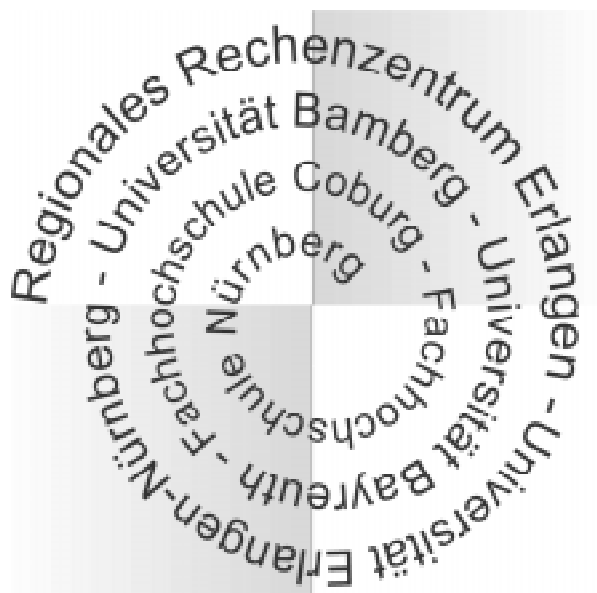


# **MITTEILUNGSBLATT**

## **DES REGIONALEN RECHENZENTRUMS ERLANGEN**

HERAUSGEBER F. WOLF



**NR. 72 - ERLANGEN - APRIL 1999**

## **Mitteilungsblatt des Regionalen RechenZentrums Erlangen**

Herausgeber:

**RRZE**

**Regionales RechenZentrum Erlangen**



Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg (FAU)  
Martensstraße 1  
91058 Erlangen  
<http://www.uni-erlangen.de/RRZE>

### **Beteiligte Institutionen:**

Universität Erlangen-Nürnberg  
Universität Bamberg  
Universität Bayreuth  
Fachhochschule Coburg  
Fachhochschule Nürnberg

**Redaktion:**  
Thomas Decker  
Schirin Wiesand  
Heinrich Henke

ISSN 1436-6738 Mitteilungsblatt des Regionalen Rechenzentrums Erlangen  
ISSN 1436-6746 Jahresbericht des Regionalen Rechenzentrums Erlangen

## Vorwort

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 30 Jahre Rechenzentrum – Von der Rechenanlage Control Data 3300 zu vernetzten Arbeitsplatzrechnern. .... | 3  |
| 1 Einordnung des Rechenzentrums .....                                                                    | 5  |
| 1.1 Grundlagen .....                                                                                     | 5  |
| 1.2 Gremien .....                                                                                        | 5  |
| 2 Funktionelle Struktur .....                                                                            | 7  |
| 2.1 Organisationsplan des RRZE .....                                                                     | 7  |
| 2.2 Personalausstattung des Rechenzentrums .....                                                         | 10 |
| 3 Ausstattung .....                                                                                      | 11 |
| 3.1 Sachmittel und Wirtschaftlichkeitsrechnung .....                                                     | 11 |
| 3.2 Räumliche Ausstattung .....                                                                          | 15 |
| 3.3 Hardwareausstattung .....                                                                            | 16 |
| 3.3.1 Zentrale Server .....                                                                              | 16 |
| 3.3.2 Geräteausstattung im Bibliotheksbereich .....                                                      | 25 |
| 3.3.3 Kommunikationsnetz .....                                                                           | 25 |
| 3.4 Softwareausstattung .....                                                                            | 28 |
| 3.5 Entwicklung der Hardwareausstattung .....                                                            | 38 |
| 3.6 Entwicklung des Kommunikationsnetzes .....                                                           | 40 |
| 3.6.1 Übertragungsmedien und Netzwerkinvestitions Programm (NIP) .....                                   | 40 |
| 3.6.2 Aufbau-/Umstrukturierung des Backbone-Netzes .....                                                 | 41 |
| 3.6.3 Wählanschlüsse .....                                                                               | 43 |
| 3.6.4 E-Mail und Name-Service .....                                                                      | 44 |
| 3.6.5 B-WiN und Internet .....                                                                           | 45 |
| 3.6.6 Wartung .....                                                                                      | 47 |
| 3.6.7 Besondere Ereignisse .....                                                                         | 48 |
| 4 Rechenbetrieb .....                                                                                    | 49 |
| 4.1 Organisation des Rechenbetriebs des RRZE .....                                                       | 49 |
| 4.2 Einheitliche Benutzerkennungen für die Studenten .....                                               | 49 |
| 4.3 Betrieb der zentralen Rechenanlagen .....                                                            | 51 |
| 4.3.1 RRZE-Betriebsstatistik .....                                                                       | 51 |
| 4.3.2 DV-Systeme der Bibliothek .....                                                                    | 52 |
| 4.4 Verbund .....                                                                                        | 52 |
| 4.5 Jahr-2000-Problem .....                                                                              | 52 |

|       |                                                                                                        |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5     | Dezentrale Systeme                                                                                     | 53 |
| 5.1   | Computerinvestitionsprogramm (CIP)                                                                     | 53 |
| 5.2   | Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramm (WAP)                                                             | 57 |
| 5.3   | Vernetzte DV-Systeme (VDV)                                                                             | 61 |
| 5.4   | SEKORA-Arbeitsgruppe: Betreuungsaufwand für dezentrale DV-Systeme                                      | 63 |
| 6     | Aktivitäten des Rechenzentrums                                                                         | 66 |
| 6.2   | Ausbildung                                                                                             | 67 |
| 6.2.1 | Lehrveranstaltungen im Sommersemester 1998                                                             | 67 |
| 6.2.2 | Lehrveranstaltungen im Wintersemester 1998/99                                                          | 68 |
| 6.2.3 | RRZE-Kolloquium                                                                                        | 68 |
| 6.2.4 | Netzwerkausbildung                                                                                     | 69 |
| 6.2.5 | System-Kolloquium                                                                                      | 70 |
| 6.2.6 | Weitere Veranstaltungen                                                                                | 71 |
| 6.3   | Forschungs- und Entwicklungsprojekte                                                                   | 73 |
| 6.3.1 | B-WiN-Labor                                                                                            | 73 |
| 6.3.2 | TKBRZL: „Telekonferenz der<br>Bayerischen Rechenzentrumsleiter“                                        | 73 |
| 6.3.3 | Gigabit-Test-Bed Süd                                                                                   | 74 |
| 6.3.4 | Uni-TV                                                                                                 | 75 |
| 6.4   | Weitere Aktivitäten                                                                                    | 77 |
| 6.4.1 | Mitarbeit in Kommissionen und Ausschüssen (ohne Vorstand)                                              | 77 |
| 6.4.2 | Zusammenarbeit mit Benutzerorganisationen und<br>Arbeitskreisen der bayerischen Hochschulrechenzentren | 77 |
| 6.4.3 | Veröffentlichungen                                                                                     | 78 |
| 6.4.4 | Studien- und Diplomarbeiten                                                                            | 78 |
| 7     | Aktivitäten der Benutzer                                                                               | 79 |
| 8     | Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien                                                        | 80 |
| 8.1   | Organisationsbescheid                                                                                  | 80 |
| 8.2   | Benutzungsrichtlinien                                                                                  | 80 |

## Vorwort

### **30 Jahre Rechenzentrum – Von der Rechananlage Control Data 3300 zu vernetzten Arbeits- platzrechnern.**

Im Juli 1968 wurde im Keller des Philosophie-Gebäudes eine CD 3300 installiert, die am 29.11.1968 offiziell in Dienst gestellt wurde. Bereits im Bericht Nr. 9 der Technischen Fakultät vom November 1965 mit dem Titel „Das Rechenzentrum“ wird die erforderliche Ausstattung detailliert beschrieben. Zu diesem Zeitpunkt gab es bereits im Mathematischen Institut eine Rechananlage Zuse Z 23. Im August 1959 hatte Prof. Specht als Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät einen Antrag auf „Errichtung eines Rechenzentrums an der Universität Erlangen“ gestellt, der schließlich 1962 zur Beschaffung der Z 23 führte.

Die Control Data 3300 mit einem Takt von 800 kHz, mit 192 KByte Hauptspeicher und 24 MByte Plattenspeicher, mit ca. 300.000 Instruktionen pro Sekunde, mit Lochkartenleser und Schnelldrucker war für die damalige Zeit eine moderne Maschine und erlaubte bereits den Teilnehmer- bzw. Dialogbetrieb über Fernschreibterminals, die mit 110 bps über Telefonleitungen angeschlossen waren.

Jeder noch so alte PC hat heute die vielfache Rechenleistung der damaligen Maschine, dennoch konnten mit ihr bereits viele Probleme angepackt werden, die heute unter Multimedia und Teleteaching laufen: Das Rechenzentrum bot auf der CD 3300 mit dem Programm REGAL (Rechnergestützte Grundausbildung in ALGOL) bereits einen kompletten ALGOL-Kurs am Terminal an, und das Programm SIKURA (Simulation des klassischen Universalrechenautomaten) wurde lange Zeit in der Informatik-Grundausbildung eingesetzt.

Die DV-Versorgungsstruktur hat sich in den letzten 30 Jahren stark geändert. Die Mittel für die CD 3300 stammten aus dem ersten Rechananlagenprogramm der DFG unter dem Motto: „Jede Hochschule wenigstens eine leistungsfähige Maschine.“ In den 70er Jahren folgte im Rahmen des Regionalprogramms der Ausbau zum Regionalen Rechenzentrum Erlangen, das damit auch für die Universitäten Bamberg und Bayreuth und die Fachhochschulen Nürnberg und Coburg zuständig wurde.

In den 80er Jahren folgte das mehrstufige Versorgungskonzept, das vom Regionalrechner über Universitätsrechner, Fakultätsrechner und Institutsrechner hin zu den Arbeitsplatzrechnern führte. Gerade letztere wurden seit 1985 durch das Computerinvestitionsprogramm (CIP) und das Wissenschaftlerarbeitsplatzprogramm (WAP) sehr stark ausgebaut. Seit 1992 sprechen wir von einer kooperativen DV-Versorgungsstruktur, der eine weitgehend dezentrale Grundversorgung mit Arbeitsplatzrechnern zugrunde liegt, wobei diese verteilten DV-Ressourcen über

schnelle Kommunikationsnetze miteinander verbunden sind. Ein solches dezentrales vernetztes Versorgungssystem ist jedoch wesentlich schwieriger zu betreiben als ein herkömmliches zentrales System. Die Dezentralisierung hat zu einer immer stärkeren personellen Belastung der Institute und Lehrstühle geführt, deshalb soll die Administration dieser Systeme zukünftig in einer geeigneten Arbeitsteilung und Kooperation zwischen dem Rechenzentrum und den Lehrstühlen erfolgen. Unabdingbare Voraussetzung dazu ist aber eine weitgehend homogene standardisierte Ausstattung mit Hardware und Software. Zu den Hauptaufgaben des Rechenzentrums zählt deshalb neben der Betreuung des Kommunikationssystems, der Beratung und Ausbildung und den zentralen Diensten, z. B. dem Zugang zu Höchstleistungsrechnern, insbesondere auch die Unterstützung dezentraler Systeme, z. B. durch Beschaffung und Bereitstellung der erforderlichen Software-Lizenzen.

Bei der Technikentwicklung ist in den nächsten 5 bis 10 Jahren noch kein Ende abzusehen: Wir werden nicht an physikalische oder produktionstechnische Grenzen stoßen. Bei Rechen- und Speicherkapazität haben wir vor 30 Jahren im Kilo-Bereich angefangen, den Mega-Bereich inzwischen verlassen, befinden uns im Giga-Bereich, der sich bereits zum Tera-Bereich hin öffnet. Dadurch ergeben sich neue Aufgaben:

- High Performance Computing wird es ermöglichen, die heutigen Grand Challenges anzugehen, z. B. präzise Klimavorhersagen.
- Der Informations hunger der 10 Millionen Internet-Nutzer in Deutschland muß gestillt werden.
  - Cybercash wird in den nächsten Jahren zu unserem vernetzten Alltag gehören.
  - Die klassische Bibliothek wird durch eine internetbasierte Bibliothek ergänzt werden.
  - Teleteaching und Telelearning führen zur virtuellen Universität.
  - Telekooperation wird zur Selbstverständlichkeit.
  - Telearbeit wird eine wesentliche Form der zukünftigen Arbeit darstellen.

Das Rechenzentrum hat in den vergangenen 30 Jahren den technologischen, strukturellen und organisatorischen Wandel mitgemacht und sich erfolgreich angepaßt. Das war nur dadurch möglich, daß die Mitarbeiter des Rechenzentrums hohe Flexibilität bewiesen haben und sich mit großem Engagement an die neuen Aufgaben herangemacht haben. Dafür möchte ich an dieser Stelle allen Beteiligten recht herzlich danken. Das Rechenzentrum wird auch in Zukunft die für Lehre, Forschung und Verwaltung erforderlichen Dienstleistungen erbringen.

F. Wolf

# 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** von 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 Rechenanlagen** (SEKORA) wahrgenommen.

Die Gremien haben derzeit folgende Mitglieder:

### 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 |

### Beirat des RRZE:

(Stand November 1998)

1. 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
2. apl. Prof. Dr. Gerhard **Koller**, Sprachenzentrum  
(Vertreter: Prof. Dr. Walter Sparr, Institut für Systematische Theologie) Universität Erlangen-Nürnberg
3. Prof. Dr. P. **Knabner**, Institut für Angewandte Mathematik  
(Vertreter: Prof. Dr. Paul von Ragué Schleyer  
Lehrstuhl für Organische Chemie I) Universität Erlangen-Nürnberg
4. Dipl.-Kfm. Dr. Susanne **Rässler**, Volkswirtschaftliches Institut  
(Vertreter: Dipl.-Math. Dr. Norman Fickel, Volkswirtschaftliches Institut) Universität Erlangen-Nürnberg

- |     |                                                                                                                                            |                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 5.  | Dr. Walther <b>Göttlicher</b> , Institut für Elektrotechnik<br>(Vertreter: apl. Prof. Dr. Hans Joachim Schmid,<br>Mathematisches Institut) | Universität<br>Erlangen-Nürnberg |
| 6.  | Prof. Dr. Elmar <b>Sinz</b><br>(Vertreter: Akad. Direktor Dr. Rudolf Gardill)                                                              | Universität Bamberg              |
| 7.  | Prof. Dr. Jürgen <b>Kalus</b><br>(Vertreter: Prof. Dr. Bernd Huwe)                                                                         | Universität Bayreuth             |
| 8.  | Ltd. Akad. Direktor Dr. Friedrich <b>Siller</b><br>(Vertreter: Dipl.-Inf. Klaus Wolf)                                                      | Universität Bayreuth             |
| 9.  | Prof. Dieter <b>Becker</b><br>(Vertreter: Dipl.-Ing. (FH) Manfred Klatt)                                                                   | Fachhochschule<br>Coburg         |
| 10. | Prof. Dr. Reinhard <b>Eck</b><br>(Vertreter: Prof. Dr. Alfons Eizenhöfer)                                                                  | Fachhochschule<br>Nürnberg       |

### Senatskommission für Rechenanlagen der FAU (SEKORA)

(Stand November 1998)

1. Prof. Dr. Mario **Dal Cin (Vorsitzender)**  
Institut für Math. Maschinen und Datenverarbeitung, Informatik III
2. PD Dr. Peter **Martus**  
Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie
3. Prof. Dr. Paul-Gerhard **Reinhard**  
Lehrstuhl für Theoretische Physik II
4. Prof. Dr. Johann **Gasteiger**  
Lehrstuhl für Organische Chemie I
5. Prof. Dr. Peter **Mertens**  
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Wirtschaftsinformatik 1
6. Prof. Dr. Thomas **Weth**  
Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
7. Dr. Claudia **Stahl**  
Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl Didaktik der Mathematik
8. Dr. Claus-Uwe **Linster**  
Lehrstuhl für Informatik IV
9. Franz Josef **Nagel**  
Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik  
Vertreter: Günter Biller, Zentrale Klinikumsverwaltung, Referat 1
10. Christoph **Windpassinger**  
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 (Abbildung 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 bereits 1995 in eine Einrichtung der Medizinischen Fakultät „Informationsverarbeitung Medizin“ (IVMed) ausgegliedert. 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:

#### 1. Beratung, Information, Ausbildung

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

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>

Neu ist die gezielte Beratung im Bereich des Hochleistungsrechnens.

#### 2. Kommunikationssysteme

Klassische Netzdienste, Client-Server-Strukturen und fortgeschrittene bild- oder bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz. Das RRZE betreibt das Backbone-Netz der FAU. Es erstreckt sich über die Standorte Erlangen, Nürnberg und Bamberg. Es erlaubt den Anschluß von lokalen Netzen (z. B. auf Basis von Ethernet) aus dem Nutzerbereich und ist derzeit noch in Form mehrerer FDDI-Ringe (z. B. für den Wissenschaftsbereich, den medizinischen Versorgungsbereich, die zentralen Server etc.)

ausgeführt. Die Einführung von ATM im Backbone- und Nutzerbereich ist im Gange.

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 155-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.

### **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 Installation des Servers, Systemupdates, Datensicherung und Aufbau eines Mail-Systems. Dieser Dienst wird mittlerweile von 30 Einrichtungen (18 Novell-Server, 16 SUN-Server) genutzt. Im Rahmen des kooperativen DV-Betreuungskonzepts, das z. Z. erarbeitet wird, soll er erweitert werden.

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 Software-Komponenten, 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 (Starthilfe ins Internet). Regelmäßige Einführungsveranstaltungen sowie tägliche Sprechstunden bieten eine weitere Hilfe.

### **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 und einen Vektor-Parallelrechner als Vorrechner zum Landesvektorrechner am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in München.

