

## Vorwort

### Werden die Weichen neu gestellt?

Zwei Ereignisse des Jahres 1999 werden die Entwicklung des RRZE sicher beeinflussen:

Dr. Franz Wolf, Leiter des Rechenzentrums vom ersten Tage an, Baumeister und Motor des RRZE seit mehr als 30 Jahren, wurde Ende September in den Ruhestand verabschiedet. Bereits Ende Juli fand ein Festkolloquium (siehe Kapitel 7.5.5) mit vielen Gästen und Beiträgen statt. Prof. Dr. F. Bodendorf hielt die Laudatio und Kanzler T. A. H. Schöck überreichte Dr. Wolf den symbolischen „Hut des Museumsdirektors“ für die Informatiksammlung Erlangen (ISER), die Dr. Wolf ehrenamtlich weiterführt und ausbauen möchte (siehe Kapitel 7.5.6).



Dr. F. Wolf leitete das RRZE von 1968 - 1999

Auch nach dem Ausscheiden von Dr. Wolf soll die Struktur des RRZE als zentrale Einrichtung der Universität unverändert beibehalten werden. Ein Nachfolger wurde im Rahmen einer Stellenausschreibung bereits ausgewählt. Er wird auf einer stabilen Basis aufsetzen können aber sicher an einigen Punkten andere Akzente setzen.

Im Rahmen der Globalisierung des Universitätshaushaltes wurden im Jahr 1999 die Finanzmittel innerhalb der FAU neu zugeteilt. In diesem Zusammenhang wurde der Verantwortungsbereich des Rechenzentrums für dezentrale Server und Workstations verstärkt. Damit soll die informationstechnische Grundversorgung in allen Fakultäten sichergestellt werden. Das RRZE hat inzwischen ein Betreuungszentrum mit der Bezeichnung „Service@RRZE“ etabliert, die schrittweise spezielle Dienstleistungen für die Institutionen der FAU anbieten wird. Die ersten Angebote betreffen die Softwarebetreuung dezentraler Fileserver sowie kostenfreie Reparaturen an Rechnern im Rahmen einer „Liste akkreditierter Geräte“ (LAG), die nach den technischen Richtlinien des RRZE beschafft wurden (siehe Kapitel 6.4). Das RRZE wird somit in den nächsten Jahren die verfügbaren Finanzmittel nicht nur für Netze und zentrale Dienste, sondern verstärkt auch für dezentrale Aufgaben einsetzen.

B.Thomas

Vorwort	
Werden die Weichen neu gestellt?.....	1
1 Einordnung des Rechenzentrums.....	5-6
1.1 Grundlagen.....	5
1.2 Gremien.....	5
1.2.1 Kollegiale Leitung des RRZE.....	5
1.2.2 Beirat des RRZE.....	5-6
1.2.3 Senatskommission für Rechenanlagen.....	6
2 Funktionelle Struktur.....	7-12
2.1 Organisationsplan des RRZE.....	7-8
2.1.1 Beratung, Information, Ausbildung.....	7-8
2.1.2 Kommunikationssysteme.....	8
2.1.3 Unterstützung dezentraler Systeme.....	9
2.1.4 Zentrale Systeme.....	9
2.2 Personalausstattung des Rechenzentrums.....	11
2.3 Kosten- und Leistungsrechnung (KLR).....	11-12
3 Ausstattung.....	13-50
3.1 Sachmittel und Wirtschaftlichkeitsrechnung.....	13-16
3.2 Räume.....	17
3.3 Hardware.....	18-27
3.3.1 Zentrale Server.....	18-24
3.3.1.1 Vektorentwicklungsrechner.....	19-20
3.3.1.2 Compute-Server.....	20-21
3.3.1.3 Parallelrechner CONVEX SPP 1600.....	21-22
3.3.1.4 Server zur Datenerhaltung.....	22
3.3.1.5 Server für Informationsdienste.....	22-23
3.3.1.6 Zentrale Novell-Server.....	24
3.3.2 Bibliothek.....	25
3.3.3 Kommunikationsnetz.....	26-27
3.4 Software.....	28-38
3.4.1 Zentrale Software-Beschaffung und -Verteilung am RRZE.....	28
3.4.2 Campuslizenzen.....	28-42
3.5 Entwicklung der Hardwareausstattung.....	43
3.6 Entwicklung des Kommunikationsnetzes.....	44-50
3.6.1 Netzwerkinvestitionsprogramm (NIP) und Übertragungsmedien.....	44
3.6.2 Ausbauzustand des Kommunikationsnetzes.....	44-45
3.6.3 PC-Anschlüsse über Wählverbindungen.....	46
3.6.4 E-Mail und Name-Service.....	47

3.6.4.1 Einheitliche Benutzerkennungen.....	47
3.6.4.2 Verkehrsaufkommen.....	47
3.6.5 Nutzung von FAU und Internet.....	48-50
4 Rechenbetrieb.....	51-53
4.1 Organisation des Rechenbetriebs des RRZE.....	51
4.2 Betrieb der zentralen Rechenanlagen.....	51-52
4.2.1 RRZE-Betriebsstatistik.....	51-52
4.2.2 DV-Systeme der Bibliothek.....	52
4.3 Jahr-2000-Problem.....	52-53
4.4 Verbund mit LRZ.....	53
5 Das Betreuungszentrum Service@RRZE.....	54-59
5.1 Dezentrale Novell-Server.....	58-59
5.2 Dezentrale Unix-Sever.....	59
6 Investitionsprogramme.....	60-71
6.1 Computerinvestitionsprogramm (CIP).....	60-63
6.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramm (WAP).....	64-67
6.3 Vernetzte DV-Systeme (VDV).....	68-70
6.4 Liste der akkreditierten Geräte (LAG).....	71
7 Aktivitäten des Rechenzentrums.....	72-85
7.1 Information.....	72
7.2 Beratung.....	72-73
7.2.1 RRZE-Beratung.....	72
7.2.2 HPC-Beratung.....	73
7.3 Ausbildung.....	74-78
7.3.1 Intensivkurse im Sommersemester 1999.....	74
7.3.2 Intensivkurse im Wintersemester 1999/2000.....	75
7.3.3 RRZE-Kolloquium.....	76
7.3.4 Netzwerkausbildung.....	77
7.3.5 System-Kolloquium.....	78
7.4 Forschungs- und Entwicklungsprojekte.....	79-81
7.4.1 Das WiN-Labor.....	79
7.4.2 Das Gigabit-Test-Bed Süd/Berlin.....	80
7.4.3 Uni-TV.....	81
7.5 Weitere Aktivitäten.....	82-85
7.5.1 Mitarbeit in Kommissionen und Ausschüssen (ohne Vorstand).....	82
7.5.2 Zusammenarbeit mit Benutzerorganisationen und Arbeitskreisen der bayerischen Hochschulrechenzentren.....	82

7.5.3 Veröffentlichungen und Vorträge.....	83
7.5.4 Studien- und Diplomarbeiten.....	83
7.5.5 Festkolloquium.....	84
7.5.6 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER).....	85
8 Aktivitäten der Benutzer.....	86
9 Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien.....	87
9.1 Organisationsbescheid.....	87
9.2 Benutzungsrichtlinien.....	87

Hinweis: Soweit nicht anders beschrieben, beziehen sich alle Angaben auf den Stand 31.12.1999.

# 1 Einordnung des Rechenzentrums

## 1.1 Grundlagen

Das Regionale Rechenzentrum Erlangen wurde durch den Organisationsbescheid des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst zum 1. Januar 1979 als Nachfolgeinstitution des Rechenzentrums der Universität Erlangen-Nürnberg geschaffen.

## 1.2 Gremien

Für das Regionale Rechenzentrum Erlangen wird eine **Kollegiale Leitung** bestehend aus drei Professoren bestellt, nach deren Richtlinien ein Technischer Direktor den Betrieb leitet und überwacht. Der Rektor der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), unter dessen Verantwortung das Regionale Rechenzentrum Erlangen steht, sowie die Kollegiale Leitung werden von einem **Beirat** aus Vertretern aller nutzungsberechtigten Hochschulen beraten.

Die Koordination der Datenverarbeitung innerhalb der FAU wird von der **Senatskommission für Rechanlagen** (SEKORA) wahrgenommen.

### 1.2.1 Kollegiale Leitung des RRZE

Prof. Dr. F. Bodendorf, FAU, Lehrstuhl für BWL, insbes. Wirtschaftsinformatik II

Prof. Dr. U. Herzog, FAU, Lehrstuhl für Informatik VII

Prof. Dr. F. Lempio, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Angewandte Mathematik

### 1.2.2 Beirat des RRZE (Stand November 1999)

Prof. Dr. Kay **Brune** (**Vorsitzender**), Institut für Experimentelle und Klinische Pharmakologie und Toxikologie (Vertreter: Prof. Dr. Manfred Spreng, Institut für Physiologie und Experimentelle Pathophysiologie); Universität Erlangen-Nürnberg

apl. Prof. Dr. Gerhard **Koller**, Sprachenzentrum (Vertreter: Prof. Dr. Walter Sparn, Institut für Systematische Theologie); Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. P. **Knabner**, Institut für Angewandte Mathematik (Vertreter: Prof. Dr. Paul von Ragué Schleyer, Lehrstuhl für Organische Chemie I); Universität Erlangen-Nürnberg

Dipl.-Kfm. Dr. Susanne **Rässler**, Volkswirtschaftliches Institut (Vertreter: Dipl.-Math. Dr. Norman Fickel, Volkswirtschaftliches Institut); Universität Erlangen-Nürnberg

Dr. Walther **Göttlicher**, Institut für Elektrotechnik (Vertreter: apl. Prof. Dr. Hans Joachim Schmid, Mathematisches Institut); Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Elmar **Sinz** (Vertreter: Akad. Direktor Dr. Rudolf Gardill); Universität Bamberg

Prof. Dr. Jürgen **Kalus** (Vertreter: Prof. Dr. Bernd Huwe); Universität Bayreuth

Ltd. Akad. Direktor Dr. Friedrich **Siller** (Vertreter: Dipl.-Inf. Klaus Wolf); Universität Bayreuth

Prof. Dieter **Becker** (Vertreter: Dipl.-Ing. (FH) Manfred Klatt); Fachhochschule Coburg

Prof. Dr. Reinhard **Eck** (Vertreter: Prof. Dr. Alfons Eizenhöfer); Fachhochschule Nürnberg

### 1.2.3 Senatskommission für Rechenanlagen der FAU (SEKORA)

(Stand November 1999)

Prof. Dr. Mario <b>Dal Cin</b> (Vorsitzender)	Informatik III
Prof. Dr. Freimut <b>Bodendorf</b>	BWI; Wirtschaftsinformatik II
Prof. Dr. Johann <b>Gasteiger</b>	Computer-Chemie-Zentrum
Prof. Dr. Olaf <b>Gefeller</b>	Med. Informatik/ Biometrie/ Epidemiologie
Prof. Dr. Peter <b>Knabner</b>	Angewandte Mathematik
Dr. Claus Uwe <b>Linster</b>	Informatik IV
Prof. Dr. Peter <b>Mertens</b>	BWI, Wirtschaftsinformatik I
Franz Josef <b>Nagel</b>	Mechanische Verfahrenstechnik
Dr. Claudia <b>Stahl</b>	EWf, EDV-Abteilung
Prof. Dr. Thomas <b>Weth</b>	EWf, Did. Mathematik
Peter <b>Asemann</b>	Student der Informatik

## 2 Funktionelle Struktur

### 2.1 Organisationsplan des RRZE

Das RRZE ist eine zentrale Einrichtung der FAU. Der organisatorische Aufbau ergibt sich aus dem Organisationsplan (S. 9, Abb. 1).

Die **Kollegiale Leitung** des RRZE ist für alle Angelegenheiten des RRZE zuständig und erlässt Richtlinien für den Einsatz des Personals und die Benutzung der Einrichtungen.

Der **Technische Direktor** nimmt die Aufgabe der Geschäftsführung wahr, er leitet und überwacht den Betrieb des RRZE nach den Richtlinien der Kollegialen Leitung. Er ist Vorgesetzter der Mitarbeiter und koordiniert ihre Arbeiten.

Die Betreuung der Informationsverarbeitung im Medizinischen Bereich wurde 1995 in eine Einrichtung der Medizinischen Fakultät „Informationsverarbeitung Medizin“ (IVMed) ausgliedert. Der technische Betrieb der BS2000-Anlagen von Medizin und Universitätsverwaltung geschieht in Kooperation zwischen RRZE und IVMed.

Im folgenden werden die Aufgaben der **vier Abteilungen** des RRZE kurz beschrieben:

#### 2.1.1 Beratung, Information, Ausbildung

##### Beratung

Die „RRZE-Beratung“ ist die zentrale Anlaufstelle für alle Benutzer in allen DV-Fragen. Über sie erhalten die Benutzer auch die Zugangsberechtigung zu den verschiedenen Diensten.

Die „High Performance Computing Beratung“ des RRZE dient als zentrale Anlaufstelle für die Nutzer des RRZE bei Fragen und Problemen aus dem Bereich des High Performance Computing (HPC). Die Schwerpunkte der Aktivitäten liegen dabei in der kompetenten Anwenderberatung sowie in der Durchführung von Lehr- und Informationsveranstaltungen zum Thema HPC.

Gegenwärtig werden zahlreiche Beratungsprojekte vor allem aus den Bereichen der Theoretischen Physik, der Theoretischen Chemie, den Werkstoffwissenschaften und der Strömungsmechanik betreut. Die in diesem Jahr durchgeführten Lehr- und Informationsveranstaltungen sowie die Publikationen der HPC Beratung finden sich in Kapitel 7.2.2.

## Information

Das RRZE informiert seine Nutzer durch verschiedene Dokumentationen:

- Mitteilungsblätter (MB): z. B. die Jahresberichte
- Benutzerinformationen (BI): Neuigkeiten zu den Dienstleistungen des RRZE (jeweils zu Semesterbeginn)
- Rundschreiben und Aushänge: wichtige aktuelle Mitteilungen an alle Kontaktpersonen und Nutzer
- WWW-Server: aktuelle Informationen online unter:  
*<http://www.uni-erlangen.de/RRZE>*

## Ausbildung

Das RRZE bietet ein umfangreiches Kursprogramm zur Benutzung der Arbeitsplatzrechner und der zentralen Server sowie der Netzdienste an, sowohl als Vorlesungen im Semester als auch als Intensivkurse in der vorlesungsfreien Zeit. Daneben gibt es spezielle Aus- und Fortbildungsveranstaltungen für die Betreuer dezentraler Systeme (siehe Kapitel 7.3).

### 2.1.2 Kommunikationssysteme

Klassische Netzdienste, Client-Server-Strukturen und fortgeschrittene bild- oder bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz. Das RRZE betreibt das Backbonenetz der FAU. Es erstreckt sich über die Standorte Erlangen, Nürnberg und Bamberg. Es erlaubt den Anschluss von Lokalen Netzen auf Ethernet-Basis und ist, in Form einer großteils redundanten ATM-Maschenstruktur, getrennt für den Wissenschafts- und den Medizinischen Versorgungsbereich ausgeführt.

Die Basis für Backbone- und Nutzernetze, eine einheitliche Verkabelung in Glasfaser- oder Twisted-Pair-Technik, wird im Rahmen des NIP (Netzwerk-Investitions-Programm) geschaffen.

Die Verbindung zum Internet wird über das B-WiN mit einem 622-Mbps-Anschluss sichergestellt. Zur Verknüpfung der Mail-Welten innerhalb und außerhalb der FAU werden Gateway-Rechner unterhalten. Zur Anbindung von Streulagen und häuslichen Arbeitsplätzen dienen Wählanschlüsse auf analoger und ISDN-Basis.

### 2.1.3 Unterstützung dezentraler Systeme

Die Unterstützung dezentraler Systeme umfasst die Beratung bei der Antragstellung und Beschaffung von Hardware sowie die Softwarebeschaffung und -verteilung.

Darüber hinaus unterstützt das RRZE die Institute bei der Administration von dezentralen UNIX-Systemen und Novellnetzen. Darunter ist nicht die komplette Übernahme des Betriebs zu verstehen, sondern die Unterstützung des Systembetreuers vor Ort durch gezielte Beratung und Ausbildung, Mitwirkung bei der Administration dezentraler Systeme, Hilfestellung bei neuen Systemversionen oder im Fehlerfall, d. h. in Fällen, in denen spezielle Kenntnisse erforderlich sind.

In einem Pilotprojekt hat das RRZE den Instituten einen Betreuungsdienst für ihre Novell- und Sun-Server angeboten. Er umfasst u.a. Beratung, Installation des Servers, System-Updates, Datensicherung, Aufbau eines Mail-Systems. Dieser Dienst wurde mittlerweile so gut genutzt, dass die SEKORA eine Arbeitsgruppe zur Entwicklung eines Betreuungskonzepts für dezentrale Systeme eingerichtet hat. Das von der Arbeitsgruppe entwickelte Betreuungskonzept beruht auf dem kooperativen DV-Versorgungskonzept der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Dieses Konzept hat zur Einrichtung des RRZE-Betreuungszentrums `Service@RRZE` geführt.

Studenten und Mitarbeiter der FAU haben über die Telefonwähleingänge des RRZE Zugang zum Kommunikationsnetz der FAU und zum Internet. Zusätzlich zur Betreuung der zentralen Hard- und Softwarekomponenten, die für die Wähleingänge erforderlich sind und zur zentralen Benutzerverwaltung kommt ein erheblicher Schulungs- und Beratungsaufwand der häuslichen Benutzer. Das RRZE hat für die Benutzer der Wähleingänge eine ausführliche Installationsbeschreibung erstellt und die erforderliche Internet-Software auf einer CD-ROM zusammengefasst (RRZE-Internet-Kit). Regelmäßige Einführungsveranstaltungen sowie tägliche Sprechstunden bieten eine weitere Hilfe.

### 2.1.4 Zentrale Systeme

Neben den Netzdiensten gibt es eine Reihe weiterer Dienste, die zentral erbracht werden müssen. Dazu zählen z. B. die Informationsdienste wie Network News, World-Wide-Web (WWW), die Archivierungs- und Backupdienste des RRZE und je ein Softwareserver mit lizenzpflichtiger und Public-Domain-Software. Daneben stellt das RRZE auch weiterhin noch Rechner und Geräte bereit, die funktionell und wirtschaftlich nicht sinnvoll dezentral betrieben werden können, wie z. B. einen Parallelrechner, ein Compute-Server-Cluster, einen Vektor-Parallelrechner als Vorrechner zum Landesvektorrechner am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in München sowie Spezialgeräte für Rastergrafikanwendungen.

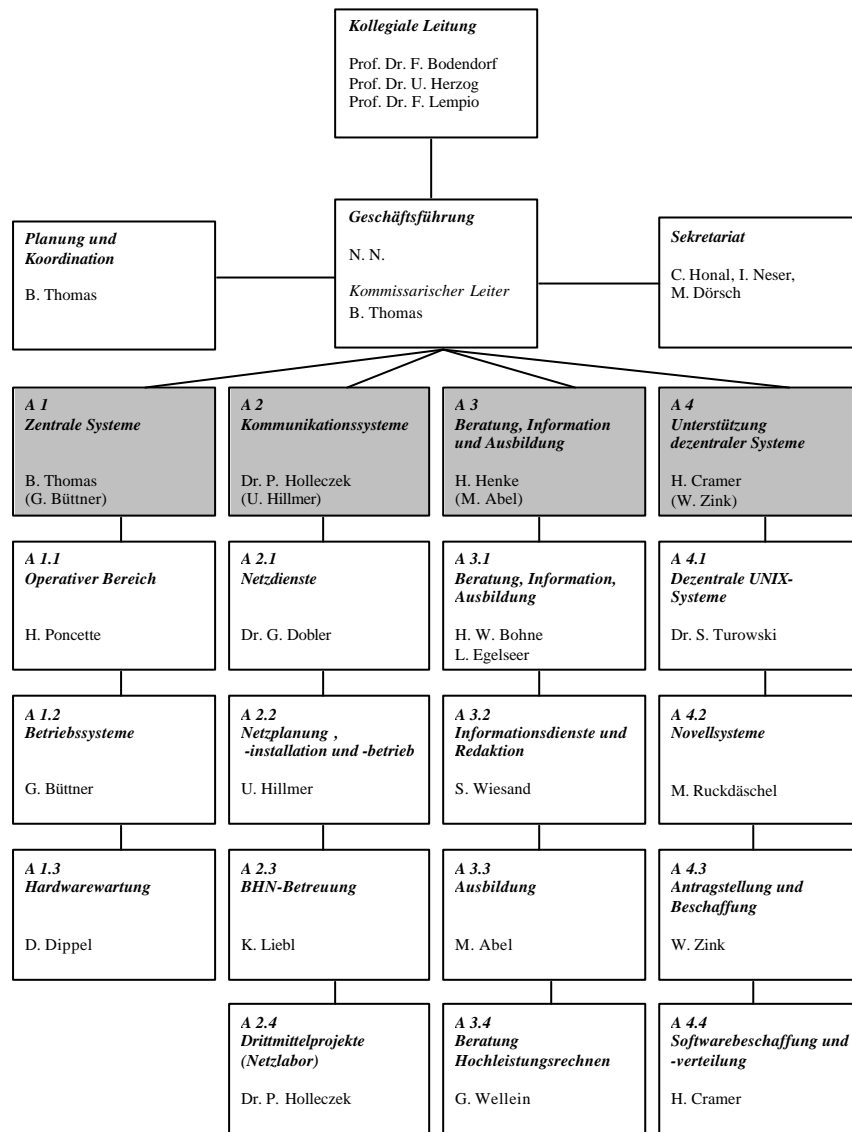


Abbildung 1: Organisationsplan vom 31.12.1999

## 2.2 Personalausstattung des Rechenzentrums

Tabelle 1: Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung)

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
1	Leitender Akademischer Direktor	A16
2	Akademischer Direktor	A15
0,5	Akademischer Rat	A13
2	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT Ia
7	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT Ib
9,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT Iia
19	Studentische Hilfskraft,	
9,5	Projekt „Deutsches Forschungsnetz“ Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT Iia

Tabelle 2: Technisches Verwaltungspersonal

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
4,5	Technischer Angestellter	BAT III
4	Technischer Angestellter	BAT IVa
8	Technischer Angestellter	BAT IVb
3	Technischer Angestellter	BAT Vb
1	Verwaltungsangestellte	BAT VIb
2	Verwaltungsangestellte	BAT VII
6	Auszubildende (Fachinformatiker)	

## 2.3 Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)

In früheren Jahren war es die Hauptaufgabe des RRZE, den Einrichtungen der Universität Rechenzeit auf zentralen Großrechnern zur Verfügung zu stellen. Dementsprechend beschränkte sich die Kostenrechnung des RRZE auch darauf, die verbrauchte CPU-Zeit (Central Processing Unit) gegenüber den Nutzern der Großrechenanlagen abzurechnen.

