicht werden konnte.



Gesamtpreakrechenleistung und Memory der Hochleistungsrechner am LRZ

### 5.2.1.2 Dokumentation, Schulung, Benutzergespräche

In der über WWW zugreifbaren Dokumentation zu den Hochleistungsrechnern am LRZ sind zahlreiche Tutorials, Beispiele und Anleitungen zum Selbststudium enthalten. Darüberhinaus werden in jedem Semester 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

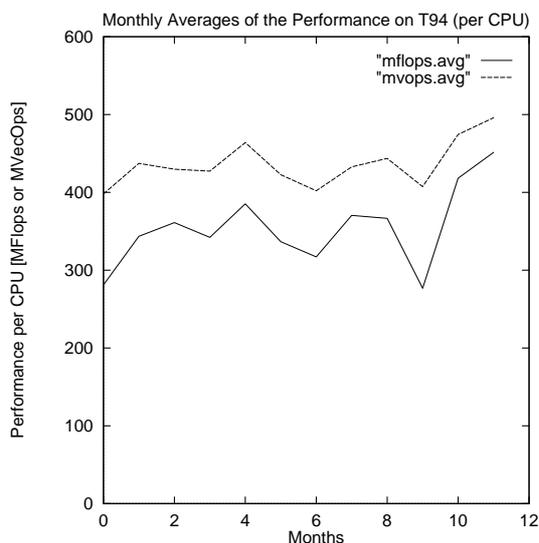
Zu Ende jeden Semesters findet das sogenannte "Parallelrechnergespräch" mit den Benutzern statt, an dem auch Firmenvertreter von IBM, Cray und SNI teilnehmen. Ziel dieses Gespräches ist es, flexibel auf die Wünsche und Probleme der Benutzer reagieren zu können.

### 5.2.1.3 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. Nachdem jedoch zu Beginn des Jahres die Rechenleistung einiger Programme relativ schlecht war, wurden die entsprechenden Benutzer gezielt beraten, um so die Performance ihrer Programme zu verbessern.

#### Leistungsdaten

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



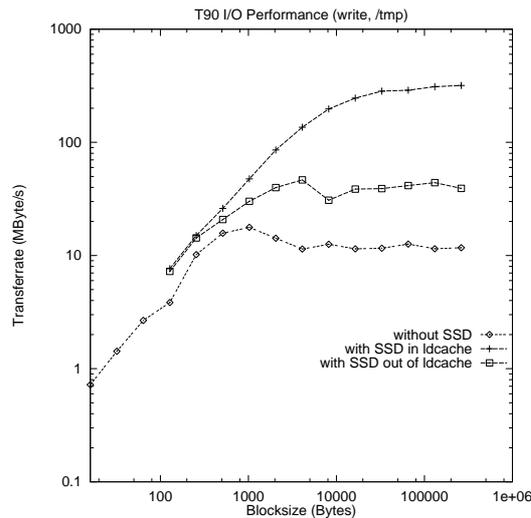
#### Monatliche mittlere Rechenleistung der T90 pro Prozessor

Im Oktober 1997 wurde in die T90 ein Erweiterungsspeicher (SSD) von 1 Gbyte eingebaut. Dieser Speicher wird vollständig als Festkörperspeicher zur Beschleunigung von I/O-Operationen benutzt: zum einen beim Swapping von Jobs (dadurch wurde das interaktive Antwortverhalten der T90 wesentlich

verbessert), zum anderen wird der SSD als Logical Device Cache (ldcache) benutzt, um normalen Platten-I/O zu beschleunigen. In der folgenden Abbildung sind die I/O-Transferraten für ein Fortran-Programm angegeben. Die untere Kurve zeigt die Transferrate ohne ldcache. Die obere Kurve zeigt eine bis zu 30fache Beschleunigung für I/O-Operationen, die vollständig im ldcache abgewickelt werden können. Die mittlere Kurve zeigt auch für extrem große Dateien eine deutliche Beschleunigung um den Faktor 4.

Die gesamte Dokumentation zur T90 sowohl von LRZ-Seite als auch von der Herstellerseite steht nun online in HTML-Form bereit:

(<http://www.lrz.de/services/compute/cray>).



I/O-Transferraten mit und ohne (SSD-ldcache)

#### 5.2.1.4 Parallelrechner IBM SP2

Der Parallelrechner IBM SP2 wird am LRZ seit Mai 1995 betrieben. Der Rechner hat 77 POWER2-Prozessoren und kommt damit insgesamt auf eine Spitzenleistung von 20.7 GFlop/s.

#### Software

Auf der IBM SP2 steht die System-Software für RS6000- und SP2-Modelle zur Verfügung. Zunehmend hat die SP2 auch die Rolle eines Applikationsservers übernommen. Das breite Angebot an Software umfaßt die Bereiche Strukturdynamik (Nastran, Solvia, Marc), Fluidodynamik (CFDS), Chemie (Gammes, Discover, Molpro, Gaussian), Visualisierung (AVS, IDL) und Numerik (NAG, IMSL, LAPACK, ScaLAPACK, PLAPACK). Daneben gibt es eine Vielzahl an Software-Paketen aus dem Public Domain-Bereich. Zur Entwicklung paralleler Programme gibt es die Bibliotheken bzw. Programmiermodelle PVM, MPI, TCGMSG, P4, Parmacs, Global Arrays und Linda. Zwei Compiler für die datenparallele Programmiersprache HPF sind installiert. Zur Leistungsanalyse paralleler Programme wurde im Frühjahr das Werkzeug Vampir beschafft und installiert. Die vom LRZ entwickelte Bibliothek LMPI kann ebenfalls zur Analyse paralleler Programme eingesetzt werden. Diese Bibliothek ist am LRZ entstanden und wird mittlerweile auch von anderen Institutionen genutzt.

#### Migration der HP Dienste

Bis Anfang November 1997 wurde die IBM SP2 als reiner Höchstleistungsrechner betrieben. Seit der Migration der Batch-Dienste vom HP-Cluster an die SP2 im November 1997 wird der Rechner auch als Applikations-Server eingesetzt. Vor der Umkonfiguration war die IBM SP2 in einen großen Batch-Pool

für parallele Jobs (57 Prozessoren), einen kleinen, interaktiv zu nutzenden Entwicklungs-Pool (8 Prozessoren), einen Login-Pool (3 Prozessoren) und einen seriellen Pool für speicherintensive Programme (5 Prozessoren) aufgeteilt. Seit November 1997 besteht die Konfiguration aus einem seriellen Batch-Pool (20 Prozessoren), einem parallelen Batch-Pool (34 Prozessoren), einem Interaktiv-Pool für Login und Test von seriellen Programmen (6 Prozessoren) und einem Interaktiv-Pool für parallele Jobs (4 Prozessoren). Daneben gibt es noch einen Server-Pool, der Benutzern nicht zugänglich ist. Die Anzahl der eingetragenen Nutzer der parallelen Pools betrug im Jahr 1997 durchschnittlich ca. 400.

## Dokumentation

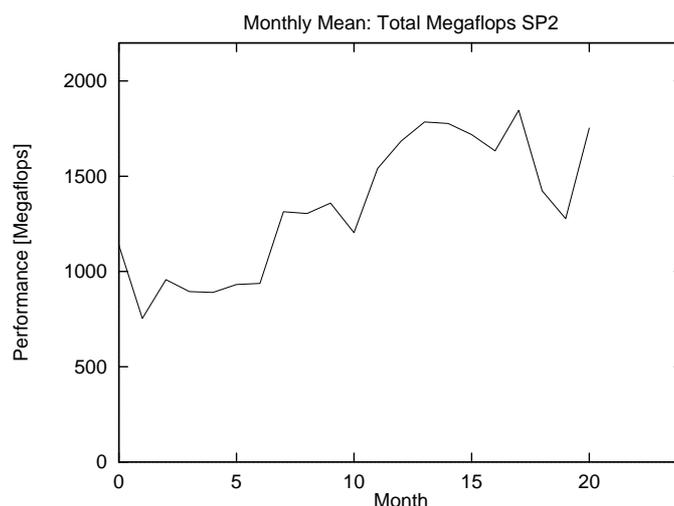
Den Benutzern der IBM SP2 wird über die WWW-Dienste des LRZ eine umfangreiche Dokumentation zur IBM SP2 angeboten. Mit der Umkonfiguration im November 1997 wurde auch die gesamte Dokumentation aktualisiert.

## Leistungsdaten und Benutzerprofile

Am SP2 findet eine kontinuierliche Überwachung der Rechenleistung und des Speicherbedarfs von Benutzerprogrammen statt. Die hierzu notwendigen Programme wurden in enger Zusammenarbeit der Gruppen Hochleistungsrechnen und Hochleistungssysteme des LRZ entwickelt und sind mittlerweile auch in anderen Rechenzentren im Einsatz. Die nachfolgende Abbildung zeigt den beachtlichen Anstieg der mittleren Rechenleistung der Gesamtmaschine (dargestellt als Mio. Gleitkommaoperationen pro Sekunde) für die Monate März 1996 bis Oktober 1997. Die Steigerung kann auf drei Faktoren zurückgeführt werden:

- Verbesserung der Programme durch die Benutzer (Lerneffekt)
- Verbesserung der Programme durch Schulung und Beratung von Seiten des LRZ
- Effizientere Auslastung der Maschine durch den Einsatz von LRZ-Skripten zur Jobsteuerung

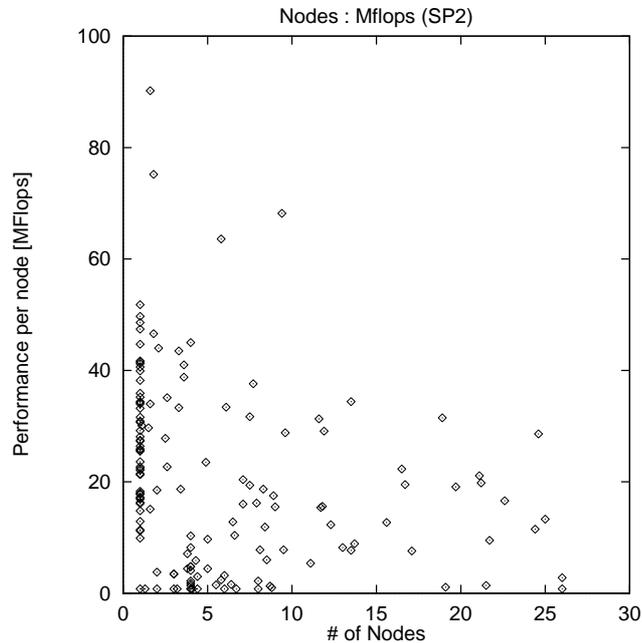
Der Einbruch am Ende der Kurve ist wahrscheinlich durch die Abwanderung einiger Großbenutzer zur VPP700 erklärlich. Im Laufe der Zeit wurde dies jedoch durch verstärkte Rechenaktivitäten der verbleibenden Benutzer wieder wettgemacht.



## Performance der SP2 März 1996 - Oktober 1997

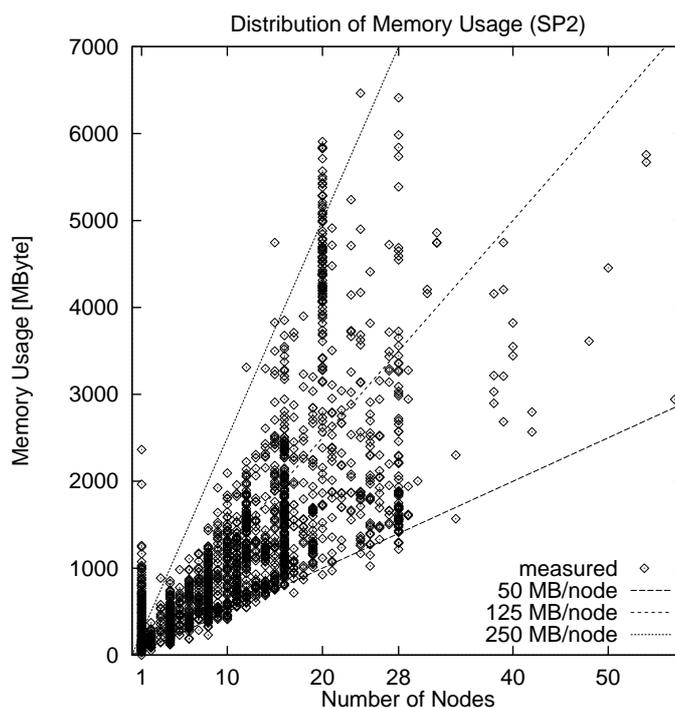
Die folgende Abbildung zeigt das Benutzerprofil auf der SP2 bzgl. Rechenleistung und Anzahl verwendeter Prozessoren. Jeder Datenpunkt in der Abbildung stellt die über **alle** Programmläufe (d.h. auch über Test- und Debugläufe) **eines** Benutzers gemittelte Rechenleistung (in Mio. Gleitkommaoperationen pro Sekunde) sowie die **mittlere** Anzahl der dafür verwendeten Prozessoren dar.

Für die meisten parallelen Programme (vor allem für diejenigen mit einer größeren Anzahl von Prozessoren) bedeutet der Wert von 40 Mflops/Prozessor scheinbar eine obere Grenze der tatsächlich erreichbaren Rechenleistung mit der hier vorgegebenen Rechnerarchitektur. Diese Tatsache war auch mit ein Grund, sich bei der Neubeschaffung des Landeshochleistungsrechners für einen Vektorparallelrechner mit extrem hoher Einzelprozessorleistung zu entscheiden.



#### Benutzerprofil bzgl. Rechenleistung und Prozessoranzahl

Das Benutzerprofil bzgl. (Gesamt-)Memoryanforderung und Knotenanzahl ist in der nächsten Abbildung dargestellt. Hierzu wurden "Schnappschußmessungen" der Benutzerprogramme verwendet, d.h. jeder Punkt stellt eine Messung bzgl. aktueller Memoryanforderung und aktuell allozierter Anzahl an Prozessoren dar. Naturgemäß liegen die Memoryanforderungen unterhalb des physikalisch vorhandenen Speicherplatzes von 128 MByte pro Prozessor. Zahlreiche Messungen belegen, daß viele Programme sogar mehr Memory verwenden als physikalisch vorhanden ist, was aufgrund der virtuellen Speicherverwaltung möglich ist. Zum optimalen Betrieb ihrer Programme würden die Benutzer somit sogar mehr Memory benötigen als an der SP2 vorhanden ist. Auch das Memory der 1- und 2-GByte-Knoten wird von den Benutzern voll ausgeschöpft.



Benutzerprofile bzgl. (Gesamt-)Memoryanforderung und Knotenanzahl

### 5.2.1.5 Neuer Vektorparallelrechner VPP700

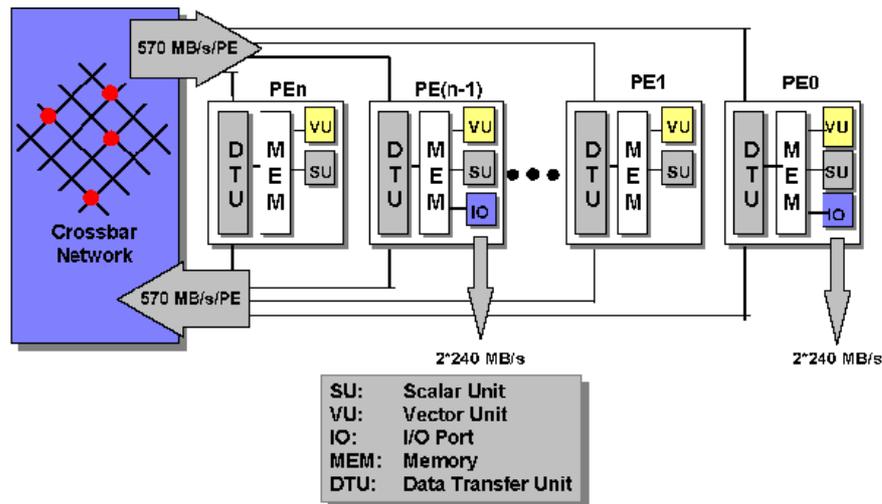
#### Betriebskonzept

Am 9. April 1997 lieferte die Firma Siemens-Nixdorf Informationssysteme (SNI) den neuen Landeshochleistungsrechner, einen Fujitsu VPP700 Vektorparallelrechner, an das LRZ aus. Die Rechner der VPP-Serie sind die neueste Generation von skalierbaren vektorparallelen Rechnern der japanischen Firma Fujitsu Ltd.

Seit 12. Mai 1997 konnten erste, ausgewählte Benutzer an der VPP rechnen. Die Abnahme des Rechners erfolgte am 24. Juni 1997, wobei der Rechner während der einmonatigen Abnahmeperiode eine (rechnerische) Verfügbarkeit von 100% aufwies. Mit Abschluß der Abnahme wurde an der VPP700 der reguläre Benutzerbetrieb aufgenommen.

Die Modellreihen der VPP-Serie unterscheiden sich nur in der Maximalzahl der Prozessor-Elemente (VX: bis 4 PEs; VPP300: bis 16 PEs; VPP700: bis 256 PEs) und in der Gestalt des internen Netzwerks; daher sind die an anderen bayerischen Rechenzentren geplanten lokalen Rechner des Typs VPP300 mit dem Landeshochleistungsrechner vom Typ VPP700 am LRZ kompatibel.

Die VPP700 des LRZ besteht z.Zt. aus 34 Prozessor-Elementen (PEs). Jedes PE verfügt über eine Vektoreinheit mit einer Spitzenleistung von 2,2 GFLOPS und einen lokalen Hauptspeicher von 2 GByte. Wie in folgendem Bild gezeigt, kommunizieren die PEs über ein homogenes, konfliktfreies Kreuzschienen-Netz (crossbar network). In diesem internen Netz sind alle PEs gleichberechtigt. Bei der Parallelisierung von Programmen muß die Netzwerktopologie (wie auch an dem IBM SP2) daher nicht berücksichtigt werden.



### Systemarchitektur der VPP

Das besondere an diesem Rechner ist, daß die einzelnen PEs extrem leistungsfähige Vektorrechner sind. Daher wird, wie das folgende Bild zeigt, die VPP700 am LRZ sowohl als reiner Vektorrechner als auch als Vektorparallelrechner betrieben, das heißt, es gibt sowohl dedizierte PEs und zugehörige NQS-Jobklassen für sequentielle, vektorisierte Programme (im Bild Job #1) als auch für parallele, vektorisierte Programme (im Bild Job #2). Parallele Programme, die nicht gleichzeitig vektorisierbar sind, sollten jedoch besser auf dem Parallelrechner IBM SP2 gerechnet werden.

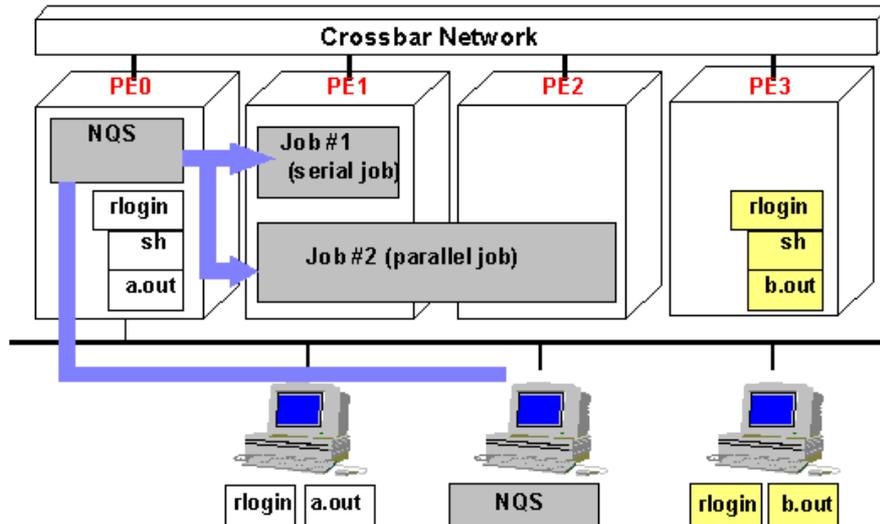


Abbildung: gleichzeitige Ausführung mehrerer Jobs auf der VPP

Bis jetzt rechnen auf der VPP700 ca. 120 Benutzer. Aufgrund dieser starken Nutzung wurde ein Ausbau der VPP700 auf 52 Prozessoren beantragt und genehmigt. Dieser Ausbau soll Anfang nächsten Jahres abgeschlossen sein.

Alle PEs arbeiten im wesentlichen auf einer einheitlichen gemeinsamen Datenbasis. Dies ist ein Unterschied zur SP2, wo jeder Knoten auch über lokale Platten und z.B. über ein lokales temporäres Dateisystem verfügt. Bis Oktober 1997 war der Plattenplatz an der VPP ausreichend. Da die VPP jedoch von den Benutzern sehr gut angenommen wird, wird auch diese Ressource knapp und muß daher ab Dezember 1997 kontingentiert werden.

## Typen von Dateisystemen

Für den Benutzer ergibt sich folgende Sicht auf die Filesysteme:

- Home-Filesysteme  
Hier liegen die permanenten Benutzerdateien. Diese Dateisysteme werden vom LRZ in regelmäßigen Abständen gesichert. Der Benutzer kann über die Environmentvariable HOME auf seine Daten zugreifen. Ein Kontingentierungssystem überwacht dynamisch den Umfang und die Zahl der Dateien.
- Temporäre Filesysteme  
Jeder Benutzer kann auf ein job-temporäres Verzeichnis über die Environmentvariable TMPDIR zugreifen. Die dort abgelegten Daten werden nach Jobende vom LRZ gelöscht. Die temporären Filesysteme sind mit der Größe von einigen 10 GB an der VPP nicht dazu gedacht, umfangreiche Scratch-Datensätze aufzunehmen. Diese sollten in den pseudotemporären Filesystemen abgelegt werden und vom Benutzer selbst gelöscht werden.
- Pseudotemporäre Filesysteme  
Diese enthalten Datensätze von Benutzern (z.B. Ausgabedaten, Eingabedaten für Folgeläufe), die mittelfristig aufgehoben werden sollen (ca. 2-4 Wochen). Durch das LRZ erfolgt keine Sicherung dieser Daten, da die zu erwartende Datenmenge in kürzester Zeit das Archivierungssystem sprengen würde. Die pseudotemporären Filesysteme unterliegen einer Gleitlöschung, d.h. wenn der Füllungsgrad eines Filesystems eine bestimmte Marke überschreitet, werden solange alte Dateien gelöscht, bis wieder ein Füllungsgrad unter einer bestimmten Marke erreicht ist. Die pseudotemporären Filesysteme sind in zwei Ausprägungen vorhanden: als normales Unix File System (UFS) und als spezielles VFL (very fast and large) File System zum Schreiben von sehr großen Dateien.

Die aktuelle Verteilung des Plattenplatzes ist in der folgenden Abbildung wiedergegeben. Der mit "spare" bezeichnete Plattenplatz wird z.T. bei der Erweiterung der Maschine für Swapping und Checkpointing benötigt, zum anderen wird er dazu verwendet werden, flexibel auf einzelne Benutzeranforderungen reagieren zu können.

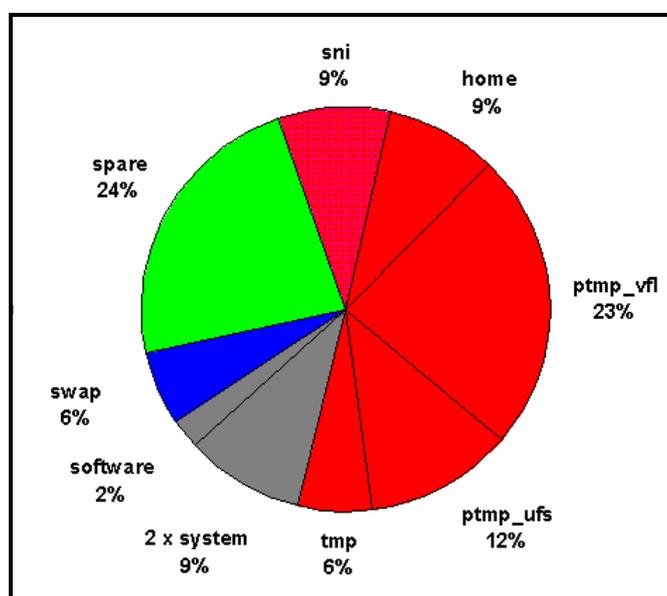


Abbildung: Aufteilung des Gesamtplattenplatzes an der VPP700.

Zur langfristigen Archivierung von Daten steht an der VPP700 ein ADSM-Client zur Verfügung, mit dem der Benutzer bequem Daten in das robotergestützte Archivierungssystem des LRZ übertragen kann.

## Die Programmierumgebung der VPP-Serie

### Compiler

Als Standard-Programmiersprache für technisch-wissenschaftliche Anwendungen gibt es auf der VPP-Serie ein umfangreiches Fortran90-Programmiersystem. Der Compiler verfügt zwar über automatische Vektorisierungs- und Optimierungstechniken, jedoch kann die Erkennung vektorisierbarer Programmteile durch den Programmierer mit Hilfe von Compilerdirektiven unterstützt werden. Neben dem Fortran90-Compiler stehen noch ein skalarer und ein vektorisierender C-Compiler sowie ein C++-Preprocessor aber auch ein nativer C++-Compiler bereit. Die Konvertierung von vektorisierten Programmen von der Cray T90 erfolgte weitgehend reibungslos.

