

Mitteilungsblatt 80

Jahresbericht 2003

Erlangen – Juli 2004

Vorwort

Liebe Leserin, lieber Leser,

sicherlich ist es Ihnen aufgefallen: Unser Jahresbericht hat ein neues Gesicht mit neuem Logo als Blickfang. Das neue Design ist der Form gewordene Ausdruck unserer neuen Corporate Identity. Doch nicht nur am Äußeren des RRZE hat sich einiges getan – auch im Inneren fanden etliche technische Erneuerungen statt. Auf den folgenden Seiten berichten wir Ihnen, was sich im Jahr 2003 am RRZE so alles ereignet hat.

Unter dem Druck knapper werdender Finanzmittel haben sich allerdings die Spielräume für die IT an der Friedrich-Alexander-Universität eingeengt. Selbst technisch sinnvolle Neuerungen können oft nicht mehr bedarfsnah realisiert werden. Dennoch hat das RRZE es auch in diesen Zeiten geschafft, qualitativ hochwertigen Service anzubieten: sowohl auf dem Gebiet der Hard- und Softwareversorgung als auch bei Beratung und Schulung unserer Kunden.

In allen Abteilungen und Arbeitsgruppen des RRZE konnten 2003 wieder zahlreiche Projekte erfolgreich zum Abschluss gebracht werden, über die Sie in den „Meilensteinen“ mehr erfahren. Beispielhaft möchte ich hier nur einige wichtige Themen nennen:

- Ausbau der HPC-Rechner (Platz 317 in der Top500 Liste)
- Europaweite Ausschreibung für Arbeitsplatzrechner
- Erfolgreicher Abschluss des 3. „Jahrgangs“ der Fachinformatiker mit Staatspreis
- Installation und Inbetriebnahme der SPAM-Filterung
- Neues Logo, neue Corporate Identity

Der hohe Standard der IT an der Universität Erlangen-Nürnberg konnte nur erreicht werden, weil die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des RRZE engagiert und kompetent gearbeitet haben; mit der Folge, dass die Zahl der unbezahlten Überstunden auch in diesem Jahr weiter angewachsen ist. Die Kolleginnen und Kollegen am RRZE haben erneut Überdurchschnittliches geleistet und bei allen Aufgaben ihre innovativen Ideen eingebracht. Dafür gebührt ihnen an dieser Stelle mein besonderer Dank.

Wie in den Jahren zuvor konnte auch 2003 die personelle Situation leider nicht verbessert werden: Der Stellenbestand des RRZE blieb unverändert auf dem Niveau von 1980. Aus diesem Grund wird das RRZE in Anbetracht der sich ständig ausweitenden IT-Dienstleistungen in Zukunft genau überlegen müssen, worauf es seine personellen und finanziellen Ressourcen konzentriert.

Ihr

Dr. Gerhard Hergenröder



Abb. 1: Dr. Gerhard Hergenröder,
Leiter des RRZE

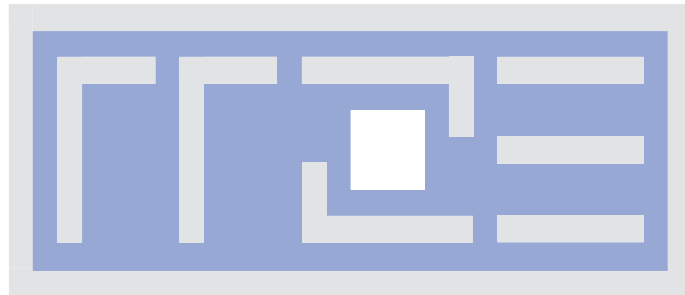
1 RRZE - Regionales RechenZentrum Erlangen	8
1.1 Gremien	8
1.1.1 Kollegiale Leitung	8
1.1.2 Beirat	8
1.1.3 Ausschuss für Rechenanlagen der FAU	9
1.2 Standort	10
1.3 Geschäftsführung und Abteilungen	12
1.3.1 Zentrale Systeme	13
1.3.2 Kommunikationssysteme	14
1.3.3 Beratung, Information, Ausbildung	14
1.3.4 Unterstützung dezentraler Systeme	15
1.4 Ressourcen und Ausstattung	16
1.4.1 Personal	16
1.4.2 Sachmittel	17
1.4.3 Räume	18
2 Meilensteine	19
2.1 Geballte Rechenleistung für die Forschung	20
2.2 Supercomputer und die Lange Nacht der Wissenschaften	22
2.3 Neuer Schub für wissenschaftliches Hochleistungsrechnen	24
2.4 Europaweite Ausschreibung zur PC-Beschaffung	26
2.5 Ausbildung zum Fachinformatiker am RRZE	29
2.6 Das neue Logo - Ausdruck einer geschärften Corporate Identity	30
2.7 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) – ein ereignisreiches Jahr	32
3 Dienstleistungen	35
3.1 Zentrale Server	36
3.1.1 Memory-Server: SGI Origin 3400	39
3.1.2 HPC-Cluster32 (Linux Xeon Cluster)	40
3.1.3 SGI Altix 3700 Supercluster	41
3.1.4 Server zur Datenhaltung	42
3.1.5 Server für Informationsdienste	43
3.1.6 Zentrale Novell-Server	44
3.1.7 Zentrale Windows-Server	46
3.1.8 Bibliothek	47
3.1.9 Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ)	48
3.2 Hardwareausstattung/HBFG-Anträge	49
3.3 Kommunikationsnetz	50
3.3.1 Backbone Wissenschaft	50
3.3.2 Backbone Medizinisches Versorgungsnetz	54
3.3.3 E-Mail Wissenschaftsnetz	55
3.3.4 E-Mail Medizinisches Versorgungsnetz	57

3.3.5 Subnetze Wissenschaft	58
3.3.6 Subnetz Informatik	59
3.3.7 Multimedia-Zentrum	60
3.4 Netzdienst World Wide Web	62
3.5 High Performance Computing	65
3.5.1 Hardware-Entwicklung	65
3.5.2 HPC-Beratung	66
3.6 Software	67
3.6.1 Zentrale Software-Beschaffung und -Verteilung	67
3.6.2 Campuslizenzen	67
3.7 Betreuungszentrum Service@RRZE	76
3.7.1 Dezentrale Novell-Server	79
3.7.2 Dezentrale Unix-Server	80
3.7.3 Liste der akkreditierten Geräte (LAG)	81
3.8 Dezentrale Betreuungszentren	82
3.8.1 IT-Betreuungszentrum Innenstadt IZI	82
3.8.2 IT-Betreuungszentrum Nürnberg IZN	83
3.9 Investitionsprogramme	84
3.9.1 Computer-Investitions-Programm (CIP)	84
3.9.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)	87
3.9.3 HBFG-Berufung	90
3.10 Information und Beratung	91
3.11 Ausbildung	92
3.11.1 Schulungszentrum	92
3.11.2 Fachinformatiker	94
4 Forschungs- und Entwicklungsprojekte	95
4.1 G-WiN-Labor	96
4.2 High Performance Computing	98
4.2.1 Center of Excellence for High Performance Computing	98
4.2.2 Hochkorrelierte Quantensysteme auf Höchstleistungsrechnern	99
4.3 Uni-TV	99
5 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft	101
5.1 Veröffentlichungen	102
5.2 Herausgeberschaft	103
5.3 Vorträge	104
5.4 Vortragsreihen	106
5.4.1 RRZE-Kolloquium	106
5.4.2 Netzwerkausbildung	106
5.4.3 Campustreffen/Systemkolloquium	107
5.4.4 Tutorials der HPC-Gruppe	108
5.5 Dissertationen	108



6 Aktivitäten	109
6.1 Gremienarbeit (ohne Vorstand)	110
6.2 Arbeitskreise der bayerischen Hochschulrechenzentren	111
6.3 Informationsveranstaltungen	112
6.4 Aktivitäten der Kunden	113
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	114
Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien	115
A Organisationsbescheid	115
B Benutzungsrichtlinien	115

Teil I: Das RRZE



1 RRZE - Regionales RechenZentrum Erlangen

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. Das RRZE unterstützt im Rahmen des Regionalkonzepts auch die Universitäten Bayreuth und Bamberg sowie die Fachhochschulen Nürnberg und Coburg. Zum erweiterten Versorgungsbereich gehören die Fachhochschulen Ansbach und Hof und die Evangelische Fachhochschule Nürnberg.

1.1 Gremien

Für das Regionale RechenZentrum Erlangen ist eine **Kollegiale Leitung** bestehend aus drei Professoren bestellt. 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 vom **Ausschuss für Rechenanlagen** (ehemals **Senatskommission für Rechenanlagen**, SEKORA) wahrgenommen.

1.1.1 Kollegiale Leitung

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

Prof. Dr. Paul **Rösch**, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Struktur und Chemie der Biopolymere

Prof. Dr. Frank **Rüde**, FAU, Lehrstuhl für Informatik X

1.1.2 Beirat

Vorsitz

Prof. Dr. Gerhard **Koller**, Sprachenzentrum (Vertreter: Prof. Dr. Volker Erb, Institut für Strafrecht, Strafprozessrecht, Kriminologie); FAU

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Johann **Gasteiger**, Computer-Chemie-Centrum (Vertreter: Prof. Dr. Hartmut Hofmann, Theoretische Physik)

Prof. Dr. Hans-Ulrich **Prokosch**, IMBE, Medizinische Informatik (Vertreter: Prof. Dr. Gefeller, IMBE, Biometrie und Epidemiologie)

Dr. Walther **Göttlicher**, Institut für Elektrotechnik (Vertreter: apl. Prof. Dr. Hans Joachim Schmid, Mathematisches Institut)

Florian **Gierke**, Betriebswirtschaftliches Institut (Vertreterin: Angela Zabel, Betriebswirtschaftliches Institut)

Region

Dr. Andreas **Grandel** (Vertreter: Klaus Wolf); Universität Bayreuth

Prof. Dr. Hans-Georg **Hopf** (Vertreter: Thomas Langer); Fachhochschule Nürnberg

Prof. Dr. Bernd **Huwe** (Vertreter: Prof. Dr. Thomas Rauber); Universität Bayreuth

Manfred **Klatt** (Vertreter: Michael Mützel); Fachhochschule Coburg

Prof. Dr. Guido **Wirtz** (Vertreter: Dr. Rudolf Gardill); Universität Bamberg

1.1.3 Ausschuss für Rechenanlagen der FAU

Vorsitz

Prof. Dr. Mario **Dal Cin**

Informatik III

Mitglieder

Prof. Dr. Michael **Amberg** (ab 1.10.)

WiSo

Prof. Dr. Johann **Gasteiger**

Computer-Chemie-Zentrum

Prof. Dr. Olaf **Gefeller** (bis 19.11)

IMBE, Biometrie und Epidemiologie

Hans-Peter **Günther**

Student der Technomathematik

Prof. Dr. Peter **Knabner** (bis 30.9.)

Angewandte Mathematik

Franz Josef **Nagel**

Mechanische Verfahrenstechnik

Prof. Dr. Ursula **Rautenberg**

Buchwissenschaft

Prof. Dr. Hans-Ulrich **Prokosch** (ab 20.11.)

IMBE, Medizinische Informatik

Prof. Dr. Paul-Gerhard **Reinhard** (ab 1.11.)

Theoretische Physik

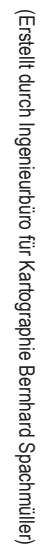
Dr. Thomas **Sokoliuk**

Geographie

Dr. Claudia **Stahl**

EFW, EDV-Abteilung

Abb. 2: Erlangen-Süd, Gelände der Technischen Fakultät



MB 80 - RRZE Jahresbericht 2003

1.3 Geschäftsführung und Abteilungen

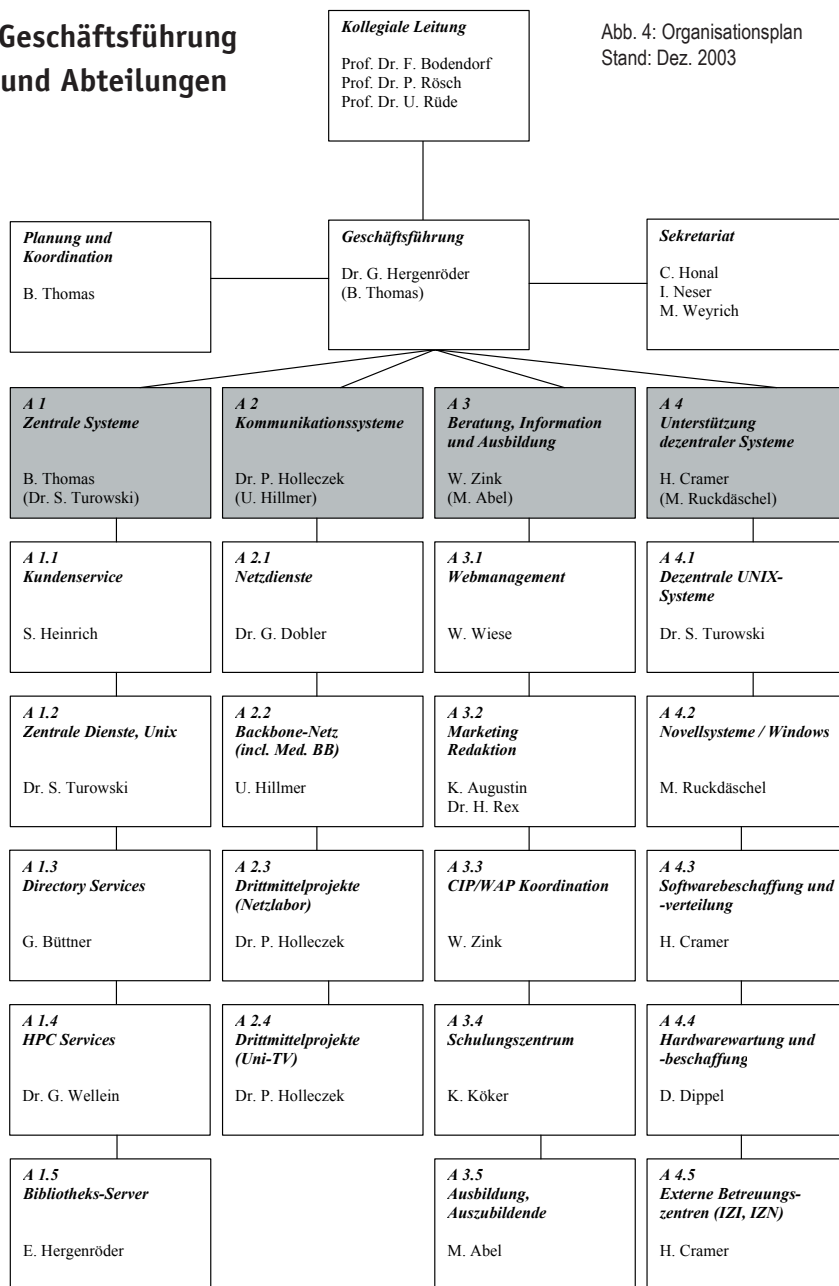


Abb. 4: Organisationsplan
Stand: Dez. 2003

Das RRZE ist eine zentrale Einrichtung der FAU. Der organisatorische Aufbau ergibt sich aus dem Organisationsplan.

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.

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

1.3.1 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 Backup-Dienste 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. ein Compute-Server-Cluster, einen "Memory-Server", einen Vektor-Parallelrechner als Vorrechner zum Landesvektorrechner am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in München sowie Spezialgeräte für Rastergrafikanwendungen.

Anfang 2003 wurden diese Systeme durch ein leistungsstarkes Cluster mit IA-32 Knoten ergänzt. Die Anschaffung einer SGI Altix mit 28 Itanium 2 Prozessoren rundete das Angebot durch ein leistungsstarkes 64Bit System in der zweiten Jahreshälfte ab.

Service-Theke

Die „Service-Theke“ ist die zentrale Anlaufstelle am RRZE für alle Kunden in allen DV-Fragen. Über sie erhalten die Kunden auch die Zugangsberechtigung zu den verschiedenen Diensten. Die Service-Theke hilft bei den Fragen zu den Informationsverarbeitungssystemen des RRZE weiter oder leitet spezielle Anfragen zu einem der Experten am Rechenzentrum um. An der Service-Theke finden die Kunden des RRZE fast alles rund ums Thema „Service“:

- Benutzerberatung
- Benutzerverwaltung
 - Benutzeranträge
 - Benutzernummern und -konten
 - Passwortvergabe und -änderung
- Skriptenverkauf
- Verleih von Spezialgeräten (Beamer u.a.)
- Plot-, Druck und Scan-Dienste
- Posterausgabe
- Reparaturannahme und -ausgabe

- Anmeldestelle für Schulungen
 - Paket- und Postannahme
 - Anlaufstelle für Lieferanten
- und Vieles mehr!

1.3.2 Kommunikationssysteme

Klassische Netzdienste, Client-Server-Strukturen und bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz. Das vom RRZE betriebene Netz besteht in seiner Leitungsstruktur im Außenbereich aus Single-/Multimode-Glasfasern, eigenen Richtfunkstrecken oder angemieteten Leitungen, im Innenbereich aus Glasfasern oder Kupferkabeln, die strukturiert verlegt sind. Darauf baut das Backbone-Netz aus verteilten Routern mit 622Mbps-ATM- oder Gigabit-Ethernet-Übertragungstechnik auf. Die Lokalen Netze sind in Switching-Technik mit Übertragungstechnik von typischerweise 100Mbps ausgelegt. Für echtzeitorientierte Video-Übertragungen können ATM-Verbindungen geschaltet werden. Mit dem Internet ist die FAU mit einem 622Mbps-Anschluss verbunden. Die Weiterleitung von E-Mails zwischen FAU und Internet erfolgt über Server mit ‚Mailhub‘-Software. In seinen vom DFN-Verein geförderten Projekten WiN-Labor und Uni-TV beschäftigt sich das RRZE hauptsächlich mit der Überwachung der Dienstgüte im WiN und mit seiner Nutzung für Video-Übertragungen in Studioqualität.

1.3.3 Beratung, Information, Ausbildung

Antrags-Beratung

Bei der Erstellung von HBF-G-Anträgen berät das RRZE von der ersten Planung bis zur Realisierung und koordiniert die Investitionsprogramme CIP und WAP.

Information

Die Redaktion des RRZE informiert Kunden mittels verschiedener Medien:

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

Ausbildung

Das RRZE bietet ein umfangreiches Kursprogramm zur Benutzung der Arbeitsplatzrechner und der zentralen Server sowie der Netzdienste an, sowohl als Vorlesungen im Semester als auch als Intensivkurse in der vorlesungsfreien Zeit. Daneben gibt es spezielle Aus- und Fortbildungsver-

anstaltungen für die Betreuer dezentraler Systeme. Seit 1998 bildet das RRZE Fachinformatiker (Systemintegration) aus.

Web-Management

Der Webserver des RRZE verwaltete Ende 2003 neben dem Webportal der FAU 303 einzelne Domains von unterschiedlichen Instituten, Lehrstühlen und Einrichtungen. Darüber hinaus gibt das Webteam technische Informationen zur Erstellung und Pflege von Webseiten auf den Servern des RRZE und stellt auch sicher, dass die Gestaltung von Webseiten im öffentlichen Dienst den gesetzlichen Regeln folgt und barrierefrei durchgeführt wird. Darüber hinaus regelt das Web über den Webbrowser den gesamten Informationsverkehr der Universität, was eine Suchmaschine und alle Online-Dienste, wie z.B. die Kursverwaltung, beinhaltet.

Corporate Identity

Das RRZE gewährleistet eine gut funktionierende Kommunikation, indem es seinen Kunden mit einem klar definierten Selbstverständnis gegenüber tritt. Daher war es unumgänglich die Corporate Identity des RRZE deutlich zu machen, was sich in einem neuen Logo und einem Handbuch zum Corporate Design optisch niederschlägt und auch unter den Mitarbeitern einen hohen Grad an Akzeptanz erzielt hat. Für das geschärfte Selbstverständnis des RRZE wird an der Pflege der Corporate Identity laufend weiter gearbeitet.

1.3.4 Unterstützung dezentraler Systeme

Das RRZE bietet den Instituten und Lehrstühlen ein umfangreiches Unterstützungsangebot für die Beschaffung, Installation und den Betrieb ihrer Rechner. Die Unterstützung dezentraler Systeme umfasst die Beratung bei der Antragstellung und Beschaffung von Hard- und Software sowie die Hilfe bei der Installation und dem Betrieb der Institutsrechner.

Besonders unterstützt werden die mit Novell vernetzten PC-Systeme unter Windows 2000/XP, Linux-Systeme und UNIX-Workstations mit dem Betriebssystem Sun Solaris. Für Macintosh-Rechner und die UNIX-Betriebssysteme HP-UX und SGI IRIX wird eine Basisbetreuung angeboten.

Das Betreuungszentrum Service@RRZE bietet den Hochschuleinrichtungen unter Abschluss einer kostenpflichtigen Betreuungsvereinbarung die Installation und Pflege von Institutsservern (Novell, Linux, Sun) an. Auf Wunsch kann dieser Service auf Windows-, sowie Linux- und SunClients erweitert werden. Ebenso bietet das Betreuungszentrum die Installation und das Updating von Anwendungs-Software an.

Das RRZE ist bei der Beschaffung von Hardware behilflich. Durch ständige Marktbeobachtung und enge Firmenkontakte wird versucht, stets die neuesten und besten Rechner sowie Rechnerzubehör und Netzkomponenten kostengünstig zu vermitteln. Wenn möglich, werden die Geräte und Einzelkomponenten vor der Weiterempfehlung getestet.

Das RRZE hat eine europaweite Ausschreibung für Standard-Arbeitsplatz-PCs durchgeführt und sich entschlossen ab November 2003 - zunächst für 12 Monate - bei Standard-PCs ausschließlich

Geräte des Herstellers Fujitsu Siemens Computers GmbH (FSC) zu kaufen. Als Lieferant bekam die Raphael Frascch GmbH in Erlangen-Tennenlohe den Zuschlag für den Rahmenvertrag.

Der fast kostenlose Hardware-Reparaturdienst hat sich bewährt. Unter bestimmten Bedingungen werden Reparaturen kostenlos, d.h. ohne Berechnung von Personal- und Ersatzteilkosten durchgeführt (siehe auch: LAG=Liste der akkreditierten Geräte, S. 81).

Studenten und Mitarbeiter der FAU haben über die Telefonwähleingänge des RRZE Zugang zum Kommunikationsnetz der FAU und zum Internet. Zur Betreuung der zentralen Hard- und Software-Komponenten, die für die Wähleingänge erforderlich sind sowie zur zentralen Benutzerverwaltung kommt ein erheblicher Schulungs- und Beratungsaufwand für die häuslichen Kunden. Das RRZE hat für die Kunden der Wähleingänge eine ausführliche Installationsbeschreibung erstellt und die erforderliche Internet-Software auf einer CD-ROM zusammengefasst (RRZE-Internet-CD). Eine telefonische Hotline bietet weitere Hilfe.

Eine Komplett-Betreuung hat das RRZE mit den dezentralen IT-Betreuungszentren IZI (IT-Betreuungszentrum Innenstadt) und IZN (IT-Betreuungszentrum Nürnberg) realisiert (Näheres siehe 3.8).

1.4 Ressourcen und Ausstattung

1.4.1 Personal

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
1	Leitender Akademischer Direktor	A 16
1	Akademischer Direktor	A 15
1,5	Akademischer Oberrat	A 14
3	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT Ia
7,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT Ib
3,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
4	Projekt „Deutsches Forschungsnetz“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
1	Projekt „Uni-TV“ Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa

Tab. 1: Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung)

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
3	Technischer Angestellter	BAT III
5	Technischer Angestellter	BAT IVa
3	Technischer Angestellter	BAT IVb
7	Technischer Angestellter	BAT Vb
1	Technischer Angestellter	BAT Vc
1	Verwaltungsangestellter	BAT VIb
1	Verwaltungsangestellter	BAT VII
9	Auszubildender (Fachinformatiker)	

Tab. 2: Technisches Verwaltungspersonal

1.4.2 Sachmittel

Wie in den Jahren zuvor reichten auch 2003 die Mittel in TG99 nicht aus, die IT-Belange der FAU zu befriedigen. Deshalb mussten mehr als 350.000 Euro aus TG73 zusätzlich in TG99 eingestellt werden. Falls dieser Trend zunimmt, muss sich das RRZE in Zukunft Gedanken darüber machen, ob nicht Einsparungen auf Kosten der Qualität einiger Dienste vorgenommen werden müssen. In der folgenden Tabelle sind die laufenden Kosten der Datenverarbeitung (Titelgruppe 99) zusammengestellt.

Zuweisungen und Einnahmen		Ist-Ergebnis 2003 in Euro
Zuweisungen	bei Titelgruppe 99	1.720.897
Verstärkung	bei Titel 380 01	444.712
Umbuchungen	aus Titelgruppe 73	355.757
Gesamtmittel		2.521.366
Ausgaben		
511 99	Kommunikation, Ausstattung	2.016.768
547 99	Sächliche Verwaltungsausgaben	163.771
812 99	Erwerb von Datenverarbeitungsanlagen, Geräten, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenständen sowie Maschinen	340.827
Summe		2.521.366

Tab. 3: Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)

Das RRZE hat im Jahr 2001 begonnen, eine Kostenleistungsrechnung aufzustellen. Über die Erfahrungen und Ergebnisse liegt eine separate Veröffentlichung vor: Mitteilungsblatt Nr. 77, 2002, Roger Thomalla: Konzeption einer Kosten-Leistungs-Rechnung für Hochschulrechenzentren.

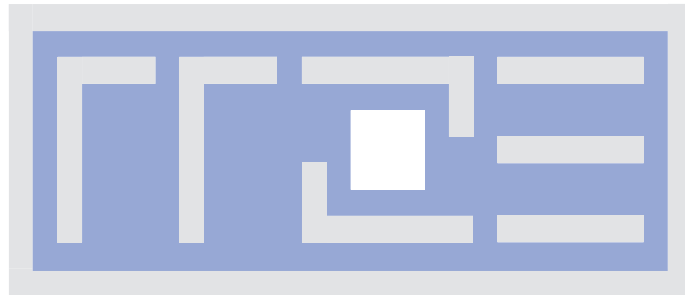
1.4.3 Räume

Das Regionale RechenZentrum Erlangen verfügt im Rechenzentrumsgebäude über eine Hauptnutzfläche (inkl. Hörsaal und Seminarräume) von 2.062 m². Im Informatikgebäude gehört eine Hauptnutzfläche von 1.171 m² zum RRZE.

Tab. 4: Nutzfläche des RRZE

Räume	RZ-Gebäude (m ²)	Informatik-Gebäude (m ²)
Technische Räume, klimatisiert		
Rechnerraum	253	453
Datenträgerarchiv	-	41
Terminalraum	66	152
Ein-/Ausgaberaum	123	192
Technische Räume, nicht klimatisiert		
Terminalraum	143	-
Werkstätten	123	-
Personalräume	573	33
Lagerräume	100	188
Lagerräume, klimatisiert	68	-
Allgemeine Arbeitsräume		
Seminarräume	192	104
Benutzerräume	227	-
Sonstige Räume	194	8
Summe	2.062	1.171

Teil II: Meilensteine 2003



2.1 Geballte Rechenleistung für die Forschung

Dr. Gerhard Wellein

Darauf hatte man an der Universität Erlangen-Nürnberg lange gewartet: Am Regionalen Rechenzentrum Erlangen (RRZE) steht mit dem neuen High Performance Computing (HPC) Cluster wieder ein Supercomputer, der sich 2003 weltweit unter die 500 leistungsfähigsten Rechenanlagen platziert hatte (Abb. 5 u. 6). Die geballte Rechenpower von 146 Intel-Prozessoren katapultierte das Linux-Cluster auf Platz 317 der im Juni 2003 auf der „International Supercomputer Conference“ in Heidelberg veröffentlichten TOP-500-Liste der weltweit schnellsten Supercomputer. Mit einer Feier am 7. Juli wurde der Rechner im RRZE offiziell übergeben.

Die neue Anlage der Firma transtec beschert dem RRZE in puncto Rechenleistung einen wahren Quantensprung: 776.000.000.000 Rechenoperationen pro Sekunde (776 GFlop/s Spitzenrechenleistung) schafft das neue Cluster und übertrifft damit die Kapazität aller bisher am RRZE vorhandenen Systeme um den Faktor 10. Aber auch hinsichtlich Hauptspeicherausbau (ca. 140 GByte) und verfügbarem Plattenplatz (6.500 GByte) setzt der Rechner in Erlangen neue Maßstäbe.



Abb. 5: IA32-Cluster, Rückansicht

Mit rund 300.000 Euro ist das System im Verhältnis zu seiner Größe vergleichsweise günstig. „Dies ist der konsequenten Verwendung preiswerter Standardkomponenten wie etwa den Intel Pentium4 Prozessoren (in der Server-Variante Xeon) mit 2,66 GHz, einem GBit-Ethernet Netzwerk und einem Linux-Betriebssystem zu verdanken“, verdeutlicht der Technische Direktor des Regionalen Rechenzentrums, Dr. Hergenröder. „Neben diesem guten Preis-Leistungsverhältnis legen wir als IT-Dienstleister gleichzeitig Wert darauf, unseren Nutzern eine exzellente Servicequalität zu sichern und stellen deshalb besonders hohe Ansprüche an die Betriebsstabilität.“ Dass dieses Konzept bei den HPC-Kunden, den Wissenschaftlern der FAU, gut anzukommen scheint, beweist die Auslastungskurve. Bereits kurz nach der Inbetriebnahme war die Maschine voll ausgelastet.

Ein Anwender der ersten Stunde ist Prof. Heß, Lehrstuhlinhaber für Theoretische Chemie, der mit Hilfe quantenmechanischer Methoden Molekülstrukturen mit mehreren hundert Atomen auf dem Cluster berechnet. Als ein beispielhaftes Ergebnis verweist er auf ein Indium-Rad mit 330 Atomen (Abb. 7), das experimentell in der Organischen Chemie von Prof. Saalfrank synthetisiert wurde. „Selbst der modernste PC würde mehr als sechs Jahre für die Simulationen benötigen, die wir in den vergangenen acht Wochen am Cluster des RRZE durchgeführt haben“, begeistert sich Prof. Heß.