Durch die rasante Entwicklung der Informationstechnologie und dem damit einhergehenden Wandel der Aufgabenstellungen für ein Rechenzentrum, entwickelte sich das RRZE in den letzten Jahren vom „Anbieter für Rechenzeit“ zum „Dienstleister für Informations- und Kommunikationstechnologie“. Diese veränderte Aufgabenstellung führte dazu, auch die bisherige

Form der Kostenrechnung zu überdenken. In Zusammenarbeit mit der Firma Rödl & Partner wurden in einem inzwischen abgeschlossenen Projekt mögliche Strukturen und Verfahren für eine Kostenrechnung untersucht.

Das Ziel einer künftigen **Kosten- und nunmehr auch Leistungsrechnung (KLR)** ist es, nicht mehr nur die CPU-Zeit zu bewerten, sondern die Kosten aller Dienstleistungen des RRZE zu beziffern und diesen Kosten in einem weiteren Schritt auch die Erträge (Leistungen) gegenüber zu stellen. Eine so konzipierte Kosten- und Leistungsrechnung eröffnet die Möglichkeit einer kostenoptimierten Steuerung des RRZE und stellt darüber hinaus ein zentrales Element für ein später aufzubauendes Controlling zur Verfügung. Im Gegensatz zu industriellen KLR-Systemen, die auf den Zahlen einer doppelten Buchführung basieren, fußt das Rechnungswesen der Friedrich-Alexander-Universität und damit auch das Rechnungswesen des RRZE auf dem kameralistischen System. Da die Kameralistik nicht, wie das industrielle Rechnungswesen auf die Gewinnermittlung, sondern auf den Haushaltsvollzug ausgelegt ist, bildet sie nicht alle anfallenden Kostenblöcke in einer Form ab, die eine Übernahme in die KLR gestattet.

Der aktuelle Ausbaurzustand der Kosten- und Leistungsrechnung am RRZE lässt sich wie folgt beschreiben: Seit Anfang 1999 wird der Buchungsstoff - soweit er die Ausgaben betrifft - mit den für die KLR notwendigen Informationen zu Kostenart, Kostenstelle bzw. Kostenträger, verbucht. Diese Vorgehensweise wird mit Beginn des Jahres 2000 auf den gesamten Buchungsstoff - Einnahmen und Ausgaben - ausgedehnt. Für die in der kameralistischen Buchhaltung nicht entsprechend den Notwendigkeiten der KLR dargestellten Kostenblöcke wurden separate Verfahren zur Erfassung und Darstellung der Daten entwickelt. So werden z.B. Arbeitszeiten verursachungsgerecht, d.h. mittels Intranet-Technik (html) kostenträgerbezogen erfasst, bewertet und in die KLR-Software übernommen. Das Inventar wird in einem eigens entwickelten System verwaltet; auch hier ist die automatische Übernahme in die KLR-Software geplant.

Als KLR-Software wird das Programm HISCOB-GX der HIS GmbH in der aktuellen Version 2.6 auf Basis einer Access-Datenbank eingesetzt. Die Software wurde im Jahr 1999 getestet. Zwischen den, für die KLR am RRZE entwickelten Erfassungsmodulen und der, der KLR-Software zugrundeliegenden Datenbank, wurden entsprechende Schnittstellen geschaffen.

Die Kostenverrechnung am RRZE erfolgt nach dem sogenannten Stufenleiterverfahren. Bei diesem Verfahren werden (Gemein-)Kosten über mehrere Verteilschritte auf die Kostenträger (=Dienste und Produkte des RRZE) verrechnet. Die Verteilungsrechnung für das Jahr 1999 wurde durchgeführt. Es stehen somit die ersten kostenrechnerischen Auswertungen zur Verfügung.

## 3 Ausstattung

### 3.1 Sachmittel und Wirtschaftlichkeitsrechnung

In der folgenden Tabelle sind die laufenden Kosten der Datenverarbeitung (Titelgruppe 99) zusammengestellt:

**Tabelle 3:** Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)

Zuweisungen und Einnahmen		Ist-Ergebnis 1998 in DM
Zuweisungen	bei Titelgruppe 99	2.888.983
Einnahmen	bei Titel 380 01	14.267
	bei Titelgruppe 73	191.968
<b>Gesamtmittel</b>		<b>3.095.218</b>
<b>Ausgaben</b>		
513 99	Kosten der Datenfernübertragung	541.774
513 99	Geräte, Ausstattungs- und Aus-rüstungsgegenstände, Wartungs-kosten, Reparatur	951.458
522 99	Rechnerverbrauchsmaterial	104.840
525 99	Aus- und Fortbildung, Rechner-dokumentation	39.814
535 99	Miete Software	481.439
812 99	Erwerb von Geräten über 10.000	0
813 99	Erwerb von Software	208.440
<b>Gesamtausgaben</b>		<b>2.327.765</b>

Das Rechenzentrum führt seit Jahren eine grobe Kostenrechnung durch, d. h. pro Jahr werden die Vollkosten ermittelt und auf die verbrauchte CPU-Zeit auf den zentralen Anlagen umgelegt. Nicht erfasst sind CIP-Pools, Novellserver und andere Funktionsserver (wie z. B. Mailserver). Die Vollkosten für das Rechenzentrum sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

**Tabelle 4:** Vollkostenaufstellung RRZE für 1999

Vollkosten	TDM
Sachmittel (Datenfernübertragung, Wartung, Reparatur, Geräte, Software, Verbrauchsmaterial; Titelgruppen 99, 73 und 77)	3.619
Hausbewirtschaftung (Strom, Reinigung, Wartung, Klimaanlage, etc.)	1.408
Abschreibung der Investitionen in Geräte (16,6% pro Jahr)	2.466
Gebäudeabschreibung (180 DM pro m <sup>2</sup> Hauptnutzfläche)	582
Personal	5.042
<b>Gesamt</b>	<b>13.117</b>

In der folgenden Tabelle 5 werden Umrechnungsfaktoren für eine CPU-Stunde auf verschiedenen Anlagen angegeben:

**Tabelle 5:** Leistungsvergleich der Rechenanlagen

1 CPU-Stunde HP 9000/735 (99 Mhz)		
=	258,0 CPU-Stunden	CD 3300
=	117,0 CPU-Stunden	SIEMENS 7.536
=	98,0 CPU-Stunden	TR 440
=	75,0 CPU-Stunden	IBM 4361
=	65,0 CPU-Stunden	SIEMENS 7.550-D
=	48,3 CPU-Stunden	CYBER 172
=	32,7 CPU-Stunden	CYBER 173
=	12,0 CPU-Stunden	SIEMENS 7.580-I
=	11,0 CPU-Stunden	CYBER 845
=	8,3 CPU-Stunden	CYBER 855
=	8,3 CPU-Stunden	IBM 3090-120S
=	4,3 CPU-Stunden	CD 4680
=	3,3 CPU-Stunden	CYBER 180-995E
=	1,3 CPU-Stunden	CRAY Y-MP/EL
=	0,6 CPU-Stunden	SUN UltraSPARC 1/140
=	0,1 CPU-Stunden	SNI/Fujitsu VPP300

Tabelle 6 zeigt die Vollkosten pro CPU-Stunde HP 9000/735-99. Da alle Anlagen in einem technischen und organisatorischen Verbund betrieben werden, ist eine Aufteilung auf die einzelnen Anlagen nicht ohne größeren Aufwand möglich. Die „Vollkosten pro CPU-Stunde“ sind gegenüber den Vorjahren gestiegen, da die Summe der abgerechneten CPU-Stunden etwa konstant blieb, die Gesamtkosten wegen der verstärkt dezentralen Versorgung aber gestiegen sind.

An einer Umstellung der Kostenrechnung, bei der nicht mehr die verbrauchte CPU-Zeit als Basis dient sondern das gesamte Dienstleistungsangebot des RRZE, wurde weitergearbeitet. Im 2. Quartal 1998 wurde am RRZE zusammen mit der Firma Rödl & Partner ein Projekt gestartet, das die Strukturen und Verfahren für eine künftige Kosten-/Leistungsrechnung untersuchte. Ziel war es, nicht nur die CPU-Zeit zu bewerten, sondern speziell die Kosten der einzelnen Dienstleistungen des RRZE zu beziffern und somit ggf. Schwerpunkte anders setzen zu können. Als erste Maßnahme wird seit November 1998 beim Zahlungsverkehr eine Zuordnung zu Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern getroffen. In 1999 wurden auch Personal- und Gerätere Ressourcen den einzelnen Kostenträgern zugeordnet. Diese Daten bilden nun die Basis für detaillierte Statistiken und Bewertungsverfahren (siehe Kapitel 2.3). Eine vertiefte Dokumentation zur KLR soll Ende 2000 vorliegen.

**Tabelle 6:** Vollkosten je CPU-Stunde HP9000/735-99 in DM

Jahr	Rechenanlagen	Vollkosten
1968-1976	CD3300	163.733,—
1977	CYBER 172, TR440-TP	59.127,—
1978	CYBER 172, TR440-TP	50.260,—
1979	CYBER 172, TR440-TP	43.150,—
1980	CYBER 173, TR440-TP	30.293,—
1981	CYBER 173, TR440-TP	30.967,—
1982	CYBER 173, TR440-TP	31.067,—
1983	CYBER 173, TR440-TP	29.900,—
1984	CYBER 173, CYBER 170-845, TR440-TP, IBM 4361	16.650,—
1985	CYBER 170-845, IBM 4361, SIEMENS 7.536	12.534,—
1986	CYBER 170-845/855, IBM 4361, SIEMENS 7.536	10.827,—
1987	CYBER 170-855, IBM 4361, SIEMENS 7.536/7.550	10.617,—



Fortsetzung v. **Tabelle 6:** Vollkosten je CPU-Stunde HP9000/735-99 in DM

Jahr	Rechenanlagen	Vollkosten
1988	CYBER 170-855, CYBER 180-995E, IBM 4361, SIEMENS 7.550	3.393,—
1989	CYBER 180-995E, IBM 3090-120S, SIEMENS 7.550	2.490,—
1990	CYBER 180-995E, IBM 3090-120S, SIEMENS 7.550	2.050,—
1991	CYBER 180-995E, IBM 3090-120S, 2*SIEMENS 7.550	2.013,—
1992	CYBER 180-995E, IBM 3090-120S, 2*SIEMENS 7.550, CD 4680, CRAY Y-MP/EL	923,—
1993	Cyber 180-995E, IBM 3090-120S, SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 7 x HP 9000/735, CONVEX META 12	263,—
1994	IBM 3090-120S, SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 7 x HP 9000/735, CONVEX META 12	113,—
1994	IBM 3090-120S, SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 7 x HP 9000/735, CONVEX META 12, CONVEX SPP1000	58,—
1995	SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 13 x HP 9000/735, CONVEX SPP1000, RM400, RM600, SUN-Enterprise E4000/8	51,—
1996	SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 13 x HP 9000/735, CONVEX SPP1600, RM400, RM600, SUN-Enterprise E4000/8, SNI/Fujitsu VPP300/6	24,—
1998	CRAY Y-MP/EL, 13 x HP 9000/735, CONVEX SPP1600, RM400, RM600, SUN-Enterprise E4000/8, SNI/Fujitsu VPP300/6	15,—
1999	CRAY Y-MP/EL, 13 x HP 9000/735, CONVEX SPP1600, RM400, RM600, SUN-Enterprise E4000/8, SNI/Fujitsu VPP300/6	19,—

### 3.2 Räume

Das Regionale Rechenzentrum Erlangen verfügt im Rechenzentrumsgebäude über eine Hauptnutzfläche (inkl. Hörsaal und Seminarräume) von 2.062 m<sup>2</sup>. Im Informatikgebäude gehört eine Hauptnutzfläche von 1.171 m<sup>2</sup> zum RRZE. In diesen Räumen sind noch immer auch die Anlagen und Mitarbeiter der IVMed untergebracht. Wegen der wachsenden Mitarbeiterzahl im Medizinbereich führt dies zu erheblichen Raumengpässen, die durch eine in den Gutachten geforderte dringende Verlagerung der IVMed in die Nähe der Kliniken unverzüglich behoben werden sollten.

In der Außenstelle Nürnberg stehen 52 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

**Tabelle 7:** Raumentabelle RRZE

Räume	im RZ-Gebäude (m <sup>2</sup> )	im Informatik-Gebäude (m <sup>2</sup> )
<b>Technische Räume, klimatisiert</b>		
Rechnerraum	253	453
Datenträgerarchiv	-	41
Terminalraum	66	152
Ein-/Ausgaberaum	123	192
<b>Technische Räume, nicht klimatisiert</b>		
Terminalraum	143	-
Werkstätten	123	-
Lagerräume, klimatisiert	68	-
Lagerräume, nicht klimatisiert	100	188
Personalräume	485	33
<b>Allg. Arbeitsräume</b>		
Seminarräume	192	104
Benutzerräume	315	-
Sonstige Räume	194	8
<b>Summe</b>	<b>2.062</b>	<b>1.171</b>

### 3.3 Hardware

Im folgenden wird die aktuelle Hardwareausstattung am RRZE sowohl für den Bereich der zentralen Anlagen als auch des Kommunikationsnetzes beschrieben.

#### 3.3.1 Zentrale Server

Die Anzahl der UNIX- Anlagen am RRZE hat sich im Berichtszeitraum kaum verändert. Tabelle 8 zeigt die Systeme, die als wichtige Dienstleistungsserver im Hintergrund wirken; Tabelle 9 zeigt die Systeme, die den Nutzern direkt zugänglich sind.

**Tabelle 8:** Die wichtigsten Dienstleistungsserver

Aufgaben	Typ	CPUs	Hauptspeicher MB	Massenspeicher GB
Netz-Manager (Med.)	SUN SS10	1	64	4
Netz-Manager (Med.)	SUN CLASSIC	1	48	2
Netz-Manager (Wiss.)	SUN ULTRA1	1	128	6
Router-Manager (Wiss.)	SUN ULTRA1	1	128	6
Netzwerk-Status	SUN ULTRA1	1	128	10
Leitwarte	SUN CLASSIC	1	48	3
Konsolenzentrale	SUN CYC 5	1	48	2
Benutzerverwaltung	SUN ULTRA1	1	160	2
WWW-Server	SUN E3000	4	512	60
WWW-PROXY	SUN E450	2	512	63
NEWS-Server	HP 735	1	208	10
MAIL-Server, 2fach	SUN ULTRA2	2	384	34
DSA-Master	SUN ULTRA2	2	384	34
FTP-Server	SUN ULTRA2	2	512	196
SEARCH-Engine	SUN ULTRA2	1	384	63

**Tabelle 9:** Systeme, die den Nutzern direkt zugänglich sind

Aufgaben	Typ	CPUs	Hauptspeicher MB	Massenspeicher GB
Vektor-Parallelrechner	FSC VPP 300	6	Je 2048	65
Compute-Cluster	HP 735,755	12	128 bis 384	40
Parallelrechner	HP SPP 1600	48	6144	46
Backup / Archiv	SUN E450	4	1024	360
CIP-Server	SUN E450	2	512	48
WAP-Server	SUN E450	2	512	63
Dialog-Server	SUN E4000	8	8152	104
File-Server, 2fach	SUN E450	2	512	150

Es würde den Jahresbericht sprengen, wollte man hier alle weiteren Server(chen) aufführen, die zusätzlich im Hintergrund dedizierte Aufgaben übernehmen, als Standby-Systeme fungieren oder für Entwicklung und Tests neuer Betriebssystemversionen und Applikationen eingesetzt werden. Derzeit sind dies mehr als 60 kleinere Rechner, deren Typ, Namen und Funktionen sich fast wöchentlich ändern.

#### 3.3.1.1 Vektorentwicklungsrechner

Seit Mai 1997 betreibt das RRZE einen Vektor-Parallelrechner vom Typ SNI/Fujitsu VPP300 als Vorrechner zum neuen Landesvektorrechner vom Typ VPP 700.

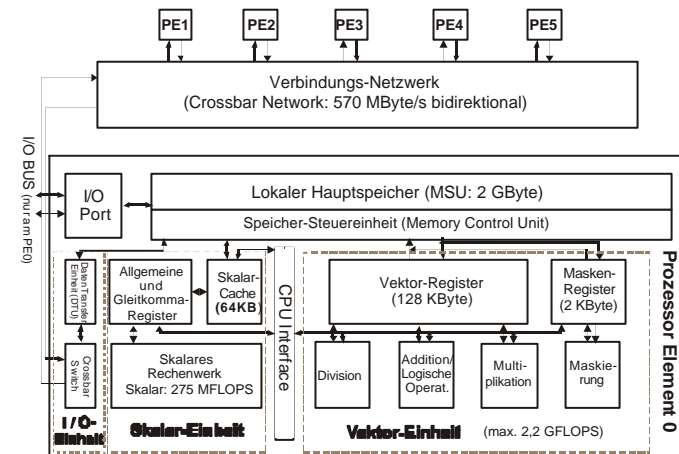


Abbildung 2: Fujitsu/SNI VPP300/6: Architektur des Vektor-Parallelrechners (mit freundlicher Genehmigung des RZ der TU-Darmstadt)

Im Oktober 1997 wurde die Anlage auf sechs Prozessoren aufgerüstet und der Plattenspeicher auf 68 Gbyte erweitert. Seit dem bietet der VPP300 am RRZE eine Spitzenrechenleistung von 13,2 Gflop/s und insgesamt 12 Gbyte Hauptspeicher (siehe Abbildung 2, S.19).

Der VPP300 wurde schon bald nach seiner Installation von erfahrenen Anwendern ausgelastet; im Mittel gehen 80 % der CPU-Zeit in die Bearbeitung von Benutzerprogrammen. Daneben haben auch mehrere RRZE-Kurse unter Leitung von Spezialisten der Firma SNI zur Verbreitung des notwendigen Wissens beigetragen. Allerdings lässt sich nicht leugnen, dass die Programm-entwicklung oder -umstellung einen erheblichen Einsatz erfordert. Der zum Erlanger „Vorrechner“ gehörige gleichartige „Produktionsrechner“ VPP700 am LRZ wird zu 15% von Nutzern aus dem Bereich der FAU in Anspruch genommen.

### 3.3.1.2 Compute-Server

Das **Cluster aus 12 HP-Workstations**, das z. T. seit 1993 zur Berechnung von numerisch intensiven Anwendungen zur Verfügung steht, konnte 1996 um ein **Multiprozessorsystem SUN Enterprise 4000 mit 8 Prozessoren** erweitert werden. Der Hauptspeicher dazu wurde Ende 1998 von 2 auf 8 GB vergrößert. Auf diesem System werden nun hauptsächlich die rechenintensiven interaktiven Programme bearbeitet, die mit den HP 735-Workstations nur unbefriedigende Leistungen erbrachten. Zusätzlich laufen im Hintergrund mit niedriger Priorität Batchprogramme, um die restliche Rechenkapazität voll zu nutzen. Die Systeme HP 735 werden zunehmend technisch instabil und sollen im nächsten Jahr ersetzt werden.

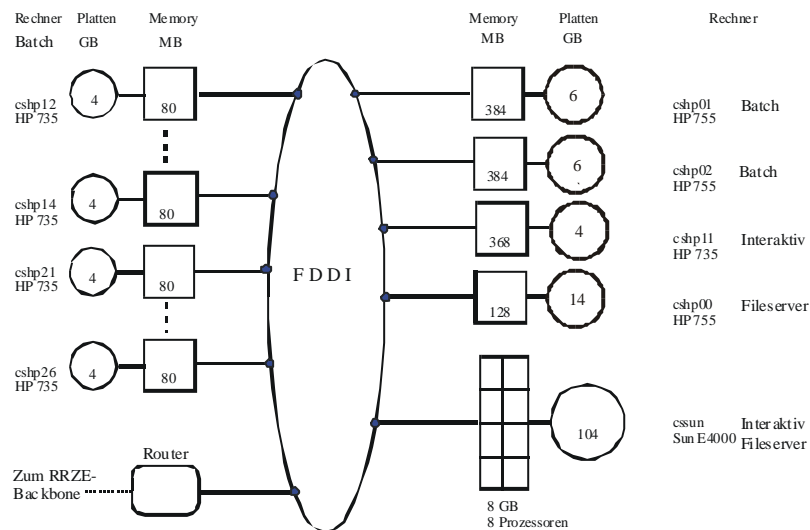


Abbildung 3: Konfiguration Compute-Server: cshp und cssun

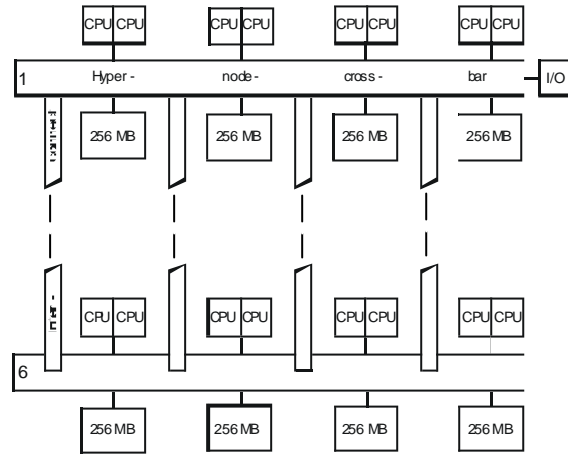
Tabelle 10: Konfiguration Compute-Server

Host-Name	Nutzungsart	Batch-Queue	Memory-Ausbau	/tmp
cshp00:	Fileserver		128 MB	—
cshp11:	interaktiv		368 MB	2 GB
cshp01:	Batch bis 168 h	nqs: cs 755	384 MB	4 GB
cshp02:	Batch bis 168 h	nqs: cs 755	384 MB	4 GB
cshp12:	Batch bis 168 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cshp13:	Batch bis 168 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cshp14:	Batch bis 168 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cshp21:	Batch bis 2 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cshp22:	Batch bis 168 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cshp23:	Batch bis 168 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cshp24:	Batch bis 168 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cshp25:	Batch bis 168 h	nqs: cs 735	80 MB	4 GB
cssun:	interaktiv		8 GB	4 GB

### 3.3.1.3 Parallelrechner CONVEX SPP 1600

Mitte 1994 wurde von CONVEX der Parallelrechner SPP 1000/XA mit 48 Prozessoren ausgeliefert. Dieses System besteht aus drei Schränken, in denen je zwei eng gekoppelte Knoten mit je acht Prozessoren des Typs HP PA 7100 mit 99 Mhz an einem gemeinsamen Hauptspeicher arbeiten. Der Zugriff der Prozessoren auf einen der entfernten Speicherblöcke ist durch direkte Adressierung möglich, erfolgt aber dabei etwas langsamer. Die Hardware ist damit für ein Programmiermodell „Global shared Memory“ gut geeignet. Auch PVM-Programme sind einsetzbar. Der Ausbau zum Typ 1600 mit Prozessoren des Typ PA 7200 mit 120 Mhz wurde später durchgeführt. Das System wird in Subkomplexen zu 2, 6, bzw. 8 Prozessoren betrieben. Der Benutzerkreis ist wegen der speziell für die Parallelisierung erforderlichen Programmierkenntnisse auf wenige Institute begrenzt.

