

Mitteilungsblatt 81

Jahresbericht 2004

Erlangen – Oktober 2005



Vorwort

Liebe Leserin, Lieber Leser,

wenn Sie in unserem Jahresbericht blättern und sich darüber informieren, was im Jahr 2004 am RRZE alles getan wurde, so bitte ich Sie, diesmal doch im Bewusstsein zu behalten, dass der Umfang an Dienstleistungen trotz immer knapper werdender Finanzmittel gerade noch gehalten werden konnte. Unter dem Druck der Sparmaßnahmen sind die Spielräume für die IT an der Universität Erlangen-Nürnberg erschöpft. Die Entscheidung, die Nachfolge des Vektorrechners VPP nur in München anzusiedeln – ohne dezentrale Vorrechner –, traf das RRZE zusätzlich.

Leider konnte auch 2004 die personelle Situation nicht verbessert werden. Moderne Hochschulen sind aber ohne eine leistungsfähige Infrastruktur nicht lebensfähig. Umso wichtiger ist es, diese Leistungsfähigkeit zu erhalten.

Gerade wegen dieser widrigen Umstände gilt diesmal an erster Stelle mein besonderer Dank den Kolleginnen und Kollegen am RRZE, die engagiert, kompetent und mit großer Einsatzbereitschaft den hohen Standard der IT an der FAU noch gewährleisten konnten.

Auf den folgenden Seiten erhalten Sie einen Überblick über sehr viele Routinetätigkeiten aber auch etliche herausragende Ereignisse. So haben wir weiter an unserer Corporate Identity und unserem Selbstverständnis als IT-Dienstleister der FAU gearbeitet. Besonders deutlich wird dies auch in unserem technisch und in der Form neu gestalten Internetauftritt.

Darüber hinaus wird am RRZE aber auch wissenschaftlich gearbeitet. Dies zeigt sich insbesondere in den Forschungsgruppen DFN-Labor, UNI-TV und HPC. Unsere wissenschaftlichen Kompetenzen wurden nicht zuletzt durch die Erweiterung der Projekte in den europäischen Raum ausgebaut (GEANT, MUPBED, Viola). Die lange Liste an internationalen Veröffentlichungen legt darüber Zeugnis ab.

Die Umsetzung vieler technischer Neuerungen und Erweiterungen gehört dagegen eher zum Tagesgeschäft eines Rechenzentrums. An dieser Stelle möchte ich aber auf die Clustererweiterung hinweisen, durch die weitere Synergieeffekte erzielt werden konnten.

Die „Bearbeitung“ der Flut von SPAM- und Viren-Mails wird leider immer umfangreicher und aufwändiger – eine Routinetätigkeit, die wir uns gerne sparen würden.

Zu diesen und noch weiteren wichtigen Aktivitäten und Erfolgen des Jahres 2004 finden Sie in den „Meilensteinen“ zusätzliche Informationen. Die daran anschließenden Kapitel runden mit zusätzlichen Zahlen und Fakten das Bild ab.

Das RRZE hat auch 2004 seine Vision des „IT-Dienstleisters der FAU und der Region“ erfolgreich gestaltet und es arbeitet mit vollen Kräften daran, die Dienstleistungsangebote in Umfang und Qualität zu erhalten und – wo nötig – zu verbessern.