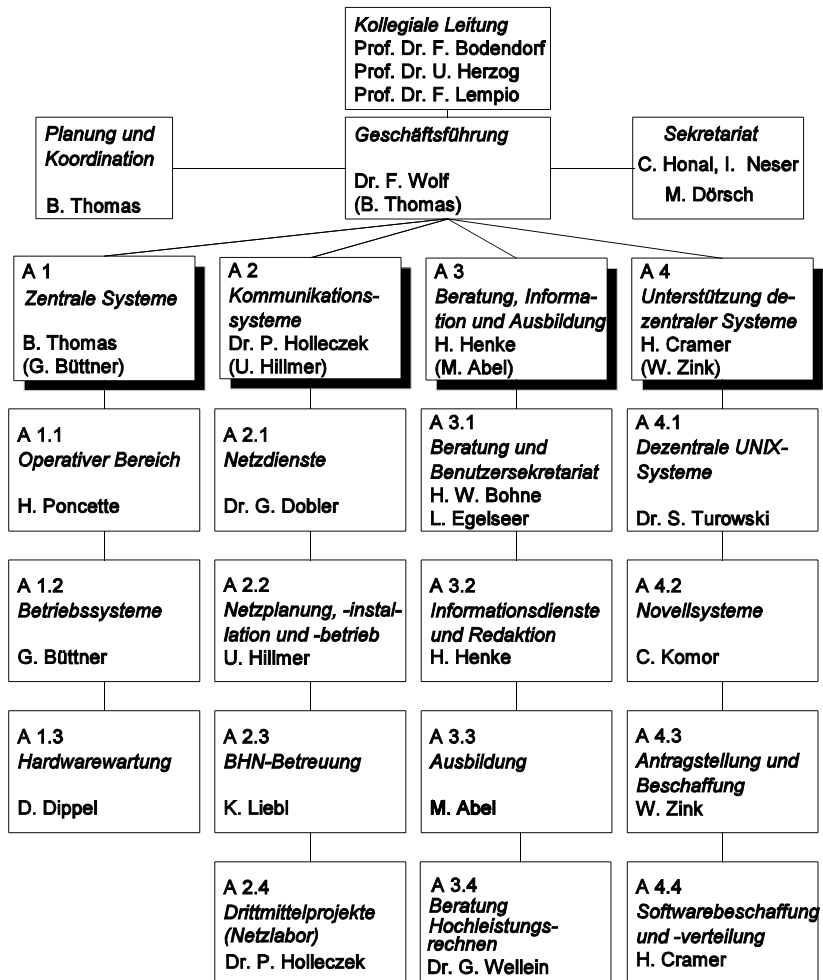


Abbildung 1: Organisationsplan des RRZE (Stand 31.12.1998)

## 2.2 Personalausstattung des Rechenzentrums

**Tabelle 1:** *Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung)*

| Anzahl                                    | Bezeichnung                     |         |
|-------------------------------------------|---------------------------------|---------|
| 1                                         | Leitender Akademischer Direktor | A16     |
| 2                                         | Akademischer Direktor           | A15     |
| 0,5                                       | Akademischer Rat                | A13     |
| 2                                         | Wissenschaftlicher Mitarbeiter  | BAT Ia  |
| 8                                         | Wissenschaftlicher Mitarbeiter  | BAT Ib  |
| 10                                        | Wissenschaftlicher Mitarbeiter  | BAT IIa |
| 15                                        | Studentische Hilfskraft         |         |
| <i>Projekt "Deutsches Forschungsnetz"</i> |                                 |         |
| 7,5                                       | Wissenschaftlicher Mitarbeiter  | BAT IIa |

**Tabelle 2:** *Technisches und Verwaltungspersonal*

| Anzahl | Bezeichnung                      |         |
|--------|----------------------------------|---------|
| 4      | Technischer Angestellter         | BAT III |
| 7      | Technischer Angestellter         | BAT IVa |
| 9      | Technischer Angestellter         | BAT IVb |
| 3      | Technischer Angestellter         | BAT Vb  |
| 1      | Verwaltungsangestellte           | BAT Vb  |
| 2      | Verwaltungsangestellte           | BAT VII |
| 3      | Auszubildende (Fachinformatiker) |         |

## 3 Ausstattung

### 3.1 Sachmittel und Wirtschaftlichkeitsrechnung

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

| <b>Tabelle 3: Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)</b> |                                                                             |                                |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Zuweisungen und Einnahmen</b>                       |                                                                             | <b>Ist-Ergebnis 1998 in DM</b> |
| Zuweisung                                              | bei Titelgruppe 99                                                          | 2.666.770                      |
| Einnahmen                                              | bei Titel 380 01                                                            | 66.003                         |
|                                                        | bei Titelgruppe 73                                                          | 166.829                        |
| <b>Gesamtmittel</b>                                    |                                                                             | <b>2.899.602</b>               |
| <b>Ausgaben</b>                                        |                                                                             |                                |
| 513 99                                                 | Kosten der Datenfernübertragung                                             | 671.063                        |
| 515 99                                                 | Geräte, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenstände, Wartungskosten, Reparatur | 1.478.679                      |
| 522 99                                                 | Rechnerverbrauchsmaterial                                                   | 44.935                         |
| 525 99                                                 | Aus- und Fortbildung, Rechnerdokumentation                                  | 17.088                         |
| 535 99                                                 | Miete Software                                                              | 282.946                        |
| 812 99                                                 | Erwerb von Geräten                                                          | 39.737                         |
| 813 99                                                 | Erwerb von Software                                                         | 283.655                        |
| <b>Gesamtausgaben</b>                                  |                                                                             | <b>2.818.103</b>               |

Das Rechenzentrum führt seit Jahren eine 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 1996

|                                                                                                                            | <b>TDM</b>    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1. Sachmittel (Datenfernübertragung, Wartung, Reparatur, Geräte, Software, Verbrauchsmaterial; Titelgruppen 99, 73 und 77) | 3.469         |
| 2. Hausbewirtschaftung (Strom, Reinigung, Wartung Klimaanlage etc.)                                                        | 1.387         |
| 3. Abschreibung der Investitionen in Geräte (16% % pro Jahr)                                                               | 2.306         |
| 4. Gebäudeabschreibung (180 DM pro m <sup>2</sup> Hauptnutzfläche)                                                         | 582           |
| 5. Personal                                                                                                                | 5.171         |
| <b>Vollkosten</b>                                                                                                          | <b>12.915</b> |

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

**Tabelle 5:** Leistungsvergleich der Rechenanlagen

|                                      |   |       |             |                      |
|--------------------------------------|---|-------|-------------|----------------------|
| 1 CPU-Stunde HP 9000/735<br>(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-Stunden sind gegenüber dem Vorjahr wiederum gesunken.

An einer Umstellung der Kostenrechnung, bei der nicht mehr die verbrauchte CPU-Zeit als Basis dient, sondern das gesamte Dienstleistungsangebot des RRZE, wurde weitergearbeitet. Da es in den vergangenen Jahren leider nicht gelungen war, fachkundige Studenten der Betriebswirtschaft für diese Aufgabe zu gewinnen, wurde im 2. Quartal 1998 am RRZE zusammen mit der Firma Rödl und Partner ein Projekt gestartet, das die Strukturen und Verfahren für eine künftige Kosten/Leistungsrechnung untersucht. Ziel ist 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 sollen auch Personal und Gerätere Ressourcen zugeordnet werden. Diese Daten bilden dann die Basis für detaillierte Statistiken und Bewertungsverfahren.

**Tabelle 6:** Vollkosten je CPU-Stunde HP735 in DM

| <b>Jahr</b> | <b>Rechenanlagen</b>                                   | <b>Vollkosten</b> |
|-------------|--------------------------------------------------------|-------------------|
| 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,--         |
| 1988        | CYBER 170-855, CYBER 180-995E, IBM 4361, SIEMENS 7.550 | 3.393,--          |

**Tabelle 6:** Vollkosten je CPU-Stunde HP735 in DM

| <b>Jahr</b> | <b>Rechenanlagen</b>                                                                                                                       | <b>Vollkosten</b> |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 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,<br>CD 4680, CRAY Y-MP/EL                                                                   | 923,--            |
| 1993        | Cyber 180-995E, IBM 3090-120S, SIEMENS 7.580,<br>CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 7 x HP 9000/735,<br>CONVEX META 12                                 | 263,--            |
| 1994        | IBM 3090-120S, SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL,<br>7 x HP 9000/735, CONVEX META 12                                                    | 113,--            |
| 1995        | IBM 3090-120S, SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL,<br>7 x HP 9000/735, CONVEX META 12, CONVEX SPP1000                                    | 58,--             |
| 1996        | SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 13 x HP 9000/-<br>735, CONVEX SPP1000, RM400, RM600, SUN-Enterprise<br>E4000/8                       | 51,--             |
| 1997        | SIEMENS 7.580, CD 4680, CRAY Y-MP/EL, 13 x HP 9000/-<br>735, CONVEX SPP1600, RM400, RM600, SUN-Enterprise<br>E4000/8, SNI/Fujitsu VPP300/6 | 24,--             |
| 1998        | CRAY Y-MP/EL, 13 x HP 9000/735, CONVEX SPP1600,<br>RM400, RM600, SUN-Enterprise E4000/8, SNI/Fujitsu<br>VPP300/6                           | 15,--             |



### 3.2 Räumliche Ausstattung

Das Regionale Rechenzentrum Erlangen verfügt im Rechenzentrumsgebäude über eine Hauptnutzfläche (incl. 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 derzeit 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 umgehend behoben werden sollten.

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

| <b>Tabelle 7: Raumtabelle RRZE</b>          |                                    |                                            |
|---------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Räume</b>                                | <b>m<sup>2</sup> im RZ-Gebäude</b> | <b>m<sup>2</sup> im Informatik-Gebäude</b> |
| <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                                | -                                          |
| <b>Lagerräume, klimatisiert</b>             | 68                                 | -                                          |
| <b>Lagerräume, nicht klimatisiert</b>       | 100                                | 188                                        |
| <b>Personalräume</b>                        | 485                                | 33                                         |
| <b>allgemeine Arbeitsräume</b>              |                                    |                                            |
| Seminarräume                                | 192                                | 104                                        |
| Benutzerräume                               | 315                                | -                                          |
| sonstige Räume                              | 194                                | 8                                          |
| <b>Summe</b>                                | <b>2.062</b>                       | <b>1.171</b>                               |

### 3.3 Hardwareausstattung

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 Zahl der zentralen Anlagen am Rechenzentrum hat sich in den letzten Jahren sprunghaft erhöht: bisherige Universalrechner wurden durch dedizierte Server ersetzt. In den Tabellen 8 und 9 werden die verschiedenen Server aufgelistet. Die wichtigsten Anlagen werden anschließend kurz vorgestellt.

**Tabelle 8:** Geräteausstattung des RRZE

| Lfd.<br>Nr.  | Funktion                      | Hersteller      | Anlagen-<br>typ  | Anzahl<br>Prozessoren | Hauptspeicher<br>in MB | Massen-<br>speicher<br>in GB |
|--------------|-------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| 1            | Vektorrechner                 | Cray            | Y-MP/ EL         | 4                     | 1024                   | 26                           |
| 2            | Vektor-Parallelrechner        | SNI/<br>Fujitsu | VPP300           | 6                     | 6x2048                 | 65                           |
| 3            | Compute-Server                | HP              | HP 735/755       | 12                    | 1312                   | 40                           |
| 4            | Parallelrechner               | Convex          | SPP 1600         | 48                    | 6144                   | 46                           |
| 5            | Backup- und Archiv-<br>Server | SUN             | ULTRA2           | 2                     | 128                    | 56                           |
| 6            | CIP-Server                    | SUN             | Enterprise450    | 2                     | 512                    | 172                          |
| 7            | CIP/WAP-Server                | SUN             | Enterprise450    | 2                     | 512                    | 180                          |
| 8            | Software-Server               | ACER            | Pentium 200      | 2                     | 512                    | 60                           |
| 9            | Sekretariats-Server           | NN PC           | Pentium 90       | 1                     | 32                     | 2                            |
| 10           | Novell-Server RRZE            | NN PC           | Pentium 90       | 1                     | 128                    | 7                            |
| 11           | Novell-Server FAU             | NN PC           | Pentium          | 1                     | 128                    | 10                           |
| 12           | Compute-Dialog-Server         | SUN             | Enterprise 4000  | 8                     | 8152                   | 104                          |
| 13           | File-Server                   | SUN             | 2xEnterprise 450 | 2x2                   | 2x512                  | 2x54                         |
| <b>Summe</b> |                               |                 |                  | <b>93</b>             | <b>31896</b>           | <b>876</b>                   |

**Tabelle 9:** Geräteausstattung (Dienstleistungsserver, für Benutzer nicht direkt zugänglich)

| Lfd.<br>Nr.  | Funktion                   | Hersteller | Anlagentyp | Anzahl<br>Prozessoren | Hauptspeicher<br>in MB | Massen-<br>speicher<br>in GB |
|--------------|----------------------------|------------|------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
| 1            | Netz-Manager (Med.)        | SUN        | SS10       | 1                     | 32                     | 1                            |
| 2            | Netz-Manager (Med.)        | SUN        | IPX        | 1                     | 32                     | 2                            |
| 3            | Netz-Manager (Wiss.)       | SUN        | SS10       | 1                     | 32                     | 1                            |
| 4            | Manager für Router (Wiss.) | SUN        | SS1        | 1                     | 32                     | 3                            |
| 5            | Netzmanagement             | SUN        | ULTRA1     | 1                     | 128                    | 10                           |
| 6            | Leitwarte                  | SUN        | Classic    | 1                     | 48                     | 3                            |
| 7            | Konsole                    | SUN        | Cyclone5   | 1                     | 48                     | 2                            |
| 8            | DCE-Server                 | SUN        | ULTRA2     | 1                     | 128                    | 4                            |
| 9            | Benutzerverwaltung         | SUN        | ULTRA1     | 1                     | 160                    | 2                            |
| 10           | WWW-Server                 | SUN        | E3000      | 4                     | 512                    | 60                           |
| 11           | WWW-Proxy-Server           | SUN        | E450       | 2                     | 512                    | 63                           |
| 12           | News-Server                | HP         | 735        | 1                     | 208                    | 10                           |
| 13           | Mail-Gateway               | SUN        | ULTRA2     | 1                     | 384                    | 18                           |
| 14           | DSA-Master                 | SUN        | ULTRA1     | 1                     | 256                    | 9                            |
| 15           | FTP-Server                 | SUN        | ULTRA2     | 2                     | 512                    | 120                          |
| 16           | Zentraler NDS-Server       | NN PC      | P90        | 1                     | 32                     | 20                           |
| 17           | Netware Backup-Server      | NN PC      | P90        | 1                     | 64                     | 8                            |
| 18           | Search-Server              | SUN        | ULTRA2     | 1                     | 384                    | 63                           |
| <b>Summe</b> |                            |            |            | <b>23</b>             | <b>3504</b>            | <b>399</b>                   |

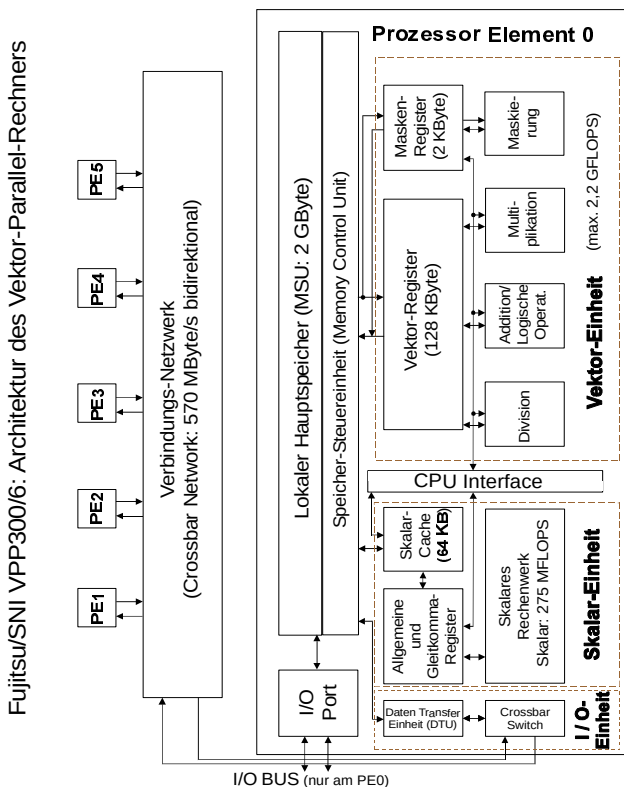
Es würde den Rahmen dieses Jahresberichts sprengen, wenn man hier alle weiteren Server(chen) aufführen würde, da deren Funktionen aus Sicht der Nutzer z. T. gar nicht zu erkennen sind: Es sind Server für das Netzwerkmanagement (z. B. Bootserver für Router, Tracer für Internet, Adressverwaltung etc.), für die Leitwarte (z. B. zum Absammeln von Log-Messages, zur Statusanzeige der Rechner und Dienste, zur Fehlerverfolgung etc.), für Reservefälle ( Standby-Systeme im Bereich UNIX oder NOVELL) oder für Entwicklung und Tests neuer Betriebssystemversionen und Applikationen. Derzeit sind das etwa 50 weitere Systeme, deren Anzahl, Typ, Namen und Funktionen sich fast wöchentlich ändern.

### 3.3.1.1 Vektorentwicklungsrechner

Aufgrund des Bayerischen Landesvektorrechnerkonzeptes wurden mehrere bayerische Hochschulen, darunter auch die FAU, mit Vektorentwicklungsrechnern vom Typ CRAY Y-MP EL ausgestattet, um den teuren Landesvektorrechner CRAY T 94 von bestimmten Teilaufgaben, wie

z. B. interaktive Programmentwicklung, Visualisierung von Ergebnisdaten, Durchführung von Testläufen, Vor- und Nachbereitung von größeren Produktionsläufen, und Abarbeitung kleinerer vektorisierter Programme zu entlasten. In Erlangen wurde im Mai 1992 eine CRAY Y-MP EL 2/512, d. h. eine 2-Prozessoranlage (mit maximal je 133 MFLOPS Spitzenleistung), 512 MByte Hauptspeicher und 16 GByte Massenspeicher installiert. Dieses System wurde 1996 um 2 auf 4 Prozessoren, um 512 MB auf 1 GB Hauptspeicher und von 16 GB auf 26 GB Massenspeicher erweitert. Diese Anlage wird 1999 stillgelegt.

Seit Mai 1997 betreibt das RRZE einen Vektor-Parallelrechner vom Typ SNI/Fujitsu VPP300 als Vorrechner zum neuen Landesvektorrechner vom Typ VPP 700. Im Oktober 1997 konnte die Anlage auf sechs Prozessoren aufgerüstet werden und der Plattenspeicher wurde wie geplant auf 68 Gbyte erweitert. Damit bietet der VPP300 am RRZE eine Spitzenrechenleistung von 13,2 Gflop/s und insgesamt 12 Gbyte Hauptspeicher. (siehe Abbildung 2)



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

Der VPP300 konnte schon bald nach seiner Installation von erfahrenen Anwendern ausgelastet werden; 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 Programmentwicklung oder -umstellung einen erheblichen Einsatz erfordert. Der zum Erlanger „Vorrechner“ gehörige gleichartige „Produktionsrechner“ VPP700 am LRZ wird zu 7% 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 1999 ersetzt werden.

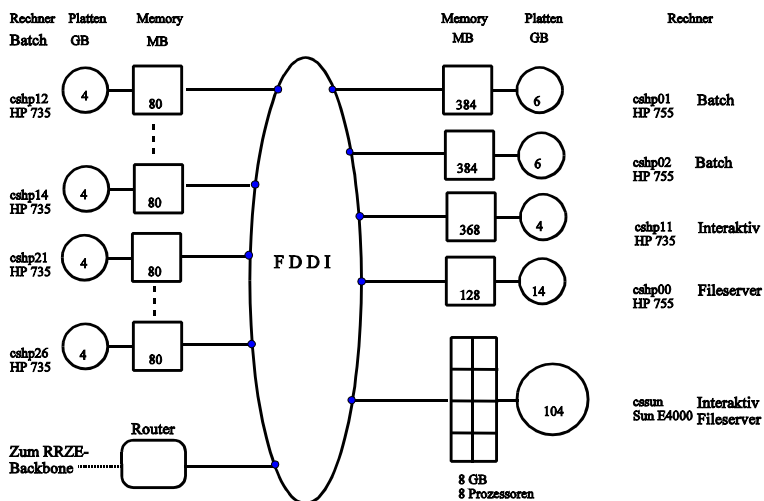


Abbildung 3: Konfiguration Compute-Server: cshp und cssun

**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:    | <b>interaktiv</b> |             | 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 inzwischen 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.

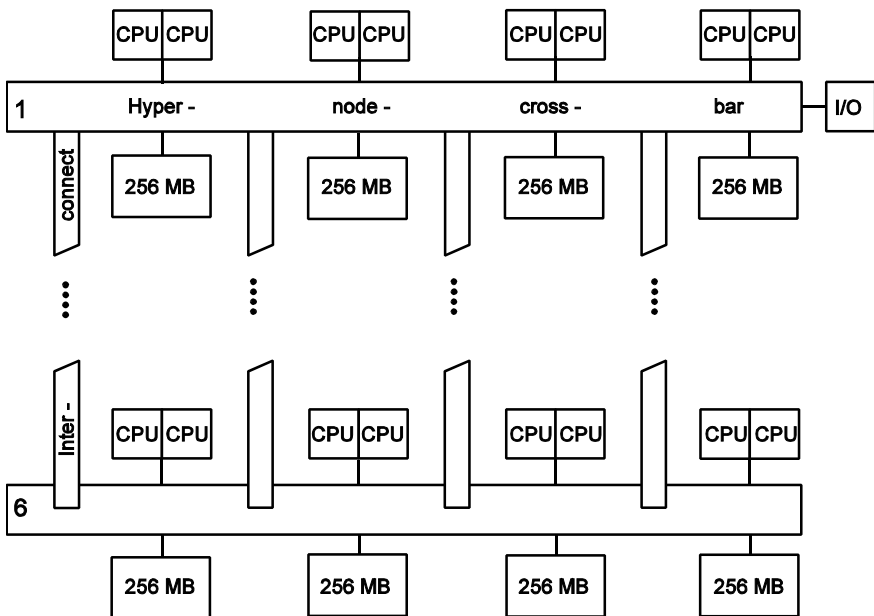


Abbildung 4: Parallelrechner CONVEX SPP 1600 - 48

#### **3.3.1.4 Server zur Datenhaltung**

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

Zwei Server SUN E450/2 mit 512 MB Hauptspeicher sowie 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 deklarerter Datenbestände) mit einem gemeinsamen Bandrobotersystem wurde Ende 1998 ein HBFG-Antrag genehmigt. Die Realisierung ist für 1999 geplant.

#### **3.3.1.5 Server für Informationsdienste**

Die steigende Nachfrage und Inanspruchnahme der Internet-Dienste führte in 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 Suchmaschine dazu, 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).