### Parallele Programmiermodelle

Die Parallelverarbeitung auf mehreren Prozessorelementen wird durch zwei Programmiermodelle unterstützt:

- Datenparalleles Programmiermodell mit Fortran90/VPP  
Hierbei können Felder mittels Compiler-Direktiven über den Speicher der angeforderten Prozessorelemente verteilt werden. Der Programmierer hat eine globale Sicht auf den an sich verteilten Speicher. Die Hardware führt die Umsetzung auf die physische Prozessornummer und Speicheradresse durch.
- Message Passing  
Wesentlich universeller als die Parallelisierung mit Fortran90/VPP ist die auf Message Passing basierende Programmierung mit MPI oder PVM. Auf der IBM SP2 entwickelte Message Passing Programme können leicht auf den VPP-Rechner portiert werden.

### Meß- und Analyse-Werkzeuge / Performance

Es gibt verschiedene Werkzeuge, mit denen von der Hardware bei einem Programmablauf gesammelte Informationen ausgegeben werden können. Das Werkzeug MPA sammelt Informationen bezüglich Datenübertragung im Crossbar-Netzwerk. Mit dem Werkzeug PEPA werden Performance-Informationen auf den Prozessorelementen gesammelt, insbesondere erhält der Programmierer dabei Informationen über die Ausnutzung der Vektoreinheiten und über die Gleitkommarechenleistung seines Programms. Zur Analyse des Verhaltens von parallelen Programmen stehen Vampir und die vom LRZ entwickelte Bibliothek LMPI (s.o.) zur Verfügung. Vom LRZ wurde eine Reihe von weiteren Tools entwickelt bzw. an die lokalen Gegebenheiten angepasst. Dabei konnte auch auf Vorarbeiten des Europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage in Reading/England zurückgegriffen werden. Ähnliche vom LRZ entwickelte Tools stehen schon seit langem auf der IBM SP2 zur Verfügung:

- vppflops: Rechenleistung der Prozessoren
- userflops: Rechenleistung und Memoryanforderung eines Benutzerjobs
- totalflops: Rechenleistung und Memoryanforderung aller Jobs
- eoj: Angaben über Effizienz, Zeitverhalten und Ressourcenauslastung von Jobs

Seit kurzem findet ebenso wie an der SP2 eine automatische Protokollierung der Rechenleistung und des Ressourcenverbrauchs von Benutzerprogrammen statt. Die notwendigen Auswerteprogramme werden jedoch gerade erst fertiggestellt. Informationen über die Auslastung von CPU und Vektoreinheiten sind jedoch schon jetzt verfügbar (siehe nachfolgende Tabelle). Mittlerweile sind die seriellen und parallelen Batchpools vollständig ausgelastet. Die Auslastung des parallelen Pools liegt sogar weit oberhalb dessen, was auf anderen Parallelrechnern des LRZ beobachtet wurde. Die Vektorisierungsrate der seriellen Programme liegt innerhalb der erwarteten Größenordnung, bei den parallelen Programmen besteht noch ein gewisser Handlungsbedarf für Verbesserungen, was durch gezielte Benutzerberatung im nächsten Jahr angegangen werden sollte.

PE-Gruppe	PEs	Auslastung in Prozent					
		Juli 1997		August 1997		Sept 1997	
		CPU	Vekt	CPU	Vekt	CPU	Vekt
P_PE	1	10.9	0.0	14.0	0.0	10.0	0.0
LOGIN	5	15.8	1.7	40.3	19.2	39.3	16.4
DEVELOPMENT	4	56.1	28.5	45.4	28.1	62.7	41.2
SERIAL	8	89.4	49.7	88.4	53.3	94.6	70.1
PARALLEL	16	62.2	30.8	87.3	60.4	78.8	41.2
Alle PEs:	34	59.5	29.8	73.6	47.1	72.8	43.2
		Oktober 1997		November 1997		Dezember 1997	
		CPU	Vekt	CPU	Vekt	CPU	Vekt
P_PE	1	42.6	0.0	20.6	0.0	16.2	0.0
LOGIN	5	54.9	19.2	77.9	30.6	70.0	28.4
DEVELOPMENT	4	79.9	40.0	94.4	52.0	96.8	61.2
SERIAL	8	98.5	71.9	97.6	68.8	98.1	73.3
PARALLEL	16	80.5	39.6	91.0	54.0	92.5	43.8
Alle PEs:	34	79.8	43.1	88.9	52.2	88.8	49.2

Tabelle: Auslastung VPP700 am LRZ nach Prozessorgruppen

### Werkzeuge zur Fehlersuche

Durch Compileroptionen können sowohl der Datentyp als auch die Feldgrenzen überwacht werden. Fehlersituationen wie Overflow oder Underflow werden erkannt und können durch Servicerroutinen behandelt werden. Ein symbolischer Dump kann über Compileroptionen, Runtime-Optionen und Servicerroutinen gesteuert werden. Corefiles und Programme können mit dem Debugger fdb analysiert werden, als graphische Oberfläche kann hierzu die VPP Workbench dienen. Bei Message Passing-Programmen kam ab Oktober 1997 der schon von den Cray-Rechnern her bekannte Debugger "Totalview" der Firma Dolphin hinzu, der vom LRZ in einer Beta-Version umfangreich getestet und schließlich beschafft wurde.

### Bibliotheken und Software

Die Bibliotheken NAG, BLAS, FFTPACK und LAPACK sind für die VPP-Serie in vektorisierten Versionen vorhanden. Vom LRZ wurde nach umfangreichen Portierungsbemühungen die Bibliothek SCALAPACK zur parallelen Lösung linearer Gleichungssysteme installiert. Zusätzlich gibt es die herstellereigene Scientific Subroutine Library (SSL II), die über 900 vektorisierte Routinen aus den Bereichen Lineare Algebra, Eigenwertprobleme, Optimierung, Differentialgleichungen und Integration enthält. Derzeit stehen auch ungefähr 40 parallelisierte Routinen für Matrixoperationen, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Fourier-Transformation zur Verfügung. Die vom LRZ erstellten Hilfsroutinen wurden in lrzlib gepackt und auch die bekannte LRZ-Graphik ist vorhanden. Darüberhinaus wurden vom LRZ viele weitere Kommandos, zum Teil aus dem GNU-Projekt, installiert, die zu einem reibungslosen Arbeiten auf der VPP beitragen. Für die Quantenchemie steht das Programmpaket Gaussian zur Verfügung. Grundsätzlich sollen jedoch Third-Party-Applikationsprogramme bevorzugt auf der SP2 (entweder in sequentieller oder paralleler Form) installiert werden, da hier langfristig die meiste Software in aktuellen Versionen verfügbar sein wird.

## Dokumentation und Schulungen

In Zusammenarbeit mit SNI wurde vor Installation des Rechners eine zweitägige Schulung von Erstbenutzern durchgeführt. Nachdem die Benutzer erste Erfahrungen mit dem Rechner gewonnen hatten, folgte ein eintägiger Workshop, bei dem eine intensive Beratung bei der Portierung von Programmen erfolgte.

Als weitere Hilfe zur Migration von der Cray T90 zur Fujitsu VPP700 wurde das nun 90 Seiten umfassende LRZ-Handbuch "Optimierung und Vektorisierung" überarbeitet und dabei Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Vektorrechnersysteme herausgestellt: (<http://www.lrz-muenchen.de/services/compute/vpp/optvecpar>). Dieses Handbuch dient auch als Begleitmaterial zum gleichnamigen Kurs. Ein weiteres Handbuch "Optimale Nutzung von Fortran90 an VPP, T90 und SP2" steht kurz vor der Fertigstellung.

Die WWW-basierende LRZ-Dokumentation zur VPP wurde unter Zuhilfenahme von Dokumenten der Rechenzentren in Hannover, Aachen, Karlsruhe und Darmstadt rechtzeitig vor Inbetriebnahme des Rechners fertiggestellt; sie wurde seitdem laufend erweitert und aktualisiert. Sie wird ergänzt durch das Fujitsu Online-Manualsystem OLIAS, jedoch werden in Kürze auch alle wichtigen Benutzermanuale in HTML-Form verfügbar sein.

### 5.2.1.6 Umfrage zum Bedarf der bayerischen Hochschulen an Höchstleistungsrechenkapazität

Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst wurde vom LRZ eine Umfrage an den bayerischen Hochschulen zum Bedarf an Höchstleistungsrechenleistung für Forschungsprojekte, die nicht durch die augenblicklich vorhandenen Landes- und Bundeshöchstleistungsrechner (BHLR) abzudecken sind, durchgeführt. Damit sollten diejenigen Projekte und Arbeitsgruppen identifiziert werden, die typischerweise für den geplanten neuen BHLR am Leibniz-Rechenzentrum geeignet wären. Gleichzeitig sollten die technischen Anforderungen bzgl. Rechenleistung, Prozessorzahl sowie Speicher- und Plattenausbau offengelegt werden, um so das bedarfsorientierte Beschaffungsverfahren weiter vorantreiben zu können.

Insgesamt wurden 60 Fragebögen an das LRZ zur Auswertung zurückgeschickt, wobei auf einem Fragebogen oft die Antworten mehrerer Arbeitsgruppen aufgeführt sind. Es wurden insgesamt 135 Projektvorschläge, die nach Meinung der Befragten zur Durchführung einen Höchstleistungsrechner voraussetzen, eingereicht.

Die eingereichten Projektvorschläge wurden bezüglich ihrer Eignung für einen BHLR klassifiziert. Die zehn größten Projekte stammen aus dem Forschungsverbund FORTWIHR, der Theoretischen Physik in Augsburg und Würzburg, der Strömungsmechanik an der Technischen Universität München sowie der Organischen Chemie in Erlangen. Allein diese Projekte würden auf einem Rechner mit einer Spitzenrechenleistung von 1Tflop/s jeweils mehr als 1000 Stunden Rechenzeit benötigen und würden einen solchen Rechner mehrere Jahre vollständig auslasten ( $10^{12} = 1$  Billion Gleitkommarechenoperationen pro Sekunde). Der anvisierte BHLR am LRZ sollte daher mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- 0,5 - 1 Tflop/s (Spitzenrechenleistung) bis 1999, ausbaufähig bis zum Jahr 2001 auf 2 Tflop/s
- 1 TeraByte Hauptspeicher bis 1999, ggf. ausbaufähig bis zum Jahr 2001 auf 2 TeraByte
- 5–10 TeraByte Hintergrundspeicher (Platten)
- 600 TeraByte Archivspeicher, ausbaufähig bis zum Jahr 2001 auf 1000 TeraByte (1PetaByte)

### 5.2.1.7 Nutzungs-/Auslastungsstatistiken für Cray T90 und IBM SP2

(Hinweis: für SNI/Fujitsu VPP700 liegen noch keine vollständigen Übersichten vor)

#### Cray T90: Jobklassen-Übersicht für das Jahr 1997

Rechner	Jobklasse	Jobs		Systemzeit		
		Anzahl	%	SBU/1000	%	
CRAY T90	A	4063	.51	3685	3.38	
	B	8735	1.09	6697	6.14	
	C	443	.06	3633	3.33	
	D	4448	.55	5111	4.69	
	E	1785	.22	10713	9.82	
	F	586	.07	7515	6.89	
	G	559	.07	376	.34	
	H	1192	.15	6833	6.26	
	I	326	.04	4424	4.06	
	X	42230	5.25	2849	2.61	
	-----					
		A-X	64367	8.01	51837	47.52
	-----					
		J	2528	.31	3602	3.30
		K	13714	1.71	7312	6.70
		L	2756	.34	5593	5.13
		M	2425	.30	14009	12.84
	N	914	.11	1497	1.37	
	O	30706	3.82	17954	16.46	
-----						
	J-Q	53043	6.60	49968	45.81	
-----						
	Dialog	293977	36.56	5050	4.63	
	Sonst	392639	48.83	2226	2.04	
-----						
	Summe	804026		109080		

#### Bemerkungen:

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

**IBM SP2: Jobklassen-Übersicht für das Jahr 1997**

Jobs Rechner	Systemzeit		%	SBU/1000	%	
	Jobklasse	Anzahl				
IBM/SP2	p1_1h	1707	3.77	1729	.11	
	p8_1h	4515	9.97	40129	2.51	
	p28_1h	1431	3.16	4477	.28	
	p57_1h	132	.29	2647	.17	
	p1_8h	20084	44.33	28690	1.79	
	p8_4h	920	2.03	64725	4.04	
	p16_8h	1317	2.91	120798	7.54	
	p28_8h	7455	16.46	978458	61.09	
	p32_8h	52	.11	4171	.26	
	p57_8h	101	.22	13820	.86	
	p1_24h	3226	7.12	112798	7.04	
	p32_24h	46	.10	8215	.51	
	p57_24h	2064	4.56	115776	7.23	
	m120_8h	600	1.32	2923	.18	
	m120_24h	181	.40	11178	.70	
	m250_8h	307	.68	675	.04	
	m250_48h	134	.30	3553	.22	
	m1000_8h	513	1.13	6915	.43	
	m1000_48h	76	.17	5406	.34	
	special	285	.63	67043	4.19	
	----- Sonst		158	.35	7557	.47
	----- Summe		45304		1601682	

**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.

## Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der Cray T90 für das Jahr 1997

I. Technische Universitaet Muenchen	Jobanzahl		SBU	
		%	H	%
0. Zentralbereich, Verwaltung	0	.0	.00	.0
1. Mathematik	0	.0	.00	.0
2. Physik	1482	.2	62.54	.2
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	19537	2.4	703.35	2.3
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	0	.0	.00	.0
5. Bauingenieur- und Vermessungswesen	0	.0	.00	.0
6. Architektur	0	.0	.00	.0
7. Maschinenwesen	16306	2.0	8409.14	27.8
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	67	.0	.18	.0
9. Informatik	279	.0	44.61	.1
10. Landwirtschaft und Gartenbau	0	.0	.00	.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltech- nologie u. Milchwissenschaft	22	.0	.01	.0
12. Medizin	0	.0	.00	.0
Summe I	37693	4.7	9219.83	30.4
II. Ludwig-Maximilians-Universitaet				
0. Zentralbereich, Verwaltung	0	.0	.00	.0
1. Katholische Theologie	0	.0	.00	.0
2. Evangelische Theologie	0	.0	.00	.0
3. Juristischer Fachbereich	0	.0	.00	.0
4. Betriebswirtschaft	0	.0	.00	.0
5. Volkswirtschaft	0	.0	.00	.0
6. Forstwirtschaft	0	.0	.00	.0
7. Medizin	0	.0	.00	.0
8. Tiermedizin	0	.0	.00	.0
9. Geschichts- und Kunst- wissenschaften	0	.0	.00	.0
10. Philosophie, Wissenschafts- theorie und Statistik	2	.0	.00	.0
11. Psychologie und Paedagogik	0	.0	.00	.0
12. Altertumskunde und Kulturwissenschaften	0	.0	.00	.0
13. Sprach- und Literatur- wissenschaften 1	0	.0	.00	.0
14. Sprach- und Literatur- wissenschaften 2	0	.0	.00	.0
15. Sozialwissenschaften	0	.0	.00	.0
16. Mathematik	0	.0	.00	.0
17. Physik	17220	2.1	2286.31	7.5
18. Chemie und Pharmazie	6601	.8	1334.74	4.4
19. Biologie	0	.0	.00	.0
20. Geowissenschaften	22	.0	.01	.0
Summe II	23845	3.0	3621.06	12.0

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	.0	.00	.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	15	.0	22.01	.1
3. LRZ	545798	67.9	362.35	1.2
Summe III	545813	67.9	384.36	1.3
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule Muenchen	7	.0	.00	.0
2. Universitaet Augsburg	1308	.2	416.65	1.4
3. Universitaet Bamberg	0	.0	.00	.0
4. Universitaet Bayreuth	12181	1.5	2167.50	7.2
5. Universitaet Eichstaett	0	.0	.00	.0
6. Universitaet Erlangen - Nuernberg	82913	10.3	5855.08	19.3
7. Universitaet Passau	0	.0	.00	.0
8. Universitaet Regensburg	89622	11.1	4625.09	15.3
9. Universitaet Wuerzburg	10155	1.3	4006.79	13.2
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	.0	.00	.0
Summe IV	196186	24.4	17071.12	56.3
V. Verschiedene				
1. Koerperschaften	0	.0	.00	.0
2. Sonstige	489	.1	3.62	.0
Summe V	489	.1	3.62	.0
Gesamtsumme	804026	100.0	30299.98	100.0

## Bemerkung:

-----  
Alle Systemauftraege sind dem LRZ zugerechnet.

## Rechenzeitverbrauch der Fachbereiche an der IBM SP2 für das Jahr 1997

Jobanzahl	SBU		H	%
I. Technische Universitaet Muenchen				
-----				
0. Zentralbereich, Verwaltung	0	.0	.00	.0
1. Mathematik	0	.0	.00	.0
2. Physik	273	.6	3125.37	.7
3. Chemie, Biologie und Geowissenschaften	5002	11.0	48887.71	11.0
4. Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	0	.0	.00	.0
5. Bauingenieur- und Vermessungswesen	665	1.5	330.44	.1
6. Architektur	0	.0	.00	.0
7. Maschinenwesen	5787	12.8	165132.31	37.1
8. Elektrotechnik und Informationstechnik	178	.4	371.47	.1
9. Informatik	33	.1	215.45	.0
10. Landwirtschaft und Gartenbau	0	.0	.00	.0
11. Brauwesen, Lebensmitteltechnologie u. Milchwissenschaft	0	.0	.00	.0
12. Medizin	0	.0	.00	.0
	-----			
Summe I	11938	26.4	218062.74	49.0
II. Ludwig-Maximilians-Universitaet				
-----				
0. Zentralbereich, Verwaltung	0	.0	.00	.0
1. Katholische Theologie	0	.0	.00	.0
2. Evangelische Theologie	0	.0	.00	.0
3. Juristischer Fachbereich	0	.0	.00	.0
4. Betriebswirtschaft	0	.0	.00	.0
5. Volkswirtschaft	13	.0	41.67	.0
6. Forstwirtschaft	0	.0	.00	.0
7. Medizin	1104	2.4	19250.35	4.3
8. Tiermedizin	0	.0	.00	.0
9. Geschichts- und Kunstwissenschaften	0	.0	.00	.0
10. Philosophie, Wissenschaftstheorie und Statistik	0	.0	.00	.0
11. Psychologie und Paedagogik	0	.0	.00	.0
12. Altertumskunde und Kulturwissenschaften	0	.0	.00	.0
13. Sprach- und Literaturwissenschaften 1	0	.0	.00	.0
14. Sprach- und Literaturwissenschaften 2	0	.0	.00	.0
15. Sozialwissenschaften	0	.0	.00	.0
16. Mathematik	0	.0	.00	.0
17. Physik	4236	9.4	80135.68	18.0
18. Chemie und Pharmazie	392	.9	4959.70	1.1
19. Biologie	0	.0	.00	.0
20. Geowissenschaften	0	.0	.00	.0
	-----			
Summe II	5745	12.7	104387.40	23.5

III. Bayerische Akademie der Wissenschaften				
1. Philosophisch-historische Klasse	0	.0	.00	.0
2. Mathematisch-natur- wissenschaftliche Klasse	4	.0	.05	.0
3. LRZ	2110	4.7	1995.46	.4
Summe III	2114	4.7	1995.51	.4
IV. Sonstige Bayerische Hochschulen				
1. Fachhochschule Muenchen	0	.0	.00	.0
2. Universitaet Augsburg	3588	7.9	65966.45	14.8
3. Universitaet Bamberg	0	.0	.00	.0
4. Universitaet Bayreuth	1193	2.6	17343.90	3.9
5. Universitaet Eichstaett	0	.0	.00	.0
6. Universitaet Erlangen - Nuernberg	660	1.5	10442.38	2.3
7. Universitaet Passau	0	.0	.00	.0
8. Universitaet Regensburg	19620	43.3	17393.26	3.9
9. Universitaet Wuerzburg	339	.7	9280.53	2.1
10. Sonstige Hochschulen oder Fachhochschulen	0	.0	.00	.0
Summe IV	25400	56.1	120426.52	27.1
V. Verschiedene				
1. Koerperschaften	23	.1	30.11	.0
2. Sonstige	84	.2	9.38	.0
Summe V	107	.2	39.49	.0
Gesamtsumme	45304	100.0	444911.67	100.0

## 5.2.2 Server-Rechner

Die Rechner des LRZ sind Teil einer hochschulweiten verteilten Versorgungsstruktur nach dem Client/Server-Prinzip, wobei die LRZ-Rechner Serverfunktionen für alle erbringen. Eine Darstellung dieser Funktionen geschieht in Abschnitt 5.2.2.1.; danach werden die Rechner vorgestellt, die diese Dienste erbringen. Die Abschnitte 5.2.2.3 bis 5.2.2.7 beleuchten einzelne, besonders interessante Teile dieses Gesamtbildes.

### 5.2.2.1 Von Server-Rechnern erbrachte Funktionen

#### Rechner mit direktem Benutzer-Zugang (Compute-Server)

Hochleistungsrechner:

Spezialrechner für Aufgaben, die hohe und höchste Leistung erfordern (siehe 5.2.1).

Weitere Compute-Server:

Rechner für rechenintensive Aufgaben, die aber nicht in den Hochleistungsbereich fallen (siehe 5.2.2.3) 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 werden für Kurse reserviert, bei denen die Teilnehmer 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 nicht wahrgenommen werden.

Andrew File System (AFS):

Verteiltes Dateisystem. Benötigt mehrere Datenbankserver für Verwaltungsinformation und einen oder mehrere Server für die 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 Benutzername 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* als Benutzung des Internet wahrgenommen. Man behalte aber im Auge, 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 Email, auf die mittels der Protokolle POP oder IMAP per Modem zugegriffen wird oder deren Ziel eine Workstation des LRZ ist.

**Mail Relay:**

Zentraler Umschlagplatz für alle Email, wo die logischen Adressen aufgelöst (bzw. beim Versand in die abgehende Email als Absender eingesetzt) werden, so daß die Email dann an die Bestimmungsrechner innerhalb oder außerhalb des LRZ weitergeleitet wird.

**X.500 Directory:**

Datenbank, hauptsächlich für Information, die zur korrekten Auslieferung von Email notwendig ist.

**WWW-Server (virtuelle Server):**

Anstatt daß Institute der Universitäten eigene 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 rund 50 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 Fernzugriffsnetz 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, Email, 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 11 weitere News-Server.

**News-Proxy:**

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

**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 5.2.2.5).

**Weitere Dienste für Endbenutzer****Oracle7 Datenbankserver:**

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

**Softwareverteilung:**

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

**Printserver:**

Ansteuerung von Druckern, Plottern und ähnlichen Ausgabegeräten einschließlich der Verwaltung der Auftragswarteschlangen vor diesen Geräten.

**Medienserver:**

Workstation mit verschiedenen externen Datenträgern, dient als Ein- und Ausgabeort von Daten sowie zur 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 sowie (erst testweise im Einsatz) Network Computer werden immer über das Netz gebootet und benötigen dazu Bootsserver.

**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 wird auf WWW umgestellt. 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 Bootsserver:**

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.

### 5.2.2.2 Hardwareausstattung der Server-Rechner

In der folgenden Tabelle haben die Spalten 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
<b>Hochleistungsrechner</b>							
1	Fujitsu	VPP700	34	34	69632	69.632	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				119		87.808	Summe
<b>Rechner mit Benutzerzugang</b>							
1	IBM	R50	4	4	1024	1.024	Compute-Server
19	HP	735, 755	1	19	128..272	2.752	Compute-Server, Arbeitsplätze
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)
2	IBM	ältere Modelle	1	2	64	128	Compute-Server, Arbeitsplätze
2	Dell	Pentium 100..180 MHz	1	2	64..128	192	Applikationsserver (Windows-Appl.)
7	Sun	ältere Modelle	1	7	32..48	272	Systemadmin.-Kurse
42				51		5.904	Summe

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Server ohne Benutzerzugang</b>							
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, Email, 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	(no-name)	80386 40MHz	1	10	8	80	Printserver
56				81		7.584	Summe
<b>102</b>				<b>251</b>		<b>101296</b>	<b>Summe: alle Server-Rechner</b>

### 5.2.2.3 Entwicklung der Compute-Server (ohne Hochleistungsrechner)

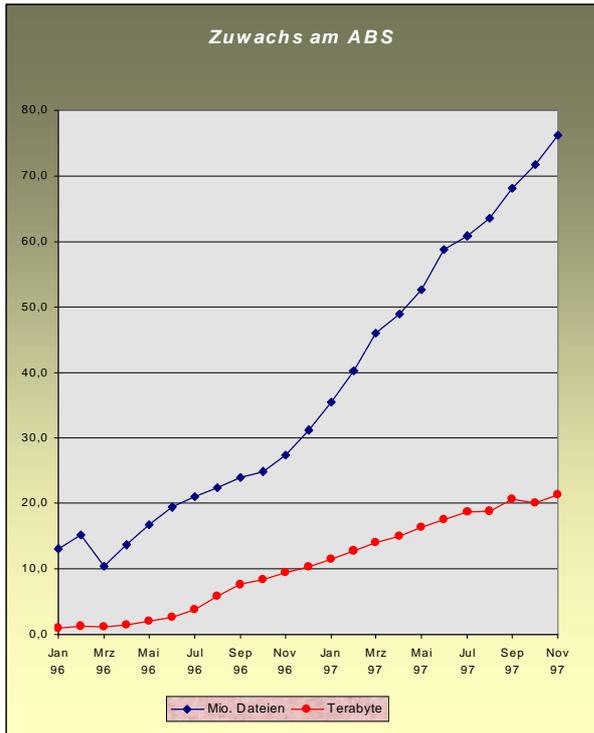
Die als Compute-Server eingesetzten Workstations der Firma HP, die seit 1992 im Einsatz sind, müssen durch neuere Rechner abgelöst werden. Dies soll nun nicht durch eine Neubeschaffung geschehen, sondern dadurch, daß ein Teil der Knoten des Parallelrechners IBM SP2 für diese Aufgabe abgezweigt wird, da die SP2 einen Teil ihrer Bedeutung als Parallelrechner mit der Inbetriebnahme des Vektorparallelrechners Fujitsu VPP700 verloren hat.