Ihr

Dr. Gerhard Hergenröder



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



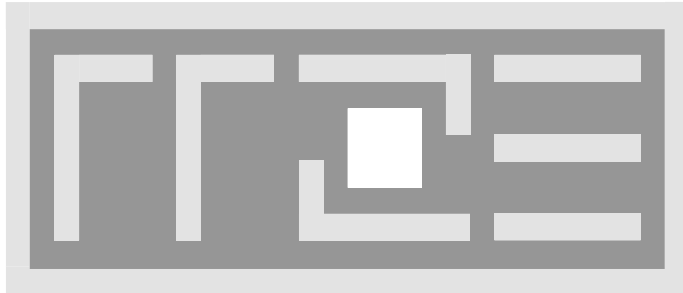
1 RRZE – Regionales RechenZentrum Erlangen	8
1.1 Gremien	8
1.1.1 Kollegiale Leitung	8
1.1.2 Beirat	8
1.1.3 Ausschuss für Rechenanlagen der FAU	9
1.2 Standort	10
1.3 Geschäftsführung und Abteilungen	12
1.3.1 Zentrale Systeme	13
1.3.2 Kommunikationssysteme	14
1.3.3 Beratung, Information, Ausbildung	15
1.3.4 Unterstützung dezentraler Systeme	16
1.4 Ressourcen und Ausstattung	19
1.4.1 Personal	19
1.4.2 Sachmittel	19
1.4.3 Räume	20
2 Meilensteine	21
2.1 Der neue Webauftritt des RRZE: Übersichtlich, zeitgemäß und barrierefrei	22
2.2 Das RRZE im weltweiten Netz: VIOLA, MUPBED	26
2.3 Video-Mega-Konferenz 2004	28
2.4 Uni-TV: Universitas quo vadis?	29
2.5 FAU-Mail-Relay: Virenschanner im Probebetrieb	30
2.6 EM64T-Architektur: Neue Besen ...	31
2.7 Grid Computing: Im Netz der Netze	33
2.8 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) – ein ereignisreiches Jahr	35
3 Dienstleistungen	37
3.1 Zentrale Server	38
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	43
3.1.5 Server für Informationsdienste	43
3.1.6 Systeme für E-Mail	44
3.1.7 Systeme für Datenbankdienste	44
3.1.8 Systeme für Backup	44
3.1.9 Systeme für DNS (Domain Name System)	44

3.1.10 Novell-Server	45
3.1.11 Windows-Server	46
3.1.12 Bibliothek	47
3.1.13 Sonstige Systeme	47
3.2 Stand der HBFG-Anträge	48
3.3 Kommunikationsnetz	49
3.3.1 Backbone Wissenschaft	50
3.3.2 Backbone Medizinisches Versorgungsnetz	54
3.3.3 E-Mail Wissenschaftsnetz	58
3.3.4 E-Mail Medizinisches Versorgungsnetz	60
3.3.5 Subnetze Wissenschaft	62
3.3.6 Subnetz Informatik	63
3.3.7 MultiMediaZentrum (MMZ) / Uni-TV	64
3.3.8 Netz-Server	65
3.4 Netzdienst World Wide Web	66
3.5 High Performance Computing	67
3.5.1 Hardware-Entwicklung	67
3.5.2 HPC-Beratung	68
3.5.3 Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ)	69
3.6 Software	70
3.6.1 Zentrale Software-Beschaffung und -Verteilung	70
3.6.2 Campuslizenzen	70
3.7 Hardware-Beschaffungen	80
3.7.1 Ausschreibungen & Rahmenverträge	80
3.7.2 Liste der akkreditierten Geräte (LAG)	81
3.8 Betreuung dezentraler Systeme	82
3.8.1 Novell-Server	82
3.8.2 Unix-Server	83
3.8.3 Linux-Server	84
3.8.4 Windows-Clients	84
3.8.5 Kosten für Dienstleistungen im Rahmen der Institutsunterstützung	85
3.9 Investitionsprogramme	86
3.9.1 Computer-Investitions-Programm (CIP)	86
3.9.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)	88
3.9.3 HBFG-Berufung	91
3.10 Information und Beratung	93



3.11 Ausbildung	94
3.11.1 Schulungszentrum	94
3.11.2 Fachinformatiker	96
4 Forschungs- und Entwicklungsprojekte	97
4.1 G-WiN-Labor	98
4.2 High Performance Computing	101
5 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft	103
5.1 Veröffentlichungen	104
5.2 Vorträge	105
5.3 Herausgeberschaft	106
5.4 Vortragsreihen	107
5.4.1 RRZE-Kolloquium	107
5.4.2 Netzwerkausbildung	108
5.4.3 Campustreffen/Systemkolloquium	109
5.5 Workshops und Tutorials	110
5.6 Lehrtätigkeit	110
5.7 Betreute Arbeiten	110
6 Aktivitäten	113
6.1 Gremienarbeit	113
6.2 Arbeitskreise der bayerischen Hochschulrechenzentren	114
6.3 Informationsveranstaltungen	115
6.4 Aktivitäten der Kunden	116
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	117
Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien	118
A Organisationsbescheid	118
B Benutzungsrichtlinien	118