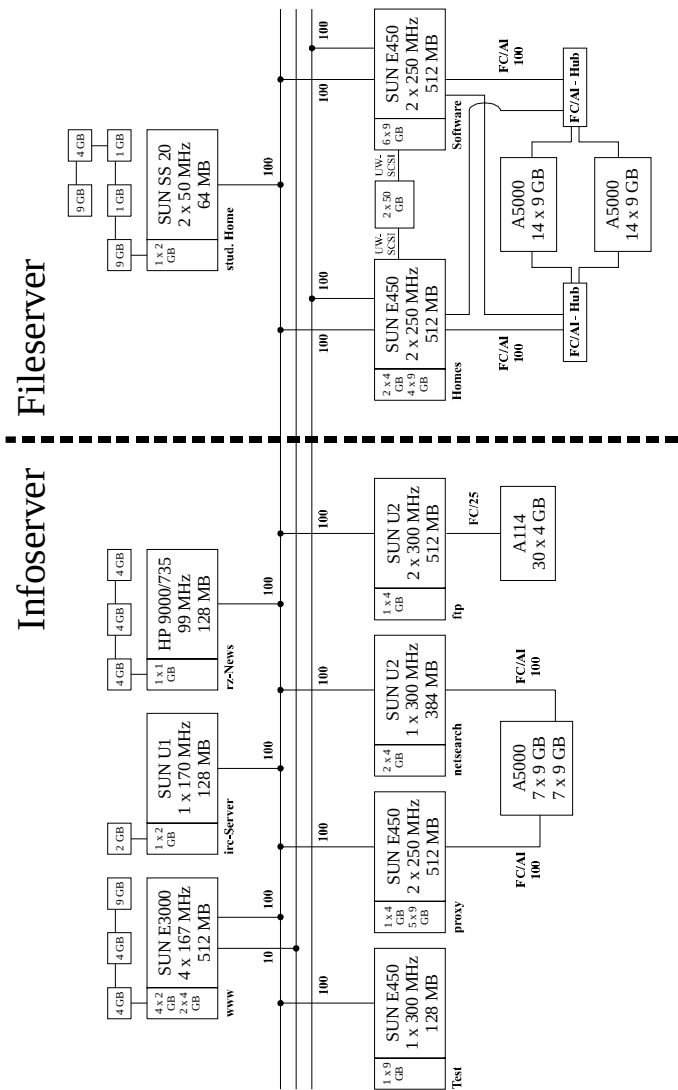


Abbildung 5: File- und Infoserver

### **3.3.1.6 Dezentrale UNIX-Server**

Den Betreuern dezentraler UNIX-Systeme unter den Betriebssystemen Solaris 2.5, 2.6 und 2.7 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 Nachrichtentechnik  
Lehrstuhl für Qualitätsmanagement und Fertigungsmeßtechnik  
Lehrstuhl für Strömungsmechanik  
Lehrstuhl für Technische Mechanik  
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik II  
Mathematisches Institut

### **3.3.1.7 Novellserver**

Im Laufe des Jahres 1998 konnten die Juristische Fakultät und der CIP-Pool für Maschinenbaustudenten in das Betreuungskonzept für dezentrale Novell-Systeme aufgenommen werden. Damit werden derzeit 18 Novell-Server von 16 Instituten bzw. Fakultäten der FAU direkt durch das RRZE betreut. Derzeit umfaßt die Benutzerverwaltung (NDS) des RRZE 5.400 aktive Benutzer.

Darüber hinaus wurde auch die Betreuung des Gesamtsystems der Juristischen Fakultät vom RRZE in Zusammenarbeit mit einem Systemadministrator vor Ort übernommen. Ab September 1998 wurde eine generelle Sanierung des CIP-Pools vorgenommen. Hierbei wurde die Verkabelung von BNC auf Twisted-Pair umgestellt. Alle 10 CIP-Pool-Rechner sind in den NetInstall-Verteildienst des RRZE aufgenommen worden und werden zentral vom RRZE betrieben und mit der benötigten Software versorgt. Der Novell-Server ist seit September 1998 sehr stabil und wurde bisher nur zu zwei kurzen Wartungsterminen heruntergefahren. Alle Mitarbeiter und Studenten der Juristischen Fakultät haben seit September 1998 eine Benutzererkennung, Email-Adresse sowie uneingeschränkten Internetzugang.

Aufgrund der knappen Personalressourcen können derzeit keine weiteren Institute in das Betreuungskonzept für dezentrale Novell-Systeme aufgenommen werden. Das RRZE plant jedoch 1999 den Aufbau eines personell stärker ausgebauten Beratungszentrums für dezentrale Systeme.

### 3.3.2 Geräteausstattung im Bibliotheksbereich

**Tabelle 11:** Geräteausstattung im Bibliotheksbereich

| Nr.          | Funktion                            | Hersteller | Anlagentyp | Prozessoren | Hauptspe. MB | Massenspe. GB |
|--------------|-------------------------------------|------------|------------|-------------|--------------|---------------|
| 1            | Kommunikations-Server               | SNI        | RM400      | 1           | 128          | 2             |
| 2            | OPAC-Server<br>Bibliothek<br>+ RAID | SNI        | RM 600-420 | 4           | 896          | 28            |
| 3            | CDROM-Server<br>-Novell<br>-UNIX    | N.N.       | 80486      | 1           | 32           | 1             |
|              |                                     | SUN        | SSID       | 1           | 128          | 25            |
| 4            | Omniware-Server                     | AST        | 80486      | 4           | 24           | 1             |
| <b>Summe</b> |                                     |            |            | <b>11</b>   | <b>1208</b>  | <b>57</b>     |

Der OPAC-Bestand der Bibliothek Erlangen-Nürnberg ist jetzt auch mittels WWW oder über eine JAVA-Telnet-Oberfläche zu erreichen (<http://opac.uni-erlangen.de>).

### 3.3.3 Kommunikationsnetz

Das Kommunikationsnetz des RRZE ist einem ständigen Wandel unterworfen. Das galt gerade für das vergangene Jahr, in dem mit einer Umstellung der Backbone-Struktur von FDDI auf ATM begonnen wurde. Im Nutzerbereich traten zunehmend LAN-Switches an die Stelle von Repeatern und Koax-Segmenten. Zur Anschauung dient ein von einem Netzwerk-Management-System erzeugtes Bild des wissenschaftlichen Teils des Kommunikationsnetzes, das auch ständig an der Leitwarte angezeigt wird. Für das in Abbildung 6 dargestellte 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 7 erläutert.





### 3.4 Softwareausstattung

#### **Zentrale Softwarebeschaffung 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 in der FAU bzw. in der Region weitergegeben.

Software-Produkte, die nicht über Campuslizenzen verfügbar sind, müssen direkt im Software-Fachhandel als sogenannte Schullizenzen beschafft werden. Die Software darf wie Campus-Software nur für Lehre und Forschung eingesetzt werden.

Auch für die private, nicht-kommerzielle Nutzung können Studierende und Mitarbeiter 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.

#### **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, Disketten). Im folgenden einige Angaben zu den Campuslizenzen (ungefähre Anzahl):

|       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| 45    | Hersteller/Händler                    |
| 10    | Plattformen                           |
| 120   | Produkte/Produktgruppen               |
| 25160 | Lizenzen                              |
| 670   | Lieferadressen                        |
| 290   | Kontaktpersonen                       |
| 2220  | Lieferungen an Institute im Jahr 1998 |

Die folgende Übersicht enthält nach Sachgebieten geordnet alle Campus-Software-Produkte:  
(Gesamtverzeichnis vom 22. Januar 1999)

| <b>Sachgebiet<br/>Produkt</b> | <b>Kurzbeschreibung</b>                                                                                                                          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Allgemeines</b>            |                                                                                                                                                  |
| ASKnet                        | ASKnet GmbH: Gründung der Akademischen Software-Kooperation der Universität Karlsruhe; Vertrieb von Software für deutsche Hochschulen            |
| fauXpas                       | fau eXtented personal application software:<br>Campuslizenzen für FAU-Angehörige<br>(Dienstliche und private Nutzung)                            |
| <b>Audio und Video</b>        |                                                                                                                                                  |
| AB-PREMIERE                   | Adobe Premiere: Videoschnitt (Motion und Sound)                                                                                                  |
| <b>Betriebssysteme</b>        |                                                                                                                                                  |
| DEC                           | DECcampus: Software der Digital Equipment Corp.<br>(Digital UNIX, OpenVMS: Betriebssystem + Basispaket)                                          |
| DEC/W                         | Wartung und Support zu DEC                                                                                                                       |
| DEC-PC                        | DECcampusPC: PC-Software der Digital Equipment Corp.<br>(Erweiterung zu DEC)                                                                     |
| HP                            | Software der Hewlett-Packard GmbH (Betriebssystem + Basispaket)                                                                                  |
| HP/W                          | Wartung und Support zu HP                                                                                                                        |
| IBM                           | Software der IBM GmbH (Betriebssystem + Basispaket)                                                                                              |
| IBM/W                         | Wartung und Support zu IBM                                                                                                                       |
| MS-WINDOWS95                  | Microsoft Windows 95                                                                                                                             |
| MS-WINDOWS95-PLUS             | Erweiterung zu MS-WINDOWS95                                                                                                                      |
| MS-WINDOWS98                  | Microsoft Windows 98                                                                                                                             |
| 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-WS | Microsoft Windows NT Workstation                                                              |
| NV-NETWARE       | Novell Netware(Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!)      |
| 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)                                           |

**Büropakete**

|                      |                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CR-WORDPERFECT-SUITE | Corel WordPerfect Suite<br>(WordPerfect, Quattro Pro, Presentations)                                         |
| MS-OFFICE            | Microsoft Office Standard Edition<br>(Word, Excel, Powerpoint, Outlook)                                      |
| MS-OFFICE/D          | Microsoft Office Developer Edition<br>(Word, Excel, Powerpoint, Outlook, Access, Access Development Toolkit) |
| MS-OFFICE/P          | Microsoft Office Professional Edition<br>(Word, Excel, Powerpoint, Outlook, Access)                          |
| MS-WORKS             | Microsoft Works                                                                                              |
| STAR-OFFICE          | Star Division StarOffice (StarWriter, StarCalc und StarImpress, StarBase, E-Mail, WWW-Browser)               |

**CAD-CAM**

|               |                                                                                                                                                                        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AD-3D-STUDIO  | Autodesk: 3D-Software                                                                                                                                                  |
| AD-AUTOCAD    | Autodesk: 2D-/3D-CAD-System für Konstruktion und Design                                                                                                                |
| PRO/MECHANICA | Berechnung und Optimierung von Konstruktionsmodellen in den Bereichen Bewegungssimulation und strukturelle sowie thermische Berechnungen (Parametric Technology Corp.) |
| PRO/ENGINEER  | Featurebasiertes, vollparametrisches 3D-CAD-System; alle Optionen, inkl. DEVELOP (Parametric Technology Corp. )                                                        |



**Datenbank- und Informationssysteme**

|                        |                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CR-PARADOX             | Corel Paradox                                                                                                                                                            |
| ENDNOTE                | EndNote/EndLink: 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-ACCESS              | Microsoft Access                                                                                                                                                         |
| MS-SQL-CA              | Microsoft SQL Server für Windows NT:<br>Client-Access-Lizenz zu MS-SQL-SV<br>(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                                                                                                                             |
| STAR-OFFICE            | Star Division StarOffice (StarWriter, StarCalc und StarImpress, StarBase, E-Mail, WWW-Browser)                                                                           |
| <b>Dienstprogramme</b> | <i>Siehe auch Betriebssysteme und Internet</i>                                                                                                                           |
| AB-ACROBAT             | Adobe Acrobat: Erzeugen von PDF-Dateien                                                                                                                                  |
| CA-ARCSERVE-CHANGER    | Datensicherung für Netware-Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Changer Option für Bandwechsler                                                   |
| CA-ARCSERVE-EPE        | Datensicherung für Netware- und Windows-NT- Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Enterprise Edition (Anzahl Server: unbegrenzt, User: unbegrenzt) |
| CA-ARCSERVE-SSE        | Datensicherung für Netware- und Windows-NT- Server (Computer Associates, ehem. Cheyenne Software Inc.): Single Server Edition (Anzahl Server: 1, User: unbegrenzt)       |
| 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                                                                                                                               |

---

|                                        |                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NV-NETWARE-NFS                         | Novell Netware NFS                                                                                                                                                                                    |
| PCOUNTER                               | Druckabrechnung für Novell- und Windows-NT-Server                                                                                                                                                     |
| TELES-CAPI/W<br><b>Electronic Mail</b> | TELES CAPI: ISDN-Kartentreiber-Updates der TELES AG                                                                                                                                                   |
| MS-EXCHANGE-CA                         | Microsoft Exchange Client                                                                                                                                                                             |
| MS-EXCHANGE-SV                         | Microsoft Exchange Server                                                                                                                                                                             |
| PEGASUS-MAIL                           | Pegasus Mail: Mailsystem für PCs (inkl. Gateways)                                                                                                                                                     |
| STAR-OFFICE                            | Star Division StarOffice (StarWriter, StarCalc und StarImpress, StarBase, E-Mail, WWW-Browser)                                                                                                        |
| <b>Finite Elemente</b>                 |                                                                                                                                                                                                       |
| ABAQUS                                 | Allgemeines FEM-Analyseprogramm für Strukturen, Wärmeleitungsprobleme und allgemeine Feldprobleme, für statisches und dynamisches Verhalten, linear und nicht-linear (Standard- und Explicit-Version) |
| MARC/MENTAT                            | Nicht-lineare FEM-Analyse inkl. Pre-/Post-Prozessor Mentat II (MARC Analysis Research Corp.)                                                                                                          |
| MSC-NASTRAN                            | FEM-Analyseprogramm (MacNeal Schwendler GmbH)                                                                                                                                                         |
| MSC-PATRAN                             | Pre-/Post-Prozessor für verschiedene FE-Pakete MacNeal (Schwendler GmbH)                                                                                                                              |
| <b>Geographie</b>                      |                                                                                                                                                                                                       |
| 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)                                                                                    |
| <b>Graphik und Visualisierung</b>      | <i>Siehe auch Büropakete</i>                                                                                                                                                                          |
| 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          | Elinger Graphik-System (FORTRAN77-Bibliothek)                                                                                                                              |
| IRIS-EXPLORER     | IRIS Explorer (NAG Ltd.)                                                                                                                                                   |
| MG-GRAPHICS-SUITE | Micrografx Graphics Suite: Geschäftsgrafiken, technische Illustrationen und Zeichnungen (Designer, Flow Charter, Media Manager, Picture Publisher, Simply 3D, Quicksilver) |
| MS-POWERPOINT     | Microsoft Powerpoint                                                                                                                                                       |
| NAG-GRAPHICS-LIB  | NAG Graphics Library (FORTRAN77-Bibliothek, in AG-FORTRAN-LIB enthalten)                                                                                                   |
| ORIGIN            | Microcal ORIGIN: Grafische Datenauswertung                                                                                                                                 |
| 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)                                                                                                                 |
| STAR-OFFICE       | Star Division StarOffice (StarWriter, StarCalc und StarImpress, StarBase, E-Mail, WWW-Browser)                                                                             |
| XV                | Rasterbildbearbeitung                                                                                                                                                      |
| <b>Internet</b>   | <i>Siehe auch Dienstprogramme</i>                                                                                                                                          |
| MS-WINDOWS95-PLUS | Erweiterung zu MS-WINDOWS95                                                                                                                                                |
| 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.) |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|

### Meß- und Prüftechnik

|         |                                                                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LABVIEW | LabVIEW Full Development System (National Instruments Corp.): Base Package, Data Analysis Libraries |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Numerik

|  |                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | MATrix LABoratory (The MathWorks, Inc.): Auswertung und graphische Darstellung mathematischer Probleme (inkl. SIMULINK) |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MATLAB | Toolboxen: Communications, Control System, DSP Blockset, Extended Symbolic Math, Fixed-Point Blockset, Fuzzy Logic, Higher-Order Spectral Analysis, Hydraulic Blockset, Image Processing, Linear Matrix Inequalities, Matlab Compiler, NAG Foundation, Neural Network, Optimization, Partial Differential Equation (PDE), Real Time Workshop, Robust Control, Signal Processing, Spline, Statistics, Wavelet |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                        |                                                                                                      |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MATHSOFT-<br>MATHCAD/P | MathSoft Mathcad Professional Edition: Auswertung und graphische Darstellung mathematischer Probleme |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                 |                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|
| NAG-FORTRAN-LIB | NAG Fortran Library (FORTRAN77-Bibliothek, inkl. Graphics Library) |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|

### Planung

|            |                   |
|------------|-------------------|
| MS-PROJECT | Microsoft Project |
|------------|-------------------|

|                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Programmiersprachen/-werkzeuge</b> | <i>Siehe auch Betriebssysteme</i> |
|---------------------------------------|-----------------------------------|

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| 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/CS | INPRISE C++ Builder Client/Server Edition |
|-------------------|-------------------------------------------|

|                  |                                          |
|------------------|------------------------------------------|
| IP-C++-BUILDER/P | INPRISE C++ Builder Professional Edition |
|------------------|------------------------------------------|

|                       |                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IP-DELPHI             | INPRISE Delphi Standard Edition                                                                                                                                           |
| IP-DELPHI/CS          | INPRISE Delphi Client/Server Edition                                                                                                                                      |
| IP-DELPHI/P           | INPRISE Delphi Professional Edition                                                                                                                                       |
| IP-JBUILDER           | INPRISE JBuilder Standard Edition                                                                                                                                         |
| IP-JBUILDER/CS        | INPRISE JBuilder Client/Server 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                                                                                                                               |
| 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<br>(Pure Software Inc.)                                                                                                       |
| PURE-LINK             | PureLink: UNIX-Linker (Pure Software Inc.)                                                                                                                                |
| PURE-PURIFY           | Purify: Entdeckung von Laufzeitfehlern (Pure Software Inc.)                                                                                                               |
| PURE-QUANTIFY         | Quantify: Performance-Verbesserung (Pure Software Inc.)                                                                                                                   |
| SUN-JAVA-STUDIO       | Sun Java Studio: Graphische Java- Entwicklungsumgebung                                                                                                                    |
| SUN-JAVA-WORKSHOP     | Sun Java Studio: Java- Entwicklungsumgebung                                                                                                                               |

**Statistik**

|                        |                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MATHSOFT-S-PLUS/P      | MathSoft S-PLUS Professional Edition                                                                                                             |
| SAS                    | Statistical Analysis System (WIN : Base, GRAPH, STAT, FSP, ETS)                                                                                  |
| 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-REMARK-OFFICE     | Datenerfassung über Scanner                                                                                                                      |
| SPSS-SAMPLE-POWER      | Ermittlung des richtigen Stichprobenumfangs                                                                                                      |
| SS-SIGMA-SCAN-PRO      | SPSS Science SigmaScan Pro: Statistische Bildanalyse                                                                                             |

**Symbolisches Rechnen**

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| MAPLEV      | Maple V (Waterloo Maple Inc.)      |
| MATHEMATICA | Mathematica (Wofram Research Inc.) |

**Tabellenkalkulation***Siehe auch Büropakete*

|                |                                                                                                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MS-EXCEL       | Microsoft Excel                                                                                |
| CR-QUATTRO-PRO | Corel Quattro Pro (in CR-WORDPERFECT-SUITE enthalten)                                          |
| STAR-OFFICE    | Star Division StarOffice (StarWriter, StarCalc und StarImpress, StarBase, E-Mail, WWW-Browser) |

**Textanalyse**

|        |                                                  |
|--------|--------------------------------------------------|
| TUSTEP | Tübinger System von Textverarbeitungs-Programmen |
|--------|--------------------------------------------------|

|                  |                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Textverarbeitung | Siehe auch Büropakete                                                                          |
| AB-FRAMEMAKER    | Adobe FrameMaker: Integriertes Paket zum Erstellen und Gestalten und anspruchsvoller Dokumente |
| AB-PAGEMAKER     | Adobe PageMaker: Layout                                                                        |
| AB-PAGEMILL      | Adobe PageMill: Web-Design                                                                     |
| CR-WORDPERFECT   | Corel WordPerfect (in CR-WORDPERFECT-SUITE enthalten)                                          |
| HOTMETAL/P       | SoftQuad HoTMetal PRO: HTML-Editor                                                             |
| MS-FRONTPAGE     | Microsoft Frontpage                                                                            |
| MS-PUBLISHER     | Microsoft Publisher                                                                            |
| MS-WORD          | Microsoft Word                                                                                 |
| STAR-OFFICE      | Star Division StarOffice (StarWriter, StarCalc und StarImpress, StarBase, E-Mail, WWW-Browser) |

**Virenschutz**

|                  |                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------|
| F-PROT           | Virenschutzprogramme (FRISK Software International)      |
| MCAFEE-NETSHIELD | Virenschutzprogramme für Novell-Fileserver (McAfee Ass.) |
| MCAFEE-VIRUSCAN  | Virenschutzprogramme (McAfee Ass.)                       |
| SOLOMON-AVT      | Dr. Solomon's Anti-Virus-Toolkit                         |