29 Knoten der SP2, darunter diejenigen mit dem größeren Hauptspeicherausbau von 2 GB, stehen inzwischen als serielle Compute-Server und damit zur Migration der bisher auf dem HP-Cluster laufenden Anwendungen zur Verfügung. Das HP-Cluster soll im Frühjahr 1998 außer Betrieb gehen.

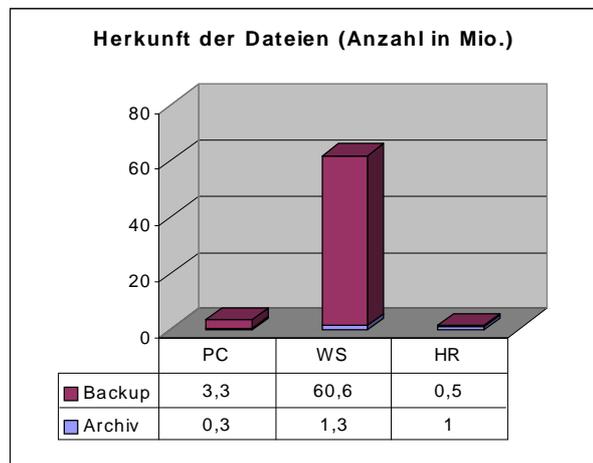
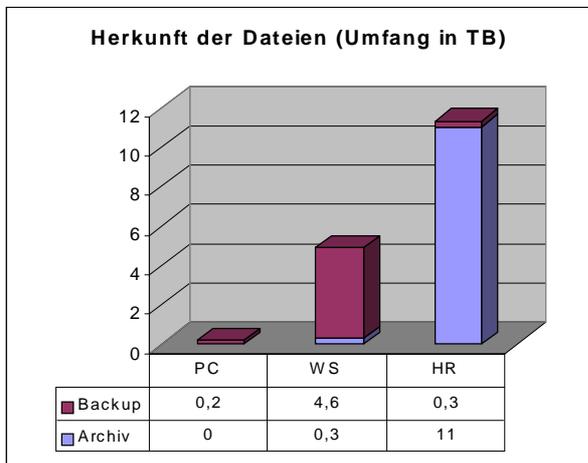
### 5.2.2.4 Entwicklung der Archiv- und Backup-Server

Die Benutzung des 1996 in Betrieb gegangenen Archiv- und Backupsystems für Dateien aus dem Münchener Hochschulnetz hat sich 1997 stürmisch entwickelt. Mittlerweile legen neben den Rechnern des LRZ 450 weitere Rechner aus den Instituten der beiden großen Münchener Universitäten Dateien in diesem System ab.

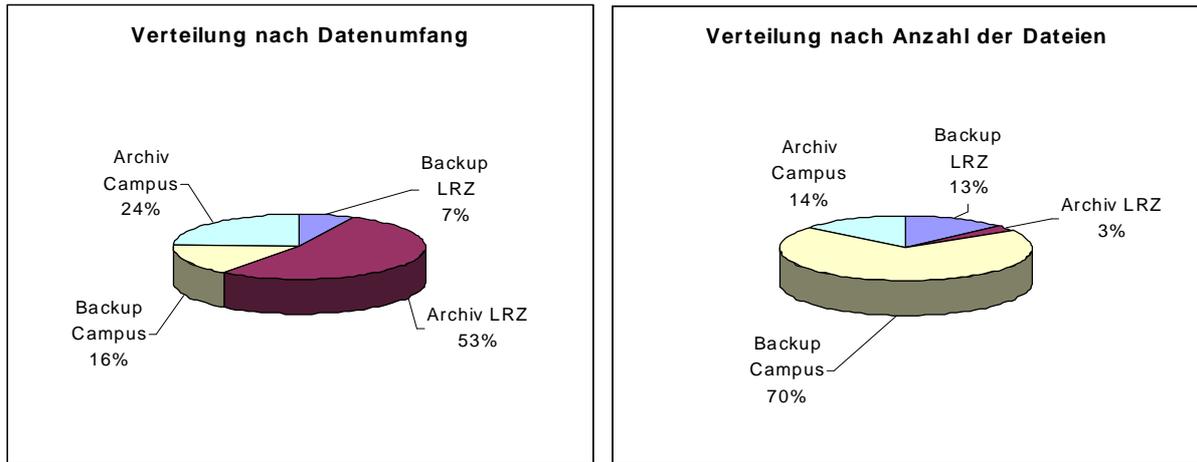
Der Datenbestand nimmt ständig zu, wie die folgende Abbildung deutlich zeigt:



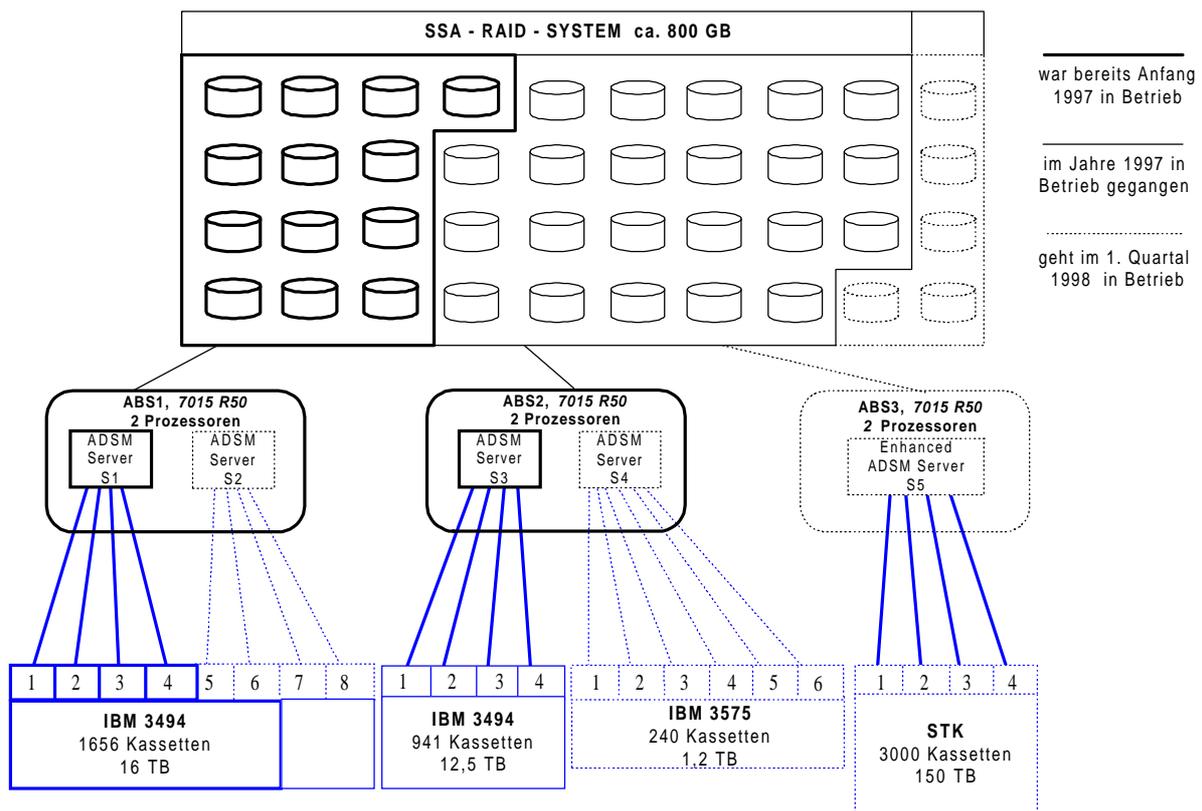
Den Hauptanteil am Datenvolumen haben die Archivdaten der Hochleistungsrechner. Anzahlmäßig sind die verschiedenen Workstations bzw. Workstation-Cluster der ausschlaggebende Faktor.



Natürlicherweise entstehen die großen Datenmengen am LRZ selbst, nämlich auf den Hochleistungsrechnern, während die Masse der kleinen Dateien von den Datensicherungen der Rechner auf dem Campus stammen.



Die Archiv- und Backupsysteme sind ständig an der Kapazitätsgrenze; insbesondere sind die Anforderungen seitens der Hochleistungssysteme erst rudimentär erfüllbar. Deswegen wurden und werden sie ausgebaut wie in der folgenden Konfigurationsskizze dargestellt:



Im einzelnen sind dies folgende Erweiterungsschritte:

- In der StorageTek-Library ACS4400 werden die bisherigen Laufwerke des Typs 4480 durch solche des Typs SD-3 ("Redwood") ersetzt, wodurch die Gesamtkapazität der Library von 2,1 TB auf 50 TB (aufrüstbar bis 300 TB) wächst. Damit wird dem Bedarf der Großbenutzer Rechnung getragen, insbesondere aus dem Bereich der Hochleistungsrechner.

*(In der Konfigurationsskizze ist diese Library aus Vereinfachungsgründen als im Aufbau befindlich dargestellt. Genauer wäre, die Library als seit vor Anfang 1997 in Betrieb und nur ihre Laufwerke und damit ihre Gesamtkapazität als neu darzustellen.)*

- Um diese Aufrüstung durchführen zu können (nämlich um den Datenbestand der bisherigen StorageTek-Library aufnehmen zu können) und um dem gewachsenen Bedarf zu begegnen, wurde die bisherige IBM-Library des Typs 3494 erweitert und eine weitere in Betrieb genommen.
- Um die große Anzahl von Dateien verwalten zu können (allein die Datenbanken mit der Information über die Dateien haben eine Größe von 50 GB), müssen die beiden Inkarnationen der Server-Software auf mindestens fünf oder sechs aufgespalten werden. Dazu ist es notwendig, die Zahl der Laufwerke zu erhöhen. Dies geschieht:
  - einerseits durch Beschaffung einer preiswerteren IBM-Library des Typs 3575 mit vielen (sechs) Laufwerken, gedacht für kleinere Dateien, besonders aus Backups von PCs und
  - andererseits durch zusätzliche Laufwerke des Typs 3590 für die größere der beiden IBM-Libraries des Typs 3494.
- Für die erhöhte Anzahl von Inkarnationen der Server-Software sowie durch die erheblich erhöhte Gesamtkapazität erhöht sich auch der Bedarf an Plattencache, der deswegen auf rund 800 GB erweitert wird. Gleichzeitig wird damit angestrebt, daß kleinere Dateien ganz dort liegenbleiben können und gar nicht auf die Bandkassetten zu wandern brauchen.

### **5.2.2.5 Entwicklung der sonstigen Server-Rechner**

Die Anzahl der verschiedenen Server-Funktionen, wie sie in Abschnitt 5.2.2.1 aufgezählt wurden, hat sich in den letzten Jahren stark erhöht. Es wurde nun zunehmend unmöglich, diese Anforderungen mit den „gewachsenen“, d.h. jeweils bei Engpässen ad-hoc erweiterten, Serverstrukturen zu bewältigen. Deswegen wurde im Jahre 1996 eine wesentliche Erweiterung dieses Serverparks beantragt, wobei das Gewicht nicht so sehr auf einer – ebenfalls dringend nötigen – Erhöhung der Gesamtkapazität lag, sondern vor allem auch auf einer Vereinfachung der Konfiguration und auf einer Orientierung auf eine größere Betriebssicherheit hin.

Ende 1996 und im Jahr 1997 wurden die Beschaffungen nach diesem Antrag getätigt und die neuen Server in Betrieb genommen. Wie damit die Ziele Kapazitätserhöhung, Einfachheit und Betriebssicherheit erreicht wurden, wird im folgenden dargestellt. Die erreichte Konfiguration ist in der Übersichtsskizze am Ende des Kapitels dargestellt, in der freilich nur die wichtigsten Funktionen bei den einzelnen Servern angemerkt werden. Diese Skizze soll den prinzipiellen Aufbau des Serverparks veranschaulichen; zahlreiche Einzelheiten sind darin sehr vereinfacht dargestellt.

#### ***Ausreichende Kapazität***

Durch die stark angewachsene Durchdringung des gesamten Hochschulbereiches mit dezentralen Rechnern ist die Belastung der Server für die verschiedenen Dienste in den letzten Jahren sprunghaft angestiegen. Dies bezieht sich einerseits auf CPU- und IO-Leistung, die von der gestiegenen Transaktionsrate in Anspruch genommen wird, andererseits auf die Versorgung mit Hintergrundspeicher, vor allem bei neuen Netzdiensten.

Ende 1996 und im Jahr 1997 wurden über die in Abschnitt 5.2.2.4 geschilderte Erweiterung der Archiv- und Backupsysteme hinaus 18 neue Server-Rechner (vor allem die Sun Ultra 2-Rechner aus der Tabelle in Abschnitt 5.2.2.2 sowie 4 IBM-Rechner) beschafft und in Betrieb genommen. Gleichzeitig wurden 3 neue RAID-Systeme mit insgesamt 200 GB Platten beschafft.

## ***Einfache Konfiguration***

### *Dedizierung*

Die Überfrachtung einer einzelnen Maschine mit vielen Funktionen hatte sich in der Vergangenheit als eines der Haupthindernisse für stabilen Betrieb erwiesen. Das ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen:

- Unix als Betriebssystem des Servers ist nicht dafür konzipiert, daß viele Prozesse gleichzeitig ohne gegenseitige Beeinträchtigung ablaufen können.
- Insbesondere führen temporäre Spitzenbelastungen einer Maschine durch einen Dienst zu einer Beeinträchtigung anderer, eigentlich unabhängiger Dienste auf demselben Server. Die Nutzer eines Netzdienstes sind aber nun häufig andere Netzdienste auf anderen Servern, die bei nicht rechtzeitiger Reaktion selbst mit Fehlern reagieren, wodurch sich Kettenreaktionen ergeben können, die besonders schwer einzugrenzen und zu beheben sind.
- Werden für einen Dienst Softwarepflegearbeiten durchgeführt, so muß ständig darauf geachtet werden, die anderen Dienste auf derselben Maschine nicht zu gefährden, insbesondere die Maschine nicht zu booten. Das gestaltet nicht selten die Arbeiten unnötig aufwendig und langwierig.
- Ähnliches gilt, wenn die Maschine wegen Hardware- oder Softwareproblemen ausfällt. Dann sind immer gleichzeitig alle Dienste betroffen, die auf diesem Rechner laufen.

Als Konsequenz wurde dem Client/Server-Modell entsprechend eine Dedizierung von Rechnern zu Funktionen angestrebt.

Durch die neu beschafften Server hat sich die Häufung von Funktionen auf den Rechnern wesentlich reduziert. Eine strikte Dedizierung in dem Sinne, daß jeder Rechner immer nur eine Funktion hat, wäre unrealistisch und auch unwirtschaftlich.

### *Homogenität*

Es wurde bewußt nicht der Versuch unternommen, jede einzelne Maschine genau auf die Erfordernisse des von ihr übernommenen Dienstes abzustimmen. Vielmehr wurde die größtmögliche Einheitlichkeit angestrebt. Damit sollte eine weitgehende Vereinfachung der Systemadministration, besonders im Hinblick auf das notwendige Know-How des Administrators sowie Redundanz zur Erhöhung der Betriebssicherheit erreicht werden.

Die Einheitlichkeit sollte erreicht werden, indem möglichst für alle Server der gleiche Rechner- und Plattentyp ausgewählt wurde. Natürlich ergaben sich neue Inhomogenitäten zwangsläufig daraus, daß die bisher vorhandenen Maschinen weiterverwendet werden, wenn ihr Zustand keine Außerbetriebnahme erzwingt. Es ist aber jetzt so, daß es, wie aus der Tabelle in 5.2.2.2 hervorgeht, wenige Servertypen gibt, die vielfach vorhanden sind und die die meisten der wichtigen Funktionen erbringen.

## ***Betriebssicherheit***

### *Erreichbare Dienstgüte*

Die erreichbare Dienstgüte richtet sich nach dem dafür getriebenen Aufwand:

- a) Dauernde Verfügbarkeit mit Ausfällen höchstens im Sekundenbereich ist nur mit Konfigurationen zu erreichen, in denen nicht nur alle Teile redundant vorhanden sind, sondern in denen außerdem für die automatische Übernahme der Aufgaben ausgefallener Komponenten durch andere gesorgt ist. Die bisherigen Erfahrungen am LRZ mit solchen Konfigurationen haben gezeigt, daß die zusätzliche Komplexität dieser Konfigurationen auch eine zusätzliche Fehlerquelle darstellen kann.
- b) Ist genügend Redundanz (vollständige Systeme sowie Ersatzteile) vorhanden, um durch manuelle Umkonfigurationen Dienste von ausgefallenen Komponenten wegverlagern zu können oder um

kleinere Reparaturen ausführen zu können, so werden sich Ausfallzeiten im Bereich von ½ bis höchstens weniger Stunden bewegen.

- c) Ist man zur Wiederaufnahme des Betriebes auf die Reaktion des Herstellers oder auf sein Ersatzteillager angewiesen, so dürfte die Ausfallzeit in der Regel mindestens einen Tag, häufig aber erheblich mehr betragen. Schnelle Reaktion läßt sich dabei leichter vertraglich zusichern als garantierte Beschaffungszeiten für Ersatzteile.

Die Dienste, die mit dieser Beschaffung abgedeckt werden sollen, haben i.a. keine Anforderung an eine „dauernde Verfügbarkeit“ (Kategorie (a)); für sie ist ein Ausfall von einigen Stunden (nicht aber Tagen!) zwar sehr unangenehm, aber im Interesse einer preisgünstigen Lösung tolerierbar.

Dieses Maß an Verfügbarkeit bedingt aber doch, wie oben aufgeführt, daß die Konfiguration genügend Redundanz aufweist, daß man in der Regel bei einem Ausfall nicht sofort auf die Reaktion des Herstellers oder auf sein Ersatzteillager angewiesen ist. Wie das erreicht wurde, wird im folgenden erläutert.

Eine Ausnahme bildet der „Domain-Name-Service“. Er fällt daher in Kategorie (a). Die für ihn geforderte dauernde Verfügbarkeit wird am Leibniz-Rechenzentrum erreicht, indem drei unabhängige und für keinen anderen Dienst zuständige Server so im Netz verteilt wurden, daß ihr gleichzeitiger Ausfall sehr unwahrscheinlich ist; das wird als sicherer betrachtet als ein einziges als besonders ausfallsicher konzipiertes System.

#### *Betriebssicherheit der Serversysteme*

Wichtigste Maßnahme, um bei den Serversystemen Redundanz zu erreichen, ist die Homogenität wie oben erläutert. Damit wird folgendes erreicht:

- Die Konfigurationen werden so gestaltet, daß im Notfall ein Service ausnahmsweise unter Nichtbeachtung des Prinzips, nur dedizierte Server zu verwenden, von einem anderen Server mit übernommen werden kann. Vorbedingung dafür ist, daß dazu Software nicht erst mühsam an das andere System angepaßt werden muß. Wird eine derartige Übernahme von vornherein eingeplant, so kann die notwendige Umkonfiguration im Ernstfall rasch und zuverlässig durchgeführt werden. Dazu gehört vor allem auch die Übernahme des Datenbestandes entweder durch laufende Spiegelung der Daten oder, als Normalfall, durch Einsatz von RAID-Systemen, die von mehr als einer Maschine aus zugreifbar sind, so daß die Übernahme der Daten dann nur noch eine Konfigurationsmaßnahme ist. In der nachfolgenden Übersichtsskizze sieht man, wie mit Ausnahme der ersten beiden RAID-Systeme links oben (die an IBM- bzw. HP-Rechner angeschlossen sind) sich jeweils zwei Rechner ein RAID-System in diesem Sinne teilen.
- Nur bei homogenen Systemen ist es vertretbar, einige Ersatzteile vor Ort zu lagern, um im Fehlerfall nicht auf den Hersteller angewiesen zu sein.
- Homogene Server mit homogenen Betriebssystemen ersparen nicht nur Aufwand zur Pflege der Grundsoftware, auch sind Fehler auf dieser Ebene durch besseres Know-How schneller lokalisiert.
- Werden homogene Systeme verwendet, so fällt es leichter, einen weniger wichtigen Dienst vorübergehend außer Betrieb zu nehmen, um die freiwerdende Maschine für einen wichtigeren Dienst einspringen zu lassen. Solche größeren Umkonfigurationen sind nur eine allerletzte Verzweiflungsmaßnahme; trotzdem sollte man sich dieser Möglichkeit nicht von vornherein durch inhomogene Strukturen begeben.

#### *Betriebssicherheit der Hintergrundspeichersysteme*

Wie bei den Serversystemen (und weitgehend aus den gleichen Gründen) wurden möglichst gleichartige Hintergrundspeichersysteme beschafft. Des weiteren werden nur Plattensysteme verwendet, die entweder vom Hersteller des Servers stammen oder von diesem ausdrücklich zugelassen sind: zu leicht verflüchtigt sich sonst der Preisvorteil von Drittanbietern, wenn, wie es schon mehrfach im Leibniz-Rechenzentrum vorgekommen ist, zur Beseitigung von Inkompatibilitäten (z.B.: Plattenarraygröße größer als maximale Filesystemgröße des Betriebssystems) erhebliche Arbeitszeit aufgewandt werden muß oder wenn in

einem Fehlerfall, der nicht im Hause abgehandelt werden kann, die beiden Hersteller einander der Nichteinhaltung der Spezifikation bezichtigen.

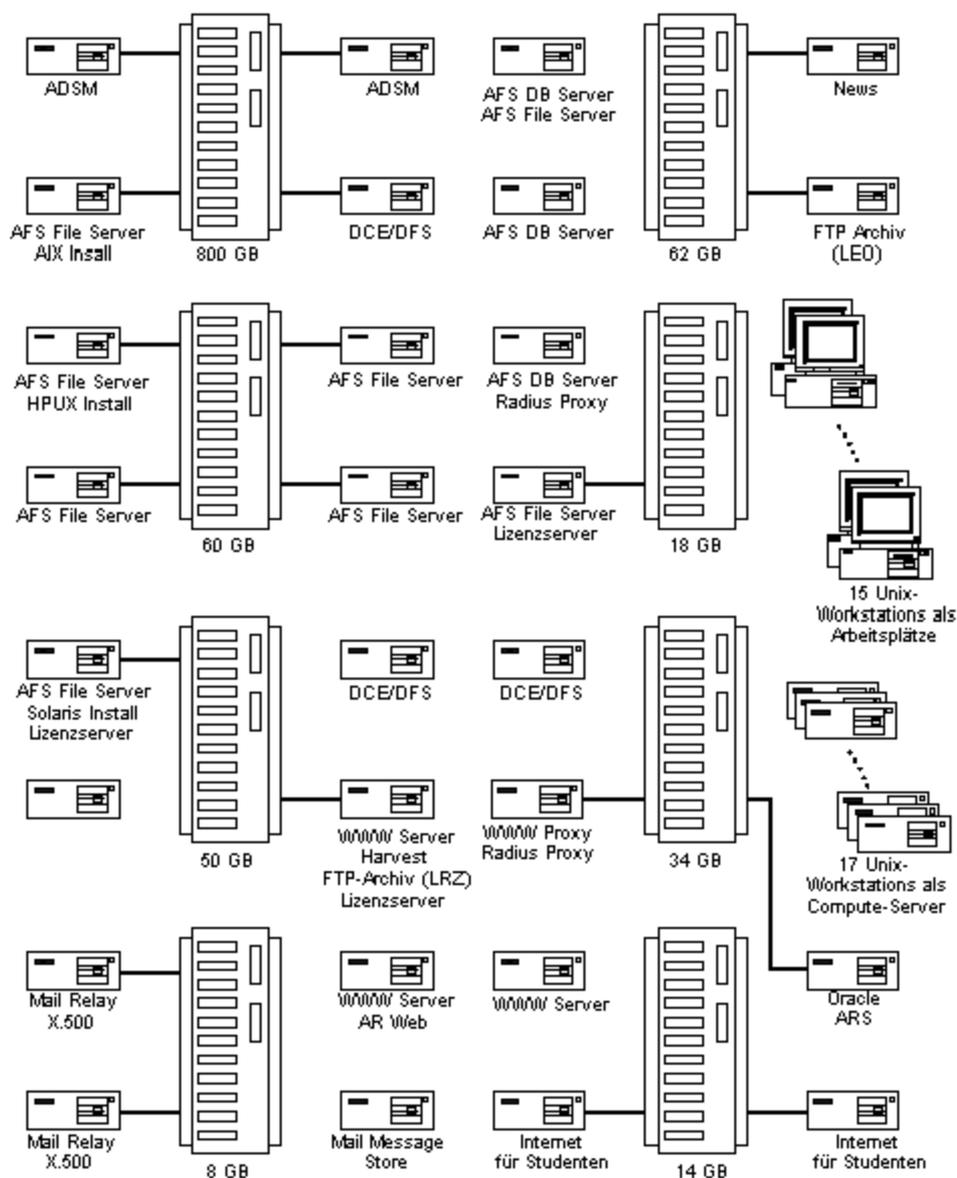
Wichtigste Maßnahme, um Redundanz und damit Betriebssicherheit zu erreichen, ist jedoch die ausschließliche Verwendung von RAID-Technologie:

- Lokale Platten mit kleiner Kapazität (etwa bis 10 GB pro System) werden immer gespiegelt betrieben (RAID Level 1).
- Größere Bereiche werden durch RAID-Systeme realisiert, wobei der RAID-Level von den Anforderungen abhängt; in der Regel wird RAID-5 angezeigt sein.

Die Übernahme von Daten von einem Rechner zum anderen bei Ausfall eines Rechners ist dann besonders einfach, wenn jeweils zwei Rechner an ein gemeinsames RAID-System angeschlossen sind, von dem sie normalerweise jeweils nur einen Teil der Kapazität nutzen.