Teil I: Regionales Rechen Zentrum Erlangen (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, 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 zum Regionalkonzept gehörenden 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 2

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

Prof. Dr. Wolfgang **Schröder-Preikschat**, FAU, Lehrstuhl für Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)

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)

Angela **Zabel**, Betriebswirtschaftliches Institut (Vertreterin: Shota Okujava, Betriebsw. 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 3

Mitglieder

Prof. Dr. Michael **Amberg**

WiSo

Prof. Dr. Johann **Gasteiger**

Computer-Chemie-Centrum

Prof. Dr.-Ing. Jürgen **Teich**

Informatik 12

Dr. Mario **Österreicher**

Sprachenzentrum, WiSo

Prof. Dr. Hans-Ulrich **Prokosch**

IMBE, Medizinische Informatik

Prof. Dr. Paul-Gerhard **Reinhard**

Theoretische Physik

Dr. Thomas **Sokoliuk**

Geographie

Franz Josef **Nagel**

Elektronikwerkstatt

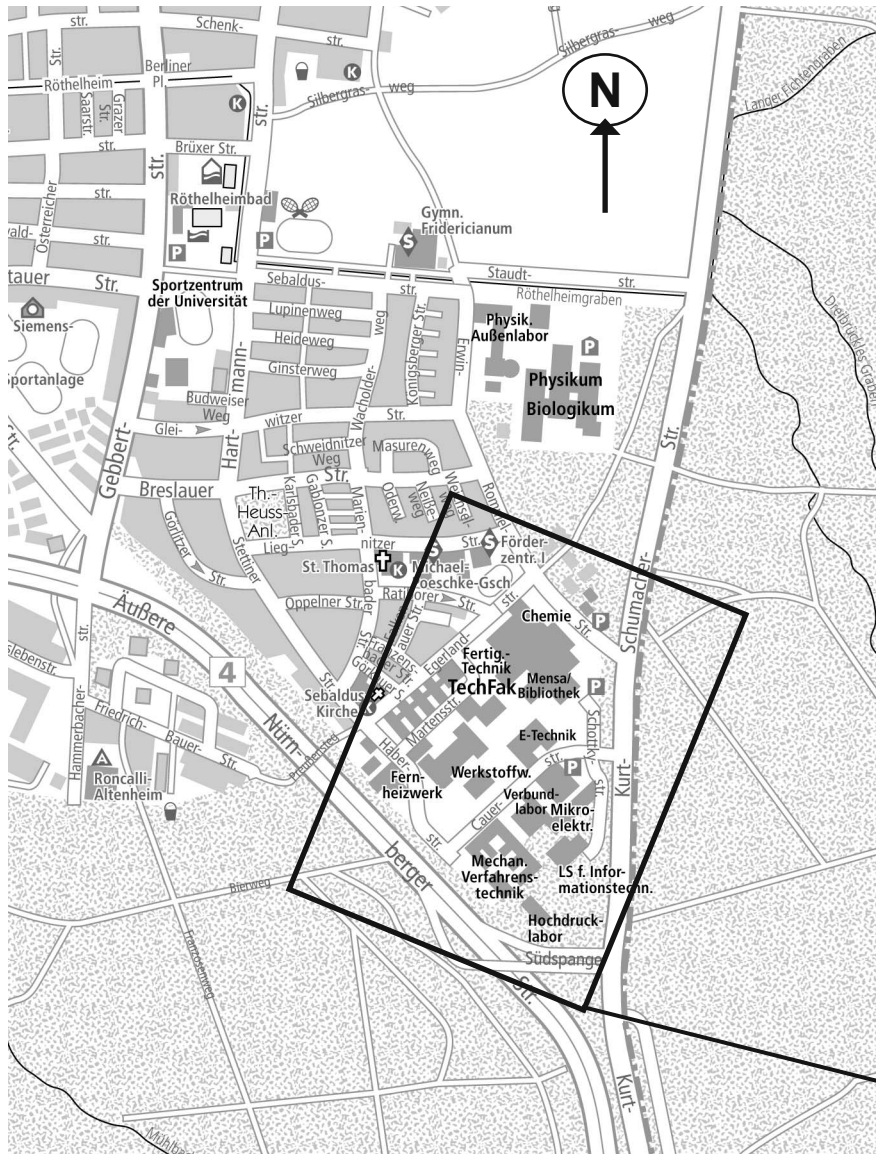
Angelika **Lüdemann**

Chirurgische Klinik

Christian **Kollee**

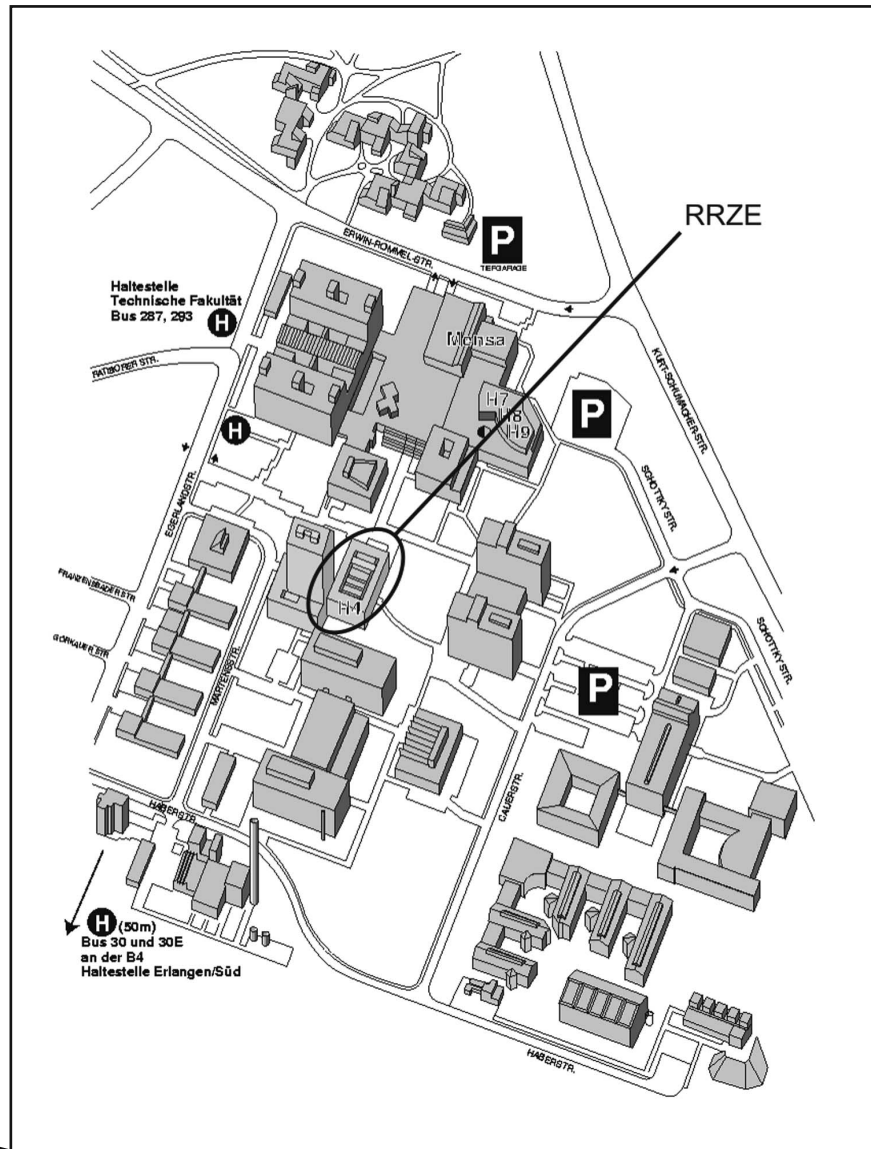
Student der Technomathematik

1.2 Standort



(Erstellt durch Ingenieurbüro für Kartographie Bernhard Spachmüller)