### 3.5 Entwicklung der Hardwareausstattung

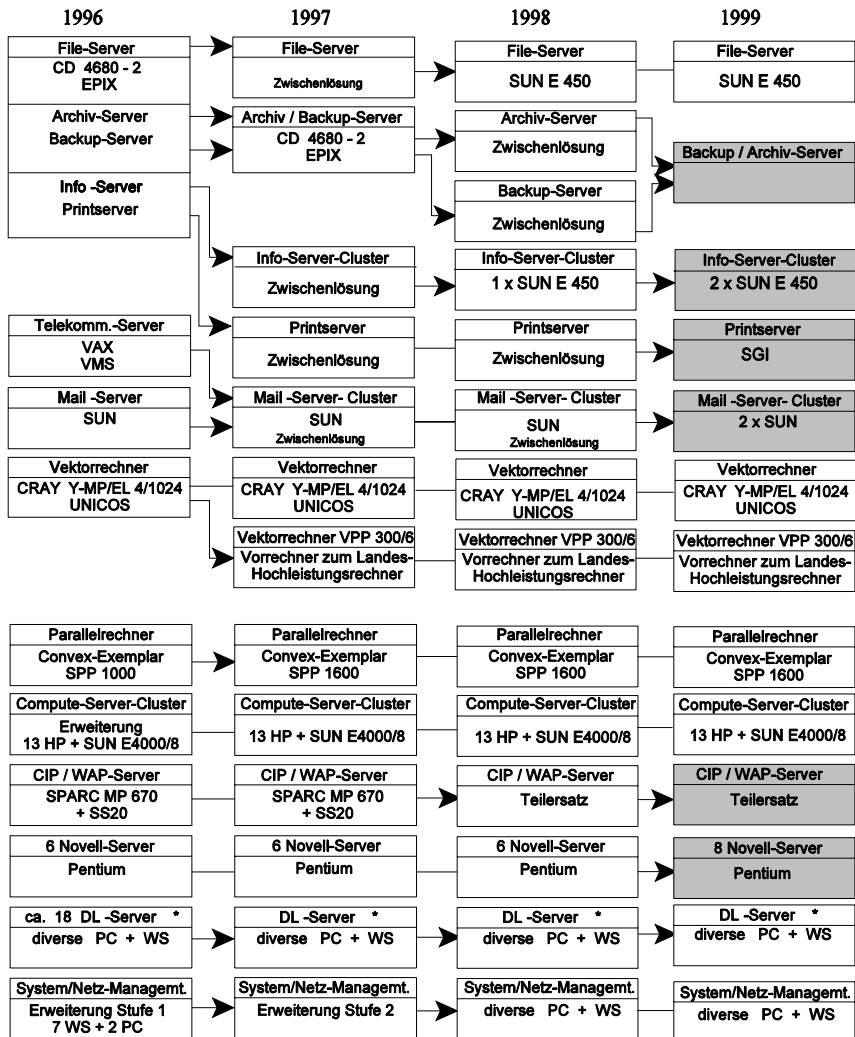
Nach einer Durststrecke im Jahr 1997 konnten in 1998 endlich die beantragten Mittel zum Ersatz veralteter Systeme und zu Erweiterungen stark beanspruchter Dienste bereitgestellt werden. So wurden insbesondere folgende Systeme erneuert:

- Als Fileserver wurde ein Doppelsystem SUN 450 installiert.
- Als Informationsserver wurden eine SUN 450 und eine ULTRA 2 installiert.
- Ende 1998 konnte ein Großformat-Plotter ENCAD pro 600e im Vorgriff auf den geplanten Printserver in Betrieb genommen werden.
- Die Kommunikationssysteme innerhalb der FAU konnten in wesentlichen Bereichen von Ethernet/FDDI-Technik auf ATM umgestellt werden, was deutliche Verbesserungen der Übertragungsleistungen ermöglichte.

Für 1999 steht die Erweiterung des Backup/Archiv-Dienstes, der Aufbau des Rastergraphik-Servers und die Abrundung der E-Mail-Dienste an. Im Berichtsjahr konnte durch geeignete Beschaffungen die Qualität und der Umfang der zentralen Anteile der verschiedenen Dienste gesteigert werden. Einige Kennzahlen sollen dies veranschaulichen:

| <b>Tabelle 12: Zentrale Dienste (Stand Ende 1998)</b> |               |                                      |                            |
|-------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Dienst                                                | Server-Typ    | derzeitiges<br>Speichervolumen       | Zugriffe<br>/Transfer      |
| WWW                                                   | SUN E3000/4   | 6 GB                                 | 145.000/d                  |
| WWW-Proxy                                             | SUN E450/2    | 9 GB                                 | 1.600.000/d                |
| News                                                  | HP 735        | 8 GB                                 | 140.000/d                  |
| FTP                                                   | SUN ULTRA 2/2 | 74 GB                                | 45.000/d<br>4,7 GB/d       |
| Archiv                                                | SUN ULTRA 2   | Cache: 34 GB<br>Tapes: 25 x DLT 4000 | 8.600/Mon.<br>70 GB/Mon    |
| Backup                                                | SUN ULTRA 2   | Cache: 34 GB<br>Tapes: 75 x DLT 4000 | 23.000/Mon<br>1.300 GB/Mon |





\* DL = Dienstleistungen verschiedener Art, auch kapazitätsmäßig nicht ausreichende Zwischenlösungen

➤ Veränderung

■ Installation geplant

Abbildung 8: Entwicklung der Hardwareausstattung

## **3.6 Entwicklung des Kommunikationsnetzes**

### **3.6.1 Übertragungsmedien und Netzwerkinvestitions-Programm (NIP)**

#### **NIP Teil 4**

Seit Anfang der 90er Jahre ist der Aufbau der Kommunikationsinfrastruktur im Rahmen des NIP ein Dauerthema. Während der Erlanger Innenstadtbereich mit einigen Ausnahmen gut versorgt werden konnte, war insbesondere das Erlanger Südgelände ein weißer Fleck. Nach Zählweise der FAU wäre NIP 4 für diesen Zweck an der Reihe gewesen. Leider zog sich das Genehmigungsverfahren schon über einige Jahre hin, so daß keiner mehr so recht an eine Realisierung glauben wollte.

Umso überraschter war das RRZE, als es Anfang '98 hieß, daß NIP4 unverzüglich zu verwirklichen wäre. In aller Eile wurden Gespräche mit allen betroffenen Nutzergruppen geführt, um deren Bedarf zu ermitteln. Betroffen war sowohl der Aufbau eines Glasfaser-Außennetzes, als auch der Einbau einer Innenverkabelung.

Nach Vergabe des Auftrags begann im Erlanger Süden eine Welle von Erdbewegungsmaßnahmen, die allerdings etwas von einigen früh einsetzenden Frost-Temperaturen gehemmt wurden. Trotz aller Eile wird die Inbetriebnahme noch etwas auf sich warten lassen.

#### **Richtfunkstrecke RRZE-Gossen**

Während der Trend zu höheren Übertragungsraten im Bereich des FAU-eigenen Glasfasernetzes bisher mit leistungsfähigerer Technik aufgefangen werden konnte, sind diesem Vorgehen bei angemieteten Leitungen allein durch Kosten härtere Grenzen gesetzt. In diese Situation war die FAU mit ihrer Anmietung des ehemaligen Gossen-Gebäudes geraten. Da glücklicherweise Sichtverbindung mit dem Informatik-Hochhaus bestand, lag es nahe, eine Richtfunkstrecke einzurichten. Der Auftrag über eine 34Mbps-Strecke wurde von der Telekom ausgeführt. Allerdings ging es mit der Inbetriebnahme nicht besonders glatt. Die vom RRZE in einer Übergangsphase vorgesehene Technik, Router mit 34Mbps-HSSI-Interfaces, hielten dem Betrieb nicht lange Stand und mußten eher als geplant gegen ATM-Equipment ausgetauscht werden.

#### **Test 2 Mbps-Richtfunkstrecke**

Eine andere Möglichkeit, Richtfunk einzusetzen, bot sich beim Anschluss des Rommel-Wohnheims. Die Bauarbeiten der Außenvernetzung verzögerten sich und so suchte das RRZE nach einer kurzfristigen Alternative. Während Richtfunk mit Übertragungsraten ab 34Mbps eines aufwendigen Genehmigungsverfahrens bedarf, gibt es neuerdings für 2Mbps genehmigungsfreie „Funk-LANs“. Im Gegensatz zu Richtfunk mit scharfer Bündelung weisen die Antennen des Funk-LANs einen größeren Öffnungswinkel verbunden mit geringerer Reichweite auf (ca. 500m). Alle Stationen, die sich in diesem Funk-Kegel aufhalten, können sich an einem LAN beteiligen. Wie beim normalen Richtfunk muß eine Sichtverbindung existieren, außerdem muß eine Verbindung zum Innennetz auf kurzem Weg hergestellt werden können. Alle diese Bedingungen waren bei der Anbindung des Rommelheims an das Informatik-Hochhaus gegeben, so daß Ende Oktober die Integration in das Netz der FAU vollzogen

werden konnte.

### **3.6.2. Aufbau und Umstrukturierung des Backbone-Netzes**

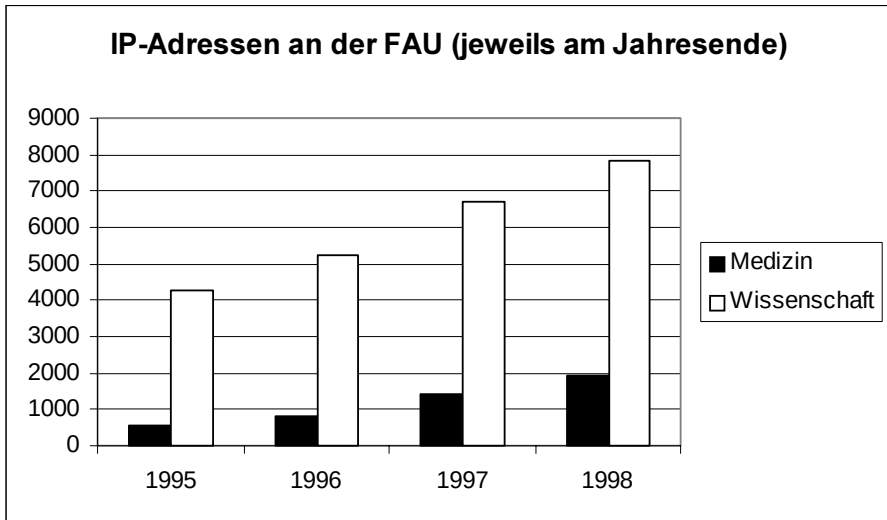
#### **Die Struktur des Backbone-Netzes**

Sowohl im Medizinischen Versorgungsnetz, als auch im Wissenschaftsnetz geht der Umbau des Backbone-Netzes von der 100Mbps-FDDI-Struktur auf 622Mbps-ATM zügig voran. Hand in Hand mit dem Umbau des Backbone-Netzes erfolgt der Umbau der Nutzer-Netze. Die bisherigen 10Mbps-Shared-Medium-LANs werden auf 10/100Mbps Switched-Medium-LANs umgestellt. Sie werden nicht mehr über Router an das Backbone angeschlossen, dafür können LAN-Switches direkt mit ATM-Interfaces ausgerüstet werden. Die Abbildung von LAN-Funktionen auf ATM erfolgt über LAN-Emulation (LANE). Die Verbindung zwischen LANs nehmen Route-Server wahr.

Die neue Netzarchitektur liefert nicht nur höhere Übertragungsraten, sondern erlaubt die Bildung von „virtuellen LANs“ über das Backbone-Netz hinweg. Mit dem Umbau ist, bedingt durch die Funktionsweise der LAN-Switches, oft auch eine „flachere“ Struktur der LAN-Adressierung verbunden.

Zum Umbau werden erst die neuen Netze eingerichtet und dann die LANs vollständig an die neue Architektur angeschlossen werden. Sowohl im RRZE, als auch in der Telefonzentrale und in Nürnberg wurden ATM-Switches installiert. Am Jahresende war der Umbau im Medizin-Bereich zu ca 35%, im Wissenschaftsbereich zu ca 10% vollzogen.

Nahezu unabhängig von diesem Technik-Wandel stieg die Anzahl der „bekannten“ IP-Objekte im Wissenschaftsbereich unverändert um ca 1.500 pro Jahr auf mittlerweile 9777 am Ende des Berichtsjahres (siehe Abb. 9).



**Abbildung 9:** IP-Adressen an der FAU

### **ATM-Verbindung zur WISO**

Mit der Einrichtung eines ATM-Backbones konnte auch ein anderes Problem angegangen werden. Die IP-Netze in Erlangen und Nürnberg waren bisher über das B-WiN, insbesondere aber über die WiN-Router miteinander verbunden. Da diese Verbindung lokalen Charakter hat, war dieser Weg ein Umweg. Mittlerweile wurde eine direkte ATM-Verbindung über das B-WiN zwischen dem RRZE und der WISO eingerichtet und der IP-Verkehr auf diesem Weg geroutet, was zu einer Durchsatzsteigerung führte. Außerdem konnte eine transparente Benutzung der Wähleingänge in Erlangen und Nürnberg sichergestellt werden.

### 3.6.3 Wählanschlüsse

#### Neuer Server in Erlangen

Im stetigen Kampf um freie Kapazitäten an den Access-Servern gelangen dem RRZE im Berichtsjahr einige Etappensiege.

Zusätzlich zu den vorhandenen Rufnummern für ISDN und analogen Zugang bis 33.6kbps wurde im Frühjahr unter der Rufnummer 09131/71974 ein Anschluß in Betrieb genommen, an dem 60 gleichzeitige, analoge/digitale „Gespräche“ geführt werden können. Hier können erstmals mit analogen Modems Übertragungsraten bis 56kbps nach K56flex oder V.90 erreicht werden.

Dieselbe Hybrid-Technik - allerdings nur mit 30 simultanen Anrufern - wurde im Herbst in Nürnberg unter der Rufnummer 0911/586857 installiert.

Trotz dieses großzügigen Ausbaus blieb die brennende Frage, wann es wieder zu Engpässen kommen würde, denn mit Beginn des Wintersemesters 1998/1999 sollte allen Studierenden ein freier Internetzugang eingerichtet werden. Deswegen war die FAU froh, am 21.7.1998 mit der Telekom einen Kooperationsvertrag abschließen zu können. Im Rahmen dieses Vertrags richtet die Telekom der FAU weitere Einwählserver ein, wenn es zu Engpässen kommt.

Außerdem bietet die Telekom den Angehörigen der FAU Sonderkonditionen bei der Einrichtung von (häuslichen) ISDN-Anschlüssen an. Über diese Einwählserver wurden schließlich ca 4000 Gespräche pro Tag abgewickelt. Das ausgetauschte Datenvolumen betrug ca. 125 Gigabyte/Monat.

**Tabelle 13:** Ausbaustand der Wählanschlüsse

| Rufnummer       | Technik | Kanäle |
|-----------------|---------|--------|
| in Nürnberg     |         |        |
| 0911/586857     | hybrid  | 30     |
| in Erlangen     |         |        |
| 09131/85 2 8111 | analog  | 30     |
| 71840           | ISDN    | 30     |
| 71760           | analog  | 30     |
| 71974           | hybrid  | 60     |

### 3.6.4 E-Mail und Name-Service

#### Einheitliche Benutzerkennungen

Mit dem WS 1998/1999 wurden allen Studierenden der FAU von der Universitätsverwaltung Benutzerkennungen vergeben. In diesem Zusammenhang wurden jeder Benutzerkennung auch einheitliche E-Mail-Adressen zugeordnet. Diese schreiben sich wie

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

Mittlerweile machen 7663 Studenten von ihrer Mailbox Gebrauch.

#### Sendmail-Konfiguration durch RRZE

Die steigende Anzahl von E-Mail-Nutzern kann bei gleichbleibendem Personalaufwand nur durch Vereinheitlichung bei der benutzten Software aufgefangen werden. Deshalb wurde begonnen, das unter UNIX verwendete „Sendmail“-Programm vorzukonfigurieren und an verschiedene Einrichtungen zu verteilen. Für Institute, die ihre E-Mail über einen eigenen Sendmail-Server abwickeln, erstellt und verteilt nun das RRZE die Konfigurationsdateien und Updates. Die neue Sendmail-Konfiguration benutzt X.500 zur Generierung der Alias-Datenbank und auch zu der in diesem Paket enthaltenen Funktionalität der Absenderersetzung.

#### Verkehrsaufkommen

Im Jahr 1998 stieg das E-Mail Aufkommen am RRZE vom Anfang bis zum Ende des Jahres um ca. 200 000 Mails pro Monat (s. Abb. 10).

Der Anstieg macht sich erstmalig im Juli bemerkbar. Ab Mitte dieses Jahres erhielten alle Studenten bei der Rückmeldung bzw. bei der Neueinschreibung eine FAU-weit einheitliche Benutzerkennung, die mit einem Mail-Zugang am RRZE verknüpft ist. Alle Studenten haben daher nun die Möglichkeit, über E-Mail zu kommunizieren. Der Einbruch des E-Mail-Aufkommens im August und September läßt sich auf die Urlaubszeit zurückführen. Ab Oktober sieht man, daß sich die E-Mail-Anbindung unter den Studenten steigender Beliebtheit erfreut. Das X.400-Mail-Aufkommen ist nur geringfügig gestiegen.

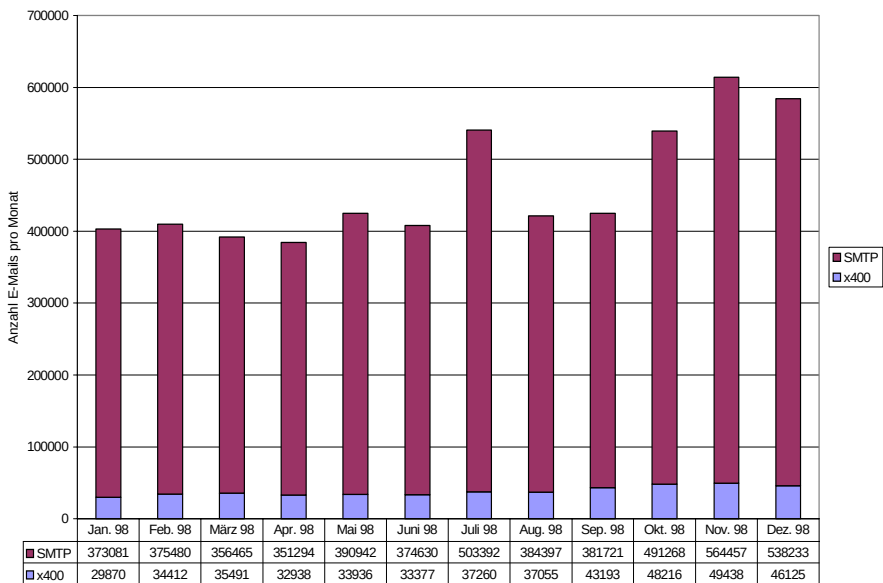


Abbildung 10: Anzahl der E-Mails pro Monat

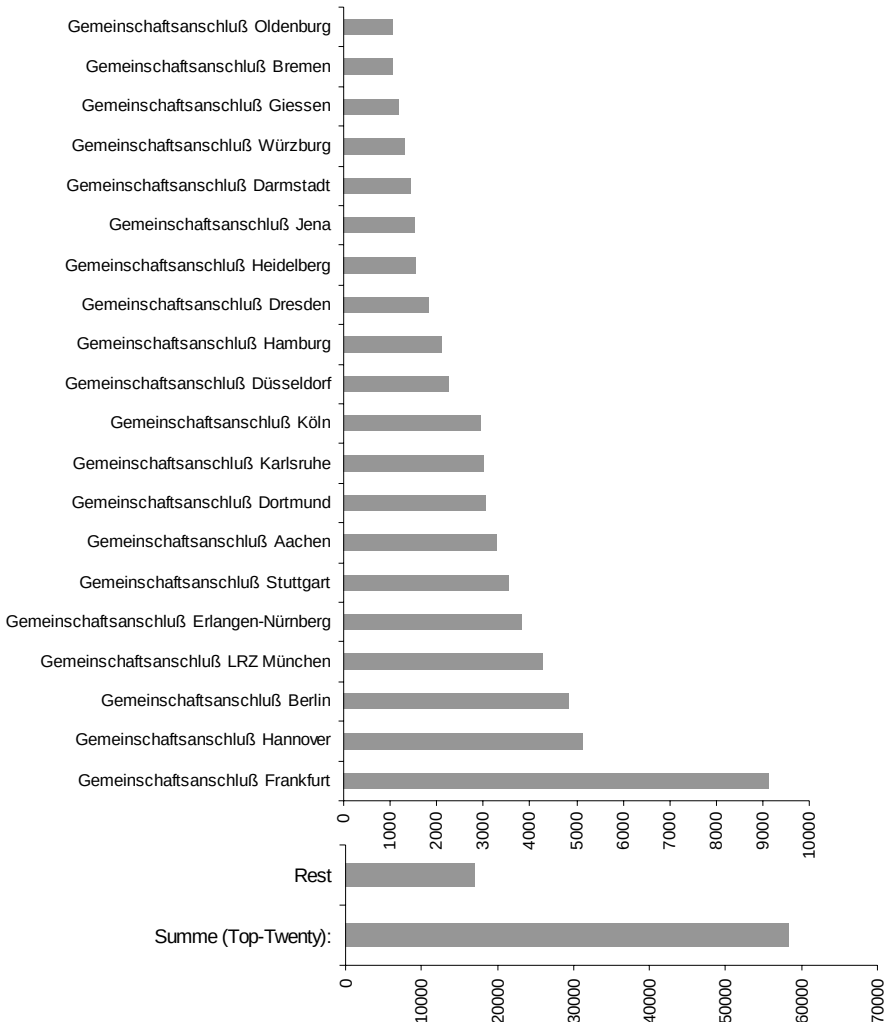
### 3.6.5. B-WiN und Internet

Die Nenndatenrate des B-WiN-Anschlusses der FAU in Erlangen von unverändert 155Mbps hat immer noch einen beeindruckenden Wert, wenn man bedenkt, daß viele lokale Netze immer noch Datenraten von 10Mbps aufweisen. Dazu sollte man aber wissen, daß

- über den B-WiN-Anschluß in Erlangen auch der Verkehr mit Nürnberg, das einen eigenen B-WiN-Anschluß mit 34Mbps hat, abgewickelt wird,
- es eine direkte Verbindung mit München gibt, über die z. B. Lehrveranstaltungen, wie das Informatik-Kolloquium live übertragen werden, und
- es inzwischen auf dem verbleibenden Rest, der für den IP-Verkehr ins restliche B-WiN bzw Internet gedacht ist, ganz schön eng zugeht.