Das Spektrum der Cluster-Anwendungen ist breit gestreut. Es beginnt bei Aufgabenstellungen aus der Grundlagenforschung, wo etwa die Wechselwirkungen in Atomkernen untersucht werden (Lehrstuhl für Theoretische Physik III, Prof. Hofmann) und reicht bis zu Simulationen des Strömungsverhaltens in Staubabscheidern. Prof. Dr. Durst, Lehrstuhlinhaber für Strömungsmechanik, bilanziert: „Die Möglichkeiten der numerischen Strömungsmechanik, interessante Strömungsprobleme zu lösen, werden durch das Computer Cluster am RRZE beachtlich verbessert.“

Aufgrund der hohen Auslastung und der Stabilität wurde der Rechner im Jahre 2003 um zusätzlich 26 Prozessoren erweitert und erreicht eine Spitzenleistung von nahezu 10^{12} Rechenoperationen pro Sekunde. Mehr Informationen finden Sie unter: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/arbeiten-rechnen/hpc/systeme/ia32-cluster.shtml>



Abb. 6: IA32-Cluster, Vorderansicht

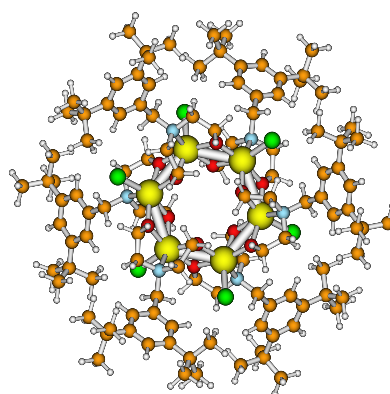


Abb. 7: Indium-Modell, berechnet durch das IA32-Cluster.

2.2 Supercomputer und die Lange Nacht der Wissenschaften

Thomas Zeiser

Über 200 Forschungseinrichtungen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und Unternehmen öffneten am 25. Oktober 2003 von 19 bis 1 Uhr im Großraum Erlangen-Nürnberg-Fürth ihre Pforten. Die erste bayerische „Lange Nacht der Wissenschaften“ lud die Besucher ein, mit annähernd 3.000 wissenschaftlichen Herausforderungen und Aktivitäten auf Tuchfühlung zu gehen. Groben Schätzungen zufolge waren trotz des komplexen Themas „Wissenschaft“ mehr als 12.000 Menschen auf den Spuren von Forschung und Lehre unterwegs. Besonders erfreulich ist angesichts immer knapper werdender Kassen, die Verwendung von Fördergeldern transparent zu machen.

Das HPC-Team des RRZE präsentierte sich bei der Langen Nacht der Wissenschaften zusammen mit dem Kompetenznetzwerk für wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen (KONWIHR) sowie besonders aktiven Nutzern der universitätseigenen Hochleistungsrechner mit einem großen Gemeinschaftsstand. Gemäß dem Motto der Technischen Fakultät „Wir gestalten Zukunft“ drehte sich am Roten Platz dann auch alles um „Supercomputer in Wissenschaft und Technik“.

Höchstleistung im Kleinformat

Wenn dem herkömmlichen PC die Luft ausgeht, kommen Wissenschaftler der nordbayerischen Universitäten zu KONWIHR oder zur HPC-Gruppe am RRZE. Hier finden sie neben kompetenten Ansprechpartnern und fachlicher Beratung auch modernste Rechner, deren Leistungsfähigkeit typischerweise um einen Faktor 100-200 größer ist, als die eines modernen PCs. Was Technik in der Größe einer „Pizzaschachtel“ zu leisten vermag und wie das Innenleben der neuesten 64-Bit-Rechner aussieht, führten Mitarbeiter des HPC-Teams dem staunenden Publikum vor.

Zauberformel „Simulation“

Ohne die Simulation an Supercomputern wäre die Wissenschaft technologisch noch lange nicht so weit. In der Numerischen Strömungsmechanik wurde deshalb unlängst auch die Turbulenzsimulation als das schwarze Loch des High Performance Computing bezeichnet. Mit Hilfe von Animationen, Anschauungsobjekten und Live-Experimenten verdeutlichte der Lehrstuhl für Strömungsmechanik (LSTM Erlangen) verschiedenste Aspekte auf diesem Gebiet.

Metallschäume sind die neuen Werkstoffe, von denen Ingenieure im Automobil- und Flugzeugbau schon immer träumten: Sie sind leicht aber zugleich stabil! Der Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Technologie der Metalle sowie der Lehrstuhl für Systemsimulation zeigten u.a. wie die Entstehung derartiger Metallschäume simuliert werden kann.

Wie bereits vor dem Bau eines Prototyps Design, Leistungsfähigkeit und Produktionsprozess von elektrodynamischen Autolautsprechern und anderen hochkomplexen Sensor-Aktor-Systemen

am Computer optimiert werden, führte der Lehrstuhl für Sensorik vor. Auch in der theoretischen Physik wird Rechenleistung groß geschrieben. Das Institut für Theoretische Physik II war daher am Gemeinschaftsstand mit Demonstrationen von Vielteilchensystemen und chaotischer Dynamik vertreten.

Andere aktive KONWIHR-Mitglieder und Nutzer der RRZE-Hochleistungsrechner waren natürlich auch noch an diversen anderen Aktionsorten wie beispielsweise im Computer-Chemie-Centrum oder an der FH-Nürnberg anzutreffen.

Wer auch bei der nächsten „Langen Nacht der Wissenschaften“ Forschung zum Anfassen erleben möchte, sollte sich auf alle Fälle schon den 22. Oktober 2005 und die Web-Seite <http://www.nacht-der-wissenschaften.de/> vormerken.



Abb. 9: Selbst die Kleinsten hatten Spaß an der Wissenschaft der Langen Nacht.

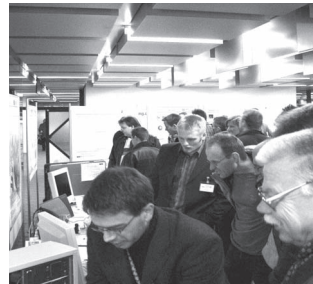


Abb. 8: Der Leiter der HPC-Beratung, Dr. G. Wellein, mit einem Besucher.

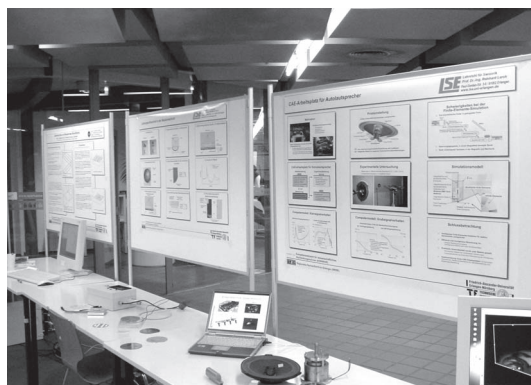


Abb. 10: Präsentationswände der verschiedenen KONWIHR-Projekte.

2.3 Neuer Schub für wissenschaftliches Hochleistungsrechnen

Dr. Gerhard Wellein

Eine neue Technologie von Intel und Silicon Graphics gibt dem wissenschaftlichen Hochleistungsrechnen an der FAU einen neuen Schub. Seit Anfang Dezember steht ein SGI Altix3700 Supercluster für anspruchsvollste Simulationen am RRZE zur Verfügung. Ausgestattet ist dieser Hochleistungsrechner mit 28 Intel 64-Bit Prozessoren der neuesten Generation (Itanium2/Madison), mehr als 100 GByte Hauptspeicher und 3.000 GByte Plattenspeicher. Seit dem ersten „Power-On“ wird der neue Rechner vor allem durch Wissenschaftler aus der Strömungsmechanik, Physik und Chemie intensiv und überaus effizient genutzt.

Mit einem Investitionsvolumen von ca. 310.000 € stellt das neue Rechensystem den Abschluss einer zweistufigen Beschaffung eines Rechnerclusters am RRZE dar. Die Kombination der bewährten SGI NUMAFLEX Architektur mit den Intel Itanium2 64-Bit Prozessoren ist speziell für Aufgabenstellungen geeignet, die hohe Anforderungen an Datendurchsatz und Rechenleistung der Prozessoren stellen. Damit ergänzt das neue System ideal die erste Ausbaustufe des Rechencluster: Seit April 2003 steht am RRZE ein Intel-Xeon Cluster der Firma transtec, das vor allem von Anwendungen mit relativ kleinen Datensätzen verwendet wird und auf Grund der hohen Auslastung zwischenzeitlich von 146 auf 172 Prozessoren erweitert wurde. Beide Ausbaustufen leisten die nahezu unvorstellbare Rechenleistung von mehr als 1.000.000.000.000 (Billion) Rechenoperationen pro Sekunde, wobei LINUX als Betriebssystem zum Einsatz kommt, das den meisten Wissenschaftlern vom eigenen Arbeitsplatz bekannt ist.

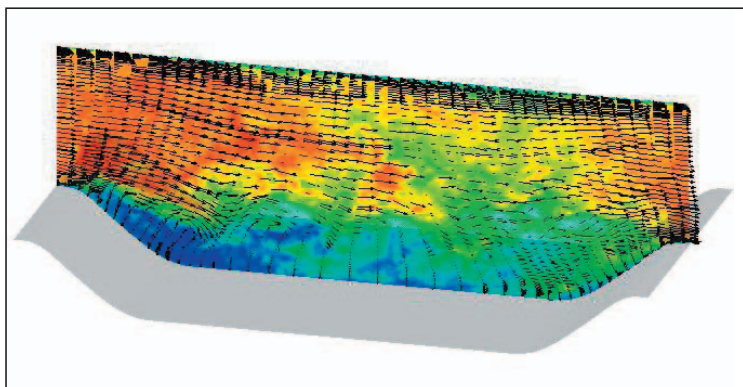


Abb. 11: Abgelöste turbulente Strömung über einen Hügel

Bei der effizienten Nutzung und Programmierung dieser teuren Forschungsgeräte steht den Kunden ein Beratungsteam am RRZE zur Seite, das intensiv durch das KONWIHR gefördert wird. Unabdingbar für die rasche und effiziente Nutzung neuester Rechnertechnologien für die numerische Simulation ist die enge und kontinuierliche Zusammenarbeit des RRZE mit seinen Kunden und den Rechnerherstellern selbst. Unverzichtbar sind auch die engen Kontakte zu SGI und Intel. Bereits vor der ersten Auslieferung der neuen Itanium2 Prozessoren ermöglichte es Intel, die Prozessoren gemeinsam auf Herz und Nieren zu prüfen. Dadurch konnte das HPC-Team komplexe Programmpakete frühzeitig an die neue Itanium2 Prozessorarchitektur anpassen, um eine hohe reale Rechenleistung des neuen SGI Altix Superclusters von Anfang an sicherzustellen. Besonders stolz ist man am RRZE auf die real im Benutzerbetrieb gemessenen Leistungswerte, die bei etwa 20% – 25% der theoretischen Spitzenleistung liegen (vergleichbare Mikroprozessoren erreichen nur etwa 5% – 15% ihrer Spitzenleistung im Anwenderbetrieb).

Sehr intensiv wird das SGI Altix3700 Supercluster vom Lehrstuhl für Strömungsmechanik (Prof. Dr. Durst, PD Dr. Breuer) genutzt. Beispielsweise werden aufwendige Large-Eddy-Simulationen für abgelöste turbulente Strömungen (siehe Abbildung) auf der Basis eines Finite-Volumen-Programms mit ca. 13 Millionen Gitterpunkten auf dem neuen Supercluster durchgeführt. Mit Unterstützung der HPC-Gruppe des RRZE ist es gelungen, reale Leistungsdaten zu erzielen, die bei gleicher Anzahl eingesetzter Prozessoren denen der Fujitsu VPP 700 entsprechen. Folglich konnte das RRZE allein durch die Beschaffung des Altix-Superclusters die real verfügbare Rechenleistung um mehr als die Kapazität des halben Landesvektorrechners in München aufstocken.

2.4 Europaweite Ausschreibung zur PC-Beschaffung

Hans Cramer

„Um die Versorgung und Betreuung innerhalb der Universität in Zeiten stagnierender oder gar rückläufiger finanzieller und personeller Ressourcen weiterhin auf einem möglichst hohen Niveau zu halten, ist das Erfordernis der Standardisierung der eingesetzten Systeme von besonderer Bedeutung. Die Universität, vertreten durch das Regionale RechenZentrum Erlangen (RRZE), hat deshalb vor Kurzem eine europaweite Ausschreibung für Arbeitsplatz-PCs durchgeführt, mit dem Ergebnis, dass ab November 2003 bei Standard-PCs Geräte des Herstellers Fujitsu Siemens Computers GmbH (FSC) zu besonders günstigen Konditionen zu erwerben sind. Als Lieferant bekam die Raphael Frascch GmbH in Erlangen-Tennenlohe den Zuschlag. Die rahmenvertragliche Regelung gilt zunächst für 12 Monate.“ (Auszug aus dem Rundschreiben des Kanzlers vom 24.11.2003)

Das zitierte Schreiben stand am Ende eines langfristigen Ausschreibungsverfahrens, das nach einigen Vorüberlegungen vier Monate vorher begann. Die damalige Diskussion über die Vergabep Praxis von Beraterverträgen bei öffentlichen Einrichtungen – nicht nur bei der Bundesagentur für Arbeit – zeigte die Brisanz dieses Themas.

Das RRZE hat bisher bereits jede größere Beschaffung von zentralen Servern oder Hochleistungsrechnern europaweit ausgeschrieben. Die Besonderheit dieser Ausschreibung lag in der Tatsache begründet, dass erstmals an der Friedrich- Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg eine PC-Ausschreibung zentral durchgeführt wurde, von der alle Einrichtungen bei Beschaffungen von Einzel-PCs bis hin zu größeren Stückzahlen gleichermaßen profitieren.

Vorgaben

Bei Beschaffungen aus Mitteln öffentlicher Haushalte sind je nach erwarteter Rechnungssumme verschiedene formale Verfahren einzuhalten. Sie reichen vom Einholen schriftlicher Angebote über die nationale Ausschreibung bis hin zur europaweiten Ausschreibung.

Zudem hat der Oberste Bayerische Rechnungshof in den letzten Jahren einzelne Beschaffungsvorgänge an der FAU unter die Lupe genommen und auf die Einhaltung der Vergabeverfahren hin überprüft. Nicht zuletzt sollte die Sparsamkeit im Umgang mit Steuermitteln dazu führen, das Einsparungspotenzial voll auszunutzen, das in einer öffentlichen Ausschreibung liegt.

Ausgangssituation

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass viele Institute mit den formalen Ausschreibungsverfahren überfordert waren. Das RRZE besitzt aber bereits jahrelange Erfahrungen mit europaweiten Ausschreibungen. Da sich der zeitliche Ablauf nicht von dem einer Ausschreibung auf nationaler Ebene unterscheidet, wurde diese Form gewählt.

Anforderungen und Entscheidungskriterien

Als Grundlage für die Ausschreibung wurde ein jährlicher Beschaffungsrahmen von 500 Standard-PCs mit Zubehör angenommen. Gefordert waren preisgünstige, qualitativ hochwertige,

ergonomische, leise und zuverlässige Standard-PCs für den Einsatz im wissenschaftlichen Umfeld und für die Anforderungen in Büro und Verwaltung in einheitlicher Ausstattung.

Insgesamt wurde nicht auf höchste CPU-Leistung allein Wert gelegt, sondern auf gleichmäßig hohe Leistung aller Komponenten (CPU, Bus, Speicher, Schnittstellen, Platte). Bevorzugt wurden vom Hersteller mit Standardkomponenten zusammengestellte und optimierte Systeme. Wichtig war auch, dass der Hersteller für einen möglichst langen Zeitraum eine sogenannte Imagekompatibilität gewährleisten konnte, d.h., dass die verwendeten Komponenten über diesen Zeitraum weitgehend so baugleich bleiben, dass ein einmal erstelltes Image (komplette, kopierte Software-Installation eines Rechners) jederzeit auf ein nahezu baugleiches Gerät kopiert und so dessen Funktionsfähigkeit hergestellt werden kann.

Als Entscheidungskriterien kamen neben dem Preis auch der Umfang der Garantieleistungen, das Firmenprofil, besondere Hardware-Zertifikate (CE, Blauer Engel, Energy Star, ISO, ...) oder die Lautstärke der Geräte zur Anwendung. Bei der Auswahl der Konfigurationen wurde auf qualitativ hochwertige Markenbauteile Wert gelegt, um eine möglichst große Kontinuität bei den Lieferungen zu erreichen. Auf diese Weise soll der Aufwand bei Beschaffung und Reparatur in einem wirtschaftlich vertretbaren Rahmen gehalten werden. Die Angebote sind deshalb auch nicht mit den sogenannten „Schnäppchen“ von Supermärkten oder bekannten Technikanbietern vergleichbar, die keine standardisierten Komponenten liefern. Ergonomische und umweltfreundliche Aspekte waren ebenfalls wichtige Punkte, die zur Entscheidung des RRZE beitrugen.

Infolge der stetigen Neu- und Weiterentwicklung der Informationstechnologie war das RRZE bestrebt, während der gesamten Gültigkeitsdauer der Ausschreibung flexibel auf die herrschende Marktlage reagieren zu können. Deshalb erfolgte keine Festschreibung bestimmter Produkte oder Preise, sondern die Festlegung von Herstellern und Rabattsätzen auf eine veröffentlichte Preisliste. Nur so ist der Bezug technisch aktueller Geräte zu zeitgemäßen Preisen ohne neue Ausschreibung bei Modell- oder Preisänderungen möglich. Auch ist der Rabattsatz für ähnliche, eventuell leistungsfähigere Systeme sowie für mögliche Nachfolgesysteme von großer Bedeutung.

Die Preise waren so zu gestalten, dass sie neben der Hardware auch die Lieferung, Aufstellung beim Besteller und die kostenlose Rücknahme der Transportverpackung beinhalten mussten. Sollte eine der im Leistungsverzeichnis geforderten Komponenten nicht lieferbar sein, war ein kompatibles Nachfolgeprodukt bzw. ein kompatibles Produkt der nächst höheren Leistungsklasse anzubieten. Neben den PCs wurden auch TFT-Monitore in die Ausschreibung mit aufgenommen.

Ablauf

Der Personalaufwand für die gesamte Ausschreibung betrug ca. acht Mannwochen, dürfte sich aber gerechnet auf die zeitlichen Einsparungen für die gesamte Friedrich-Alexander-Universität mehr als rechtfertigen.

Ergebnis

An der Ausschreibung haben sich insgesamt neun Firmen mit elf Angeboten beteiligt. Nach gründlicher Prüfung und Auswertung der eingegangenen Angebote entschloss sich das RRZE,

bei Standard-PCs – zunächst für 12 Monate – ausschließlich Geräte des Herstellers Fujitsu Siemens Computers GmbH (FSC) zu kaufen. Als Lieferant bekam die Raphael Frasch GmbH in Erlangen-Tennenlohe den Zuschlag für den Rahmenvertrag. Die Modellpalette ist breit angelegt und erfüllt mit den möglichen Zusatzoptionen weit mehr als von wissenschaftlichen Standardanwendungen normalerweise verlangt wird.

Bei den Monitoren fiel die Entscheidung zugunsten der Hersteller Fujitsu Siemens Computers GmbH (FSC) und Acer Inc.

Vorteile des Rahmenvertrags

- Bei Beschaffungen müssen keine Gegenangebote eingeholt werden.
- Bei größeren Beschaffungen ist keine weitere Ausschreibung nötig (betrifft z.B. CIP, WAP, HBFG).
- Die Rechnungsabwicklung mit der Universitätskasse wird vereinfacht: Auf der Rechnung genügt die Angabe „Vergabeverfahren: Rahmenvertrag RRZE/Frasch“
- Technisch aktuelle PCs
- Bei Einzelbeschaffungen entfällt der personelle Aufwand zur Typen-, Hersteller- und Lieferantenauswahl.
- Die PCs entsprechen den LAG-Regeln (Liste der akkreditierten Geräte). Nach Aufnahme in die LAG verpflichtet sich das RRZE, diese Geräte nach der Gewährleistung bis zu einer Gesamtnutzungszeit von sechs Jahren kostenlos zu reparieren bzw. für gleichwertigen Ersatz zu sorgen
<http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/hardware/lag/>.

Verbindlichkeit des Rahmenvertrags

Mit dem anfangs zitierten Schreiben hat der Kanzler der FAU den Rahmenvertrag für alle Institute und Einrichtungen der Universität für verbindlich erklärt, d.h. für alle PC-Beschaffungen sind die günstigen Konditionen dieses Vertrags zu nutzen. Die bereits 1999 von der Hochschulleitung beschlossenen, verbindlichen DV-Beschaffungsrichtlinien wurden entsprechend angepasst:
<http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/konditionen/versorgungskonzept/beschaffungsrichtlinien.shtml>

Bindend ist dieser Rahmenvertrag für alle Einrichtungen der FAU, die vom RRZE durch das IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI) und das IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) betreut werden. Das bedeutet, dass bei der Beschaffung von Standard-Arbeitsplätzen nur noch PCs von FSC in den vom RRZE ausgehandelten Konfigurationen über den Rahmenvertrag gekauft werden können. Abweichende Hardware-Konfigurationen dürfen nur in begründeten Fällen mit Zustimmung des RRZE beschafft werden. Auch für alle Beschaffungen, die vom RRZE treuhänderisch durchgeführt werden – dazu zählen vor allem CIP- und WAP-Beschaffungen, aber auch andere HBFG-Maßnahmen – ist der Rahmenvertrag bindend. Weitere Informationen zur Ausschreibung:
<http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/hardware/beschaffung/>

2.5 Ausbildung zum Fachinformatiker am RRZE

Andrea Kugler

Begonnen hat alles am 1. September 1998 mit der ersten Generation Fachinformatiker am RRZE. Mittlerweile ist die sechste Generation eingestellt, und bereits neun Auszubildende sind ins Berufsleben und drei in ein weiterführendes Studium entlassen worden. Als frisch gebackene Fachinformatiker Fachrichtung Systemintegration stehen den jungen Menschen vielfältige Möglichkeiten in den unterschiedlichsten Firmen und Branchen offen, denn das Berufsbild der Fachinformatiker ist breit gefächert und jede größere Firma verfügt heute über ein kleines Netzwerk, das betreut werden will. Zwei der ausgebildeten Fachinformatiker haben sich für die Privatwirtschaft entschieden. Die anderen vier hat das RRZE selbst eingestellt.

Wer nach der Ausbildung noch studieren möchte, macht innerhalb eines Jahres die Fachhochschulreife nach und studiert an der FH in Fachrichtung Technik. Alternativ können die jungen Fachinformatiker in zwei Jahren die Allgemeine Hochschulreife erwerben und damit ein beliebiges Studium an der Universität aufnehmen. So haben sich drei vom RRZE ausgebildete Fachinformatiker für ein Studium an der FH bzw. Universität entschieden.

Alle Rekorde gebrochen haben die Fachinformatiker der dritten Generation. Herr Sebastian Röhl schloss seine Ausbildung sogar mit der Gesamtnote von 1,0 ab (Berufsschule und Prüfung). Unter 570 Mitstreitern an der Staatlichen Berufsschule Erlangen wurde er mit dem Staatspreis des Freistaates Bayern ausgezeichnet.

Unix – Linux – Windows – Novell – das RRZE hat alle wichtigen Betriebssysteme im Haus, die die Auszubildenden auch während ihrer Lehrzeit kennen lernen. Auch in der Netzwerktechnik profitieren die Azubis von den unterschiedlichsten Protokollen und Komponenten. Aber nicht nur mit kalter Technik haben unsere Auszubildenden zu tun, auch die PC-Benutzer und Nutzer der Dienste des Rechenzentrum wollen betreut sein.

Mit von der Partie sind seit September 2003 auch zwei weibliche Auszubildende. Insgesamt liegt die Anzahl an Bewerbungen von Mädchen immer noch bei unter 50 Prozent. Für die zukünftigen Fachinformatikerinnen sind typisch weibliche Berufe ausgeschlossen. So haben sie ein großes Interesse an der Technik und kommen auch mit ihren männlichen Kollegen gut aus.

Fachinformatiker, die am RRZE ihre Ausbildung erfolgreich durchlaufen und abgeschlossen haben, werden zukünftig auch gerne innerhalb und außerhalb der FAU vermittelt. Sie verfügen über umfangreiche Kenntnisse rund um das FAU-Netz und sind universitätsweit als Systembetreuer ohne lange Einarbeitungszeit uneingeschränkt einsetzbar. Falls Sie interessiert sind, wenden Sie sich bitte an das RRZE-Sekretariat: 09131 85-27031.

2.6 Das neue Logo – Ausdruck einer geschärften Corporate Identity

Dr. Heidi Rex

Das RRZE sorgt seit Jahrzehnten als der IT-Dienstleister der FAU für eine funktionierende IT-Infrastruktur an der Universität Erlangen-Nürnberg und unterstützt die Hochschulen der Region. Als Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Technik begreift sich das RRZE als Zentrum computertechnologischer Kompetenz in der Hochschullandschaft Nordbayerns und als Partner der Wissenschaft. Die Kultur am RRZE zeichnet sich im wesentlichen dadurch aus, dass sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als Teil einer initiativen, innovativen und lernenden Organisation verstehen. Auf dieser Basis begreift und löst das RRZE-Team die Aufgaben von heute mit einem Blick auf zukünftige Entwicklungen. Das RRZE bietet alle IT-Dienstleistungen an, die die Angehörigen der FAU von einem universitären Rechenzentrum erwarten können. Daher gehört es nicht zuletzt zu seiner Aufgabe, den Kunden mit einem klar definierten Selbstverständnis gegenüber zu treten.



Diesen grundsätzlichen Überlegungen einen verbindlichen Rahmen in grafischer Form zu verleihen, war unser Ziel. Ergebnis ist das neue Logo.

Die klare Form der geraden Linien und rechten Winkel stehen für Eindeutigkeit, Klarheit und technische Präzision. Die Farbe Blau in Kombination mit Grau signalisiert technische Kompetenz, Vertrauen und Verantwortung. Die Referenz auf eine Leiterplatte mit dem weißen Quadrat als Prozessorchip in der Mitte verweist auf die Technik als zentrales Element unserer Aufgaben.

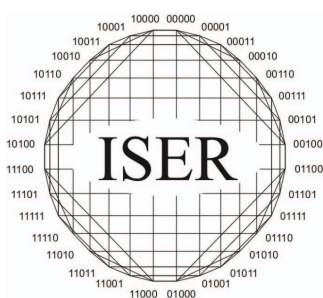
Seit dem Kickoff des neuen Designs im Juni des Berichtsjahres – mit dem neuen Logo als *dem* zentralen Baustein – wurden auch zahlreiche Vorlagen für die interne und externe Kommunikation zur Verfügung gestellt. Hervorzuheben sind die Templates für den Schriftverkehr und die Folienpräsentation.

Die neue Hausschrift *ITC Officina* verleiht allen Texten, die nicht elektronisch versendet werden, ein neues, einheitliches Gesicht. Über den Textzusatz im Logo hinaus findet die Hausschrift bei Postern, Aushängen, Hinweisen, Türschildern, Veranstaltungsankündigungen und Wegweisern Verwendung. Die Umschlagseiten der Druckschriften präsentieren sich ebenfalls in der neuen Hausschrift und dem neuen Design: Benutzerinformation, Jahresbericht, Wissenschaftsbericht und Dienstleistungskatalog. Auch Faltblätter und Visitenkarten sind in *ITC Officina* gesetzt. Für alle anderen Textsorten wurde im Sinne eines einfachen Datenaustausches Arial für Folien und Times für den Schriftverkehr ausgewählt. Die positive Resonanz der Mitarbeiter erstreckte sich insbesondere auf die Punkte eines verlässlichen Designs und eine nicht zu unterschätzende Zeitersparnis, besonders bei der Herstellung wissenschaftlicher Präsentationen.

2.7 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) – ein ereignisreiches Jahr

Dr. Franz Wolf

Führungen und Neuigkeiten



Seit zwei Jahren haben die Studierenden der Informatik die Möglichkeit, im Rahmen der Übungen zur Grundvorlesung, die ISER zu besichtigen. Diese jungen Studenten haben von der rasanten technologischen Entwicklung der Informatik in der Regel nur den letzten Schritt mit den von Jahr zu Jahr leistungsfähigeren PCs mitbekommen und noch nie Großrechner in Röhren- und Transistortechnik mit Lochkarteneingabe und Schnelldruckerausgabe gesehen. Sie gewinnen damit einen Eindruck von der rasanten technologischen Entwicklung und zumindest eine Ahnung von zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten.



Abb. 12: Ausstellung der ISER im Museumswinkel

Die ausgestellten Objekte sind jetzt auch im Internet zu sehen (www.iser.uni-erlangen.de > Ausstellung). Die programmtechnischen Voraussetzungen wurden von Herrn Baricak geschaffen, der im Berichtsjahr als studentische Hilfskraft bei der ISER beschäftigt war.

Seit 2001 werden in den Benutzerinformationen (BI) des RRZE regelmäßig „Fundstücke aus der Informatik-Sammlung“ vorgestellt. Im Berichtsjahr waren dies: BI 69 mit „ZUSE Z23“ und BI 70 mit „Magnetplatte TSP500“.

Sonderveranstaltungen

Der Schwerpunkt der Arbeiten 2003 lag bei der Vorbereitung und Durchführung der

Ausstellung „Appetithappen aus Erlanger Wissenschafts- und Techniksammlungen“ im Museumswinkel vom 23.10.-30.11. Dabei handelte es sich um ein Kooperationsprojekt des Fördervereins Wissenschaftsmuseum mit dem Siemens Med Archiv, Sammlungen der FAU und dem Kulturreferat der Stadt Erlangen. Diese Ausstellung war auch im Rahmen der „Langen Nacht der Wissenschaft“ geöffnet und gut besucht. Das Motto des Beitrags der ISER lautete: „Der Computer hat unsere Welt verändert – sowohl im positiven als auch im negativen Sinne.“

Die Dimension dieser Veränderung wurde an Beispielen verdeutlicht:

- An einzelnen Bauelementen und Baugruppen wurde die rasante technologische Entwicklung, deren Ende noch nicht absehbar ist, aufgezeigt.
- An Beispielen aus dem Büroalltag wurde dargestellt, wie die neuartige technische Eigenschaft des Computers, die Programmierbarkeit, laufend neue Anwendungen eröffnet:
 - Schreib- und Rechenmaschinen sind aus den Büros verschwunden,
 - auf allen Tischen stehen vernetzte PCs,
 - Karteischränke sind verschwunden – die Daten stehen im Computer,
 - Berufsbilder sind verschwunden – neue sind hinzugekommen,
 - die Arbeitswelt im Büro hat sich verändert.
- Der Computer ist aber auch ins Kinderzimmer eingedrungen mit Spielkonsolen und Home-Computern. Ein Privatsammler, Herr Klaus Pompe aus Altdorf, unterstützte ISER dabei.
- Wie bereits von Konrad Zuse in den 40er Jahren vorhergesagt, ist der Computer heute in der Lage, den Schachweltmeister zu schlagen!
- Bereits in den 60er Jahren begann der Computer in den Kunstbereich einzudringen. Dies wurde mit Bildern von Georg Nees dokumentiert, einem Honorarprofessor der Informatik an der FAU.

Die Ausstellung wurde durch diverse Vorträge ergänzt: „Rechnen mit der Rechenuhr von Schickard (1623)“ (Dr. Franz Wolf), „Schach dem Computer“ (Dr. Hubert Seibold), „Rechnen wie die Vorfäter“ mit Abakus, Rechenbrett, Rechenschieber und mechanischer Rechenmaschine (Dr. Franz Wolf).