Beim Vergleich der Preise stellt man fest, daß sich RAID-Systeme finanziell gegenüber gespiegelten Platten nicht zu rechnen scheinen. Trotzdem wurden sie in die beantragte und realisierte Konfiguration aufgenommen, und zwar aus folgenden Gründen:

- Der Einsatz eines Storage Array anstelle mehrerer Einzelplatten ist am LRZ erprobt und hat die Ausfallzeiten und den Personalaufwand bei Plattenausfällen drastisch verringert.
- Die oben angedeutete Übernahme von Daten von einem Rechner zum anderen ist mit Einzelplatten nicht durchführbar, weil sich diese immer nur an einen Rechner anschließen lassen.



### 5.2.2.6 Ausbau der WWW-Services

#### Neugestaltung des WWW-Servers / Umstellung der LRZ-Dokumentation

Mitte 1996 wurde eine Projektgruppe ins Leben gerufen, die den Auftrag hatte, den WWW-Server des LRZ neu zu gestalten. Wichtigste Vorgabe war, daß der WWW-Server *das* zentrale Informationsmedium des LRZ werden und damit das bisherige Informationssystem LRZ-Info ablösen sollte. Weitere Zielsetzungen waren u.a.:

1. Leichte Auffindbarkeit von Informationen;
2. einheitliches Layout („corporate identity“);
3. automatische Erzeugung von „schönen“ Druckversionen (nützlich insbesondere bei umfangreichen Dokumenten, die sich über mehrere HTML-Seiten erstrecken);
4. Quellhaltung innerhalb des WWW-Baums, nicht beim Autor.

Zum ersten Punkt: Um ein gesuchtes Dokument möglichst leicht auffinden zu können, wurde zum einen versucht, den Server entsprechend den Fragestellungen der Benutzer zu strukturieren und dadurch möglichst gut navigierbar zu machen. Zum anderen wurde eine Suchmaschine („Harvest“) aufgesetzt, die dafür sorgen soll, daß man auch durch Schlagwortsuche rasch zum Ziel kommt.

Die weiteren Punkte wurden dadurch realisiert, daß das Einbringen/Ändern/Löschen von WWW-Seiten nur über eine eigens dafür konzipierte Schnittstelle, das „LRZ-Publishing-System“, möglich ist. Hauptbestandteile des Publishing-Systems sind der „Parent-Editor“ (zur Bearbeitung von Strukturseiten) und der „Publisher“ (zum Einbringen der eigentlichen Dokumente).

Die Umschaltung vom alten auf den neugestalteten Web-Server erfolgte am 3.2.97; zum gleichen Zeitpunkt wurde LRZ-Info außer Betrieb genommen.

### **Aufbau eines internen WWW-Servers**

Nachdem das Projekt „externer WWW-Server“ abgeschlossen war, wurde eine neue Projektgruppe installiert, die sich mit dem Aufbau eines internen, d.h. nur LRZ-Mitarbeitern zugänglichen WWW-Servers befassen sollte. Hauptziel war hier, alle internen Informationen, die zuvor über viele Orte verstreut waren (z.B. unter Unix/AFS, unter Novell, teilweise auch in Home-Directories von Mitarbeitern), an einem zentralen Ort anzubieten. Mit dem Intern-Server sollte insbesondere ein Medium aufgebaut werden, in dem diejenigen Mitarbeiter, die in der Hotline Dienst tun, alle relevanten Informationen finden.

Es wurde als sinnvoll angesehen, den Intern-Server (intern.lrz-muenchen.de) so zu gestalten, daß er aus Sicht von LRZ-Mitarbeitern eine Obermenge des Extern-Servers (www.lrz-muenchen.de) ist. Die Struktur und das Erscheinungsbild sind daher auch stark an den Extern-Server angelehnt. Für das Einbringen von Dokumenten in den Intern-Server wird ebenfalls das LRZ-Publishing-System verwendet, das aber hierfür um einige Funktionen erweitert wurde (z.B. automatisch generierte Strukturseiten, batchorientierte Schnittstelle zum Einbringen von Dokumenten).

Der Intern-Server wurde am 11. Juni 1997 zur Benutzung freigegeben, der Zugang zu ihm ist nur mit einer persönlichen Kennung und dem dazugehörigen Paßwort möglich.

### **Betrieb von Suchmaschinen (Harvest)**

In einem so umfangreichen Informationsangebot, wie es die beiden Web-Server des LRZ inzwischen darstellen, ist eine entsprechende Suchmöglichkeit unabdingbar, um bestimmte Dokumente aus dem Informationsangebot herauszufiltern. Hierzu wurde „Harvest“ an die neuen Serverstrukturen angepaßt, so daß Schlagwort-Suchen und speziellere Suchanfragen problemlos über das gesamte Informationsangebot oder auch nur ausgewählte Bereiche davon erfolgen können.

Die dabei gewonnenen Erfahrungen mit Harvest machten es möglich, diesen Dienst auch den Kunden des LRZ zur Verfügung zu stellen. Dieses Angebot nutzen inzwischen schon einige Institutionen (Deutsches Museum, Münchner Astro-Archiv, Hochschule für Philosophie München und einige andere).

### **Aufteilung der WWW-Server auf 3 Rechner / Virtuelle WWW-Server**

Das LRZ betreibt zur Zeit (Ende 1997) neben den beiden eigenen Web-Servern 61 „virtuelle WWW-Server“ für Hochschuleinrichtungen (z.B. Lehrstühle/Institute), die einen Server nicht selbst betreiben können oder wollen. Um trotz der dadurch anfallenden Last weiterhin vernünftige Antwortzeiten zu gewährleisten, wurden die Web-Server im September 1997 von bis dahin einem Rechner auf jetzt drei Rechner aufgeteilt.

### Ausbau des Proxy-Cache-Servers

Der Proxy-Cache-Server wurde Anfang Oktober 1997 auf eine neue, schnellere Maschine verlagert (Sun UltraSparc 2 mit 2 Prozessoren). Zugleich wurde der Cache-Bereich von 6 auf 12 GB verdoppelt.

Der Proxy des LRZ wird derzeit im Verbund mit einigen anderen Proxies im Münchner Hochschulnetz betrieben, die gegenseitig als „Neighbours“ konfiguriert sind. Ein (Anfang Oktober vorgenommener) Versuch, sich zusätzlich in den Parent-Verbund des DFN einzuklinken, wurde nach ca. einer Woche aus Performance-Gründen wieder aufgegeben.

### Bereitstellung von Tools

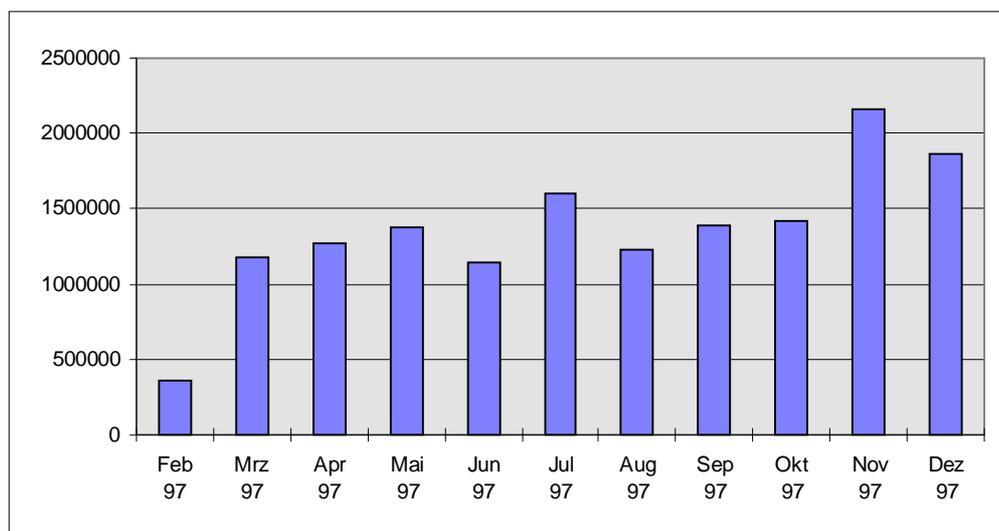
An den Web-Servern des LRZ sind nicht nur LRZ-Informationen zu finden, vielmehr nutzen auch viele Einrichtungen (über virtuelle WWW-Server) und Einzelbenutzer (über ihre persönlichen Kennungen) die Möglichkeit, dort eigene WWW-Seiten anzubieten. Für all diese wurden im Laufe des Jahres 1997 einige nützliche Tools geschrieben, u.a.

- ein Tool, mit dem man sich über die Zugriffe auf die eigenen WWW-Seiten informieren kann;
- ein Tool zur Einrichtung einer „Börse“ (z.B. Tausch- oder Stellenbörse);
- ein Tool zur Einrichtung eines Gästebuchs.

### Statistiken: WWW-Server

Die nachfolgende Grafik informiert darüber, wie oft auf den WWW-Server des LRZ zugegriffen wurde. Die Zahlen sind 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.

Zugriffe auf den WWW-Server des LRZ



Anmerkungen: Der Januar wurde nicht berücksichtigt, da in diesem Monat noch der alte Web-Server im Einsatz war. Die Zahlen für den Februar sind insofern nicht aussagekräftig, als es hier Probleme mit den Log-Dateien gab.

### Anzahl Virtuelle WWW-Server

Derzeit (Ende 1997) betreibt das LRZ 61 virtuelle WWW-Server für Hochschul- oder hochschulnahe Einrichtungen, davon

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

### **Zugriffe auf Proxy-Cache-Server**

Auf den Proxy-Cache-Server des LRZ wird zur Zeit ca. 90.000 Mal pro Stunde zugegriffen (im 24-Stunden-Durchschnitt).

## **5.2.2.7 Internet-Zugang für Studenten**

### **Aufnahme eines neuen Dienstes**

Das LRZ bietet seit Anfang des Jahres 1997 einen neuen Dienst an, nämlich die Vergabe von „Internet-Kennungen“ an Studenten. Zielvorgabe war, daß sich Studenten von zu Hause aus via Modem oder ISDN in das Münchner Hochschulnetz (MHN) einwählen und von dort Internet-Dienste (wie z.B. Email, WWW, News, FTP) nutzen können sollten.

### **Weitere Ausbaustufen**

Nach Einführung der Internet-Kennungen gab es im wesentlichen zwei Wünsche, die immer wieder von Studenten geäußert wurden, nämlich

- die Möglichkeit persönliche „Home Pages“ einrichten zu können sowie
- eine zusätzliche Berechtigung zur Nutzung von LRZ-PCs, da kein eigener PC zur Verfügung stehe.

Beide Wünsche wurden realisiert. Die Einrichtung eigener Home Pages ist seit Anfang Juli möglich, die zusätzliche Beantragung einer „PC-Kennung“ seit Ende November 1997. Im Unterschied zur Internet-Kennung ist die Vergabe einer PC-Kennung allerdings nicht kostenlos. Für ihre Einrichtung wird derzeit eine Gebühr von 30 DM erhoben.

### **Organisatorische Regelungen**

Um eine Internet-Kennung (sowie eventuell zusätzlich eine PC-Kennung) zu bekommen, muß ein Student ein WWW-Formular ausfüllen (z.B. an dem eigens dafür aufgestellten PC in der Eingangshalle des LRZ) und danach innerhalb einer Woche in das LRZ-Benutzersekretariat kommen, um dort seinen Studentenausweis sowie einen amtlichen Lichtbildausweis vorzulegen. Die Kennung ist dann ab dem nächsten Tag benutzbar.

Die Studentenkennungen sind zunächst bis zum Ende des aktuellen Semesters gültig. Für Studenten der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Universität München werden die Kennungen automatisch für das jeweils nächste Semester verlängert, falls eine Rückmeldung bei der betreffenden Hochschule erfolgt ist. Dazu gibt es mit den beiden Hochschulverwaltungen Absprachen für einen entsprechenden Austausch von Matrikelnummern. Für Studenten anderer Hochschulen erfolgt die Verlängerung (manuell) nach Zusendung einer neuen Immatrikulationsbescheinigung.

## Technische Realisierung

Die Verwaltung der Studentendaten erfolgt über eine Oracle-Datenbank, auf die über folgende Schnittstellen zugegriffen wird:

- die Beantragung von Kennungen durch Studenten geschieht über WWW-Formulare und dahintergeschaltete CGI/SQL-Skripten;
- die Prüfung der Studentendaten durch das Benutzersekretariat erfolgt über MS-Access-Formulare (und die ODBC-Schnittstelle);
- die Administration (z.B. Verlängerung oder Löschung von Kennungen) geschieht unter Unix durch Shell/SQL-Skripten.

Die Mailboxen und die Home-Directories (mit den Home Pages) liegen auf zwei dedizierten Studentenrechnern (einer für Studenten der LMU, einer für alle anderen Studenten). Für die Einbindung der Home Pages in das World Wide Web sorgen drei (virtuelle) WWW-Server (je einer für LMU-, TU- bzw. alle anderen Studenten). Die Verwaltung der Email-Adressen erfolgt über das X.500-Directory des LRZ. Zur Überprüfung von Kennung/Paßwort an den Wählzugängen wird via RADIUS-Protokoll auf die beiden oben genannten Studentenrechner zugegriffen.

## Statistik

Bis Ende 1997 wurden insgesamt 6837 Kennungen an Studenten vergeben, davon

4189	an Studenten der Ludwig-Maximilians-Universität München
2283	an Studenten der Technischen Universität München
67	an Studenten der Fernuniversität Hagen
43	an Studenten der Akademie der Bildenden Künste
35	an Studenten der Hochschule für Politik München
31	an Studenten der Musikhochschule München
23	an Studenten der Fachhochschule Weihenstephan
166	an Studenten anderer Einrichtungen

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

### 5.2.2.8 Sonstige Projekte im Server-Bereich 1997

#### DCE/DFS

Am LRZ ist seit vielen Jahren das verteilte Dateisystem AFS (Andrew File System) im Einsatz, das sich auch sehr bewährt hat. AFS ist ein Vorläufer des Dateisystems DFS (Distributed File System), welches Bestandteil von DCE (Distributed Computing Environment) ist. Hersteller von Betriebssystemen, besonders auch im Hochleistungsbereich, schränken die Unterstützung von AFS in dem Maße ein, wie sie DFS unterstützen. Außerdem basiert das Projekt UNICORE auf DCE. Aus diesen beiden Gründen wird das LRZ in den nächsten Jahren von AFS nach DFS migrieren, eine Aufgabe, die sich als komplexer erweist als der Neuaufbau einer DCE-Zelle.

Im Jahre 1997 sind dazu einige vorbereitende Schritte erfolgt: eine DCE-Zelle wurde in Betrieb genommen, der Cray-Rechner daran angebunden, an den IBM-Rechnern der integrierte Unix/DCE-Login getestet und stellenweise in Betrieb genommen sowie die Werkzeuge zur Migration, wie sie einerseits von der Fa. Transarc und andererseits vom Rechenzentrum der Universität Stuttgart entwickelt wurden, installiert, an die hiesigen Verhältnisse angepaßt und getestet.

## **Sicherheit im Datennetz des LRZ**

Datenschutz ist allgemein ein häufig diskutiertes und oft auftretendes Problem. Leider ist noch immer nicht allgemein bekannt, daß die meisten Sicherheitsprobleme nicht durch fehlerhafte Software oder durch „ausgekochte“ Hacker entstehen, sondern vielmehr durch fehlende oder unsachgemäße Handhabung von vorhandenen und zum Teil elementaren Sicherheitsmaßnahmen. Dies bezieht sich nicht nur auf Benutzer, sondern leider auch auf Systemverwalter.

Bereits seit einiger Zeit bemüht sich das LRZ, hier verstärkte Aufklärungsarbeit zu leisten. Ebenso sollen (z.T. in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen) tragfähige Sicherheitskonzepte entwickelt und propagiert werden. Im einzelnen wurde das LRZ 1997 v.a. in folgenden Bereichen tätig:

- Entwicklung und Umsetzung eines Security-Konzeptes
- Entwicklung und Einsatz von Tools zur Erhöhung der Sicherheit
- Test des kommerziellen Virenschanners Interscan Viruswall
- Bearbeitung konkreter sicherheitsrelevanter Vorfälle
- kontinuierliche Know-How-Sammlung über den jeweiligen Stand sicherheitsrelevanter Maßnahmen (via Mailinglisten, News etc.)
- regelmäßige Information der Benutzer
- Kontakt zum Computer Emergency Response-Team (CERT) des Deutschen Forschungsnetzes (DFN)
- Organisation eines Security-Tutoriums in München in Zusammenarbeit mit DFN-CERT
- Teilnahme an einem Security-Workshop des DFN-CERT in Hamburg mit einem aktiven Beitrag des LRZ
- Zusammenarbeit mit der Informatik der TUM
- Entwicklung des Kurses „UNIX- und Internet-Security für Benutzer“. Dieser Kurs wurde zum erstenmal im Rahmen des LRZ-Kolloquiums in einer gekürzten Fassung gehalten und soll ab Februar 1998 regelmäßig stattfinden.

## **Applikationsserver für Windows**

Für Mitarbeiter mit X-Terminals als Arbeitsplatz werden Windows-Applikationen über einen Windows NT Server mit Multi-User Erweiterung (WinCenter) zur Verfügung gestellt. Darüberhinaus ist dieser Applikationsserver auch von PC-Arbeitsplätzen aus ansprechbar. Datenbereiche auf Novell-Servern können über den Gateway-Service von Microsoft für Novell ebenso angebunden werden wie das AFS-Dateisystem, insbesondere AFS-Benutzerverzeichnisse, über den Gateway-Service SAMBA, der wiederum von einem Unix-Server zur Verfügung gestellt wird. Dieser Applikations-Server, der 1997 eingerichtet wurde, stellt somit eine transparente Verbindung zwischen den beiden Hardware- und Softwarewelten her.

Basierend auf der Windows NT Variante mit Multi-User Erweiterung wurde außerdem ein Access-Server aufgebaut, der es Benutzern gestattet, über Modemsitzungen von zu Hause aus Verbindung zu ihren Institutsnetzen und -servern aufzunehmen. Eine Arbeitssitzung am LRZ-Access-Server dient dabei als Gateway zwischen dem heimischen Computer und dem Server im Institutsnetz. Auf dem LRZ-Access-Server selbst werden keine Applikationen zur Verfügung gestellt.

## Umzug Serverregal

Die Server für Netzdienste und die Dateiserver sind zum größten Teil einzelne Workstations, die jedoch nicht einzeln aufgestellt, sondern ohne Tastatur und Bildschirm in einem Regal untergebracht sind, in dem sich auch die RAID-Plattensysteme befinden. Im Zuge des Abschlusses der Umbaumaßnahmen wurde im Frühjahr 1997 dieses Serverregal an seinen endgültigen Platz verlegt. Durch die große Anzahl einzelner Geräte, von denen jedes mindestens einen Strom- und einen Datennetzanschluß benötigt, war der praktisch unterbrechungsfreie Umzug der Geräte ein nicht zu unterschätzendes logistisches Problem, welches im Frühjahr 1997 abgeschlossen wurde.

## Sonstiges

- Planungen und Tests zur Verbesserung der Recovery nach Maschinenausfällen oder Datenverlusten
- Zusammenlegung der Mail-Bereiche (siehe auch 5.3.7 unter „Migration Mailserver“)
- Inbetriebnahme einer neuen Workstation als Message Store für ankommende Email
- Auftrennung des gemeinsamen Netzes im HP-Cluster zur besseren Lastverteilung
- Inbetriebnahme von „Konsolservern“, die es gestatten, wenige physisch vorhandene Konsolen für viele Workstations gleichzeitig zu benutzen
- Erstellung eines FTP-Archivs für Software aus dem ScholarPac-Vertrag mit der Fa. Sun
- Planung der Ablösung des HP-Clusters
- Verbesserung des Zugangs zum Druckservice, Abrechnung dafür
- Vorplanung des möglichen Einsatzes einer Systemmanagement-Plattform
- Umstellung der internen Dokumentation auf WWW

## 5.2.3 Arbeitsplatzrechner: Erneuerung der LRZ-PCs und PC-Server

Im Frühjahr des Jahres 1997 wurde im Rahmen eines **HBFG-Antrages** eine größere Zahl leistungsstarker PCs und PC-Server angeschafft und installiert. Durch diese Beschaffung konnten alle PCs mit 386/486-Prozessor, die großteils im Jahre 1992 aufgestellt wurden, durch zeitgemäße, hochwertige Arbeitsplatzrechner ersetzt werden. Nun verfügen alle Mitarbeiter des LRZ, die einen PC am Arbeitsplatz einsetzen, und alle Benutzer an den Arbeitsplätzen in den LRZ-PC-Pools über eine einheitliche, leistungsstarke Ausstattung.

Im Einzelnen wurden beschafft und installiert:

*150 Arbeitsplatz-PCs*  
Pentium-Prozessor 200 MHz  
32 MByte RAM  
2 GByte SCSI-Festplatte  
8-fach CD-ROM (SCSI)  
10/100 Mbit Ethernet  
Soundkarte  
17 Zoll Trinitron Monitor  
Windows 95

*3 PC-Server:*  
PentiumPro-Prozessor 200 MHz, Doppelprozessorboard  
256 MByte RAM  
5x4 GByte Festplatten, RAID-5  
8-fach CD-ROM (SCSI)  
10/100 Mbit Ethernet  
2 redundante Netzteile

### Novell Intranetware 4.11

Weiter im Einsatz sind 44 PCs mit Pentium-Prozessor, die in den letzten beiden Jahren beschafft werden konnten, um dem stetig wachsenden Bedarf an PCs als Arbeitsplatzrechner, aber auch als Plattform für verschiedene Dienste, gerecht zu werden. Diese PCs wurden gegebenenfalls aufgerüstet auf den nunmehr einheitlichen Stand mit 32 MB Hauptspeicher, CD-ROM-Laufwerk und 17 Zoll Monitor.

Bei den vom LRZ betriebenen **PC-Pools** für die Studierenden und Mitarbeiter der Institute wurden einzelne kleinere Standorte aufgelöst, da in deren Umgebung mittlerweile eine gute Versorgung durch CIP-Pools der Institute gegeben ist, und das Angebot des LRZ auf wenige Pools konzentriert, die in der näheren Umgebung des LRZ liegen. Das LRZ betreibt PC-Pools an folgenden Standorten:

- LRZ (20 PCs)
- LRZ Kursraum (12 PCs)
- Nordgelände der TUM (20 PCs)
- Theresienstraße, LMU (10 PCs)
- Konradstraße, LMU (8 PCs)

Ein weiterer LRZ-PC-Pool in Weihenstephan mit 20 PCs und einem eigenen Server wurde in die Betriebsverantwortung der Datenverarbeitungsstelle Weihenstephan übergeben.

Zusammen mit der Aufstellung der neuen PCs wurde auch die Ausstattung mit **Anwendungsprogrammen** komplett neu vorgenommen. Ziel dabei war, das Angebot zu straffen, um eine angemessene Betreuung der installierten Programme gewährleisten zu können, und dennoch in allen für die Arbeit am PC wesentlichen Bereichen aktuelle und leistungsstarke Programme anzubieten.

Um einen möglichst reibungslosen **Betrieb der PCs** in den offenen PC-Pools zu gewährleisten und eine einheitliche Konfiguration sicherzustellen, haben wir ein Programm entwickelt und eingesetzt, das die Ausgangskonfiguration der PCs regelmäßig kontrolliert und gegebenenfalls mit Dateikopien am Server abgleicht. Außerdem wurde durch gezielte Festlegung der Systemrichtlinien von Windows 95 versucht, Störungen und Manipulationsversuche zu verhindern. Zur Zeit wird in einem Projekt daran gearbeitet, mit modernen Systemmanagement-Hilfsmitteln dieses Konzept noch zu verfeinern und die Stabilität weiter zu verbessern.

Bei den **Mitarbeiter-PCs** sollte andererseits ein hohes Maß an Flexibilität gegeben sein, damit der Mitarbeiter, ausgehend von einer Basisausstattung des PCs, seinen Arbeitsplatz und dessen Programmausstattung der eigenen Arbeitsweise bestmöglich anpassen kann. Für den Fall gravierender Betriebsstörungen steht ihm aber ein Hilfsmittel zur Verfügung, mit dem innerhalb weniger Minuten die Ausgangskonfiguration wiederhergestellt werden kann.

Mit dem Wintersemester 1997/98 wurden schließlich **persönliche Kennungen** für das Arbeiten an den PCs in den Pools eingeführt, um die Nutzung dieser Rechner und der darauf angebotenen Programme ausschließlich durch Berechtigte besser als bisher überwachen zu können. Dazu mußte die Benutzerverwaltung auf dem Novell-Server durch Scripten automatisiert und die Schnittstelle zur allgemeinen Benutzerverwaltung des LRZ realisiert werden. Neben der bewährten dezentralen Vergabe der Kennungen durch die Master User in den Instituten, wurde auch die Möglichkeit geschaffen, allen Studierenden mit einer LRZ-Internetkennung den Erwerb einer PC-Kennung anzubieten.

Um der unverändert hohen Nachfrage nach Anleitung und praktischer Ausbildung in der Nutzung der PCs und PC-Programme besser gerecht zu werden, wurde ein neuer, dedizierter **Kursraum** im LRZ geschaffen und ausgerüstet. Dieser Raum mit 12 Arbeitsplätzen unter Windows NT wird von einem eigenen Windows NT-Server versorgt. Dadurch kann einerseits flexibel auf spezielle Anforderungen von Kursen eingegangen werden, ohne den Betrieb der normalen PCs und PC-Server zu beeinträchtigen, andererseits gewinnt das LRZ dadurch die notwendige Betriebserfahrung im Bereich Windows NT als Server- und Arbeitsplatzbetriebssystem. Und nicht zuletzt dient diese Konfiguration auch der Vorbereitung des Einsatzes von Systemmanagement-Tools und künftigen Systemversionen für die Arbeitsplatzrechner.