Abbildung 4: Parallelrechner CONVEX SPP 1600 - 48



### 3.3.1.4 Server zur Datenhaltung

1998 wurde am RRZE für die zentrale Datenhaltung ein Serversystem installiert, das aus folgenden Komponenten besteht (Abb.5, S. 22):

- zwei Server SUN E450/2 mit 512 MB Hauptspeicher;
- ein gemeinsames Doppelplattensubsystem (zweimal A5000 mit je 14 x 9 GByte).

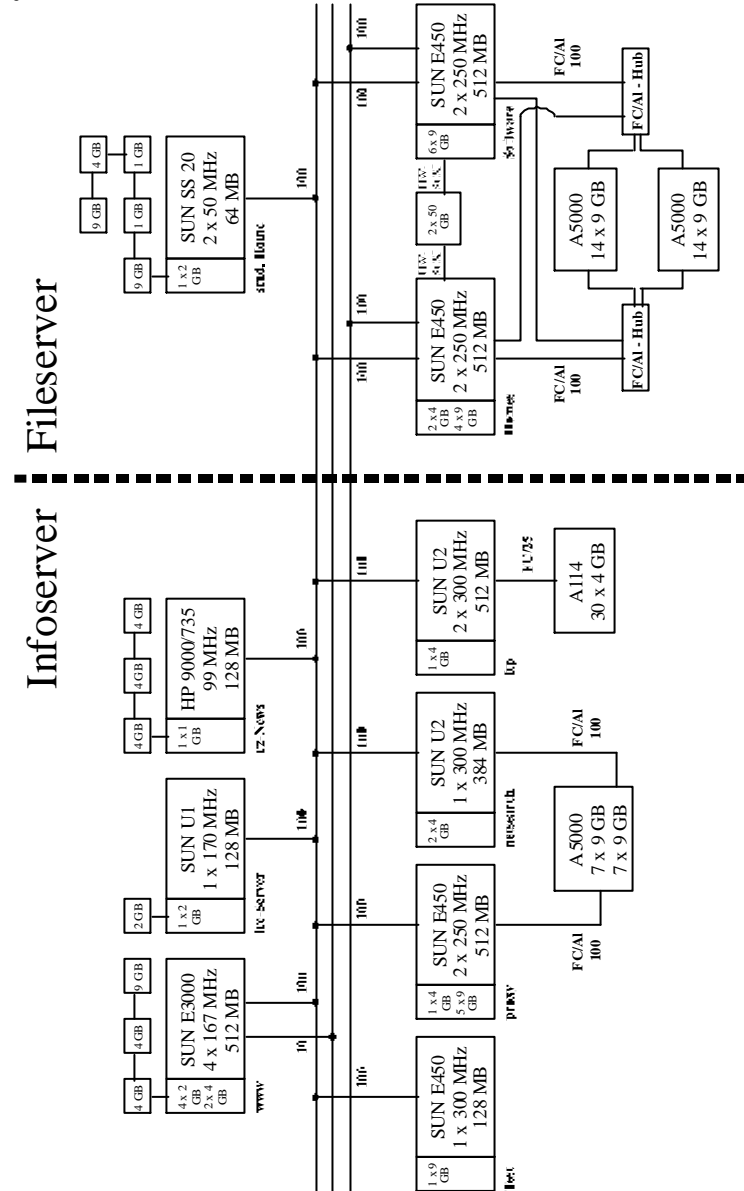
Damit werden die Datenbestände an alle anderen Server innerhalb des RRZE ausgeliefert.

Für den Dienst Backup (Datensicherung sowohl für zentrale als auch für dezentrale Systeme) und Archivierung (langfristige Lagerung explizit deklarierter Datenbestände) mit einem gemeinsamen Bandrobotersystem, wurde Ende 1998 ein HFBG-Antrag genehmigt. Die Beschaffung eines Robotersystems GRAU ABBA-J mit 6 Laufwerken DCT 7000 für 720 Bänder und eines Rechners SUN E450, erlaubt nun die nächtliche Sicherung von ca. 80 Servern, auch im Institutsbereich. Eine genauere Beschreibung des Backupverfahrens wird in der Online-Dokumentation des RRZE gepflegt.

### 3.3.1.5 Server für Informationsdienste

Die steigende Nachfrage und Inanspruchnahme der Internet-Dienste führte bereits 1998 zur Installation einer Gruppe von Servern mit folgender Verteilung: Ein System SUN E 450 für den Proxy-Dienst, ein System Ultra 2 für die zugehörige Suchmaschine, ein System Ultra 2 mit 120 GByte Speicher als FTP-Server, eine SUN E3000 als WWW-Server für Datenbestände innerhalb der Universität und ein SUN E450 für Daten des Rechenzentrums selbst, die z.T. intern, z.T. extern angeboten werden (Abb. 5, S. 23).

Abbildung 5: File- und Infoserver



### 3.3.1.6 Zentrale Novell-Server

Das RRZE betreibt zur eigenen Verwendung sowie zur Unterstützung dezentraler Novell-Server mehrere zentral betriebene Novell-Server. Alle dezentral unterstützten Novell-Server sind in die Benutzerverwaltung (NDS) des RRZE eingebunden. Somit können dezentrale Nutzer auch Dienste der zentralen Novell-Server in Anspruch nehmen.

**Tabelle 11:** Novell-Server am RRZE

Server	Aufgaben	CPU	Haupt- speicher	Massen- speicher
Kasimir	• Management der NDS	2	256 MB	18 GB
Bambam	• Sicherung der NDS	2	256 MB	18 GB
Kamilla	• Groupwise-System des RRZE (Testphase)	2	256 MB	18 GB
	• Webserver für Institute mit betreuten Novellservern			
Gonzo	• Softwareverteilung	2	2 GB	180 GB
Eniac	• Homedirectories für Mitarbeiter und CIP-Benutzer des RRZE	2	512 MB	80 GB
	• Homedirectories für Institute ohne eigenen Server			
Fiasko	• Druckdienste des RRZE	1	128 MB	4 GB
	• FTP-Zugang zu den dezentralen Novellservern			
Artemis	• ISER	2	256 MB	18 GB
First-Aid	• Datensicherung aller vom RRZE betreuten Novellserver	2	256 MB	18 GB
Route66	• IPX-Verbindungen über IP zu Standorten ohne IPX-Anschluss	1	64 MB	1 GB

Insgesamt sind Ende 1999 im Bereich des RRZE ca. 3.000 Novell-Benutzerkennungen eingetragen. Hierbei entfallen ca. 100 Kennungen auf Mitarbeiter des RRZE. Weitere 300 Kennungen werden für die Verteilung lizenzpflichtiger Software an Einrichtungen der FAU und der „assozierten Hochschulen“ genutzt. Bei den restlichen 2.600 Benutzerkennungen handelt es sich um die Accounts der CIP-Pool-Nutzer des RRZE.

### 3.3.2 Bibliothek

**Tabelle 12:** Geräteausstattung im Bibliotheksbereich

Funktion	Her- steller	Anlagen- typ	Prozes- soren	Hauptsp. / MB	Massensp. / GB
Kommunikations- server	SNI	RM400	1	128	4
OPAC-Server Bibliothek + RAID	SNI	RM600-440	6	1152	28
CDROM-Server					
NT	N.N.	Pentium II	3	384	136
UNIX	SUN	Ultra 2	2	128	108
Novell	N.N.	80486	1	32	1
Omniware-Server	AST	80486	4	24	1
<b>Summe</b>			17	1848	278

Schon 1998 verlagerte sich der Schwerpunkt der Anwendungen des Bibliotheksrecherche-systems OPAC mehr auf graphische Oberflächen. Dieser Umstand und zusätzlich neue Anwendungen ließen den Bedarf an Rechenleistung stark anwachsen. Durch die Erweiterung der Anlage um 2 Prozessoren im August 1999 wurde dieser Bedarf vorerst gedeckt.

Im Bereich CDROM-Server wurden 1999 ebenfalls zwei Neuanschaffungen getätigt. Das bestehende Novell-System war mittlerweile veraltet und von vielen Benutzern der FAU nur noch schwer zu erreichen. Es wurde deshalb im Mai 1999 größtenteils von einem NT-System der Firma H&H abgelöst. Das zweite beschaffte CD-ROM-System (Firma Silverplatter) musste im November 1999 wegen eines „Jahr-2000-Problems“ auf eine neue Rechenanlage umziehen; dabei wurde als Nebeneffekt eine deutliche Performance-Steigerung gemessen.

### 3.3.3 Kommunikationsnetz

Das Kommunikationsnetz des RRZE ist einem ständigen Wandel unterworfen. Im Jahr 1998 wurden z.B. die FDDI-Backbone-Netze vollständig durch ATM ersetzt. Zur Anschauung dient ein von einem Netzwerk-Management-System erzeugtes Bild des wissenschaftlichen Teils des Kommunikationsnetzes, das auch ständig an der Leitwarte angezeigt wird. Bei dem in Abbildung 7 dargestellten Netzbild ist zu berücksichtigen, dass Zustände von Netzen, Netzkomponenten und Endsystemen farbig dargestellt werden und deshalb einen geringen Schwarz-Weiß-Kontrast haben. Die Symbole sind in Abbildung 6 erläutert.

Abbildung 6: Zeichenerklärung zu Abb. 7 (RRZE-Kommunikationsnetz), S. 27

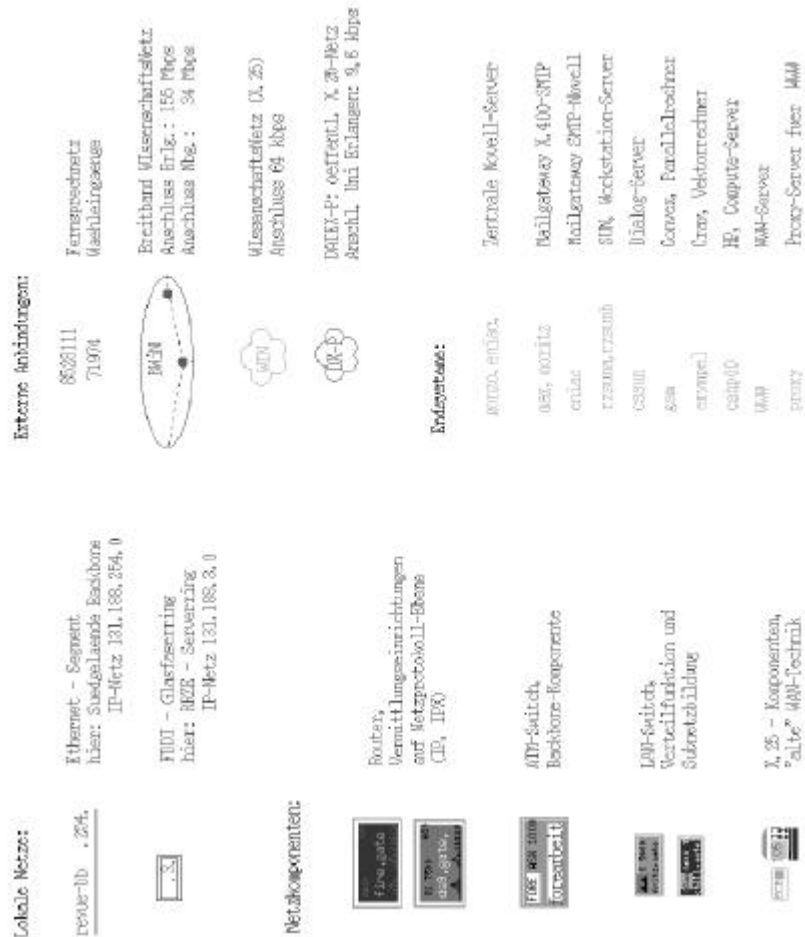
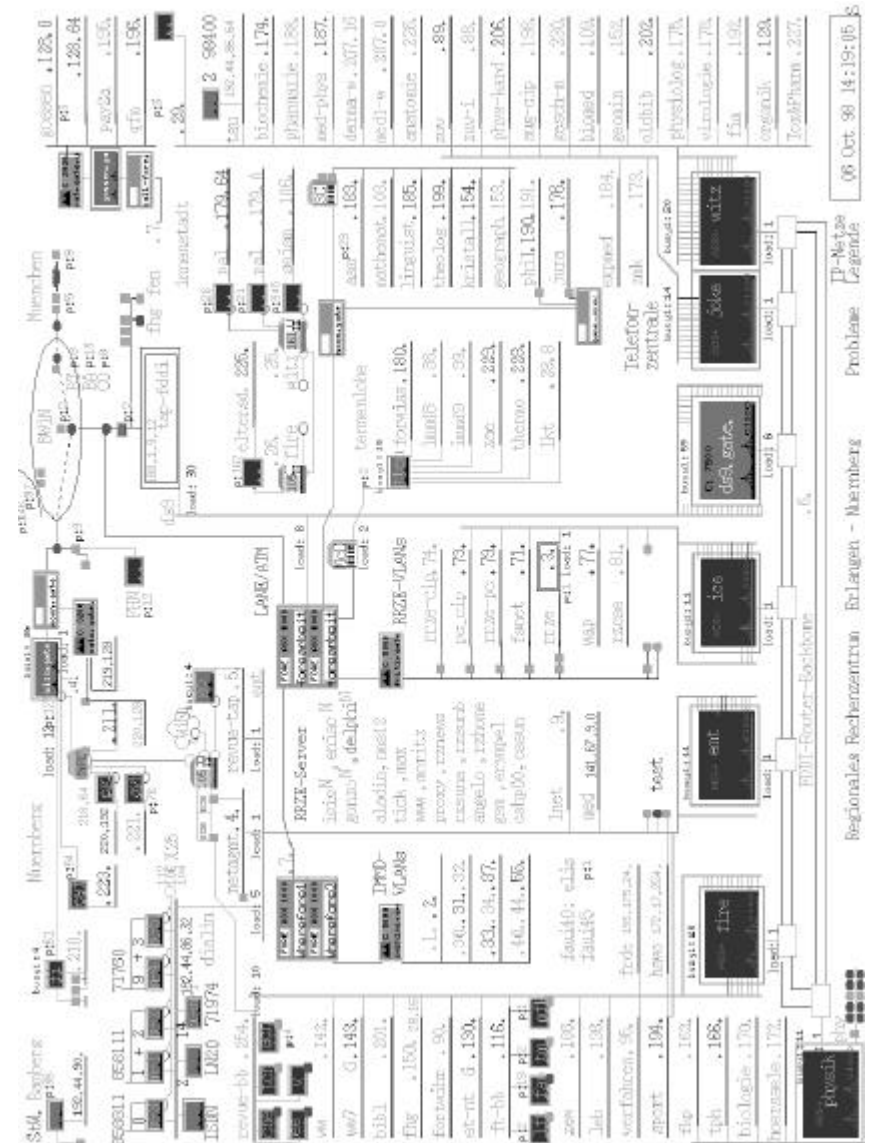


Abbildung 7: Struktur des RRZE-Kommunikationsnetzes



### 3.4 Software

#### 3.4.1 Zentrale Software-Beschaffung und -Verteilung am RRZE

Das RRZE beschafft lizenzpflichtige und „lizenzfreie“ Software für die Universität Erlangen-Nürnberg und - soweit möglich - für die Hochschulen der Region.

Lizenzpflichtige Software wird in Form von Sammellizenzen (Mehrfach-, Campus-, Regional-, Landes- und Bundeslizenzen) zum Einsatz in Lehre und Forschung erworben. Das RRZE versucht, diese Lizenzen zu möglichst günstigen Bedingungen zu beschaffen. Sammellizenzen werden als Campuslizenzen innerhalb der FAU bzw. innerhalb der Region weitergegeben. Software-Produkte, die nicht über Campuslizenzen verfügbar sind, müssen direkt im Software-Fachhandel als sogenannte Schullizenzen beschafft werden. Auch diese Software darf wie Campus-Software nur für Lehre und Forschung eingesetzt werden. Für die private, nicht-kommerzielle Nutzung können Studierende und Mitarbeiter ebenfalls kostengünstig lizenzpflichtige Software bei vom RRZE empfohlenen Fachhändlern erwerben. „Lizenzfreie“ Software (Freeware, Shareware, Public Domain Software) wird auf einem Server bereitgestellt, die Lizenz- und Nutzungsbedingungen sind der Software zu entnehmen.

#### 3.4.2 Campuslizenzen

Software-Produkte aus Campuslizenzen werden vom RRZE auf Kauf- oder Mietbasis unter Abschluss eines Nutzungsvertrags weitergegeben. Die Weitergabe erfolgt an alle Einrichtungen der Universität Erlangen-Nürnberg und - soweit lizenzrechtlich möglich - an die dem RRZE angeschlossenen Universitäten Bamberg und Bayreuth sowie die Fachhochschulen Coburg und Nürnberg. Das RRZE subventioniert die Campus-Software, um auch „ärmeren“ Instituten die Nutzung zu ermöglichen. Bei Mietlizenzen erhalten die Nutzer kostenlos Fehlerkorrekturen, Updates und neue Versionen. Bei Kauflizenzen wird die Wartung vertragsabhängig geregelt. Das RRZE informiert die Nutzer über neue Versionen.

Das RRZE verteilt Campus-Software von Software-Servern über das Kommunikationsnetz der Universität und auf Datenträgern (CD-ROM). Im Folgenden einige Angaben zu den Campuslizenzen (ungefähre Anzahl):

- 52 Hersteller/Händler,
- 18 Plattformen,
- 160 Produkte/Produktgruppen,
- 27211 Lizenzen,
- 808 Lieferadressen,
- 334 Kontaktpersonen,
- 2224 Lieferungen an Institute

im Jahr 1998.

**Tabelle 13:** Übersicht aller Campus-Software-Produkte (nach Sachgebieten geordnet)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
<b>Allgemeines</b>	
<a href="#">ASKnet</a>	ASKnet GmbH: Gründung der Akademischen Software-Kooperation der Universität Karlsruhe; Vertrieb von Software für deutsche Hochschulen
<a href="#">fauXpas</a>	fau eXtended personal application software: Campuslizenzen für FAU-Angehörige (Dienstliche und private Nutzung)
<a href="#">MS-LEXTRON</a>	Microsoft LexiROM (Duden; Meyers Lexikon; Langenscheidts Taschenwörterbuch: Englisch-Deutsch, Deutsch-Englisch )
<b>Audio und Video</b>	
AB-PREMIERE	Adobe Premiere: Videoschnitt (Motion und Sound)
<b>Autorensysteme</b>	
MM-AUTHORWARE	Macromedia Authorware: Erstellung von Online-Lernanwendungen
<b>Betriebssysteme</b>	
<a href="#">COMPAQ</a>	Compaq Campus STANDARD (früher DECcampus STANDARD): Software der Compaq Computer Corp. (Compaq Tru64 UNIX , OpenVMS: Betriebssystem + Basispaket)
COMPAQ/W	Wartung und Support zu COMPAQ
<a href="#">HP</a>	Software der Hewlett-Packard GmbH (Betriebssystem + Basispaket)
HP/W	Wartung und Support zu HP
MS-WINDOWS2000/P	Microsoft Windows 2000 Professional (Nachfolger von Windows NT Workstation)

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
MS-WINDOWS2000-CA	Microsoft Windows 2000 Server: Client-Access-Lizenz zu MS-WINDOWS-2000-SV und MS-WINDOWS-2000-SV/A (Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!)
MS-WINDOWS2000-SV	Microsoft Windows 2000 Server (Nachfolger von Windows NT Server)
MS-WINDOWS2000-SV/A	Microsoft Windows 2000 Advanced Server (Nachfolger von Windows NT Server Enterprise Edition)
MS-WINDOWS98	Microsoft Windows98
MS-WINDOWS98-PLUS	Erweiterung zu Microsoft Windows98
MS-WINDOWS-ME	Microsoft Windows Millennium Edition
MS-WINDOWS-NT-CA	Microsoft Windows NT Server: Client-Access-Lizenz zu MS-WINDOWS-NT-SV (Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!)
MS-WINDOWS-NT-SV	Microsoft Windows NT Server
MS-WINDOWS-NT-SV/T	Microsoft Windows NT Terminal Server
MS-WINDOWS-NT-SV/T-CA	Microsoft Windows NT Terminal Server: Client-Access-Lizenz zu MS-WINDOWS-NT-SV/T (Für jeden Nicht-NT-Rechner, wie z.B. UNIX-Workstations und Macintosh-Rechner, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!)
MS-WINDOWS-NT-WS	Microsoft Windows NT Workstation
NV-NETWARE	Novell Netware (Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!)
<a href="#">SGI</a>	Development Varsity Package: Software der Silicon Graphics GmbH (Betriebssystem + Basispaket)

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
SGI	Development Varsity Package: Software der Silicon Graphics GmbH (Betriebssystem + Basispaket)
SGI/W	Wartung und Support zu SGI
SUN	Software der Sun GmbH (Betriebssystem + Basispaket)
VMWARE	VMware Virtual Platform: Virtuelle Windows-Maschine
<b>Büropakete</b>	
CR-WORDPERFECT-OFFICE	Corel WordPerfect Office Standard Edition (WordPerfect, Quattro Pro, Presentations)
MS-OFFICE	Microsoft Office Standard Edition (Word, Excel, Powerpoint, Outlook)
MS-OFFICE/D	Microsoft Office Developer Edition (Word, Excel, Powerpoint, Outlook, Access, Access Development Toolkit)
MS-OFFICE/P	Microsoft Office Standard Edition (Word, Excel, Powerpoint, Outlook, Access)
MS-OFFICE-MLP/P	Microsoft Office Professional Edition MultiLanguage Pack
<b>CAD-CAM</b>	
AD-3D-STUDIO-MAX	Autodesk 3D Studio MAX (inkl. Character Studio)
AD-MECH-DESKTOP/PP	Autodesk Mechanical Desktop Power Pack: 2D-/3D-CAD-System für Konstruktion und Design; enthält AutoCAD, AutoCAD Mechanical, Mechanical Desktop
PRO/MECHANICA	Berechnung und Optimierung von Konstruktionsmodellen in den Bereichen Bewegungssimulation und strukturelle sowie thermische Berechnungen (Parametric Technology Corp.)