Bei der Erstellung der Poster und beim Auf- und Abbau der zahlreichen und umfangreichen Ausstellungsobjekte (auf ca. 100 qm) waren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des RRZE eine unentbehrliche Stütze.

Daneben gab es bereits zu Jahresbeginn eine Sonderausstellung in der Gruppenbibliothek der Informatik im Wolfgang-Händler-Hochhaus über Konrad Zuse, den Erfinder der ersten vollautomatischen programmgesteuerten und frei programmierten, in binärer

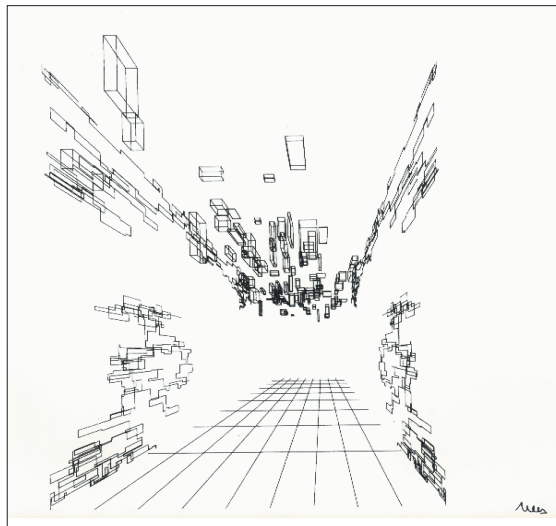


Abb. 13: „Der Tunnel von Georg Nees“, 1968



Abb. 14: Horst Zuse im Informatik-Kolloquium

Gleitkommaarithmetik arbeitenden Rechenanlage, die 1941 betriebsfähig war. Sie zeigte in drei Vitrinen Konrad Zuse als Erfinder der vier (elektro-)mechanischen Rechner Z1 bis Z4 und der um 1960 an vielen deutschen Hochschulen bekannten elektronischen Rechner Z22 und Z23 sowie als Maler (7 Kunstdrucke von Ölbildern) und Zeichner (Portraits). Sie enthielt Bücher und Aufsätze über und von Konrad Zuse und berichtete über seinen Kontakt zu Erlangen insbesondere zu Prof. Dr. W. Händler, dem Vater der Erlanger Informatik. Interessenten stand auch eine Multimediashow über Konrad Zuse zur Verfügung, präsentiert auf einer CD von Horst Zuse. Anlass für die Beschäftigung mit Konrad Zuse war ein Vortrag seines Sohns Horst Zuse: „Der Ursprung des Computers“ im Rahmen eines gemeinsamen Kolloquiums von Informatik und RRZE am 23.01.2003.

Neue Sammlungsobjekte

Von den Neuaufnahmen des Berichtsjahres soll hier nur der transistorisierte Tisch-Analogrechner RAT700 von Telefunken hervorgehoben werden. In den 50er Jahren unterschied man bei dem Begriff Rechner – das Wort Computer war noch nicht etabliert – noch zwischen Digital- und Analogrechner. Das einfachste analoge Rechenhilfsmittel war der Rechenschieber. In einem Analogrechner werden die Rechenwerte durch physikalische Größen wie die elektrische Spannung dargestellt. Dazu muss im Analogrechner ein physikalisches Modell des mathematischen Problems aufgebaut werden. Das Programmieren besteht im Verbindungsaufbau zwischen Rechenelementen. Da die Integration über die Zeit als ein Rechenelement (Integrierer) dargestellt werden kann, eignen sich Analogrechner insbesondere zur Lösung von Differentialgleichungen.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet ist deshalb die Simulation dynamischer Systeme.

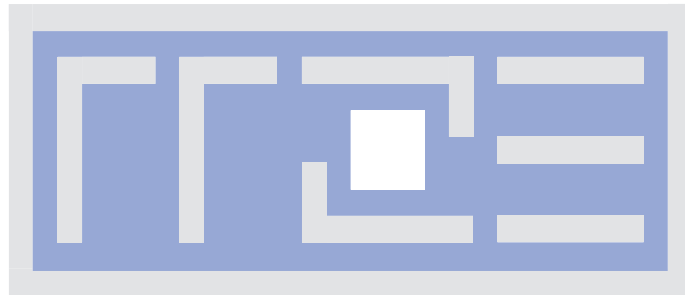
Der RAT 700 wurde 1964 gebaut und kostete damals ca. 40.000 DM. Die vorhandene Anlage wurde bei der Bundeswehr zur Ausbildung eingesetzt und 1988 vom Marindepot Wilhelmshaven von Herrn Peter Schreier übernommen, der ihn im Berichtsjahr der ISER zur Verfügung stellte.

Bei Interesse an Führungen oder für die Bereitstellung von Ausstellungsobjekten wenden Sie sich bitte an iser@uni-erlangen.de oder Tel. 09131 85-27031 bzw. 09131 85-28911.



Abb. 15: Analogrechner RAT 700 von Telefunken

Teil III: Dienstleistungen



3 Dienstleistungen

3.1 Zentrale Server

Bei den zentralen Servern gab es 2003 einige Anpassungen: Neben den Systemen für die Webzugänge, die durch neue Systeme abgelöst wurden, konnten auch die Mailedienste zum Teil schon auf neue Server umziehen.

Neu hinzu kam im Berichtsjahr die SPAM-Analyse, für die zwei spezielle Server beschafft wurden.

Tabelle 5 zeigt einen Überblick über die wichtigsten Server, die ihre Aufgaben hauptsächlich im Verborgenen und ohne direkten Kundenkontakt erledigen.

Tabelle 6 zeigt die den Benutzern direkt zugänglichen Server, die im Jahr 2003 durch zwei neue Hochleistungsrechner ergänzt wurden. Weggefallen ist im Gegenzug die alte Siemens-Fujitsu VPP300, die als kleiner Bruder der Münchener VPP700 nach Erlangen gekommen und seit 1998 in Betrieb war.

Zur Überwachung der Systeme hat sich das System „WhatsUp“ gut eingespielt, das wesentliche Dienste regelmäßig automatisch prüft und bei Ausfällen und Abweichungen (etwa einer zu großen Anzahl Mails in der Warteschlange) einen Alarm per Mail oder SMS auslöst.

Die SUN Systeme stehen zusätzlich unter der Überwachung von „SRS Netconnect“, einem kostenlosen Dienst der Firma SUN, der ebenfalls wichtige Parameter kontrolliert und bei Überschreitung von Grenzwerten Alarm schlägt. Im Unterschied zu WhatsUp wurden damit schwerpunktmäßig die technischen Größen wie die CPU-, Platten- und Netzlast kontrolliert.

Die Zuverlässigkeit, der für die Kunden wesentlichen Systeme gibt Tab. 7 wieder. Die Verfügbarkeit der darüber erreichbaren Dienste ist jedoch deutlich besser, da bei Ausfall eines Systems in vielen Fällen ein Reservesystem einspringt oder aktiviert werden kann.

Die deutlich niedrige MTBF-Spanne des Backup- und Archiv-Servers ist durch umfangreiche Arbeiten an diesem System bedingt. Die Kunden haben jedoch kaum etwas davon bemerkt, da die meisten Prozesse außerhalb der Umbau- und Wartungsphasen nachts oder am Wochenende abliefen.

Tab. 5: Die wichtigsten Dienstleistungsserver

Dienste	Typ	CPUs/MHz	Haupt- speicher MB	Platten- kapazität GB
Backup, Archiv	SUN E450	4 x 400	1.024	504
Dialog-Server	SUN E4000	8 x 250	8.192	244
Orakel-Observer	SUN ULTRA2	2 x 300	384	22
Leitwarte	SUN ULTRA10	1 x 300	640	36
Fileserver	SUN E450	2 x 250	512	270
Benutzerverwaltung	SUN ULTRA2	2 x 300	384	17
WWW-PROXY	SUN E450	2 x 400	512	63
WWW-PROXY	SUN E450	2 x 400	512	63
DNS-Server	SUN E250	2 x 400	2.048	18
FTP-Server	SUN ULTRA2	2 x 300	512	584
SEARCH-Engine	HP Netserver	2 x 1.000	1.024	100
Info-Server	SUN E450	2 x 300	768	81
Datenbank-Server	SUN ULTRA1E	1 x 170	448	20
Dialog-Server, intern	SUN E450	3 x 300	896	27
POP-Server	SUN ULTRA60	2 x 450	1.024	72
WWW	SUN E450	2 x 300	768	200
WWW	SUN Fire 280R	2 x 900	4.000	576
Mail-Server, 5-fach	SUN Fire V240	4 x 1.000	16.000	72
SPAM-Filter, 2-fach	SUN Fire V210	2 x 900	4.000	36
X.500-Directory Server	SUN E250	2 x 400	1.024	36

Tab. 6: Den Kunden direkt zugängliche Systeme

Aufgaben	Typ	CPUs	Haupt- speicher GB	Platten- kapazität GB
Vektor-Parallelrechner	FSC VPP 300	8	je 2	720
Backup / Archiv	SUN E450	4	1	504
Dialog-Server	SUN E4000	8	8	240
Cluster 32-Bit	transtec Xeon	168	je 2	7.880
Cluster 64-Bit	SGI Altix Itanium 2	28	0,056	3.212
Memory-Server	SGI Origin 3400	28	56	700

Tab. 7: Zuverlässigkeit der für Kunden relevanten Server

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

Name des Servers	MTBF* in Tagen
Backup- und Archiv-Server	20
Software-Server (Lizenzsoftware)	36
File-Server (Novell)	182
Compute-Dialog-Server	28
File-Server (UNIX)	91
Memory-Server	73
Benutzerverwaltung	45
WWW-Server	182
WWW-Proxy-Server	182
News-Server	182
Mail-Gateway (Mail Server)	61
FTP-Server (UNIX)	52
Zentrale NDS-Server (Novell)	182
Netware-Backup-Server (Novell)	30

Die Tabelle spiegelt nur die direkten Standzeiten der einzelnen Systeme wieder, wie sie von der automatischen Überwachung erfasst werden. Die für den Benutzer beobachtbare Verfügbarkeit der Dienste ist deutlich höher, da in vielen Fällen ein Ersatzsystem einspringen kann.

Es würde den Jahresbericht sprengen, wollte man hier alle weiteren Server(chen) auflisten, die zusätzlich im Hintergrund dedizierte Aufgaben übernehmen, als Standby-Systeme fungieren oder für Entwicklung und Tests neuer Betriebssystemversionen und Applikationen eingesetzt werden. Derzeit sind dies mehr als 50 kleinere Rechner, deren Typen, Namen und Funktionen sich fast wöchentlich ändern.

Der Ausfall der USV-Anlage während eines Stromausfalls hat 2003 dafür gesorgt, dass die Uptime maximal 182 Tage erreichen konnte.

3.1.1 Memory-Server: SGI Origin 3400

Der Memory-Server des Typs SGI Origin 3400 steht den Kunden seit Juli 2001 speziell für numerische Berechnungen mit hohem Speicherbedarf zur Verfügung. Das System umfasst insgesamt 28 MIPS R14000 Prozessoren (500 MHz), 56 GB Hauptspeicher sowie etwa 700 GB an Plattenspeicher.

Die SGI NUMAFlex Architektur erlaubt es, den – physikalisch verteilten – Speicher in Anwenderprogrammen transparent als einen Datenraum zu nutzen (s. Abb. 16). Davon profitieren insbesondere nicht parallelisierte oder nur mit großem Aufwand parallelisierbare Programme, da sie ohne Änderungen des Quellcodes die gesamten Ressourcen der Maschine nutzen können. Die einfache Handhabung sowie die hohe Betriebsstabilität führten dazu, dass der Rechner seit dem ersten „power-on“ nahezu vollständig ausgelastet ist.

Abb. 16: Schematische Darstellung der Topologie des Memory-Servers. Das System kann mit max. 8 Compute-Bricks bestückt werden.
Derzeitiger Ausbau: 7C-Bricks Ausstattung je C-Brick: 4 MIPS R14000 / 8 GB Speicher

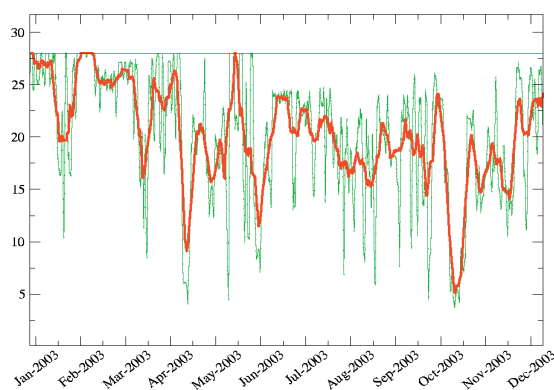
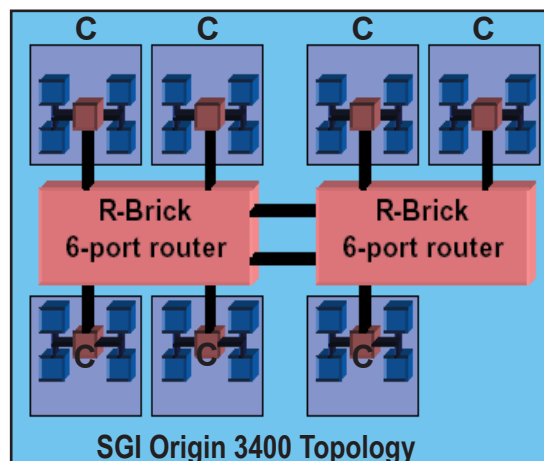


Abb. 17: Mittlere Auslastung des Memory-Servers im Jahre 2003. Von den 28 CPUs stehen maximal 26 CPUs für den Batchbetrieb zur Verfügung. Die Kurve mit dem signifikanten Ausschlag stellt ein gleitendes Wochenmittel (Tagesmittel) der Auslastung dar.

3.1.2 HPC-Cluster32 (Linux Xeon Cluster)

Der 32-Bit HPC-Cluster des RRZE, bestehend aus 86 Dual-Rechenknoten mit je 2 Intel Xeon (2,66 GHz), 2 GByte Hauptspeicher und 80 GB IDE Festplatte, eignet sich mit seinem Gigabit Ethernet Netzwerk vor allem für Durchsatzrechnungen und Programme mit moderatem Kommunikationsaufwand (Bilder s. Kap. 2.1). Seit seiner Installation durch die Firma Transtec Ende März 2003 und der endgültigen Freigabe für den Benutzerbetrieb im Mai zeigt die hohe Auslastung des Clusters den Bedarf der Nutzer an dieser Art von Architektur. Nach der Erweiterung im November 2003 erreicht der HPC-Cluster32 eine Spitzenleistung von 0.9 TFlop/s! Zugang zum Cluster erhalten die Benutzer dabei über zwei Frontend-Rechner, die abgesehen von einem besser ausgebauten Hauptspeicher (4 GByte) in ihrer Konfiguration den Rechenknoten entsprechen. Die Verwaltung der Queues und die Datenhaltung übernimmt der integrierte File-Server (Dual Xeon, 2.4 GHz). Er hält auf seinen SCSI-Festplatten mehr als 700 GByte Kapazität, abgesichert durch RAID5, für die Anwender bereit.

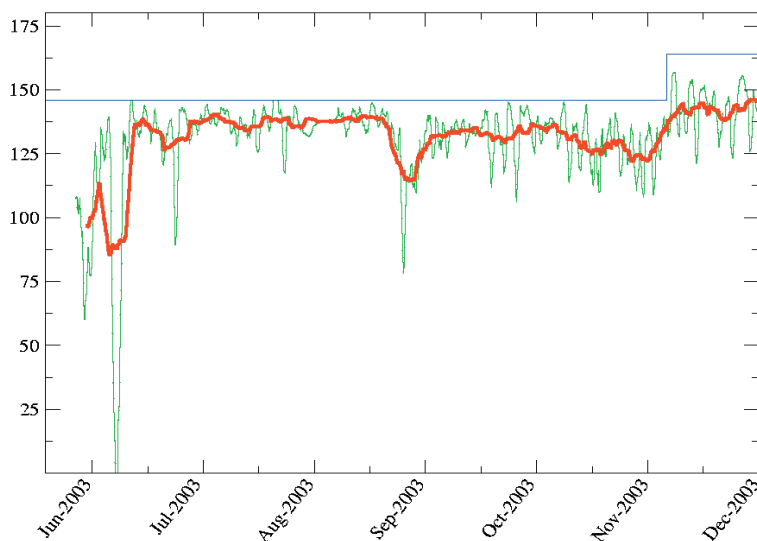


Abb. 18: Auslastung des IA32 Compute-Clusters im Jahr 2003. Die horizontale Linie gibt dabei den maximal möglichen Auslastungsgrad an. Die weniger signifikante Kurve stellt ein gleitendes Wochenmittel (Tagesmittel) der Auslastung dar.

3.1.3 SGI Altix 3700 Supercluster

Der Altix Supercluster, der seit November 2003 installiert ist, dient als Ergänzung zum HPC-Cluster32 und ist mit seinen 28 64-Bit Prozessoren vom Typ Itanium 2 (1,3 GHz) und dem vom Memory-Server bekannten NumaLink-Netzwerk für Programme mit hohen Anforderungen an die Kommunikationsbandbreite und hohem Speicherverbrauch vorgesehen. Das System besteht aus sieben so genannten „Compute-Bricks“, die jeweils zwei Rechenknoten mit je zwei CPUs beherbergen (s. Abb. 20). Jeder Knoten verfügt über 8 GByte lokalen Speicher und ist mittels eines „NumaLink4“-Interconnects mit dem Nachbarknoten verbunden. Ein Compute-Brick, also 4 Prozessoren, kommuniziert mittels zweier NumaLink3-Verbindungen mit dem Rest der Maschine (s. Abb. 19). Wie beim Memory-Server können die 112 GByte physikalisch verteilter Speicher als gemeinsamer Datenraum genutzt werden. Die Ausstattung mit 2,7 TB lokaler Plattenkapazität ist für die Ablage von Zwischenergebnissen ideal.

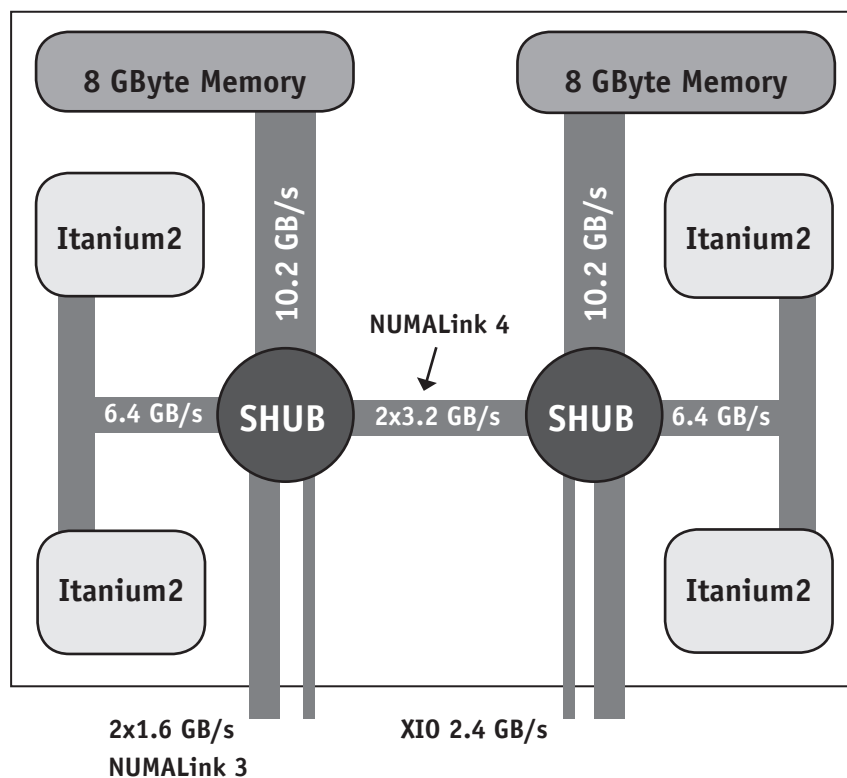


Abb. 19: Schematischer Aufbau eines Compute-Brick am Altix Supercomputer

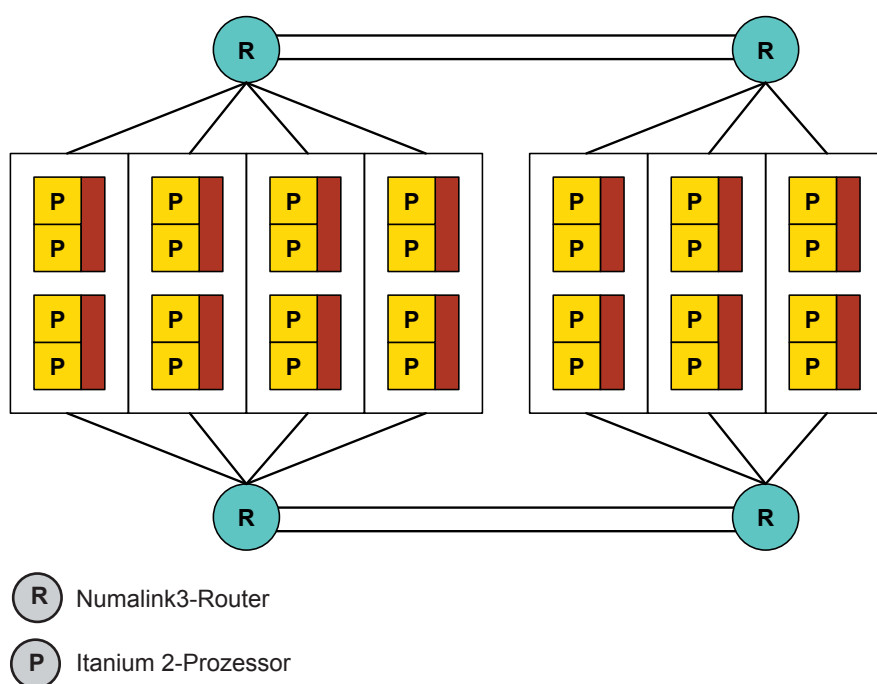


Abb. 20: Schematischer Aufbau des Altix Superclusters

3.1.4 Server zur Datenhaltung

Den Kern der Server für Datenhaltung bildet weiterhin ein Paar von SUN E450, die zur Erhöhung der Verfügbarkeit mit inzwischen 3 (früher 2) Plattenarrays vom Typ SUN A5000 verbunden sind. Für die Daten der studentischen Server steht eine SUN Ultra 1 mit 200 MHz bereit.

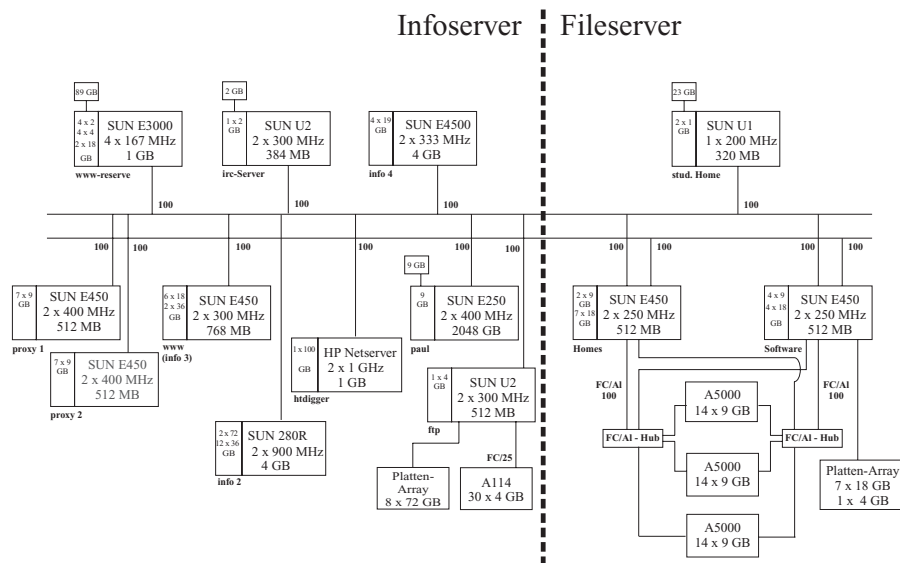
Für die Dienste Backup (Datensicherung sowohl für zentrale als auch für dezentrale Systeme) und Archivierung (langfristige Lagerung explizit deklarierter Datenbestände) mit einem gemeinsamen Bandrobotersystem, wurde Ende 1998 ein HBFG-Antrag genehmigt. Ein Robotersystems GRAU ABBA-J mit 6 Laufwerken DLT 7000 für 720 Bänder und ein Rechner SUN E450 erlauben die nächtliche Sicherung von mehr als 100 Servern, auch von anderen Einrichtungen. Eine genaue Beschreibung des Backup-Verfahrens wird in der Online-Dokumentation des RRZE gepflegt.

3.1.5 Server für Informationsdienste

Das Jahr 2003 brachte bei den Servern für Informationsdienste einige Veränderungen: Der bisherige Hauptserver „info1“ wurde nach über 6 Jahren Betriebszeit aus dem aktiven Dienst genommen und steht nur noch als Reservesystem bereit. Die Aufgaben verteilen sich jetzt auf eine SUN E450 (allgemeiner Webservice), eine SUN Fire 280R (neuere Webpräsenzen) und eine SUN E4500 (UnivIS). Das letztgenannte System ist eine Spende der Fa. Lucent, die wir natürlich gerne entgegengenommen haben.

Gegen Ende des Jahres wurde der lokale Newsdienst in Erlangen abgeschaltet. Die Versorgung mit News wurde zentral vom DFN Verein übernommen, wofür das RRZE einen entsprechenden Vertrag mit dem DFN Verein geschlossen hat.

Abb. 21: File- und Infoserver



3.1.6 Zentrale Novell-Server

Netware-Server

Zum Ende des Jahres 2003 laufen alle Netware-Server des RRZE unter Novell Netware 6. Neue Server in den Einrichtungen der FAU wurden 2003, soweit die Server vom RRZE betreut werden, ebenfalls mit Netware 6 installiert. Für bereits bestehende Maschinen soll nach Möglichkeit im Jahr 2004 ein Update durchgeführt werden.

Aufgrund der Neuorientierung der Firma Novell in Richtung Linux sollen im Jahr 2004 am RRZE intensiv die Möglichkeiten eines Netware-Servers auf Linux-Basis untersucht werden. Ein Umstieg auf die derzeit aktuelle Netware-Version 6.5 ist vorerst nicht geplant.

Automatische Softwareinstallation

Die vom RRZE vorbereitete automatische Softwareinstallation auf Windows PCs hat sich in der ursprünglich geplanten Version als nicht realisierbar erwiesen. Die Gründe hierfür liegen im Wesentlichen in der Vielfalt der eingesetzten Soft- und Hardware. Hinzu kommt, dass die Installationsprozesse der einzelnen Produkte i.d.R. nicht offen gelegt sind.

Motiviert durch die durchgeführte europaweite Ausschreibung von Standard-Arbeitsplatz PCs und die damit zu erwartende Vereinheitlichung der Hardware wird das RRZE zukünftig feste „Software-Images“ anbieten. Die hierbei verwendeten Produkte – und insbesondere die Versionen der jeweiligen Programme – sind festgeschrieben und in der jeweiligen Kombination ausgiebig getestet. Die Zusammenstellung soll halbjährlich überarbeitet werden. Ein Update der Rechner ist nur durch Neuinstallation vorgesehen. Durch die Verwendung von Images kann der Zeitaufwand für den Installationsprozess erheblich reduziert werden.

Im ersten Schritt wurde durch eine Umfrage innerhalb des RRZE und unter Einbeziehung der Außenstellen der Bedarf an Software ermittelt. Das erste Image wurde im Herbst 2003 fertig gestellt und seither im RRZE und in der Theologischen Fakultät erfolgreich eingesetzt. Im Jahr 2004 ist eine Ausweitung auf die weiteren Betreuungsbereiche (IZI, IZN) geplant.

Tab. 8: Novell-Server am RRZE

Name	Standort	Hardware	Funktion
FAUNDS1 FAUNDS2 FAUNDS3	RRZE IZI RRZE	• HP ProLiant ML 370 • CPU 2x Xeon-2,4 GHz • 1 GB MB RAM • 18 GB HDD gesp. • 1 u. 2 haben Gbit Netzanschluss	• Bereitstellung, Management und Sicherung der NDS
FAUSV1	RRZE	• HP LH 3000 • CPU 2x PIII-933 • 1 GB RAM • 220 GB Raid 5 • GBit Netzanschluss	• Ablage von Images von PCs und Laptops
FAUSV2	IZI	• HP LH 3000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 80 GB Raid 5 • Gbit-Netzanschluss	• Bereitstellung von Softwarepaketen zur Installation auf PCs
FAUSVT	RRZE	• Acer Altos • CPU 2x Ppro 200 • 80 GB Raid5	• Testserver
KAMILLA	RRZE	• HP LC 2000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• 12 Webserver aus Instituten • Groupwise (derzeit RRZE und Dekanate)
MORTIMER	RRZE	• HP LC 2000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Mail-Verteilung für RRZE-PCs und LSTM • Drucken im RRZE
IZINWSRV	IZI	• HP LC 2000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Mailverteilung und Drucken im Bereich des IZI
RZHQ	RRZE	• HP LC 2000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Datenablage für RRZE Sekretariat und PC-Administratoren
RZNWHOME	RRZE	• HP LH6000 • CPU 2x Xeon III-700 mit 2MB Cache pro CPU • 2 GB RAM • 270 GB Raid5 • GBit Netzanschluss	• Homedirectories für Mitarbeiter und CIP-Benutzer des RRZE • Homedirectories für Institute ohne eigenen Server
FIRST-AID	RRZE	• Noname-PC • CPU 2x PII-350 • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Testserver für Datensicherung
RZNSAVE	RRZE	• HP ProLiant ML 370 • CPU 2x Xeon-2,4 GHz • 1 GB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Datensicherung

3.1.7 Zentrale Windows-Server

Ende des Jahres 2003 wurden am RRZE die ersten Server mit dem Betriebssystem Windows 2003 für den Probetrieb installiert. Der produktive Einsatz soll im ersten Quartal 2004 erfolgen.

Auf Grund der Lizenzkosten und des schlechteren Managements der Server empfiehlt das RRZE Windows-Server nur dort einzusetzen, wo dies unabdingbar ist. Für den Einsatz als File- und Druckserver für PCs empfiehlt das RRZE weiterhin Novell Netware oder Linux mit Samba. Eine Migration der vorhandenen Netware-Server ist nicht vorgesehen.

Windows-Server

Für die Anbindung von Windows PCs haben sich in der Vergangenheit Netware-Server oder Linux Server mit Samba sehr bewährt. Dennoch zeigt sich, dass in einzelnen Fällen der Einsatz von Windows-Servern unumgänglich ist.