### 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.

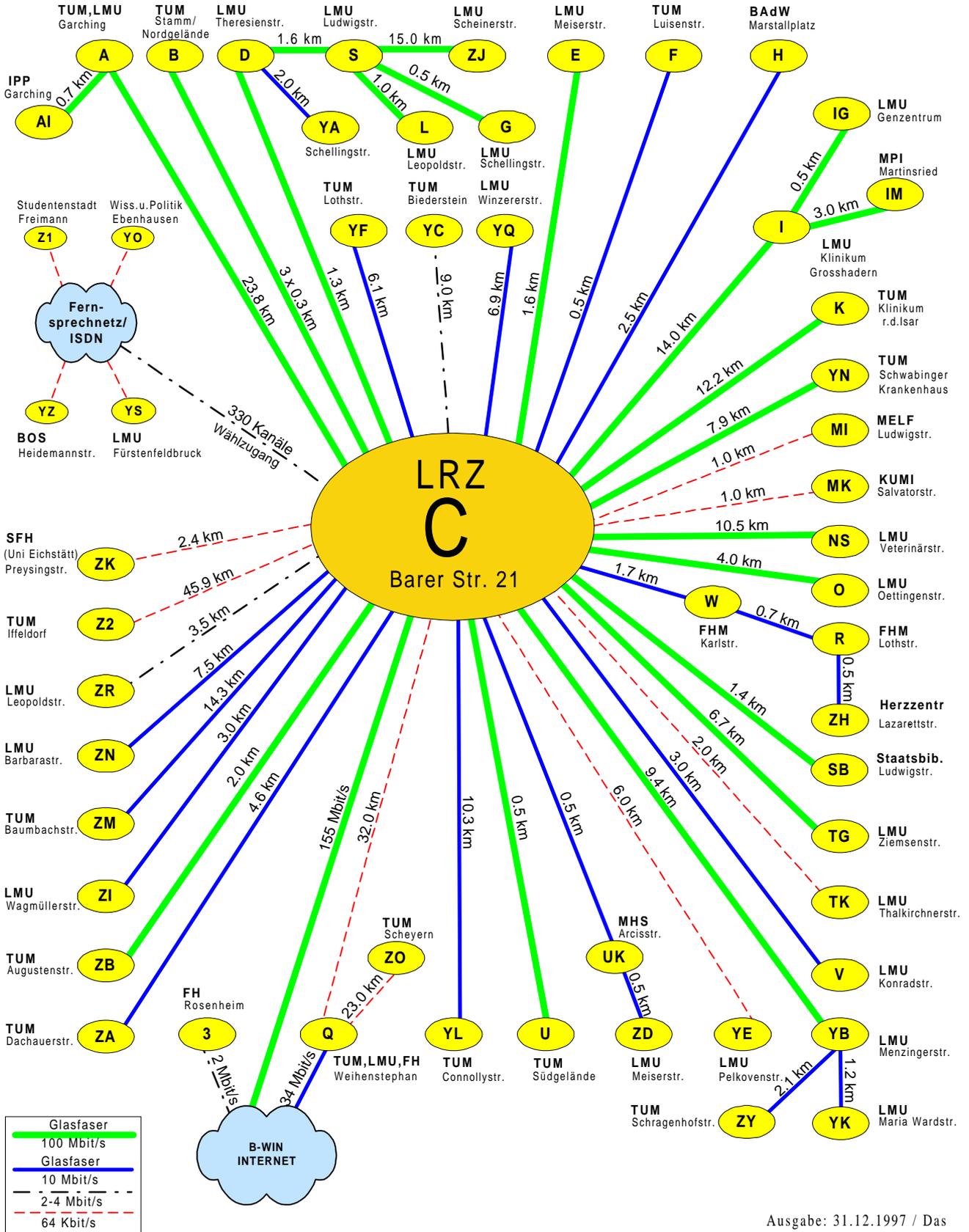
Für das Netzmanagement wird HP OpenView NodeManager 4.11 eingesetzt und weiter ausgebaut. Es wurde um die automatische Benachrichtigung bei Ausfällen der vom LRZ betriebenen Netzkomponenten erweitert. Zur besseren Verwaltung der eingesetzten 3Com Switches wird Transcend 4.2 eingesetzt.

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

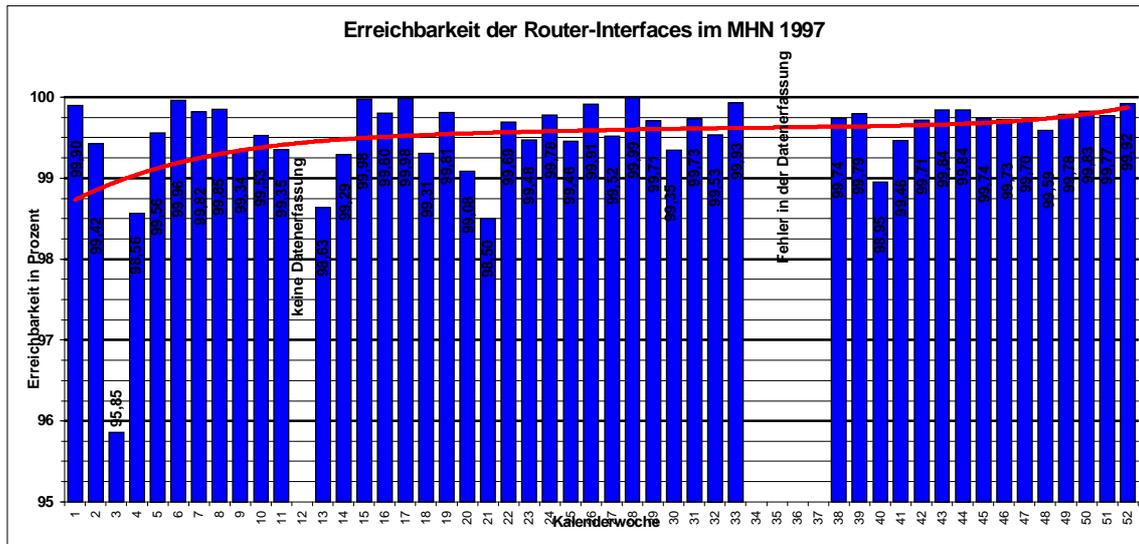


# Münchner Hochschulnetz

Betrieb durch Leibniz-Rechenzentrum







### Erreichbarkeit der Routerinterfaces im MHN im Jahr 1997 nach Prozent

Diese betriebliche Verfügbarkeit ist um so bemerkenswerter, da bis dato 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.

### 5.3.2 Gebäude-Netze

Im Gebäude werden in der Regel zur Verbindung der passiven Verbindungsleitungen zu den Endgeräten (Ethernet-Koax-Kabel oder Kupferkabel Kategorie 5) Switches eingesetzt. Diese Switches sind dann mit 10 bzw. 100 Mbit/s (Ethernet bzw. Fast-Ethernet) mit den Routern des MHN-Backbone verbunden.

Insgesamt werden

**166** Switches der Firma 3Com LinkSwitch 1000 (Ethernet und Fast Ethernet) und

**12** Switches der Firma 3Com LinkSwitch 3000 (Fast Ethernet)

eingesetzt.

Eine Übersicht aufgeteilt nach Bereichen zeigt die nachfolgende Tabelle

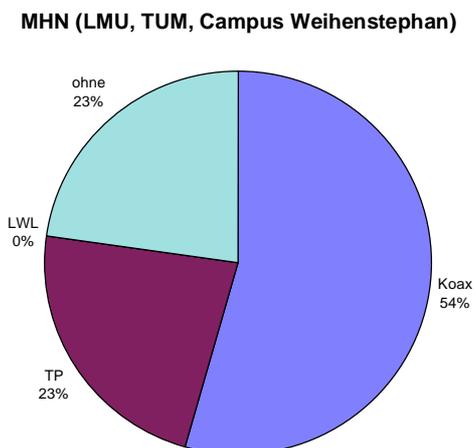
Bereich	Anzahl LinkSwitch 1000	Anzahl Linkswitch 3000
Garching	13	1
Weihenstephan	19	1
LMU-Stammgelände	45	1
LMU-Öttingenstr.	32	6
TUM-Stammgelände	34	1
Akademie	1	
LMU-Verwaltungsnetz	7	1
<b>Gesamt</b>	<b>166</b>	<b>12</b>

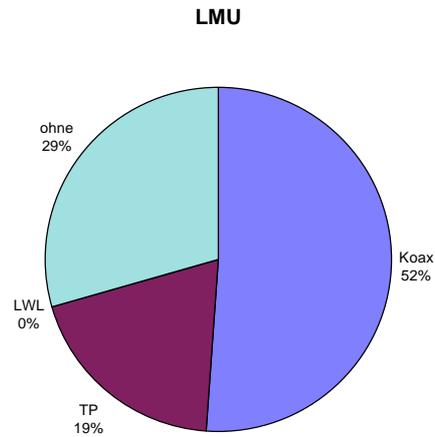
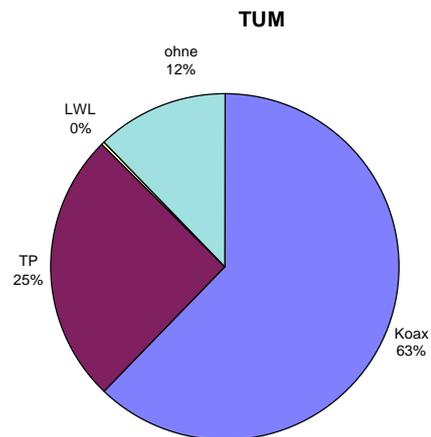
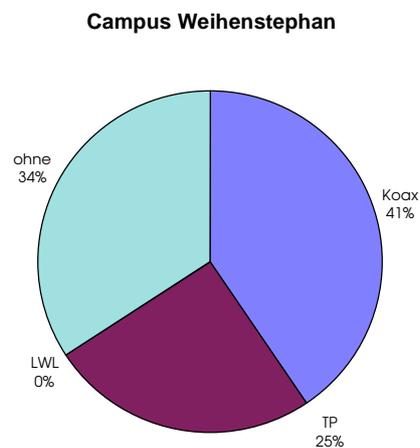
Den Grad der Vernetzung der Räume innerhalb der einzelnen Gebäude zeigen die nachfolgenden Diagramme (Stand Ende 1997). Dabei bedeutet

- Koax = Raum ist mit Koax-Kabel (Ethernet) vernetzt
- TP = Raum ist mit Twisted Pair (Kupfer) vernetzt
- LWL = Raum ist mit Lichtwellenleiter vernetzt
- ohne = Raum hat keinen Netzanschluß

die Angabe der jeweiligen Vernetzungsart.

**Prozentuale Verteilung der Vernetzungsart der Räume im gesamten MHN**



**Prozentuale Verteilung der Vernetzungsart der Räume im Bereich der LMU****Prozentuale Verteilung der Vernetzungsart der Räume im Bereich der TUM****Prozentuale Verteilung der Vernetzungsart der Räume im Campus Weihenstephan**

### 5.3.3 Rechenzentrums-Netz

Im Backbone des Rechenzentrumsnetzes wird seit Ende 1996 ein Switch zur Lasttrennung und zur Medienkonvertierung (FDDI-Fast-Ethernet) eingesetzt.

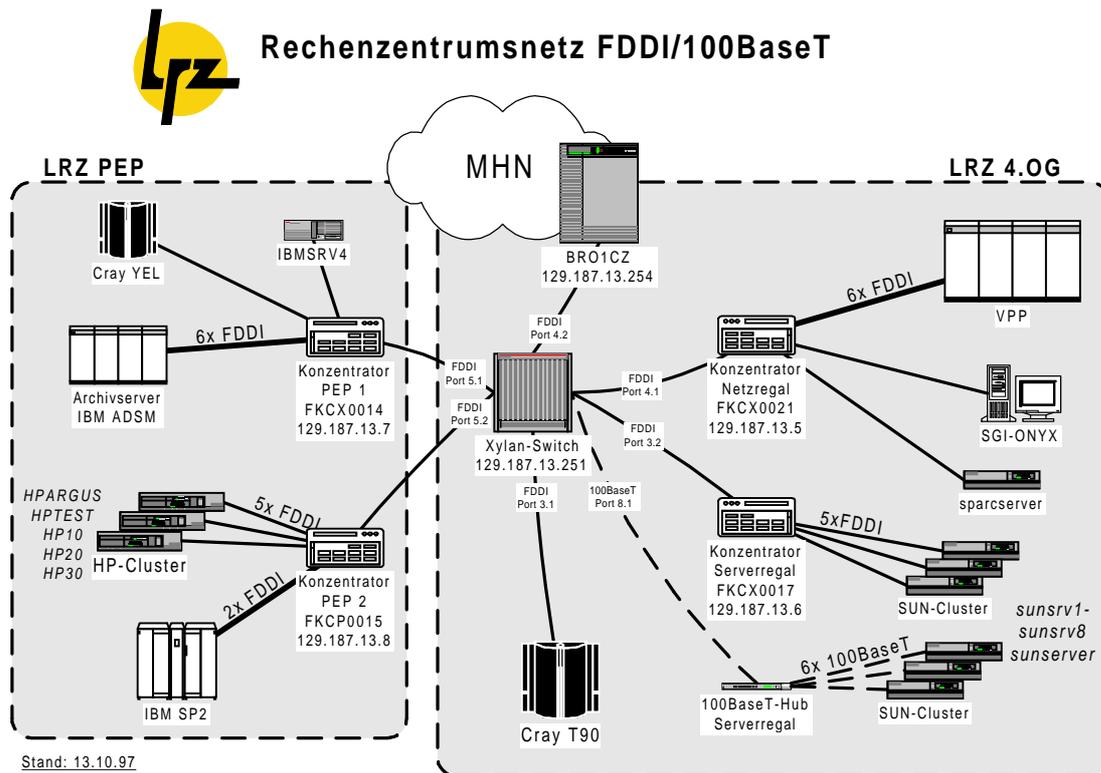
Derzeit sind folgende Anschlüsse verfügbar:

- 6 FDDI-Ports auf 4 Interface-Karten im Switch
- 12 Fast-Ethernet-Ports 10/100 autosensing im Switch

Genutzt werden in der aktuellen Konfiguration (siehe Konfigurationsskizze)

- 6 geswitchte FDDI-Ports
- 1 geswitchter Fast-Ethernet-Port

In der nächsten Zeit wird die Nutzung weiterer Fast-Ethernet-Ports in Angriff genommen, da zukünftige Server-Systeme in der Regel schon standardmäßig mit leistungsfähigen Fast-Ethernet-Interfaces ausgestattet sind und FDDI-Interfaces erst nachgerüstet werden müßten.



### 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
Ascend1	Max 4000	90	64	56 kbit/s	089/2881010 u. 089/289-277777
Ascend2	Max 4000	90	48	33.6 kbit/s	089/2881190
Ascend3	Max 4000	90	48	56 kbit/s	089/2881010
Ascend4	Max 4060	60	48	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 360 ISDN-Kanäle zur Verfügung. Davon können 224 auch analog (teilweise mit der K56flex Technologie) genutzt werden. Vier 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 Verbundes der Hochschul-Telefonanlagen zu nutzen, ohne daß Telekom-Gebühren anfallen.

Die Verbindungen über die Nummer 2881190 (Expreßnummer) sind zeitlich auf 19 Min. begrenzt.

ISDN-Anwender können auf ISDN-Ebene zwischen den Protokollen

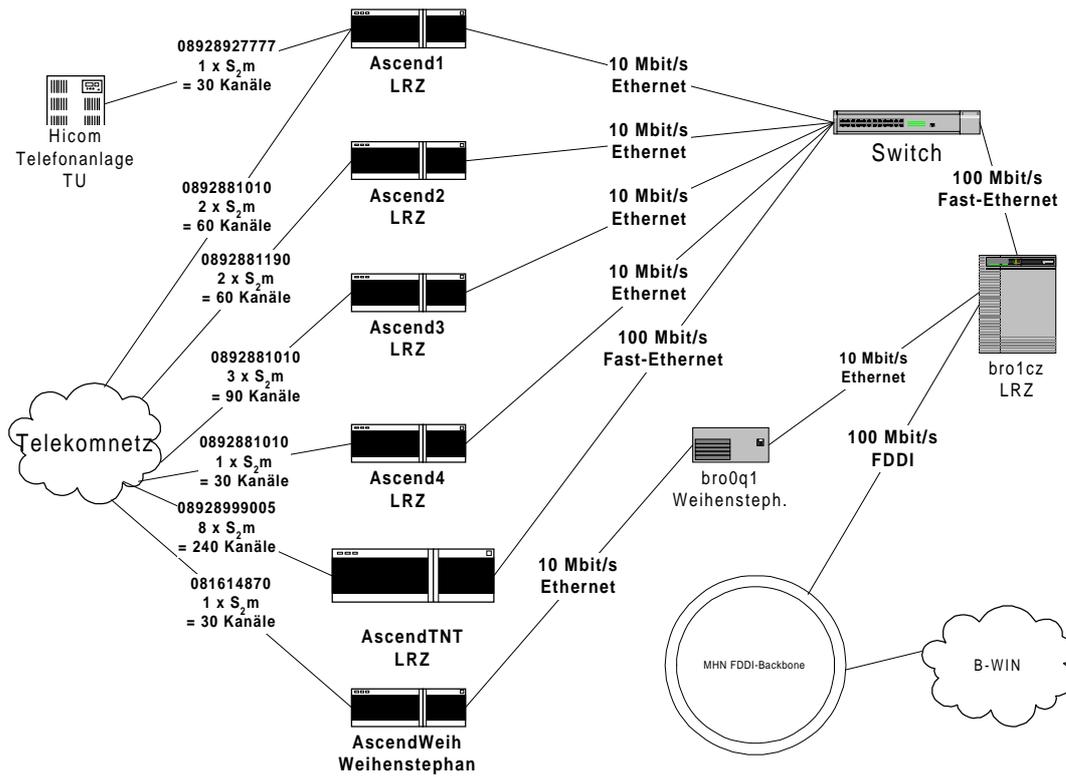
- synchrones PPP über HDLC
- X.75
- V.120

wählen.

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

- MPP (Bündelung mehrerer ISDN-Kanäle)
- MS-Stac (nicht unter der Nummer 2881190)

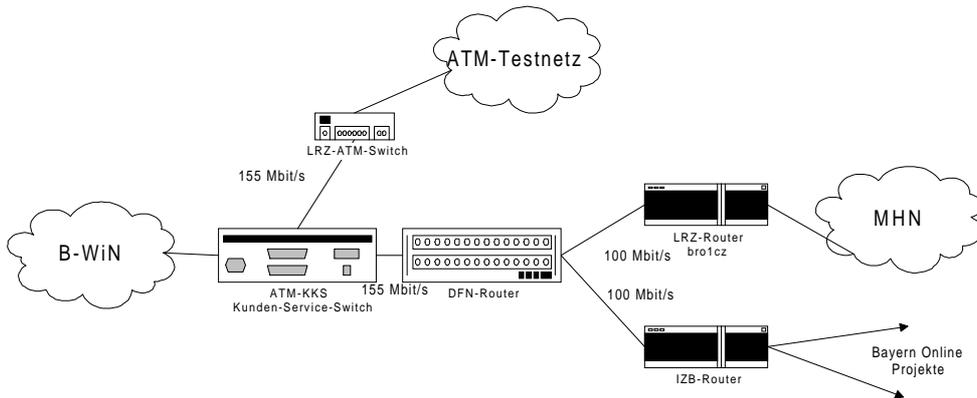
Die Anbindung der Wählserver an das MHN und das Campus-Netz Weihenstephan zeigt folgendes Bild:



### 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 1997

#### Neuanschlüsse:

23.1.1997	ATM-Netz des neuen Gebäudes der Fakultät für Maschinenbau in Garching mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet)
21.4.1997	Höchstleistungsrechner VPP700 an das Rechenzentrumsnetz mit 100 Mbit/s (FDDI)
22.4.1997	Gebäude Augustenstr. 77 (TU Informatik) über Telekom-Glasfaser mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet), zusätzliche Anbindung der abgesetzten TK-Anlage an die TK-Anlage im Hauptgebäude der TU mit 2 Mbit/s mittels LWL-Multiplexer
30.5.1997	Gebäude Baumbachstr. 7 (TU Pasing) über Stadtwerke-Glasfaser mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet), zusätzliche Anbindung der abgesetzten TK-Anlage an die TK-Anlage im Hauptgebäude der TU mit 2 Mbit/s mittels LWL-Multiplexer
16.6.1997	Gebäude Schellingstr. 33 (Akademie der Schönen Künste) über Telekom-Glasfaser mit 10 Mbit/s (Ethernet)
30.6.1997	Studentenbibliothek in der Leopoldstr. 13 mit 10 Mbit/s (Ethernet)
28.7.1997	Höchstleistungsrechner VPP700 an das Rechenzentrumsnetz zusätzlich mit 155 Mbit/s (ATM)
11.8.1997	Studentenstadt Freimann über 64 Kbit/s-Standleitung
1.9.1997	Gebäude Winzererstr. 45 (LMU Holzforschung) über Stadtwerke-Glasfaser mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet)
28.9.1997	Klinikareal Schwabinger Krankenhaus (LMU, TUM, MP) mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet) über Stadtwerke-Glasfaser.
1.10.1997	ZHS (Zentrale Hochschulportanlage, TUM) über Stadtwerke-Glasfaser mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet)
10.10.1997	Limnologische Station in Iffeldorf (TUM) über 64 Kbit/s-Standleitung
10.11.1997	Gebäude Georgenstr. 7 und 11 (LMU) mit 10 Mbit/s (Ethernet) über Glasfaser

#### Umkonfigurationen

Januar 1997	Rückumzug der LRZ-Mitarbeiter in die asbestsanierten Räume im 1.OG und EG. Das Kommunikationsnetz wurde neu eingerichtet auf Basis einer strukturierten Verkabelung.
3.2.1997	Abschaltung des Bridging und Transport des DECNet-Protokolls im MHN-Backbone.  Eine Verbindung abgesetzter Teilbereiche des MHN ist nur noch mit den Protokollen IP, IPX und Appletalk möglich. Dies bedingt eine Erleichterung der Konfiguration von Routern. Die Brouter können nun Router genannt werden.
17.2.1997	Verbindung der beiden TU-Bauämter in der Liebigstraße und Arcisstraße mittels Glasfaserstrecken, die im LRZ zusammenlaufen.

- März 1997 Versetzung von Netzschranken und Netzneukonfiguration im Gebäude Leopoldstraße 13.
- März 1997 Anschluß der Gebäude Schackstraße 4, Ludwigstraße 28 und der Uni-Sternwarte anstelle von 10 Mbit/s mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet).
- 31.3.1997 Abschaltung des 64 Kbit/s-WiN-Anschlusses (X.25) und der letzten X.25-Komponenten im MHN.  
Damit wird die X.25-Netztechnologie am LRZ, die über ein Jahrzehnt Rückgrat des vom LRZ betriebenen Netzes war, nicht mehr unterstützt. Notwendige X.25-Dienste werden zentral für ganz Bayern in Erlangen am RRZE erbracht.
- 7.4.1997 Strukturierung des FDDI-Ringes des RZ-Netzes durch einen FDDI-Switch.
- April 1997 Umsetzung eines Netzschranke und Netzneukonfiguration im Gebäude des Forstbaus in Weihenstephan.
- 5.5.1997 Außerbetriebnahme der bisherigen alten (analogen) Modem-Wählanschlüsse. Diese wurden abgelöst durch die neuen (analogen und digitalen [ISDN]) Wählanschlüsse.  
Einrichtung eines Wählsammelanschlusses als Expreßnummer mit maximal 19 Minuten Verbindungsdauer.
- Mai 1997 Anbindung des TU-Gebäudekomplexes Lothstr. 17 über Glasfaser der Stadtwerke an den Verteilpunkt in der FH München anstelle einer direkten Glasfaserstrecke zum LRZ.  
Dies ist ein erster Weg zur Bereinigung der bisherigen Glasfaserstruktur in diesem Bereich.
- Mai 1997 Wegfall der direkten 64 Kbit/s-Strecke zum IN-Verein München (muc.de)  
Der IN-Verein ist nun direkt über einen eigenen Anschluß mit dem WiN verbunden.
- Juni 1997 Anschluß des Wählmodemservers an S<sub>2m</sub>-Schnittstelle (30 Verbindungen) der HICOM-Anlage der TUM.  
Damit können die Wählanschlüsse über Querverbindungen aus dem Münchener Behördentelefonnetz des LRZ kostenfrei genutzt werden.
- Juli 1997 Erweiterung der Wählanschlüsse um 60 Verbindungen (2 S<sub>2m</sub>-Anschlüsse der Telekom)
- 18.7.1997 Strukturierung des Backbone-Netzes in Weihenstephan durch einen Ethernet-Switch
- Juli 1997 Anschluß des Gebäudes der Staatsbibliothek mit 100 Mbit/s anstelle von 10 Mbit/s (Fast-Ethernet)
- Juli 1997 Anbindung der Generaldirektion der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken an das B-WiN mit 10 Mbit/s über das MHN.
- August 1997 Inbetriebnahme eines 4. Wählmodemservers mit weiteren 60 Verbindungen (2 S<sub>2m</sub>-Anschlüsse der Telekom).
- 21.8.1997 Versetzung von Netzschranken und Netzneukonfiguration im Gebäude der LMU Physik in Garching.
- August 1997 Umkonfiguration des Netzes für die LRZ-Server wegen Umzug des Serverregales.
- September 1997 Anbindung des MPI Martinsried mit 100 Mbit/s (FDDI) über Telekom-Glasfaser anstelle eines 10 Mbit/s Laserlinks.