**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
PRO/ENGINEER	Featurebasiertes, vollparametrisches 3D-CAD-System; alle Optionen, inkl. DEVELOP (Parametric Technology Corp.)
USG-SOLID-EDGE	Unigraphics Solutions Solid Edge: 2/3D-CAD-System für Konstruktion und Design mitSTREAM-Technologie
<b>Datenbank- /Informationssysteme</b>	<i>Siehe auch Büropakete</i>
CR-PARADOX	
ENDNOTE	EndNote: Erstellung und Verwaltung von Bibliographien, Übernahme von Dateien aus On-Line-Diensten (Cherwell Scientific Publishing Ltd.)
IP-VISUAL-DBASE	INPRISE Visual dBase Standard Edition
IP-VISUAL-DBASE/P	INPRISE Visual dBase Professional Edition
MS-SQL-CA	Microsoft SQL Server für Windows NT: Client-Access-Lizenz zu MS-SQL-SV (Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!)
MS-SQL-SV	Microsoft SQL Server für Windows NT
MS-VISUAL-FOXPRO/P	Microsoft Visual Foxpro Professional Edition
<b>Dienstprogramme</b>	<i>Siehe auch Betriebssysteme und Internet</i>
AB-ACROBAT	Adobe Acrobat: Erzeugen von PDF-Dateien
AB-TYPE-MANAGER/DELUXE	Adobe Type Manager Deluxe: Schrift- und Fontverwaltung
CA-ARCSERVE-AVE	Datensicherung für Windows-NT-Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Advanced Edition (Anzahl Server: unbegrenzt, User: unbegrenzt)

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
CA-ARCSERVE-EPE	Datensicherung für Netware-Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Enterprise Edition (Anzahl Server: 1, User: unbegrenzt)
CA-ARCSERVE-SSE	Datensicherung für Netware-Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Single Server Edition (Anzahl Server: unbegrenzt, User: unbegrenzt)
CA-ARCSERVE-TLO	Datensicherung für Netware- und Windows-NT-Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Tape Library Option für Bandwechsler (Changer)
CA-ARCSERVE-WGE	Datensicherung für Windows-NT-Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Workgroup Edition (Anzahl Server: 1, User: unbegrenzt)
JRB-UTILS	JRButils: Utilities für Netware (JRB Software Ltd.)
MICRO-X-WIN	X-Window-Server für PCs
MS-WINDOWS95-PLUS	Erweiterung zu MS-WINDOWS95
NETINSTALL	Software-Installation in PC-Netzen
NV-MANAGEWISE	Netzwerkmanagement-System für Novell-Netze (Siehe NV- NETWARE/PLUS)
<a href="#">NV-NETWARE/PLUS</a>	Novell Netware Bundle: Netware, Border Manager Enterprise Edition, NDS for Solaris, NDS for NT, GroupWise, ManageWise, ManageWise Agent for Windows NT Server, Zen Works (Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!)
NV-NETWARE-NFS	Novell Netware NFS
PCOUNTER	Druckabrechnung für Novell- und Windows-NT-Server
TELES-CAPI/W	TELES CAPI: ISDN-Kartentreiber-Updates der TELES AG

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
-----------------------	------------------

**Electronic Mail**

MS-EXCHANGE-CA	Microsoft Exchange Client
MS-EXCHANGE-SV	Microsoft Exchange Server
MS-OUTLOOK	Microsoft Outlook
PEGASUS-MAIL	Pegasus Mail: Mailsystem für PCs (inkl. Gateways)

**Finite Elemente**

ABAQUS	Allgemeines FEM-Analyseprogramm für Strukturen, Wärmeleitungsprobleme und allgemeine Feldprobleme, für statisches und dynamisches Verhalten, linear und nicht-linear
ABAQUS-CAE	Pre/Postprozessor zu ABAQUS
MSC-MARC	Nicht-lineare FEM-Analyse inkl. Pre-/Post-Prozessor Mentat (MacNeal Schwendler GmbH)
MSC-NASTRAN	FEM-Analyseprogramm (MacNeal Schwendler GmbH)
MSC-PATRAN	Pre-/Post-Prozessor für verschiedene FE-Pakete (MacNeal Schwendler GmbH)

**Geographic**

ARC/INFO	Geographisches Informationssystem zur Verwaltung, Analyse und graphischer Darstellung
PCMAP	Programm zur Erstellung von thematischen Karten (inkl. BRD-Karten der Landkreise, Regierungsbezirke, PLZ-Bereiche)

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
-----------------------	------------------

**Graphik und  
Visualisierung**

AB-DIMENSIONS	Adobe Dimensions: 3-D-Grafik
AB-ILLUSTRATOR	Adobe Illustrator: Illustrationswerkzeug
AB-PHOTOSHOP	Adobe Photoshop: Bildbearbeitung
AB-STREAMLINE	Adobe Streamline: Umsetzung von Bildern in Strichgrafiken
AVS/EXPRESS/D	AVS/Express Developer Edition (AVS/UNIRAS GmbH)
AVS/EXPRESS/V	AVS/Express Visualization Edition (AVS/UNIRAS GmbH)
CR-DRAW	Corel DRAW
CR-PRESENTATIONS	Corel Presentations (in CR-WORDPERFECT-SUITE enthalten)
ERLGRAPH	Erlanger Graphik-System (FORTRAN77-Bibliothek)
IDL	Interactive Data Language
IRIS-EXPLORER	IRIS Explorer (NAG Ltd.)
MG-IGRAF/P	Micrografx iGrafx Professional Edition: Erstellung und Modellierung von Geschäftsdiagrammen (Netzwerk-/Strukturpläne, Flussdiagramme)
MG-IGRAF-DESIGNER	Micrografx iGrafx Designer: Geschäftsgrafiken, technische Illustrationen und Zeichnungen
MG-IGRAF-PROCESS	Micrografx iGrafx Process: Dokumentierung von Prozeßplänen/-diagrammen, Modellierung/Analyse von Geschäftsabläufen
MG-NETWORK-CHARTER/P	Micrografx NetworkCharter PRO: Netzwerke scannen, dokumentieren, entwerfen

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
MS-VISIO/E	Microsoft PhotoDraw
MS-VISIO/E	Visio Enterprise Edition (enthält Network Equipment)
MS-VISIO/P	Visio Professional Edition
MS-VISIO/T	Visio Technical Edition
NAG-GRAPHICS-LIB	NAG Graphics Library (FORTRAN77-Bibliothek, in NAG-FORTRAN-LIB enthalten)
SS-SIGMA-PLOT	SPSS Science SigmaPlot: Grafische Datenauswertung
SS-TABLE-CURVE-2D	SPSS Science TableCurve 2D: Grafische Datenauswertung (2D)
SS-TABLE-CURVE-3D	SPSS Science TableCurve 3D: Grafische Datenauswertung (3D)
XV	Rasterbildbearbeitung
<b>Internet</b>	<i>Siehe auch Dienstprogramme</i>
MS-WINDOWS98-PLUS	Erweiterung zu MS-WINDOWS98
NV-LAN-WORKGROUP	Novell LAN Workgroup: TCP/IP-Umgebung für PCs
NV-LAN-WORKPLACE	Novell LAN Workplace: TCP/IP-Umgebung für PCs
TRUMPET-WINSOCK	IP-Sockets inkl. PPP und SLIP für PCs (Trumpet Software Int.)
<b>Mess-und Prüftechnik</b>	
NI-LABVIEW	LabVIEW Professional development System (National Instruments Corp.)

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
<b>Numerik</b>	
<b>MATLAB</b>	MATrix LABoratory (The MathWorks, Inc.): Auswertung und graphische Darstellung mathematischer Probleme (inkl. SIMULINK) Toolboxen: Communications, Control System, DSP Blockset, Extended Symbolic Math, Financial, Financial Time Series, Fixed-Point Blockset, Fuzzy Logic, GARCH
<b>MATLAB</b>	Weitere Toolboxen: Higher-Order Spectral Analysis, Hydraulic Blockset, Image Processing, Linear Matrix Inequalities, Matlab Compiler, $\mu$ -Analysis, NAG Foundation, Neural Network, Optimization, Partial Differential Equation (PDE), Power Systems Blockset, Real Time Workshop, Robust Control, Signal Processing, Spline, Statistics, Wavelet, System Identification
MATHSOFT-MATHCAD/P	MathSoft Mathcad Professional Edition: Auswertung und graphische Darstellung mathematischer Probleme
NAG-FORTRAN-LIB	NAG Fortran Library (FORTRAN77-Bibliothek, inkl. Graphics Library)
NI-HIQ	HiQ (National Instruments Corp.): Daten-Analyse/-Visualisierung
<b>Planung</b>	
MS-PROJECT	Microsoft Project

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
<b>Programmiersprachen/ werkzeuge</b>	<i>Siehe auch Betriebssysteme</i>
INSURE++	Insure++ ( C/C++; inkl. Insure++ Lite, Insure++64, Inuse, TCA, Threads++)
IP-C/C++	INPRISE C/C++ Standard Edition
IP-C/C++/D	INPRISE C/C++ Developer Edition
IP-C++BUILDER	INPRISE C++ Builder Standard Edition
IP-C++BUILDER/E	INPRISE C++ Builder Enterprise Edition
IP-C++BUILDER/P	INPRISE C++ Builder Professional Edition
IP-DELPHI	INPRISE Delphi Standard Edition
IP-DELPHI/E	INPRISE Delphi Client/Server Edition
IP-DELPHI/P	INPRISE Delphi Professional Edition
IP-JBUILDER	INPRISE JBuilder Standard Edition
IP-JBUILDER/E	INPRISE Enterprise Edition
IP-JBUILDER/P	INPRISE JBuilder Professional Edition
IP-PASCAL	INPRISE Pascal
IP-VISIBROKER	INPRISE VisiBroker
MS-VISUAL-BASIC/E	Microsoft Visual Basic Enterprise Edition
MS-VISUAL-BASIC/P	Microsoft Visual Basic Professional Edition

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
MS-VISUAL-C++/P	Microsoft Visual C++ Professional Edition
MS-VISUAL-INTERDEV	Microsoft Visual InterDev
MS-VISUAL-J++/P	Microsoft Visual Java++ Professional Edition
MS-VISUAL-SOURCE-SAFE	Microsoft Visual Source Safe: Versionskontrolle
MS-VISUAL-STUDIO/E	Microsoft Visual Studio, Enterprise Edition: Visual Basic, Visual C++, Visual FoxPro, Visual InterDev, Visual J++, Visual SourceSafe, BackOffice Server Developer Edition
MS-VISUAL-STUDIO/P	Microsoft Visual Studio, Professional Edition: Visual Basic, Visual C++, Visual FoxPro, Visual InterDev, Visual J++
NAG-FORTRAN90	Fortran90-Compiler (NAG Ltd.)
PURE-COVERAGE	PureCoverage: Code-Abdeckung für Entwickler (Rational Software Corp.)
PURE-PURIFY	Purify: Entdeckung von Laufzeitfehlern (Rational Software Corp.)
PURE-QUANTIFY	Quantify: Performance-Verbesserung (Rational Software Corp.)
SUN-JAVA-STUDIO	Sun Java Studio: Graphische Java- Entwicklungsumgebung
SUN-JAVA-WORKSHOP	Sun Java Studio: Java- Entwicklungsumgebung
TOGETHER/E	Together/Enterprise ( C++, Java): Objektorientiertes Modellierungswerkzeug

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
<b>Statistik</b>	
MATHSOFT-S-PLUS/P	MathSoft S-PLUS Professional Edition
REMARK-OFFICE-OMR	Datenerfassung über Scanner
SAS	Statistical Analysis System (WIN : Base, GRAPH, STAT, FSP, ETS, IML, INSIGHT, ASSIST)
SPSS	Statistical Products and Service Solutions ( WIN: Base, Prof. Stat., Adv. Stat., Tables, Trends, Categories, Exact Tests, Missing Value Analysis)
SPSS-AMOS	Analyse von linearen Strukturgleichungen
SPSS-ANSWER-TREE	Segmentierung, Profilerstellung, Trendanalyse: CHAID, exhaustive CHAID, Classification and Regression Tree, QUEST
SPSS-DATA-ENTRY	SPSS Data Entry Builder/Station: Datenerfassung/-prüfung
SPSS-NEURAL-CONNECTION	Neuronale Netze in der Datenanalyse
SPSS-SAMPLE-POWER	Ermittlung des richtigen Stichprobenumfangs
SS-SIGMA-SCAN/P	SPSS Science SigmaScan Pro: Statistische Bildanalyse
SS-SYSTAT	SPSS Science SYSTAT: Unparalleled, Research Quality Statistics and Graphics
<b>Symbolisches Rechnen</b>	
MAPLE	Maple (Waterloo Maple Inc.)
MATHEMATICA	Mathematica (Wofram Research Inc.)

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
<b>Textanalyse</b>	
TUSTEP	Tübinger System von Textverarbeitungs-Programmen
<b>Texterkennung</b>	
FINEREADER/HANDPRINT	FineReader Handprint: Formularleser mit Text- und Tabellenerkennung
<b>Textverarbeitung/ Web-Design</b>	
AB-FRAMEMAKER	Adobe FrameMaker: Integriertes Paket zum Erstellen und Gestalten und anspruchsvoller Dokumente
AB-FRAMEMAKER/SGML	Adobe FrameMaker+SGML: Leistungsfähige Erstellung, Bearbeitung und Veröffentlichung von komplexen SGML-Dokumenten mit einer einfach zu bedienenden Software-Umgebung
AB-GOLIVE	Adobe GoLive: Erstellung professioneller Web-Sites
AB-INDESIGN	Adobe InDesign: Design und Layout
AB-PAGEMAKER/PLUS	Adobe PageMaker Plus: Layout
AB-PAGEMILL	Adobe PageMill: Web-Design
CR-WORDPERFECT	Corel WordPerfect (in CR-WORDPERFECT-SUITE enthalten)
HOTMETAL/P	SoftQuad HoTMetal PRO: HTML-Editor
MM-DIRECTOR	Macromedia Director: Erstellung interaktiver Multimedia-Inhalte fürs Web oder für CD-ROM
MM-DREAMWEAVER	Macromedia Dreamweaver: Erstellung von Webseiten
MM-FLASH	Macromedia Flash: Erstellung vektorbasierter, animierter Webseiten

**Softwareübersicht** (Fortsetzung Tabelle 13: Übersicht aller Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Produkt	Kurzbeschreibung
MM-FREEHAND	Macromedia FreeHand: Logo-Design, Layout, Illustrationen
MS-FRONTPAGE	Microsoft Frontpage
MS-PUBLISHER	Microsoft Publisher
SCIENTIFIC-WORD	MacKichan Scientific Word: Wiss. Textverarbeitung mit Formeln (WYSIWYG-Schnittstelle zu LaTeX)
<b>Virenschutz</b>	
F-PROT	Virenschutzprogramme (FRISK Software International)
SOPHOS-ANTI-VIRUS	Sophos-Anti-Virus

**3.5 Entwicklung der Hardwareausstattung**

Bereits im Vorjahr wurde am RRZE eine Projektgruppe „Rastergrafik“ gegründet, um den wiederholten Anfragen nach Geräten, Know-how und Unterstützung bei der Erstellung und Aufbereitung von digitalen Bildinformationen nachzukommen. Im Rahmen einer HBBFG-Maßnahme, konnte nun im Jahre 1999 eine Grundausrüstung für die Rastergrafik-Bearbeitung beschafft und in Betrieb genommen werden, die u.a. folgende Komponenten umfasst:

- Ein Raster-Image-Prozessor (SGI OCTANE) mit dem Softwarepaket CONGA zur Aufbereitung und Konvertierung von Daten in Grafikformaten für spezielle Endgeräte,
- ein Großformatplotter (ENCAD PRO 600) zur Erstellung von Postern für wissenschaftliche Publikationen,
- ein Farblaserprinter (CANON CLC ) für Drucke bis A3 und Duplexbetrieb,
- ein Fotodrucker (FUJI 4000) für fotorealistische Ausgaben bis A3 und farbgetreue Projektionsfolien,
- ein Flachbettscanner (Linotype OPAL ULTRA) für Farbvorlagen in Aufsicht und Durchsicht bis A3,
- ein Scanner mit Seiteneinzug (FUJITSU M3097 DG) , s/w, incl. Texterkennungsmodulen,
- ein Scanner für Kleinbild-Dias und -Negative (NIKON LS2000),
- ein Dia-Belichtungssystem (PCR 4) für Kleinbildformat,
- zwei Digital-Kameras (OLYMPUS C2000), die auch ausgeliehen werden können,
- ein Satz Messgeräte (Xrite) zur Farbkalibrierung von Monitoren und Andrucken,
- vier Intel-Rechner unter WindowsNT zur Ansteuerung und Bedienung der Spezialgeräte.

Die Systeme können über ein Web-Interface stundenweise reserviert werden. Die Benutzer werden auf Wunsch eingewiesen, zwei engagierte studentische Hilfskräfte stehen für Hilfestellung und zur Dokumentation bereit. Der Dienst wurde sehr gut angenommen, der Plotter ist voll ausgelastet, und das Verständnis im Umgang mit Rastergrafikverfahren ist damit weit verbreitet worden. Die Verbrauchsmaterialien werden dabei abgerechnet.

Ein weiterer wichtiger Dienst konnte mit Hilfe einer HBBFG-Maßnahme dieses Jahr wesentlich ausgebaut werden: ein zentrales System für Backup und Archivierung von Daten, die am RRZE selbst oder auf Servern in Instituten lagern. Dazu wurde eine DLT-Library mit 6 Laufwerken DLT7000 in einem Robotersystem GRAU ABBA-J mit 720 Medienslots an ein System SUN E450 mit 4 Prozessoren und 1 GB Memory angeschlossen. Zur Sicherung der Daten auf den (UNIX-) Fileservern werden mit dem Softwarepaket Veritas/ NetBackup jede Nacht die Differenzen (seit der letzten Sicherung veränderte Daten) über das Netz mit hoher Übertragungsrate auf einen Plattenspoolbereich mit 360 GB Kapazität kopiert und dann von dort asynchron mit der Migrations-Software SAM-FS auf die Bänder übertragen. Derzeit werden etwa 80 Fileserver mit insgesamt brutto 550 GB gesichert.

Bei dem Dienst der Langzeitarchivierung kann der Benutzer seine Daten via ftp in einen anderen Spoolbereich senden, der dann auch (aber auf andere Bänder) migriert wird. Der Bestand an archivierten Daten umfasst derzeit ca. 1140 GB. Da die Anzahl der dezentralen Server steigt und die Datenbestände überall fast explosionsartig wachsen, rechnen wir mit einer erforderlichen Erweiterung des Robotersystems im Jahr 2002.

### 3.6 Entwicklung des Kommunikationsnetzes

#### 3.6.1 Netzwerkinvestitionsprogramm (NIP) und Übertragungsmedien

Während sich bei der Inhouse-Verkabelung wegen Auslaufens der NIP-Finanzierung (Teil 5) nur wenig bewegte, tat sich einiges im Außennetz. Mit Richtfunk hat das RRZE in den letzten Jahren im Raum Erlangen nur gute Erfahrungen gemacht. So lag der große Schritt nahe, auch zwischen Erlangen und Nürnberg eine Verbindung einzurichten. Aufgrund der größeren Entfernung (ca. 17 km) und der höheren Bandbreite (155Mbps) ergab sich eine Antennengröße von 1,60 m. In Erlangen-Süd ist sie leicht auf dem Fahrstuhlurm des Informatik-Hochhauses auszumachen. zeitgleich wurde auch eine 34Mbps-Verbindung zwischen den Nürnberger Standorten Lange Gasse und Findelgasse eingerichtet. Beide Verbindungen arbeiten ohne Probleme. auch schlechte Witterung hat bisher zu keiner Beeinträchtigung geführt.

#### 3.6.2 Ausbauzustand des Kommunikationsnetzes

Im vergangenen halben Jahr war der Endspurt beim Umbau des Kommunikationsnetzes. Der Grund für die Eile war neben den zu erwartenden Jahr-2000-Problemen das Auslaufen der NIP-Finanzierungsprogramme. Die Netzarchitektur aus einem 100Mbps-FDDI-Backbone mit 10Mbps-shared-Medium-Subnetzen wurde durch ein 622/155Mbps-ATM-Backbone mit 10/100Mbps-switched-Medium-Subnetzen ersetzt. Auf diese Weise sollte eine hinreichend leistungsfähige Technik für den Verkehrsansturm der kommenden Jahre eingerichtet sein.

- Den Kern des Netzes bilden ATM-Switches. Diese Technik trägt dem wachsenden Bedarf von Bewegtbild-Kommunikation Rechnung und erlaubt das Schalten von festen Verbindungen.
- Daran schließen sich ATM-LAN-Switches an. Sie stellen den Übergang in die Welt der lokalen Netze dar und erlauben den Anschluss von Arbeitsplatzrechnern oder die Verzweigung zu weiteren LAN-Switches. Das ATM-Netz mit den daran angeschlossenen LAN-Switches verhält sich wie ein Lokales Netz (LAN-Emulation).
- Die LAN-Switches können zwischen Arbeitsplatzrechnern innerhalb eines IP-Netzes vermitteln. Die Verbindung zwischen verschiedenen IP-Subnetzen wird von Routern vollzogen, die als Route-Server an zentralen Stellen des Netzes aufgestellt sind.

Eine Besonderheit dieser Netzarchitektur ist, dass virtuelle (örtlich nicht zusammenhängende) Lokale Netze (VLANs) gebildet werden können.

Diese klare dreigliedrige Form ist hauptsächlich im Medizinischen Versorgungsbereich realisiert. Im Wissenschaftsbereich gibt es noch weitere Verteilstrukturen auf Basis von 100Mbps-(Fast-)Ethernet und 1000Mbps-(Gigabit-)Ethernet. Hier werden globale VLANs nur in Ausnahmefällen eingerichtet. Ausserdem gibt es im Wissenschaftsbereich vereinzelt noch sanierungsbedürftige Inhouse-Netze, für die ein NIP-Folgeantrag läuft.

Bei der Leitungsführung und Aufstellung von Switches und Routern wurde, soweit geographisch möglich, auf Ausfallsicherheit Wert gelegt, wobei hier sicher noch einiges getan werden kann.

Mittlerweile umfasst das Kommunikationsnetz:

- > 280 Schränke (davon >80 im Medizinischen Versorgungsbereich)
- 15 ATM-Switches der Fa. Fore
- 280 (ATM-/)LAN-Switches der Fa. 3Com
- 80 (ATM-/)LAN-Switches der Fa. Cisco.

Der Bestand an IP-Adressen (wohinter sich in der Regel ein Arbeitsplatzrechner verbirgt) ist auf ca. 9000, davon ca. 3000 im Medizinischen Versorgungsbereich, angewachsen. Damit geht das Kommunikationsnetz zum zweiten Mal vom Baustellenzustand in den Betriebszustand über. Das ist Grund genug, daran zu erinnern, dass der Betrieb kooperativ gelöst werden muss. Während sich das RRZE des Betriebs des Backbone-Netzes annimmt, ist der Betrieb der Komponenten der Subnetze Sache der Nutzer in Instituten bzw. Kliniken. Analog der früheren Aufgabenteilung sind alle ATM-Switches, ATM/LAN-Switches und Router dem Backbone-Bereich zuzurechnen. In der Obhut der Nutzer verbleiben die reinen LAN-Switches. Um Nutzer in die Lage zu versetzen, den Betrieb zu meistern, führt das RRZE seit vielen Jahren regelmäßig im Winter- und Sommersemester Ausbildungsveranstaltungen durch (siehe S. 73, Netzwerkausbildung).