Im Jahr 2003 wurden am RRZE vier neue Windows-Server installiert, von denen bei zwei Maschinen ein automatischer Updatedienst für Windows-PCs realisiert werden soll. Zum Einsatz wird hierbei das Produkt SUS der Firma Microsoft kommen. Dieses ermöglicht für Windows PCs ein automatisches Update des Betriebssystems, wie es auch über die Server der Firma Microsoft möglich ist. Eigene Server bieten allerdings den Vorteil, dass einzelne Patches vor einer Freigabe noch getestet werden können. Zudem wird bei Verwendung lokaler Server das Datenvolumen für den Download im Wesentlichen auf die lokalen Netze der Universität konzentriert und der Patch nur einmal über das Internet transportiert. Beide Server befanden sich 2003 im Probetrieb und sollen ab Anfang 2004 produktiv eingesetzt werden.

Der dritte Server wird als Windows-Terminal-Server eingesetzt. Mitarbeiter des RRZE haben somit die Möglichkeit, von zu Hause oder von Rechnern ohne Windows Betriebssystem aus auf entsprechende Applikationen zuzugreifen. In einer Testumgebung hatte sich dieses Verfahren als sehr zuverlässig erwiesen, so dass über eine entsprechend dimensionierte Hardware ein fester Dienst zur Verfügung gestellt wird.

Der vierte Server wird für die Ansteuerung eines Schließsystems verwendet und vom RRZE in Kooperation mit der Abteilung Technische Dienste der Zentralen Universitätsverwaltung betrieben.

Ein Angebot zur Unterstützung dezentraler Windows Server, so wie es am RRZE für Netware-, Solaris- und Linux-Server angeboten wird, ist für Windows-Server derzeit nicht geplant.

Tab. 9: Zentrale Windows-Server am RRZE

Name	Standort	Hardware	Funktion
SUS-RRZE SUS-FAZ	RRZE	• HP ProLiant DL 380 • CPU 2x Xeon-3GHz • 512 GB MB RAM • 88 GB HDD gesp.	• Bereitstellung automatischer Updates für Windows PCs
MORDOR	RRZE	• HP ProLiant DL 380 • CPU 2x Xeon-3GHz • 4 GB RAM • 88 GB HDD gesp.	• Windows Terminal-Server für RRZE-Mitarbeiter
FAUPORT	RRZE	• HP ProLiant DL 360 • CPU 2x Xeon-3GHz • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Schließsystem

3.1.8 Bibliothek

Mit dem DV-System bietet die Universitätsbibliothek ihren Kunden modernes, ausbaufähiges Equipment. Neben verkürzten Wartezeiten und verbesserten, simultanen Zugriffsmöglichkeiten auf die Datenbank ergeben sich noch weitere Vorteile: Der webfähige Online-Katalog (WebOPAC) präsentiert sich mit verbesserten Suchfunktionen und einer gut strukturierten Anzeige. Die Ablage der ausgewählten Medienlisten in einen Warenkorb ermöglicht eine systematischere Vorgehensweise bei der Recherche. Insgesamt lässt sich mit dieser neuen Rechnerumgebung jetzt weitaus effizienter arbeiten.

Tab. 10: Geräteausstattung für die Bibliothek

Funktion	Typ	CPUs	Haupt- speicher MB	Platten- kapazität GB
Kommunikations- Server	SNI RM400	1	128	4
OPAC-Server Bibliothek + RAID	SUNFIRE 3800	8	10.240	350
CDROM-Server: NT	Noname Pentium 4	5	3.200	228
CDROM-Server: UNIX	SUN Ultra 2	2	128	108
Summe		12	9.600	460

Tab. 11: Zuverlässigkeit der Bibliothekssysteme

Name	MTBF* in Tagen
SNI RM400	365
SUNFIRE 3800	365

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

3.1.9 Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ)

Der Landeshochleistungsrechner (LHR) am LRZ München wurde auch im Jahr 2003 sehr intensiv durch Wissenschaftler der FAU genutzt. Eindrucksvoll zeigt sich dies daran, dass im Jahr 2003 die Hälfte der gesamten Leistung des LHR von Erlangen abgezogen wurde. Obwohl das System im nunmehr 7. Betriebsjahr eigentlich als technisch überholt anzusehen ist, erzielt es vor allem für Anwendungen in der Strömungsmechanik Leistungszahlen die z.T. noch immer deutlich höher liegen als die moderner PC Prozessoren.

Tab. 12: Inanspruchnahme der Rechner am LRZ durch die FAU im Jahr 2003

Institut	VPP700
	CPU-Zeit in Stunden
Technische Chemie I	40
Strömungsmechanik	197.540
FAU	197.580
Prozentanteil Erlangens	50,1 %

Die Kapazitäten des LHR in München sowie des „kleineren Bruders“ am RRZE (Fujitsu VPP300) stellen einen wichtigen Pfeiler in der Versorgung mit Rechenzeit an der FAU dar. Das LRZ und das RRZE werden sich daher im Jahr 2004 um eine Ablösung der Systeme bemühen.

3.2 Hardwareausstattung/HBFG-Anträge

Für größere IT-Investitionen beantragt das RRZE Finanzmittel meist über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Deren Gutachter sprechen eine Empfehlung an den Wissenschaftsrat aus, damit sich der Bund mit 50% – so sieht es das Hochschulbauförderungsgesetz (HBFG) vor – an den Kosten beteiligt. Die anderen 50% müssen aus Landesmitteln erbracht werden. Dabei sind dann sowohl das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst als auch die Universität Erlangen selbst gefordert.

Abgeschlossen

In diesem Jahr wurde die Beschaffung eines Clusters aus Linux-basierenden Hochleistungsrechnern für HPC-Anwendungen abgeschlossen. Wie beantragt, erfolgte die Beschaffung in zwei Teilen, die jeweils eine europaweite Ausschreibung erforderten.

Als erstes System wurde in der ersten Jahreshälfte ein **Cluster aus 84 Xenon Doppelprozessoren** von der Firma transtec beschafft. Dieses System deckt den Bereich der gut parallelisierbaren 32-Bit Applikationen ab. Die Vernetzung erfolgt durch Gigabit Ethernet.

Als zweites System wurde ein auf 64-Bit Prozessoren basierendes System ausgeschrieben. In diesem Fall gewann die Firma SGI mit einer **SGI Altix 3700** mit 28 Itanium 2 Prozessoren den Zuschlag. Alle Knoten in diesem System können auf einen gemeinsamen Speicher zugreifen.

Beide Systeme sind seit ihrer Abnahme bei konstant hoher Auslastung im Benutzerbetrieb.

In Beschaffung

Das **Verteilte Firewall-System** befindet sich in der Beschaffungsphase. Die sorgfältige Auswahl der Komponente erfordert einige Zeit und muss inzwischen auch Technologien abdecken (z.B. VPN), die bei Antragsstellung noch nicht aktuell waren.

Bei den **Backup- und Archivierungssystemen** konnte die zweite Stufe der Beschaffung weiter voran getrieben werden: Nach einem Austausch der Steuereinheit im Bandroboter und Einbau weiterer Laufwerke kann das System jetzt sowohl für den UNIX/Linux-Bereich, als auch für Novell-Sicherungen genutzt werden.

Als erster Teil aus dem bewilligten **E-Mail-Antrag** konnte die dafür benötigte Software als Paket erworben werden und 5 neue SUN-Systeme beschafft werden. Im Jahr 2004 wird dieser Antrag durch Anschaffung eines neuen Speichersystems und Einführung der Kalenderfunktionen seinen Abschluss finden.

Beantragt

Über einen Antrag für **Zentrale Fileserver** sollen die inzwischen fünf Jahre alten Systeme ersetzt und ein neues zentrales Speichersystem beschafft werden, das nicht nur hochverfügbar und ausreichend groß ist, sondern auch zusätzlichen Komfort liefert (automatische Auslagerung alter und nicht benutzter Daten auf langsamere Platten und Zugriff auf mehrere Versionen einer Datei).

3.3 Kommunikationsnetz

3.3.1 Backbone Wissenschaft

Ausbau

Das zunächst im Erlanger Süden aufgebaute, redundante, auf Gigabit-Ethernet und OSPF basierende Router-Backbone wurde um den Innenstadtbereich erweitert. Es bilden nun vier Router den redundanten Kern, an dem verschiedene Bereichsrouters (sechs) zur Versorgung der Nutzernetze doppelt angebunden sind. Die Router an Standorten, die nur über singuläre Strecken erreichbar sind (z.B. RiFu), sind weiter über ein ATM-Netz sowohl untereinander als auch mit der oben beschriebenen Struktur verbunden. Die grundsätzliche Backbone-Struktur gibt Abb. 22 wieder.

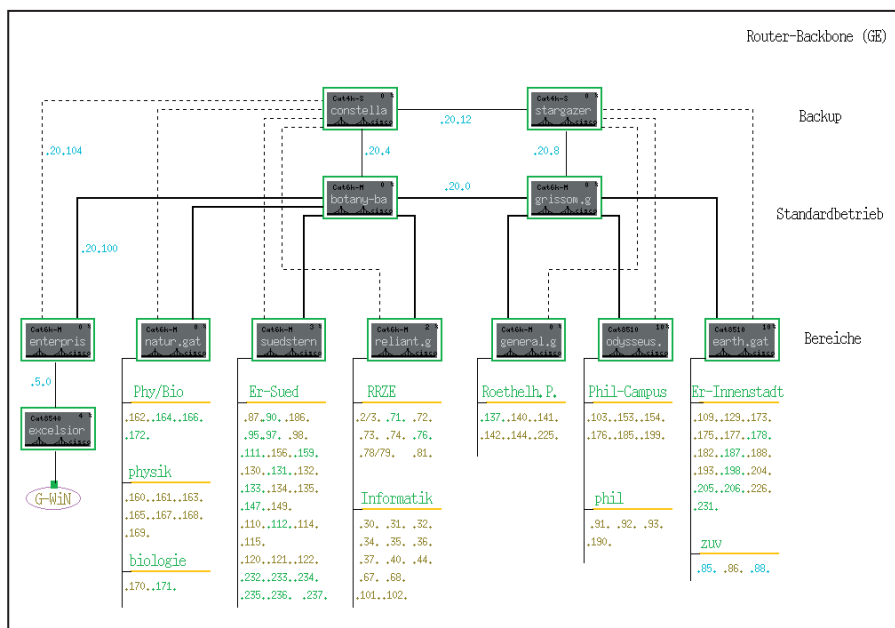


Abb. 22: Backbone-Struktur auf Basis von Gigabit-Ethernet

Es wurde begonnen, in die aus Mitteln des „Firewall“-Vorhabens beschafften Router Filterregeln für gefährdete Subnetze einzutragen. Zu den ersten so abgesicherten Netzen gehörte der Lehrstuhl für Informationstechnik mit dem Schwerpunkt Kommunikationselektronik (LIKE) in Tennenlohe und die Informatik.

Verkehrsentwicklung

Als Indiz für das Gesamtverkehrsaufkommen wird, wie üblich, das Aufkommen am Übergang zum Gigabit-Wissenschaftsnetz G-WiN herangezogen. Der Anstieg konnte weiter gedrosselt werden, so dass die ankommende Datenmenge im Schnitt bei ca. 10 Tera-Byte im Monat liegt (siehe Abb. 23). Das ist insofern von Vorteil, weil die G-WiN-Kosten volumenabhängig tarifiert sind.

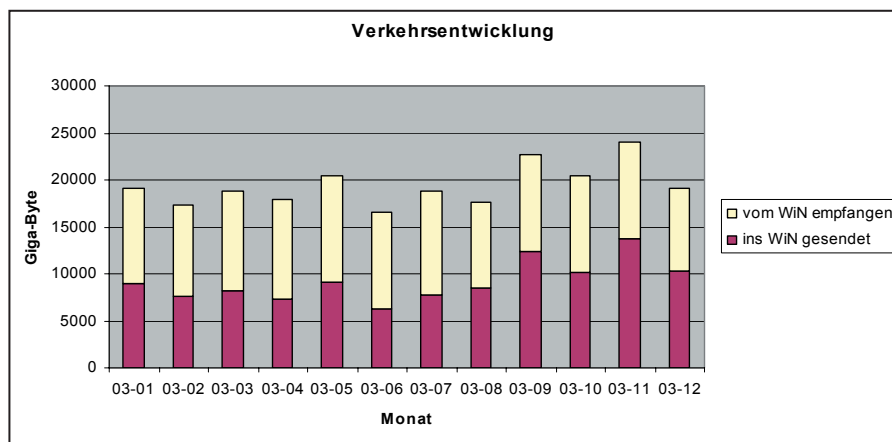
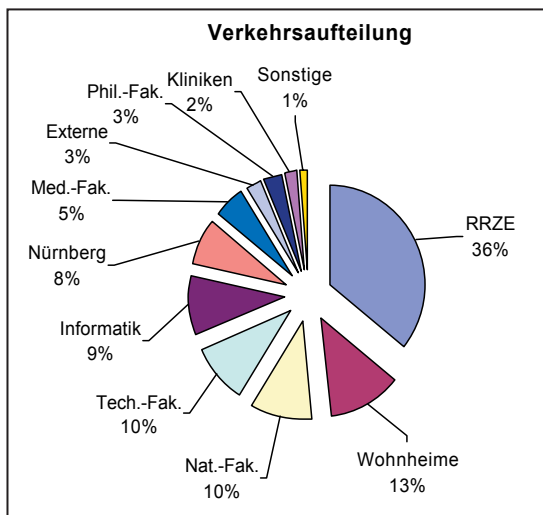


Abb. 23: Verkehrsentwicklung FAU 2003



Bei der Verteilung des Verkehrs auf einzelne Nutzergruppen in der FAU haben sich kleinere Verschiebungen ergeben (s. Abb. 24). Einem Anstieg der Informatik um 6% stehen ein Rückgang des Anteils von RRZE, Technische Fakultät und „Nürnberg“ in eben dieser Größe gegenüber.

Abb. 24: Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen



Abb. 25: Struktur des FAU-Kommunikationsnetzes (Wissenschaft)

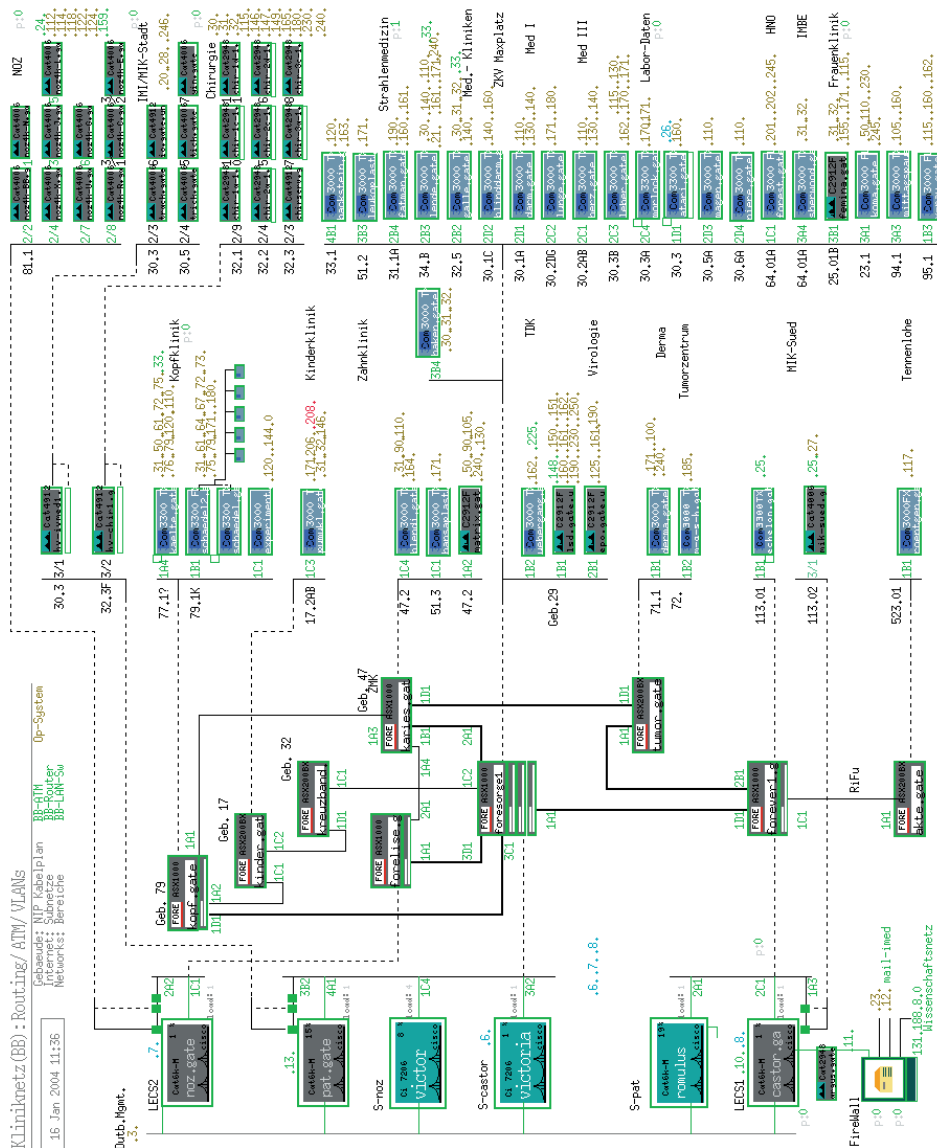


Abb. 26: Struktur des Klinik-Kommunikationsnetzes

3.3.2 Backbone Medizinisches Versorgungsnetz

Während bereits im Rahmen der Neubausstattung des Nichtoperativen Zentrums (NOZ) und des Einzugs des Medizinischen Zentrums für Informations- und Kommunikationstechnik (MIK) in das „Infektionsgebäude“ der Einstieg in neue Router-Technologien und GE-basierte LAN-Strukturen gelang, lässt sich das Jahr 2003 als der Beginn einer allgemeineren Migration zu neuen technischen Lösungen und Strukturen beschreiben.

Dies wurde forciert durch neu gestellte Anforderungen, wie z.B. aus dem RIS/PACS-Projekt. Um diesen gerecht zu werden, mussten die Infrastruktur des Backbones und bestimmter Bereiche deutlich verstärkt werden. In diesem Zusammenhang wurde die Anbindung der Server im Erlanger Süden auf GE-Technologie umgestellt und dazu ein zusätzlicher Router einer neuen Technologie installiert. Dadurch ist z.B. der für die Datensicherung zuständige Rechner mit GE angebunden und nutzt dies mit Datenraten (nachts) bis zu 520 Mbit/s. In der Chirurgie wurden die LAN-Switches mit ATM-Schnittstellen komplett durch Switches mit redundanten GE-Uplinks abgelöst. An einer Stelle (Serverraum) sind auch GE-Schnittstellen für Endgeräte verfügbar.

Der an zentraler Stelle im NOZ erstmals eingesetzte Gerätetyp einer neuen Generation stellt eine Kombination aus Router und LAN-Switch dar und vereint somit Vorteile beider Architekturen. Die Vermittlung von IP-Paketen (Routing) und Ethernet-Frames (Switching) verwendet die gleiche Technologie und ist dadurch erheblich schneller als konventionelle Routing-Vorgänge, die direkt über eine zentrale Einheit (CPU) abgewickelt werden. Mit dem Vorhandensein von drei Geräten dieser Art konnte das Router-Backbone neu gestaltet werden. Statt auf fünf Betriebsroutern und einem Standby-Router unterschiedlicher Technologie wurden die primären Routingfunktionen komplett auf die drei Router der neuen Technologie verlagert und die Backup-Funktionen auf die „alten“ Router verteilt. Dies ist unabhängig davon, ob die Segmente der Subnetze über GE- oder LANE (ATM)-Verteilstruktur an die Router herangeführt werden.

Mit dieser Aufteilung wurde es auf den Routern möglich, Kontrollen über so genannte Access-Listen einzuführen, die das Einhalten verschiedener bestehender Regeln überprüfen und dagegen verstoßende Pakete verwerfen. Für die älteren Router bedeuten solche Aufgaben eine starke Belastung ihres zentralen Prozessors und wurden daher vermieden. In der jetzt aktiven Konfiguration wird z.B. verhindert, daß IP-Pakete mit Absendern verschickt werden, die nicht dem Adressraum ihres Subnetzes entsprechen (Spoofing). Solche Fälle treten im Kliniknetz tatsächlich auf, etwa durch fahrlässig oder vorsätzlich falsch angeschlossene Endgeräte oder gar durch den Kurzschluss verschiedener Subnetze. Das Abweisen solcher und anderer unzulässiger Pakete bereits am Router-Eingang hat zur Stabilität des Netzes spürbar beigetragen.

3.3.3 E-Mail Wissenschaftsnetz

Verkehrsaufkommen

Das Mail-Aufkommen im Jahr 2003 wuchs entgegen den Erwartungen aus dem Jahr 2002 extrem an. Im Monat Dezember 2003 war die Anzahl der eingehenden Mails fünf mal höher als im Januar 2003. Diese Entwicklung ist zum Großteil auf die wachsende Spam-Belastung zurückzuführen.

Das Balkendiagramm zeigt aufgeteilt auf Monate das gesamte Mail-Aufkommen und dessen Verteilung.

- Der erste Balken eines Monats gibt das gesamte Mail-Aufkommen am FAU-Mail-Relay wieder.
- Im zweiten Balken stellt sich die lokale Zustellung in RRZE-Unix-Mailboxes dar.
- Der dritte Balken spiegelt die Weiterleitung an andere Mail-Server der FAU wieder.
- Der vierte Balken repräsentiert die Weiterleitung ins Internet.

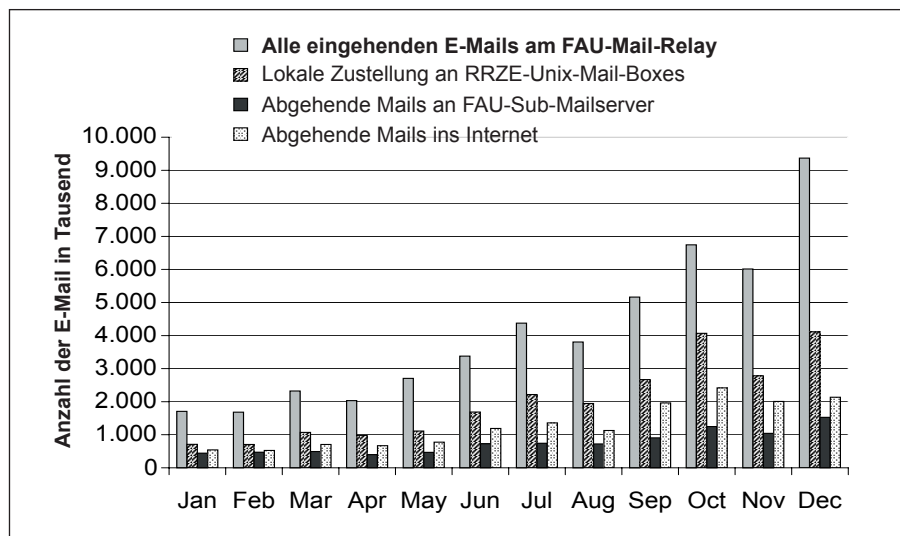


Abb. 27: Verkehrs-Statistik des FAU-Mail-Relays

Typisch ist der Einschnitt im April und im August aufgrund des verringerten Mail-Aufkommens in den Semesterferien.

Im April 2003 war der FAU-Mail-Relay des RRZE erstmals mit einer IP-Datenrate von mehr als 100 Mbit/s belastet. Damit war die Netzanbindung der Hardware überlastet. In der Folge

musste das RRZE den Mail-Relay zeitweise für Mails aus dem Internet sperren. Der kurzfristige Austausch der Hardware entschärfte die Situation innerhalb einer Woche.

Auf der Grundlage eines Freeware-Produktes führte das RRZE im Mai 2003 für seine Unix-Mailboxes eine Spam-Analyse am FAU-Mail-Relay ein. Damit wurde den RRZE-Kunden eine Spam-Bewertung in ihre Mails eingetragen, die ihnen das Filtern der ankommenden E-Mails erleichtert.

Im September dehnte sich die Spam-Analyse auf alle Mails aus, die den FAU-Mail-Relay passieren. Wegen der Bedeutung der Spam-Analyse wurden weitere kleinere Maschinen zeitweise von anderen Aufgaben abgezogen, um die nötige Performance bereitstellen zu können. Damit steigerte sich der Betriebsaufwand für den Mail-Relay deutlich. Als Nebeneffekt der Analyse lässt sich nun ein Anteil von 60% Spam am Gesamt-Mail-Volumen ermitteln. Die Spam-Analyse liefert für jede Mail eine Wahrscheinlichkeitsbewertung und ist damit nicht 100%ig zuverlässig. Auf dieser Grundlage lässt sich ein zentraler Filter am Mail-Relay nicht verantworten. Der Mail-Relay muss daher weiterhin so dimensioniert werden, dass die Zustellung und Weiterleitung aller E-Mails sicher gestellt ist. Erst der Empfänger kann durch eigenverantwortliches Filtern anhand der zentral erstellten Bewertung die Spam-Mails aussortieren. Vom Ziel, die zusätzliche Belastung durch das Analyseverfahren mit Verwertung der Ergebnisse auszugleichen, profitieren damit hauptsächlich die Endkunden.

Der gleichberechtigte Einsatz beider Relay-Maschinen war im Oktober nicht umgehbar, um trotz steigenden Mail-Aufkommens weiterhin eine zeitnahe Mail-Abwicklung zu gewährleisten. Damit musste das Backup-Konzept aufgegeben werden. Zusätzlich erschwerten mehrere Hardware-Ausfälle eines der beiden Mail-Relays die Betriebssituation. Die Tatsache, dass die Mail-Relays immer noch die lokale Zustellung in Mailboxes für knapp die Hälfte aller eingehenden Mails leisten, kostet unnötige Performance am Mail-Relay.

Im November implementierte das RRZE einen zentralen Filter für Nichtzustellungs-Reports, der Reports von unzustellbaren Spam-Mails wegwirft. Das ist die einzige für den Mail-Relay entlastende Maßnahme, die sich aus der Spam-Analyse ableiten ließ.

Um die lokale Zustellung am Mail-Relay zu entlasten, musste im Dezember die Postmaster-Kopie von Nichtzustellungs-Reports abgestellt werden.

Die Entwicklung des Mail-Aufkommens lässt sich im Jahr 2004 nur dann bewältigen, wenn weitere Maßnahmen zur Spam-Abwehr eingesetzt werden können. Insbesondere sind Maßnahmen zur Abwehr von sogenannten Distributed Denial of Service Attacks (DDoS) unumgänglich, um eine zeitnahe Mail-Abwicklung gewährleisten.

Hardware-Ausstattung, Auslastung

Als E-Mail-Relay und zur lokalen E-Mail-Zustellung sind jetzt unverändert zwei Sun Ultra 2 im Einsatz. Eines der beiden Systeme dient als Directory-Slave.

Aufgrund der großen Auslastung bei der Ultra 2, die auf ein hohes Verkehrsaufkommen zurückzuführen ist, wurde ein HBFG-Antrag, u.a. für eine stärkere Rechnerausstattung, gestellt.

3.3.4 E-Mail Medizinisches Versorgungsnetz

Die E-Mail-Versorgung der medizinischen Versorgungseinrichtungen wird durch einen zentralen E-Mail-Server und sechs dezentrale Sub-E-Mail-Server gewährleistet. Der zentrale E-Mail-Server ist eine Sun E 250, woran ein Storage-Array A5000 mit gespiegelten 72 GB Speicherplatz für Software und E-Mail-Konten angeschlossen ist. Der vom RRZE betreute zentrale E-Mail-Server dient einerseits als Relay für die Sub-E-Mail-Server und versorgt andererseits ca. 2.800 User in 43 Zustell-Domains direkt mit E-Mail-Konten.

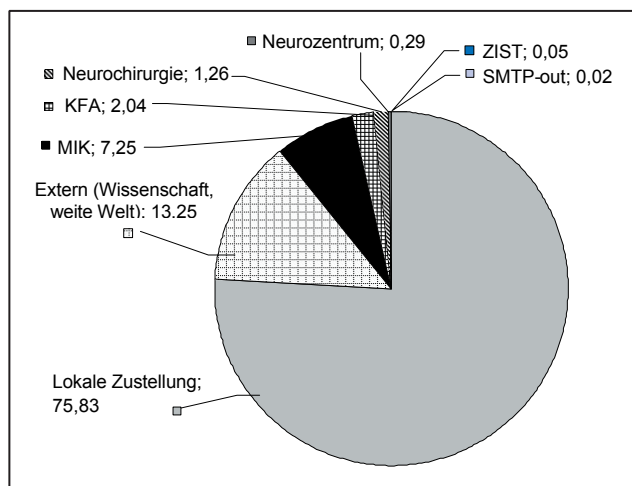
Am FAU-Mail-Relay wurde Mitte des Jahres 2003 ein Spam-Analyse-Verfahren implementiert. Schritthaltend damit wurde am zentralen Medizin-Mail-Server in seiner Funktion als Message Store für jede Mailbox ein Delivery-Filter bereitgestellt, der bei der Zustellung der Mails eine Sortierung nach der Spam-Bewertung in eine Inbox und eine Spambbox vornimmt. Der Delivery-Filter ist für jeden Mailbox-Besitzer des zentralen Medizin-Mail-Server durch anklicken aktivierbar und erleichtert so den Umgang mit Spam-Mails erheblich. Ungefähr 20% der User nutzen diesen Dienst. Dadurch stieg die Mailboxgröße um ca. 60%, obwohl E-Mails im Spam-Ordner automatisch nach einem Monat gelöscht werden.

Verkehrsaufkommen

Im Jahr 2003 stieg das Verkehrsaufkommen um etwa den Faktor drei bis vier. Im Januar 2003 sind vom FAU-Mail-Relay 88.567 Mails an den zentralen Mail-Server der Medizin weitergeschickt worden. Im Dezember 2003 waren es bereits 306.807 Mails. Dies ging einher mit einer wachsenden Spam-Belastung. Am zentralen Mail-Relay gingen durchschnittlich 301.328 Mails pro Monat ein und 644.697 Mails wurden lokal zugestellt. Die höhere Zahl der zugestellten E-Mails rührt daher, dass meist mehrere Empfänger adressiert werden. Die Verteilung der zugestellten E-Mails kann man der Abb. 28 entnehmen.

Die Anzahl der Zugriffe auf die Mailboxes stieg auch leicht im Vergleich zum Vorjahr. Es erfolgten ca. 75.000 POP-Zugriffe pro Tag (+30%), ca. 1.800 IMAP-Zugriffe pro Tag (+/- 0), und ca. 3.000 HTTP-Zugriffe auf die lokalen E-Mail-Konten des zentralen E-Mail-Servers.