- September 1997 Anbindung der TU-Gebäude in der Schragenhofstraße mit 10 Mbit/s (Ethernet) über Stadtwerke-Glasfaser anstelle 64 Kbit/s (ISDN).
- September 1997 Einbau von 56Kbit-Modems (K56-flex) in die Wählmodemserver.
- Dezember 1997 Anbindung MPI Garching (IPP) mit 100 Mbit/s (Fast-Ethernet) anstelle 10 Mbit/s über Telekom-Glasfaser.

### **5.3.7 Projektarbeiten im Netzbereich 1997**

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

#### **Mail-Adressen**

Diskussion mit Gremien und Zuständigen der TUM und LMU über eine Reorganisation und Vereinheitlichung von E-Mail-Adressen.

An der TUM soll neben dem Adressteil *tu-muenchen* die Abkürzung *tum* eingeführt werden.

An der LMU besteht noch keine endgültige und eindeutige Regelung über die Benennung von Fakultäten und Instituten.

#### **Migration Nameserver**

Ab 18.8.1997 konnte der Betrieb des Nameservers am LRZ auf einer neuen separaten Sun-Maschine aufgenommen werden. Am 15.12.1997 wurde der Nameserver in Weihenstephan auf einem neuen Sun-Rechner installiert.

#### **Migration Mailserver und Mail-Relay**

Alle den Benutzern zugänglichen Workstations des LRZ bilden bezüglich der Home Directories der Benutzer ein afs-Cluster, d.h. egal ob der Benutzer sich an einer Sun oder einer HP oder einer IBM anmeldet, er findet immer dasselbe Home Directory vor. Dies war hingegen nicht der Fall in Bezug auf die Mailadresse und die Mailbox des jeweiligen Benutzers. Dafür war es also von Bedeutung, an welchem Rechner ein Benutzer sich angemeldet hat.

Am 6.10.1997 wurden die Mailbereiche für die Sun- und HP-Rechner zusammengelegt und gleichzeitig die Mailadressen von *user@sunmail.lrz-muenchen.de* bzw. *user@hpmail.lrz-muenchen.de* auf *user@mail.lrz-muenchen.de* geändert. Die alten Adressen werden bis zum 2.3.1998 als Alias beibehalten.

Am 3.11.1997 wurden auch die IBM-Systeme (alle Knoten des Parallelrechners SP2, die *ibm0* und *ibm1*) in diesen Verbund mit aufgenommen, sodaß ab diesem Zeitpunkt die Mailadresse und die Mailbox für alle Rechner des afs-Clusters identisch ist. Hierzu wurde die gleiche Software wie auf dem zentralen Mailrelay benutzt (Rialto Messaging von Control Data Systems), für die wir im Bereich Internet-Mail eine Campus-Lizenz besitzen.

Auf die Mailboxen, die auf dem Rechner *mailin.lrz-muenchen.de* liegen, kann sowohl über eine Fileschnittstelle (per nfs) als auch über die Protokolle POP und IMAP zugegriffen werden.

#### **Netznutzungsrichtlinien**

Es wurden Netznutzungsrichtlinien erarbeitet, die mit Gremien und Zuständigen der TUM und LMU diskutiert und im April 1997 in den Mitteilungen des LRZ veröffentlicht wurden. Für den Netzbetrieb

wichtig sind auf LRZ-Seite die Installation von Arealbetreuern, auf Nutzerseite die von Netzverantwortlichen. Wie beim bewährten Master-User-Prinzip bei der Vergabe von Nutzerkennungen ist nur der Netzverantwortliche Ansprechpartner des LRZ für Netzfragen. Er wendet sich an seinen zuständigen Arealbetreuer. Der Netzverantwortliche ist u.a. zuständig bei der Netzdokumentation und der Mithilfe bei der Fehlersuche seines betreuten Netzes. Die Listen der Arealbetreuer auf LRZ-Seite und die der Netzverantwortlichen auf Nutzer-Seite wurden erstellt, und diese sind über WWW abrufbar. Eine Einführungsveranstaltung für alle Beteiligten fand am 1.12.1997 statt.

### **Bayern Online Projekte**

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

• IZB als Betreuer der Bayern Online Projekte	2 Mbit/s
• Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Internetzugang für Behörden,	2 Mbit/s
• Pilotprojekt Baulogistik	64 Kbit/s
• Regierung des Bezirkes Oberbayern	64 Kbit/s
• Pilot Bayerninfo EFA (Elektronische Fahrplanauskunft)	2 Mbit/s
• Bürgernetz München	64 Kbit/s
• Bürgernetz Dachau	64 Kbit/s
• Bürgernetz Germering	2 Mbit/s
• Bürgernetz Isar-Loisach	64 Kbit/s
• Bürgernetz Ebersberg	64 Kbit/s
• Bürgernetz Penzberg	64 Kbit/s
• Bürgernetz Münchner-Land	64 Kbit/s
• Pilotprojekt Michaeligymnasium München	64 Kbit/s
• Pilotprojekt Realschule Vaterstetten	64 Kbit/s

Die Projekte werden zwar vom IZB (Informatikzentrum Bayern) betreut, bei Neuanschlüssen und Umkonfigurationen entsteht aber erheblicher Aufwand auf Seite des LRZ.

### **Netzmanagement-Werkzeuge**

Der Intelligent Assistant (IA) wurde am LRZ mit der Zielsetzung entwickelt, einen Dienstanbieter (z.B. Internet Provider, Anbieter von Informationsdiensten) bei der Diagnose von Problemen, die im Zusammenhang mit der Dienstnutzung (z.B. WWW, Mail, Wählmodemzugang) auftreten, zu unterstützen. Die Grundidee des IA liegt in der Durchführung von Diagnoseaktionen unter Verwendung eines vorgegebenen Entscheidungsgraphen. Der IA wird über eine Standard-Benutzeroberfläche (WWW-Browser) bedient. Die aufgesammelten Diagnoseinformationen werden als Trouble-Ticket an das für die Problembearbeitung verantwortliche Personal weitergeleitet. Näheres dazu unter:

*<http://www.lrz-muenchen.de/fragen/ia-info>*

Neben dem IA wurde eine weitere Web-Schnittstelle zu unserer Hotline (und unserem internen Fehlerdokumentationssystem) zur Verfügung gestellt. Über den sogenannten ARWeb können organisatorische Fragen gestellt werden sowie Benutzerprobleme online gemeldet werden. Im Gegensatz zum IA, wo der Benutzer in die Fehlerlokalisierung einbezogen ist, bietet der ARWeb „nur“ ein Formular, das ausgefüllt wird. Näheres dazu unter:

<http://www.lrz-muenchen.de/fragen/arweb-info>

Die Funktionalität des internen Fehlerdokumentationssystems (dem Action Request System von Remedy) wurde durch Eigenentwicklungen (die Integration der Abwesenheitsliste) erweitert. Weiterhin wurde neue ARS-Funktionalität, die Volltextrecherche, getestet. Da bei der Beschaffungsabwicklung, der Inbetriebnahme und dem Betrieb von unterschiedlichen Hardwarekomponenten viele Administrationstätigkeiten zur system- und verwaltungstechnischen Dokumentation anfallen, wurde eine entsprechende Werkzeugunterstützung zur Dokumentation auf Basis von ARS bereitgestellt (Projekt Hermes/Doku-Ticket).

Das primäre Problem bei der Integration des ARS und der Management-Plattformen (HPOV Node Manager, HPOV IT/O) ist die Vielzahl der Events, die von den Plattformen gemeldet werden. Durch den Einsatz von Event-Korrelations-Werkzeugen kann diese Anzahl enorm reduziert werden und eine automatische Generierung von Trouble-Tickets aus Events realisiert werden. Dazu wurde am LRZ eine Evaluierung von Event-Korrelations-Werkzeugen durchgeführt.

### **Rufbereitschaft**

Es wurden Konzepte, Verfahren und Werkzeuge zur Einführung einer Rufbereitschaft untersucht. Das jetzt vorgeschlagene Verfahren sieht die Alarmierung eines Mitarbeiters durch den diensthabenden Operateur während der Abend- und Wochenendschicht vor. Der Mitarbeiter soll dann von zu Hause aus in Zusammenarbeit mit dem Operateur versuchen, über eine Wählverbindung den Fehler zu beheben. Das jetzt erarbeitete Verfahren muß noch mit dem Personalrat und den gesetzlichen Bestimmungen abgestimmt werden.

### **Firewall-Evaluation**

Im Jahre 1997 wurden einige Versuche zur Installation eines Firewalls am WAN-Zugang des MHN gemacht. Dabei lag der Schwerpunkt auf besserer Wartbarkeit und Auswertung von Logs des Firewalls, die Sicherheitsrichtlinien wurden nicht verändert. Untersucht wurden Checkpoint Firewall-1 und SunScreen EFS. Ein Einsatz ist bisher noch nicht möglich, da einerseits bei Firewall-1 das Produkt in unserer Umgebung nicht genügend skaliert, andererseits der einfachere SunScreen EFS nicht die offene Filtermöglichkeit erlaubt, die im MHN gefordert ist.

### **Videokonferenzen**

Das LRZ hat einigen Instituten und Institutionen, denen es an der nötige Hardware-Ausstattung fehlte, Arbeitsplätze zur Übertragung von Video- und Audiodaten zur Verfügung gestellt.

Die Datenübertragungen wurden je nach Ausstattung der Gegenseite durch zwei verschiedene Verfahren realisiert.

#### ***Videokonferenzen über das Internet***

Bei dieser Art der Übertragung kamen die MBone-Tools zum Einsatz. Diese Applikationen verschicken Daten über IP-Multicast Kanäle. Sie gewährleisten den Austausch von Video- und Audiosignalen, außerdem kann ein White-Board verwendet werden. Auf diese Multicast-Kanäle können sich beliebig viele Benutzer anschalten.

Die MBone-Tools laufen typischerweise auf Workstations unter UNIX. Sie sind aber seit kurzem auch für PCs mit Windows 95 verfügbar.

### ***Videokonferenzen über ISDN***

Die zweite Möglichkeit, Videokonferenzen zu veranstalten, ist die Nutzung von ISDN.

Im LRZ kam dabei die ProShare Software von Intel zum Einsatz. Dabei werden die Daten über die beiden B-Kanäle eines ISDN-Basisanschlusses übertragen. Zusätzlich zur Video- und Audio-Übertragung können die Benutzer hier ein Application-Sharing betreiben.

Im Normalfall können nur zwei Teilnehmer über ProShare miteinander konferieren. Wollen mehrere verschiedene Stationen an einer Sitzung teilnehmen, so muß ein Konferenz-Manager eingeschaltet werden.

*Im Einzelnen kam es zu folgenden Videokonferenzen:*

30.07.1997     MBone

Einige Vertreter von Fujitsu Europa erklärten die Vorzüge der VPP. Die Veranstaltung fand in München statt; Interessierte aus Hannover und Berlin konnten via MBone die Ausführungen mitverfolgen und Fragen stellen.

April 1997     MBone

Zur Einweihung eines Krankenhauses bei Moskau sprach der Bezirkstagspräsident von Oberbayern einige Grußworte.

08.11.1997     MBone

Im Rahmen des Projektes Tele-Lernen und Tele-Tutoring fand eine Veranstaltung zwischen Regensburg (Rechenzentrum) und dem Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie statt.

Seit dem 13.10.1997 alle zwei Wochen ProShare

Der Lehrstuhl für Stahlbau nimmt an einer Europa-weiten Lehrveranstaltung über die Verformung von Aluminium unter Belastung teil.

### **Fax-Server**

Eine Evaluation von Faxservern wurde durchgeführt, dabei wurde auch die Anbindung an die Hicom-Anlage der TUM untersucht.

### **HBFG-Antrag Wählserver**

Wegen der schnell anwachsenden Nutzung der Modem- und ISDN-Zugänge wurde im Mai 1997 ein Antrag zum Ausbau der Kommunikationsserver gestellt. Beantragt wurden 2 Remote Access Server AX1600 der Firma Cascade mit einer Gesamtleistung von 480 parallelen Verbindungen, davon 384 für analoge Nutzung. Bei der Auswahl wurde besonderer Wert auf eine hohe Integrationsdichte sowie gute Managementmöglichkeiten gelegt.

Nachdem zwischenzeitlich die Firma Cascade vom Konkurrenten Ascend aufgekauft wurde und in der Folge die Produktlinie AX1600 eingestellt wurde, muß ein neues System ausgewählt werden.

### **Test ISDN-Karten, ISDN-Router, Wählzugangsserver**

Um unseren Nutzern aktuelle Empfehlungen und Anleitungen für den ISDN-Zugang geben zu können, werden wiederholt Tests mit neuen ISDN-Karten bzw. neuer Software dazu durchgeführt. Getestet wurde die Fritz!Card von AVM, die Teles S0 1.3 PnP, die Columbus One von ITK und die Creatix S0. Es wurden Anleitungen für Windows 3.1, Windows 95 und Windows NT erstellt. Die besten Resultate bzw. die einfachste Installation lieferte die Fritz!Card, für diese wurde eine Kaufempfehlung gegeben.

Um eine Standardlösung für den Anschluß von kleineren Institutsnetzen über ISDN-Wählverbindungen anbieten zu können, wurden Tests mit preiswerten ISDN- Routern unternommen. Getestet wurde zum einen die Produktlinie *Nautica* von Bay Networks, welche sich jedoch wegen des fehlenden Supports der Network Address Translation (NAT) als ungeeignet erwies. Alle Anforderungen erfüllt hat aber der Router *OfficeConnect Remote 510s* der Firma 3Com (ca. DM 1000.-), der Instituten zur ISDN-Anbindung empfohlen wird.

Im Hinblick auf den geplanten Ausbau unserer Remote Access Server (siehe HBFAG-Antrag Wählserver) wurde das Produkt Portline der Firma Pamssoft eine Woche lang im praktischen Einsatz getestet. Es hinterließ jedoch einen wenig ausgereiften Eindruck, so daß wir es für eine Beschaffung nicht in Betracht zogen.

Vom 5.12. bis 19.12.1997 wurde ein Gerät der Systemfamilie 5000 von der Firma Bay Networks als Remote Access Server getestet. Das System war mit einem Ethernet-Switching-Modul mit 24 Ports sowie 3 RAS-Boards 5399 mit je 2 S<sub>2m</sub>-Ports ausgerüstet. Alle Kanäle waren digital per ISDN oder analog per Modem nutzbar, allerdings nicht mit 56 KBit/s. Das System bot einige Vorteile gegenüber der jetzt betriebenen Ascend-Lösung, hat aber auch Nachteile. Die (hochgesteckten) Erwartungen wurden insgesamt jedoch nicht erfüllt. Eine Beschaffung des Systems ist deshalb vorerst nicht geplant, statt dessen sollen weitere Produkte getestet werden.

### **Korrektur von Mailadressen**

Durch das stetige Wachsen der Anzahl an Mails, die durch das zentrale Mail-Relay des Leibniz-Rechenzentrums geschleust werden, hat sich auch die Anzahl der Mails, die falsch adressiert und daher nicht zustellbar sind, entsprechend erhöht. Die Anzahl ist inzwischen so hoch, daß die Mails nicht mehr durchgesehen werden können, um festzustellen, ob es generelle Probleme gibt, die der Postmaster beheben muß, z.B. fehlerhafte lokale Konfiguration.

Aus diesem Grund wurde das Projekt "Analyse von falschen Email-Adressen" mit einer wissenschaftlichen Hilfskraft begonnen. Dieses Projekt soll die unwichtigen von den wichtigen Fehlermails trennen und die unwichtigen Mails, z.B. Rechtschreibfehler in der Mailadresse, nicht mehr an die Postmaster-Mailbox weiterleiten.

Gleichzeitig soll dem Benutzer eine Hilfestellung gegeben werden, wie die fehlerhafte Mailadresse korrigiert werden könnte. Das Projekt benutzt umfangreiche Datenbanken mit korrekten Mailadressen und Domains und versucht daraus mit Hilfe von Rechtschreibe-Algorithmen die falschen Mailadressen zu korrigieren analog zu einem Textverarbeitungsprogramm.

Das Projekt steht kurz vor seinem Abschluß und soll nach der Installation eines neuen Releases der Mailsoftware des zentralen Mail-Relays in Produktion gehen.

### **Drittmittel-Projekte**

Es wurden mit Hilfe von Drittmitteln folgende Projekte durchgeführt:

#### **RTB-Bayern**

Das Projekt Regionales Testbed (RTB) Bayern wurde formal bereits am 31.12.1996 abgeschlossen. Es fand jedoch am 13.1.1997 ein verteiltes RTB-Abschlußsymposium zwischen München und Erlangen statt, in dem – verbunden über eine Videokonferenzschaltung hoher Bild- und Tongüte – die einzelnen

Projekte wechselseitig mit ihren Abschlußberichten vorgestellt wurden. Zugleich wurden die Vorträge über MBone Interessierten im Internet zur Verfügung gestellt. Der Abschlußbericht aller Projekte (3 cm dick) konnte Anfang Mai 1997 verteilt werden. Das Projekt wurde vom DFN mitfinanziert. Näheres siehe: <http://www.lrz-muenchen.de/projekte/rtbbay/>

### GEMSE

Das Projekt GEMSE (Gigabit Environment München-Stuttgart-Erlangen) hat das Ziel, auf Hochgeschwindigkeitsstrecken zwischen München, Stuttgart und Erlangen verteilte Anwendungen auszuprobieren, die Übertragungsgeschwindigkeiten im Gigabit-Bereich benötigen. Es ist ein vom DFN gefördertes Projekt. Ein erster Antrag mit 20 Anwendungsprojekten wurde Ende März 1997 an den DFN weitergereicht. Nach einer Bearbeitung durch den DFN und der Klärung der Frage nach der Teilnahme des Standortes Stuttgart fand im Dezember 1997 die Begutachtung der überarbeiteten Anträge statt. Start soll im Frühjahr 1998 sein. Eine Erweiterung um den Standort Berlin ist vorgesehen.

### CNM

Das Projekt CNM (Einführung eines Customer Network Managements für das B-WiN) konnte offiziell am 1.6.1997 starten.

Ziel des durch den DFN-Verein geförderten Projektes ist es, den am B-WiN angeschlossenen Einrichtungen Informationen und Funktionalitäten bereitzustellen, die sie in Bezug auf ihren Anschluß (IP, ATM) an das B-WiN benötigen. Zu diesem Zweck wird ein Dienst bereitgestellt werden, der aktuelle und aussagekräftige Informationen über den Status der angebotenen Dienste liefert. CNM ermöglicht es den Kunden, den sie betreffenden Teil des B-WiNs, repräsentiert durch Managementinformationen, als Teil ihrer eigenen Netzinfrastruktur zu sehen. Damit erhöht sich für den Kunden die Transparenz des B-WiNs.

Zum 1.10.1997 konnte fristgerecht der erste Prototyp bereitgestellt werden. Die bisherigen Ergebnisse wurden auf der 27. Betriebstagung beim DFN in Berlin und auf der BHN-Sitzung in Ingolstadt vorgestellt. Ende 1997 nutzten über 35 Anwender das Produkt.

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

## 5.4 Programmausstattung

### 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 Programmierertools**  
(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)
HP	HP-Cluster (Unix)
IBM	IBM-Cluster (Unix)
SGI	SGI-Cluster (Unix)
Cray YEL	Entwicklungsrechner Cray Y-MP EL (Unix)
Cray T90	Vektorrechner Cray T90/4 (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**

<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
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
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**

<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
Maple	Graphikfähiges Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen	HP (noch Rel. 3), IBM, Sun, SP2, PC
Mathematica	Graphikfähiges Computer-Algebra-System für symbolisches und numerisches Rechnen	HP Sun
Matlab	Numerische Berechnungen, Visualisierung und Datenanalyse	Sun
Reduce	Programmsystem für allgemeine symbolische algebraische Berechnungen	HP

**Datenbankprogramme**

<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
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
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)	Cray (YEL, T90)
CFDS	Programme zur Modellierung von Strömungen, Wärme- und Strahlungstransport	SP2
EMAS	Programmpaket zur Modellierung elektromagnetischer Felder mit Hilfe von Finite-Elemente-Methoden.	SP2
FIDISOL	(FInite Difference SOLver) Programmpaket für numerische Lösung nichtlinearer Systeme von 2- oder 3-dimensionalen partiellen Differentialgleichungen elliptischen oder parabolischen Typs, jeweils in einem rechteckigen Gebiet.	Cray (YEL, T90)
MARC	Universell einsetzbares Finite-Elemente-Programm für lineare und nicht-lineare Analysen.	SP2
Mentat	Interaktive Geometrierstellung Ergebnisvisualisierung von MARC	SP2
NASTRAN	Universell einsetzbares Finite-Elemente Programm für statische, dynamische, thermische und ärodynamische Analysen	SP2
Patran	Pre- und Post-Prozessor für Finite-Elemente-Programme, Volumenkörpermodellierung mit Schnittstellen zu: IGES, MARC, MSC/NASTRAN, SOLVIA	Sun, SGI (ohne Onyx)
PHOENICS	Programmsystem zur Simulation von Massen- und Wärmetransportvorgängen in Flüssigkeiten und Gasen	SP2
SOLVIA	Finite-Elemente-Programmpaket für statische und dynamische, lineare und nicht-lineare Spannungs- und Deformationsanalysen	SP2

## Grafik und Visualisierung

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
AutoCAD	interaktives, offenes, modulares 2D-/3D-Konstruktionszeichnungssystem	PC
AVS	Visualisierungssystem der Firma Advanced Visual Systems Inc. mit stark modularem Aufbau.	Sun, HP, IBM, SGI, Cray T90, SP2
AVS/Express	Graphische Umgebung zur Anwendungsentwicklung mit Schwerpunkt Visualisierung, Nachfolgeprodukt von AVS 5	Sun, SGI, IBM, SP2
ClarisDraw	objektorientiertes Zeichenprogramm	Mac
CorelDraw	Graphikpaket mit vielseitigen Funktionen (Zeichnen, Malen, Anfertigen von Diagrammen und Zusammenstellen von Präsentationen)	PC

CVT (Cray Visualization Toolkit)	Sammlung von Bibliotheken und Toolkits zum Erstellen von Programmen mit graphischer Benutzeroberfläche	Cray
Freehand	objektorientiertes Zeichenprogramm	Mac
Gnuplot	Interaktives Plotprogramm	Sun, HP, IBM
IDL	Kommandosprachengesteuertes Graphik- und Bildverarbeitungssystem	Sun, HP, SGI, IBM
ImageMagick	Programmsammlung zur Darstellung und Bearbeitung von Graphikdateien unter X-Window	Sun, SGI, HP
IMSL Exponent Graphics	Interaktiv benutzbare Graphikbibliothek. Spezifische Hilfsdateien ermöglichen Bildvariationen ohne Programmneuübersetzung	Sun
IRIS Explorer	Visualisierungssystem von NAG mit stark modularem Aufbau	SGI
IslandDraw/ IslandPaint	Graphik-Editoren für Vektorgraphiken (IslandDraw) bzw. Rastergraphiken (IslandPaint)	HP
LRZ-Graphik	Fortran-Bibliothek mit Graphikroutinen sowie Nachbearbeiter zur Ausgabe auf Bildschirm, Plotter, Drucker und Diarecorder	Sun, HP, Cray, IBM, SP2, SGI, PC
Micrografx ABC Graphics Suite	Sammlung von Graphikprogrammen (Flow Charter, Media Manager, Designer, Picture Publisher)	PC
NAG Graphics Library	Fortran-Bibliothek mit Graphikroutinen, zum Teil kombiniert mit Funktionen der NAG Fortran Library. Funktionsumfang entspricht der LRZ-Graphik.	Sun, HP
Paint Shop Pro	Umwandelprogramm für verschiedenste Graphikformate, Bildverarbeitung	PC
Photoshop	professionelle Bearbeitung von Bildern	Mac
PowerPoint	Erstellung von Dia- und Folienpräsentationen	PC Mac
SoftImage	Bildbearbeitung und Animation	SGI
xfig	Programm zur Erzeugung von Abbildungen unter X-Window	Sun, HP, IBM, SP2
<b>Graphik-Tools</b>		
Ghostscript	PostScript - Interpreter	Sun, HP, IBM, SP2
Ghostview	Programm zur Darstellung von PostScript-Dateien unter X-Window	Sun, HP, IBM, SP2, PC, Mac
Netpbm	Filter, um verschiedene Graphikformate ineinander umzuwandeln	Sun, HP
Xloadimage	Programm zu Darstellung von Bildern unter X-Window	IBM
xv	Programm zur Darstellung und Konvertierung von Bildern unter X-Window (unterstützte Formate: GIF, PBM, PGM, PM, PPM, X11 Bitmap)	Sun, IBM, SP2

Eine Übersicht über gängige Grafikformate und deren Konvertierung findet sich unter

<http://www.lrz-muenchen.de/services/software/grafik/grafikformate/>

## Internet- und Kommunikations-Software

<b>Mail</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
elm	bildschirmorientiertes Mailprogramm	Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2
mail	Standard-Mailprogramm an Unix-Systemen (zeilenorientiert)	Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2
pine	einfach zu handhabendes, bildschirmorientiertes Benutzerinterface für Mail und News	Sun, HP, IBM, SP2, SGI
tkmail	X-Window-Client zum mail-Kommando	Sun
pgp	Verschlüsselungsprogramm (Pretty Good Privacy)	Sun, HP, IBM, SP2
<b>NEWS</b> weltweites elektronisches "schwarzes Brett" mit derzeit über 11000 Diskussionsgruppen		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
nn	bildschirmorientierter Newsreader	Sun, HP
tin	bildschirmorientierter, leicht zu handhabender Newsreader	Sun, HP, IBM, SP2
xrn	X-Window-Client zu "News"	Sun, HP, IBM, SP2
<b>WWW World Wide Web</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
lynx	Terminal-orientierter WWW-Client	Sun, HP, IBM, SP2
Mosaic	WWW-Browser	Sun, HP, IBM, SP2
Netscape	WWW-Client, der neben einem WWW-Browser auch eine Schnittstelle zu News und Mail beinhaltet	Sun, HP, IBM, SP2, SGI, PC, Mac
Netscape Gold	Wie Netscape, hat aber zusätzlich noch eine Edit-Funktion zum Erstellen von HTML-Seiten	Sun, HP, PC, Mac
Hypermail	Tool zur Konvertierung von Unix-Mail-Foldern in HTML-Seiten	Sun
<b>Dateitransfer</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
ftp	Auf TCP/IP basierendes File Transfer Protokoll	PC, Mac, Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2, SGI
mftp	X-Window-Client zu FTP	Sun, HP
WS FTP	Windows-95-Client für FTP	PC
X-, Y-, Z-Modem	Programme für File Transfer über Wählzugänge	Sun, HP, Cray, IBM, SP2
<b>IRC : Internet Relay Chat</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
CoolTalk	IRC-Client	PC
irc	IRC-Client	Sun, HP, IBM, SP2
<b>X-Server</b>		