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

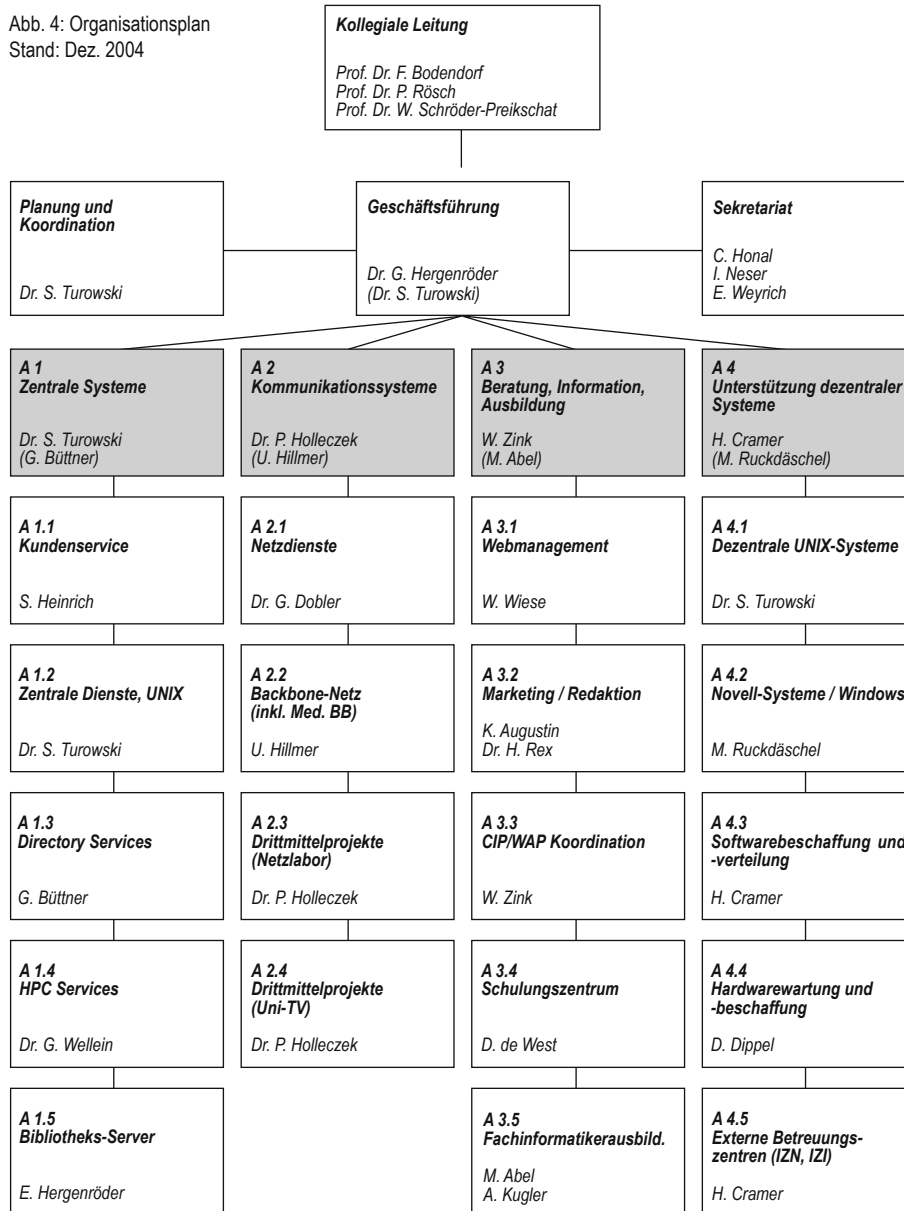


(Erstellt durch Ingenieurbüro für Kartographie Bernhard Spachmüller)

Abb. 3: Gelände der Technischen Fakultät mit RRZE

1.3 Geschäftsführung und Abteilungen

Abb. 4: Organisationsplan
Stand: Dez. 2004



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 technischen Ressourcen.