Abb. 28: Anteile der zugestellten E-Mails im Medizinischen Versorgungsnetz



3.3.5 Subnetze Wissenschaft

Im Südgelände wurde der Ausbau der LWL-Verkabelung im Außenbereich in Auftrag gegeben und der Komplex Mensa-Hörsäle-Bibliothek (MHB). Im Röthelheim-Park wurde die Zentrale ausgebaut und ein neues Gebäude angeschlossen. Über Richtfunk-Installationen erweiterte sich das Netz um Streulagen in Tennenlohe (Lehrstuhl für Informationstechnik mit dem Schwerpunkt Kommunikationselektronik – LIKE) und im Waldkrankenhaus (Orthopädie). Die Anbindung der Paläontologie konnte von ADSL auf LWL umgestellt werden.

In Nürnberg wurde die Netz-Planung für den 2. Bauabschnitt in der Langen Gasse 20 vorangetrieben. Das Aktive Netz wurde durch einen Router-Austausch verstärkt.

Der Kreis der direkt in das FAU-Netz integrierten Wohnheime wurde um das Ludwig-Erhardt-Heim vergrößert.

Im Südgelände erfolgte die Freigabe des ersten Abschnitts eines öffentlichen Funk-LANs mit 8 Basis-Stationen im Bereich MHB/RRZE/Informatik. Der Anstieg im Netzausbau spiegelt sich im Anstieg der im DNS registrierten IP-Adressen wider (Abb. 29). Er liegt im Wissenschaftsbereich seit einigen Jahren fast unverändert bei ca. 1.500 Adressen pro Jahr.

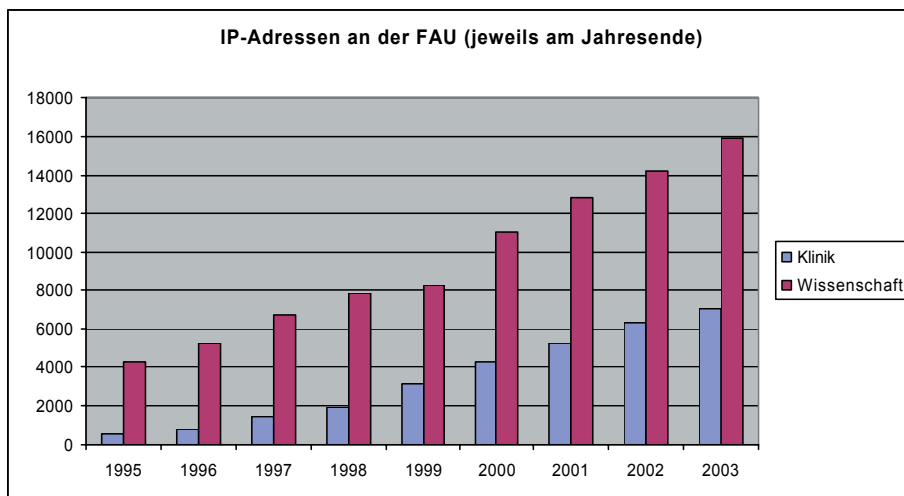


Abb 29: Entwicklung der registrierten IP-Adressen

3.3.6 Subnetz Informatik

Das RRZE wirkte im Berichtsjahr bei Netzwerk-Planung, -Ausbau und -Betrieb mit. Planerisch beteiligte sich das RRZE bei der Überarbeitung von Lehrstuhl-Netzen und beim Aufbau eines Funk-LANs.

Beim Ausbau des Netzwerkes übernahm das RRZE u.a. die Beschaffung und Installation von aktiven Netzkomponenten sowie die Verlängerung des Netzes in den Gebäudekomplex Mensa-Hörsaal-Bibliothek (MHB) für Lehrveranstaltungen.

Beim Netzwerk-Betrieb ging es grundsätzlich um das Einrichten und Pflegen von Access-Listen in den aktiven Netzkomponenten zum Schutz der Subnetze, um Software-Updates zum Schließen von Sicherheitslöchern oder Vorbereiten neuer Technologien sowie um die Betreuung der CIP-Pools. An Einzelaktionen sind das Einrichten von ad-hoc-Netzen (hier: für das Strategie-Audit) zu nennen.

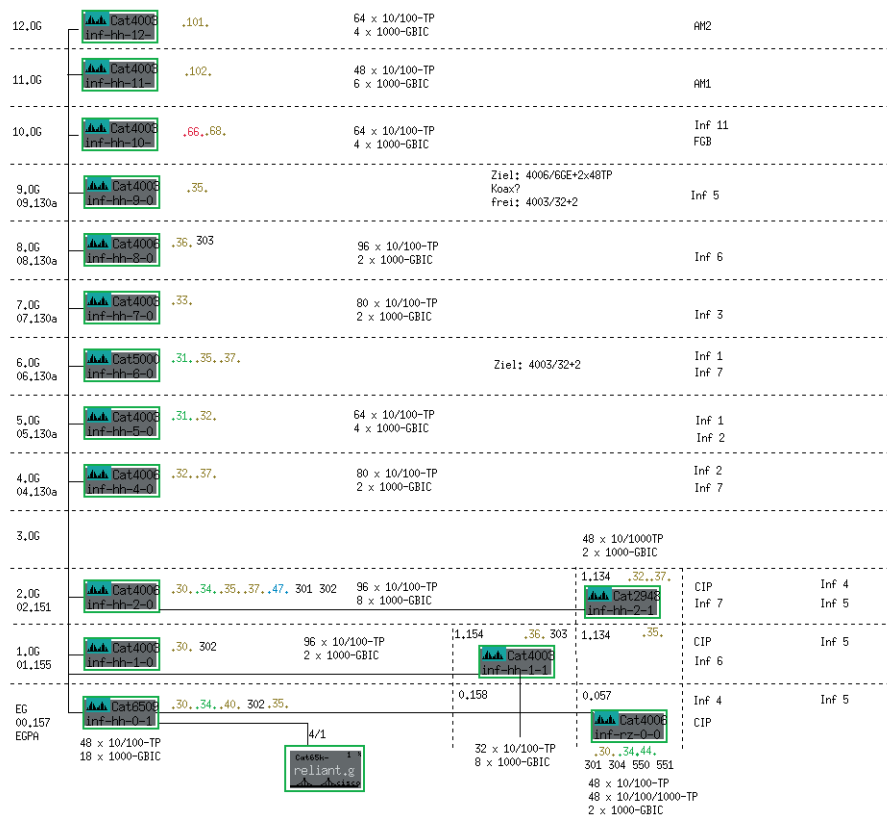


Abb 30: Subnetz Informatik

3.3.7 Multimedia-Zentrum

Neben einer Vielzahl an Beratungen für die Beschaffung und den Betrieb von Beamern sind besondere Ereignisse für das Jahr 2003 bei der Medienunterstützung hervorzuheben, die im folgenden beschrieben werden.

Beamer im Kollegienhaus

Nach äußerst mühsamen Installationsarbeiten konnte im Raum 2.011 des Kollegienhauses endlich ein Beamer fest montiert und in Betrieb genommen werden.

Die Arbeiten in alten Räumen, wie sie im Kollegienhaus gegeben sind, werden regelmäßig durch die alte Bausubstanz erschwert. So scheidet hier die Deckenmontage eines Beamers von vornherein aus, da die Decken nicht mehr tragfähig sind bzw. wegen des Denkmalschutzes nicht angebohrt werden dürfen. Als Alternative bleibt in größeren Räumen dann nur eine Anbringung des Beamers in einem 19“ Schrank mit Teleobjektiv. Diese Netzwerkschränke sind nicht immer eine Zierde für die Vortragsräume, haben sich andererseits aber auch als äußerst widerstandsfähig gegen Diebstahlversuche herausgestellt.

Die Anpassung der Dozentenpulte mit Beamerfernsteuerung, Kabelage und Audioanlage im Frontbereich der Räume stellt ein weiteres zeitaufwändiges und teures Unterfangen dar. Auch hier handelt es sich um Unikate, die individuell angepasst werden müssen.

Hinzu kommt, dass die Räume des Kollegienhauses nahezu ganzjährig mit Veranstaltungen ausgelastet sind. Während der Vorlesungszeit gehen die Lehrveranstaltungen nahtlos ineinander über, und in den Semesterferien finden Staatsprüfungen statt – keine guten Voraussetzungen, um Handwerkerarbeiten mit Baulärm und -schmutz zu koordinieren bzw. durchzuführen. Auch dies ist immer wieder ein Grund für die langen Ausführungszeiten bei der Ausstattung und Modernisierung der Räume des Kollegienhauses.

Übertragung eines „State of the Art Symposiums“ in der Frauenklinik

Ende März/Anfang April fand in der Frauenklinik der FAU ein viertägiges „State of the Art Symposium“ über neueste Operationsmethoden statt. Da natürlich nicht alle Teilnehmer eines Symposiums direkt im OP-Saal an einer Operation teilnehmen können, wurde vom Multimedia-Zentrum (MMZ) eine bidirektionale Audio/Videübertragung zwischen dem OP und dem großen Hörsaal der Frauenklinik geschaltet. Die Operation wurde von den Operateuren live kommentiert, und die Zuschauer hatten ebenfalls live die Möglichkeit, Zwischenfragen zu stellen. Um dem Titel der Veranstaltung gerecht zu werden, wurde die Übertragung natürlich auch mit exzellenter Bildqualität bewerkstelligt. Die eingesetzten Videocodes stammten aus den Projekten des GigabitTestbeds Süd, wo schon 1999/2000 hochqualitative Videübertragung mittels ATM-Technik erprobt und für einsatzfähig befunden wurde.

Vorlesungsübertragungen „BioMedizinische Technik“ und „Logistik“

Schon fast ein Klassiker ist die Vorlesungsübertragung der BioMedizinischen Technik zwischen dem Hörsaal des Emil Fischer Zentrums in Erlangen sowie den Universitäten Bayreuth und Würzburg.

Die Vorträge werden, wie gehabt, in Erlangen gemischt und an die jeweils entfernten Standorte übertragen. Wo der Vortrag tatsächlich gehalten wird, ist dabei unerheblich. Alle drei Standorte sind gleichmäßig ausgestattet und in diesem Sinne während der Übertragung gleichberechtigt.

Auch die „Logistik“-Übertragung findet weiterhin regelmäßig zwischen Nürnberg und Würzburg statt. Da es sich „nur“ um eine bidirektionale Übertragung handelt, die Technik aber schon seit Jahren im Einsatz ist, haben die Kunden die Bedienung der Anlagen schon selbst übernommen. Das MultimediaZentrum muss hier nur noch in höchst seltenen Fällen zur Fehlerdiagnose eingreifen.

Videokonferenzen

Im November wurde das MMZ für eine besondere Videokonferenz angefordert. Gefragt war die Übertragung eines Berufungsgesprächs einer Professorin aus Oregon/USA. Da alle acht Gesprächsteilnehmer der EWF natürlich auch in der Regensburger Straße arbeiten, bot es sich an, die Konferenz gleich in einem entsprechend großen Konferenzraum in der EWF abzuhalten. Das mobile VC-Gerät des MMZ konnte in Nürnberg leicht an das dortige Netz angeschlossen werden.

Mit Hilfe eines großen Fernsehmonitors und eines Beamers für die Computerpräsentation konnte eine angemessene Umgebung geschaffen werden. Erspart blieb der Bewerberin eine mindestens dreitägige Reise und der Universität die damit verbundenen Reisekosten.

Darüber hinaus seien bei den Videokonferenzen noch besonders herausgehoben:

- Januar 2003: Keio University, Shonan Fujisawa Campus
- 10. Dezember 2003 : Megaconference V, www.megaconference.org
- Dezember 2003 : Universität von Ajman (Vereinigte Arabische Emirate)

Geräteausleihe und Videodigitalisierung

Einige Institute nutzen die am MMZ mögliche Geräteausleihe <http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/arbeiten-rechnen/multimedia/geraetausleihe.shtml> mittlerweile regelmäßig, was den Instituten die Investition in diese Geräte erspart. Die Ausleihgebühr ist überschaubar, Fehlinvestitionen durch nicht benutzte Geräte sind somit ausgeschlossen. Auch das Dienstleistungsangebot „Videodigitalisierung“ wird gerne angenommen. Hier müssen die Institute weder Geld für eigene Spezialhardware ausgeben, noch müssen sich die Institutsmitarbeiter mit einem völlig fachfremden Arbeitsvorgang vertraut machen.

DFN Videokonferenz-Dienst als Standardangebot

Der vormals experimentelle Videokonferenz-Dienst des DFN wurde im Laufe des Jahres 2003 auf einen kostenpflichtigen Regeldienst umgestellt. Mit dem VC-Dienst können die angeschlossenen Kunden Mehrpunktkonferenzen aufsetzen, was die Beteiligung von drei oder mehr Standorten gleichzeitig an einer Videokonferenz ermöglicht. Als derzeit prominenteste Nutzung darf die monatlich abgehaltene virtuelle Zusammenkunft der Bayerischen Rechenzentrumsleiter gelten. Bis zu 10 RZ-Leiter kommen hierbei zusammen, um über aktuelle und drängende Fragestellungen der bayerischen IT-Welt zu diskutieren.

Das RRZE hat die nicht unerheblichen Kosten geschultert, um potentiellen Kunden innerhalb der Universität diesen Dienst zugänglich zu machen.

TV-gerechte Aula

Die Aula des Schlosses bietet an zentral gelegener Stelle einen attraktiven Ort für öffentliche Veranstaltungen. Da die Aula mit TV-gerechten Scheinwerfern ausgestattet ist, sind auch Aufführungen mit Szenenbeleuchtung möglich. Genutzt wurde dies im Jahr 2003 u.a. vom HealthCare Congress (<http://www.healthcare-bayern.de>) und der Psychiatrischen Klinik für eine Theateraufführung.

Anfragen zu Veranstaltungen und Dienstleistungen bitte an:

mmz@rrze.uni-erlangen.de oder M. Gräve - Tel: 09131 85-28898

3.4 Netzdienst World Wide Web

Das Rechenzentrum betreibt den zentralen Webserver der Universität. Dieser Webserver beherbergt nicht nur die Webauftritte des FAU-Portals und des Rechenzentrums, sondern auch die Präsentationen von nunmehr bereits über 350 anderen Einrichtungen, Lehrstühlen, Instituten und Projekten.

Um den gestiegenen Anforderungen und dem deutlichen Zuwachs neuer Domains weiterhin gerecht werden zu können, wurde im Jahr 2003 neue Hardware hinzugekauft.

Zugriffe / Hits

Wie auch in den letzten Jahren zu beobachten, erhöhte sich die Zahl der Zugriffe auf die Webseiten der FAU weiterhin deutlich. Dabei stieg die Zahl der Zugriffe nicht allein durch neu hinzugekommene Webauftritte, sondern auch innerhalb der bereits vorhandenen Webseiten.

Die folgende Grafik zeigt die Zahl der Zugriffe auf die zwei am häufigsten besuchten Domains des Webserver. Leicht zu erkennen ist, dass die Seite des Uni-Portals die meisten Zugriffe verzeichnet. In Zahlen: Die Webseite des Uni-Portals nimmt die meisten Anfragen an. Von den im Juli 2003 registrierten 19.007.511 Zugriffen adressierten 10.044.639 das Uni-Portal (<http://www.uni-erlangen.de>) und 1.330.356 die Seiten des Rechenzentrums (<http://www.rrze.uni-erlangen.de>).

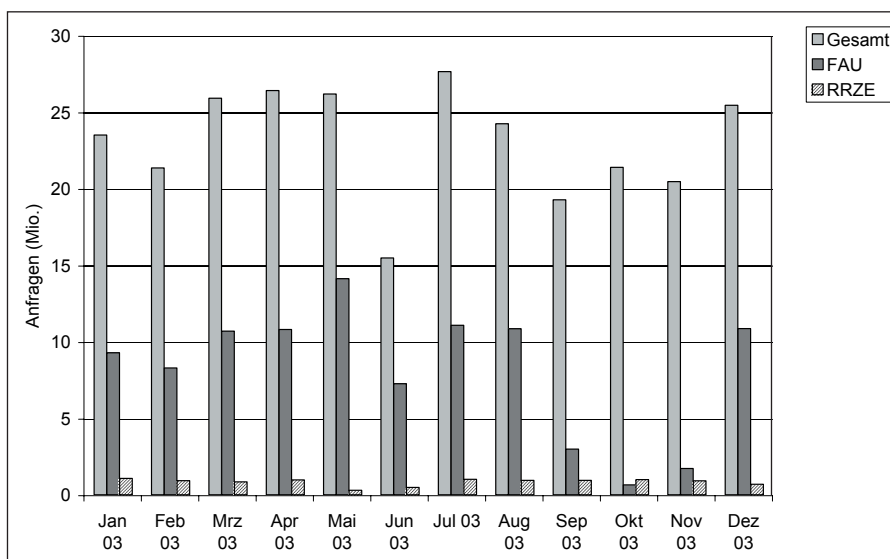


Abb. 31: Zahl der Zugriffe auf den Webserver des RRZE mit den Domains FAU und RRZE.

Datentransfer

Die Zahl von Zugriffen spiegelt sich entsprechend in der Anzahl der übertragenen Bytes wieder. Die Größe des übertragenen Datenvolumens aller Domains ist von monatlich durchschnittlich 135 GB im Jahr 2002 auf 187 GB im Jahr 2003 gestiegen. Dies entspricht einem Zuwachs um ca. 39 %.

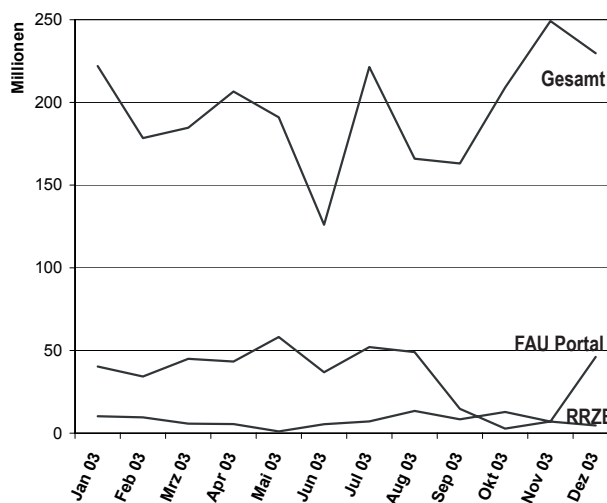


Abb. 32: Anzahl der übertragenen Bytes

Herkunft der Besucher

Eine für die Autoren von Webseiten interessante Frage ist es, woher die Besucher kommen. Aufgrund der weiten Verbreitung der Top-Level-Adressen „.net“ und „.com“ unter Providern, die sowohl im In- und Ausland sind, lässt sich hier jedoch nur eine grobe Schätzung angeben. Zwar werden die meisten der verwendeten „.net“- und „.com“-Adressen von den Providern T-Online und AOL verwendet, jedoch wäre im gesetzten Rahmen eine genauere Analyse der Daten zu aufwendig. Dass der Anteil der Domains, die auf ausländische Provider hinweisen, sehr gering ist, lässt ein zwei- oder mehrsprachiges Angebot hinfällig werden.

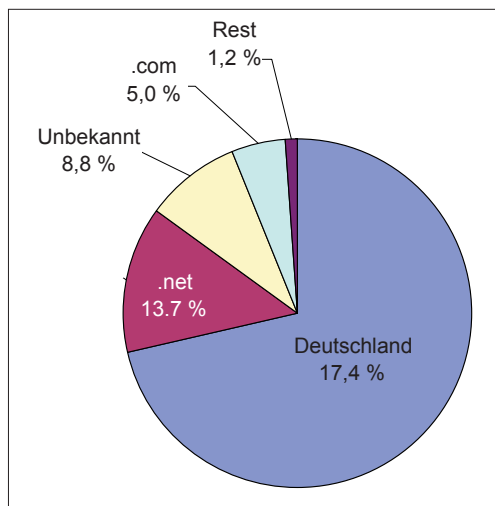


Abb. 33: Anteil der Besucher nach Ländern bzw. Domains

Allgemeines

Jede Einrichtung der Universität kann ihren Auftritt auf dem zentralen Webserver einrichten lassen und dort verwalten. Genauere Informationen hierzu finden Sie auf den Informationsseiten des RRZE: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/web/domains-fuer-einrichtungen.shtml>

Alle Statistiken können aus dem Uni-Netz heraus abgerufen werden und stehen auch als CSV-Dateien zur Verfügung. Die Statistiken enthalten keine Möglichkeit, auf das Besucherverhalten einzelner Personen Rückschlüsse zu ziehen.

Allgemeine Statistiken: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/webadm/stas>

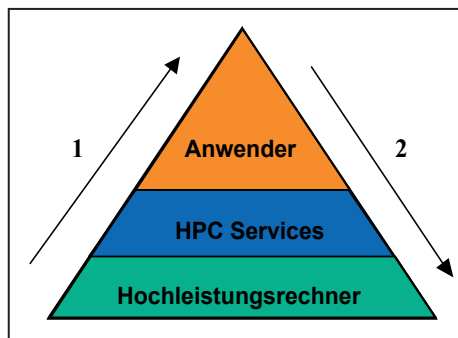
CSV-Dateien: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/webadm/stats/csv>

3.5 High Performance Computing

Die Bedeutung des High Performance Computing (HPC) nimmt immer stärker zu. Das RRZE stellt dafür an der Schnittstelle zwischen Rechner und Fachwissenschaftler eine eigene Mannschaft bereit (HPC-Services). Sie stellt den Zugriff auf ein umfangreiches Spektrum an Rechenkapazitäten für Arbeitsgruppen der FAU sicher. Dabei fallen dem RRZE als Schnittstelle zwischen dem Wissenschaftler und den zentralen Compute-Servern des RRZE sowie den in Deutschland verfügbaren Hoch- und Höchstleistungsrechnern zwei wesentliche Aufgaben zu:

1. Optimale Abstimmung des Rechnerangebots des RRZE auf die Anforderungen der lokalen Kunden.
2. Kompetente und ausführliche Benutzerbetreuung der Arbeitsgruppen der FAU als Grundstein für den Zugriff auf ein breites Rechnerspektrum.

Abb. 34: HPC Services als Bindeglied zwischen Anwender und Hochleistungsrechner



3.5.1 Hardware-Entwicklung

Das RRZE bezieht seine Kunden in die Konzeption seiner Hardwarestrategie sowie in alle Schritte der Beschaffungsprozesse ein. Insbesondere die endgültige Auswahl des Rechners an Hand einer repräsentativen Sammlung von Benchmarks ist arbeitsintensiv, zahlt sich aber in Form hoher Auslastungs- und Leistungszahlen der Systeme aus.

Im Jahr 2003 wurde, als Ersatz für die technisch überholte CONVEX SPP sowie das leistungsschwache SUN-Cluster ein Intel Xeon Cluster (HPC Cluster32) sowie ein SGI Altix3700 Supercluster (HPC Cluster64) mit einer gesamten Rechenleistung von mehr als 1 TFlop/s beschafft. Damit gelang es im vergangenen Jahr die am RRZE verfügbare Rechenleistung zu verzehnfachen! Der dringende Bedarf auf Seiten der Kunden für diese massive Erweiterung der Rechenkapazität wird durch die konstant hohen Auslastungszahlen dieser Systeme vom ersten „Power-On“ an belegt.

Im Bereich der Test- und Evaluationssysteme wurde Mitte des Jahres ein AMD Opteron System mit 6 GB Speicher und 2 Prozessoren (1.6 GHz) beschafft. Bei den Itanium2 Systemen hat die Firma Intel dem RRZE 4 Prozessoren der neuesten Generation (Madison) für den Upgrade seiner beiden Testsysteme zur Verfügung gestellt. In den Monaten Juni und Juli stand ein IBM p630+ System mit 4 IBM Power4+ Prozessoren am RRZE als Teststellung der Firma IBM zur Verfügung. Die Test- und Evaluationssysteme werden auch von Kunden bei Test- und Portierungsarbeiten sowie Produktionsrechnungen eingesetzt.

3.5.2 HPC-Beratung

Anwender der FAU nutzen derzeit intensiv das national verfügbare Spektrum an Hoch- und Höchstleistungsrechnern: Angefangen bei den lokalen Ressourcen des RRZE bis hin zu den leistungsstärksten Rechnern in Deutschland, wie etwa dem Hitachi System am LRZ München oder den Rechnern der Höchstleistungsrechenzentren in Stuttgart und Jülich. Das RRZE unterstützt hier den Wissenschaftler bei technischen Fragen, wie paralleler Programmierung und maschinenspezifischer Optimierung, muss aber parallel dazu selbst wissenschaftlich tätig sein, um das nötige Know-How über Algorithmen und Problemstellungen aufzubauen und langfristig zu sichern.

Umfangreiche Beratungsprojekte wurden im Jahr 2003 in den traditionellen HPC-Disziplinen wie am Lehrstuhl für Strömungsmechanik (Prof. Durst, FAU) oder am Lehrstuhl für Theoretische Physik I (PD Dr. Pleimling, FAU) aber auch aus den Bereichen Bioinformatik (Prof. Bode, TU München) oder Lithographieprozesse (Werkstoffwissenschaften/FAU, Fraunhofer-Gesellschaft/Erlangen) durchgeführt. Darüber hinaus wurden kontinuierlich Lehr- und Informationsveranstaltungen sowie Ausbildungskurse abgehalten. Regelmäßige Publikationen, wissenschaftliche Vorträge und Teilnahme an Fachkonferenzen (z.B. *High Performance Scientific Computing*, *SGI Technical Users Group*) runden die Aktivitäten ab.

Einen großen Raum nahm im vergangenen Jahr auch die Öffentlichkeitsarbeit ein, wobei die HPC-Gruppe umfangreich und kompetent durch die Mitarbeiter(innen) der RRZE Redaktion unterstützt wurde. Zunächst wurde eine Broschüre erstellt, die die umfangreichen Aktivitäten des RRZE und seiner Kunden im Bereich der numerischen Simulation zusammenfasst. Darüber hinaus muss der gemeinsame Stand des RRZE, des KONWIHR und seiner Kunden bei der „Langen Nacht der Wissenschaft“ erwähnt werden, der unter Federführung des RRZE organisiert wurde und großen Anklang fand.

Für die Beratung standen im Jahr 2003 dank KONWIHR-Förderung drei ganze Mitarbeiterstellen zur Verfügung, wobei zwei Mitarbeiter durch das Kompetenznetzwerk für technisch-wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR) finanziert wurden.

Auf Grund der erfolgreichen Arbeit der HPC-Gruppe haben die Hochschulleitung und das Ministerium gemeinsam einen ersten Schritt zur Umsetzung des vom RRZE vorgelegten HPC-Konzeptes unternommen und zwei Stellen für den Zeitraum 1.1.2004-31.12.2006 für die HPC-Beratung zur Verfügung gestellt. Dies ist ein wichtiger Schritt um nach Auslaufen des KONWIHR die nötige Kontinuität im High-Performance-Computing am RRZE zu sichern.

3.6 Software

3.6.1 Zentrale Software-Beschaffung und -Verteilung

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

3.6.2 Campuslizenzen

Das RRZE verteilt Campus-Software von Software-Servern über das Kommunikationsnetz der Universität und auf Datenträgern (CD-ROM). Im folgenden einige Angaben zu den Campuslizenzen im Jahr 2003:

- ♦ 50 Hersteller
- ♦ 10 Plattformen
- ♦ 120 Produkte/Produktgruppen
- ♦ 4.490 Nutzungsverträge
- ♦ 35.497 Lizenzen
- ♦ 821 Lieferadressen
- ♦ 3.734 Lieferungen
- ♦ 359 Kontaktpersonen

Das Aufkommen ist somit im Vergleich zum Vorjahr um mehr als 10 % gewachsen.

Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte

Sachgebiet	
Artikelname	Produktname + Kurzbeschreibung
Allgemeines	
ASKnet	ASKnet AG: Vertrieb von Software für deutsche Hochschulen
fauXpas	fau eXtended personal application software: Campuslizenzen für FAU-Angehörige (dienstliche und private Nutzung)
MS-ENCARTA/P	Microsoft Encarta Professional Edition: Enzyklopädie
Audio und Video	
AB-AFTER-EFFECTS	Adobe After Effects: Grafikanimation und Spezialeffekte
AB-AFTER-EFFECTS/BUNDLE	Adobe After Effects Production Bundle: Grafikanimation und Spezialeffekte
AB-PREMIERE	Adobe Premiere: Videoschnitt (Motion und Sound)
Autorensysteme	
MM-AUTHORWARE	Macromedia Authorware: Erstellung von Online-Lernanwendungen
Betriebssysteme	
COMPAQ	Compaq Campus STANDARD (Wartung und Support, Voraussetzung ist der Kauf einer Lizenz mit dem Rechner): Software der Compaq Computer Corp. (Compaq Tru64 UNIX , OpenVMS: Betriebssystem + Basispaket)
HP	Software der Hewlett-Packard GmbH (Betriebssystem + Basispaket)
HP/W	Wartung und Support zu HP
MS-WINDOWS-SV	Microsoft Windows Server (2000, NT)
MS-WINDOWS-SV-CAL	Microsoft Windows Server: Client-Access-Lizenz zu Windows-Servern Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!
MS-WINDOWS-SV/A	Microsoft Windows Advanced Server (2000, NT)
MS-WINDOWS-SV/T-CAL	Microsoft Windows Terminal Server (in Windows2000-Servern enthalten): Client-Access-Lizenz. Für jeden Nicht-NT/2000/XP-Rechner, wie z.B. UNIX-Workstations und Macintosh-Rechner, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!
MS-WINDOWS-WS	Microsoft Windows Workstation (2000 Professional Edition, XP Professional Edition)
NV-NETWARE	Novell Netware. Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!