Verkehrs-Auswertungen zeigen, daß im November 1998 zu Spitzenzeiten bereits über 50% der verfügbaren IP-Bandbreite belegt war. Das ist umso beeindruckender, als davon auszugehen ist, daß solche Spitzenwerte auf Basis von kürzeren Meßintervallen weitaus höher liegen. Prognosen lassen erwarten, daß bereits in der zweiten Jahreshälfte '99 die Kapazität erschöpft sein wird.

Die FAU nimmt dabei im Konzert der Hochschulen in Deutschland einen Spitzenplatz ein. Unter den Top Twenty des Verkehrsaufkommens, die etwa 3/4 des Gesamtverkehrs im B-WiN ausmachen, belegte die FAU im November 1998 nach Frankfurt, Hannover, Berlin und München den 5. Rang (s. Abb. 11). Betrachtet man nur den IP-Verkehr, lag die FAU im November gar auf dem 3. Rang (s. Abb. 12).



**Abbildung 11:** B-WiN-Statistik. Top Twenty November 1998



Gebremst wird der Datenverkehr in Deutschland derzeit allerdings nicht vom B-WiN, das seit seiner Inbetriebnahme in 1996 mit bemerkenswerter Stabilität läuft, sondern von Engpässen auf der US-Leitung. Die noch vor Jahresfrist als bahnbrechend zu betrachtenden 2x45Mbps sind mittlerweile so überlastet, wie früher die 2Mbps-Strecken. Insbesondere die Richtung von USA nach Deutschland ist mit stabilen 17 Tera-Byte/Monat nicht mehr aufnahmefähig. Davon dürften auch viele Angehörige der FAU beeinträchtigt worden sein. Auch wenn Abhilfe in Sicht ist, muß man wohl fragen, ob angesichts des Internet-Booms jemals ausreichend Kapazität verfügbar gemacht werden kann.

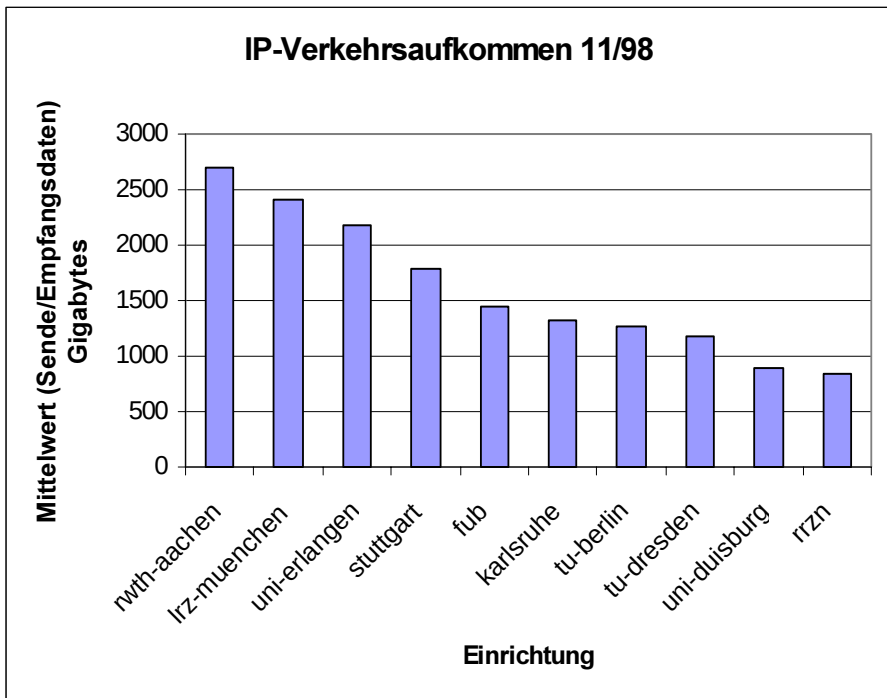


Abbildung 12: IP Verkehr im November 1998

### 3.6.6 Wartung

Weniger spektakulär, aber dennoch wichtig für die Nutzerschaft in der FAU war ein „lediglich“ administrativer Schritt. Da die durchgehende Betriebsbereitschaft des Kommunikationsnetzes immer wichtiger wird, mußte von einem der ältesten feststehenden Termine des RRZE, der „Wartung“ am Mittwoch vormittag, Abschied genommen werden. Mitten in der produktivsten Arbeitszeit, so mußte es aussehen, wurde kurzerhand das Netz abgeschaltet: Wartung hieß es. Nicht etwa, weil Glasfaser-Enden poliert werden mußten, sondern weil durch das ständige

Wachstum immer Um- bzw. Ausbauten nötig wurden. Solche Arbeiten sind aber manchmal nicht genau kalkulierbar, zum Ärger der Nutzer. Deswegen, und aus einigen anderen Gründen, wurden länger dauernde Arbeiten in die Tagesrandzeiten verlegt, für umfangreiche Arbeiten sogar auf das Wochenende. Wenn diese Lösung für viele Nutzer vorteilhaft aussieht, so hat sie durchaus auch ihre Tücken. Schleichen sich einmal verdeckte Fehler ein, so merkt man sie nicht



**Abbildung 13:** MP Stoiber besichtigt Großbaustelle NOZ

sofort, sondern erst am nächsten Morgen. Doch man soll nicht so pessimistisch sein.

### **3.6.7 Besondere Ereignisse**

#### **Ministerpräsident Dr. Stoiber besichtigt die Zukunftsbaustelle der FAU**

Am 9.3.1998 hatte die FAU hohen Besuch: Der bayerische Ministerpräsident begann an unserer Universität eine Besichtigung von „Zukunftsbaustellen“. Real stand u.a. eine Besichtigung der Großbaustelle Nichtoperatives Zentrum (NOZ) auf dem Plan. Um dem Landesvater einen geeigneten Überblick zu verschaffen, installierte das RRZE eine fernsteuerbare Kamera, mit deren Hilfe Dr. Stoiber via Internet einen Blick in die Baugrube werfen konnte, ohne selbst hinabsteigen zu müssen.

#### **Virtuelle Vertragsunterzeichnung für Virtuelle Universität**

Als ein erster Schritt in die Virtuelle Universität fand am 28.7.1998 die virtuelle Unterzeichnung eines Kooperationsvertrages zwischen der Fernuniversität Hagen und der FAU statt. Vom RRZE wurde technische Unterstützung geleistet, so daß die im H4 gehaltenen Vorträge nach Hagen übertragen und der Rektor der FernUni Hagen der Veranstaltung per Video beiwohnen konnte.

## 4 Rechenbetrieb

### 4.1 Organisation des Rechenbetriebs des RRZE

Zur Überwachung der zentralen Server ist werktags von 6:00 bis 21:00 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 in 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 Gesamt-Systems 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 anwesenden Mitarbeiter erfolgt über farbige Anzeigen, der anderen über E-Mail, Pager (Quix) oder Handy-Anrufe. So konnten etliche Störungen schneller erkannt werden. Vor allem außerhalb der normalen Dienstzeiten hat dies zu einer deutlichen Verkürzung der Störungszeiten geführt.

### 4.2 Einheitliche Benutzerkennungen für die Studenten

In den vergangenen Jahren haben immer mehr Studierende eine Benutzerkennung beantragt, um an Geräten des RRZE zu arbeiten und vor allem, um von zu Hause vom eigenen PC aus über die Wähleingänge der Universität Zugang zu den E-Mail-, WWW- und File-Diensten zu haben. Heutzutage ist die Nutzung der DV-Dienste ein normaler Teil des Studiums. In Zusammenarbeit mit der Leitung der Universität und der Studentenzentrale wurde deshalb Anfang 1998 beschlossen, allen Studierenden einen einfacher zu administrierenden Zugang zu ermöglichen, zumal die Menge der Einzel-Anträge kaum noch handhabbar war.

Wesentlicher Schritt war hierbei die generelle Einführung einer universitätsweit einheitlichen Benutzerkennung für alle Studierenden, damit z. B. mit der Rückmeldung zum nächsten Semester die Gültigkeit der Kennungen jeweils automatisch verlängert werden kann, ohne dass jeder dies einzeln beantragen müsste. Die Nutzung der Matrikelnummer anstelle einer einheitlichen Benutzerkennung wäre dagegen schwieriger und auch datenschutzrechtlich bedenklicher gewesen. Diese acht-buchstabile Kennung ist hierbei folgendermaßen aufgebaut:

|       |       |                                                   |
|-------|-------|---------------------------------------------------|
| sfvvn | f:    | Kennzeichen der Fakultät                          |
| vv    | vv:   | zwei Buchstaben (meist die ersten) des Vornamens  |
| nnnn  | nnnn: | vier Buchstaben (meist die ersten) des Nachnamens |

Bisher konnte vermieden werden, auch Ziffern bei der Kennung benutzen zu müssen. Die Kennung wird zusammen mit den anderen Daten und einer ebenfalls zentral erzeugten einheitlichen „offiziellen“ E-Mail-Adresse auf den Studiennachweisen ausgedruckt. Durch Festlegung eines dazugehörigen Passwortes kann jeder seine Kennung zur Nutzung aktivieren.

Die Erstellung der Home-Bereiche und der verschiedenen Tabellen der Benutzerverwaltung läuft dann automatisiert ab.

Auch in den CIP-Pools der Fakultäten oder Institute ist diese Kennung schrittweise eingeführt worden. Ziel ist es, durch die nun mögliche Zuordnung der verschiedenen Nutzungsbereiche jedes Studenten zu einem vollständigen E-Mail-Adress-Verzeichnis aller Studierenden zu kommen, was bisher wegen der dezentralen Organisation der Rechnernutzung an unserer Universität unmöglich war.

Von den ca. 22.000 Studierenden der Universität haben inzwischen ca. 5.300 ihre Kennung aktiviert. Dazu kommen ca. 2.400 Studierende, die schon länger eine lokale Benutzerkennung am RRZE hatten und jetzt auf die einheitliche Kennung umbenannt wurden, zusammen also ca. 7.700 oder 36 %; dazu kommen noch ca. 3.700 Studierende anderer Hoch- und Fachhochschulen, so daß Ende 1998 ca. 11.400 studentische Nutzer des RRZE eingetragen waren.

### 4.3 Betrieb der zentralen Rechenanlagen

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

#### 4.3.1 RRZE-Betriebsstatistik

| <b>Tabelle 14: RRZE-Betriebsstatistik</b> |                              |                              |                          |
|-------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| <b>Interne Dienstleistungs -Server</b>    |                              | <b>Server</b>                |                          |
| <b>Name</b>                               | <b>MTBF<br/>in<br/>Tagen</b> | <b>Name</b>                  | <b>MTBF<br/>in Tagen</b> |
| Netz-Manager (Med.)                       | 182                          | Vektorrechner (CRAY)         | 365                      |
| SunNet-Manager (Med.)                     | 182                          | Compute-Server               | 40                       |
| SunNet-Manager (Wiss.)                    | 52                           | Parallelrechner              | 26                       |
| Manager für Router (Wiss.)                | 365                          | Backup- und Archiv-Server    | 6                        |
| Netzmanagement                            | 365                          | CIP-Server                   | 91                       |
| Leitwarte                                 | 46                           | CIP/WAP-Server               | 45                       |
| Konsole                                   | 17                           | Software-Server              | 46                       |
| Benutzerverwaltung                        | 91                           | Sekretariats-Server          | 365                      |
| WWW-Server                                | 365                          | Novell-Server RRZE           | 41                       |
| WWW-Proxy-Server                          | 365                          | Novell-Server FAU            | 61                       |
| News-Server                               | 61                           | Compute-Dialog-Server        | 24                       |
| Mail-Gateway (Mail Server)                | 91                           | Vektor-Parallelrechner (VPP) | 73                       |
| DSA-Master                                | 365                          |                              |                          |
| FTP-Server                                | 73                           |                              |                          |
| Zentraler NDS-Server                      | 365                          |                              |                          |
| Netware-Backup-Server                     | 91                           |                              |                          |

### 4.3.2 DV-Systeme der Bibliothek

**Tabelle 15:** DV-Systeme der Bibliothek

| Name          | CPU in Std. | Auslastung in % | MTBF in Tagen |
|---------------|-------------|-----------------|---------------|
| SNI RM400     | 1580        | 18              | 365           |
| SNI RM600-120 | 12390       | 46              | 365           |

## 4.4 Verbund

**Tabelle 16:** Inanspruchnahme der Rechner des LRZ 1998 durch FAU

| Institut                | CPU-Zeit in Std  |              |              |
|-------------------------|------------------|--------------|--------------|
|                         | CRAY<br>T94/4128 | IBM SP2      | VPP700       |
| Theoretische Chemie     | 393              |              | 504          |
| Computer-Chemie-Centrum | 5536             |              | 1648         |
| Strömungsmechanik       | 653              | 3812         | 24286        |
| Informatik III          |                  | 1            |              |
| Astronomisches Institut | 445              |              |              |
| Theoretische Physik II  |                  |              | 277          |
| Theoretische Physik III |                  | 13895        | 363          |
| RRZE                    | 1                | 55           | 447          |
| <b>FAU</b>              | <b>7028</b>      | <b>17763</b> | <b>27525</b> |

Der Anteil der Erlanger Benutzer an der CRAY T94 betrug 21,5 % und an der IBM SP 4,6 %. Der Gesamtanteil der FAU-Benutzer an der VPP700 lag bei 7,3 %.

## 4.5 Jahr-2000-Problem

Im Laufe des Jahres 1998 hat das RRZE verstärkt damit begonnen, sich dem „Jahr 2000 Problem“ zu widmen. Alle Serversysteme werden auf „Jahr-2000-Tauglichkeit“ hin überprüft, sowohl bezüglich der Hardware als auch der Systemsoftware. Da das RRZE bemüht ist, seine Systeme auf dem neusten Softwarestand zu halten, werden alle Maschinen bis zum Herbst 1999 mit der neusten Betriebssystemversion (Patchlevel) ausgestattet. In Hinsicht auf die Hardware werden alte Maschinen mit einem neuen Mainboard ausgestattet oder ganz durch neue Systeme ersetzt. Falls Sie Fragen zur „Jahr-2000-Problematik“ haben, so können Sie sich auf der Homepage des RRZE: <http://www.uni-erlangen.de/RRZE> informieren.

## 5 Dezentrale Systeme

### 5.1 Computerinvestitionsprogramm (CIP)

Im Jahr 1998 wurden Anträge mit einem Gesamtvolumen von 911 TDM gestellt. Dabei handelt es sich um Ersatzbeschaffungen für 3 Pools mit insgesamt 140 Arbeitsplätzen. Folgende Antragsteller konnten die Grenze von 250 TDM überschreiten: Philosophische Fakultät II (27 PCs / 255 TDM), Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät (72 PCs / 324 TDM) und Informatik (1 WS + 40 PCs / 332 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. Beantragte oder in Beschaffung befindliche Pools sind entsprechend gekennzeichnet. Stichtag ist der 31.12.1998.

| <b>Tabelle 17: CIP-Pools der FAU</b> |               |           |                              |                             |            |
|--------------------------------------|---------------|-----------|------------------------------|-----------------------------|------------|
| <b>FAKULTÄT<br/>Standort</b>         | <b>Anzahl</b> |           | <b>Typ</b>                   | <b>Antragssumme<br/>TDM</b> |            |
|                                      | <b>WS</b>     | <b>PC</b> |                              |                             |            |
| <b>THEOL.</b> <i>LC</i>              |               | <b>12</b> | RCE Pentium                  |                             | <b>75</b>  |
| <b>JURA</b> <i>LC</i>                |               | <b>12</b> | NSH Pentium Pro              |                             | <b>75</b>  |
| <b>MEDIZIN</b>                       |               | <b>64</b> |                              |                             | <b>859</b> |
| IMSD                                 |               | 11        | BDF 486                      |                             | 151        |
| Kopfclinik                           |               | 16        | RCE Pentium                  |                             | 160        |
| Physiologie <i>LC</i>                |               | 12        | RCE Pentium                  |                             | 75         |
| Pharmakologie                        |               | 14        | Apple Mac II fx/si           |                             | 273        |
| Dermatologie                         |               | 11        | E & L 486                    |                             | 200        |
| <b>PHIL. I</b>                       |               | <b>23</b> | Acer Power 486               |                             | <b>315</b> |
| <b>PHIL. II</b>                      |               | <b>27</b> | BDF Pentium II <sup>1)</sup> |                             | <b>255</b> |
| <b>NAT. I</b>                        | <b>12</b>     | <b>19</b> |                              |                             | <b>471</b> |
| Mathematik                           | 11            |           | SUN SPARC                    |                             | 220        |
| Physik                               | 1             |           | DEC                          |                             | 251        |
|                                      |               | 19        | RCE Pentium II               |                             |            |
| <b>NAT. II</b>                       | <b>26</b>     | <b>26</b> |                              |                             | <b>907</b> |
| Biologie                             | 10            |           | Silicon Graphics INDY        |                             | 151        |
| Anorgan. Chemie                      | 1             |           | DEC Alpha 255/233            |                             | 456        |
| (2 Pools)                            |               | 9         | LST / RCE Pentium            |                             |            |
|                                      |               | 12        | Oliv. M380 XP/1, XP/7        |                             |            |
|                                      |               | 5         | RANDOM                       |                             |            |
| Organische Chemie                    | 15            |           | HP 9000 / 735 + 710          |                             | 300        |

| <b>Tabelle 17: CIP-Pools der FAU</b>          |                    |            |                                                                                      |                             |
|-----------------------------------------------|--------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>FAKULTÄT<br/>Standort</b>                  | <b>Anzahl</b>      |            | <b>Typ</b>                                                                           | <b>Antragssumme<br/>TDM</b> |
|                                               | <b>WS</b>          | <b>PC</b>  |                                                                                      |                             |
| <b>NAT. III</b>                               |                    | <b>13</b>  | BDF Pentium                                                                          | <b>179</b>                  |
| <b>WISO</b>                                   | <b>1</b>           | <b>98</b>  |                                                                                      | <b>592</b>                  |
| Lange Gasse<br>(3 Pools incl.<br>Findelgasse) | 1                  | 26<br>72   | HP / RCE Pentium<br>SUN<br>HP/BDF Pentium II                                         |                             |
| <b>TECHNIK</b>                                | <b>104</b>         | <b>101</b> |                                                                                      | <b>3.268</b>                |
| Informatik<br>(6 Pools)                       | 63<br>12<br>9<br>1 | 40         | SUN<br>Silicon Graphics Indigo<br>DEC 3000<br>SUN <sup>1)</sup><br>RCE <sup>1)</sup> | 1.928                       |
| Elektrotechnik                                | 2                  | 10         | HP 9000 C 160<br>B&K Pentium                                                         | 190                         |
| Werkstoffwissenschaften                       | 1                  | 9          | HP 9000 C 160<br>B&K Pentium                                                         | 151                         |
| Chemie-Ingenieurwesen                         | 1                  | 9<br>1     | HP Vectra QS/16<br>VAXstation 3100<br>RANDOM 486                                     | 243                         |
| Nachrichtentechnik<br>(2 Pools)               | 1<br>11            | 8          | HP 9000/720 GRX<br>HP Vectra RS/25<br>SGI O2 R5000PC                                 | 342                         |
| Fertigungstechnik                             | 3                  | 14         | SUN<br>JS-EDV Pentium II                                                             | 260                         |
| Kunststofftechnik                             |                    | 6<br>4     | MR Pentium Pro / Pent.<br>Apple PM 8500 / 8200                                       | 151                         |
| <b>EWF</b>                                    |                    | <b>22</b>  |                                                                                      | <b>280</b>                  |
| (2 Pools)                                     |                    | 11<br>11   | AcerPower Pentium<br>Acer Altos 900                                                  | 280                         |
| <b>SPORTZENTRUM</b>                           |                    | <b>11</b>  | BDF 486                                                                              | <b>151</b>                  |
| <b>RRZE</b>                                   | <b>32</b>          | <b>37</b>  |                                                                                      | <b>1.080</b>                |
| (4 Pools)                                     | 17<br>15           | 21<br>16   | RANDOM 486<br>SUN<br>HP 9000<br>RCE Pentium                                          | 1.080                       |
| <b>SUMMEN</b>                                 | <b>175</b>         | <b>465</b> |                                                                                      | <b>8.504</b>                |
|                                               | <b>640</b>         |            |                                                                                      |                             |
| <b>ANZAHL POOLS: 39</b>                       |                    |            |                                                                                      |                             |