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

Im Rahmen der zentralen Dienste betreibt das RRZE eine ganze Farm von Servern. Es sind inzwischen über 50 Systeme, in der Mehrzahl Rechner der Firma SUN, die unter dem Betriebssystem Solaris laufen. Einige dieser Server bieten Dienste an, die direkt sichtbar sind, wie WWW (auch für den Webserver der Homepage der Universität), Network News und E-Mail (hierfür sind alleine mehr als sechs Systeme im Einsatz) sowie eine ganze Reihe von Datenbankdiensten und die Archivierungs- und Backupdienste. Viele Server arbeiten jedoch eher im Hintergrund. Für Kunden von außerhalb oder mit begrenzten eigenen IT-Ressourcen bietet das RRZE auch den Zugang zu so genannten Dialog-Servern an. Alle Geräte sind in eine Überwachung eingebunden, so dass sich anbahnende Störungen schnell erkannt und behoben werden können.

Ein zentrales Backup in einem Bandroboter mit acht Laufwerken und über 2.000 Stellplätzen stellt sicher, dass auch Totalverluste von ganzen Systemen nicht auch den Verlust der darauf gespeicherten Daten bedeuten.

Das RRZE stellt auch Sonderperipherie zur Verfügung, die zu teuer oder zu aufwändig ist, um sie an einzelnen Instituten zu betreiben. Dieses sind vor allem hochwertige Geräte und Systeme zur Erstellung und Bearbeitung digitalisierten Bildmaterials – Farbdrucker, hochauflösende Scanner und Großformatplotter – inklusive Beratung in Sachen Layout, Datenkomprimierung und Formatkonvertierung.

Service-Theke

Die „Service-Theke“ ist die zentrale Anlaufstelle am RRZE für alle Kunden. Über sie erhalten die Kunden auch die Zugangsberechtigung zu den verschiedenen Diensten. Die Service-Theke hilft bei Fragen zu den Informationsverarbeitungssystemen des RRZE weiter oder leitet spezielle Anfragen zu einem der Experten am Rechenzentrum um. Die Aufgaben der Service-Theke sind:

- Benutzerberatung, -verwaltung, -anträge, -nummern und -konten
- Passwortvergabe und -änderung
- Skriptenverkauf
- Verleih von Spezialgeräten (Beamer u.a.)
- Plot-, Druck- und Scan-Dienste
- Posterausgabe

- Reparaturannahme und -ausgabe
- Paket- und Postannahme
- Anlaufstelle für Lieferanten

High Performance Computing

Die Bearbeitung komplexer numerischer Problemstellungen erfordert in vielen Fällen den Einsatz modernster Hoch- und Höchstleistungsrechner. Das RRZE trägt der wachsenden Bedeutung des High Performance Computing (HPC) mit der Bereitstellung zentraler Hochleistungsrechner sowie einer kompetenten Kundenbetreuung Rechnung und schließt damit die vielfach noch vorhandene Lücke zwischen Fachwissenschaftler und Hochleistungsrechner als dessen Arbeitsgerät. Um den komplexen und vielfältigen Anforderungen der Kunden auf dem Gebiet des HPC kontinuierlich gerecht werden zu können, hat das RRZE seine Anstrengungen in einem „Center of Excellence for High Performance Computing“ (cxHPC) gebündelt.

1.3.2 Kommunikationssysteme

Klassische Netzdienste, Client-Server-Strukturen und bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz. Das vom RRZE betriebene Kommunikationsnetz der FAU – von der EWF in Nürnberg über Erlangen bis zur Sternwarte in Bamberg – besteht in seiner Leitungsstruktur aus Glasfaser- und Kupferkabeln. Wo eine Kabelverlegung unwirtschaftlich ist, werden Richtfunkverbindungen eingesetzt. Für die mobile Nutzung existieren an stark frequentierten Aufenthaltsbereichen Funk-Netze. Zur Vermittlung der Daten dienen Switches und Router. Die Lokalen Netze sind in Switching-Technik mit Übertragungstechnik von typischerweise 100Mbps ausgelegt. Das Backbone-Netz besteht aus verteilten Routern mit Gigabit-Ethernet- oder 622Mbps-ATM-Übertragungstechnik. Den Übergang zum Internet bildet das deutsche Wissenschaftsnetz (WiN). Durch seine sehr hohe Dienstqualität können auch hochaufgelöste Videodatenströme verlustfrei und zeitsynchron transportiert werden. Das Gesamtnetz wird nach dem Kooperativen DV-Konzept betrieben. Das RRZE kümmert sich um den Aufbau des gesamten passiven Netzes. Es betreibt das aktive Netz im Backbone-Bereich. Für die Subnetze sind die Nutzern selbst verantwortlich. Über ein Managementsystem können sich die Nutzer ständig über den Zustand des Netzes informieren.