Neuerdings wird Nutzern über eine WWW-Schnittstelle ein einfacher Zugriff auf Management-Daten des RRZE zur Verfügung gestellt, anhand dessen sie den Zustand des Backbone-Netzes und seiner Komponenten sowie den Zustand von Subnetzen mit ausgewählten Arbeitsplatzrechnern/Servern erkennen können. Die Adresse lautet:

- im Wissenschaftsbereich: <http://www.nms.uni-erlangen.de>
- im Medizinischen Versorgungsbereich: <http://www.nms.med.uni-erlangen.de>

Dort finden sich auch die aktuellen verantwortlichen Subnetz-Betreuer, die im Fall von Problemen die Schnittstelle zum RRZE darstellen. Auf Wunsch können Einträge, insbesondere die in die Überwachung einzubeziehenden Rechner ergänzt werden. In diesem Zusammenhang verweist das RRZE darauf, dass auch für Störungsmeldungen eine WWW-Schnittstelle existiert, die man über die Homepage des RRZE erreicht. Natürlich kann es auch Fälle geben, in denen dieser Weg nicht funktioniert. Dafür gibt es an der Leitwarte unter Tel.-Nr. 85-27037 freundliche Mitarbeiter, die Fehlermeldungen aufnehmen und an die Fachleute weitergeben.

### 3.6.3 PC-Anschlüsse über Wählverbindungen

Der kostenlose Internetzugang für alle Studenten der Universität Erlangen-Nürnberg, sowie das uni@home-Angebot der Deutschen Telekom dürfte den Ausschlag für die immer weiter steigende Zahl der Einwahlwilligen in das Universitätsnetz sein. Die letztjährige Aufstockung des Standortes Erlangen um 120 Leitungen auf 240 brachte eine spürbare Entlastung. Momentan ist die damit verbundene Rufnummer 09131/71974 zu maximal 60% ausgelastet. Überlastungen sind hier zumindest in nächster Zeit noch nicht zu erwarten.

Anders ist die Situation am Standort Nürnberg. Die dortigen 60 Leitungen (Rufnummer 0911/586857) sind bisweilen an ihrer Belastungsgrenze, so dass die Einwahl unter Umständen auch einmal an einem Besetztzeichen scheitern kann. Abhilfe wird hier die Verdoppelung der Kapazität auf 120 Anschlüsse im Laufe des ersten Halbjahres 2000 schaffen. Die hierzu notwendigen Maßnahmen sind bereits eingeleitet. Bis dahin kann in dringenden Fällen die Erlanger Nummer benutzt werden; in weniger dringenden Fällen muss im Überlastungsfall auf eine freie Leitung gewartet werden.

Beide Standorte unterstützen sowohl den aktuellen V.90-Standard (max. 56kbps) für Modems als auch ISDN. Wer über ein langsames Modem verfügt und/oder sich von einem universitären Telefonanschluss aus in das Netz einwählt, kann auch die 09131/85-28111 benutzen. In letzterem Fall kann Vorwahl und Unipräfix entfallen. Da die Einwahl dann im internen Telefonnetz der Universität erfolgt, entfallen die Tarifeinheiten, die Einwahl ist somit kostenlos. Hierbei verzeichnen wir eher eine durchschnittliche Auslastung, die bei ca. 50% von insgesamt 30 Leitungen liegt.

**Tabelle 14:** Ausbaustand der Wählanschlüsse

Rufnummer in Nürnberg	Technik	Kanäle
0911/586857	hybrid	60
Rufnummern in Erlangen	Technik	Kanäle
09131/85 2 8111	analog	30
09131/71974	hybrid	240
09131/71840	hybrid	Mitarbeiternummer

Als zusätzlicher Dienst wurde auf den Dialinseiten (<http://www.rrze.uni-erlangen.de/docs/RRZE/dialin>) eine Statistik ("->Verbindungsrate") integriert, die die per Modem erzielten Übertragungsgeschwindigkeiten an den Einwahlroutern des Rechenzentrums zeigt. Hier kann jeder nachlesen, wie nahe man an die theoretisch erzielbare Verbindungsrate von 56kbps kommt. Die Verbindungsrate ist von Faktoren wie z.B. der Qualität der Telefonleitung bzw. des Telefonanschlusses, beteiligte Telefonzwischenknoten sowie dem Modems selbst abhängig. Diese theoretische Maximalrate von 56kbps wird nur unter idealen Bedingungen (also fast nie) erreicht; meist sind Raten um 45kbps üblich.

### 3.6.4 E-Mail und Name-Service

#### 3.6.4.1 Einheitliche Benutzerkennungen

Auch im Jahr 1999 wurden an alle Studierenden der FAU von der Universitätsverwaltung Benutzerkennungen mit E-Mail-Adressen nach folgendem Schema vergeben:

<Vorname>.<Nachname>@<studiengang>.stud.uni-erlangen.de.

Mittlerweile machen ca. 8500 Studenten der FAU von ihrer Mailbox am RRZE Gebrauch.

#### 3.6.4.2 Verkehrsaufkommen

Der Trend einer stetig steigenden Nutzung von E-Mail im Jahre 1998 setzte sich auch im Berichtsjahr fort. Vor allem mit Beginn des Wintersemesters 1999/2000 war nochmals eine deutliche Steigerung von durchschnittlich etwa 650000 auf mehr als 800000 Mails pro Monat zu verzeichnen. Die Rückgänge im April und August sind dabei der Urlaubszeit zuzuschreiben. Im X400-Bereich zeigte sich im Dezember eine sichtbare Reduzierung des Verkehrs, bedingt durch die Inbetriebnahme des neuen, vom RRZE betriebenen, SMTP-basierten Mail-Servers für den Medizinischen Versorgungsbereich und die damit verbundene Ablösung des bisher dort eingesetzten X400-Mailsystems der IVMed.

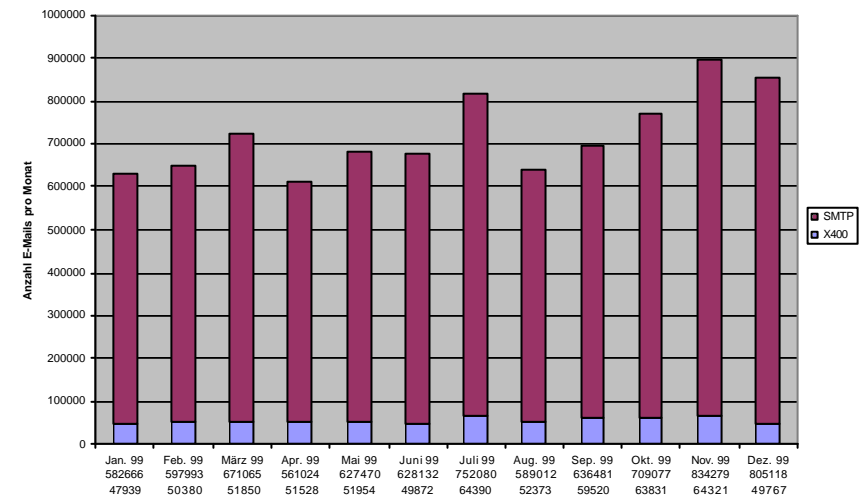


Abbildung 8: Nutzung von E-Mail



### 3.6.5. Nutzung von FAU-Netz und Internet

Die Nutzung des FAU-Kommunikationsnetzes lässt sich anhand verschiedener Größen ermitteln. Eine rein interne Nutzung hätte nur planerische Zwecke und wird nicht erfasst. Als ein Indiz für den Anstieg der Nutzung mag lediglich der Anstieg der im Name-Service der FAU registrierten IP-Adressen dienen, der in Abb. 9 dargestellt ist. Die seit 1995 bekannte jährliche Wachstumsrate ist 1999 auf 2500 gestiegen, wobei besonders die Medizin stark beteiligt war.

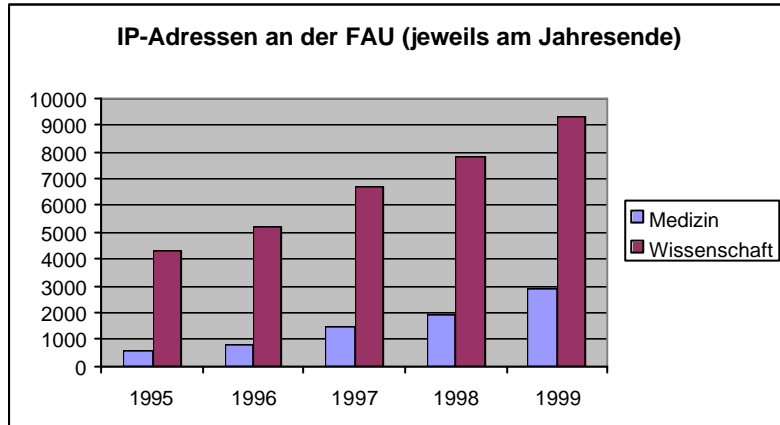


Abbildung 9: Anzahl der IP-Adressen an der FAU (jeweils am Jahresende)

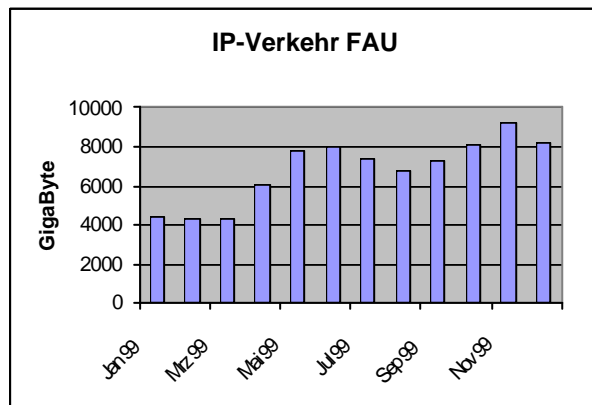


Abbildung 10: IP-Verkehr FAU

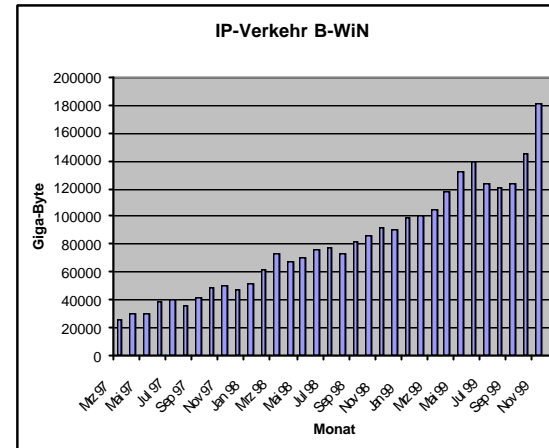


Abbildung 11: IP-Verkehr B-WiN

Wesentlich interessanter ist die Nutzung des Wissenschaftsnetzes, zumal hier künftig die Kosten volumenorientiert ermittelt werden. In Abb. 10 sieht man das IP-Verkehrsaufkommen der FAU für 1999 mit einem Anstieg um etwa den Faktor 2 seit Jahresbeginn. Abb. 11 beschreibt das Aufkommen im gesamten G-WiN seit März 1997. Man erkennt den fast üblichen Anstieg, allerdings mit einem Einbruch im Herbst, der vermutlich auf die Engpässe in der USA-Anbindung zurückzuführen ist.

#### Wie verteilt sich die Nutzung des Wissenschaftsnetzes innerhalb der FAU?

Abb. 12 zeigt, auf welche Dienste sich der Verkehr verteilt. Führend sind die Dienste News und Mbone, für die die FAU überregionale Versorgungsaufgaben hat. Danach folgt, nicht unerwartet, der WWW-Dienst. Früher wurde dieser - seinerzeit von Physikern am CERN entwickelte - Dienst von Experten als 'farbenfroh und kindgerecht' abgetan. Jetzt scheint das Internet damit identifiziert zu werden. Abgeschlagen mit nur ca. 1% der Nutzung landet der E-Mail-Dienst verkehrsmäßig auf den hinteren Plätzen, ganz im Widerspruch zu seiner Bedeutung und seinem Betreuungsaufwand.

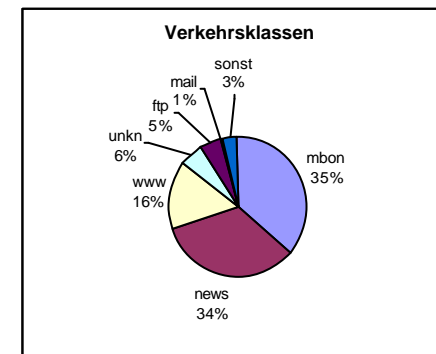


Abbildung 12: Verkehrsklassen (unter „unkn“ verbergen sich neue Applikationen, die noch nicht klassifiziert sind.)

Bei den Nutzergruppen stehen erwartungsgemäß die technisch-naturwissenschaftlichen Bereiche und natürlich das RRZE im Vordergrund. Die Spitzenstellung des RRZE lässt sich aber leicht durch die indirekte Netznutzung über (Proxy-)Server erklären. Auffällig ist die starke Nutzung durch Studenten in den Wohnheimen. Sie trat im Vorjahr überhaupt nicht in Erscheinung.

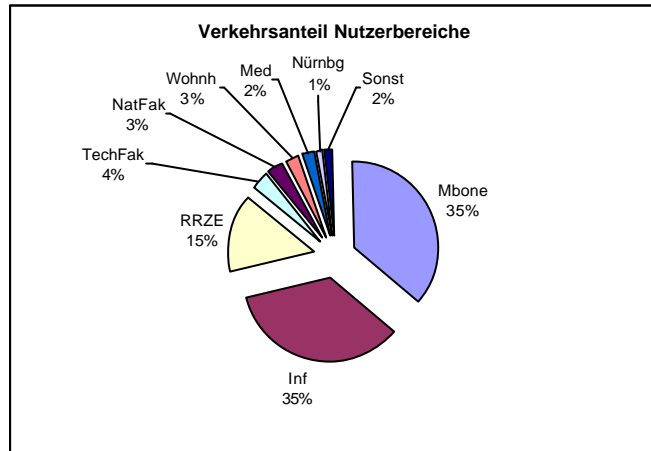


Abbildung 13: Verkehrsanteil Nutzerbereich

## 4 Rechenbetrieb

### 4.1 Organisation des Rechenbetriebs

Zur Überwachung der zentralen Server ist werktags von 6:00 bis 21:00 Uhr Personal in zwei Schichten eingesetzt. Der Zugang zu den öffentlichen Räumen mit den PCs und Workstations ist ebenfalls zu den genannten Zeiten möglich.

Die technische Überwachung der Server und Dienste konnte bereits 1998 deutlich verbessert werden. Wesentliches Werkzeug ist hierbei ein spezieller PC mit dem Programm „WhatsUpGold“, der mit Hilfe verschiedener Testprozeduren auch auf anderen Maschinen den korrekten Ablauf der Dienste überwacht. Dabei wird versucht, die Funktionalität des Gesamtsystems zu überprüfen, indem z. B. nicht nur der Mail-Server angesprochen, sondern periodisch eine Test-E-Mail zwischen verschiedenen Servern verschickt und die Ankunft in der Zieldatei überwacht wird. Die Alarmierung der Mitarbeiter an der Leitwarte erfolgt über farbige Anzeigen, die der anderen über E-Mail, Pager (Quix) oder Handy-Anrufe. So konnten etliche Störungen schneller erkannt und behoben werden. Vor allem außerhalb der normalen Dienstzeiten hat dies zu einer deutlichen Verkürzung der Störungszeiten geführt.

### 4.2 Betrieb der zentralen Rechanlagen

Die Übersichten über den Betrieb der zentralen Rechanlagen des RRZE wurden bisher nach den Richtlinien des Arbeitskreises der Leiter wissenschaftlicher Rechenzentren (ALWR) für eine einheitliche Ermittlung der Zuverlässigkeit und Auslastung von Rechanlagen (Mainframes!) in Hochschulrechenzentren erstellt. Für die diversen Server werden solche Betriebsstatistiken in Zukunft nicht mehr in dieser Ausführlichkeit zur Verfügung stehen.

#### 4.2.1 RRZE-Betriebsstatistik

**Tabelle 15:** Zuverlässigkeit und Auslastung der internen Server

\* MTBF =  
meantime between  
failure (Mittlere  
Zeit zwischen zwei  
Fehlern)

Name des Servers	*MTBF in Tagen
Compute-Server	24
Parallelrechner	5
Backup- und Archiv-Server	45
CIP-Server	36
WAP-Server	73
Software-Server	365
Sekretariats-Server	365
Novell-Server	45
RRZE/FAU	
Compute-Dialog-Server	45
Vektor-Parallelrechner (VPP)	73

**Tabelle 16:** Zuverlässigkeit und Auslastung der Server für Benutzerdienste

\* MTBF =  
meantime between  
failure (Mittlere  
Zeit zwischen zwei  
Fehlern)

Name des internen Dienstleistungsservers	*MTBF in Tagen
Netz-Manager (Med.)	(2x)182
Netz-Manager (Wiss.)	92
Manager für Router (Wiss.)	365
Netzmanagement	365
Leitwarte	91
Konsole	45
Benutzerverwaltung	45
WWW-Server	365
WWW-Proxy-Server	365
News-Server	91
Mail-Gateway (Mail Server)	365
DSA-Master	365
FTP-Server	45
Zentraler NDS-Server	365
Netware-Backup-Server	365

#### 4.2.2 DV-Systeme der Bibliothek

**Tabelle 17:** DV-Systeme der Bibliothek

Name	CPU in Std.	Auslastung in %	*MTBF in Tagen
<b>SNI RM400</b>	<b>1620</b>	<b>19</b>	<b>365</b>
<b>SNI RM600</b>	<b>20650</b>	<b>49</b>	<b>365</b>

#### 4.3 Jahr-2000-Problem

Zur Vorbereitung auf die erwarteten Jahr-2000-Probleme wurden im Laufe des Jahres 1999 Aktionen auf verschiedenen Feldern durchgeführt:

- Die Windows- UNIX- und Novell-Systeme wurden auf einen neueren Systemstand gebracht, in dem jeweils laut Herstellerangaben keine Y2000-Bugs mehr vorkommen sollten.
- Die Programme, die am RRZE in verschiedenen Bereichen zur internen Verwaltung (Benutzerverwaltung, WWW-Server) eingesetzt werden, wurden auf die Bearbeitung von Datumsfeldern untersucht und korrigiert.

- Die Benutzer wurden in mehreren Vortragsveranstaltungen über Problematik und Lösungsmöglichkeiten informiert. Auch auf den regelmäßigen „Campustreffen“ der Betreuer der jeweiligen Herstellersysteme stand das Jahr 2000 immer auf der Tagesordnung.
- Da es einige Prognosen gab, die vor einer Störung der Stromversorgung warnten, wurden die Methoden zum Wiederanfahren des Gesamtbetriebs nach einer Totalabschaltung aller Netz- und Systemkomponenten analysiert und optimiert. So wurden die Systeme, die sinnvollerweise erst dann hochgefahren werden sollten, wenn bereits andere Komponenten (Netze, File-Server) in Betrieb sind, bspw. mit Unterspannungsschaltern versehen, so dass deren Start erst nach einem manuellen Eingriff erfolgte. Ein Umbau der USV-Anlage Ende November wurde zum Test der Aus- und Einschaltung benutzt. Dabei wurden die Systeme nicht, wie sonst, einzeln runtergefahren, sondern alle zusammen wie bei einer Stromstörung im laufenden Betrieb auf einmal abgeschaltet. Nach dem Wiedereinschalten des Stromes waren spätestens nach einer Stunde alle wichtigen Dienste wieder in Betrieb. Die beim Hochfahren aufgetretenen Probleme und Abhängigkeiten wurden genau analysiert und daraufhin die Methoden in der Zeit bis zum Jahresende nochmal verbessert. Es hat sich aber deutlich herausgestellt, dass eine Gesamteinschaltung eines kompletten Netzes und Rechenzentrums in der hiesigen Komplexität nichtvollautomatisch ablaufen kann, sondern dabei immer der manuelle Eingriff einiger sehr qualifizierter Mitarbeiter erforderlich ist. Die Tests haben auch verdeutlicht, wie viel Aufwand und Probleme uns das Vorhandensein einer USV-Anlage in den letzten Jahren erspart hat und weiter ersparen wird.

#### 4.4 Verbund mit LRZ

**Tabelle 18:** Inanspruchnahme der Rechner des LRZ durch die FAU 1999

Institut	CRAY T94/4128	IBM SP2	VPP700
	CPU-Zeit in Std.		
Theoretische Chemie	6	5	63
Computer-Chemie-Centrum	8117		3174
Strömungsmechanik	92	12	55926
Werkstoffwissenschaft IV	206	40	1164
Astronomisches Institut	229		
Theoretische Physik II			59
Theoretische Physik III		16077	17
RRZE	53	210	193
<b>FAU</b>	<b>8703</b>	<b>16344</b>	<b>60596</b>
<b>Anteil der FAU-Benutzer</b>	<b>26,9 %</b>	<b>3,6 %</b>	<b>15,1 %</b>

## 5 Das Betreuungszentrum Service@RRZE

### Entstehungsgeschichte

Die Senatskommission für Rechenanlagen (SEKORA) hatte 1997 aufgrund zunehmender Probleme bei der Betreuung dezentraler Systeme in den Instituten und Lehrstühlen der FAU eine Arbeitsgruppe zur Entwicklung eines Betreuungskonzepts für dezentrale Systeme eingerichtet. Grundlage zur Betreuung der dezentralen Systeme war und ist das kooperative DV-Versorgungskonzept der DFG. Dieses beruht auf einer weitgehend dezentralen Grundversorgung mit Arbeitsplatzrechnern, die über schnelle Kommunikationsnetze miteinander verbunden sind, und auf einer zentralen Versorgung des Spitzen- und Spezialbedarfs mit DV-Kapazität.

Die damalige SEKORA-Umfrage zur Untersuchung des Betreuungsaufwands innerhalb der FAU erbrachte folgende Ergebnisse:

- Die Dezentralisierung hat zu einer immer stärkeren Belastung der Institute und Lehrstühle geführt.
- Der Aufwand für die Administration dezentraler vernetzter Systeme wurde in der Vergangenheit häufig unterschätzt.
- Es ist zu wenig Personal zur Systembetreuung vorhanden oder es wird anderweitig eingesetzt.
- Die DV-Kenntnisse der Systembetreuer und Anwender sind z.T. nicht ausreichend.
- Der Installationsaufwand für nicht-empfohlene Hardware-Komponenten (z.B. Kauf bei „Garagenfirmen“) ist z.T. sehr hoch.
- Es stehen nicht genügend Mittel für Hardware-Reparaturen und Software-Updates zur Verfügung.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass die SEKORA-Personalrichtzahlen für die Betreuung dezentraler Systeme und die bisherigen Empfehlungen und Richtlinien für die Beschaffung und den Betrieb dieser Systeme weiterhin Gültigkeit besitzen. Wegen Nichteinhaltung von Beschaffungs- und Betriebsrichtlinien waren in Einzelfällen aufwendige Sanierungsmaßnahmen erforderlich.

Der Aufwand, den die Institute und Lehrstühle für ihre DV-Systeme aufbringen müssen, kann durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- den Einsatz professioneller Administrationstechniken,
- eine bessere Schulung der Systembetreuer und Anwender,
- eine Standardisierung und Homogenisierung der Hard- und Software,
- eine verstärkte Nutzung von RRZE-Dienstleistungen.