LC : „Landes-CIP“

<sup>1)</sup> Beantragt



Tabelle 18 zeigt das Verhältnis von Studenten zu CIP-Arbeitsplätzen in den Fakultäten und an der Universität:

| <b>Tabelle 18: CIP-Arbeitsplätze der FAU</b> |                               |                      |                                       |                            |
|----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Fakultät</b>                              | <b>Studenten<br/>WS 98/99</b> | <b>Arbeitsplätze</b> | <b>Studenten pro<br/>Arbeitsplatz</b> | <b>Ausgaben in<br/>TDM</b> |
| Theologie                                    | 306                           | 12                   | 26                                    | 75                         |
| Jura                                         | 2.051                         | 12                   | 171                                   | 75                         |
| Medizin                                      | 2.776                         | 64                   | 43                                    | 859                        |
| Phil. I                                      | 2.140                         | 23                   | 93                                    | 315                        |
| Phil. II                                     | 2.650                         | 27                   | 98                                    | 255                        |
| Naturwiss. I                                 | 993                           | 31                   | 32                                    | 471                        |
| Naturwiss. II                                | 1.578                         | 52                   | 30                                    | 907                        |
| Naturwiss. III                               | 725                           | 13                   | 56                                    | 179                        |
| WISO                                         | 4.302                         | 99                   | 43                                    | 592                        |
| Technik                                      | 2.789                         | 205                  | 14                                    | 3.265                      |
| IMMD                                         | 852                           | 125                  | 7                                     | 1.928                      |
| Techn. sonst.                                | 1.937                         | 80                   | 24                                    | 1.337                      |
| EWf                                          | 1.325                         | 22                   | 60                                    | 280                        |
| Sportzentrum                                 | 40                            | 11                   | 4                                     | 151                        |
| RRZE                                         |                               | 69                   | 0                                     | 1.080                      |
| <b>Universität</b>                           | <b>21.675</b>                 | <b>640</b>           | <b>34</b>                             | <b>8.504</b>               |

## 5.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramm (WAP)

Im Berichtszeitraum wurden 3 WAP-Anträge mit einem Investitionsvolumen von insgesamt 853.000 DM gestellt. Es waren dies Ersatzanträge für in WAP 1 beschaffte Cluster: Juristische Fakultät (28 PCs / 255 TDM), Naturwissenschaftliche Fakultät III (2 WS + 24 PCs / 325 TDM), Verfahrenstechnik (3 WS + 15 PCs / 273 TDM).

Aufgrund der zunehmenden Sparmaßnahmen konnten etliche, bereits von der DFG und vom Wissenschaftsrat empfohlene Anträge vom Land Bayern 1998 nicht mehr bewilligt werden. Sie warten für 1999 auf die Genehmigung.

Die folgende Tabelle bietet einen guten Gesamtüberblick über die aktuelle Verteilung der Rechner auf die einzelnen Fakultäten und Institute der FAU. Die Anträge sind nach Fakultäten zusammengefasst und innerhalb der einzelnen Fakultäten nach dem Antragsdatum in der Reihenfolge der Sitzungstermine der Senatskommission für Rechenanlagen (SEKORA) sortiert.

| <b>Tabelle 19: WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)</b> |               |            |                   |                                         |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>FAKULTÄT</b><br><b>Institut oder Lehrstuhl</b>                                | <b>Anzahl</b> |            | <b>Hersteller</b> | <b>An-<br/>trags-<br/>summe<br/>TDM</b> | <b>Zustand</b>   |                  |
|                                                                                  | <b>WS</b>     | <b>PC</b>  |                   |                                         | <b>beantragt</b> | <b>bewilligt</b> |
| <b>THEOLOGIE</b>                                                                 |               | <b>18</b>  |                   | <b>153</b>                              |                  |                  |
| Gesamtantrag                                                                     |               | 18         | RCE               | 153                                     | 2.96             | 9.96             |
| <b>JURA</b>                                                                      |               | <b>28</b>  |                   | <b>255</b>                              |                  |                  |
| Gesamtantrag                                                                     |               | 28         | HP/RCE            | 255                                     | 7.98             |                  |
| <b>MEDIZIN</b>                                                                   | <b>22</b>     | <b>188</b> |                   | <b>2.785</b>                            |                  |                  |
| Kopfkl. (KKS)                                                                    | 10            | 26         | RANDOM            | 355                                     | 7.89             | 7.91             |
| Pharmakologie (KKS)                                                              |               |            | SUN               | 181                                     | 7.90             | 3.92             |
| Anatomie + Pathologie                                                            |               | 11         | Apple             | 180                                     | 2.93             | 12.93            |
| Frauenklinik                                                                     |               | 16         | BIAS              | 151                                     | 7.93             | 2.95             |
| Kinderklinik                                                                     | 12            | 22         | BIAS              | 250                                     | 7.93             | 12.94            |
| Anästhesie                                                                       |               | 15         | SUN / BIAS        | 398                                     | 7.94             | 12.95            |
| Dermatologie                                                                     |               | 11         | ELCOM             | 155                                     | 8.95             | 3.96             |
| Biochem. + Exp. Med. + Humangenetik                                              |               | 18         | BIAS              | 207                                     | 2.96             | 11.96            |
| IMSD                                                                             |               | 23         | RCE <sup>1)</sup> | 280                                     | 7.96             |                  |
| Tumorzentrum                                                                     |               | 23         | RCE               | 260                                     | 7.96             | 5.98             |
| Chirurgie                                                                        |               | 23         | RCE <sup>1)</sup> | 368                                     | 7.97             |                  |

| <b>Tabelle 19: WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)</b> |               |           |                                                |                                         |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>FAKULTÄT</b><br><b>Institut oder Lehrstuhl</b>                                | <b>Anzahl</b> |           | <b>Hersteller</b>                              | <b>An-<br/>trags-<br/>summe<br/>TDM</b> | <b>Zustand</b>   |                  |
|                                                                                  | <b>WS</b>     | <b>PC</b> |                                                |                                         | <b>beantragt</b> | <b>bewilligt</b> |
| <b>PHIL. I</b>                                                                   | <b>4</b>      | <b>43</b> |                                                | <b>504</b>                              |                  |                  |
| Gesamtantrag Teil 1                                                              |               | 35        | JS-EDV                                         | 282                                     | 2.97             | 8.98             |
| Gesamtantrag Teil 2                                                              | 4             | 8         | SUN<br>RANDOM                                  | 222                                     | 5.92             | 1.93             |
| <b>PHIL. II</b>                                                                  |               | <b>46</b> |                                                | <b>474</b>                              |                  |                  |
| Gesamtantrag Teil 1                                                              |               | 29        | HP / RCE <sup>1)</sup>                         | 261                                     | 7.97             |                  |
| Gesamtantrag Teil 2                                                              |               | 17        | ACER                                           | 213                                     | 7.92             | 3.93             |
| <b>NAT. I</b>                                                                    | <b>50</b>     | <b>15</b> |                                                | <b>1.214</b>                            |                  |                  |
| Angew. Mathematik 1<br>(in Inf. 4 + 8 enth.)                                     | 4             |           | SUN <sup>1)</sup>                              | 72                                      | 7.97             |                  |
| Mathematisches Institut                                                          | 17            |           | SUN                                            | 328                                     | 2.97             | 8.98             |
| Physik/Astronomie                                                                | 13            |           | HP                                             | 246                                     | 7.92             | 8.93             |
| Physik /Rest WW                                                                  | 12            |           | HP                                             | 224                                     | 7.93             | 9.94             |
| Exper.-Physik 2, 3 + 4 (in<br>Phys.+Theo.. Chem.)                                | 4             | 6         | DEC <sup>1)</sup> (470)<br>Comptronic          | 164                                     | 7.96             |                  |
| Biomed.Techik + Angew.<br>Physik + Kristallographie                              |               | 9         | E&L / BDF                                      | 180                                     | 2.95             | 11.95            |
| <b>NAT. II</b>                                                                   | <b>24</b>     | <b>83</b> |                                                | <b>1.589</b>                            |                  |                  |
| Anorgan. Chemie                                                                  | 5             | 12        | HP<br>RANDOM                                   | 360                                     | 7.90             | 3.92             |
| Biologie                                                                         | 2             | 27        | SUN <sup>1)</sup><br>B & K <sup>1)</sup>       | 335                                     | 7.97             |                  |
| Organische Chemie                                                                | 10            |           | SGI                                            | 200                                     | 5.90             | 2.92             |
| Pharmazeutische Chemie                                                           | 1             | 12        | SGI / BIAS                                     | 230                                     | 8.95             | 8.96             |
| Theoret. Physik 1, 2 + 3                                                         |               | 10        | RCE                                            | 158                                     | 2.96             | 9.96             |
| Phys.+Theoret. Chemie/<br>Exper.-Physik 2, 3 + 4<br>(NAT I) (164 TDM)            | 6             | 22        | (470)<br>DEC / SGI <sup>1)</sup><br>Comptronic | 306                                     | 7.96             |                  |
| <b>NAT. III</b>                                                                  | <b>2</b>      | <b>24</b> |                                                | <b>325</b>                              |                  |                  |

| <b>Tabelle 19: WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)</b> |               |           |                                           |                                         |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>FAKULTÄT</b><br><b>Institut oder Lehrstuhl</b>                                | <b>Anzahl</b> |           | <b>Hersteller</b>                         | <b>An-<br/>trags-<br/>summe<br/>TDM</b> | <b>Zustand</b>   |                  |
|                                                                                  | <b>WS</b>     | <b>PC</b> |                                           |                                         | <b>beantragt</b> | <b>bewilligt</b> |
| Gesamtantrag                                                                     | 2             | 24        | SUN <sup>1)</sup><br>ComDas <sup>1)</sup> | 325                                     | 11.97            |                  |
| <b>WISO</b>                                                                      |               | <b>73</b> |                                           | <b>650</b>                              |                  |                  |
| Gesamtantrag                                                                     |               | 73        | HP / RCE                                  | 650                                     | 2.96             | 1.97             |
| <b>TECHNIK</b>                                                                   | <b>159</b>    | <b>60</b> |                                           | <b>4.488</b>                            |                  |                  |
| Fertigungstechnik/<br>Techn. Mechanik +<br>Maschinenelemente                     | 3<br>2        |           | SUN<br>CDC                                | 155                                     | 7.89             | 8.90             |
| Allgem. und Theoret. ET +<br>Elektrische Antriebe                                |               | 8         | HP                                        | 165                                     | 2.90             | 12.90            |
| Informatik III + FG E                                                            | 7             |           | SUN                                       | 156                                     | 5.90             | 7.91             |
| Fertigungstechnik / -auto-<br>matisierung + -technologie                         | 8             |           | HP                                        | 156                                     | 7.90             | 5.91             |
| Technische Elektronik<br>+Hochfrequenztechnik                                    | 13            |           | HP                                        | 253                                     | 7.90             | 7.91             |
| Werkstoffwissenschaften                                                          | 8             | 18        | HP / SGI<br>MR                            | 480                                     | 2.97             | 8.98             |
| Nachrichtentechnik                                                               | 8             |           | HP                                        | 170                                     | 2.91             | 12.91            |
| Energieversorgung +<br>Bauelemente +<br>Schaltungsentwurf                        | 9             |           | SUN                                       | 231                                     | 7.91             | 2.92             |
| Informatik 1                                                                     | 8             |           | HP                                        | 160                                     | 2.92             | 12.92            |
| Informatik 2                                                                     | 8             |           | HP                                        | 160                                     | 2.92             | 12.92            |
| Elektrotechnik                                                                   | 19            |           | HP                                        | 380                                     | 7.92             | 5.93             |
| Informatik 9                                                                     | 8             |           | SGI                                       | 332                                     | 7.92             | 5.93             |
| Fertigungstechnik                                                                | 7             | 5         | SUN/HP<br>RANDOM                          | 192                                     | 2.93             | 3.94             |
| Informatik 7, FG B + FG E                                                        | 10            |           | SUN                                       | 196                                     | 2.93             | 3.94             |
| Technische Chemie                                                                | 1             | 14        | HP<br>RANDOM                              | 289                                     | 2.93             | 3.94             |
| Informatik 6 + 7                                                                 | 11            |           | SUN                                       | 220                                     | 8.95             | 8.96             |
| Informatik 1 + 2 + 3                                                             | 12            |           | SUN                                       | 240                                     | 2.96             | 9.96             |

| <b>Tabelle 19: WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)</b> |               |            |                         |                                         |                  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------|
| <b>FAKULTÄT</b><br><b>Institut oder Lehrstuhl</b>                                | <b>Anzahl</b> |            | <b>Hersteller</b>       | <b>An-<br/>trags-<br/>summe<br/>TDM</b> | <b>Zustand</b>   |                  |
|                                                                                  | <b>WS</b>     | <b>PC</b>  |                         |                                         | <b>beantragt</b> | <b>bewilligt</b> |
| Informatik 4 + 8 / Angew.<br>Mathe. 1 ( <i>NAT I</i> ) (72<br>TDM)               | 14            |            | SUN <sup>1)</sup> (352) | 280                                     | 7.97             |                  |
| Verfahrenstechnik                                                                | 3             |            | IPCAS <sup>1)</sup>     | 273                                     | 7.98             |                  |
|                                                                                  |               | 15         | JS-EDV <sup>1)</sup>    |                                         |                  |                  |
| <b>EWf</b>                                                                       |               | <b>31</b>  |                         | <b>290</b>                              |                  |                  |
| Gesamtantrag                                                                     |               | 31         | ACER                    | 290                                     | 2.97             | 8.98             |
| <b>RRZE</b>                                                                      | <b>9</b>      |            |                         | <b>180</b>                              |                  |                  |
| RRZE                                                                             | 9             |            | SUN                     | 180                                     | 7.91             | 12.91            |
| <b>SUMMEN</b>                                                                    | <b>270</b>    | <b>609</b> |                         | <b>12.907</b>                           |                  |                  |
|                                                                                  | <b>879</b>    |            |                         |                                         |                  |                  |

<sup>1)</sup> Beantragt

### 5.3 Vernetzte DV-Systeme (VDV)

Im Jahr 1998 wurde ein Antrag mit einem Volumen von 600 TDM eingereicht: Es handelte sich dabei um die Regelungstechnik (6 WS + 13 PCs).

Trotz der Sparmaßnahmen wurden 4 Anträge bewilligt. Zum Jahresende hatten sich weitere Anträge zur Genehmigung angestaut.

In der folgenden Tabelle sind alle bisher gestellten Anträge - sortiert nach SEKORA-Terminen - zusammengefaßt.

| <b>Tabelle 20: VDV-Antragsübersicht (sortiert nach SEKORA-Terminen)</b> |               |           |                           |                             |                        |                  |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|---------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| <b>FAKULTÄT / Institut</b>                                              | <b>Anzahl</b> |           | <b>Hersteller</b>         | <b>Antragssumme<br/>TDM</b> | <b>Zustand</b>         |                  |
|                                                                         | <b>WS</b>     | <b>PC</b> |                           |                             | <b>bean-<br/>tragt</b> | <b>bewilligt</b> |
| RRZE                                                                    | 20            |           | HP                        | 423                         | 5.92                   | 1.93             |
| NAT. III    Geographie<br>(Prof. Kopp)                                  | 5             |           | SUN                       | 175                         | 11.92                  | 2.95             |
| TECH.      Technische Chemie                                            | 3             |           | HP                        | 259                         | 2.93                   | 4.94             |
| TECH.      Nachrichtentechnik<br>(Prof. Girod)                          | 21            |           | SGI                       | 938                         | 7.93                   | 8.94             |
| TECH.      Nachrichtentechnik<br>(Prof. Girod)                          | 1             |           | SGI                       | 390                         | 7.93                   | 9.94             |
| TECH.      IMMD-SFB 182                                                 | 8             |           | SUN                       | 750                         | 11.93                  | 1.95             |
| NAT. I      Angew. Mathematik I                                         | 12            |           | SGI                       | 517                         | 2.94                   | 2.95             |
| WISO      Wirtschaftsinformatik I                                       | 6             | 1         | IBM                       | 411                         | 2.94                   | 2.95             |
| TECH.      IMMD V                                                       | 3             |           | SGI                       | 350                         | 2.94                   | 2.95             |
| TECH.      IMMD IX                                                      | 1             |           | SGI                       | 505                         | 2.94                   | 11.94            |
| WISO      Statistik I + II                                              | 1             | 12        | SUN<br>BDF                | 200                         | 5.94                   | 2.95             |
| EWF      Gesamt                                                         |               | 15        | ACER                      | 190                         | 2.95                   | 12.95            |
| EWF      Psychogerontologie                                             |               | 12        | ACER                      | 152                         | 2.95                   | 12.95            |
| WISO      Wirtschaftsinformatik II                                      | 4             | 2         | SUN<br>BDF                | 380                         | 6.95                   | 1.97             |
| NAT. II      Theoretische Chemie                                        | 6             |           | HP                        | 219                         | 6.95                   | 10.96            |
| MED.      Medizinische Physik                                           | 3<br>1        | 1<br>14   | SGI<br>SNI<br>MIR<br>BIAS | 1.403                       | 7.95                   | 1.97             |
| NAT. I      Angewandte Mathematik                                       | 11            |           | SUN                       | 305                         | 2.96                   | 1.97             |

| <b>Tabelle 20: VDV-Antragsübersicht (sortiert nach SEKORA-Terminen)</b> |                           |               |           |                   |                             |                        |                  |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------|-----------|-------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|
| <b>FAKULTÄT / Institut</b>                                              |                           | <b>Anzahl</b> |           | <b>Hersteller</b> | <b>Antragssumme<br/>TDM</b> | <b>Zustand</b>         |                  |
|                                                                         |                           | <b>WS</b>     | <b>PC</b> |                   |                             | <b>bean-<br/>tragt</b> | <b>bewilligt</b> |
| TECH.                                                                   | IMMD (SFB 182)            | 13            |           | SUN SGI           | 498                         | 2.96                   | 7.97             |
| TECH.                                                                   | Graduiertenkolleg         | 11            |           | SGI               | 263                         | 2.96                   | 1.97             |
| PHIL. I                                                                 | Gesamt                    | 2             |           | SUN               | 255                         | 7.96                   | 5.98             |
|                                                                         |                           |               | 1         | APE               |                             |                        |                  |
| PHIL. II                                                                | Gesamt                    | 1             |           | HP                | 255                         | 7.96                   |                  |
|                                                                         |                           |               | 9         | BDF               |                             |                        |                  |
| TECH.                                                                   | Fertigungstechnologie     | 6             |           | HP                | 357                         | 5.97                   | 9.98             |
| NAT. I                                                                  | Theoret. Festkörperphysik | 1             | 8         | SGI RCE           | 340                         | 7.97                   |                  |
| TECH.                                                                   | Nachrichtentechnik II     | 16            | 2         | SUN DIV           | 574                         | 7.97                   |                  |
| TECH.                                                                   | Regelungstechnik          | 6             |           | SUN               | 595                         | 5.98                   |                  |
|                                                                         |                           |               | 13        | ACER/<br>BDF      |                             |                        |                  |
| <b>SUMMEN</b>                                                           |                           | <b>162</b>    | <b>90</b> |                   | <b>10.704</b>               |                        |                  |
|                                                                         |                           | <b>252</b>    |           |                   |                             |                        |                  |

## 5.4 SEKORA-Arbeitsgruppe: Betreuungsaufwand für dezentrale DV-Systeme

### Aufgabenstellung

Die Senatskommission für Rechenanlagen (SEKORA) hat mit Beschluß vom 28. November 1997 eine Arbeitsgruppe mit dem Auftrag eingesetzt, ein Betreuungskonzept für dezentrale Systeme zu erarbeiten, das uniweite Gültigkeit besitzen soll.