Softwareübersicht (Fortsetzung Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet	Produktname + Kurzbeschreibung
Artikelname	
NV-NETWARE/PLUS	Novell Netware Bundle: Netware, Border Manager Enterprise Edition, NDS for Solaris, NDS for NT, GroupWise, ManageWise, ManageWise Agent for Windows NT Server, Zen Works. Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!
SGI/W	Development Varsity Package: Software der Silicon Graphics GmbH (Betriebssystem + Basispaket), Update-Service
SUN	Software der Sun GmbH (Betriebssystem + Basispaket)
VMWARE	VMware Virtual Platform: Virtuelle Windows-Maschine unter Linux
Büropakete	
CR-WORDPERFECT-OFFICE	Corel WordPerfect Office Standard Edition (WordPerfect, Quattro Pro, Presentations)
MS-OFFICE	Microsoft Office Standard Edition (Word, Excel, Powerpoint, Outlook)
MS-OFFICE/D	Microsoft Office Developer Edition (Developer Tools, Microsoft Office Professional, SQL Personal Edition, Exchange Standard Edition, Visual SourceSafe)
MS-OFFICE/P	Microsoft Office Professional Edition (Access, Excel, Powerpoint, Outlook, Word)/Multi-Language Pack (Basissprache: Englisch)
CAD-CAM	
AD-3D-STUDIO-MAX	Autodesk 3D Studio MAX (inkl. Character Studio)
AD-INVENTOR	Autodesk Inventor: 2D-/3D-CAD-System für Konstruktion und Design; enthält AutoCAD, AutoCAD Mechanical, Mechanical Desktop
PTC-UNIVERSITY-PLUS	University Plus: Pro/ENGINEER, Pro/MECHANICA; 3D-CAD-System (Parametric Technology Corp.)
UGS-SOLID-EDGE	Unigraphics Solutions Solid Edge: 2/3D-CAD-System für Konstruktion und Design mit STREAM-Technologie
Datenbank- und Informationssysteme	<i>Siehe auch Büropakete</i>
ENDNOTE	EndNote: Erstellung und Verwaltung von Bibliographien, Übernahme von Dateien aus On-Line-Diensten (Cherwell Scientific Publishing Ltd.)
FILEMAKER/P	FileMaker Pro
MS-SQL-SV	Microsoft SQL Server Standard Edition

Softwareübersicht (Fortsetzung Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet	
Artikelname	Produktname + Kurzbeschreibung
MS-SQL-SV-CAL	Microsoft SQL Server: Client-Access-Lizenz zu MS-SQL-SV und MS-SQL-SV/E Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!
MS-SQL-SV/E	Microsoft SQL Server Enterprise Edition
MS-VISUAL-FOXPRO/P	Microsoft Visual Foxpro Professional Edition
Dienstprogramme	<i>Siehe auch Betriebssysteme und Internet</i>
AB-ACROBAT	Adobe Acrobat: Erzeugen von PDF-Dateien
AB-TYPE-MANAGER / DELUXE	Adobe Type Manager Deluxe: Schrift- und Fontverwaltung
AHEAD-NERO	Ahead Software Nero: CD-ROM-Brennen
CA-ARCSERVE-AVE	Datensicherung für Windows-Server (Computer Associates Inc.): Advanced Edition (Anzahl Server: unbegrenzt, User: unbegrenzt)
CA-ARCSERVE-BAOF-NT	Datensicherung für Netware- und Windows-Server (Computer Associates Inc.): Backup Agent for Open Files (Windows)
CA-ARCSERVE-BAOF-NW	Datensicherung für Netware- und Windows-Server (Computer Associates Inc.): Backup Agent for Open Files (Netware)
CA-ARCSERVE-CA-NW	Datensicherung für Netware- und Windows-Server (Computer Associates Inc.): Client Agent for Netware
CA-ARCSERVE-EPE	Datensicherung für Netware-Server(Computer Associates Inc.): Enterprise Edition (Anzahl Server: unbegrenzt, User: unbegrenzt)
CA-ARCSERVE-SSE	Datensicherung für Netware-Server (Computer Associates Inc.): Single Server Edition (Anzahl Server: 1, User: unbegrenzt)
CA-ARCSERVE-TLO	Datensicherung für Netware- und Windows-Server (Computer Associates Inc.): Tape Library Option für Bandwechsler (Changer)
CA-ARCSERVE-WGE	Datensicherung für Windows-Server (Computer Associates Inc.): Workgroup Edition (Anzahl Server: 1, User: unbegrenzt)
FSECURE-SSH	F-Secure SSH (F-Secure Corp.): Secure Shell (Telnet, FTP: Workstation)
JRB-UTILS	JRButils: Utilities für Netware (JRB Software Ltd.)
MS-UNIX-SERVICES	Microsoft Windows Services for UNIX
NETINSTALL/E	NetInstall Enterprise Edition (Multi-Server-Unterstützung): Software-Installation in PC-Netzen
NV-NETWARE/PLUS	Novell Netware Bundle: Netware, Border Manager Enterprise Edition, NDS for Solaris, NDS for NT, GroupWise, ManageWise, ManageWise Agent for Windows NT Server, Zen Works Für jeden PC, der auf den Server zugreift, ist eine Lizenz erforderlich!
NV-NETWARE-NFS	Novell Netware NFS
PCOUNTER	Druckabrechnung für Novell- und Windows-NT-Server

Softwareübersicht (Fortsetzung Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet	Produktname + Kurzbeschreibung
Artikelname	
SSHCS-SSH	SSH Secure Shell (SSH Communications Security Corp.): Secure Shell (Telnet, FTP; Linux/UNIX: Workstation/Server, Windows: Workstation)
X-WIN	X-Win32 (StarNet Communications Corp.): X-Window-Server für PCs
Electronic Mail	
MS-EXCHANGE-SV	Microsoft Exchange Server
MS-EXCHANGE-SV-CAL	Microsoft Exchange Client
MS-OUTLOOK	Microsoft Outlook
PEGASUS-MAIL	Pegasus Mail: Mailsystem für PCs (inkl. Gateways)
Finite Elemente	
ABAQUS	Allgemeines FEM-Analyseprogramm für Strukturen, Wärmeleitungsprobleme und allgemeine Feldprobleme, für statisches und dynamisches Verhalten, linear und nicht-linear
MSC-MARC	Nicht-lineare FEM-Analyse inkl. Pre-/Post-Prozessor Mentat (MacNeal Schwendler GmbH)
MSC-NASTRAN	FEM-Analyseprogramm (MacNeal Schwendler GmbH)
MSC-PATRAN	Pre-/Post-Prozessor für verschiedene FE-Pakete (MacNeal Schwendler GmbH)
Geographie	
ARC-INFO/1	Geographisches Informationssystem zur Verwaltung, Analyse und graphischer Darstellung (Einzellizenz)
ARC-INFO/N	Geographisches Informationssystem zur Verwaltung, Analyse und graphischer Darstellung (Netzlizenz mit RRZE-Lizenzserver-Kontrolle)
ARC-VIEW	Geographisches Informationssystem zur Verwaltung, Analyse und graphischer Darstellung (Untermenge von ARC/INFO)
Graphik und Visualisierung	
<i>Siehe auch Büropakete, Textverarbeitung/Web-Design</i>	
AP-QTM-P	Apple QuickTime Professional
AB-DIMENSIONS	Adobe Dimensions: 3-D-Grafik
AB-ILLUSTRATOR	Adobe Illustrator: Illustrationswerkzeug

Softwareübersicht (Fortsetzung Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet Artikelname	Produktname + Kurzbeschreibung
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/GRAPHICS-SUITE	CorelDRAW Graphics Suite (DRAW, PHOTO-PAINT, R.A.V.E)
ERLGRAPH	Erlanger Graphik-System (FORTRAN77-Bibliothek)
IDL	Interactive Data Language
IRIS-EXPLORER	IRIS Explorer (NAG Ltd.)
MG-IGRAFX/P	Micrografx iGrafx Professional Edition: Erstellung und Modellierung von Geschäftsdiagrammen (Netzwerk-/Strukturpläne, Flussdiagramme)
MG-IGRAFX-DESIGNER	Micrografx iGrafx Designer (inkl. PicturePublisher): Geschäftsgrafiken, technische Illustrationen und Zeichnungen
MG-IGRAFX-PROCESS	Micrografx iGrafx Process: Dokumentierung von Prozeßplänen/-diagrammen, Modellierung/Analyse von Geschäftsabläufen
MS-VISIO/P	Visio Professional Edition
ORIGIN	OriginLab 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)

Mess- und Prüftechnik

NI-LABVIEW	LabVIEW Professional Development System (National Instruments Corp.)
------------	--

Numerik

MATLAB	MATrix LABoratory (The MathWorks, Inc.): Auswertung und graphische Darstellung mathematischer Probleme (inkl. SIMULINK) Toolboxen: Communications, Control System, DSP Blockset, Extended Symbolic Math, Filter Design, Financial, Financial Time Series, Fixed-Point Blockset, Fuzzy Logic, GARCH, Higher-Order Spectral Analysis, Hydraulic Blockset, Image Processing, Instrument Control, Linear Matrix Inequalities, Matlab Compiler, Matlab C/C++ Graphics Library, Matlab C/C++ Math Library, μ-Analysis, NAG Foundation, Neural Network, Optimization, Partial Differential Equation (PDE), Power Systems Blockset, Real Time Workshop, Robust Control, Signal Processing, Spline, Statistics, Wavelet, System Identification
--------	---

Softwareübersicht (Fortsetzung Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet	
Artikelname	Produktname + Kurzbeschreibung
MATHSOFT-MATHCAD/P	MathSoft Mathcad Professional Edition: Auswertung und graphische Darstellung mathematischer Probleme
NAG-C-LIB	NAG C Library
NAG-FORTRAN77-LIB	NAG Fortran77 Library
NAG-FORTRAN90-LIB	NAG Fortran90 Library
NI-HIQ	HiQ (National Instruments Corp.): Daten-Analyse/-Visualisierung

Planung

MJ-MINDMANAGER/E	MindJet Mindmanager Enterprise Edition
MS-PROJECT/P	Microsoft Project Professional Edition
MS-PROJECT-SV	Microsoft Project Server
MS-PROJECT-SV-CAL	Microsoft Project Server: Client-Access-Lizenz für Zugriff auf Project Server (keine Software, nur Lizenz); für jeden PC, der mit Microsoft Project, auf den Server zugreift, erforderlich.

Programmiersprachen / *Siehe auch Betriebssysteme* -werkzeuge

BL-C++BUILDER/E	Borland C++ Builder Enterprise Edition
BL-C++BUILDER/P	Borland C++ Builder Professional Edition
BL-DELPHI/E	Borland Delphi Client/Server Edition
BL-DELPHI/P	Borland Delphi Professional Edition
BL-JBUILDER/E	Borland JBuilder Enterprise Edition
BL-JBUILDER/P	Borland JBuilder Professional Edition
BL-KYLIX/P	Borland Kylix Professional Edition
COMPAQ-VF/P	Compaq Visual Fortran Professional Edition (inkl. Compaq Array Visualizer)
IB-EXPERT	IBExpert: Web-/ Datenbank-Entwicklung
INSURE++	Insure++ (C/C++; inkl. Insure++ Lite, Insure++64, Inuse, TCA, Threads++)
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.NET/P	Microsoft Visual Studio.NET, Professional Edition: Visual Basic.NET, Visual C++.NET, Visual C#.NET, Crystal Reports für Visual Studio.NET
NAG-FORTRAN95	Fortran95-Compiler (NAG Ltd.)

Softwareübersicht (Fortsetzung Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet	
Artikelname	Produktname + Kurzbeschreibung
RATIONAL-SEED	Rational Software Corp.: DevelopmentStudio (UNIX), Rose Enterprise Edition (UNIX), PurifyPlus (UNIX), Suite Enterprise Edition (Windows)
TOGETHER	
	Together (C++, Java): Objektorientiertes Modellierungswerkzeug
Statistik	
MATHSOFT-S-PLUS/P	MathSoft S-PLUS Professional Edition
SAS	Statistical Analysis System (WIN: Base, GRAPH, STAT, FSP, ETS, IML, INSIGHT, ASSIST)
SPSS	Statistical Products and Service Solutions (WIN: Base, Prof. Stat., Adv. Stat., Tables, Trends, Categories, Exact Tests, Missing Value Analysis)
SPSS-AMOS	Analyse von linearen Strukturgleichungen
SPSS-ANSWER-TREE	Segmentierung, Profilerstellung, Trendanalyse: CHAID, exhaustive CHAID, Classification and Regression Tree, QUEST
SPSS-DATA-ENTRY	SPSS Data Entry Builder/Station: Datenerfassung/-prüfung
SPSS-NEURAL-CONNECTION	Neuronale Netze in der Datenanalyse
SPSS-SAMPLE-POWER	Ermittlung des richtigen Stichprobenumfangs
SS-SIGMA-SCAN/P	SPSS Science SigmaScan Pro: Statistische Bildanalyse
SS-SYSTAT	SPSS Science SYSTAT: Unparalleled, Research Quality Statistics and Graphics
Symbolisches Rechnen	
MAPLE/1	Maple: Einzellizenz (Waterloo Maple Inc.)
MAPLE/N	Maple: Netzlizenz mit RRZE-Lizenzserver-Kontrolle (Waterloo Maple Inc.)
MATHEMATICA	Mathematica (Wofram Research Inc.)
Textanalyse	
TUSTEP	TUSTEP: Tübinger System von Textverarbeitungs-Programmen
Texterkennung	
FINEREADER/HANDPRINT	FineReader Handprint: Formularleser mit Text- und Tabellenerkennung

Softwareübersicht (Fortsetzung Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte)

Sachgebiet	
Artikelname	Produktname + Kurzbeschreibung
Textverarbeitung/Web-Design <i>Siehe auch Büropakete</i>	
AB-FRAMEMAKER	Adobe FrameMaker: Integriertes Paket zum Erstellen und Gestalten anspruchsvoller Dokumente (inkl. SGML)
AB-GOLIVE	Adobe GoLive: Erstellung professioneller Web-Sites
AB-INDESIGN	Adobe InDesign: Design und Layout
AB-PAGEMAKER	Adobe PageMaker: Layout
CR-WORDPERFECT	Corel WordPerfect (in CR-WORDPERFECT-SUITE enthalten)
MM-DIRECTOR	Macromedia Director: Erstellung interaktiver Multimedia-Inhalte für das Web oder für CD-ROM
MM-DREAMWEAVER	Macromedia Dreamweaver (inkl. Dreamweaver UltraDev, HomeSite, ColdFusion): Erstellung von Webseiten
MM-FIREWORKS	Macromedia Fireworks: Erstellung von Webgrafiken
MM-FLASH	Macromedia Flash: Erstellung vektorbasierter, animierter Webseiten
MM-FREEHAND	Macromedia FreeHand: Logo-Design, Layout, Illustrationen
MM-STUDIO	Macromedia Studio (Dreamweaver, Fireworks, Flash, Freehand, ColdFusion)
MS-FRONTPAGE	Microsoft FrontPage
MS-PUBLISHER	Microsoft Publisher
QUARK-XPRESS/PASSPORT	QuarkXPress Passport Edition: Desktop Publishing
SCIENTIFIC-WORD	MacKichan Scientific Word: Wiss. Textverarbeitung mit Formeln WYSIWYG-Schnittstelle zu LaTeX)
Virenschutz	
SOPHOS-ANTI-VIRUS	Sophos Anti-Virus

3.7 Betreuungszentrum Service@RRZE

Die Unterstützung der dezentralen Systeme durch das RRZE umfasst standardmäßig:

- Beratung bei Planung, Antragstellung und Beschaffung
- Informationsvermittlung auf Systemkolloquien, Campus-Treffen und in Mailinglisten
- Schulung in Anwender-/Administratorkursen für Novell-, Linux-, Windows- und UNIX-Systeme
- Software-Beschaffung und -Verteilung
- Datensicherung der Instituts-Server
- Hilfestellung bei schwierigen Problemen und in Notfällen (Erfordernis spezieller Kenntnisse)
- Hardware-Reparaturen
- Planung und Überwachung der Verkabelung mit dem Universitätsbauamt
- Anbindung lokaler Subnetze an das Universitäts-Backbone

Hinzu gekommen sind in den letzten Jahren die Installation und Pflege von Instituts-Servern (Novell, Linux, Sun). Die Betreuung dieser Server erfolgt kooperativ. So installiert und pflegt das RRZE das Server-Betriebssystem sowie einige Dienstprogramme, wie z.B. E-Mail. Die Server-Dateien werden auf dem Backupsystem des RRZE gesichert. Dem Systembetreuer des Instituts obliegt die Benutzerverwaltung, die Software-Installation/-Pflege und die Client-Installation/-Pflege. Verantwortlich für den Betrieb des Gesamtsystems ist weiterhin der Systembetreiber.

Die Erfahrungen mit der kooperativen Betreuung sind gut. Das RRZE bietet die Serverbetreuung mittlerweile als Standarddienstleistung an. Desweiteren sind hinzu gekommen:

- Betriebssystem-Installation/-Pflege von Windows-, Linux- und Sun-Clients
- Installation und Pflege von Anwendungs-Software
- Erweiterter Hardware-Reparaturdienst

Reparaturen werden unter bestimmten Bedingungen kostenlos, d.h. ohne Berechnung von Personal- und Ersatzteilkosten durchgeführt (siehe: LAG=Liste der akkreditierten Geräte, S. 81). Die Dienstleistungen zur direkten Unterstützung der Institute und Lehrstühle haben zur Einrichtung des RRZE-Betreuungszentrums Service@RRZE geführt. Für das erweiterte Dienstleistungs-Angebot des Betreuungszentrums hat das RRZE zusätzliches Personal eingestellt. Das vorhandene Personal wird aus RRZE-Mitteln finanziert. Die Finanzierung des zusätzlichen Personals für das Betreuungszentrum erfolgt aus TG77 und durch Einnahmen des Betreuungszentrums.

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

Dienstleistungen und Gebühren

Siehe: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/konditionen/preise/>

Server-Betreuung (Linux, Novell, Sun): Betriebssystem-Installation/-Pflege, Netzanbindung, E-Mail

- Instituts-Server (Eigentum des Betreibers)
 - Administration: 84 EUR/Monat
 - Betreuungsvereinbarung erforderlich: Linux, Novell, Sun
- RRZE-Server (Eigentum des RRZE)
 - Administration: 42 €/Monat
 - Kundendateien: 7 €/GByte & Monat
 - Betreuungsvereinbarung erforderlich: Novell

Server-Datensicherung (Backup)

- Lizenzgebühr je Server: 3,50 €/Monat
- bis zu 10 GBytes: 5 €/Monat
- jedes weitere GByte: 1 €/Monat

Datenarchivierung

- 0,50 €/GByte & Monat)

Client-Installation (ohne Lizenzkosten)

- Linux: auf Anfrage
- Sun Solaris: auf Anfrage
- Windows (2000/XP) Workstation
 - Basis-Software (Windows, Novell-Client, Viren-Scanner, Internet-Programm, Hilfs-routinen): 50 €
 - Standard-Software (Office-/Grafik-/Statistik-Paket): 15 €
 - Spezial-Software: nach Aufwand (30 €/Stunde)

CIP-Pool-Betreuung

- Administration: 42 €/Monat
- Betreuungsvereinbarung: Windows- und Novell-Clients

Hardware-Reparaturen

- CIP-/WAP-Geräte
 - Personalkosten: keine
 - Ersatzteilkosten: über Budget

- LAG-Geräte (Liste der akkreditierten Geräte)
 - Personalkosten: keine
 - Ersatzteilkosten: keine
- Sonstige Geräte
 - Personalkosten: nach Aufwand (30 €/Stunde)
 - Ersatzteilkosten: nach Aufwand

Hardware-Aufrüstung

- CIP-/WAP-Geräte: wie bisher am Jahresende aus den Einzelbudgets
- LAG-Geräte: in Ausnahmefällen bei Mittelverfügbarkeit (Antragstellung bei SEKORA)
- Sonstige Geräte: aus Institutsmitteln

3.7.1 Dezentrale Novell-Server

Tab. 14: Server und Kunden im RRZE-Tree

Institut	Server	Kunden gesamt	Kunden aktiv
Betriebstechnik	ATD	89	69
Biochemie (Med. Fak.)	BIOCHEM	164	94
Gerontologie	GERONTO	149	70
Geschichte der Medizin	RZNWHOME (auf RRZE-Server)	16	8
Ethik in der Medizin	RZNWHOME (auf RRZE-Server)	15	10
Juristische Fakultät	JUS	2.165	389
Nikolaus-Fiebinger-Zentrum	MOLMED	230	135
Mechanische Verfahrenstechnik	MVT1	80	61
Mechanik- und Elektronikwerkstatt	MEW	40	27
Optik	LOMMEL	138	58
Pharmazeutische Technologie	PHARMTECH1	34	24
Philosophische Fakultäten (= Phil.)	JANUS, SZNW1	2.681	1.520
Physikalisches Institut	PI	159	18
Sportzentrum	SPORT	319	178
Strömungsmechanik	LSTM1	166	90
Theologie	JANUS (auf Phil.-Server)	202	93
TNZB	RZNWHOME (auf RRZE-Server)	177	128
Virologie	VIRION	212	125
Werkstoffwissenschaften LS 3+5	WW	164	120
Werkstoffwissenschaften LS 4	WW4	53	29
ZUV (Außenstellen)	MURPHY	158	57
EWf (eigene NDS)	EWf, EWf-W, EWf-BS, EWf-PSYCHO	1.803	597
WISO (eigene NDS)	WSRZ0, WSRZ1, WSRZM	5.977	2.329
RRZE		6.108	1.454
SUMME		21.140	7.665

Die Anzahl der Kunden ist bei den Novell-Servern um 10 % gegenüber 2002 gewachsen.

3.7.2 Dezentrale Unix-Server

Den Betreuern dezentraler UNIX-Systeme unter dem Betriebssystem Solaris 8 bietet das RRZE unter anderem einen automatischen „Patch-Service“ an, über den diese Systeme immer mit den aktuellen Korrekturen für Sicherheits- und andere Mängel versorgt werden. Dieser Dienst wird von folgenden Kunden regelmäßig genutzt:

- Biologikum (WAP-Netz)
- Fachhochschule Nürnberg (Fachbereich Nachrichten- und Feinwerktechnik)
- Institut für Angewandte Mathematik
- Institut für Biochemie
- Institut für Fertigungstechnik
- Institut für Geographie
- Institut für Informatik, CIP-Pool
- Institut für Informatik II, IV, VII, VIII
- Institut für Medizinische Physik
- Institut für Molekulare Virologie
- Institut für Organische Chemie
- Institute und Lehrstühle der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
- Lehrstuhl für Optik
- Lehrstuhl Nachrichtentechnik
- Lehrstuhl für Strömungsmechanik
- Lehrstuhl für Technische Mechanik
- Mathematisches Institut
- Universitätsbibliothek

3.7.3 Liste der akkreditierten Geräte (LAG)

Das RRZE bietet für bestimmte Rechner, Monitore und Netzkomponenten einen 6-jährigen, kostengünstigen Reparaturdienst an, so dass im Reparaturfall weder Personal- noch Ersatzteilkosten anfallen. Folgende Arbeitsplatzgeräte (nicht Laptops, Server, Peripherie) können in die LAG aufgenommen werden:

- PCs: Intel, AMD (ohne Zubehör wie z.B. Maus, Tastatur, Lautsprecherboxen)
- Workstations: Sun (ohne Zubehör wie z.B. Maus, Tastatur, Lautsprecherboxen)
- Monitore: EIZO, Iiyama, Sun (bei Kauf vor 2000 auch: NEC, Nokia, Sony)
- Workgroup-Switches (10/100MBit): 3COM, Allied Telesis, CISCO (auch für Technische Fakultät)

Voraussetzungen für den kostenlosen Reparaturdienst ist die Aufnahme des Gerätes in die LAG. Hierfür gelten folgende Bedingungen:

- Die Hardware muss bei einer vom RRZE empfohlenen Firma gekauft worden sein.
- Die Konfiguration des Rechners bzw. der Gerätetyp muss den Vorgaben des RRZE entsprechen.
- Bei Rechnern müssen Basis-Software (Betriebssystem etc.) und Standard-Software (z.B. Office-Paket) für 6 Jahre mit erworben worden sein.
- Das Gerät darf max. 5 Jahre alt sein.
- Das Gerät darf nicht defekt sein (6 Monate Karenzzeit).
- Das Gerät muss in die LAG (Liste der akkreditierten Geräte) aufgenommen sein:
 - Aufnahmeantrag:
<http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/hardware/lag/>
 - Aufnahmegebühr: 30 €

Nach erfolgter Aufnahme wird das Gerät für einen Zeitraum von 6 Jahren (gerechnet ab Kaufdatum) repariert, soweit die Reparatur möglich und sinnvoll ist.

Dieses Angebot gilt nicht für

- die Kliniken,
- die Technische Fakultät (vorerst können nur Switches aufgenommen werden)
- CIP-/WAP-Geräte (es gelten die bisherigen Budget-Regelungen)

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

3.8 Dezentrale Betreuungszentren

Die zur Verbesserung der Vor-Ort-Betreuung in einigen Fakultäten in den letzten Jahren etablierten dezentralen IT-Betreuungszentren haben sich bestens bewährt. Sie werden im Rahmen der fachlichen Weisungsbefugnis als Außenstationen des RRZE geführt. Zudem sind sie ohne zusätzliche Mittel aus dem Universitätshaushalt eingerichtet und besitzen innerhalb des Gefüges der Universität keinen besonderen Rechtsstatus. Die Befugnis zur Bewirtschaftung der für DV zugewiesenen Sach- und Personalmittel, einschließlich Hilfskraftmittel, liegt bei den kooperierenden Einrichtungen. Den Leitern der Betreuungszentren obliegt die tatsächliche Koordination. Beschaffungen und Reparaturen von sowie an DV-Einrichtungen sind über die IT-Beauftragten der Fakultäten mit den Betreuungszentren abzustimmen.

Die Aufgaben der Betreuungszentren sind:

- generelle Netz- und Systemkonfigurierung
- Server-Betreuung
- Zusammenarbeit mit den Spezialisten des RRZE bei Arbeiten, die Spezialkenntnisse erfordern (z.B. Server-Installation) sowie von Arbeiten, die an zentraler Stelle effektiver geleistet werden können (z.B. Einspielen von Patches, Datensicherung, automatisierte PC-Software-Installation)
- Benutzerverwaltung (Mitarbeiter-/Studentenaccounts, Druckkonten ...)
- Erstinstallation der Clients (z.B. Betriebssystem, Standard-Software im weitesten Sinne)
- HelpDesk für die Auftragsannahme sowie Störungs- und Fehlermeldungen
- Fehleranalyse/-behebung vor Ort
- Beratung und Hilfe bei der Hardware-Beschaffung
- Hardware-Reparaturen je nach Bedarf im Betreuungszentrum oder im RRZE
- Veranstaltung von regelmäßigen Treffen der Instituts-/Lehrstuhl-Administratoren

3.8.1 IT-Betreuungszentrum Innenstadt IZI

Betreut werden folgende Einrichtungen:

- Philosophische Fakultäten (ohne Psychologie)
- Theologische Fakultät
- Juristische Fakultät
- Nikolaus-Fiebiger-Zentrum
- ZUV-Außenstellen (Dekanate, Personalrat, etc.)

Hierzu gehören ebenfalls die öffentlichen Computerräume (CIP-Pools):

- CIP-Pool Theologie: Kochstr. 6, U1.021: 12 PCs
- CIP-Pool Jura: Schillerstr.1, U1.155: 12 PCs
- CIP-Pool Phil: Bismarckstr. 1, Audimax: 36 PCs
- CIP-Pool Phil: Bismarckstr. 1, C701: 22 PCs

Zugang zu den CIP-Pools erhalten alle Studierenden nach Freischaltung ihrer Benutzerkennung im IZI-Helpdesk. Im Berichtsjahr ist die Anzahl der zu betreuenden Kunden und Geräte und damit auch der Betreuungsaufwand weiter gestiegen.

Dieser konnte durch eine weitgehende Homogenisierung und Standardisierung der Hard- und Software und durch zusätzlichen Einsatz von RRZE-Mitarbeitern geleistet werden.

3.8.2 IT-BetreuungsZentrum Nürnberg IZN

Betreut werden folgende Einrichtungen:

- WiSo Lange Gasse (ohne Wirtschaftsinformatik, FORWIN, Externe)
- WiSo Findelgasse
- SFZ Findelgasse

Dazu gehören die öffentlichen Computerräume (CIP-Pools):

- CIP-Pool 1: Lange Gasse, 62 PCs
- CIP-Pool 2: Lange Gasse, 54 PCs
- CIP-Pool 3: Findelgasse, 22 PCs

Zugang zu den CIP-Pools erhalten alle Studierenden nach Freischaltung ihrer Benutzerkennung im IZN-Helpdesk. Seit Abschluss des ersten Kooperationsvertrags am 1.1.2001 zwischen der WiSo-Fakultät und dem RRZE (WiSo) ist die Anzahl der zu betreuenden Rechner von ca. 400 auf ca. 590 gestiegen.

Im IZN werden z.Zt. drei Systembetreuer eingesetzt. Für die gewachsene Anzahl der Rechner sind nach SEKORA-Richtlinien 11 Betreuer (590:50), nach IZI-Vorbild (590:115) mindestens fünf (+2) Personen für die IT-Betreuung erforderlich.

Für zusätzliches, fest angestelltes Personal sowie für Azubis, Praktikanten und stud. Hilfskräfte sind zusätzliche Räume erforderlich. Die räumliche Situation wird sich mit dem Umzug in den WiSo-Erweiterungsbau verbessern.

3.9 Investitionsprogramme

3.9.1 Computer-Investitions-Programm (CIP)

Der Ausschuss für Rechenanlagen (SEKORA) verabschiedete im Jahr 2003 sechs Anträge mit einem Gesamtvolumen von 1.026.000 €. Dabei handelte es sich um Ersatzbeschaffungen mit insgesamt 281 Arbeitsplätzen. Folgende Antragsteller konnten die Grenze von 125 T€ überschreiten: Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie IMBE (27 PCs / 133 T€), Theoretische Medizin (36 PCs / 167 T€), Fachgruppe Chemie (48 PCs / 199 T€), Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät (72 PCs / 173 T€), Informatik (62 PCs / 164 T€) und Maschinenbau (36 PCs / 190 T€).

Sechs Anträge mit einem Gesamtvolumen von 912.000 € und 253 Arbeitsplätzen bewilligte das Ministerium in diesem Jahr. Es waren dies die folgenden Anträge: Juristische Fakultät (43 PCs / 131 T€), IMBE (27 PCs / 133 T€), Philosophische Fakultät II (32 PCs / 136 T€), Fachgruppe Chemie (48 PCs / 199 T€), Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät (72 PCs / 173 T€) und Technische Chemie (31 PCs / 140 T€). Die CIP-Arbeitsplätze für die Theologische Fakultät wurden im WAP-Antrag mit bewilligt.

Die folgenden Tabellen bieten einen Gesamtüberblick über die aktuelle Ausstattung der Fakultäten und Einrichtungen der FAU mit CIP-Arbeitsplätzen. Stichtag ist der 31.12.2003.