Die Unterstützung der dezentralen Systeme durch das RRZE umfasst standardmäßig:

- Beratung bei Planung, Antragstellung und Beschaffung;
- Informationsvermittlung auf Systemkolloquien, Campustreffen und in Mailinglisten;
- Schulung in Benutzer-/Betreuerkursen für Novell-, Windows- und UNIX-Systeme;
- Software-Beschaffung und -Verteilung;
- Datensicherung der Institutsserver;
- Hilfestellung bei schwierigen Problemen und in Notfällen (Erfordernis spezieller Kenntnisse);
- Hardware-Reparaturen;
- Planung und Überwachung der Verkabelung mit dem Universitätsbauamt;
- Anbindung lokaler Subnetze an das Universitäts-Backbone.

Hinzugekommen sind probeweise in den letzten Jahren die Installation und Pflege von Institutsservern (Novell, Sun). Die Betreuung dieser Server erfolgt kooperativ:

- Das RRZE installiert und pflegt das Server-Betriebssystem sowie einige Dienstprogramme, wie z.B. E-Mail.
- Die Server-Dateien werden auf dem Backupsystem des RRZE gesichert.
- Dem Systembetreuer des Instituts obliegt die Benutzerverwaltung, die Software-Installation/-Pflege und die Client-Installation/-Pflege.
- Die Verantwortung für den Betrieb des Gesamtsystems liegt weiterhin beim Systembetreiber.

Die Erfahrungen mit der kooperativen Betreuung sind gut. Wegen der steigenden Nachfrage (z.Z. 18 Novell-, 12 Sun-Server) bietet das Rechenzentrum die Serverbetreuung mittlerweile als Standarddienstleistung an. Des Weiteren sind hinzugekommen:

- Betriebssystem-Installation/-Pflege von Windows-NT- und Sun-Clients,
- Installation und Pflege von Anwendungs-Software,
- ein erweiterter Hardware-Reparaturdienst: Zukünftig werden Reparaturen unter bestimmten Bedingungen kostenlos, d.h. ohne Berechnung von Personal- und Ersatzteilkosten durchgeführt (siehe: LAG - Liste der akkreditierten Geräte, siehe Kapitel 6.4).

Die Dienstleistungen zur direkten Unterstützung der Institute und Lehrstühle haben zur Einrichtung des RRZE-Betreuungszentrums **Service@RRZE** geführt.

### Ausstattung und Finanzierung

Für das erweiterte Dienstleistungsangebot des Betreuungszentrums hat das RRZE zusätzliches Personal eingestellt.

Bisher bereits vorhanden:

- \* 1 UNIX-System-Betreuer für SUN SOLARIS,
- \* 1/2 Novell-Systembetreuer,
- \* 1 Hardware-Wartungstechniker
- \* (3 AZUBIs).

Das vorhandene Personal wird aus RRZE-Mitteln finanziert.

Neues Personal:

- \* 1 Windows-NT-Betreuer,
- \* 2-3 PC-Hard-/Software-Techniker,
- \* (3 AZUBIs).

Die Finanzierung des zusätzlichen Personals für das Betreuungszentrum soll aus TG99 und durch Einnahmen erfolgen.

### Voraussetzungen

Voraussetzung für die Nutzung der Dienste des Betreuungszentrums ist die Einhaltung folgender Empfehlungen und Richtlinien:

- \* „Benutzungsrichtlinien für Informationsverarbeitungssysteme der Universität Erlangen-Nürnberg“;
- \* Organisatorische Richtlinien zur DV-Betreuung mit folgenden Funktionsträgern in den entsprechenden organisatorischen Einheiten:
  - DV-Beauftragter (Fakultät),
  - Systembetreiber (Fakultät, Institut oder Lehrstuhl),
  - System-/Netzbetreuer (Fakultät, Institut oder Lehrstuhl),
  - Kontaktperson zum RRZE (Fakultät, Institut oder Lehrstuhl);
- \* Beschaffungsrichtlinien
  - PCs: Empfehlungen für den Universitäts- und Heimarbeitsplatz, Firmempfehlungen, Konfigurationsvorschläge
  - Workstations: Sun
  - Software: Beschaffung von Basis- und Standard-Software für eine Rechnerlebensdauer von 6 Jahren (möglichst RRZE-Campuslizenzen)

Das Dienstleistungsangebot des Betreuungszentrums gilt nur für wissenschaftliche Einrichtungen und nicht für den Medizinischen Versorgungsbereich (Kliniken). Einrichtungen der Technischen Fakultät wenden sich wegen Hardware-Reparaturen wie bisher an die Zentrale Elektronik-Werkstatt.

### Dienstleistungen und Gebühren

- \* Server-Betreuung (Novell, Sun): Betriebssystem-Installation/-Pflege, Netzanbindung, E-Mail
  - Instituts-Server (Eigentum des Betreibers)
    - + Administration: 2.000 DM/Jahr
    - + Betreuungsvereinbarung erforderlich
  - RRZE-Server (Eigentum des RRZE)
    - + Administration: 1.000 DM/Jahr
    - + Benutzerdateien: 150 DM/GByte & Jahr
    - + Betreuungsvereinbarung erforderlich
- \* Server-Datensicherung (Backup)
  - bis zu 5 GBytes: 10 DM/Monat
  - jedes weitere GByte: 10 DM/Monat
- \* Datenarchivierung: 0,10 DM/GByte & Tag
- \* Client-Installation (ohne Lizenzkosten)
  - WindowsNT Workstation
    - + Basis-Software (Windows NT, Novell-Client, Viren-Scanner, Internet-Programm, Hilfsroutinen): 100 DM
    - + Standard-Software (Office-/Grafik-/Statistik-Paket): je 30 DM
    - + Spezial-Software: nach Aufwand (60 DM/Stunde)
  - Sun Workstation: auf Anfrage
- \* Hardware-Reparaturen
  - CIP-/WAP-Geräte
    - + Personalkosten: wie bisher keine
    - + Ersatzteilkosten: wie bisher über Budget
  - LAG-Geräte (Liste der akkreditierten Geräte)
    - + Personalkosten: keine
    - + Ersatzteilkosten: keine
  - Sonstige Geräte
    - + Personalkosten: nach Aufwand (60 DM/Stunde)
    - + Ersatzteilkosten: nach Aufwand
- \* Hardware-Aufrüstung
  - CIP-/WAP-Geräte: wie bisher am Jahresende aus den Einzelbudgets
  - LAG-Geräte: in Ausnahmefällen bei Mittelverfügbarkeit (Antragstellung bei SEKORA)
  - Sonstige Geräte: aus Institutsmitteln

## 5.1 Dezentrale Novell-Server

Durch den im Jahr 1999 begonnen Aufbau durch das Betreuungszentrum service@RRZE konnten fünf weitere Server in die Betreuung des RRZE aufgenommen werden. Somit werden Ende 1999 23 Netware Server aus 21 Instituten bzw. Fakultäten vom RRZE betreut.

**Tabelle 19:** Server und Benutzer im RRZE-TREE

Institut	Server	Benutzer gesamt	Benutzer aktiv
Anatomie	ANATOMIKUS	46	23
Betriebstechnik	ATD	60	50
Biochemie (Med.Fak)	BIOCHEM	92	56
Gerontologie	GERONTO	55	42
Geschichte der Medizin	- (ENIAC)	10	8
Humangenetik	HUMGEN	44	37
Juristische Fakultät	JUS	2713	446
KMFZ	MOLMED, (EXPMED)	67	58
Maschinenbau	CIPMB	407	199
(Technische Mechanik et.al.)			
Mech. Verfahrenstechnik	MVT1	42	31
Mechanik- und Elektronikwerkstatt	MEW	31	23
Nat.Fak 3 (Geologie)	CIPGEO	505	238
Optik	OPTIK	35	29
Pharmazeutische Technologie	PHARMTECH1	27	25
Philosophische . Fakultäten	JANUS, IRIS, ARIANE	2146	1310
Sportzentrum	SPORT	144	112
Strömungsmechanik	LSTM1, (LSTM2)	128	102
Theologie	- (JANUS)	217	138
TNZB	BIBCD2	47	30
Virologie	VIRION, EBOLA	180	155
Werkstoffwissenschaften	WW	91	66
ZUV (Dekanate + SG Öff.)	MURPHY	43	26
<b>RRZE</b>		3250	1124
<b>SUMME</b>		10380	4328

Im Oktober 1999 wurde mit dem Update der ersten Server auf Netware 5.0 begonnen. Weiterhin wurden 1999 vier alte Server durch neue Maschinen ersetzt. Neue Server werden derzeit ausschließlich mit Netware 5.0 installiert. Das Update der weiteren Server soll im Laufe des Jahres 2000 direkt auf Netware 5.1 erfolgen.

1999 wurde ein weiteres Modell für die Unterstützung dezentraler Systeme eingeführt. Für kleine Institute und Lehrstühle ist die Anschaffung eines eigenen Fileservers in der Regel nicht sinnvoll. Das RRZE bietet diesen Instituten nun die Möglichkeit, Benutzerdaten auf den zentralen Maschinen des RRZE abzulegen. Der hierfür benötigte Festplattenplatz wird entsprechend in Rechnung gestellt. Durch die hierarchische Benutzerverwaltung NDS ist es den Lehrstühlen auch ohne eigenen Fileserver möglich, ihre Benutzerkennungen und den zur Verfügung stehenden Speicherplatz selbständig zu verwalten. Auch bei der Erneuerung des CIP-Pools der Philosophischen Fakultät war das RRZE unterstützend tätig und lieferte die benötigten Skripten für eine automatische Software-Verteilung mit Netinstall, so dass aktuell für fünf CIP-Pools die Software mit Hilfe des RRZE installiert wird.

## 5.2 Dezentrale Unix-Server

Den Betreuern dezentraler UNIX-Systeme unter den Betriebssystemen Solaris 2.6 und 7 bietet das RRZE unter anderem einen automatischen „Patch-Service“ an, mit dem diese Systeme immer mit den aktuellen Korrekturen für Sicherheitsprobleme und andere Mängel versorgt werden. Dieser Dienst wird von folgenden Institutionen regelmäßig genutzt:

Biologikum (WAP-Netz)

Institut für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung II

Institut für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung III + VI, VIII

Institut für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung IV

Institut für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung CIP-Pool

Institut für Angewandte Mathematik

Institut für medizinische Physik

Forschungszentrum für wissensbasierte Systeme

Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie

Lehrstuhl für Optik

Lehrstuhl für Regelungstechnik

Lehrstuhl für Nachrichtentechnik

Lehrstuhl für Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik

Lehrstuhl für Strömungsmechanik

Lehrstuhl für Technische Mechanik

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II

Mathematisches Institut

## 6 Investitionsprogramme

### 6.1 Computerinvestitionsprogramm (CIP)

Im Jahr 1999 wurden 5 Anträge mit einem Gesamtvolumen von 1.432.000 DM gestellt. Dabei handelt es sich um Ersatzbeschaffungen für 4 Pools und einen CIP-Neuantrag mit insgesamt 131 Arbeitsplätzen. Folgende Antragsteller konnten die Grenze von 250 TDM überschreiten: Mathematisches Institut (15 PCs + 2WS / 255 TDM), Informatik (3 WS + 31 PCs / 375 TDM), Erziehungswissenschaftliche Fakultät mit Sportzentrum (28 PCs / 261TDM), RRZE (18 WS / 285 TDM). Landes-CIP kam in diesem Jahr nicht zum Tragen.

Die folgenden Tabellen bieten einen Gesamtüberblick über die aktuelle Ausstattung der Fakultäten und Einrichtungen der FAU mit CIP-Arbeitsplätzen.

**Tabelle 21:** Verhältnis von Studenten zu CIP-Arbeitsplätzen in den Fakultäten und an der FAU:

Fakultät	Studenten WS 99/00	Arbeitsplätze	Studenten pro Arbeitsplatz	Ausgaben in TDM
Theologie	245	12	20	75
Jura	1.853	12	154	75
Medizin	2.861	64	45	859
Phil. I	1.707	17	100	180
Phil. II	2.333	27	86	259
Naturwiss. I	852	37	23	506
Naturwiss. II	1.547	40	39	710
Naturwiss. III	509	13	39	179
WISO	4.101	99	41	476
Technik	2.613	204	13	2.948
IMMD	835	125	7	1.611
Techn. sonst.	1.778	79	23	1.337
EWf	1.315	28	47	361
Sportzentrum	40	11	4	(in EWf enth.)
RRZE		69		1.080
<b>Universität</b>	<b>19.976</b>	<b>633</b>	<b>32</b>	<b>7.708</b>

**Tabelle 20:** CIP-Pools der FAU

FAKULTÄT	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>THEOL.</b>	LC	12	RCE	75	11.96	12.96
<b>JURA</b>	LC	12	NSH	75	11.96	12.96
<b>MEDIZIN</b>		64		859		
IMSD		11	BDF	151	07.92	04.93
Kopfkl. n.		16	RCE	160	11.95	10.96
Physiologie	LC	12	RCE	75	11.96	12.96
Pharmakologie		11	Apple	180	02.90	03.91
		3		93	07.91	04.92
Dermatologie		11	E & L	200	07.92	09.93
<b>PHIL. I</b>		17	ACER	180	05.92	03.94
<b>PHIL. II</b>		27	BDF	259	12.98	07.99
<b>NAT. I</b>		16	21	506		
Mathematik		15	SUN / SGI	255	07.99	12.99
			2	RCE		
Physik		1	19	RCE	251	05.96
<b>NAT. II</b>		26	14	710		
Biologie		10	SGI	151	07.93	10.95
Anorgan. Chemie			5	RANDOM	108	07.91
		1		DEC	151	07.93
			9	LST / RCE		
Organische Chemie		15		HP	300	07.92
<b>NAT. III</b>			13	BDF	179	02.95
<b>WISO</b>		1	98	476		
Lange Gasse (3 Pools incl. Findelgasse)		1	26	HP / RCE	168	11.95
			72	SUN	308	02.98
				HP/BDF		11.98

Fortsetzung der Tabelle 21: CIP-Pools der FAU

FAKULTÄT	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>TECHNIK</b>	<b>72</b>	<b>132</b>		<b>2.948</b>		
Informatik	9		DEC	180	07.92	06.93
(6 Pools)	15		SGI	268	07.92	04.93
	12		SUN	234	02.96	10.96
	14		SUN	273	02.97	03.98
	1		SUN	281	07.98	07.99
		40	Siemens			
	3		SUN	375	07.99	12.99
		31	RCE			
Elektrotechnik	2		HP	190	07.94	07.96
		10	B&K			
Werkstoffwissen- schaften	1		HP	151	07.94	07.96
		9	B&K			
Technische Chemie		10	HP	243	<i>Aus eigenen Mitteln erneuert</i>	
Nachrichtentechnik	1		HP	180	02.90	03.91
(2 Pools)		8	HP			
	11		SGI	162	07.93	08.96
Fertigungstechnik	3		SUN	260	02.97	05.98
		14	JS-EDV			
Kunststofftechnik		6	MR	151	07.93	07.96
		4	Apple			

Fortsetzung, Tabelle 21: CIP-Pools der FAU

FAKULTÄT	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>EWf/ Sportzentrum</b>		<b>39</b>		<b>361</b>		
(3 Pools)		11	ACER	100	02.97	02.97
LC		17	RCE	261	02.99	08.99
Sportzentr.		11				
<b>RRZE</b>	<b>32</b>	<b>37</b>		<b>1.080</b>		
(4 Pools)		21	Random	237	05.92	12.92
	17		SUN	269	02.97	05.98
	15		SUN	304	05.92	12.92
		16	RCE	270	02.95	11.95
<b>SUMMEN</b>	<b>147</b>	<b>486</b>		<b>7.708</b>		
	<b>633</b>					
<b>ANZAHL POOLS: 38</b>						



## 6.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramm (WAP)

Im Berichtszeitraum wurden 3 WAP-Anträge mit einem Investitionsvolumen von insgesamt 1.198.000 DM gestellt. Es handelte sich um Ersatzanträge für in WAP 1 beschaffte Cluster: Physik/Astronomie (8 WS + 15 PCs / 333 TDM), Anorganische Chemie (24 PCs / 385 TDM), Informatik 1 - 3, 5 - 7 + Technische Mechanik (15 WS + 20 PCs / 480TDM).

Nach dem Bewilligungsstau des vorhergehenden Jahres, wurden 1999 die Mittel für 7 Anträge zugewiesen. Es handelte sich um einen Gesamtbetrag von 2.040.000 DM. Zusätzlich in die Tabelle aufgenommen wurde der Antrag der Regelungstechnik (beantragt 1998, bewilligt 1999, 3 WS + 16 PCs / 539 TDM), der nach Beendigung von VDV dem WAP-Kontingent zugeschlagen wurde. Damit im Zusammenhang stand auch eine Modifikation der WAP-Richtlinien, die jetzt auch die Beschaffung von teureren Einzelarbeitsplätzen zulässt. Der Wegfall von VDV hinterlässt eine Finanzierungslücke, die durch eine Mehrzuweisung bei WAP allerdings nur zu einem kleinen Teil gedeckt wird.

In der folgenden Tabelle sind alle Anträge aufgeführt, die ab 1993 bewilligt wurden. Die Anträge sind nach Fakultäten zusammengefasst und innerhalb der einzelnen Fakultäten nach den Sitzungsterminen der Senatskommission für Rechenanlagen (SEKORA) sortiert, in denen sie beantragt wurden.

**Tabelle 22:** WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>THEOLOGIE</b>		<b>18</b>		<b>153</b>		
Gesamtantrag		18	RCE	153	02. 96	09. 96
<b>JURA</b>		<b>28</b>		<b>255</b>		
Gesamtantrag		28	HP/RCE	255	07. 98	
<b>MEDIZIN</b>	<b>12</b>	<b>162</b>		<b>2.239</b>		
Anatom.+Path.		11	Apple	180	02. 93	12. 93
Frauenklinik		16	BIAS	151	07. 93	02. 95
Kinderklinik		22	BIAS	250	07. 93	12. 94

Fortsetzung, Tabelle 22: WAP-Anträge der FAU

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>MEDIZIN (Fortsetzung)</b>						
Anästhesie	12	15	SUN/BIAS	398	07. 94	12. 95
Dermatologie		11	ELCOM	155	08. 95	03. 96
Biochem. + Exp. Med. + Humangenetik		18	BIAS	207	02. 96	11. 96
IMSD		23	RCE	270	07. 96	03. 99
Tumorzentrum		23	RCE	260	07. 96	05. 98
Chirurgie		23	RCE	368	07. 97	
<b>PHIL. I</b>	<b>4</b>	<b>43</b>		<b>504</b>		
Gesamtantrag Teil 1		35	JS-EDV	282	02. 97	08. 98
Gesamtantrag Teil 2	4	8	SUN RANDOM	222	05. 92	01. 93
<b>PHIL. II</b>		<b>46</b>		<b>474</b>		
Gesamtantrag Teil 1		29	HP/RCE	261	07. 97	01. 99
Gesamtantrag Teil 2		17	ACER	213	07. 92	03. 93
<b>NAT. I</b>	<b>58</b>	<b>30</b>		<b>1.547</b>		
Angew. Mathem. 1 (in Inf. 4+8 enth.)	4		SUN	72	07. 97	01. 99
Mathematisches Institut	17		SUN	328	02. 97	08. 98
Physik/Astronomie	13		HP	246	07. 92	08. 93
Physik/Rest WW	12		HP	224	07. 93	09. 94
Exp.-Physik 2, 3 + 4 (in Phys.+Theo. Chem.)	4	6	DEC (470) Comptronic	164	07. 96	01. 99

Fortsetzung, Tabelle 22: WAP-Anträge der FAU

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl		Hersteller	Antrags- Summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>NAT. I (Fortsetzung)</b>						
Biomed. Technik + Angew. Physik + Kristallographie		9	E&L/BDF	180	02. 95	11. 95
Physik/Astronomie	8	15	Compaq RCE	333	07. 99	
<b>NAT. II</b>	<b>19</b>	<b>95</b>		<b>1.604</b>		
Biologie	2	27	SUN B&K	325	07. 97	01. 99
Organische Chemie	10		SGI	200	05. 90	02. 92
Pharmazeut. Chemie	1	12	SGI/BIAS	230	08. 95	08. 96
Theor. Physik 1, 2+3		10	RCE	158	02.96	09. 96
Phys.+Theor. Chemie/ Exper.-Physik 2, 3 + 4 (NAT I) (164 TDM)	6	22	(470) DEC/SGI Comptronic	306	07. 96	01. 99
Anorganische Chemie		24	b&m	385	12. 99	
<b>NAT. III</b>	<b>2</b>	<b>24</b>		<b>325</b>		
Gesamtantrag	2	24	SUN ComDas	325	11. 97	01. 99
<b>WISO</b>		<b>73</b>		<b>650</b>		
Gesamtantrag		73	HP/RCE	650	02. 96	01. 97
<b>TECHNIK</b>	<b>111</b>	<b>88</b>		<b>3.901</b>		
Elektrotechnik	19		HP	380	07. 92	05. 93
Informatik 9	8		SGI	332	07. 92	05. 93
Fertigungstechnik	7	5	SUN/HP RANDOM	192	02. 93	03. 94

Fortsetzung, Tabelle 22: WAP-Anträge der FAU

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>TECHNIK (Fortsetzung)</b>	<b>111</b>	<b>88</b>		<b>3.901</b>		
Informatik 7, FG B+ FGE	10		SUN	196	02. 93	03. 94
Technische Chemie	1	14	HP	289	02. 93	03. 94
Informatik 6 + 7	11		RANDOM SUN	220	08. 95	08. 96
Informatik 1+2+3	12		SUN	240	02. 96	09. 96
Werkstoffwissen- schaften	8		HP/SGI	480	02. 97	08. 98
Informatik 4+8/1 Angew. Mathem. (NAT I) (72 TDM)	14	18	MR (352)	280	07. 97	01. 99
Verfahrenstechnik	3	15	SUN IPCAS	273	07. 98	06. 99
Regelungstechnik	3	16	JS-EDV SUN	539	07. 98	11. 99
Informatik 1-3, 5-7 +Techn. Mechanik	15	20	JS-EDV SUN JS-EDV	480	02. 99	
<b>EWF</b>		<b>31</b>		<b>290</b>		
Gesamtantrag		31	ACER	290	02. 97	08. 98
<b>SUMMEN</b>	<b>206</b>	<b>638</b>		<b>11.942</b>		
		<b>844</b>				
<b>Anzahl Cluster: 42</b>						

### 6.3 Vernetzte DV-Systeme (VDV)

Das Investitionsprogramm VDV wurde 1999 beendet. Damit entfällt eine Finanzierungsmöglichkeit für die Beschaffung von DV-Ausstattung, die vor allem zur Befriedigung der DV-Wünsche im Rahmen von Berufungs- und Rufabwehrverhandlungen eine wichtige Rolle spielte. Es besteht zukünftig nur noch die Möglichkeit, über das finanziell leicht aufgestockte WAP Rechner-Arbeitsplätze für Wissenschaftler zu beantragen.