Um in einem ersten Schritt einen Überblick über die Rechnerausstattung und den aktuellen Betreuungsaufwand innerhalb der FAU zu erhalten, wurde das RRZE beauftragt, eine entsprechende Umfrage durchzuführen. Eine verstärkte Legitimation erhielt der Fragebogen durch das Begleitschreiben von Kanzler Th. A.H. Schöck.

### Die Basis der Umfrage

In die Umfrage wurden alle wissenschaftlichen, klinischen und zentralen Einrichtungen - ermittelt auf der Grundlage des Personen- und Einrichtungsverzeichnisses der FAU von 1997 - einbezogen.

Angeschrieben wurden die Dekane, DV-Beauftragten, Kontaktpersonen und Betreuer von DV-Einrichtungen, die den Mitarbeitern des RRZE bekannt sind.

Die Aktion in Zahlen:

|              |                |
|--------------|----------------|
| Versand      | 243 Fragebögen |
| Rücklauf     | 172 Fragebögen |
| Auswertung*  | 156 Fragebögen |
| Deckungsgrad |                |
| Wissenschaft | 100 %          |
| Kliniken     | wenige Lücken  |

\* 16 Fragebögen konnten wegen Überdeckung mit anderen Fragebögen nicht berücksichtigt werden.

Bei den folgenden Auswertungen wurden die Klinischen Einrichtungen der Medizinischen Fakultät wegen ihrer Sonderstellung innerhalb des Universitätsgefüges (Einsatzbedingungen der DV, Finanzierungsfragen) nicht berücksichtigt. Die Auswertungen basieren auf einem Deckungsgrad von 100 % (Von allen auszuwertenden Einrichtungen kamen die Fragebögen zurück).

### Umfrageergebnisse

Die Umfrage hat eine Vielzahl von Einzelergebnissen geliefert. Da die Fragebögen von den unterschiedlichen Ebenen (Fakultät bis Lehrstuhl) beantwortet wurden, konnten aussagekräftige Zahlen nur auf Fakultätsebene verglichen werden.



Trotz der exakt angegebenen Zahlen darf nicht außer acht gelassen werden, dass etliche der in den Fragebögen gemachten Angaben auch bei noch so gewissenhaftem Ausfüllen doch - zum Teil für ganze Fakultäten - geschätzt werden mußten. Die Größenordnungen der gemachten Angaben erscheinen aber stets plausibel.

Die Umfrage hat für die FAU folgende Kennzahlen ergeben:

|        |                                                  |
|--------|--------------------------------------------------|
| 7.500  | dezentrale Systeme (Arbeitsplatzrechner, Server) |
| 1.208  | im Studentenbereich (davon CIP = 61 %)           |
| 6.292  | im Mitarbeiterbereich (davon WAP = 26 %)         |
| 5.836  | PCs 78 %                                         |
| 1.664  | Workstations 22 %                                |
| 4.028  | HW-Reparatur- + SW-Update-Aufwand / Jahr in TDM  |
| 6.316  | Personalaufwand in Std. / Woche                  |
| 19.706 | Personalaufwand in TDM / Jahr                    |
| 46     | Rechner pro Betreuer                             |
| 51     | Min pro Rechner und Woche                        |
| 537    | DM pro Rechner und Jahr (ohne Personalkosten)    |
| 27.872 | eingetragene Benutzer                            |

27.872 eingetragenen Benutzern stehen 7.500 Rechner zur Verfügung, von denen 6.292 für Mitarbeiter und 1.208 für Studenten gedacht sind. Auffallend ist mit 61 % der niedrige Anteil von Studenten-Arbeitsplätzen, die über das zentrale Investitionsprogramm CIP beschafft wurden. Immerhin 39 % der Studenten-Arbeitsplätze wurden demnach außerhalb des zentralen Programms finanziert.

Für Hardware-Ergänzungen und -Reparaturen sowie Software-Updates werden jährlich ca. 4 Mio. DM aufgewendet. Pro Woche sind 6.316 Stunden zur Betreuung der installierten Systeme mit hochgerechneten Personalkosten von 19,7 Mio. DM pro Jahr nötig (Basis: 60 DM / h).

Auf jeden Betreuer entfallen im Durchschnitt 46 Rechner, wobei für einen Rechner 51 Minuten pro Woche aufgewendet werden müssen. Die durchschnittlichen Kosten für Hardware-Reparaturen und Software-Updates betragen für einen Rechner 537 DM im Jahr. Bei der Interpretation dieser Mittelwerte ist jedoch Vorsicht geboten. Sie weisen eine relativ große Schwankungsbreite auf, da Faktoren wie Homogenität bzw. Heterogenität, Qualifikation von Betreuern und Benutzern, geographisches und bauliches Umfeld, Anwendungsgebiete, Dienstespektrum (was wird angeboten?) und Diensttiefe (Beratung, Installation u.a.) die jeweiligen Einzelwerte stark beeinflussen.

Betrachtet man den Betreuungsaufwand beispielhaft für einzelne Bereiche der FAU näher, so ergeben sich die folgenden Werte:

|                                                       | Studenten-AP |       | Mitarbeiter-AP |       | Stud.+Mitarb. |       | Rechner/<br>Betreuer |
|-------------------------------------------------------|--------------|-------|----------------|-------|---------------|-------|----------------------|
|                                                       | DM/R         | Min/R | DM/R           | Min/R | DM/R          | Min/R |                      |
| FAU gesamt <sup>1)</sup>                              | 512          | 64    | 542            | 35    | 537           | 51    | 46                   |
| FAU, ohne Med.,<br>Nat. 1+2, Tech. Fak. <sup>2)</sup> | 261          | 55    | 256            | 38    | 257           | 47    | 49                   |
| NAT 1+2, Tech. Fak. <sup>3)</sup>                     | 772          | 78    | 567            | 55    | 603           | 59    | 39                   |
| Tech. Fak. <sup>4)</sup>                              | 865          | 44    | 663            | 58    | 710           | 54    | 42                   |
| Phil. 1+2 <sup>4)</sup>                               | 274          | 67    | 140            | 32    | 154           | 36    | 64                   |
| WISO <sup>4)</sup>                                    | 108          | 60    | 125            | 16    | 118           | 33    | 70                   |
| EWf <sup>4)</sup>                                     | 143          | 51    | 223            | 44    | 200           | 46    | 50                   |

<sup>1)</sup> Mittelwerte für die gesamte Universität

<sup>2)</sup> Mittelwerte für traditionell weniger rechnerorientierte Fachbereiche

<sup>3)</sup> Mittelwerte für traditionell stärker rechnerorientierte Fachbereiche

<sup>4)</sup> Einzelwerte

Für die jeweiligen Benutzergruppen sind die durchschnittlichen Kosten pro Rechner und Jahr und der Zeitaufwand für die Betreuung jedes Rechners pro Woche angegeben.

Vergleicht man die Anzahl der Rechner je Betreuer, so liegt die FAU mit ihren Mittelwerten gut im Trend der von der DFG antizipierten Entwicklung. Auch bei anderen Umfragen ermittelte Ist-Werte bzw. angestrebte Zielwerte werden - angepaßt auf vergleichbare Bedingungen - von der vorliegenden Umfrage im wesentlichen bestätigt.

| <b>Erhebung</b>                              | <b>Rechner/<br/>Betreuer</b> |
|----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>SEKORA-Umfrage 1998</b>                   | <b>46</b>                    |
| SEKORA-Vorgabe seit ca. 4 Jahren             | 39                           |
| DFG 1992 Ist-Wert                            | 33                           |
| DFG 1992 Zielvorstellung                     | 66                           |
| NRW 1992 Ist-Wert                            | 25                           |
| ZKI 1995                                     | 68                           |
| ZKI / GI 1996      Ziel-Vorstellung für 2002 | 50                           |
| Ziel-Vorstellung für 2008                    | 100                          |
| Gartner et al. Marktanalyse 1996             | 75                           |
| Regensburg                                   |                              |
| zentral (homogene Ausstattung)               | 175                          |
| dezentral (geschätzt)                        | 70                           |

### Aktueller Stand

Die Arbeitsgruppe hat einen ersten Entwurf für ein kooperatives Betreuungskonzept dezentraler DV-Systeme erarbeitet und der SEKORA in der Sitzung am 11.12.1998 vorgestellt. An einer endgültigen Version für ein kooperatives Betreuungskonzept wird gearbeitet.

## 6 Aktivitäten des Rechenzentrums

### 6.1 Information und Beratung

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>
- **Intensivkurse:** (meist in den Semesterferien)  
Dauer von einem halben Tag bis zu einer ganzen Woche. Anmeldung in der RRZE-Beratung.
- **Veranstaltungsreihen:** (während der Vorlesungszeit)
  - das RRZE-Kolloquium,
  - die Netzwerkausbildung,
  - die Systemkolloquien/Campustreffen.

Daneben wurden für verschiedene Rechnerplattformen und wichtige DV-Themen E-Mail-Listen und News-Gruppen eingerichtet, 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>

#### RRZE-Beratung

Es gibt eine zentrale Anlaufstelle, genannt „RRZE-Beratung“, für alle Fragen bezüglich der Informationsverarbeitungssysteme des RRZE. Allgemeine Fragen der Nutzungsberechtigungen und der Benutzerverwaltung werden hier normalerweise sofort bearbeitet. Darüber hinaus steht jeder Mitarbeiter des RRZE zur Beratung in Fragen seines Spezialgebietes zur Verfügung.

Für eine Reihe von Fragen 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.

**1998 sind folgende Mitteilungsblätter erschienen:**

- MB-1 Wolf, F.: Jahresbericht 1968, Reprint anlässlich der 30-Jahr-Feier des RRZE, November 1998  
MB-70 Wolf, F.: Telekooperation in Forschung und Lehre, März 1998  
MB-71 Wolf, F.: Jahresbericht 1997 des Regionalen Rechenzentrums; Oktober 1998

**An die Benutzer des RRZE wurden folgende Hefte der Benutzerinformationen versandt:**

- BI-59 April 1998  
BI-60 Oktober 1998

## **6.2 Ausbildung**

### **6.2.1 Lehrveranstaltungen im Sommersemester 1998**

**Mai 1998 bis Oktober 1998**

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| Novell-Systemadministration Grundkurs           | C. Komor  |
| Novell-Systemadministration Aufbaukurs          | C. Komor  |
| WordPerfect Grundkurs                           | H. Henke  |
| WordPerfect Aufbaukurs 1: Tabellen              | H. Henke  |
| WordPerfect Aufbaukurs 2: Verzeichnisse         | H. Henke  |
| WordPerfect Aufbaukurs 3: Grafik                | H. Henke  |
| WordPerfect Aufbaukurs 4: Sortieren und Mischen | H. Henke  |
| UNIX Grundkurs                                  | M. Abel   |
| UNIX Aufbaukurs 1: Shell-Programmierung         | M. Abel   |
| UNIX Aufbaukurs 2: Netzdienste                  | M. Abel   |
| UNIX Aufbaukurs 3: Systemverwaltung             | M. Abel   |
| E-Mail-Grundlagen                               | C. Brogi  |
| Excel Grundkurs                                 | H. Henke  |
| WinWord Grundkurs                               | H. Henke  |
| Datenverarbeitung Grundkurs 1                   | C. Komor  |
| Datenverarbeitung Grundkurs 2                   | C. Komor  |
| WindowsNT Grundkurs 1                           | C. Komor  |
| WindowsNT Grundkurs 2                           | C. Komor  |
| PC-Einführung für SPSS-Kurs                     | H. Cramer |
| SPSS für Windows95                              | H. Cramer |

## 6.2.2 Lehrveranstaltungen im Wintersemester 1998/99

### November 1998 bis März 1998:

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| Datenverarbeitung, Grundkurs 1           | C. Komor  |
| Datenverarbeitung, Grundkurs 2           | C. Komor  |
| WindowsNT-Grundkurs 1                    | C. Komor  |
| WindowsNT-Grundkurs 2                    | C. Komor  |
| Novell-Systemadministration, Grundkurs   | C. Komor  |
| Novell-Systemadministratoren, Aufbaukurs | C. Komor  |
| UNIX-Grundkurs                           | M. Abel   |
| UNIX-Aufbaukurs 1: Shell                 | M. Abel   |
| UNIX-Aufbaukurs 2: Netzdienste           | M. Abel   |
| UNIX-Aufbaukurs 3: Systemverwaltung      | M. Abel   |
| SPSS-Kurs: PC-Einführung                 | H. Cramer |
| SPSS für MS-Windows95                    | H. Cramer |
| E-Mail-Grundlagen                        | C. Brogi  |
| Word-Grundkurs                           | H. Henke  |
| WordPerfect-Grundkurs                    | H. Henke  |
| WordPerfect-Aufbaukurs                   | H. Henke  |
| Access-Grundkurs                         | H. Henke  |
| Excel-Grundkurs                          | H. Henke  |

## 6.2.3 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 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 helfen.

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

- 05.05.1998:** H. Henke: Benutzerkolloquium
- 12.05.1998:** H. Henke: Dienstleistungen des RRZE für dezentrale Systeme
- 19.05.1998:** H. Hirschberger (IHK-Nbg): Neue Ausbildungsberufe in der Informationstechnik - Azubis an der Universität?
- 26.05.1998:** M. Abel: Wie bringe ich WWW-Seiten auf den Server der FAU?
- 09.06.1998:** Caldera Deutschland GmbH: LINUX: Sicherheitsaspekte
- 16.06.1998:** Adobe Systems GmbH: Die wichtigsten Software-Produkte von Adobe
- 23.06.1998:** SPSS GmbH: Die neue Version des Statistikpakets SPSS 8.0 und die neuen Zusatzprodukte Answer Tree und Data Entry
- 30.06.1998:** FAU-Media: FAU-Media bietet Dienste an

- 07.07.1998:** B. Thomas: CIP-Betreuer-Treffen  
**14.07.1998:** P. Holleczeck: Projekte der FAU im Giga-Testbed Süd  
**21.07.1998:** M. Heyer (DeTeSystem): High-Speed Netzanbindung über Kupferleitungen (XDSL-Technik)  
**28.07.1998:** M. Abel: Thematische Suche im Internet  
**10.11.1998:** H. Henke: Dienstleistungsangebot für neue Nutzer des RRZE  
**17.11.1998:** H. Henke: Benutzerkolloquium  
**24.11.1998:** B. Thomas: Einführung ins Internet mit selbständigen Surf-Übungen  
**01.12.1998:** F. Wolf: (Festkolloquium) Das Rechenzentrum wird 30 - Von der CD 3300 zu vernetzten Arbeitsplatzrechnern, mit Besichtigung des RRZE und der Informationsammlung  
**08.12.1998:** J. Kleinöder (Informatik 4): Java-Anwendungen im WWW  
**12.01.1999:** P. Holleczeck: Ausbaustand des Kommunikationsnetzes der FAU mit B-WiN-Anschluß  
**19.01.1999:** Invent Computing GmbH: Das Programmsystem FASTEST-3D  
**26.01.1999:** P. Holleczeck: 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)

## 6.2.4 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 nahezukommen, stehen am Schluß jeder Veranstaltung Mitarbeiter zu Erläuterungen bzw. Vorführungen bereit.

- 06.05.1998:** P. Holleczeck: Grundzüge der Datenkommunikation  
**13.05.1998:** P. Holleczeck et al.: Verkabelung, Switching und Lokale Netze  
**20.05.1998:** U. Hillmer: Netzstrukturen an der FAU  
**27.05.1998:** C. Putsche: Technik von Wählzugängen mit analoger und digitaler Übertragung  
**10.06.1998:** C. Brogi: TCP/IP-Grundlagen  
**17.06.1998:** C. Putsche: Routing und Routing-Protokolle im FAU-Netz  
**24.06.1998:** V. Scharf: IPsec  
**01.07.1998:** E. Hellfritsch: Videokonferenzsysteme im Netz der FAU  
**08.07.1998:** V. Scharf: PGP - Verschlüsselung von Mail und Daten  
**15.07.1998:** H. Cramer: Konfigurierung von Heim-PCs an Wählzugängen unter Windows  
**22.07.1998:** G. Dobler/J. Kleinöder: Sendmail und X.500

- 04.11.1998:** P. Holleczeck: Grundzüge der Datenkommunikation  
**11.11.1998:** P. Holleczeck et al.: Verkabelung, Switching und Lokale Netze  
**18.11.1998:** U. Hillmer: Netzstrukturen an der FAU  
**25.11.1998:** U. Tremml: Technik von Wählzugängen mit analoger und digitaler Übertragung  
**02.12.1998:** C. Brogi: TCP/IP-Grundlagen  
**09.12.1998:** C. Brogi: TCP/IP-Administration unter UNIX  
**16.12.1998:** C. Putsche: Routing und Routing-Protokolle im FAU-Netz  
**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

## **6.2.5 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 Systemadministratoren in den dezentralen Bereichen, z. B. in Instituten und Forschungsgruppen.