Fakultät	Studenten WS 02.03	Arbeitsplätze (Antrag oder bewilligt)	Studenten je Arbeitsplatz	Ausgaben TDM	Ausgaben T€
Theologie	186	12	16	<i>im WAP-Antrag enthalten</i>	
Jura	1.596	43	37	256	131
Medizin	2.774	90	31	853	436
Phil. I	2.335	41	57	281	144
Phil. II	3.210	59	54	525	268
Naturwiss. I	1.063	37	29	506	258
Naturwiss. II	1.776	58	31	472	241
Naturwiss. III	485	21	23	252	129
WISO	4.911	106	46	594	304
Technik	3.762	269	14	2.534	1.295
IMMD	1.185	159	7	1.234	631
Technik sonst.	2.577	110	23	1.300	664
EWf/Sportzentrum	1.517	39	39	361	184
RRZE		59		814	417
Universität	23.615	834	28	7.448	3.807

Tab. 15: Verhältnis von Studenten zu CIP-Arbeitsplätzen in den Fakultäten und an der FAU

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M./J.	bewilligt M./J.
THEOLOGIE		12	HP/FSC	im WAP enthalten		05.02	06.03
JURA		43		256	131	07.02	11.03
MEDIZIN		90		853	436		
Kopfkl. i. n. k.		27	HP/BDF	266	136	07.01	10.02
IMBE		27	HP/FSC	260	133	01.03	11.03
Theoretische Medizin		36	HP/FSC	327	167	05.03	
PHIL. I		41	HP/BDF	281	144	05.01	11.01
PHIL. II		59		525	268		
<i>MM-Sprachlabor</i>		27	BDF	259	132	12.98	07.99
		32	HP/FSC	266	136	07.02	01.03
NAT. I	16	21		506	258		
Mathematik	15	2	SUN/SGI RCE	255	130	07.99	12.99
Physik	1	19	RCE	251	128	05.96	03.98
NAT. II	0	58		472	241		
Biologie LC		10	RCE	83	42	11.01	11.01
Chemie		48	HP/FSC	389	199	01.03	11.03
NAT. III		21	BDF	252	129	05.00	12.00
WISO	0	106		594	304		
<i>RRZE-Pool</i>		72	HP/RCE	338	173	05.03	12.03
		34	BDF	256	131	12.99	12.00
TECHNIK	18	251		2.534	1.295		
Informatik (4 Pools)	1		SUN	281	144	07.98	07.99
		40	Siemens				
	3		SUN RCE	375	192	07.99	12.99
		31					
		22	HP/BDF	257	131	11.00	12.01
		62	HP/FFC	321	164	11.03	

Tab. 16: CIP-Pools der FAU

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M./J.	bewilligt M./J.
Elektrotechnik	2	10	HP B & K	190	97	07.94	07.96
Werkstoffwissenschaften	1		HP B & K	151	77	07.94	07.96
Kunststofftechnik		6	MR	151	77	07.93	07.96
Nachrichtentechnik	11	4	Apple				
			SGI	162	83	07.93	08.96
Technische Chemie		31	HP/BDF	274	140	11.01	03.03
Maschinenbau		36	HP/FSC	372	190	05.03	12.03
EWf / Sportzentrum		39		361	184		
(2 Pools) LC		11	ACER	100	51	02.97	02.97
		17	RCE	261	133	02.99	08.99
inkl. Sportzentrum		11	RCE				
RRZE	35	24		814	417		
	17		SUN	269	138	02.97	05.98
	18		SUN	285	146	05.99	04.00
			BDF	260	133	02.00	12.00
SUMMEN	69	765		7.448	3.807		
	834						
Anzahl Pools: 30							

Fortsetzung Tab. 16: CIP-Pools der FAU

LC: Landes-CIP

3.9.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)

Im Berichtszeitraum wurden vier WAP-Anträge mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 669.000 € gestellt. Es handelte sich um je ein Cluster für die folgenden Einrichtungen: Mathematik (18 WS/125 T€), Organische Chemie/Computer-Chemie-Centrum (35 PCs/143 T€), Naturwissenschaftliche Fakultät III (24 PCs/176 T€), Werkstoffwissenschaften (57 PCs/225 T€).

Bewilligt wurden neun Anträge mit einem Gesamtvolumen von 1.793.000 €: Theologische Fakultät (233 T€), Biochemie/Humangenetik/Physiologie (210 T€), Pharmakologie/Pharmazie (172 T€), Computerlinguistik (142 T€), Mathematik (125 T€), Theoretische/Angewandte Physik (144 T€), Naturwissenschaftliche Fakultät III (176 T€), Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät (366 T€) und Werkstoffwissenschaften (225 T€).

Die folgende Tabelle enthält alle Anträge, die ab 1996 bewilligt wurden. Die Anträge sind nach Fakultäten zusammen gefasst und innerhalb der einzelnen Fakultäten nach Sitzungsterminen des Ausschusses für Rechenanlagen (SEKORA) sortiert, in denen sie beantragt wurden. Nicht in der Tabelle enthalten sind Anträge, die zwar über WAP gestellt wurden, bei denen es sich aber um Berufungszusagen handelt (vgl. 3.9.3 HBBG-Berufung).

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M./J.	bewilligt M./J.
THEOLOGIE		41		456	233		
Gesamtantrag		41	HP/FSC	456	233	05.02	06.03
JURA		28		255	130		
Gesamtantrag		28	HP/RCE	255	130	07.98	08.00
MEDIZIN	3	120		1.476	754		
Dermatologie		11	ELCOM	155	79	08.95	03.96
IMBE		23	RCE	270	138	07.96	03.99
Tumorzentrum		23	RCE	260	133	07.96	05.98
Anatomie + Pathologie	1	20	SGI b&m	251	128	07.99	09.00
Biochem. + Humangenetik + Physiologie	2	31	SGI HP/b&m	411	210	07.02	02.03
Pharmakologie (mit Pharmazie) (NAT II: 106 v. 172 T€)		12	HP/MBS	129	66	07.02	07.03
PHIL. I		35		282	144		
Gesamtantrag		35	JS-EDV	282	144	02.97	08.98
PHIL. II		59		539	275		
Gesamtantrag		29	HP/RCE	261	133	07.97	01.99
Computerlinguistik		30	HP/RCE	278	142	11.01	01.03

Tab. 17: WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)

FAKULTÄT Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M./J.	bewilligt M./J.
NAT. I	34	52		1.095	560		
Exper.-Physik 2, 3 + 4 (mit Phys.+Theo. Chem.) (NAT II: 306 v. 470 DM)	4	6	DEC Comptronic	164	84	07.96	01.99
Angew. Mathematik 1 (mit Inf. 4 + 8) (TECH: 280 v. 352 TDM)	4		SUN	72	37	07.97	01.99
Physik/Astronomie	8	15	Compaq RCE	333	170	07.99	03.00
Theoret. + Angewandte Physik		31	HP/b&m / Bechtle	282	144	11.02	
Mathematisches Institut	18		SUN	244	125	01.03	12.03
NAT. II	9	170		1.686	862		
Phys.+Theoret. Chemie (mit Exper.-Physik 2, 3 + 4) (NAT I: 164 v. 470 TDM)	6	22	DEC/SGI Comptronic	306	156	07.96	01.99
Biologie Teil 1	2	27	SUN B & K	325	166	07.97	01.99
Biologie Teil 2		33	RCE	246	126	02.01	07.02
		10	Apple				
Anorganische Chemie		24	HP/b&m	322	165	12.99	03.01
Pharmazie (mit Pharmakologie) (MED: 66 v. 172 T€)	1	19	SGI MBS	207	106	07.02	07.03
Organische Chemie + CCC		35	HP/FSC	280	143	08.03	
NAT. III	0	24		344	176		
Gesamtantrag		24	HP/FSC	344	176	05.03	12.03
WISO		92		716	366		
Gesamtantrag		92	HP/BDF	716	366	11.01	01.03
TECHNIK	55	92		1.933	988		
Informatik 6 + 7	11		SUN	220	112	08.95	08.96
Informatik 1 + 2 + 3	12		SUN	240	123	02.96	09.96
Informatik 4 + 8 (m. Ang. Mathe. 1) (NAT I: 72 v. 352 TDM)	14		SUN (352)	280	143	07.97	11.99
Verfahrenstechnik	3	15	IPCAS JS-EDV	273	140	07.98	06.99

Fortsetzung der Tab. 17: WAP-Anträge der FAU

FAKULTÄT	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	Institut oder Lehrstuhl	WS		PC	TDM	T€	beantr. M./J.
Informatik 1-3, 5-7 + Tech. Mech.	15	20	SUN JS-EDV	480	245	02.99	09.99
Werkstoffwissenschaften		57	HP/FSC/ Acer	440	225	05.03	12.03
EWf		76		577	295		
Gesamtantrag		31	ACER	290	148	02.97	08.98
Gesamtantrag		45	HP/RCE	287	147	07.00	03.01
SUMMEN	101	789		9.359	4.783		
	890						
Anzahl Cluster: 29							

Fortsetzung der Tab. 17: WAP-Anträge der FAU

Da zwischenzeitlich auch fakultätsübergreifende Anträge gestellt wurden, ist bei der jeweiligen Einrichtung jeweils die zur Fakultät zu rechnende Teilsumme angegeben. Der aus einer anderen Fakultät stammende Antragspartner ist zusammen mit der Gesamtsumme des Antrags in Klammern angegeben.

3.9.3 HBFG-Berufung

Das RRZE wirkt auch bei WAP-nahen HBFG-Anträgen mit, die im Rahmen von Berufungsverfahren gestellt werden. Dabei stehen die fachliche und formale Beratung, sowie die Betreuung auf dem Gremien- und Instanzenweg im Vordergrund. Im Jahr 2003 kamen keine neuen Anträge dazu.

Bewilligt wurden sieben Anträge mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 1.650.000 €. Es waren dies: Multimediakommunikation und Signalverarbeitung (1 WS + 41 PCs / 450 T€), Informatik 4 (15 WS + 7 PCs / 237 T€), Informatik 9 (21 PCs / 265 T€), Informatik 10 (17 PCs / 210 T€), Informatik 12 (Teil 1: 7 WS + 7 PCs / 141 T€), Informatik 12 (Teil 2: (7 WS + 14 PCs / 202 T€) und Informatik 12 (Rapid-Prototyping-Anlage / 145 T€)

Die Anträge in der folgenden Tabelle sind nach Fakultäten zusammen gefasst und innerhalb der einzelnen Fakultäten nach den Sitzungsterminen der SEKORA sortiert.

FAKULTÄT	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M./J.	bewilligt M./J.
NAT. I	3	14		270	138		
Angewandte Mathematik 1	3	14	SGI RCE	270	138	07.00	12.00
TECHNIK	35	148		4.1535	2.114		
Regelungstechnik	5	14	SUN Altos/ JS-EDV	539	276	07.98	11.99
Elektrische Antriebe und Steuerungen		9 18	HP/Siemens RCE	368	188	05.01	07.02
MM-Komm. u. Signalverarbeitung	1	41	DVS RCE	880	450	05.02	03.03
Informatik 9		21	HP/b&m	518	265	05.02	03.03
Informatik 10 (<i>Ersteinrichtung</i>)		17	Frasch	411	210	05.02	07.03
Informatik 4	15	7	SUN RCE	464	237	07.02	03.03
Informatik 12 (Teil 1)		7 7	SUN Frasch	276	141	11.02	03.03
Informatik 12 (Teil 2)	7	14	SUN Frasch	395	202	11.02	03.03
Informatik 12 (Rapid-Prototyping- Anlage)		- -	Aptix	284	145	11.02	07.03
SUMMEN	38	162		4.405	2.252		
	200						
Anzahl Cluster: 10							

Tab. 18: WAP-nahe HBFG-Anträge

3.10 Information und Beratung

Das RRZE informiert seine Kunden durch unterschiedliche Medien:

WWW-Server: aktuelle Informationen online unter:

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

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 Kunden

Daneben stehen für verschiedene Rechnerplattformen und wichtige IT-Themen E-Mail-Listen und News-Gruppen zur Verfügung, die teilweise vom RRZE mit Informationen gefüllt werden, teilweise von Kunden als Diskussionsforen oder Schwarze Bretter genutzt werden können:

<http://www.rrze.uni-erlangen.de/news/informationsverteiler/>

Für alle Fragen zu den Informationsverarbeitungssystemen des RRZE gibt es eine zentrale Anlaufstelle, die „Service-Theke“ (s. Kap. 1.3.1). Allgemeine Fragen der Nutzungsberechtigungen und der Benutzerverwaltung werden hier sofort bearbeitet. Darüber hinaus steht jeder Mitarbeiter des RRZE zur Beratung in Fragen seines Spezialgebietes zur Verfügung.

3.11 Ausbildung

3.11.1 Schulungszentrum

Das RRZE bietet im Rahmen eines Schulungszentrums Kurse und Seminare für diverse Computeranwendungen an. Die Angebote richten sich an Mitarbeiter und Studierende der FAU. Für die Kurse stehen insgesamt drei Räume zur Verfügung, die mit modernen Computer-Arbeitsplätzen ausgestattet sind. Das im Jahr 2003 entwickelte Anmeldesystem für Schulungen erleichtert besonders den Zahlungsverkehr für die FAU-Mitarbeiter, da diese am Ende der Anmeldung jetzt automatisiert ist. Auf der Webseite www.kurse.rrze.uni-erlangen.de ist stets das aktuelle Programm abrufbar und Interessenten können sich jederzeit online anmelden.

Die folgenden zwei Tabellen spiegeln den Umfang der abgehaltenen Schulungen durch das RRZE wieder.

Tab. 19: Schulungen im ersten Halbjahr

Kurse	Anzahl	Wochentage
Datenbanksystem Access, Grundkurs	2	2
Dreamweaver, Grundkurs	3	2
Novell-Systemadministration	1	3
Corel Draw, Grundkurs	1	3
Tabellenkalkulation mit Excel	2	2
Excel, Workshop	2	1
Textverarbeitung mit Word	1	2
Word, Workshop 1	2	1
Word, Workshop 2	3	1
HTML, Grundkurs	3	1
HTML, Aufbaukurs	3	1
Digitale Bildbearbeitung, Grundkurs	1	1
E-Mail, Workshop 1	1	1
Power Point, Grundkurs	3	2

Tab. 20: Schulungen im zweiten Halbjahr

Kurse	Anzahl	Wochentage
Datenbanksystem Access, Grundkurs	2	2
Access, Workshop	1	1
Dreamweaver, Grundkurs	1	2
E-Mail, Workshop 1	1	1
E-Mail, Workshop 2	1	1
PC Effektiv	3	1
Tabellenkalkulation mit Excel	5	2
Excel, Workshop	2	1
HTML, Grundkurs	1	1
HTML, Aufbaukurs	1	1
Photoshop, Grundkurs	1	2
Textverarbeitung mit Word	3	2
Word, Workshop 1	4	1
Word, Workshop 2	4	1
UNIX-Aufbaukurs 1: Shellprogrammierung	1	1
UNIX-Aufbaukurs 2: Netzdienste	1	1
UNIX-Aufbaukurs 3: Systemverwaltung	1	3
UNIX-Grundkurs	1	3
Power Point, Grundkurs	4	2
Digitale Bildbearbeitung, Grundkurs	2	1

3.11.2 Fachinformatiker

Auch in diesem Jahr können bildete das RRZE drei neue Fachinformatiker – Fachrichtung Systemintegration – aus. Thomas Baumann, Herbert Mackert und Sebastian Röhl haben erfolgreich ihre Ausbildung abgeschlossen. Besonders hervorzuheben ist die Tatsache, dass Sebastian Röhl für seine herausragende Leistung an der Staatlichen Berufsschule Erlangen mit einem Staatspreis ausgezeichnet wurde. Alle drei verstärken inzwischen die Mannschaft des RRZE.

Zum ersten September 2003 nahm die sechste Generation von Azubis ihre Ausbildung am RRZE auf. In diesem Jahr erhielt das RRZE eine zusätzliche Ausbildungsstelle. Räumliche Engpässe konnten behoben werden, und so stellte das RRZE zum ersten Mal gleich vier Auszubildende in einem Jahr ein. Eine weitere Premiere sind die zwei Damen unter den Auszubildenden.

Abschlussarbeiten

Thomas Baumann: Aufbau einer Web-Streaming-Infrastruktur.

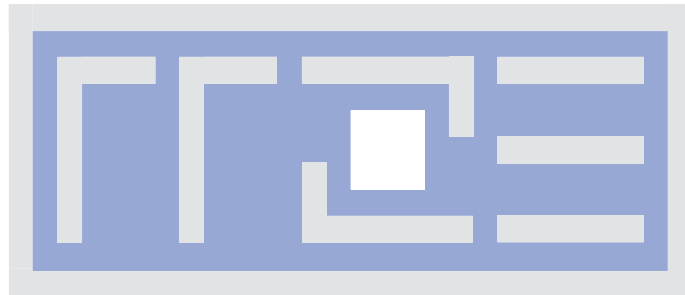
Herbert Mackert: Anbindung des Lehrstuhls für Optik an den Backbone des Regionalen Rechenzentrum Erlangen.

Sebastian Röhl: Einrichten eines Samba Servers unter SuSE Linux 8.1 inclusive Benutzerverwaltung und Homedirectories für den Schulungsalltag.



Abb. 35: Dr. Gerhard Hergenröder, Technischer Direktor des RRZE, beglückwünscht Sebastian Röhl zum Staatspreis des Freistaates Bayern für den besten Absolventen der Staatlichen Berufsschule Erlangen mit der Abschlussnote 1,0.

Teil IV: Forschungs- und Entwicklungsprojekte



4 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

4.1 G-WiN-Labor

Seit Mitte 2000 ist das Gigabit-Wissenschaftsnetz (G-WiN) in Betrieb. Entsprechend der Aufgabenstellung im Rahmen des Entwicklungsprojektes „Leistungsmessungen im G-WiN“ (TK 602-NT118) war das G-WiN-Labor aktiv an der Inbetriebnahme beteiligt. Eine Fortsetzung erfolgte im April 2002 unter dem Titel „Qualitätsmessungen im G-WiN“ (TK 602 - NT 201). Das Vorhaben endet vertragsgemäß im Juni 2004. Die dortigen Aufgaben wurden ergänzt durch die Aktivitäten im Router-Test-Labor, das Markterkundung und Tests von Routern im Terabit-Bereich durchgeführt hat. Dieses Projekt endete im Februar 2003.

Die oben beschriebenen Projekte führten zu einem weit fortgeschrittenen System zur Ermittlung betriebsrelevanter Daten und zur Qualitätsüberwachung im G-WiN. Drei im G-WiN Labor entwickelte, unabhängige Programmsysteme sind derzeit produktiv im Einsatz. Für diese Aktivitäten steht dem G-WiN-Labor eine umfangreiche Ausstattung zur Verfügung. Zusätzlich sind im G-WiN-Labor Tests an eingesetzten Netzwerkkomponenten durchgeführt worden. Im Einzelnen deckt das G-WiN Labor folgende Arbeitsgebiete ab:

- **IP-Dienstgüteüberwachung**

Im G-WiN besteht seit Ende 2003 ein vom G-WiN-Labor komplett entwickeltes IPPM-Messsystem, das zwischen den Kernnetzstandorten voll vermascht One-Way Delay, One-Way Delay Variation und Packet Loss Daten ermittelt. An manchen Standorten wird über eine zweite Netzwerkkarte die lokale Einrichtung mit überwacht. Darüber hinaus besitzt das G-WiN Labor mehrere mobile Messstationen mit PZF-Zeitsynchronisation, die flexibel an variablen Standorten eingesetzt werden können. Parallel zu den Messungen innerhalb des G-WiN führt das Labor Testmessungen in und zwischen Kundennetzen durch. Diese Messungen werden mit mobilen Messeinheiten realisiert und befinden sich in einer späten Erprobungsphase. Derzeit ist kein weiteres System in dieser Größenordnung bekannt.

- **SDH/WDM Qualitätskontrolle**

Realisiert wurde die Bereitstellung von Kenngrößen des WDM/SDH- und IP-Netzes. Durch die kontinuierliche, tägliche Berechnung relevanter Leistungsparameter ist die Früherkennung von Problemen auf der vom Carrier bereitgestellten Plattform möglich. Es wurde ein Modell entwickelt, das die Grundlage für die Berechnungen bildet. Um etwaige Probleme im IP-Dienst richtig interpretieren zu können, muss ein Überblick über die Qualität des darunterliegenden SDH/WDM Dienstes möglich sein. Zur Realisierung der Qualitätskontrolle bedarf es der Sammlung/Klassifikation von Betriebsdaten und der Entwicklung eines Berechnungsverfahrens sowie einer Archivierungsmöglichkeit. Hierfür steht dem Labor ein Datenbankserver zur Speicherung, ein Analyse-Rechner zur Auswertung und ein Web-Server zur Darstellung der Daten zur Verfügung.

- **IP-Verkehrsflussmessungen (Accounting)**

Bereits seit einiger Zeit sammelt die Accounting-Workstation in Erlangen die NetFlow-Daten aller Router im G-WiN und speichert sie in voraggregierter Form in ARTS-Dateien. Die Daten liegen in der Form von Tabellen vor, die über einen Eintrag von der Zahl der Bytes und der IP-Pakete für jede Kombination des IP-Quellnetzes und des IP-Zielnetzes verfügen. Pro Router wird alle 5 Minuten eine solche Datei erzeugt. Diese Daten mussten nun weiter zusammengefasst werden. Das Ziel war eine Zusammenfassung auf der Ebene von Anschlüssen des G-WiN. Bei Einrichtungen mit mehrfachem Anschluss (z.B. Deutsche Telekom) sollte die Zusammenfassung auf einen virtuellen Knoten (z.B. DTAG) erfolgen. Zur Datenerfassung, Aggregierung und Auswertung steht eine SUN Enterprise 6500 (16 Prozessoren, 10 GB RAM, 200 GB HW-Raid5) zur Verfügung, die auch die Webdarstellung der Daten übernimmt. Ein Backup-Server wird derzeit aufgebaut.

- **Tests betriebsrelevanter Komponenten**

Abnahmen und Tests von Komponenten, die entweder in Betrieb gehen oder im Betrieb eingesetzt werden, sind erforderlich, wenn damit die Qualität der bisher angebotenen Dienste verbessert werden kann oder neue, innovativere Mechanismen, die in Netzwerkkomponenten implementiert sind, vor Inbetriebnahme unter Laborbedingungen auf ihre grundsätzlichen funktionalen Eigenschaften untersucht werden sollen. Im abgelaufenen Projekt wurden die folgenden Cisco-Linecards auf Funktionalität und Performance getestet:

- 4OC3X/POS-LR-LC-B Engine 3
- Cisco 12000 Series Four-Port GE ISE Line Card, with Multimode Gbics (GLC-SX-MM)
- 2 fach E3 Port Adapter (PA) auf VIP2-50 mit RSP4
- 6 fach E3 Linecards (LCs), Engine0
- 4 fach OC3 Linecards, Engine0

Für die Untersuchungen steht im G-WiN Labor eine geeignete Testumgebung zur Verfügung. Sie besteht aus

- vier Cisco 7500- und
- drei GSR120XX-Routern,

sowie verschiedenen Verkehrsgeneratoren

- Agilent RouterTester,
- Spirent smartbits,

die mit entsprechenden Interfacekarten ausgestattet sind.

4.2 High Performance Computing

Die beiden Forschungs- und Entwicklungsprojekte der HPC-Gruppe wurden im Jahr 2003 durch das Kompetenznetzwerk für technisch-wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR; siehe auch <http://konwihhr.in.tum.de/>) mit Finanzmitteln in Höhe von 155.000 EUR gefördert. Der Rückgang der Förderung um fast 20% gegenüber dem Vorjahr ist vor dem Hintergrund der angespannten Haushaltslage der öffentlichen Hand zu begründen. Das RRZE hat einen Teil dieses Rückgangs aus eigenen Mitteln kompensiert, um die hohe Qualität der Arbeit auch im Jahre 2003 gewährleisten zu können.

4.2.1 Center of Excellence for High Performance Computing

Die Unterstützung des Wissenschaftlers bei Programmierung und Nutzung von Hoch- und Höchstleistungsrechnern ist eine grundlegende Voraussetzung für den effizienten Einsatz moderner Supercomputer. Dies gilt insbesondere für Rechner der höchsten Leistungsklasse, wie etwa dem Höchstleistungsrechner in Bayern (HLRB) am LRZ München.

Für die zahlreichen Nutzer von Supercomputern aus den Universitäten Erlangen und Bayreuth konnte sich das Projekt des RRZE auch im Jahr 2003 als kompetenter Partner bei Fragen rund um das Thema High Performance Computing beweisen. Die Förderung des Projektes cxHPC mit zwei Projektstellen (100.000 €) erlaubte wiederum ein breites Betätigungsfeld:

- Ein Schwerpunkt der Beratung lag bei der Betreuung von Projekten für die neuen Cluster-Systeme. So konnte die Performance des Produktionsprogramms von PD Dr. Pleimling um einen Faktor 4 verbessert werden! Trotz dieser Verbesserung zog das Projekt noch immer mehr als 20% der gesamten Rechenzeit des HPC-Cluster32 ab!
- Intensiv wurde an der Portierung und Optimierung für neue Architekturen wie Intel Itanium und IBM Power4 gearbeitet. Flankiert wurden diese Aktivitäten durch Tutorials, die gemeinsam mit den Rechnerherstellern organisiert und durchgeführt wurden und Teilnehmer aus ganz Deutschland angezogen haben
- Die Kooperation mit dem HLR Stuttgart im Zusammenhang mit hybriden Programmiermodellen für aktuelle und zukünftige Supercomputerarchitekturen wurde weitergeführt. Ein Übersichtsartikel zu diesem Thema wurde gemeinsam mit Dr. Rabenseifner (HLRS) in der Fachpresse (*The International Journal of High Performance Computing Applications*) publiziert.

Die gewonnenen Erkenntnisse wurden in zahlreichen Vorträgen und Publikationen dem Fachpublikum zur Diskussion gestellt. Den Schwerpunkt nahmen, nach Themengebieten aufgegliedert, Beratungsprojekte aus den Fachgebieten Strömungsmechanik, Theoretische Physik und Theoretische Chemie ein.

Auf Grund der erfolgreichen Arbeit der HPC-Gruppe haben die Hochschulleitung und das Ministerium jeweils eine Stelle für den Zeitraum 1.1.2004 – 31.12.2006 zur Verfügung gestellt. Damit soll die Kontinuität der Arbeit nach Auslaufen des KONWIHR sichergestellt werden.

4.2.2 Hochkorrelierte Quantensysteme auf Höchstleistungsrechnern

Ein gemeinsames Projekt des RRZE mit Prof. Fehske (Theoretische Physik, Univ. Greifswald/ Univ. Bayreuth) und Prof. Hess (Theoretische Chemie, FAU) startete unter Federführung des RRZE zum 1.1.2002. Aufgabe ist die Parallelisierung und Optimierung neuer Methoden – basierend auf Dichte-Matrix-Renormierungsgruppen (DMRG)-Ansätzen – zur Beschreibung von Quanteneffekten in hochkorrelierten Quantensystemen.

Der Mitarbeiter des RRZE hat hier im zweiten Projektjahr Parallelisierungsansätze für „shared-memory“ Systeme umgesetzt und in den Produktionscode integriert. Damit ist erstmalig eine effiziente Parallelisierung des originären DMRG Ansatzes gelungen. Dieses Ergebnis stieß in der Community auf ein großes Echo: Neben Vorträgen und Konferenzbeiträgen wurde ein Artikel über den Parallelisierungsansatz im Journal of Computational Physics zur Veröffentlichung akzeptiert und wird im Jahr 2004 erscheinen. Zusätzlich konnte auf dem bekannten APS March Meeting 2004 der American Physical Society ein Vortrag platziert werden. Auch die Abschlussfinanzierung dieses Projekts wurde auf Grund der Haushaltslage auf 30.000 € für das Jahr 2004 gekürzt.

4.3 Uni-TV

Von Januar bis Oktober 2003 kam das Projekt „Uni-TV2“ am RRZE in die letzte Projektphase. Nach einer erfolgreichen Umsetzung der Projektziele mit der Verwirklichung von TV-Produktionen mit Hilfe von völlig unkomprimierten Video- und Audioübertragungen über ein Hochleistungsnetz, konnte im Januar eine weitere Weltpremiere gefeiert werden: Erstmals war es möglich, die neue unkomprimierte Fernsehproduktion sogar mit einer Fernsteuerung über das Netz durchzuführen.

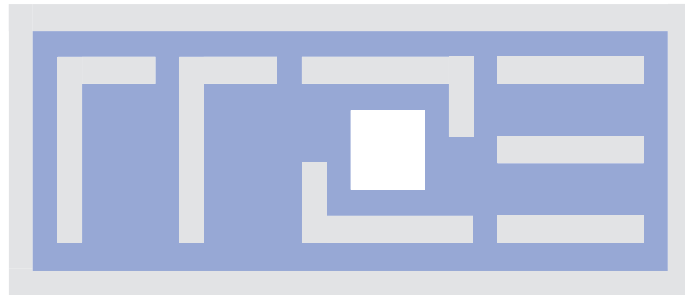
Um eine Kamera-Fernsteuerung für eine TV-Produktion mit dem Bayerischen Rundfunk in Echtzeit bewerkstelligen zu können, war es notwendig, den Kamera-Steuerungsprozess mit möglichst geringen Latenzzeiten und höchster Priorität bei der Datenübertragung durchzuführen. Dies wurde durch den Einsatz von ATM-Technologie und speziellen SDI-over-ATM Adaptern erreicht, die in der Lage sind, ohne vorherige Komprimierung digitale Videosignale direkt auf ATM-Zellen abzubilden. Der Einsatz dieser neuen Technologie ermöglichte dadurch eine lebensgetreue Interaktivität, die so bei Kompressionsverfahren nicht erzielt werden kann. Die Anwendung der SDI-over-ATM Adapter erforderte allerdings eine Infrastruktur mit 1.2 Gigabit/s Bandbreite zwischen dem Aufnahmeort in Erlangen und dem Studio in München.

Die geringen Latenzzeiten der unkomprimierten Technik bieten auch den Vorteil, dass neue redaktionelle Gestaltungsformen einer verteilten TV-Produktion möglich sind, die sonst durch einen komprimierten Datenaustausch mit großen Verzögerungszeiten empfindlich gestört wären, was Spontaneität und die Erfassung von unerwarteten Ereignissen betrifft. Das Team von Uni-TV konnte dadurch außer den vorher üblichen Vorlesungsproduktionen erstmals auch eine Diskussionsrunde mit Online-Schnitt von München aus aufzeichnen.

Diese Pilotproduktion mit dem Titel „Krebs - was tun?“ wurde im September durchgeführt; der Bayerische Rundfunk stellte dafür eine professionelle Moderatorin zur Verfügung, die die eingeladenen medizinischen Experten durch das Thema führte. Für 2004 sind weitere Produktionen dieser Art geplant und werden wie die bisherigen Vorlesungsaufzeichnungen in Zukunft auch live vor Publikum produziert.



Teil V: Beteiligung an Lehre und Wissenschaft



5 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft

5.1 Veröffentlichungen

F. Dressler, *A Metric for Numerical Evaluation of the QoS of an Internet Connection*, Proceedings of the 18th International Teletraffic Congress (ITC18), Vol. 5b, Berlin 2003, S. 1221-1230.

F. Dressler, *A Scalable Environment for Quality of Service Measurements in the Internet*, Proceedings of 2nd IASTED International Conference on Communications, Internet, and Information Technology (CIIT 2003), Scottsdale (AZ, USA), November 2003, S. 307-312.

F. Dressler, *Availability Analysis in Large Scale Multicast Networks*, Proceedings of 15th IASTED International Conference on Parallel and Distributed Computing and Systems (PDCS 2003), Vol. I, Marina del Rey (CA, USA), November 2003, S. 399-403.

F. Dressler, *Considerations on Selection Criteria for Sources of Multimedia Traffic*, Proceedings of 7th World Multiconference on Systematics, Cybernetics and Informatics (SCI 2003), Vol. III, Orlando (Florida, USA) 2003, S. 34-38 [Best paper award in the session „Communication, Networking and Interconnection Technologies“].