<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
MacX	X-Window-Server Implementierung um einen Mac als X-Terminal zu nutzen	Mac
Vista-eXceed	X-Window-Server Implementierung um einen PC als X-Terminal zu nutzen	PC
<b>Informationsdienste</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
lrzkm	Ausgabe von LRZ-Kurzmitteilungen	Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2
archie	Internet-Informationssystem (informiert über die Inhaltsverzeichnisse von ftp-Servern)	Sun, HP, IBM, SP2
FpArchie	Windows-95-Client zum Internet-Informationssystem "Archie"	PC
Xarchie	X-Window-Client zum Internet-Informationssystem "Archie"	Sun, HP, IBM, SP2
<a href="#">archieplex</a>	Archie im WWW	-
IMSL IDF	Interaktives Informationssystem für die gesamte IMSL-Library (mit den Teilen MATH, SFUN und STAT)	HP
NAG Online Help	Online-Informationssystem mit Informationen über die NAG Fortran Library und die NAG Graphics Library	HP
<b>Netzdienste</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
Nslookup	Programm zum Abfragen von Nameservern	Sun, HP, IBM, SP2, Cray (YEL, T90), SGI
Traceroute	Zeigt Wegewahl der IP Datenpakete durch das Internet	Sun, HP, IBM, SP2, SGI

## Mathematische Programmbibliotheken

### Nach Inhalten gegliederte Übersicht

<b>Umfassende numerische/statistische Programmbibliotheken:</b>	<b>Plattformen</b>
<a href="#">IMSL</a>	HP, Sun, IBM, SP2, Cray (T90, YEL)
<a href="#">NAG</a>	HP, Sun, IBM, SP2, Cray (T90, YEL)
Numerical Recipes	Disketten zu Code im Buch
<b>Spezielle numerische Programmbibliotheken der linearen Algebra:</b>	
<a href="#">BLAS</a>	HP, SP2, Cray (T90, YEL)
<a href="#">GEMMBASED</a>	Cray (T90)

<a href="#">LAPACK</a>	HP, Cray (T90, YEL)
<a href="#">EISPACK</a>	HP, Cray (T90, YEL)
<a href="#">ITPACK</a>	Cray (T90)
<a href="#">BANDLIB</a>	Cray (T90, YEL)
<b>Spezielle Programmbibliotheken zur numerischen Lösung partieller Differentialgleichungen (s. auch <a href="#">Finite Elemente</a>):</b>	
<a href="#">FIDISOL</a>	Cray (T90, YEL)
<a href="#">CADSOL</a>	Cray (T90, YEL)
<b>Herstellerspezifische wissenschaftliche Bibliotheken</b>	
<a href="#">libsci</a>	Cray (T90, YEL)
<a href="#">ESSL</a>	SP2
<a href="#">ConvexMLIB und ConvexLAPACK</a>	hp100, hp200

### Parallelisierung und Vektorisierung

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
<a href="#">global</a>	Programmiersbibliothek für global	Sun, SP2
<a href="#">HeNCE</a>	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, CRAY
<a href="#">LMPI</a>	Werkzeug zum Profiling von MPI-Programmen	SP2, VPP
<a href="#">MPI</a>	Message Passing Interface (optimierte Hersteller Versionen)	SP2, CRAY, VPP
<a href="#">MPICH</a>	Message-Passing-Bibliothek MPI. Implementierung des ARNL	HP, IBM, SP2
<a href="#">PVM (Parallel Virtual Machine)</a>	Programmpaket, das es ermöglicht, ein heterogenes Rechnernetz als Grundlage für die Entwicklung von parallelen Programmen einzusetzen	Sun, HP, Cray, IBM, SP2, VPP
<a href="#">PVM-Kurs</a>	Kursunterlagen zur Einführung in PVM	-
<a href="#">P4</a>	Parallel Programming System P4	SP2
<a href="#">TCGMSG</a>	Portable Message Passing Library	HP, SP2
<a href="#">VAMPIR</a>	Werkzeug zum Profiling von MPI-Programmen	SP2, VPP
<a href="#">XPVM</a>	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, HP, IBM, SP2, SGI
C++	Weiterentwicklung der Programmiersprache C,	Sun, HP, IBM, SP2,

	die sich insbesondere für objektorientiertes Programmieren eignet	Cray T90, SGI
FORTRAN 77	Programmiersprache FORTRAN 77 (ANSI-Standard X3.9-1978)	Sun, HP, Cray YEL, IBM, SP2, SGI
Fortran90	Weiterentwicklung von FORTRAN 77 (ANSI-Standard X3.198-1991)	sun6, hp11, hp22, Cray, IBM, SP2, PC
gcc	GNU C-Compiler	Sun, HP, IBM, SP2
g++	GNU C++-Compiler	Sun, HP, IBM, 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, HP, Cray YEL, IBM, SGI
<b>Programmertools</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
cflint/cflist	Hilfsprogramm zur Unterstützung bei der Fehlersuche in FORTRAN 77 und Fortran 90 Programmen	Cray (YEL, T90)
Ftnchek	Hilfsmittel zur Unterstützung bei der Fehlersuche in FORTRAN 77-Programmen (insbesondere bei Suche nach semantischen Fehlern)	HP, IBM, SP2
Toolpack	Tools für FORTRAN 77-Programmierer, u.a. Formatierung und Transformationen von Fortran-Programmen (z.B. single precision nach double precision)	HP
Xbrowse	Source Code Browser um FORTRAN 77 und Fortran 90 Applikationen zu analysieren und zu editieren	Cray (YEL, T90)
<b>Quellverwaltung</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
RCS (Revision Control System)	Paket von Programmen zur Verwaltung von Quellcodedateien	Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2
SCCS (Source Code Control System)	Paket von Programmen zur Verwaltung von Quellcodedateien	Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2, SGI
<b>Debugger</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
Cdbx dbx gdb pdbx totalview xdb xdbx xpdbx	Interaktive Suche nach Programmfehlern auf Quellcode-Ebene	Cray Sun, SGI, SP2 Sun, HP, IBM, SP2 SP2 Cray (YEL, T90) HP Sun SP2

## Statistikpakete am LRZ

### Statistik-Programme und -Pakete

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Amos	Lineare strukturelle Beziehungen, Pfadanalyse, Kausalitätsanalyse	PC
BMDP	Vielseitiges Statistikpaket	HP
SamplePower	Berechnung von Stichprobengrößen	HP
SAS	Vielseitiges Statistik- und Datenmanagementpaket	HP
SPSS	Vielseitiges Paket für statistische Datenanalyse	HP 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, HP
LaTeX	auf TeX aufsetzendes Makropaket mit einer Reihe vorgefertigter Layouts	PC, Sun, HP, IBM, SP2
OCP (Oxford Concordance Program)	Programm für Aufgaben der Textanalyse (wie Konkordanzen, Worthäufigkeiten)	HP
PageMaker	Desktop-Publishing-Programm	Mac
TeX	Schriftsatzsystem zur Erzeugung hochwertiger Druckvorlagen	PC, Sun, HP, IBM, SP2
Word	Textverarbeitungsprogramm	PC, Mac
WordPerfect	Textverarbeitungsprogramm	Sun, PC, Mac
Editoren		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
aXe	Einfach zu handhabender Editor unter X-Window	Sun, HP, IBM, SP2

Emacs	Nicht nur ein Texteditor, sondern eine Arbeitsumgebung, die auch Datei-Management-Funktionen und anderes mehr zur Verfügung stellt	Sun, HP, Cray, IBM, SP2
pico	Einfacher Text-Editor unter Unix	Sun, HP, IBM, SGI
Ved (Visual Editor)	Benutzerfreundlicher Editor unter X-Window	HP
vi (Visual Editor)	Standard-Editor unter Unix	Sun, HP, Cray, IBM, SP2, SGI
Vitutor	Interaktives Übungsskript für den Editor vi	Sun, HP
vim	vi-kompatibler Editor	Sun
xedit	Einfacher Editor unter X-Window, leicht zu erlernen, aber mit relativ geringer Funktionalität	Sun, HP, Cray, IBM, SP2, SGI

**Utilities, Dienst- und Hilfsprogramme**

<b>Archivierungsprogramme</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
Compress/uncompress	Standard-Komprimierprogramm unter Unix	Sun, HP, IBM, Cray (YEL,T90), SP2, SGI
gzip/gunzip	GNU-Komprimierprogramm	Sun, HP, IBM, SP2, Cray T90, SGI
lha,lharc	Archivier- und Komprimierprogramme	HP
gtar	Datei-Archivierung	Sun, HP, IBM, Cray (YEL,T90), SP2
WinZip	Archivier- und Komprimierprogramm, das neben dem ZIP-Format folgende weitere Formate unterstützt: LZH, ARJ, ARC, TAR, gzip, Unix-compress, Microsoft-Compress	PC
zip/unzip	Weitverbreitetes Komprimier- und Archivierprogramm	HP, IBM, SP2
zoo	Anlegen und Verwalten von (komprimierten) Archivdateien	HP
<b>Shells</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
Bourne-Again-Shell	Bourne-Shell-kompatibler Kommandointerpreter mit einigen Erweiterungen aus C- und Korn-Shell	Sun, HP, IBM, SP2
Bourne-Shell	Standard-Kommandointerpreter an Unix-Systemen	Sun, HP, IBM, Cray (YEL,T90), SP2, SGI
C-Shell	Kommandointerpreter an Unix-Systemen mit einer C-ähnlichen Syntax	Sun, HP, IBM, Cray (YEL,T90), SP2, SGI
Korn-Shell	Kommandointerpreter an Unix-Systemen (Nachfolger der Bourne-	Sun, HP, IBM, Cray (YEL,T90), SP2,

	Shell)	SGI
T-C-Shell	erweiterte C-Shell	Sun, HP, IBM, Cray (YEL,T90), SP2, SGI
<b>Skript-, Kommandosprachen</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
gawk	awk-Skriptsprachen Interpreter	Sun, HP, IBM, SP2
perl	Skriptsprache (hauptsächlich für die Systemverwaltung)	Sun, HP, IBM, Cray (YEL, T90), SP2, SGI
tcl	Leistungsstarke Kommandosprache	Sun, HP, IBM, SP2
<b>Virens Scanner</b>		
<b>Produkt</b>	<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>Plattformen</b>
Dr. Solomon's Anti-Virus Toolkit	enthält Virens Scanner und Prüfsummenprogramme	PC

## X11 und Motif

Schriften zu X11/Motif an diesem WWW-Server:

- [Einführung in die Nutzung von X-Window am LRZ](#)
- [Umlaute und Akzente auf ASCII-Tastaturen unter X11](#)  
A condensed version of this article is also available in English:  
[Accented Letters On ASCII Keyboards Under X11](#)

An LRZ-Rechnern installierte Versionen von X11:

Plattform	X11 Release 4	X11 Release 5	X11 Release 6
HP	/usr/<...>/X11	/usr/local/sys/X11R5/<...>	/client/<...>
Sun	-	-	/client/<...>
Cray YEL	-	/usr/<...>/X11	-
Cray T90	-	/usr/<...>/X11	/opt/ctl/cvt/cvt/<...>
SGI	/usr/<...>/X11	-	-
IBM	-	/usr/<...>/X11	-
SP2	-	/usr/<...>/X11	-

wobei für <...> folgender Verzeichnisname einzusetzen ist:

bin            für Programme  
Include       für Include-Dateien  
lib            für Bibliotheken

Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
fvwm	Virtueller Window Manager für X11	Sun
mwm	Motif Window Manager für das Window-System X11	Sun, HP, IBM, SP2, SGI
OSF/Motif	Toolkit für die Erstellung von X11-	Sun, HP, IBM, SP2, SGI

Applikationen		
tk	Toolkit zur Programmierung von X11 Oberflächen, basierend auf der Kommando-Sprache Tcl	Sun, HP, IBM, SP2
twm	Tab Window Manager für das Window-System X11	Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2, SGI
X11	X-Toolkit für die Erstellung von X11-Applikationen	Sun, HP, Cray (YEL, T90), IBM, SP2, SGI

### Sonstige Anwendersoftware

Konverter		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
a2ps	Formatierung von ASCII-Dateien zur Ausgabe an PostScript-Druckern	Sun, HP, IBM, SP2, Cray (YEL, T90)
cray2sun	Programm zum Konvertieren von Cray Binärdaten in SUN (IEEE) Binärdaten	Cray (YEL, T90)
fdcp	Programm zur Konvertierung von Cray Binärdateien nach IEEE	Cray (YEL, T90)
latex2html	Konverter für LaTeX-Dokumente nach HTML	Sun, HP
Verschiedenes		
Produkt	Kurzbeschreibung	Plattformen
Expect	Dialog-Programmierung für interaktive Programme	HP, IBM, SP2
gfind	Suchen nach Dateien in Dateibäumen	Sun, HP, IBM, SP2
Gmake	Programmentwicklung, make Ersatz von GNU	Sun, HP, IBM, SP2, Cray (YEL, T90)
less	Komfortablere Alternative zu "more"	Sun, HP, IBM, SP2, Cray (YEL, T90), SGI
pgp	Verschlüsselungsprogramm (Pretty Good Privacy)	Sun, HP, IBM, SP2
screen	Screen-Manager mit VT100/ANSI Terminalemulation	Sun, IBM, SP2
top	Auflisten von Prozessen	Sun, HP, SGI

## 6 Aktivitäten im Jahr 1997 im Bereich der Gebäudeinfrastruktur

### 6.1 Asbestsanierung

1997 war das Jahr, in dem die Asbestsanierung des LRZ-Gebäudes im wesentlichen abgeschlossen werden konnte. Sie war im Jahre 1988 mit einer kleinen Teilsanierung begonnen und 1994 etagenweise endgültig in Angriff genommen worden. Im Januar und Februar 1997 fand die letzte große Umzugsaktion im Haus und aus den Provisoriumsbauten heraus statt: das Erdgeschoß und das 1. Obergeschoß konnten wieder genutzt werden, und auch in den anderen Geschossen konnte anschließend die endgültige Belegung hergestellt werden. Mitte des Jahres schließlich wurde auch die Neueinrichtung der Eingangshalle fertiggestellt. Damit konnte auch diese „Visitenkarte“ des LRZ ihrer Bestimmung übergeben werden. Zuvor war es gelungen, ein jahrzehntelang bestehendes Hindernis für eine großzügigere Nutzung der Eingangshalle zu überwinden: der Bau eines Fluchtwegs aus dem Südtreppenhaus direkt ins Freie (statt wie bisher über die Eingangshalle). Diese Maßnahme ermöglichte erst die Aufstellung von PCs und in gewissem Umfang die Lagerung von Verkaufsmaterialien hinter der Theke des neu gestalteten Empfangs.

Da sich in den 6 Jahren seit Beginn der eigentlichen Sanierungsplanung mehrere Veränderungen im Nutzungsbedarf ergeben hatten, konnten nicht mehr alle Geräte bzw. Rechner ins „Stammgebäude“ zurückgeholt werden: im 1992 errichteten provisorischen Erweiterungspavillon (PEP) blieben vor allem die Backup- und Archivsysteme, der Parallelrechner IBM SP2 und das Workstationcluster HP installiert. Für die Raumknappheit verantwortlich sind hauptsächlich der gestiegene Bedarf an Mitarbeiterbüros, an Rechnerstandfläche vor allem durch den neuen Landeshochleistungsrechner II (SNI/Fujitsu VPP700) und der erhöhte Bedarf an Schulungsräumen mit Arbeitsplatzrechnerausstattung.

Das Ende der Asbestsanierung wurde Mitte des Jahres feierlich begangen und konnte die Mitarbeiter schwach entschädigen für die in den vergangenen 3 Jahren erduldeten Unbill. Dabei hatte sich nicht so sehr die Asbestentfernung im engeren Sinn als belastend erwiesen, obwohl es hier anfänglich reichlich Diskussionen um die Bewertung und Aussagekraft von Messungen und Bedenken von Seiten des Personals an der technisch einwandfreien und die Belange der Mitarbeiter ausreichend berücksichtigenden Durchführung der Sanierungsmaßnahme gegeben hatte. Vielmehr war es vor allem der Baulärm während der sogenannten Rückbauphasen, der sich als äußerst strapazierend für das Nervenkostüm der Mitarbeiter herausgestellt hatte. Das Niederreißen von Wänden, das Schlagen neuer Schlitze für Elektroleitungen in Beton, das Schaffen neuer Klimakanaldurchführungen, das Aussägen der alten Metallfenster, Anpassen von Fensterausschnitten an die neuen Fenster (durch „Massieren“ des Betons), das Bohren vieler Löcher für abgehängte Decken, Klimakanäle, Elektroleitungen usw. machten Telefonate, Prüfungen, Kurse, ja schlicht Konzentrieren zeitweise unmöglich.

Dazu kamen Belastungen durch Gerüche von Brandschutzfarbe und anderen Chemikalien sowie die Schmutzentwicklung und die ungewollte „Offenheit“ des Hauses für jedermann, die die Entscheidung, das Gebäude etagenweise betriebsbegleitend zu sanieren, nach sich gezogen hatte.

Ein Übriges zur Zermürbung trug die – für Bauverhältnisse wohl übliche – Termin-Untreue bei Absprachen über Zeiten hoher Lärmentwicklung bei.

Fazit aus dem Bauablauf: Wir wünschen keinem der nachfolgenden Sanierungsobjekte ein solches Nebeneinander von Betrieb und Baustelle!

## 6.2 Kälte- und Klimasituation

In den Jahren 1994/95 war nach der entsprechenden Asbestsanierung im 3.OG eine neue Klima-Infrastruktur geschaffen worden, die – auf der bestehenden Kälteversorgung aus den Jahren 1988/89 aufsetzend – die Grundklimatisierung des neugestalteten Rechnerraumes im 4.OG übernehmen konnte. Im Jahr 1997 wurde es dann notwendig, die bereits eingeplante Erweiterung der Klimakapazität im Rechnerraum vorzunehmen. Die Installation des neuen Landeshochleistungsrechners SNI/Fujitsu VPP700 erforderte die Installation von 4 lokal wirkenden zusätzlichen Klimaschränken in der Mitte des Rechnerraumes. Des Weiteren wurden einige Deckenklimateure an Orten verstärkten Abwärmeeintrags (sog. Serverraum, Operateurleitwarte usw.) in Betrieb genommen. Damit ist die Klimatisierungssituation zunächst abgerundet.

## 6.3 Elektrosituation

Nachdem im Jahr 1996 bereits neben den zahlreichen im Datennetzbereich eingesetzten USVs (unterbrechungsfreien Stromversorgungen) auch für die zentralen Rechensysteme eine USV installiert worden war (Kapazität: 300 KVA bei ca. 10 Minuten Autonomiezeit), wurden 1997 noch die im provisorischen Erweiterungspavillon (PEP) verbliebenen wichtigen Rechensysteme zusätzlich an diese zentrale USV angeschlossen.

Ein ungeplanter „Test“, d.h. Stadtviertel-weiter Stromausfall im Oktober zeigte, daß diese USV tat, was man von ihr erwarten konnte. Leider fiel der Strom mit mehr als 1 Stunde dabei deutlich länger aus, als die Kapazitätsreserven der USV reichten (im konkreten Fall 20 Minuten). Außerdem fehlte es zu diesem Zeitpunkt noch an abrundenden Maßnahmen, wie Anschluß der Operateurleitwarte hinsichtlich Licht und Überwachungskonsolen und -rechner an das Notstromnetz. Daneben brachte das Fehlen konkreter Anweisungen über die Abschaltmaßnahmen an Großrechnern (= Großverbrauchern elektrischer Energie) die „Kleinsysteme“ im Netz- und Serverbereich um die Chance, die verhältnismäßig lange Zeit dieses Energieausfalls intakt zu überstehen.

Hier bleibt 1998 noch einiges zu tun. Planerisch eingeleitet wurden Maßnahmen zum Neustart der Kälteversorgung nach Stromausfall, so daß die Klimasituation sich bei Rückkehr des Stromes rasch normalisieren kann. Derzeit nicht zu verhindern ist der rasche Ausfall des derzeit einzigen wassergekühlten Rechners, der Cray T90 (wegen zu hoher Kaltwassertemperatur binnen ca. 2 Minuten nach Stromausfall). Um dem abzuweichen, müßte letztlich die gesamte Kühlungsinfrastruktur (Kälteaggregate, Rückkühlwerke, Pumpen, Steuerrechner usw.) mit Notstrom nicht geringer Leistung versorgt werden.

## 6.4 Gebäudeinfrastruktur

Hier konnte im Zuge der Asbestsanierung das meiste erneuert werden. Eine Ausnahme bilden vor allem 2 Punkte:

- das Heizungssystem
- die Außenfassade

Besonders schmerzlich ist der Zustand des Heizungssystems des LRZ. Hier fallen Heizkörper in zunehmender Häufigkeit aus, so daß in manchen Räumen mittlerweile nicht einmal mehr die Hälfte der Heizleistung zur Verfügung steht. Die beantragte Erneuerung der Heizkörper war Anfang der neunziger Jahre als „nicht zum Kern der Asbestsanierung gehörig“ abgelehnt worden. Auf dem Wege des Nachtrages zu Bauleistungen konnten wenigstens die Heizkörper des 4. Obergeschosses erneuert und ein Teil der bereits defekten im übrigen Gebäude ersetzt werden. Trotzdem bleibt als Resultat dieser Sparpolitik: pro Monat fallen mehrere Heizkörper als undicht aus, z.T. verbunden mit Wasserschäden für die darunterliegenden (sanierten) Räumlichkeiten, auf jeden Fall mit mittlerweile unverträglich hohem Personalaufwand zur Schadensbegrenzung, ganz zu schweigen vom Heizungsverlust in der kalten

Jahreszeit. Im November mußten so im Gefolge eines Lecks im maroden zentralen Heizverteiler Kunden und Mitarbeiter sogar mehrere Tage ganz ohne Heizung auskommen.

Hier soll das Jahr 1998 entscheidende Besserung bringen.

Das zweite Thema bildet die nach der Asbestsanierung noch nicht wiederhergestellte Außenfassade des LRZ-Gebäudes. Vor allem wegen Brüchigkeit konnten die im Rahmen der Sanierung entfernten Kalksteinplatten, die die Fassade des gesamten Südostgeländes der Technischen Universität München bilden, nicht wieder angebracht werden. Nachdem sich dies Mitte 1996 herausgestellt hatte, dauert der Entscheidungsprozeß, wie die Nachfolgelösung aussehen soll, im Spannungsfeld zwischen Bauverwaltung, Ensembleschutz, Stadtbaukommission, Architekten usw. bis heute an.

Die Folge dieser ungelösten Thematik ist, daß das Gebäude ohne regelrechte Außenabdeckung ist, d.h. die Wärmedämmschicht seit Jahren die häßliche Außenhaut bildet, das Baugerüst noch nicht abgebaut ist und bei Regen und Sturm provisorische Abdeckungen und Dämmteile durch Herabfallen Schäden verursachen können.

Als Sekundäreffekt verhindert das noch stehende Gerüst die notwendige Sanierung des Dachbelags: hier kommt es bei entsprechender Witterung zum Eindringen von Regenwasser durch die Decke in den Rechensaal bzw. in Büros des 4.OG.

Auch hier erhoffen wir sichtbaren Fortschritt vom Jahr 1998.

## 7 Sonstige Aktivitäten

### 7.1 Mitarbeit in Gremien

- BRZL: Arbeitskreis der bayerischen Rechenzentrumsleiter
- ZKI: Zentren für Kommunikation und Information
- ZKI-Arbeitskreis Universitäten und Fachhochschulen
- ZKI-Arbeitskreis Supercomputing
- ZKI-Arbeitskreis Verteilte Systeme
- ZKI-Arbeitskreis Softwarelizenzen
- 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
- ZKI-Arbeitskreis Netzdienste
- ZKI-Arbeitskreis Verteilte Systeme
- ZKI-Arbeitskreis Softwarelizenzen
- BSK-Arbeitskreis (Bayrische Software-Kooperation)
- SAVE (Siemens-Anwender-Vereinigung)
- 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 Sprachkommunikation (Bayerischer Behörden)
- Projektgruppe Datenverkabelung (öffentlicher Gebäude in Bayern)
- NIP II-Kommision (HIRN)
- DFN Arbeitskreis ATM
- DFN Netzmanagent Forum (Sprecher)
- Arbeitskreis Internet (im Rahmen des Bayerischen Behördennetzes)

## 7.2 Mitarbeit bei Tagungen (Organisation, Vorträge)

### Abteilung „Benutzerbetreuung“

- Mitorganisation der Vortragsreihe „EDV in den Geisteswissenschaften“ an der BAdW (Kirchgesser, im Rahmen Sprechertätigkeit an der BAdW)
- AKPARSOFT: Software für Benutzer von Parallel- und Vektorrechnern. Organisation des Treffens in München, Oktober 1997. (Sprecher seit Oktober 1997: Brehm)
- ZKI-Arbeitskreis Supercomputing: Organisation des Treffens in München (zusammen mit AKPARSOFT), Oktober 1997. (Stellvertretender Vorsitz: Brehm)
- Arbeitstreffen der regionalen DOAG-Arbeitsgruppe München, 6. Mai 1997, 21. Juli 1997 und 1. Dezember 1997 (Landherr)
- Brehm, M.: „The VPP700 at the LRZ“. Vortrag SAVE/VPP-SIG, München, März 1997.
- Brehm, M.: „Evaluation of the newly installed VPP700 at LRZ“. Vortrag FISUM Fujitsu International Supercomputing Meeting/VPP-SIG, Hilo/Hawaii, November 1997.
- Brehm, M., Lipowsky, R.: „First Experiences with the VPP700“. Vortrag SAVE, Karlsruhe, September 1997.
- Kirchgesser: „Einführung in das World Wide Web“. Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe „EDV in den Geisteswissenschaften“, BAdW München, 8. Dezember 1997
- Schaller, Ch.: „Waveform Relaxation - Theorie und Numerik“. Vortrag auf der GAMM-Jahrestagung Regensburg, 24.-27. März 1997.