Zum Abschluss wurden noch einmal drei Anträge mit einem Gesamtvolumen von 1.169 Mio. DM bewilligt. Der im letzten Jahr gestellte Antrag der Regelungstechnik wurde bereits WAP zugeordnet.

Die folgende Tabelle gibt zum Abschluss alle Anträge wider, die über VDV gestellt und finanziert wurden. Immerhin hat die FAU seit 1992/93 ca. 10 Mio. DM für 233 Rechner erhalten.

**Tabelle 23:** Die VDV-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)

FAKULTÄT Institut	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>RRZE</b>	20		HP	423	05. 92	01. 93
<b>NAT. III</b> Geografie (Prof. Kopp)	5		SUN	175	11. 92	02. 95
<b>TECH.</b> Technische Chemie	3		HP	259	02. 93	04. 94
<b>TECH.</b> Nachrichtentechnik (Prof. Girod)	21		SGI	938	07. 93	08. 94
<b>TECH.</b> Nachrichtentechnik (Prof. Girod)	1		SGI	390	07. 93	09. 94
<b>TECH.</b> IMMD-SFB 182	8		SUN	750	11. 93	01. 95

Fortsetzung, Tabelle 23: VDV-Anträge der FAU

FAKULTÄT Institut	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>NAT. I</b> Angew. Mathematik I	12		SGI	517	02. 94	02. 95
<b>WISO</b> Wirtschaftsinformatik I	6	1	IBM	411	02. 94	02. 95
<b>TECH.</b> IMMD V	3		SGI	350	02. 94	02. 95
<b>TECH.</b> IMMD IX	1		SGI	505	02. 94	11. 94
<b>WISO</b> Statistik I + II	1	12	SUN BDF	200	05. 94	02. 95
<b>EFW</b> Gesamt		15	ACER	190	02. 95	12. 95
<b>EFW</b> Psychogerontologie		12	ACER	152	02. 95	12. 95
<b>WISO</b> Wirtschaftsinformatik II	4	2	SUN BDF	380	06. 95	01. 97
<b>NAT. II</b> Theoretische Chemie	6		HP	219	06. 95	10. 96
<b>MED.</b> Medizinische Physik	3 1	1 14	SGI SNI MIR BIAS	1.403	07. 95	01. 97
<b>NAT. I</b> Angew. Mathematik I	11		SUN	305	02. 96	01. 97
<b>TECH.</b> IMMD (SFB 182)	13		SUN/SGI	498	02. 96	07. 97
<b>TECH.</b> Graduiertenkolleg	11		SGI	263	02. 96	01. 97

Fortsetzung, Tabelle 23: VDV-Anträge der FAU

FAKULTÄT Institut	Anzahl		Hersteller	Antrags- summe TDM	Zustand	
	WS	PC			beantr. M./J.	bew. M./J.
<b>PHIL. I</b> Gesamt	2	1	SUN APPLE	255	07. 96	05. 98
<b>PHIL. II</b> Gesamt	1	9	HP BDF	255	07. 96	01. 99
<b>TECH.</b> Fertigungstechnologie	6		HP	357	05. 97	09. 98
<b>NAT. I</b> Theoretische Fest- körperphysik	1	8	SGI RCE	340	07. 97	01. 99
<b>TECH.</b> Nachrichtentechnik 2	16	2	SUN/DIV	574	07. 97	01. 99
<b>SUMMEN</b>	<b>156</b>	<b>77</b>		<b>10.109</b>		
	<b>233</b>					

## 6.4 Liste der akkreditierten Geräte

Das RRZE bietet für bestimmte Rechner und Monitore einen 6-jährigen, kostenlosen Reparaturdienst an, so dass im Reparaturfall weder Personal- noch Ersatzteilkosten anfallen.

Folgende Arbeitsplatzgeräte (nicht Server) können in die LAG aufgenommen werden:

- PCs: Intel, AMD (ohne Zubehör, wie z.B. Maus, Tastatur, Lautsprecherboxen)
- Workstations: Sun (ohne Zubehör, wie z.B. Maus, Tastatur, Lautsprecherboxen)
- Monitore: EIZO, Sun (bei Altgeräten auch: NEC, Nokia, Sony)

Voraussetzungen für den kostenlosen Reparaturdienst sind:

- Die Hardware muss bei einer vom RRZE empfohlenen Firma gekauft worden sein.
- Die Konfiguration des Rechners bzw. des Gerätetyps muss den Vorgaben des RRZE entsprechen
- Bei Rechnern müssen Basis-Software (Betriebssystem etc.) und Standard-Software (z.B. Office-Paket) für 6 Jahre mit erworben worden sein.
- Das Gerät muss in die **LAG** (Liste der akkreditierten Geräte) aufgenommen sein:
  - Neugeräte (Kaufdatum: ab 09.1999)
    - + Aufnahmegebühr: 60 DM
    - + Aufnahmefrist: bis spätestens 3 Monate nach Kauf
  - Kostenloser Reparaturdienst: 6 Jahre ab Kaufdatum
  - + Altgeräte (Kaufdatum: 09.1994-08.1999)
    - + Aufnahmegebühr: x Jahre à 10 DM bis zu einer Gesamtnutzungszeit von 6 Jahren
    - Aufnahmefrist: bis spätestens zum 31.12.1999
- Kostenloser Reparaturdienst: 6 Jahre ab Kaufdatum
- Aufnahmeantrag: <http://www.uni-erlangen.de/RRZE/hardware/lag-antrag.htm>

Dieses Angebot gilt nicht für die Kliniken, die Technische Fakultät (vorerst), CIP-/WAP-/VDV-Geräte (für CIP-/WAP-Geräte gelten die bisherigen Budget-Regelungen).

Aufrüstungen: In begründeten Ausnahmefällen können LAG-Geräte bei entsprechender Mittelverfügbarkeit auf Antrag aufgerüstet werden.

## 7 Aktivitäten des Rechenzentrums

### 7.1 Information

Das RRZE informiert seine Nutzer durch folgende Dokumentationen und Lehrveranstaltungen:

**Mitteilungsblätter** (MB): z. B. die Jahresberichte.

**Benutzerinformationen** (BI): Neuigkeiten zu den Dienstleistungen des RRZE (jeweils zu Semesterbeginn).

**Rundschreiben und Aushänge**: wichtige aktuelle Mitteilungen an alle Kontaktpersonen und Nutzer.

**WWW-Server**: aktuelle Informationen online unter:

<http://www.uni-erlangen.de/RRZE>

Daneben stehen für verschiedene Rechnerplattformen und wichtige DV-Themen E-Mail-Listen und News-Gruppen zur Verfügung, die teilweise vom RRZE mit Informationen gefüllt werden, teilweise von Benutzern als Diskussionsforum oder Schwarzes Brett genutzt werden können:

[http://www.uni-erlangen.de/RRZE/ausbild/rrze\\_news.html](http://www.uni-erlangen.de/RRZE/ausbild/rrze_news.html)

<http://www.uni-erlangen.de/cgi-bin/lwgate/listsavail.html>

### 7.2 Beratung

#### 7.2.1 RRZE-Beratung

Für alle Fragen zu den Informationsverarbeitungssystemen des RRZE gibt es eine zentrale Anlaufstelle, die „RRZE-Beratung“. Allgemeine Fragen der Nutzungsberechtigungen und der Benutzerverwaltung werden hier sofort bearbeitet. Darüber hinaus steht jeder Mitarbeiter des RRZE zur Beratung in Fragen seines Spezialgebietes zur Verfügung.

Zu einer Reihe von Themen gibt es Informationsmaterial. Dieses Material können Bücher und Hefte sein, die am RRZE selbst verfasst wurden oder die von anderen Rechenzentren bezogen wurden. Auch Unterlagen, die für Vorträge erstellt wurden, sind in der „RRZE-Beratung“ zu bekommen.

#### 7.2.2 HPC-Beratung

Einen Meilenstein für das HPC in Deutschland markierte die Entscheidung des Wissenschaftsrates vom Januar 1999 zur Installation eines Höchstleistungsrechners in Bayern (HLRB) am Leibniz Rechenzentrum München (LRZ). Die sich anschließenden Arbeiten des LRZ zur Beschaffung des HLRB wurden von der HPC-Beratung des RRZE aktiv unterstützt. Dabei konnte die HPC-Beratung insbesondere in den folgenden Bereichen einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen des Projektes HLRB leisten:

- Implementierung und Test der Benchmark-Suite auf modernen Höchstleistungsrechnern
- Test von Prototypen bei den Herstellern
- Betreuung der beiden Erlanger Benchmarkprogramme
- Sammeln von Hintergrundinformationen aus dem Bereich des ASCI Programmes während eines Forschungsaufenthaltes am Los Alamos National Laboratory
- Auswertung der Benchmarkdaten und Vorbereitung der endgültigen Auswahl

Das LRZ hat sich bei der Leitung des RRZE für die kompetente und umfangreiche Unterstützung ausdrücklich bedankt. Die HPC-Beratung wird auch weiterhin einen engen Kontakt zum LRZ pflegen und ihre Kunden regelmäßig über die neuesten Entwicklungen im Projekt HLRB informieren, sowie die Erlanger Nutzer des HLRB bei der Portierung und Optimierung ihrer Programme aktiv unterstützen.

#### 1999 erschienen folgende Publikationen und Arbeitsberichte:

B. Büchner, H. Fehske, A.P. Kampf and **G. Wellein**, *Physica B*, **259-261**, 956 (1999).

*Lattice dimerization of the spin-Peierls compound CuGeO<sub>3</sub>*

H. Fehske, **G. Wellein** and H. Büttner, *J. Supercond.*, **12**, 65 (1999).

*Pairing susceptibility of strongly correlated electrons weakly coupled to the lattice*

A. Weiße, **G. Wellein** and H. Fehske, *Phys. Rev. B.*, **60**, 6566 (1999).

*Quantum lattice fluctuations in a frustrated Heisenberg spin-Peierls chain*

**G. Wellein** and H. Fehske, accepted for publication in: *Lecture Notes in Computer Science*, Springer (1999).

*Towards the Limits of present-day Supercomputers: Exact Diagonalization of Strongly Correlated Electron-Phonon Systems*

B. Fischer, **G. Wellein** and G. Müller, submitted to: *Projects on the High Performance Computers of the Leibniz Computing Center.*

*3D Time-Dependent Numerical Simulation of Buoyant Convection in Vertical Melt Cylinders under the Influence of Rotating Magnetic Fields.*

## 7.3 Ausbildung

### 7.3.1 Intensivkurse im Sommersemester 1999

**Tabelle 25:** Intensivkurse im SS99

Kurse	Anzahl	Wochentage	Verantwortlicher Kursleiter
Datenbanksystem Access, Grundkurs	1	2	Heinrich Henke
Internet-Benutzung, Grundkurs	1	1	Hans Cramer
Novell-Benutzeradministration (Novell Netware 4.11 oder höher)	1	3	Hans Cramer
Novell-Systemadministration (Novell Netware 4.11 oder höher)	1	8	Hans Cramer
PC-Benutzung, Grundkurs	1	3	Heinrich Henke
Tabellenkalkulation mit Excel	2	2	Heinrich Henke
Textverarbeitung mit Word	2	2	Heinrich Henke
UNIX-Aufbaukurs 1: Shell	1	1	Manfred Abel
UNIX-Aufbaukurs 2: Netzdienste	1	1	Manfred Abel
UNIX-Aufbaukurs 3: Systemverwaltung	1	5	Manfred Abel
UNIX-Grundkurs	1	3	Manfred Abel
Windows NT-Administration für CIP-Pool Betreuer	1	5	Hans Cramer
SPSS-Kurs: EDV-Einführung (Windows NT, Internet)	1	2	Hans Cramer, R. Wittenberg
SPSS für Windows95/ NT	1	5	Hans Cramer, R. Wittenberg
Einführung in LaTeX	1	5	Hans Cramer
Grundlagen Corel Draw 9.0	1	1	Heinrich Henke

### 7.3.2 Intensivkurse im Wintersemester 1999/2000

**Tabelle 26:** Intensivkurse im WS99/00

Kurse	Anzahl	Wochentage	Verantwortlicher Kursleiter
Datenbanksystem Access, Grundkurs	1	2	Heinrich Henke
Internet-Benutzung, Grundkurs	1	1	Hans Cramer
Novell-Benutzeradministration (Novell Netware 4.11 oder höher)	1	3	Hans Cramer
Novell-Systemadministration (Novell Netware 4.11 oder höher)	1	8	Hans Cramer
PC-Benutzung, Grundkurs	1	3	Heinrich Henke
Tabellenkalkulation mit Excel	2	2	Heinrich Henke
Textverarbeitung mit Word	2	2	Heinrich Henke
UNIX-Aufbaukurs 1: Shell	1	1	Manfred Abel
UNIX-Aufbaukurs 2: Netzdienste	1	1	Manfred Abel
UNIX-Aufbaukurs 3: Systemverwaltung	1	5	Manfred Abel
UNIX-Grundkurs	1	3	Manfred Abel
Windows NT-Administration für CIP-Pool Betreuer	1	5	Hans Cramer
SPSS-Kurs: EDV-Einführung (Windows NT, Internet)	1	2	Hans Cramer, R. Wittenberg
SPSS für Windows95/ NT	1	5	Hans Cramer, R. Wittenberg
Einführung in LaTeX	1	5	Hans Cramer
Grundlagen Corel Draw 9.0	1	1	Heinrich Henke

### 7.3.3 RRZE-Kolloquium

Das RRZE-Kolloquium besteht aus einer Reihe von Vorträgen aus allen Bereichen der Informationsverarbeitung. Neben den Standardveranstaltungen wie z. B. „Benutzerkolloquium“ oder „Das Kommunikationsnetz der FAU“ wird in jedem Semester möglichst ein Schwerpunktthema behandelt.

Die „Benutzerkolloquien“ sollen besonders den Rückfluss von Informationen an das RRZE fördern. Die Benutzer werden aufgefordert, ihre Vorstellungen und Wünsche bezüglich Informationsverarbeitung vorzubringen und dem RRZE dadurch bei der Weiterentwicklung des Dienstleistungsangebotes zu unterstützen.

Im Rahmen des **RRZE-Kolloquiums** fanden folgende Vorträge statt:

- 12.01.1999: P. Holleczek: Ausbaustand des Kommunikationsnetzes der FAU mit B-WiN-Anschluss
- 19.01.1999: Invent Computing GmbH: Das Programmsystem FASTEST-3D
- 26.01.1999: P. Holleczek: Gigabit Testbed mit Anwendungen
- 02.02.1999: H. Cramer: Betreuungsaufwand für dezentrale Systeme - Ergebnisse der SEKORA-Umfrage 1998
- 09.02.1999: G. Wellein: Zugang zu Hochleistungsrechnern
- 23.02.1999: V.Scharf: Systemsicherheit (Vorstellung des Berichtes „Sicherheit in Verwaltungs- und Kliniknetzen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Wissenschaft und Kunst)
  
- 20.05.1999 H. Cramer: Konfigurierung von Windows-PCs für den Internet-Zugang über die FAU-Wähleingänge
- 08.06.1999 ADDITIVE GmbH: Vorstellung von Mathematica 3 und Origin 5
- 22.06.1999 H.Henke: Benutzerkolloquium
- 29.06.1999 SUN Microsystems: Programmierung kleinerer Geräte
- 06.07.1999 SUN Microsystems: Implementierung für Intervallarithmetik, u.a. unter FORTRAN
- 13.07.1999 P. Holleczek: Glasfaser bis zum Arbeitsplatz?
- 20.07.1999 A. Basermann: Der Jacobi-Davidson Algorithmus mit Vorkonditionierung
- 27.07.1999 Dynamik des Rechenzentrums - Impulse aus Management und Technologie (Festkolloquium anlässlich der Verabschiedung von Dr. F. Wolf - siehe Kapitel 7.5.5)
  
- 09.11.1999 H. Cramer: Konfiguration von Windows-PCs für den Internet-Zugang über die FAU-Wähleingänge
- 16.11.1999 H. Henke: Benutzerkolloquium
- 30.11.1999 F. Wolf: Wilhelm Schickard und seine Rechenmaschinen von 1623
- 07.12.1999 E. Hellfritsch: Dokumentationssystem fürs WWW
- 14.12.1999 M. Abel: Der WWW-Server am RRZE

### 7.3.4 Netzwerkausbildung

Für Administratoren und interessierte Nutzer veranstaltet das RRZE eine Ausbildungsreihe zum Thema „Netzwerke“. Der Inhalt der Veranstaltungsreihe bleibt zwar im Kern gleich, dennoch werden in jedem Semester einzelne Beiträge ausgetauscht. Um dem Charakter einer Vorlesung mit Übungen möglichst nahe zu kommen, stehen am Schluss jeder Veranstaltung Mitarbeiter für Erläuterungen bzw. Vorführungen bereit.

- 20.01.1999: E. Meier: IP V 6
- 27.01.1999: U. Hillgers: ATM-Netzwerke
- 03.02.1999: H. Cramer et al.: Konfigurierung von Heim-PCs an Wählzugängen unter Windows
- 10.02.1999: B. Wentz: Datenschutz und Sicherheitsaspekte im Medizinnetz
- 17.02.1999: G. Dobler: E-Mail-Routing in der FAU
- 24.02.1999: V. Scharf / J. Kaiser: LINUX-Firewalls
  
- 05.05.1999 P. Holleczek: Grundzüge der Datenkommunikation
- 12.05.1999 P. Holleczek: Verkabelung, Switching und Lokale Netze
- 19.05.1999 U. Hillmer: Netzstrukturen an der FAU
- 26.05.1999 P. Holleczek: Exkursion in die Netztechnik-Räume des RRZE
- 02.06.1999 U. Tremel: Technik von Wählzugängen mit analog. und digit. Übertragung
- 09.06.1999 C. Brogi: TCP/IP-Grundlagen
- 16.06.1999 C. Brogi: TCP/IP-Administration unter UNIX
- 23.06.1999 C. Putsche: Routing und Routing-Protokolle im FAU-Netz
- 07.07.1999 S. Nägele-Jackson /M. Gräve: Videoübertragungen über ATM
- 14.07.1999 V. Scharf: PGP (Pretty Good Privacy)
- 21.07.1999 H. Cramer: Konfiguration von Heim-PCs an Wähleingängen unter Windows
- 28.07.1999 Kriminalpolizei Nürnberg: Computerkriminalität aus Sicht der Ermittlungsbehörden
  
- 10.11.1999 P. Holleczek: Verkabelung, Switching und Lokale Netze
- 17.11.1999 F. Dressler: TCP/IP-Grundlagen
- 24.11.1999 U. Hillmer: Das Kommunikationsnetz der FAU
- 01.12.1999 U. Hilgers: ATM-Netzwerk
- 08.12.1999 V. Scharf: Datensicherheit im Netz
- 15.12.1999 P. Holleczek: Management von Sub-Netzen

### 7.3.5 System-Kolloquium

Das RRZE organisiert in jedem Semester eine Reihe von Terminen, die entweder ein spezielles Thema aus der Administration von PC- und UNIX-Systemen behandeln oder zu denen die wichtigsten Hersteller von UNIX-Workstations eingeladen sind, ihre neuesten Produkte in Hardware und Software vorzustellen. Gleichzeitig werden auch die verfügbaren Campuslizenzen und deren Verteilung und Pflege angesprochen. Eingeladen zu dieser Reihe sind insbesondere die dezentralen Systemadministratoren, z. B. in Instituten und Forschungsgruppen.

14.01.1999:	H. Cramer: PC-Campustreffen
21.01.1999:	H. Cramer: Novell-Campustreffen
28.01.1999:	H. Cramer: MAC-Campustreffen
04.02.1999:	S. Heinrich: Whats Up?
11.02.1999:	S. Turowski: LINUX-Administration
18.02.1999:	H. Krausenberger/S. Heinrich: Wir drucken große Poster für Sie
25.02.1999:	G. Büttner: Y2k - Das Jahr-2000-Problem
20.05.1999	S. Turowski: Linux-Campustreffen
10.06.1999	H. Cramer: MAC-Campustreffen
17.06.1999	B. Thomas: SGI-Campustreffen
24.06.1999	H. Cramer: Maple V
01.07.1999	B. Thomas: HP-Campustreffen
08.07.1999	M. Ruckdäschel: PC-Campustreffen
15.07.1999	S. Turowski: SUN-Campustreffen
22.07.1999	M. Ruckdäschel: Novell-Campustreffen
29.07.1999	B. Thomas: Rastergrafik am RRZE
04.11.1999	B. Thomas: Fragestunde für UNIX-Betreiber zum Jahr-2000-Problem
11.11.1999	S. Turowski: SUN-Campustreffen
18.11.1999	B. Thomas: SGI-Campustreffen
25.11.1999	B. Thomas: DEC-Campustreffen
02.12.1999	B. Thomas: HP-Campustreffen
09.12.1999	S. Turowski: Linux-Campustreffen
16.12.1999	B. Thomas: Hacker, Scanner und andere Sicherheitsprobleme zum Jahreswechsel

### 7.4 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

#### 7.4.1 Das WiN-Labor

Im Jahr 1999 standen die Arbeiten des B-WiN/Labors ganz im Zeichen der Vorbereitungen für das Gigabit Wissenschaftsnetz, das Mitte 2000 in Betrieb genommen werden soll und das derzeitige Breitband Wissenschaftsnetz, B-WiN, ablösen soll.

Im Rahmen dieser Tätigkeiten wurde für die einzusetzende Routerhardware eine Markterkundung durchgeführt. Im B-WiN-Labor in Erlangen wurden Router der Hersteller Cisco, Juniper und Lucent getestet. Die Ergebnisse, die dem DFN-Verein zur Verfügung gestellt wurden, haben letztlich dazu beigetragen, sich für den Einsatz der Router der Firma Cisco zu entscheiden.

Desweiteren wurde im Labor die Planung für die Abnahme des Gigabit Wissenschaftsnetzes durchgeführt. Während der Abnahmephase soll die SDH-Plattform (Synchronous Digital Hierarchy-Plattform), auf der im G-WiN der IP-Dienst aufsetzt und die von der Deutschen Telekom AG bereitgestellt wird, getestet werden, ob die vertraglich vereinbarten Parameter eingehalten werden. Auch dafür wurde, durch die für das Labor neue Technik SDH, eine Markterkundung von geeigneten SDH-Messgeräten für die Abnahmemessungen nötig.

Wegen der überarbeiteten IP-Topologie musste ein Konzept erarbeitet werden, wie im „neuen“ Netz Accounting-Informationen erfasst werden können. In diesem Zusammenhang wurden existierende Möglichkeiten zur Erfassung von Accounting-Informationen durch Router oder externe Hardware untersucht.