F. Dressler, *Monitoring of Multicast Networks for Time-Synchronous Communication*, Ph.D. Thesis (Dissertation), Department of Computer Science, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen 2003.

F. Dressler, *An Approach to Select a Best Suitable Video Server*, Proceedings of International Conference on Advances in Infrastructure for Electronic Business, Education, Science, Medicine, and Mobile Technologies on the Internet (SSGRR 2003w), L'Aquila (Italy) 2003.

F. Dressler, U. Hilgers, P. Holleczech, *Voice over IP in the German Research Network: Challenges and Solutions*, Proceedings of 2nd IASTED International Conference on Communications, Internet, and Information Technology (CIIT 2003), Scottsdale (AZ, USA), November 2003, S. 710-714.

H. Fehske, G. Wellein, A. P. Kampf, M. Sekania, G. Hager, A. Weiße, H. Büttner and A. R. Bishop, *One-dimensional electron-phonon systems: Mott- versus Peierls-insulators*, in: S. Wagner et al. (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering Munich, Berlin Heidelberg 2002, S. 339-349.

H. Fehske, A. P. Kampf, M. Sekania and G. Wellein, *Nature of the Peierls- to Mott-insulator transition in 1D*, in: The European Physical Journal B 31, 11-16 (2003).

G. Hager, F. Brechtefeld, P. Lammers and G. Wellein, *Processor Architecture and Application Performance in Modern Supercomputers*, SIDE 1, No. 1, 2003, S. 8-13.

G. Hager, F. Deserno and G. Wellein, *Pseudo-Vectorization and RISC Optimization Techniques for the Hitachi SR8000 Architecture*, in: S. Wagner et al. (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering Munich 2002, Berlin Heidelberg 2003, S. 425-442.

U. Hilgers, P. Holleczeck, R. Hofmann, *Providing Quality of Service in Wide Area Networks*, in: Proceedings EUNIS 2003, Amsterdam 2003.

U. Hilgers, P. Holleczeck, R. Hofmann, *Providing Quality of Service in Wide Area Networks*, in: Special Issue of Informatica, Vol. 27, Nr 3, 2003.

R. Kleineisel, I. Heller, S. Nägele-Jackson, *Messung von Echtzeitverhalten im G-WiN*, in: P. Holleczeck, B. Vogel-Heuser (eds.): Fachtagung der GI-Fachgruppe 4.4.2 Echtzeitprogrammierung und Pearl (EP), Berlin 2003, S. 109-119.

S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, A. Metz, *Using High-Capacity Data Networks and Uncompressed Video Transmissions for Distributed Television Productions in Real-Time*, CIC 2003, International Conference on Communications in Computing, 2003 Multiconference in Computer Science and Engineering, Las Vegas (USA), 23.-26. Juni 2003, S. 126-129.

S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, A. Metz, *The Effects of SDI-to-ATM Adaptation on Communication and Control in Distributed Interactive Multimedia Applications*, Proceedings of the International Conference on Computer, Communication and Control Technologies (CCCT'03) and the 9th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis (ISAS'03), Orlando (Florida, USA), July 31-August 1-2, 2003, Vol. II, Communication Systems, Technologies and Applications, H.-W. Chu, J. Ferrer, J. Molero, M. Sanchez (Eds.), International Institute of Informatics and Systemics (IIIS), Orlando (Florida, USA), S. 94-99.

S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, A. Metz, H. Wollherr, *Uncompressed Video Transmissions and Remote Controlled Distributed Television Productions in Real-Time over High-Capacity Networks*, Proceedings of the Ninth International Conference on Distributed Multimedia Systems, Miami (Florida, USA) 2003, S. 29-34. Florida International University, Knowledge Systems Institute (KSI), Skokie, IL, USA.

R. Rabenseifner, G. Wellein, *Communication and Optimization Aspects of Parallel Programming Models on Hybrid Architectures*, The International Journal of High Performance Computing Applications 17, No. 1, 2003, S. 49-62.

A. Weiße, G. Wellein and H. Fehske, *Exact study of spin, orbital, and lattice degrees of freedom in CMR manganites*, in: E. Krause and W. Jäger (eds.): High Performance Computing in Science and Engineering '02, Berlin Heidelberg 2003, S. 157-167.

G. Wellein, G. Hager, A. Basermann and H. Fehske, *Fast sparse matrix-vector multiplication for TFlops computers*, in: J.M.L.M. Palma et al. (eds.): High Performance Computing for Computational Science - VECPAR2002, LNCS 2565, Berlin Heidelberg 2003, S. 287-301.

5.2 Herausgeberschaft

P. Holleczeck, B. Vogel-Heuser (eds.), *Verteilte Echtzeitsysteme – Echtzeitprogrammierung und PEARL (EP)*, Boppard, 27./28. November 2003, Reihe: Informatik aktuell, Verlag Springer: Berlin u.a. 2003, 119 Seiten.

5.3 Vorträge

- 06.01. An Approach to Select a Best Suitable Video Server, *International Conference on Advances in Infrastructure for Electronic Business, Education, Science, Medicine, and Mobile Technologies on the Internet (SSGRR 2003w)*, L'Aquila (Italy), Dr. F. Dressler
- 23.01. E-Mail-Systeme und Verzeichnis-Dienste an der Universität Erlangen-Nürnberg, *Syntegra User Forum 2003 „Provisioning und Messaging“*, Frankfurt/Main, G. Büttner
- Jan. 03 Architektur und Performancecharakteristik moderner HPC Systeme, Zentrum für Höchstleistungsrechnen Dresden, Universität Dresden; *Institut für Physik*, Universität Greifswald, Dr. G. Wellein
- 05.03. Bericht vom G-WiN-Labor, 38. *DFN-Betriebstagung*, Berlin, R. Kleineisel, Dr. S. Kraft
- März 03 Parallelization Strategies for Density Matrix Renormalization Group algorithms on Shared-Memory Systems, *International Conference on High Performance Scientific Computing*, Hanoi (Vietnam), Dr. G. Wellein
- Apr. 03 HPC-Cluster am RRZE und LRZ: Beschaffungs- und Leistungsbewertung, *ZKI AK Supercomputing*, RWTH Aachen, Dr. M. Brehm (LRZ), Dr. G. Wellein
- Apr. 03 Hybride Programmiermodelle für SMP-Cluster, *ZKI AK Supercomputing*, RWTH Aachen, Dr. R. Rabenseifner (HLRS), Dr. G. Wellein
- Apr. 03 Die Welt der Supercomputer, *efi-Kolloquium*, Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg, Dr. G. Wellein
- Mai 03 Parallelization Strategies for Density Matrix Renormalization Group Algorithms on Shared-Memory Systems, *Informal Workshop on DMRG algorithms & results*, RRZE, Erlangen, G. Hager
- Juni 03 Application Performance of State-of-the-Art Processors: A Comparison, *SGI 2003 TechnicalUsers' Conference*, Mountain View (USA), Dr. G. Wellein
- 04.07. Providing Quality of Service in Wide Area Networks, *9th International Conference of European University Information Systems (EUNIS 2003)*, Amsterdam, Dr. H. Kerscher
- 28.07. Considerations on Selection Criteria for Sources of Multimedia Traffic, *7th World Multiconference on Systematics, Cybernetics and Informatics (SCI 2003)*, Orlando (Florida, USA), Dr. F. Dressler
- Juli 03 Beschaffung eines High-Performance-Compute Cluster am RRZE, *SUN Microsystems*, Ratingen, Dr. G. Wellein
- Juli 03 Writing Efficient Programs in Fortran, C and C++: Selected Case Studies, *Tutorial: Efficient Programming in Fortran, C, and C++*, LRZ, München, G. Hager

- 02.08. The Effects of SDI-to-ATM Adaptation on Communication and Control in Distributed Interactive Multimedia Applications, *International Conference on Computer, Communication and Control Technologies (CCCT'03) and the 9th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis (ISAS'03)*, Orlando (Florida, USA), S. Nägele-Jackson
- 31.08. A Metric for Numerical Evaluation of the QoS of an Internet Connection, *18th International Teletraffic Congress (ITC18)*, Berlin, Dr. F. Dressler
- 24.09. Uncompressed Video Transmissions and Remote Controlled Distributed Television Productions in Real-Time over High-Capacity Networks, *Ninth International Conference on Distributed Multimedia Systems*, Miami (Florida, USA), S. Nägele-Jackson
- Sept. 03 1. Erfahrungen mit OpenPBS
2. RRZE Site Report
3. Erfahrungen mit SGI Altix 3700
Jahrestreffen des „IRIX German Council“ (IGC), BSI Bonn, G. Hager
- Sept. 03 Application performance of state of the art HPC systems, *School of Computational Science*, George Mason University, Washington, Dr. G. Wellein
- Okt. 03 Performance von Anwenderprogrammen auf modernen Hochleistungsrechnern, KONWIHR-Kurzlehrgang, *Numerische Methoden zur Lösung von Ingenieurproblemen in der Strömungs- und Strukturmechanik*, Garching, Dr. G. Wellein
- Okt. 03 1. Introduction to IA32 and IA64: Architectures, Tools and Libraries
2. Introduction to the Message Passing Interface (MPI)
Tutorial: Parallel Programming of High Performance Computers, RRZE, G. Hager
- 02.11. Rechnen mit der Rechenuhr von Schickard (1623), *Ausstellung: Appetithappen aus Erlanger Wissenschafts-und Techniksammlungen*, Museumswinkel, Erlangen, Dr. F. Wolf
- 08.11. Schach dem Computer, *Ausstellung: Appetithappen aus Erlanger Wissenschafts-und Techniksammlungen*, Museumswinkel, Erlangen, Hubert Seibold
- 12.11. Neues aus dem G-WiN-Labor, *39. DFN-Betriebstagung*, Berlin, Dr. Harald Kerscher
- 18.11. Voice over IP in the German Research Network: Challenges and Solutions, *2nd IASTED International Conference on Communications, Internet, and Information Technology (CIIT2003)*, Scottsdale (AZ, USA), Dr. F. Dressler, Dr. U. Hilgers, Dr. P. Holleczek
- 22.11. Rechnen wie die Vorväter mit Abakus, Rechenbrett, Rechenschieber und mechanischer Rechenmaschine, *Ausstellung: Appetithappen aus Erlanger Wissenschafts-und Techniksammlungen*, Museumswinkel, Erlangen, Dr. F. Wolf
- 28.11. Messung von Echtzeitverhalten im G-WiN, *Gesellschaft für Informatik, Fachgruppe 4.4.2*, Boppard, R. Kleineisel
- Dez. 03 Supercomputing am RRZE aus Anwendersicht, *SGI GmbH*, Grasbrunn, G. Hager

5.4 Vortragsreihen

5.4.1 RRZE-Kolloquium

Das RRZE-Kolloquium besteht aus einer Reihe von Vorträgen zu den unterschiedlichsten Themen der Informationstechnologie.

Im Rahmen des **RRZE-Kolloquiums** fanden im Jahre 2003 folgende Vorträge statt:

- 14.01. *TotalNet Advanced Server*, Fa. Storagetek
- 28.01. *Itanium2: Architektur, Programmier- und Optimierungsstrategien*, Dr. H. Cornelius, Fa. Intel; Dr. G. Wellein
- 29.04. *Moderne AMD-Prozessoren für HPC-Anwendungen*, Fa. AMD
- 06.05. *Infiniband basierte Clusterlösungen der Fa. MEGWARE*, Fa. MEGWARE
- 13.05. *Intel-Cluster am RRZE und LRZ*, LRZ, RRZE
- 20.05. *HPC-Beratung am RRZE*, Dr. G. Wellein
- 03.06. *UltraSPARC-IIIi basierte HPC-Cluster-Knoten*, R. Rambau, SUN Microsystems
- 11.11. *PC-Hardwarebeschaffung*, B. Thomas
- 18.11. *Grundlagen der IT-Sicherheit*, V. Scharf
- 25.11. *HPC-Campustreffen*, Dr. G. Wellein
- 02.12. *IT-Sicherheitsforum*, C. Junkes

5.4.2 Netzwerkausbildung

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

- 08.01. *Sicherung der Dienstgüte bei Videoübertragungen*, U. Hilgers
- 15.01. *IP Version 6*, J. Kaiser
- 22.01. *Videokonferenzen an der FAU*, M. Gräve
- 29.01. *Stand & Zukunft der Einwahltechniken der FAU*, C. Junkes
- 05.02. *Das Kommunikationsnetz im Medizinischen Versorgungsbereich*, U. Hillmer
- 09.04. *Modelle und Begriffe*, Dr. P. Holleczech
- 16.04. *Netzstrukturen an der FAU*, U. Hillmer

- 23.04. *Verkabelung, Switching und Lokale Netze*, Dr. P. Holleczeck
- 30.04. *TCP/IP-Grundlagen*, Dr. F. Dressler
- 07.05. *Routing und Routing-Protokolle im FAU-Netz*, Dr. F. Dressler
- 14.05. *E-Mail-Versorgung an der FAU*, Dr. G. Dobler
- 21.05. *Videokonferenzen an der FAU*, M. Gräve
- 28.05. *IPv6*, J. Kaiser
- 04.06. *IP-Troubleshooting in Netzen*, J. Kaiser
- 18.06. *Virtuelle Private Netze*, Dr. U. Hilgers
- 25.06. *Video-Streaming*, M. Gräve
- 02.07. *IP-Multicast - Grundlagen und Applikationen*, Dr. F. Dressler
- 09.07. *Das Kommunikationsnetz im Medizinischen Versorgungsbereich*, U. Hillmer
- 22.10. *Modelle und Begriffe*, Dr. P. Holleczeck
- 29.10. *Verkabelung, Switching und Lokale Netze*, Dr. P. Holleczeck
- 05.11. *Grundzüge der Datenkommunikation: Netzstrukturen an der FAU*, U. Hillmer
- 12.11. *TCP/IP-Grundlagen*, R. Kleineisel
- 19.11. *Routing und Routing-Protokolle im FAU-Netz*, Dr. H. Kerscher
- 26.11. *E-Mail-Grundlagen*, Dr. R. Fischer
- 03.12. *Videokonferenzen an der FAU*, M. Gräve
- 10.12. *Datensicherheit in Netzen*, Dr. U. Hilgers
- 17.12. *Troubleshooting in Netzen*, J. Kaiser

5.4.3 Campustreffen/Systemkolloquium

Das RRZE organisiert in jedem Semester eine Reihe von Terminen, die entweder ein spezielles Thema zur Administration von PC- und UNIX-Systemen behandeln oder an denen die wichtigsten Hersteller von UNIX-Workstations ihre neuesten Produkte (Hardware und Software) vorstellen. Gleichzeitig werden auch die vom RRZE erhältlichen Campuslizenzen, deren Verteilung und Pflege angesprochen. Eingeladen zu dieser Reihe sind insbesondere die dezentralen Systemadministratoren aller Einrichtungen und Forschungsgruppen der FAU.

- 23.01. *IT-Sicherheitsforum*, V. Scharf
- 30.01. *Novell- / Windows-Campustreffen*, M. Ruckdäschel
- 04.02. *MAC-Campustreffen*, Fa. Apple, C. Junkes
- 06.02. *IT-Sicherheitsforum: Werkzeuge zur IT-Sicherheit*, C. Junkes, M. Ruckdäschel
- 10.04. *Grundlagen der IT-Sicherheit*, V. Scharf

- 08.05. *Linux-Campustreffen*, M. Ritter
- 15.05. *NI@Education-Tag am RRZE*, Fa. National Instruments
- 22.05. *HP-Campustreffen*, Fa. Hewlett Packard
- 05.06. *SUN-Campustreffen*, SUN Microsystems
- 12.06. *Mit Linux ins Uninetz*, M. Ritter
- 26.06. *Novell-/ Windows-Campustreffen*, M. Ruckdäschel
- 03.07. *SGI-Campustreffen*, Fa. SGI; B. Thomas, RRZE
- 08.07. *Werkzeuge zur IT-Sicherheit*, Dr. U. Hilgers, C. Junkes
- 10.07. *IT-Sicherheitsforum: Betriebssystemssicherheit*, G. Hofmann, Dr. S. Turowski
- 13.11. *MAC-Campustreffen*, Hr. Freytag, Fa. Apple
- 20.11. *SUN-Campustreffen*, Fa. SUN
- 04.12. *SGI-Campustreffen*, Fa. SGI; H. Krausenberger, M. Ritter

5.4.4 Tutorials der HPC-Gruppe

- SS/03 *Programming Techniques for Supercomputers*, FAU Erlangen-Nürnberg, Dr. G. Wellein, pro Woche 2 Std. Vorlesung und 2 Std. Übung
- 28.01. *Itanium2: Architektur, Programmier- und Optimierungsstrategien*, Itanium2 Tutorial, Dr. H. Cornelius (Intel)
- 01.04. *IBM Power4: Programmierung und Optimierung*, IBM Power4-Tutorial, IBM HPC Team
- 29.04. *AMDs neue 64-Bit Architektur*, AMD Tutorial, S. Seyfried (AMD)
- 13.- *Parallel Programming of High Performance Computers*, Tutorial, HPC-Gruppen
15.10. des RRZE und des LRZ
- 16.10. *Fortran 90 – Tipps und Tricks*, Tutorial, Uwe Küster (HLRS)

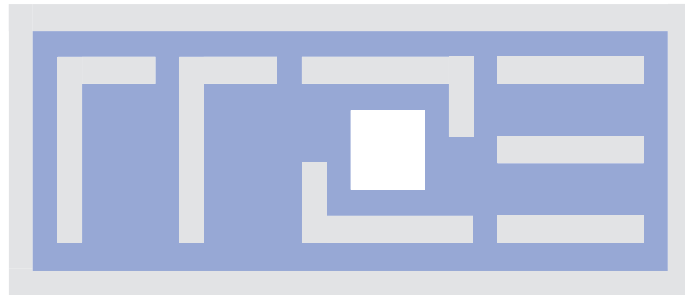
5.5 Dissertationen

Harald Kerscher, *Bestimmung von Isotopenverhältnissen mit Hilfe der Beschleunigermassenspektrometrie*. Dissertation Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Dr. Hut-Verlag München 2003.

Falko Dressler, *Monitoring of Multicast Networks for Time-Synchronous Communication*. Dissertation Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Informatik, Erlangen 2003.

Peter Rygus, *Der Einfluss von O_2 , H , H_2O und CO auf die Bildung von $\beta\text{-FeSi}_2$ auf $Si(111)$* . Dissertation Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Logos Verlag Berlin 2003.

Teil VI: Aktivitäten



6 Aktivitäten

6.1 Gremienarbeit (ohne Vorstand)

M. Abel

- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker

G. Büttner/G. Dobler:

- DFN-AK X.500

H. Cramer:

- AK für Anwendungssoftware deutschsprachiger Hochschulrechenzentren (URBOSS)
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Software-Lizenzen

G. Hager:

- IRIX German Council
- SMP AG, Arbeitsgemeinschaft bei Prof. Gerndt TU München

Dr. G. Hergenröder:

- 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)
- AK der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL)
- KONWIHR-Direktorium

U. Hillmer/Dr. P. Holleczeck:

- GI-Fachgruppe Rechnernetze

Dr. P. Holleczeck:

- GI-Fachgruppe 4.4.2, Echtzeitprogrammierung, Stellvertreter des FG-Leiters
- Vertreter der FAU bei der DFN-Mitgliederversammlung
- DFN-Betriebsausschuss

C. Junkes

- Prüfungskommission Xpert

K. Köker

- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker
- Prüfungskommission Xpert
- StiM - Studierende im Mittelpunkt

Dr. G. Wellein:

- Studienkommission Computational Engineering
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Supercomputing
- KONWIHR

W. Wiese

- StiM - Studierende im Mittelpunkt
- AKBayWeb: Arbeitskreis Bayrischer Webmaster

6.2 Arbeitskreise der bayerischen Hochschulrechenzentren

Einzelne Mitarbeiter des RRZE nahmen regelmäßig an den Tagungen und Sitzungen der folgenden Arbeitskreise teil:

AKBayWeb:

Arbeitskreis Bayrischer Webmaster

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)

AK Beratung:

Arbeitskreis zu den Themen Beratung, Ausbildung, Information (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

AK Digitale Bildarchive:

Arbeitskreis des Forums „Neue Medien in der Lehre“

AK NetzPC:

Arbeitskreis für vernetzte Arbeitsplatzrechner (Arbeitskreis der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

AK Kosten- und Leistungsrechnung:

Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI)

6.3 Informationsveranstaltungen

RRZE

27.01. CIP-Pool-Einweihung der Philosophischen Fakultäten I und II

07.07. Einweihung des HPC-Clusters

20.10. Erstsemestereinführung, K. Augustin

25.10. Lange Nacht der Wissenschaften, Gemeinschaftsstand des RRZE mit KONWIHR, Katja Augustin, Dr. G. Wellein

21.11. Kontaktmesse EEI (Studiengang Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik), Prof. Dr. F. Öhme (Lehrstuhl für Technische Elektronik), K. Augustin

Die Bibliothek der Informatik bot vom Februar bis zum September eine ISER-Sonderausstellung: Konrad Zuse - Erfinder, Wissenschaftler, Künstler, betreut von Dr. F. Wolf. Eine weitere ISER-Sonderausstellung „Der Computer hat unsere Welt verändert“ verwirklichte Dr. F. Wolf im Rahmen der Ausstellung „Appetithappen aus Erlanger Wissenschafts- und Techniksammlungen“ im Museumswinkel vom 23.10. - 30.11.

Darüber hinaus fanden im Berichtsjahr über 30 Führungen von Schulklassen, Studenten und interessierten Laien durch die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) statt, geleitet von Dr. F. Wolf und unterstützt durch Mitarbeiter des RRZE.

6.4 Aktivitäten der Kunden

Der Grundbedarf an IT-Ressourcen wird im Rahmen des „kooperativen DV-Versorgungs-Konzeptes“ dezentral abgedeckt, nur ein Spitzenbedarf wird zentral zur Verfügung gestellt. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Nutzungsdaten in Form der CPU-Zeit von Erlanger Großkunden am LRZ und am RRZE. Zur Beschreibung der Aktivitäten aller Kunden wären eine Netzstatistik, gegliedert nach Bereichen und Funktionen, eine Softwarenutzungsstatistik, eine Endgerätestatistik usw. nötig. Universitätsweit stehen sie jedoch wegen fehlender Erfassungs- und Auswertungswerkzeuge derzeit nicht zur Verfügung.

Tab. 21: CPU-Stunden von FAU-Großkunden am LRZ und am RRZE 2003

Kundengruppen	LRZ	RRZE				
	VPP 700	IA32- Cluster	RZCIP- Cluster	Sun E4000	SGL Origin 3400	VPP 300
Theoret. Chemie		82.726			5.775	
Techn. Chemie I	40					
Pharmaz. Chemie		6.705			2.956	
Organ. Chemie I		20.915		24.294	5.907	
Bioinformatik					16.975	
Prozessmaschinen u. Anlagentechnik					526	
Strömungsmechanik	197.540	128.823			2.888	14.639
Werkstoffe der Elektrotechnik		1.771				
Angew. Mathem.		12.949			1.997	
Festkörperphysik					40.357	
Theoret. Physik I		259.655			17.428	
Theoret. Physik II		146.330	27.444		37.871	
Theoret. Physik III		29.393			4.971	
Fraunhofer Institut		28.378				
RRZE		1.258	3.515	922	22.560	
Sonstige		10.256	2	793	2.276	25
Summe FAU	197.580	729.159	30.961	26.009	162.487	14.664

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Dr. Gerhard Hergenröder, Leiter des RRZE	3
Abb. 2: Erlangen-Süd, Gelände der Technischen Fakultät	10
Abb. 3: Gelände der Technischen Fakultät mit RRZE	11
Abb. 4: Organisationsplan (Stand Dez. 2003)	12
Abb. 5: IA32-Cluster (Rückansicht)	20
Abb. 6: IA32-Cluster (Vorderansicht)	21
Abb. 7: Indium-Modell, berechnet durch IA32-Cluster	21
Abb. 8: Lange Nacht der Wissenschaften - Dr. G. Wellein mit Besucher	23
Abb. 9: Lange Nacht der Wissenschaften - Spaß für die Kleinen	23
Abb. 10: Lange Nacht der Wissenschaften - Präsentation der KONWIHR-Projekte	23
Abb. 11: Abgelöste turbulente Strömung über einen Hügel	24
Abb. 12: Ausstellung ISER im Museumswinkel	32
Abb. 13: Der Tunnel von Georg Nees, 1968	33
Abb. 14: Horst Zuse im Informatik-Kolloquium	34
Abb. 15: Analogrechner RAT 700 von Telefunken	34
Abb. 16: Schematische Darstellung der Topologie des Memory-Servers	39
Abb. 17: Mittlere Auslastung des Memory-Servers 2003	39
Abb. 18: Auslastung des IA32 Compute-Clusters 2003	40
Abb. 19: Schematischer Aufbau eines SC-Brick am Altix Supercomputer	41
Abb. 20: Schematischer Aufbau des Altix Superclusters	42
Abb. 21: File- und Infoserver	43
Abb. 22: Backbone-Struktur auf Basis von Gigabit-Ethernet	50
Abb. 23: Verkehrsentwicklung FAU 2003	51
Abb. 24: Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen	51
Abb. 25: Struktur des FAU-Kommunikationsnetzes (Wissenschaft)	52
Abb. 26: Struktur des Klinik-Kommunikationsnetzes	53
Abb. 27: Verkehrs-Statistik des FAU-Mail-Relays	55
Abb. 28: Anteile der zugestellten E-Mails im Med. Versorgungsnetz	57
Abb. 29: Entwicklung der registrierten IP-Adressen	58
Abb. 30: Subnetz Informatik	59
Abb. 31: Zahl der Zugriffe auf den Webserver des RRZE	63
Abb. 32: Anzahl der übertragenen Bytes	63
Abb. 33: Anteil der Besucher nach Ländern bzw. Domains	64
Abb. 34: HPC-Services als Bindeglied zwischen Anwender und Hochleistungsrechner	65
Abb. 35: Dr. Gerhard Hergenröder, Sebastian Röhl	94

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung)	16
Tab. 2: Technisches Verwaltungspersonal	17
Tab. 3: Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)	17
Tab. 4: Nutzfläche des RRZE	18
Tab. 5: Die wichtigsten Dienstleistungsserver	37
Tab. 6: Den Kunden direkt zugängliche Systeme	38
Tab. 7: Zuverlässigkeit der für Kunden relevanten Server	38
Tab. 8: Novell-Server am RRZE	45
Tab. 9: Zentrale Windows-Server am RRZE	47
Tab. 10: Geräteausstattung für die Bibliothek	47
Tab. 11: Zuverlässigkeit der Bibliothekssysteme	48
Tab. 12: Inanspruchnahme der Rechner am LRZ durch die FAU im Jahr 2003	48
Tab. 13: Übersicht über alle Campus-Software-Produkte	68
Tab. 14: Server und Kunden im RRZE-Tree	79
Tab. 15: Verhältnis von Studenten zu CIP-Arbeitsplätzen der Fakultäten und FAU	84
Tab. 16: CIP-Pools der FAU	85
Tab. 17: WAP-Anträge der FAU	87
Tab. 18: WAP-nahe HBFG-Anträge	90
Tab. 19: Schulungen im ersten Halbjahr	92
Tab. 20: Schulungen im zweiten Halbjahr	93
Tab. 21: CPU-Stunden von FAU-Großkunden am LRZ und RRZE 2003	113

Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien

A Organisationsbescheid

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

B Benutzungsrichtlinien

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).



Mitteilungsblätter des RRZE seit 1988:

- | | | |
|----|----------------|--|
| 49 | H. Zemanek | Zukunftsaspekte der Informationsverarbeitung -
20 Jahre später noch einmal, November 1988 |
| 50 | F. Wolf | 20 Jahre Rechenzentrum, November 1988 |
| 51 | C. Andres | Ein graphentheoretischer Ansatz zur parallelen Komposition von Prozessoren für
verteilte Echtzeitsysteme, Februar 1989 |
| 52 | F. Wolf | Jahresbericht 1988, Mai 1989 |
| 53 | R. Kummer | Untersuchung von Sicherheitsmaßnahmen für verteilte Systeme unter
Verwendung eines geeigneten Betriebssystemmodells, Juni 1989 |
| 54 | G. Hergenröder | ALLOC - Ein wissensbasierter Ansatz zur Lösung des Allokationsproblems von
Tasks in verteilten Realzeitsystemen, Dezember 1989 |
| 55 | F. Wolf | Jahresbericht 1989, Mai 1990 |
| 56 | F. Städtler | Arbeiten mit NOS/VE - eine Anleitung; Band 1, Dezember 1990 |
| 57 | F. Städtler | Arbeiten mit NOS/VE - eine Anleitung; Band 2, Dezember 1990 |
| 58 | F. Wolf | Jahresbericht 1990, Mai 1991 |
| 59 | F. Wolf | Einweihung der Rechanlage der Medizinischen Fakultät, Mai 1991 |
| 60 | H. Kamp | Textverarbeitung mit WordPerfect 5.1, Juli 1991 |
| 61 | F. Wolf | Jahresbericht 1991, Juli 1992 |
| 62 | F. Wolf | Jahresbericht 1992, Juni 1993 |
| 63 | F. Wolf | Festschrift „25 Jahre Rechenzentrum - 250 Jahre FAU“, September 1993 |
| 64 | G. Dobler | Einsatz des ISO-Transaktionsdienstes zur Echtzeitkommunikation in verteilten
Systemen, September 1993 |
| 65 | F. Wolf | Jahresbericht 1993, April 1994 |
| 66 | F. Wolf | Jahresbericht 1994, Juli 1995 |
| 67 | F. Wolf | 20 Jahre BRZL - Arbeitskreis Bayerischer Rechenzentrumsleiter, März 1996 |
| 68 | F. Wolf | Jahresbericht 1995, Juni 1996 |
| 69 | F. Wolf | Jahresbericht 1996, Juni 1997 |
| 70 | F. Wolf | Telekooperation in Forschung und Lehre, Anwendungen im Bayerischen
Hochschulnetz auf der Systems 97, Februar 1998 |
| 71 | F. Wolf | Jahresbericht 1997, Oktober 1998 |
| 72 | F. Wolf | Jahresbericht 1998, April 1999 |
| 73 | F. Wolf | TKBRZL - Telekonferenz der Bayerischen Rechenzentrumsleiter, Juli 1999 |
| 74 | W. Wiese | Konzeption und Realisierung eines Web-Content-Management-Systems, Oktober
2000 |
| 75 | B. Thomas | Jahresbericht 1999, Februar 2001 |
| 76 | G. Hergenröder | Jahresbericht 2000, Dezember 2001 |
| 77 | R. Thomalla | Konzeption einer Kosten- und Leistungsrechnung für Hochschulrechenzentren,
Kosten- und Leistungsrechnung am RRZE der FAU, Juni 2002 |
| 78 | G. Hergenröder | Jahresbericht 2001, Oktober 2002 |
| 79 | G. Hergenröder | Jahresbericht 2002, Juli 2003 |