### Abteilung „Rechensysteme“

- DFN-CERT-Tutorium „Unix- und Internet-Sicherheit“: Organisation der Veranstaltung in München, September 1997 (Bötsch, Eilfeld)
- Schubring, W.-D.: Planungen des LRZ im Hochleistungsbereich. Vortrag auf dem ZKI-Arbeitskreis Supercomputing

### Abteilung „Kommunikationsnetze“

Das LRZ ist vertreten im Programm-Komitee der wichtigsten Workshops und Konferenzen auf dem Gebiet des Integrierten Managements (DSOM'97, DSOM'98, IM'99), speziell als Session-Chairs bei

- IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Management and Operations
- IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management

## 7.3 Betreuung von Diplom- und Studienarbeiten

### Abteilung „Benutzerbetreuung“

- FoPra „Entwicklung eines WWW-basierten Terminplaners“ (Kirchgesser; noch nicht ganz abgeschlossen)

Abteilung „Rechensysteme“: Fortgeschrittenenpraktika

- Christian Gresser: Umstellung der UNIX-Systemverwalterkurse von SunOS auf Solaris
- Sven Echternach + Matthias Ortman: 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 „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 „Kommunikationsnetze“

- B. Kratzer: Evaluierung von Werkzeugen zur grafischen Darstellung von Netzplänen im BMW-Intranet, TUM, Mai 1997
- S. Sokolenko: Definition von technischen Kennzahlen für ein Rechenzentrum und prototypische Realisierung auf der Basis relationaler Datenbanksysteme, TUM, Mai 1997
- O. Weishaupt: Entwurf eines Konzepts zur Anbindung verschiedener Managementwerkzeuge an die Störungsdatenbasis der BMW AG, TUM, Mai 1997
- K. Merkl: Bestimmung der Verfügbarkeit von Netzdiensten ausgehend aus der Verfügbarkeit der einzelnen Netzkomponenten, TUM Mai 1997
- M. Thiel: Entwicklung und Anwendung eines Kriterienkatalogs zur Bewertung von PC-Managementsystemen, LMU, August 1997

## 7.4 Besuch von Tagungen

#### Abteilung „Benutzerbetreuung“

- TeX-Tagung DANTE 1997:  
München, 26.-28.2.97 (Haarer)
- ZKI-Tagung, AK Softwarelizenzen:  
Saarbrücken, 3.-4. März 1997 (Edele)
- DFN-CERT-Tutorium „Unix- und Internet-Sicherheit“:  
TU München, 3.-4. September 1997 (Haarer)

- ZKI-Tagung, AK Softwarelizenzen:  
Mainz, 29.-30. September 1997 (Edele)
- Veranstaltung des ZKI-Arbeitskreises Supercomputing:  
München, Oktober 1997 (Brehm)
- FISUM Fujitsu International Supercomputing Meeting/VPP-SIG,  
Hilo/Hawaii, November 1997 (Brehm)
- Veranstaltung der ZKI-Arbeitskreise „Netzdienste“ und „Verteilte Systeme“:  
Kassel, 17.-18. November 1997 (Findling)

#### Abteilung „Rechensysteme“

- Decorum '97 (DCE und seine Anwendungen)  
San Francisco, März 1997 (Baur)
- Supercomputing 1997  
Mannheim, 19.-21. Juni 1997 (Breinlinger)
- SP2-Arbeitskreis  
Karlsruhe, 12. Dezember 1997 (Huber)
- SAVE, 7. Konferenz des AK „Scientific Computing“  
Karlsruhe, 25.-26. September 1997 (Lipowsky)
- DV-Fachseminar, Schwerpunktthema: Netze  
Goersdorf, 10.-14. November 1997 (Mühlbauer)
- Sun Microsystems: Int'l Internet Associate Symposium  
Berlin, 4.-6. November 1997 (Richter)
- UNICORE  
Berlin, 26.-27. Juni 1997 (Schubring)
- SP World '97  
Egham, Oktober 1997 (Steinhöfer)
- SP2-Arbeitskreis  
Jülich, 5.-6. Mai 1997 (Steinhöfer)
- UNICORE  
Regensburg, 3. Dezember 1997 (Steinhöfer)

#### Abteilung „Kommunikationsnetze“

- KiVs
- 4. DFN-CERT-Workshop
- CeBit
- DFN-Hochgeschwindigkeitskommunikation
- DFN-Tagung Sprachdienste
- INM-Netzmanagement Kongreß
- ZKI-Tagung Remote Access
- DFN-Tagung Rechnernetze
- DFN-Betriebstagung Juni 97
- DFN-Betriebstagung Oktober 97
- DFN-CERT-Tutorium
- Workshop on Distributed Systems & Operations Management (DSOM'97)

## 7.5 Veröffentlichungen der Mitarbeiter

### Abteilung „Benutzerbetreuung“

- Bogner, F. X. & Wiseman, M. (1997): Environmental Perception of Danish and Bavarian Pupils. Towards a Methodological Framework. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 41, 53-71.
- Bogner, F. X. & Wiseman M. (1997): Environmental Perception of Rural and Urban Pupils. *Journal of Environmental Psychology*, 17, 111-122.
- Brehm M. & Störtkuhl,: Optimierung und Vektorisierung an der Fujitsu VPP700 und der CRAY T90, 80 Seiten, WWW Online Manual.
- Findling, A: Quantitative Analyse der Öffnung der Blut-Hirnschranke mit intravitale Fluoreszenzmikroskopie und digitaler Bildverarbeitung. Dissertation am Physiologischen Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1997
- Findling, A & Horsch, A. & Zink, A.: An Open Distributed Medical Image and Signal Data Server Network with World Wide Web Front-End. MIE '97: Medical Informatics Europe, Fourteenth International Congress, Saloniki, May 1997
- Horsch, A. & Findling, A. & Riescher, H. & Zink, A.: An Approach to Medical Collaboration Networks. Tagung der GMDS '97, Ulm, September 1997
- Schaller, Ch.: Parallele Fortschritte - EuroPVM96 in München, UNIXopen 1/97, S.6
- Schaller, Ch.: Lesen und Schreiben im Takt - Filesystem zur Parallelisierung der I/O-Operationen, UNIXopen 7/97, S. 36-40
- Schaller, Ch.: Leistung auf japanisch - Der Vektor-Parallelrechner Fujitsu VPP700, UNIXopen 8/97, S. 54-57.
- Schaller, Ch.: Weltrekord bei der Numerischen Schaltungssimulation - Supercomputing am Leibniz-Rechenzentrum. Erscheint in der Computerzeitung.
- Wiseman, P.I. & Wiseman, M. (1997): The Retreat of Psychiatry - the Development of Counselling? Poster presentation, British Psychological Society International Conference, Stratford-upon-Avon.

### Abteilung „Kommunikationsnetze“

- G. Dreo, T. Kaiser: Determining the Availability of Distributed Applications, Proceedings of the Fifth IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management, San Diego, California, May 12-16, 1997

## **Anhang 1: Satzung der Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Leibniz-Rechenzentrums**

### **§1 Aufgaben**

Die Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften dient wissenschaftlichen Bemühungen auf dem Gebiet der Informatik im Freistaat Bayern. Insbesondere betreibt sie das Leibniz-Rechenzentrum.

Das Leibniz-Rechenzentrum bietet als gemeinsames Instrument der Ludwig-Maximilians-Universität München und der Technischen Universität München sowie der Akademie selbst den wissenschaftlichen Einrichtungen dieser Institutionen die Möglichkeit, Rechen- und Informationsverarbeitungsaufgaben für wissenschaftliche Forschung und Unterricht durchzuführen. Im Zusammenhang damit dient es auch der wissenschaftlichen Lehre und Forschung auf dem Gebiet der Informatik selbst. Das Leibniz-Rechenzentrum steht ferner den Universitäten und Fachhochschulen im Freistaat Bayern zur Deckung des Spitzenbedarfs und im Bedarfsfall den Verwaltungen der genannten Münchener Hochschulen für Rechen- und Informationsverarbeitungsaufgaben des eigenen Bereichs zur Verfügung, soweit diese Aufgaben nicht anderweitig erledigt werden können.

### **§2 Mitgliedschaft**

Mitglieder der Kommission sind:

Der Präsident der Akademie als Vorsitzender;

der Vorsitzende des Direktoriums (§3, Absatz 2);

je fünf von der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Universität München entsandte Mitglieder, drei von der Akademie entsandte Mitglieder, sowie ein von den beiden Universitäten im Einvernehmen entsandtes Mitglied, das insbesondere die Belange der auf dem Garchingener Hochschulgelände untergebrachten wissenschaftlichen Einrichtungen der beiden Universitäten zu vertreten hat, und ein von den Hochschulen außerhalb Münchens im Einvernehmen entsandtes Mitglied, das insbesondere deren Belange auf dem Gebiet der Höchstleistungsrechner zu vertreten hat;

bis zu fünfzehn gewählte Mitglieder.

Die Kommission ergänzt den Kreis ihrer gewählten Mitglieder durch Zuwahl mit Bestätigung durch die Klasse. Die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Technische Universität München und die Bayerische Akademie der Wissenschaften entsenden ihre Mitglieder auf die Dauer von vier Jahren. Wiederentsendung ist möglich.

### **§3 Organe der Kommission**

Die Kommission wählt aus ihrer Mitte den Ständigen Sekretär, der ihre Geschäfte führt.

Das Leibniz-Rechenzentrum der Kommission hat ein Direktorium. Es besteht aus einer von der Kommission festzusetzenden Anzahl von bis zu sechs Mitgliedern der Kommission. Das Direktorium hat einen Vorsitzenden, der einen eigens bezeichneten Lehrstuhl an einer Münchener Hochschule innehat. Dem Direktorium muß ferner mindestens ein Lehrstuhlinhaber derjenigen Münchener Hochschule, die nicht bereits den Vorsitzenden stellt, angehören.

Die Kommission bestimmt den Vorsitzenden des Direktoriums im Einvernehmen mit der in Abs. 2, Satz 3 bezeichneten Münchener Hochschule, die ihn zur Berufung vorschlägt. Er wird damit Mitglied der Kommission (§2, Abs. 1). Die Kommission wählt aus ihrer Mitte die Mitglieder des Direktoriums auf eine von ihr zu bestimmende Dauer.

#### **§4 Abgrenzung der Befugnisse**

Die Kommission gibt sich eine Geschäftsordnung und ist zuständig für die Geschäftsordnung des Leibniz-Rechenzentrums. Die Kommission setzt die Ziele des Leibniz-Rechenzentrums im Rahmen dieser Satzung fest.

Sie stellt den Vorentwurf des Haushalts auf. Im Rahmen der gesetzlichen und tariflichen Bestimmungen hat sie die Personalangelegenheiten der am Leibniz-Rechenzentrum tätigen Beamten, Angestellten und Arbeiter dem Präsidenten der Akademie gegenüber vorzubereiten, insbesondere Vorschläge für die Anstellung, Beförderung, Höhergruppierung und Entlassung von Bediensteten abzugeben. Die Kommission kann einzelne ihrer Aufgaben dem Direktorium übertragen.

Die Kommission gibt dem Direktorium Richtlinien für den Betrieb des Leibniz-Rechenzentrums. Sie kann Berichterstattung durch das Direktorium verlangen. Die Kommission entscheidet bei Beschwerden von Benutzern der Einrichtungen des Leibniz-Rechenzentrums, soweit sie nicht vom Direktorium geregelt werden können.

Dem Direktorium obliegt der Vollzug der ihm von der Kommission übertragenen Aufgaben und des Haushalts. Der Vorsitzende des Direktoriums vollzieht die Beschlüsse des Direktoriums und leitet den Betrieb des Leibniz-Rechenzentrums. Er sorgt für die wissenschaftliche Ausrichtung der Arbeiten am Leibniz-Rechenzentrum.

#### **§5 Vertretung der wissenschaftlichen Mitarbeiter am LRZ**

Die am LRZ hauptberuflich tätigen wissenschaftlichen Mitarbeiter wählen für die Dauer von jeweils zwei Jahren in geheimer Wahl eine Vertrauensperson aus ihrer Mitte. Fragen der Planung und Verteilung der wissenschaftlichen Vorhaben des LRZ betreffenden Aufgaben, der Personalplanung und der Dienstordnung sollen zwischen dem Vorsitzenden des Direktoriums und dieser Vertrauensperson besprochen werden.

#### **§6 Satzungsänderungen**

Änderungen dieser Satzung bedürfen der Zustimmung von mindestens der Hälfte aller Mitglieder und von mindestens zwei Dritteln der bei der Beschlußfassung anwesenden Mitglieder der Kommission.

#### **§7 Inkrafttreten der Satzung**

Diese Satzung tritt am 12.12.1995 in Kraft.

## Anhang 2: Mitglieder der Kommission für Informatik

### a) Mitglieder "ex officio"

Prof. Dr.rer.nat. Dr.h.c.mult. Heinrich Nöth

Präsident der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, München  
Vorsitzender der Kommission für Informatik

Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering

Institut für Informatik der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Vorsitzender des Direktoriums des Leibniz-Rechenzentrums

### b) Gewählte Mitglieder

Prof. Dr. Dr. h.c.mult. Friedrich L. Bauer

Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Arndt Bode

Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Wilfried Brauer

Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Manfred Broy

Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Dr. h.c. Roland Bulirsch

Zentrum Mathematik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann

Zentrum Mathematik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Eike Jessen

Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Hans-Peter Kriegel

Institut für Informatik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Manfred Paul

Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Arnulf Schlüter

Em. Wiss. Mitglied des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik, München

Prof. Dr.-Ing. Hans Wilhelm Schüßler

Lehrstuhl für Nachrichtentechnik der Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen - Nürnberg

Prof. Dr. Helmut Schwichtenberg

Institut für Mathematik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Hans-Jürgen Siegert

Institut für Informatik der Technischen Universität München

Prof. Dr. Christoph Zenger

Institut für Informatik der Technischen Universität München

### c) Von der Akademie entsandt:

Prof. Dr. phil. Walter Koch

Lehrstuhl für Geschichtliche Hilfswissenschaften der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Josef Stoer

Institut für Angewandte Mathematik der Universität Würzburg

Prof. Dr. Dr. h.c. Eberhard Witte

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre der Ludwig-Maximilians-Universität München

d) Von der LMU entsandt:

Prof. Dr. Helmut Bross

Sektion Physik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Franz Guenthner

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. Darüberhinaus 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 Benutzungsrichtlinie 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 15.04.1997)

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.

---

Direktorium:	Leibniz-Rechenzentrum	Öffentl. Verkehrsmittel:
	Barer Straße 21	U2: Königsplatz
Prof. Dr. H.-G. Hegering (Vorsitzender)	D-80333 München	U3, U4, U5, U6: Odeonsplatz
Prof. Dr. F. L. Bauer		Tram 27: Karolinenplatz
Prof. Dr. Chr. Zenger	UST-ID-Nr. DE811305931	
	Telefon: (089) 289-28784	
	Telefax: (089) 2809460	
	E-Mail: lrzpost@lrz.de	
	Internet: <a href="http://www.lrz.de">http://www.lrz.de</a>	

#### **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)**

Die Benutzung der allgemein zugänglichen Arbeitsplatzrechner des LRZ ist nur mit einem gültigen Benutzerausweis gestattet; dieser ist während der Gerätebenutzung mitzuführen und bei Kontrollen durch das LRZ-Personal als Berechtigungsnachweis vorzulegen. 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 dient auch als Ersatz für einen Dienstausweis, wenn der Benutzer im LRZ-Benutzersekretariat Schriften und/oder Software erwerben möchte, die nur für einen eingeschränkten Benutzerkreis abgegeben werden darf.

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. Medizinetz).

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 Grundaustaufstufe der Gebäudenetze wurden im Rahmen einer zentralen Baumaßnahme (NIP) bereitgestellt. Erforderliche Erweiterungen der Gebäudenetze müssen gesondert in Zusammenarbeit von Benutzer, Bauamt und LRZ als Baumaßnahmen oder im Wege der Endgerätebeschaffung beantragt werden. Die für die Netzanbindung von Endgeräten erforderlichen Hardware- und Software-Komponenten hat der Benutzer in Abstimmung mit dem LRZ selbst zu beschaffen.

Ein Anschluß an das MHN darf nur nach vorheriger Abstimmung mit dem jeweiligen Netzverantwortlichen (siehe §2 Absatz 2) und dem LRZ erfolgen. Dies gilt auch für Änderungen an einem Anschlußpunkt. Angeschlossen werden können

- Rechner direkt oder
- selbständige Netze (z.B. eines Instituts oder einer Fakultät) über eine segmentierende Netzwerk-Komponente (z.B. Bridge, Switch oder Router).

Der Betrieb von Wählmodems bzw. ISDN-Anschlüssen mit Zugangsmöglichkeiten zum MHN durch Fachbereiche/Institute bedarf der Zustimmung des LRZ, um MHN-einheitliche Sicherheitsstandards und Abrechnungsgrundlagen sicherzustellen.

Die Übertragungsprotokolle werden vom LRZ festgelegt, um die Komplexität des MHN so gering wie möglich zu halten und eine Interkonnektivität sicherzustellen. Das LRZ gibt über geeignete Informationssysteme (z.B. WWW <http://www.lrz.de/services/netz/mhn-ueberblick/#titel1-2>) die jeweils aktuell zugelassenen Protokolle und Netzdienste bekannt. Zusätzliche Protokolle können nur in Ausnahmefällen für einen begrenzten Einsatz zugelassen werden.

Das Vorgehen bei der Neueinrichtung von Anschlüssen durch das LRZ ist im WWW unter <http://www.lrz.de/services/netz/anschluss/> beschrieben.

## 3. Betriebskosten

Die Kosten für den Betrieb des Hochschulnetzes sowie die Kosten für die Anbindung an die nationalen und internationalen Datennetze werden für die berechtigten Benutzer zur Zeit zentral durch das LRZ übernommen. Der Erlaß einer Gebührenordnung mit einer anderen Kostenverteilung bleibt vorbehalten.

## 4. Betriebszeiten

Das MHN wird möglichst störungs- und unterbrechungsfrei betrieben. Für

- Wartungsarbeiten ist jeweils der Montag in der Zeit von 8.00 bis 10.00 Uhr

vorgesehen. Während dieser Zeit können Beeinträchtigungen in Teilbereichen des MHN erfolgen. Darüber hinausgehende nicht aufschiebbare Arbeiten werden auf das notwendige Minimum beschränkt und rechtzeitig angekündigt über die

- NEWS-Gruppe *lrz.netz*,
- aktuelle Kurzmitteilungen (<http://www.lrz.de/aktuell/>) und
- eingerichtete Mailverteilerlisten.

## §2 Verteilung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten

### 1. Aufgaben des LRZ

Betreiber des MHN ist das LRZ. Es sorgt im Rahmen seiner Möglichkeiten für einen sicheren und möglichst störungs- und unterbrechungsfreien Betrieb. Außerdem bemüht sich das LRZ um die Anpassung des Datennetzes an die technische Entwicklung und den vorhandenen Bedarf.

Das LRZ ist für das Netzmanagement (z.B. Betrieb, Fehlerbehebung, Konfiguration von Netzkomponenten) zuständig. Das Netzmanagement durch das LRZ ist jedoch nur für die Teile und Komponenten des Netzes möglich, die vom LRZ beschafft bzw. die auf Empfehlung und mit Zustimmung des LRZ beschafft wurden.

Das Netzmanagement ist dem LRZ zudem nur unter aktiver Mitarbeit von Netzverantwortlichen möglich. Diese werden in ihrer Arbeit durch den Einsatz geeigneter HW/SW-Werkzeuge vom LRZ unterstützt. Darüber hinaus sorgt das LRZ für die netztechnische Aus- und Weiterbildung der Netzverantwortlichen.

Das LRZ teilt den einzelnen Bereichen Namens- und Adreßräume zu. Deren Eindeutigkeit sowohl bei Adressen als auch bei Namen ist für einen reibungslosen Betrieb unbedingt erforderlich.

Das LRZ übernimmt keine Verantwortung für Beeinträchtigungen, die über das Datennetz an die angeschlossenen Endgeräte herangetragen werden.

### 2. Aufgaben der Netzverantwortlichen

Für jede organisatorische Einheit (z.B. Institut), die das MHN nutzt, ist dem LRZ ein Netzverantwortlicher sowie eine kompetente Urlaubs- und Krankheitsvertretung zu benennen. Es können jedoch auch von einer Person mehrere organisatorische Einheiten (z.B. Fakultät) oder geographische Einheiten (z.B. Gebäude) betreut werden.

Der Netzverantwortliche hat folgende Aufgaben in seinem Zuständigkeitsbereich wahrzunehmen:

- Verwaltung der zugeteilten Namens- und Adreßräume,
- Führung einer Dokumentation über die ans MHN angeschlossenen Endgeräte bzw. Netze,
- Zusammenarbeit mit dem LRZ bei der Planung und Inbetriebnahme von Erweiterungen der Gebäudenetze (neue Anschlußpunkte, neue Netzstrukturen, Segmentverlängerungen, etc.),
- Mitarbeit bei der Fehlerbehebung (z.B. Durchführen von mit dem LRZ abgestimmten Tests zur Fehlereingrenzung),
- Zusammenarbeit mit dem LRZ bei der Eindämmung mißbräuchlicher Netznutzung.

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Funktionsfähigkeit der Netzinfrastruktur müssen vor allem Fehlerbehebungsaufgaben entsprechenden Vorrang genießen.

## §3 Mißbrauchsregelung

Ein Verstoß gegen diese Regelungen gilt als Mißbrauch im Sinne der Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme des Leibniz-Rechenzentrum.

Das LRZ kann Teile des Netzes vom Gesamtnetz abtrennen, wenn

- die Betreuung eines Teilnetzes durch Netzverantwortliche nicht gewährleistet ist,
- Störungen von diesem Teil des Netzes den Betrieb des Restnetzes gefährden oder unzumutbar behindern,
- Wahl-Zugänge ohne Zustimmung des LRZ betrieben werden,
- Erweiterungen ohne Abstimmung mit dem LRZ erfolgen.

Bei Beschwerden von Benutzern entscheidet die Kommission für Informatik der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, soweit sie nicht vom Direktorium des LRZ geregelt werden können.



## Anhang 6: Gebühren des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Unter Bezug auf die Benutzungsrichtlinien des Leibniz-Rechenzentrums werden folgende Gebühren festgelegt (Definition der Aufgabengruppen siehe unten/umseitig):

### 1. Benutzerkennungen

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 3-5 wird pro Benutzerkennung auf einem LRZ-Rechensystem eine Pauschalgebühr erhoben:

Aufgabengruppe 3	DM 100.-- / Quartal
Aufgabengruppe 4 und 5	DM 200.-- / Quartal

### 2. Rechnernutzung:

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 2-5 werden an den Hochleistungssystemen die jeweiligen Systemeinheiten in Rechnung gestellt:

Aufgabengruppe 2	Betriebskosten
Aufgabengruppe 3	Selbstkosten Land
Aufgabengruppe 4 und 5	Vollkosten

Nähere Einzelheiten auf Anfrage.

### 3. Kosten für maschinell erfaßtes Verbrauchsmaterial:

Druckerpapier	DM 20,00 / 1000 Blatt
Filmmaterial	DM 1,00/Farbdia
Einzelblattplotter	DM 0,20 / DIN-A4-Blatt
	DM 0,40 / DIN-A3-Blatt
Laserdrucker	DM 0,10 / DIN-A4-Blatt (s/w)
	DM 0,40 / DIN-A4-Blatt (Farbe)

### 4. Kosten für Nutzung des Kommunikationsnetzes:

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 3-5 werden Pauschalgebühren für jeden an das Kommunikationsnetz angeschlossenen Rechner erhoben; der Anschluß beinhaltet den Zugang zum Wissenschaftsnetz (Voraussetzung ist die Genehmigung

Aufgabengruppe 3	DM 100./Quartal
Aufgabengruppe 4 und 5	DM 200./Quartal

### 5. Kosten für LRZ-Benutzerkarten:

Bei Benutzern der Aufgabengruppen 3-5 wird pro Benutzerkarte und Quartal ein Unkostenbeitrag von DM 25.-- erhoben.

Diese Gebühren gelten ab dem 1.7.1997.

## **Definition der Aufbabenruppen**

### **Aufbabenruppen 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.

### **Aufbabenruppen 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.

### **Aufbabenruppen 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.

### **Aufbabenruppen 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.

### **Aufbabenruppen 5:**

Sonstige Aufgaben.

**Anhang 7: Zuordnung von Einrichtungen zu LRZ-Betreuern**

Institution bzw. Fakultät	Anfangs- zeichen der Verwaltungsnu- mmer	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 Milchwirtschaft	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

### 7.5.1