Etwas im Hintergrund waren, wenn auch im Umfang nicht weniger, die Aufgaben aus dem Bereich des B-WiNs. Die Dienstgüteüberwachung im B-WiN und auf den Leitungen in die USA (in Form von täglichen Fehlermeldungen über die Ausfälle der Leitungen der ATM-Infrastruktur) gehörten genauso zu den Tätigkeiten wie die halbjährlichen und jährlichen Berichte, die über die im Vertrag zwischen DFN-Verein und DeTeSystem AG vereinbarten Parameter informieren. Die im Rahmen der Erhöhung der Kapazität neu in Betrieb genommenen Verbindungen in die USA wurden durch das Labor von Hannover und Erlangen aus abgenommen.

Das Labor nahm gemeinsam mit der GMD-Sankt Augustin, GMD Fokus und der Telekom an der Erprobung von Switched Virtual Channels (SVCs) - geschalteten ATM-Verbindungen - im B-WiN teil. In diesem Projekt übernahm das Labor die technische Beratung der Universitäten bei der Nutzung von SVCs.

Während des ganzen Jahres wurden Tests von aktuellen Software Releases, neuen Features oder neuer Hardware von Produkten der Firma Cisco durchgeführt. Im Laufe dieser Tests arbeitete das Labor auf internationaler Ebene mit der europäischen Netzwerk-Organisation Dante zusammen.



## 7.4.2 Das Gigabit-Testbed Süd/Berlin

Zum Jahreswechsel '98/'99 wurde das Gigabit Testbed Süd zwischen Erlangen und München bis nach Berlin erweitert. Wie für den Endpunkt München wurde für die Verbindung nach Berlin ein WDM System zur Verfügung gestellt, das insgesamt drei Kanäle a 2.48 Gbps über die Strecke liefert. Die Erweiterung nach Berlin sollte analog zur Anbindung Erlangen - München mit jeweils einem STM-16 Interface an den zwei ATM Switches FOREASX-4000 und ASCEND GX-550 implementiert werden; allerdings waren für den GX-550 zunächst diese Interfaces nicht lieferbar und es wurden in den ersten Wochen dafür vorübergehend STM-4 Interfaces eingesetzt. Nach Abschluss der Abnahmetests konnte der neue Streckenabschnitt Ende Januar 1999 in Betrieb genommen werden.

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des GTB Süd/Berlin stand die Ausstattung der Anwendungsprojekte des Gigabit Testbeds im Vordergrund. Das Projekt Uni-TV und die beiden Medizinprojekte in der Tumorchirurgie und der Teleendoskopie benötigten alle Codecs (Encoder und Decoder) um Videodaten in hoher Qualität (MPEG-2 4:2:0 bzw. MPEG-2 4:2:2) über das Testbed übertragen zu können. Diverse Geräte wurden daraufhin ausführlich getestet. Von besonderer Bedeutung war dabei eine möglichst geringe Verzögerung während der Codier- und Decodierphasen, um ohne merkliche Einschränkungen auch bidirektionale Übertragungen durchführen zu können.

Die Codecs waren auch bei der Präsentation des Gigabit Testbeds auf der CeBIT'99 im März im Einsatz. Während der CeBIT wurde das Testbed bis auf das Messegelände in Hannover verlängert, so dass die Anwendungsprojekte der Medizin sogar vom Operationssaal in Erlangen live auf die Messe übertragen konnten.

Auch zur Präsentation des Anwendungsprojektes Uni-TV auf der Internationalen Funkausstellung im September in Berlin wurde das GTB auf das Messegelände verlängert und Videomaterial aus Erlangen auf dem Stand des DFN-Vereins gezeigt.

Das Gigabit Testbed Süd wurde am Tag der Offenen Tür im Juni am RRZE als ein Schwerpunktthema präsentiert. Besucher konnten sich bei Führungen im Rechnerraum einen Einblick über die Technik der Teststrecke verschaffen und konnten Codecs im Einsatz beobachten.

Ende des Jahres wurden auf der Strecke Erlangen - Berlin Gigabit-Ethernet-Tests durchgeführt. Dazu wurde auf Erlanger Seite ein Kanal des Testbeds am WDM System kurzgeschlossen, um am EANTC in Berlin zwei Gigabit Ethernet Switches mit der Schleife verkoppeln zu können. Die überwundene Strecke betrug ca. 1200 km in Glasfaserlänge.

## 7.4.3 Uni-TV

Das Projekt hat die fernsehgerechte Produktion von Lehrveranstaltungen und die ,Verteilung' der Inhalte über das Internet zum Ziel. Zu Beginn des Projekts wurden die Videocodecs (Fa. Newbridge) ausgewählt und beschafft. Mit diesen Geräten und einer kleinen Kamera bzw. einem Fernseher konnte bereits auf der CEBIT 99 eine Demonstration des Projektes durchgeführt werden.

Um den Bayerischen Rundfunk als Sendeanstalt für das Projekt zu gewinnen, musste eine Vorlesungsreihe gefunden werden, die mit einem allgemeinbildenden Charakter dem Versorgungsanspruch des BR entgegenkommt. Mit dem Collegium Alexandrinum der Uni Erlangen-Nürnberg konnte diese Anforderung erfüllt werden. Leider war diese Veranstaltungsreihe in einem videotechnisch nicht brauchbaren Hörsaal angesiedelt. Mit dem Hörsaal der Biochemie konnte ein tauglicher Ersatz gefunden werden. Die Kooperation mit dem BR trug schon zeitig Früchte, so dass schon ab dem Sommersemester Vorlesungen zum BR hätten übertragen werden sollen. Zu diesem Zeitpunkt stand die Videotechnik aber noch nicht zur Verfügung, so dass vom BR im Sommersemester ein EB-Team (Elektronische Berichterstattung) zu den Vorlesungen nach Erlangen entsandt wurde.

Mit der frisch beschafften Videotechnik erfolgte eine weitere Präsentation auf der Internationalen Funkausstellung (IFA) in Berlin. Im Anschluss daran konnte der Hörsaal mit der Videotechnik bestückt werden. Es wurden

- ein 19" Schrank plaziert
- Kernbohrungen ausgeführt
- Kabel verlegt
- die Netzanbindung des gesamten Gebäudes mit ATM-Technik verbessert.

Das Einmessen der Videotechnik stellte sich als äußerst langwierig heraus, da diese Arbeiten immer in Zusammenarbeit mit dem Institut für Rundfunktechnik (IRT) durchgeführt werden mussten. Die Anweisung zur Justage der Kamertechnik wurden zum Teil per Telefon durchgegeben. Der Rest des Jahres war mit Tests der Video- und Übertragungstechnik ausgefüllt.

## 7.5 Weitere Aktivitäten

### 7.5.1 Mitarbeit in Kommissionen und Ausschüssen (ohne Vorstand)

- F. Wolf:**
- Fachausschuss 3.4 und Fachgruppe 3.4.1 der Gesellschaft für Informatik (Betrieb von Informations- und Kommunikationssystemen)
  - Studienkommission Informatik
  - Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI)
  - Arbeitskreis der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL),
  - Hochschulinterne Rechnernetze (Kommission des MUKWK), Vorsitz
- G. Büttner/G. Dobler:**
- DFN-Arbeitskreis X.500
- H. Cramer:**
- Arbeitskreis für Anwendungssoftware deutschsprachiger Hochschulrechenzentren (URBOSS)
  - Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI)
  - Arbeitskreis Software-Lizenzen
- P. Holleczek:**
- GI-Fachgruppe 4.4.2, Echtzeitprogrammierung, Stellvertreter des FG-Leiters
  - Vertreter der FAU bei der DFN-Mitgliederversammlung
  - DFN-Betriebsausschuss
- U. Hillmer/P. Holleczek:**
- GI-Fachgruppe Rechnernetze
- H. Cramer/F. Wolf/W. Zink:**
- Sekora AG: Betreuungskonzept für dezentrale DV-Systeme
- B. Thomas/F. Wolf/W. Zink:**
- Sekora AG: Neuverteilung TG99

### 7.5.2 Zusammenarbeit mit Benutzerorganisationen und Arbeitskreisen der bayerischen Hochschulrechenzentren

Einzelne Mitarbeiter des Regionalen Rechenzentrums nahmen regelmäßig an den Tagungen und Sitzungen der folgenden Benutzerorganisationen bzw. Arbeitskreise teil:

- BHN:** Bayerisches Hochschulnetz (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren)  
**BHRV:** Bayerischer Hochleistungsrechner-Verband (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren)  
**BSK:** Bayerische Software-Koordination (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren zur Beschaffung und Verteilung von Software im Rahmen von Landeslizenzen), Vorsitz  
**BUB:** Bayerische UNIX-Betreuer (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren)  
**AK NetzPC:** Arbeitskreis für vernetzte Arbeitsplatzrechner (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

## 7.5.3 Veröffentlichungen und Vorträge

- F. Dressler, U. Hilgers, S. Naegele-Jackson, K. Liebl: Untersuchung von Dienstqualitäten bei echtzeitorientierten multimedialen Datenübertragungen, in P. Holleczek, Pearl 99 - Multimedia und Automatisierung, Springer 99
- U. Hilgers, R. Hofmann: Differentiated Services - Konzept und erste Erfahrungen, in D. Baum, N. Müller, R. Rödler (Hrsg.), Messung und Bewertung von Rechen- und Kommunikationssystemen, Kurzvorträge der 10. GI/ITG-Fachtagung
- F. Dressler, P. Holleczek: Das Gigabit Testbed Süd. Hannover (CeBIT), 03/1999.
- P. Holleczek, F. Dressler: University-TV: Introduction of Video Production and Video Distribution Services at Universities. Berlin (IFA), 08/1999.
- P. Holleczek: Uni-TV; 2nd German/Israeli Next Generation Internet Workshop September 1999, Israel
- F. Wolf: Schickards Rechenmaschine von 1623 - Zweites Leibniz-Forum, Altdorf-Nürnberg
- G. Wellein: Programmierung Paralleler Systeme - Blockveranstaltung (15.-26.3.1999) zusammen mit Dr. F. Bellosa (IMMD IV)

### 7.5.4 Studien- und Diplomarbeiten

- Kaiser, J.: „Prototypische Implementierung eines Überganges von einem offenen Forschungsnetz in ein sicherheitsrelevantes Netz“, Studienarbeit, Juli 1999, Betreuer: C. Brogi, in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. F. Hofmann (IMMD IV)
- Sander, K.: „Datenabgleich zwischen X.500- und Novell-Directory-Systemen“, Studienarbeit, Juli 1999, Betreuer: G. Büttner, in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. F. Hofmann (IMMD IV)  
*Der im Rahmen dieser Studienarbeit programmierte Abgleich diverser Attribute der Personen wird mit Beginn des Jahres 2000 in den Dauerbetrieb übernommen.*
- Eichelsdörfer, R.: „Quality of Service Monitoring in ATM Networks“, Diplomarbeit, März 1999, Betreuer: W. Dulz, U. Hilgers, R. Hofmann, K. Stuhlmüller, in Zusammenarbeit mit Prof. B. Girod (LNT I)
- Sanz Grossón, M. V.: „Theoretical and Practical Aspects of Programming Virtual ATM Circuits“, Diplomarbeit, Betreuer: U. Hilgers, K. Thielking-Riechert in Zusammenarbeit mit Prof. L. G. Coloma (Departamento de Comunicaciones, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Valencia)
- Krugmann, R.: „Erstellen eines Sicherheitskonzepts und Implementierung von Administrations-tools für Rechnerpools unter Windows NT“, Studienarbeit, April 1999, Betreuer: C. Komor, in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. F. Hofmann (IMMD IV).

### 7.5.5 Festkolloquium

Über 30 Jahre war Dr. Franz Wolf „Baumeister“ und Leiter des Regionalen Rechenzentrum Erlangen (RRZE) der Universität Erlangen-Nürnberg. Am 27. Juli 1999 wurde er von Mitarbeitern und Kollegen mit einem Festkolloquium unter dem Thema „Dynamik des Rechenzentrums - Impulse aus Management und Technologie“ in den Ruhestand verabschiedet.

Die Eröffnungsrede hielt Prof. Dr. Gotthard Jasper, Rektor der Universität Erlangen-Nürnberg. Nach der Laudatio auf Dr. Wolf von Prof. Dr. Freimut Bodendorf, Mitglied der Kollegialen Leitung des RRZE, sprachen langjährige Wegbegleiter Grußworte. Prof. Dr. Günther Görz, Lehrstuhl für Informatik (Künstliche Intelligenz) blickte auf die „Entwicklungsperspektiven 1981“ zurück und Prof. Dr. Helmut Pralle von der Universität Hannover ließ mit „Bemerkungen zur Entwicklung der wissenschaftlichen Datenverarbeitung - Versuch von Rückschau und Standortbestimmung“ den Reifeprozess der Datenverarbeitung Revue passieren. Insbesondere auf den Weg „Vom klassischen Rechenzentrum zum modernen IT-Dienstleistungszentrum“ fokussierte Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering, Institut für Informatik der Ludwig-Maximilians-Universität München und Vorsitzender des Direktoriums des Leibniz-Rechenzentrums München, den Blick bei seiner abschließenden Ansprache.



Abbildung 15: Kanzler Schöck verabschiedet Dr. Wolf beim Festkolloquium am 27.7.1999.

<b>Festprogramm</b>	
<p><b>Eröffnung</b> Prof. Dr. Gotthard Jasper Rektor der FAU</p> <p><b>Laudatio</b> Prof. Dr. Freimut Bodendorf, Nürnberg <b>Entwicklungsperspektiven 1981</b> <b>- im Rückblick</b> Prof. Dr. Günther Görz, Erlangen <b>Bemerkungen zur Entwicklung</b> <b>der wissenschaftlichen Datenverarbeitung</b> Prof. Dr. Helmut Pralle, Hannover <b>Vom klassischen Rechenzentrum zum</b> <b>modernen IT-Dienstleistungszentrum</b> Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering, Hannover</p>	<p><b>Grußworte langjähriger</b> <b>Wegbegleiter</b></p> <p><b>T. A. H. Schöck</b> Kanzler der FAU <b>Ministerialrat N. Willisch</b> Bayer. Staatsministerium für Wissenschaft, Kunst und Kultur <b>Prof. Dr. M. Dal Cin</b> Vorsitzender der SEKORA <b>H. Cramer</b> dienstältester wissenschaftlicher Mitarbeiter am RRZE</p>

### 7.5.6 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)

Seit vielen Jahren werden am RRZE und am IMMD historisch interessante Instrumente, Geräte und Schaltteile der Rechentechnik sowie zugehöriges Anschauungs- und Archivmaterial zusammengetragen. Mit diesen Objekten soll bei Studierenden, Wissenschaftlern und sonstigen Besuchern das Interesse an historischen Fakten geweckt werden, um die Auswirkungen der ungeheuer schnellen Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie auf unsere Gesellschaft und den dadurch bedingten sozialen Wandel verständlicher zu machen. Als Dauerleihgaben des Mathematischen Instituts der FAU enthält die Informatik-Sammlung Erlangen auch mathematisch-geometrische Instrumente (Analogrechner), z.B. Planimeter, harmonische Analysatoren usw. sowie Tischrechenmaschinen.

Herr Professor Händler, der Anfang 1998 verstorbene Vater der Erlanger Informatik, hat beginnend mit dem Jahr 1948 Beschreibungen, Dokumente und Berichte über die Entwicklung des Computerwesens gesammelt. Seine Erfahrung mit historischen Rechnern (z. B. dem deutschen Computer G1, Göttingen und der schwedischen BESK, Stockholm) ließen ein kleines Archiv entstehen, das zusammen mit anderen Unterlagen den Grundstock der Erlanger Informatik-Dokumentation bildet. So weit es die Raumverhältnisse zuließen, wurden Teile der Ausstattung des seit 1968 bestehenden Rechenzentrums aufbewahrt. Im Jahr 1997 wurden die bisher getrennten Sammlungen des IMMD und des RRZE in der Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) zusammengefasst. Um dies auch nach außen zu dokumentieren, findet am 5.5.2000, am „Tag der Informatik“, die offizielle Eröffnung der Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) statt.

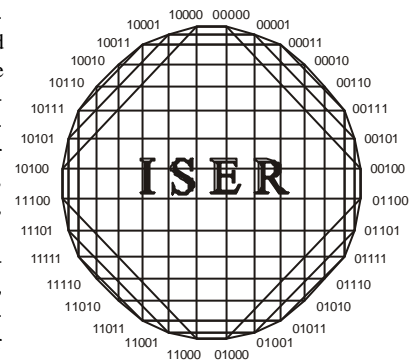


Abb. 16: Das ISER-Logo zeigt den Händler'schen Kreisgraphen zur Minimierung von Schaltkreisfunktionen.

Teile der Informatiksammlung werden im Rahmen von Lehrveranstaltungen den Studierenden vorgestellt, aber auch die Öffentlichkeit ist zu besonderen Veranstaltungen des RRZE und der Informatik, wie Tag der offenen Tür, Tag der Informatik eingeladen. Für Besuchergruppen, insbesondere Schulklassen, werden auf Anfrage Führungen durchgeführt. Bisher gibt es noch keinen angemessenen Ausstellungsraum, so dass die Mehrzahl der Objekte in verschiedenen Lager- und Archivräumen untergebracht ist. Teile davon werden in Ausstellungsveritinen in Gängen und Vorräumen präsentiert, andere Teile in normalerweise nicht zugänglichen Rechnerräumen bzw. im Lager untergebracht. Wegen der unbefriedigenden Raumsituation wird versucht, die katalogisierten Objekte als virtuelles Museum im Internet unter <http://www.ISER.uni-erlangen.de> anzubieten. Es bleibt abzuwarten, ob sich in dem geplanten „Museumswinkel“ der Stadt Erlangen konzeptionell und räumlich Ausstellungsmöglichkeiten im Rahmen des geplanten Wissenschaftsmuseums ergeben.

## 8 Aktivitäten der Benutzer

Der Grundbedarf an DV-Kapazität wird im Rahmen des „kooperativen DV-Versorgungskonzeptes“ dezentral abgedeckt, nur ein Spitzenbedarf wird zentral zur Verfügung gestellt. Die folgende Tabelle 21 enthält eine Zusammenfassung der Verbrauchsdaten in Form von CPU-Zeit von Erlanger Großbenutzern am LZR und am RRZE. Um die anderen Aktivitäten aller Benutzer zu beschreiben, braucht man eine Netzstatistik, gegliedert nach Bereichen und Funktionen, eine Softwarenutzungsstatistik, eine Endgerätestatistik usw., die universitätsweit derzeit wegen fehlender Erfassungs- und Auswertungswerkzeuge nicht zur Verfügung steht.

**Tabelle 27:** Rechenzeitverbrauch von FAU-Großbenutzern am LRZ und am RRZE 1999

Benutzergruppen	LRZ			RRZE				
	CRAY T94/4128	IBM SP2	VPP 700	SPP 1600	HP-Cluster	Sun E4000	Cray/-EL	VPP 300
Theoretische Chemie	6	5	63					
Computer-Chemie-Centrum	8117		3174	109417	9418	36138		561
Strömungsmechanik	92	12	55926					35176
Werkstoffwissenschaften IV	206	40	1164					
Astronomisches Institut	229						4699	653
Theoretische Physik		16077	76	14843	27633	6242		769
Informatik				8757				
RRZE	53	210	193					
Sonstige				147	1369	2210	228	688
<b>Summe</b>	<b>8703</b>	<b>16344</b>	<b>60596</b>	<b>133164</b>	<b>38420</b>	<b>44590</b>	<b>4927</b>	<b>37847</b>

## 9 Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien

### 9.1 Organisationsbescheid

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

### 9.2 Benutzungsrichtlinien

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

Folgende Mitteilungsblätter des Regionalen Rechenzentrums Erlangen sind seit 1988 erschienen:

- |    |                |                                                                                                                                      |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | H. Zemanek     | Zukunftsaspekte der Informationsverarbeitung -<br>20 Jahre später noch einmal, November 1988                                         |
| 50 | F. Wolf        | 20 Jahre Rechenzentrum, November 1988                                                                                                |
| 51 | C. Andres      | Ein graphentheoretischer Ansatz zur parallelen<br>Komposition von Prozessoren für verteilte<br>Echtzeitsysteme, Februar 1989         |
| 52 | F. Wolf        | Jahresbericht 1988, Mai 1989                                                                                                         |
| 53 | R. Kummer      | Untersuchung von Sicherheitsmaßnahmen für<br>verteilte Systeme unter Verwendung eines<br>geeigneten Betriebssystemmodells, Juni 1989 |
| 54 | G. Hergenröder | ALLOC - Ein wissensbasierter Ansatz zur Lösung<br>des Allokationsproblems von Tasks in verteilten<br>Realzeitsystemen, Dezember 1989 |
| 55 | F. Wolf        | Jahresbericht 1989, Mai 1990                                                                                                         |
| 56 | F. Städtler    | Arbeiten mit NOS/VE - eine Anleitung; Band 1,<br>Dezember 1990                                                                       |
| 57 | F. Städtler    | Arbeiten mit NOS/VE - eine Anleitung; Band 2,<br>Dezember 1990                                                                       |
| 58 | F. Wolf        | Jahresbericht 1990, Mai 1991                                                                                                         |
| 59 | F. Wolf        | Einweihung der Rechenanlage der Medizinischen<br>Fakultät, Mai 1991                                                                  |
| 60 | H. Kamp        | Textverarbeitung mit WordPerfect 5.1, Juli 1991                                                                                      |
| 61 | F. Wolf        | Jahresbericht 1991, Juli 1992                                                                                                        |
| 62 | F. Wolf        | Jahresbericht 1992, Juni 1993                                                                                                        |
| 63 | F. Wolf        | Festschrift "25 Jahre Rechenzentrum - 250 Jahre FAU",<br>September 1993                                                              |
| 64 | G. Dobler      | Einsatz des ISO-Transaktionsdienstes zur<br>Echtzeitkommunikation in verteilten Systemen,<br>September 1993                          |
| 65 | F. Wolf        | Jahresbericht 1993, April 1994                                                                                                       |
| 66 | F. Wolf        | Jahresbericht 1994, Juli 1995                                                                                                        |
| 67 | F. Wolf        | 20 Jahre BRZL - Arbeitskreis Bayerischer<br>Rechenzentrumsleiter, März 1996                                                          |
| 68 | F. Wolf        | Jahresbericht 1995, Juni 1996                                                                                                        |
| 69 | F. Wolf        | Jahresbericht 1996, Juni 1997                                                                                                        |
| 70 | F. Wolf        | Telekooperation in Forschung und Lehre, Anwendungen<br>im Bayerischen Hochschulnetz auf der Systems 97,<br>Februar 1998              |
| 71 | F. Wolf        | Jahresbericht 1997, Oktober 1998                                                                                                     |
| 72 | F. Wolf        | Jahresbericht 1998, April 1999                                                                                                       |
| 73 | F. Wolf        | TKBRZL - Telekonferenz der Bayerischen<br>Rechenzentrumsleiter, Juli 1999                                                            |
| 74 | W. Wiese       | Konzeption und Realisierung eines<br>Web-Content-Management-Systems, Oktober 2000                                                    |