- 07.05.1998:** S. Turowski: Die „secure shell“ unter UNIX  
**14.05.1998:** Axis: Sicherheit unter WindowsNT  
**28.05.1998:** DEC-Campus-Treffen  
**18.06.1998:** SUN-Campus-Treffen  
**25.06.1998:** SGI-Campus-Treffen  
**02.07.1998:** HP-Campus-Treffen  
**09.07.1998:** Novell-Campus-Treffen  
**16.07.1998:** MAC-Campus-Treffen  
**23.07.1998:** G. Büttner: Einheitliche Benutzerkennungen an FAU-Rechnern  
**30.07.1998:** S. Turowski: UNIX-Systeme mit 64-Bit-Struktur  
**06.11.1997:** DEC-Campus-Treffen  
**13.11.1997:** SGI-Campus-Treffen  
**20.11.1997:** IBM-Campus-Treffen  
**27.11.1997:** AVS Graphic Day der Fa. AVS-UNIRAS GmbH, Erkrath. Workshop: Multidimensionale Visualisierung von Daten im Interdisziplinären Einsatz in Forschung, Lehre und Industrie  
**04.12.1997:** HP-Campus-Treffen  
**11.12.1997:** SUN-Campus-Treffen



- 18.12.1997:** CIP-Betreuer-Treffen  
**14.01.1999:** PC-Campus-Treffen  
**21.01.1999:** Novell-Campus-Treffen  
**28.01.1999:** MAC-Campus-Treffen  
**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

## 6.2.6 Weitere Veranstaltungen

- 28.01.1998** F. Wolf: Telekonferenz mit mehreren Teilnehmern - ein Praxisbericht  
Vortrag beim GWDG-Workshop: Verteiltes Lehren und Lernen, Göttingen
- 06.03.1998** E. Hellfrisch: Mbone-Konferenzen mit mehreren Teilnehmern - ein Praxisbericht, Vortrag bei der Media Connect MCDC Trendshow, Berlin
- 09.03.1998** Web-Kamera-Performance: die Großbaustelle des Nichtoperativen Zentrums der Universitätsklinik Erlangen anlässlich des Besuchs des Ministerpräsidenten Dr. E. Stoiber
- 17./18.03.1998** 28. DFN Betriebstagung, Iris Heller: Technische Parameter des PVC-Dienstes; Klaus Thielking-Riechert: Bericht des B-WiN-Labors/Testergebnisse „NetFlow-Switching“.
- 17.-20.06.1998** Tage der Forschung:  
Beratungsstand auf dem „Roten Platz“  
W. Wiese: Provider im Vergleich  
U. Hilgers: Qualitätssicherung der Datennetze, Vorstellung der Arbeit des B-WiN-Labors bei der Qualitätsmessung im Breitband-Wissenschaftsnetz  
B. Margraf: Führung durch die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)  
H. Henke / G. Büttner: Führung durch die Räume des RRZE  
A. Kemp: Einführungskurs in HTML-Programmierung  
K. Köker: Internet-Surfen, Einstiegskurs für Internet-Interessierte
- 25.06.-03.07.98** H. Cramer / C. Junkes / P. Rygus: Informationsstand und Info-Terminal zur Beratung der Studenten während der Rückmeldung (Benutzererkennung, E-Mail-Adresse)
- 28.07.1998** Virtuelle Unterzeichnung eines Kooperationsvertrages zwischen der Fernuniversität Hagen und der FAU
- 28.07.1998** K. Kartmann (Telekom): OCN zur Einrichtung von Wählanschlüssen
- 06.-31.07.1998** H. Cramer / C. Junkes / P. Rygus: Informationsstand und Info-Terminal zur Beratung der Studenten während der Rückmeldung (Benutzererkennung, E-Mail-Adresse)

- 13.08.1998** Schnelle Rechner - Schnelle Netze: Einweihung des Gigabit-Testbeds Süd in München und Erlangen per Telepräsentation mit den Ministern Rüttgers und Falthaus am LRZ (siehe dazu auch 6.3.3)
- 1.-5.09.1998** P. Holleczeck: Controlling the Quality of service in Wide Area ATM-Networks: Workshop on Distribution High Performance Computing and Gigabit Wide Area Networks, Institut für Experimentelle Mathematik, Universität Essen
- 15./16.09.1998** 29. DFN-Betriebstagung, Ursula Hilgers: Bericht des B-WiN-Labors; Ursula Hilgers, Klaus Thielking-Riechert: Neue Entwicklungen bei CISCO
- 03.09.1998** E. Hellfritsch: TKBRZL: Gruppenkonferenz im virtuellen Raum, Vortrag beim Rechenzentrumskolloquium der Universität Dortmund
- 27.10.1998** Uni-TV: Journalisten-Fachseminar des DFN, München
- 02.11.1998** C. Junkes / H. Henke: Informationstand zur Beratung der Studierenden anlässlich der Erstsemesterveranstaltung der Technischen Fakultät
- 10./12.11.1998** H. Cramer / C. Junkes: Konfigurierung von Heim - PCs an Wähleingängen unter Windows
- 18.11./17.12.1998** C. Komor: Zusammenfassung der Netzbetreuung der Juristischen Fakultät
- 26./27.11.1998** P. Holleczeck: PEARL - Echtzeitsysteme im Netz, Fachtagung der GI-Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung, PEARL, Boppard
- 04.12.1998** Das Gigabit-Testbed Süd: BMVg/BMBF-Workshop, FGAN Werthoven
- donnerstags,  
17-18 Uhr** H. Cramer/ C. Junkes: RRZE-Internet-Treff (Persönliche Beratung an einem für den Telefonwähleingang konfigurierten PC)

## 6.3 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

### 6.3.1 B-WiN-Labor

Das WiN-Labor ist eines der beständigsten Projekte des RRZE. Das hängt nicht zuletzt mit seiner Aufgabenstellung zusammen.

Die wichtigste Daueraufgabe ist die Bestimmung der Dienstqualität im B-WiN. Die dort gemessenen und als Graphiken aufbereiteten Grössen werden automatisch auf den WWW-Server des WiN-Labors gestellt ([www-win.rrze.uni-erlangen.de/blab.html](http://www-win.rrze.uni-erlangen.de/blab.html)).

Die Überwachung der Dienstqualität macht aber bei ATM nicht halt. Da in immer grösserem Umfang versucht wird, echtzeitorientierte Anwendungen über das Internet zu transportieren, wurden von der IETF (Internet Engineering Task Force) Vorschläge gemacht, wie geeignete Meßverfahren aussehen sollten. Sie sind unter dem Begriff IPPM (Internet Packet Performance Metrics) zusammengefaßt. Für eine der wesentlichen Meßgrößen, IP one way delay, wurden erste Meßprogramme entwickelt.

Da die Geräteausrüstung des Wissenschaftsnetzes ständig an die steigenden Anforderungen angepaßt werden muß, kommen auch immer wieder neue, leistungsfähigere Komponenten zum Einsatz. Vor einer Inbetriebnahme müssen sie auf Herz und Nieren getestet werden. In diesem Jahr waren Cisco-Router vom Typ 7500 mit VIP ATM-Interface und das neue Flaggschiff der Cisco-Router-Flotte, der Typ 12000 (GSR), an der Reihe.

Besonderes Augenmerk verdient dabei natürlich die Software, und da wiederum das Accounting. Seine Bedeutung liegt weniger im Gewinnen von Material für eine Abrechnung, sondern für eine Analyse der Verkehrsströme. Mit Hilfe dieser Information lässt sich die geographische Konfiguration des B-WiN besser an die Verkehrsentwicklung anpassen. Eine der wesentlichen Fragen beim Test des Accounting ist, ob die Performance der Router ausreicht, um bei hohem Verkehrsaufkommen und langen Routing-Tabellen, wie sie bei Providern vorkommen, noch hinreichend feingranulare Informationen gewinnen zu können.

### 6.3.2 TKBRZL: „Telekonferenz der Bayerischen Rechenzentrumsleiter“

Die Telekonferenzen der Bayerischen Rechenzentrumsleiter (TKBRZL) fanden zum Jahresende ihren Abschluß als DFN-Projekt. Sie werden weiterhin regelmäßig durchgeführt und 1999 auch noch vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst gefördert, um den Übergang auf PC's als Telekonferenzstationen zu erleichtern. Es ist also Zeit, sich Gedanken über die technischen Grundlagen zu machen. Gleich zu Beginn des Projekts hatte sich herausgestellt, daß Videokonferenzen zwischen zwei Personen kein Problem darstellen. Die Probleme fangen erst bei einer größeren Zahl an. Eine technische Schwierigkeit ist, daß bei einer Kommunikation einer Person mit allen anderen hohe Datenmengen zustandekommen, wenn diese Daten mehrfach über das Netz transportiert werden müssen. Das läßt sich umgehen, wenn man im Netz-Routing die Funktion des „Multicasting“ benutzt. Diese komplexe Funktion ist aber in einem von unterschiedlichen Personen betreuten Router-Netz schwer in einen

stabilen Zustand zu bekommen. Ein ähnliches Problem stellen die individuell administrierten Arbeitsplatzrechner dar, die oft immer wieder veränderte Konfigurationen aufweisen, wodurch die Videokonferenz-Anwendung möglicherweise beeinträchtigt wird. Dennoch gelang es mit der Zeit, alle diese Probleme in den Griff zu bekommen, allerdings mit hohem Aufwand. Eine für technisch orientierte Betreuer anfänglich eher zweitrangige (ergonomische) Frage rückte erst mit der Zeit in den Mittelpunkt: Die Parallelen mit einer normalen Konferenz, bei der alle Beteiligten an einem Tisch sitzen. Hier gibt es eine Reihe von Kommunikationswegen, Sitz-Ordnungen etc., die sich am Rechner-Bildschirm nicht so leicht nachbilden lassen.

### **6.3.3 Gigabit-Test-Bed Süd**

#### **Start nach jahrelangen Vorbereitungen**

Nach langjährigen Vorbereitungen (und auch Ankündigungen) war es im Sommer 1998 so weit: Für das Gigabit-Testbed Süd fiel der Startschuß. Im Juli wurde die Infrastruktur zwischen München und Erlangen vervollständigt, sowie eine Reihe von Anwendungsprojekten begonnen. Am 13.8.1998 erfolgte die offizielle Einweihung unter Anwesenheit von viel wissenschaftlicher und politischer Prominenz. Zum Jahresende erfolgte sogar die Verlängerung des Testbeds Süd nach Berlin. Im folgenden werden die eingesetzte Technik und einige Anwendungsprojekte beschrieben.

#### **Technik des Gigabit Testbeds Süd**

Das Gigabit Testbed Süd besteht zur Zeit aus den Standorten Erlangen, München und Berlin. Ein WDM System verbindet mit drei Kanälen à 2.5 Gbps ATM Switches der Firmen ASCEND (GX-550) und FORE (ASX-4000) am Regionalen Rechenzentrum Erlangen, am Leibniz Rechenzentrum München und an der Prozeßrechnerverbund-Zentrale der Technischen Universität Berlin. Die WDM Technik ist dabei zum ersten Mal in Deutschland in einem über-regionalen Projekt und in produktionsnaher Umgebung in Anwendung.

Mit einem Wechsel auf die Gigabitebene stehen nicht nur größere Bandbreiten für bisherige Anwendungen im B-WiN zur Verfügung, sondern es besteht in Zukunft auch die Möglichkeit, neue Anwendungen zu verwirklichen, die bisher wegen der Bandbreitenbegrenzung nicht realisierbar waren. Beispiele dafür sind Anwendungen im medizinischen Bereich, Meta-Computing, Video-on-Demand und Multimedia Anwendungen, die sehr hohe Auflösungen und eine große Dienstgüte verlangen.

#### **Nutzung geeigneter Übertragungs- und Codiervverfahren von hochaufgelösten Videosignalen zur Qualitätssicherung in der Tumorchirurgie**

In der Medizin gibt es viele Anwendungsbereiche wie z. B. die Tumorchirurgie und die Kieferchirurgie, für die eine Übertragung hochauflösender Bewegtbilder mit großer Farbtiefe hochgradig notwendig ist. Im Rahmen dieses Medizinprojektes im Gigabit Testbed Süd werden zunächst die für eine solche Bildübertragung notwendigen technologischen Rahmenbedingungen untersucht. Dabei sollen insbesondere Aufzeichnungsverfahren getestet werden, um die Grenzen der Übertragungsqualität in digitalen ATM Verbindungen für Bilddaten zu ermitteln.

Die angestrebte Telepräsenz zwischen zwei Kliniken hat eine Etablierung der externen Qualitätssicherung im Bereich der Chirurgie zum Ziel, die es ermöglicht, die Kontrolleure im Bedarfsfall schnell und unverzüglich zu erreichen, ohne daß die eigene Klinik verlassen und längere Reisezeit in Kauf genommen werden müßte. Es gilt hier zu prüfen, inwieweit dies durch den Einsatz der Telekommunikation in zwei Zentren kontrollierbar und von technischer Seite her ausreichend beurteilbar ist. Diese Form der Telepräsenz stellt höchste Anforderungen an Auflösung und Farbtiefe bei der Bewegtbildübertragung sowie an die Synchronität der Tonübertragung und damit an die Dienstgüte (QoS) des Kommunikationsnetzes. Die Eignung verschiedener Komprimier- und Übertragungsverfahren wird an Hand makroskopischer Beobachtungen untersucht, die Eignung von ATM wird durch QoS-Messungen überprüft.

### **Übertragung und Test von Aufzeichnungsverfahren für Videodatenströme über Hochgeschwindigkeitsnetze**

In diesem Projekt wird das Hochgeschwindigkeitsnetz des Gigabit Testbeds Süd zur Übertragung von Videoaufzeichnungen medizinischer Untersuchungen eingesetzt. Die Übertragung von Videoaufzeichnungen aus dem medizinischen Bereich stellt sehr hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Datennetze. Um übermittelte Videosequenzen für eine ärztliche Befundung überhaupt verwenden zu können, ist eine qualitativ hochwertige Übertragung des Bildmaterials, sowie die Synchronizität von Bildsequenz und Ton auch nach einer Aufzeichnung unabdingbar. Die technischen Anforderungen liegen dabei in der ausreichend schnellen und annähernd konstanten Übertragung der großen Datenmengen, die für eine hochwertige Digitalisierung erforderlich sind. Die bisher verfügbare Technik konnte diese Anforderungen nicht erfüllen.

Neben der Bewertung der Übertragungsqualität liegt ein Arbeitsschwerpunkt in der Erprobung digitaler Aufzeichnungs- und Archivierungsverfahren zur zeitgleichen Speicherung und zum späterem Abruf der Videosequenzen für Forschung und Lehre. Dabei kommt der Beurteilung durch Ärzte als professionellen Anwendern ein hohes Gewicht zu.

## **6.3.4 Uni-TV**

### **Einrichten von verteilten Video-Produktions- und Video-on-Demand-Teilnehmer Diensten**

Das Projekt „Uni-TV“ sieht vor, das zukünftige Wissenschaftsnetz auf Gigabitebene gleichzeitig zur Produktion und Verbreitung von hochauflösendem multimedialen Lehrmaterial zu verwenden, um den wissenschaftlichen Austausch zwischen Universitäten und das allgemeine Bildungsangebot noch zu verbessern. Im Frühjahr 1999 werden an den Universitäten in Erlangen und München Vorlesungen gefilmt und nach einem Drehbuch der Hochschule für Fernsehen und Film (HFF) online am Institut für Rundfunktechnik (IRT) bearbeitet werden. Auf das fertige Video-Produkt kann dann „on demand“ im Wissenschaftsnetz über einen Videoserver zugegriffen werden. Das Lehrmaterial wird aber auch durch Übertragungen im Bildungskanal des Bayerischen Rundfunks (BR) angeboten werden.

Da Produktionen dieser Art sehr bandbreiten-intensiv sind (es können dabei konstante Datenraten von über 200 Mbps auftreten) und darüber hinaus eine große Dienstgüte im Netz erfordern, konnten Vorhaben wie das vom DFN Verein mit Mitteln des BMBF (Bundesministeriums für Bildung und Forschung) geförderte Projekt „Uni-TV“ bisher im Wissenschaftsnetz B-WiN nicht realisiert werden. Das künftige Gigabit Wissenschaftsnetz ermöglicht aber solche hochbitratigen Anwendungen, so daß mit dem Ausbau des Gigabitnetzes multimediale Lehr- und Lernprodukte in Zukunft jederzeit in großen Mengen und breitflächig für Interessierte verfügbar gemacht werden können.



**Abbildung 14:** Uni-TV auf der Systems98, vlnr.: U. Dörflein, J. Schulz, (DeTeSystem), Prof. Dr. E. Jessen (DFN), S. Naegele-Jackson (RRZE).

Bisher umfaßt das Projekt die Universitäten Erlangen und München; durch die Erweiterung der Gigabit Verbindungen werden sich in naher Zukunft noch weitere deutsche und ausländische Universitäten an das Projekt "Uni-TV" anschließen können. Für Schulen, Universitäten und Industrie ergibt sich so ein noch nie dagewesenes reichhaltiges Angebot an pädagogischem Lehrmaterial, das sich in vielfältigster Weise verwenden läßt.

Das RRZE wurde von der Telekom eingeladen, das Projekt Uni-TV auf der Systems98 im neuen Münchener Messegelände zu präsentieren. Dazu wurde eine Glasfaserleitung vom Messegelände zum LRZ geschaltet und von da aus eine Verbindung in das Gigabit-Testbed Süd. Auf dem Stand der Telekom gab es dann auf einer leistungsfähigen Workstation Vorlesungs-Videos von einem Server des RRZE zu sehen. Durch eine Online-Schaltung war auch ein Blick in eine Lehrveranstaltung am RRZE möglich. Zahlreiches Publikum ließ sich die Technik erklären und

warf einen „entfernten“ Blick in elektronische Vorlesungen.

## 6.4 Weitere Aktivitäten

### 6.4.1 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 Hochschulrechenzen-  
              tren (URBOSS)
- P. Holleczeck: GI-Fachgruppe 4.4.2, Echtzeitprogrammierung, Stellvertreter des FG-Leiters  
              Vertreter der FAU bei der DFN-Mitgliederversammlung  
              DFN-Betriebsausschuß  
              DFN-Arbeitskreis Hochgeschwindigkeitskommunikation, Hochschulinterne  
              Rechnernetze (Kommission des MUKWK)
- U. Hillmer /P. Holleczeck:  
              GI-Fachgruppe Rechnernetze
- H. Cramer /F. Wolf /W. Zink:  
              Sekora AG: Beteuungskonzept für dezentrale DV-Systeme

### 6.4.2 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-Verbund (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)                                                                                           |



|           |                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EBUG      | European Broadband-Network User Group                                                                |
| AK NetzPC | Arbeitskreis für vernetzte Arbeitsplatzrechner (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren) |

### **6.4.3 Veröffentlichungen**

Cramer, H./ Wittenberg, R.: Datenanalyse mit SPSS für Windows 95/NT, UTB 1841, 1998

Hilgers U.: „Qos von IP-Verbindungen unter Realzeitbedingungen“, in: Holleczeck P. (Hrsg.) Echtzeitsysteme im Netz, Springer 1989

Holleczeck P. (Hrsg.): PEARL 98 - Echtzeitsysteme im Netz, Proceedings der Jahrestagung der Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung (PEARL) der GI, Boppard, Angewandte Informatik, Springer 1998

### **6.4.4 Studien- und Diplomarbeiten**

Dressler, F.: „Performance-Untersuchungen für ATM-Monitoring“, Diplomarbeit, Juli 1998, Betreuer: P. Holleczeck, in Zusammenarbeit mit IMMD IV, Prof. Dr. F. Hofmann

Köhnlein, J.: „Spezifikation und Realisierung eines Programmsystems zur Auswertung von ATM-Verkehrsstatistiken“, Diplomarbeit an der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg, Betreuerinnen: C. Putsche, U. Hilgers, in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Krätzig, Fachbereich Nachrichten- und Feinwerktechnik

Liebl, K.: „Entwicklung und Realisierung eines Programmsystems zur automatischen QoS-Auswertung im B-WiN“, Diplomarbeit, Bereuerinnen: I. Heller, U. Hilgers, in Zusammenarbeit mit IMMD IV, Prof. Dr. F. Hofmann

## 7 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 LRZ 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 21:                                                                      |        |          |         |          |            |           |          |        |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------|----------|------------|-----------|----------|--------|
| Aktueller Rechenzeitverbrauch von Erlanger Großbenutzern am LRZ und am RRZE 1998 |        |          |         |          |            |           |          |        |
| Benutzergruppen                                                                  | LRZ    |          |         | RRZE     |            |           |          |        |
|                                                                                  | VPP700 | CRAY T94 | IBM SP2 | SPP 1600 | HP-Cluster | SUN E4000 | CRAY/-EL | VPP300 |
| CCC                                                                              | 1648   | 5536     |         | 145762   | 58022      | 25736     |          | 86     |
| Theoretische Physik                                                              | 640    |          | 13895   | 66612    | 4281       | 13997     |          | 697    |
| Nachrichtentechnik                                                               |        |          |         | 1196     |            |           |          |        |
| Physikalische/<br>Theoretische Chemie                                            | 504    | 393      |         |          |            |           | 3019     | 1444   |
| Astronomisches<br>Institut                                                       |        | 445      |         |          |            |           | 4217     | 181    |
| Strömungsmechanik                                                                | 24286  | 653      | 3812    |          |            |           | 142      | 39931  |
| Informatik                                                                       |        |          | 1       | 1094     | 473        | 1701      |          | 60     |
| Sonstige                                                                         | 447    | 1        | 55      | 550      | 4904       | 4777      | 678      | 983    |
| Summe in Std.                                                                    | 27525  | 7028     | 17763   | 215214   | 67680      | 46211     | 8056     | 43382  |

## **8 Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien**

### **8.1 Organisationsbescheid**

Unverändert wie in Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

### **8.2 Benutzungsrichtlinien**

Unverändert wie in 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 Prozessen für verteilte<br>Echtzeitsysteme, Dissertation; Februar 1989           |
| 52 - | F. Wolf:        | Jahresbericht 1988 des Regionalen Rechenzentrums;<br>Mai 1989                                                                                      |
| 53 - | R. Kummer:      | Untersuchung von Sicherungsmaßnahmen für<br>verteilte Systeme unter Verwendung eines geeigneten<br>Betriebssystemmodells, Dissertation; Juni 1989  |
| 54 - | G. Hergenröder: | ALLOC - Ein wissensbasierter Ansatz zur Lösung<br>des Allokationsproblems von Tasks in verteilten<br>Realzeitsystemen, Dissertation; Dezember 1989 |
| 55 - | F. Wolf:        | Jahresbericht 1989 des Regionalen Rechenzentrums;<br>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 des Regionalen Rechenzentrums;<br>Mai 1991                                                                                      |
| 59 - | F. Wolf:        | Einweihung der Rechananlage 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<br>FAU", 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<br>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,<br>Anwendungen im bayerischen Hochschulnetz auf der<br>Systems 97, Februar 1998                            |
| 71 - | F. Wolf         | Jahresbericht 1997, Oktober 1998                                                                                                                   |