Internet

Über einen Anschluss an das Gigabit-Wissenschaftsnetz (G-WiN) ist die FAU mit einer Kapazität von 622 Mbit/s mit dem Internet verbunden. Das monatlich empfangene Datenvolumen liegt im Mittel bei ca. 11.000 Giga-Byte. Für häusliche Nutzer stehen über 300 digitale und analoge Einwahlanschlüsse zur Verfügung. Wohnheime werden, je nach Lage, über Glasfaserverbindungen oder ADSL in das Netz integriert.

Intranet

Eine der elementarsten Anwendungen im Netz ist der Electronic-Mail-Verbund. Die vom RRZE betriebenen Server und Gateways passieren an Wochentagen über 500.000 E-Mails. Im Detail ist das Netz mit einer flächendeckenden Switching-Technik so ausgelegt, dass auch Anwendungen mit

hohen Anforderungen an die Dienstqualität, wie Videokonferenzen, grundsätzlich überall möglich sind. Für besonders hohe Qualitätsanforderungen mit Echtzeit-Charakter, wie dialogorientierte Vorlesungsübertragungen, können ATM-Verbindungen geschaltet werden.

Forschungs- und Entwicklungsprojekte

In seinen vom DFN-Verein geförderten Projekten WiN-Labor und Uni-TV befasst sich das RRZE hauptsächlich mit der Überwachung der Dienstgüte im Wissenschaftsnetz („WiN-Labor“), seiner Nutzung für Video-Übertragungen in Studioqualität und mit innovativen Netztechniken („MUP-BED“, „VIOLA“).

1.3.3 Beratung, Information, Ausbildung

Antragsberatung

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>
- Benutzerinformation (BI): Neuigkeiten zu den Dienstleistungen des RRZE, jeweils zu Semesterbeginn
- Rundschreiben, Rundmails und Aushänge: aktuelle Mitteilungen an alle Kunden und Kontaktpersonen
- Mitteilungsblätter (MB): z.B. Jahresbericht

Ausbildung

Das RRZE bietet ein umfangreiches Kursprogramm zur Benutzung der Arbeitsplatzrechner und der zentralen Server sowie der Netzdienste an, sowohl als Vorlesungen im Semester als auch als Intensivkurse in der vorlesungsfreien Zeit. Daneben gibt es spezielle Aus- und Fortbildungsveranstaltungen für die Betreuer dezentraler Systeme. Seit 1998 bildet das RRZE Fachinformatiker (Systemintegration) aus.

Webmanagement

Der Webserver des RRZE verwaltete Ende 2004 neben dem Webportal der FAU rund 400 einzelne Domains von unterschiedlichen Instituten, Lehrstühlen und Einrichtungen. Zusammen konnten sie durchschnittlich über 23 Millionen Zugriffe pro Monat verzeichnen. Auch der gesamte Informationsverkehr der Universität (Suchmaschine und alle Online-Dienste, wie z.B. die Kursverwaltung) werden über das Web geregelt.

Darüber hinaus gibt das Webteam des RRZE technische Informationen zur Erstellung und Pflege von Webseiten und stellt sicher, dass die Gestaltung der Webseiten den gesetzlichen Regeln folgt und barrierefrei durchgeführt wird.

Corporate Identity

Darüber hinaus gibt das Webteam des RRZE technische Informationen zur Erstellung und Pflege von Webseiten und stellt auch sicher, dass die Gestaltung der Webseiten den gesetzlichen Regeln folgt und barrierefrei durchgeführt wird. Darüber hinaus regelt das Web Das RRZE gewährleistet eine gut funktionierende Kommunikation, indem es seinen Kunden mit einem klar definierten Selbstverständnis gegenüber tritt. Nach der Einführung eines neuen Logos und der Veröffentlichung eines Handbuchs zum Corporate Design des RRZE im Jahr 2003 wurde im Berichtsjahr der Webauftritt des RRZE komplett neu gestaltet. Unter Berücksichtigung der Richtlinien zu Barrierefreiheit und Benutzerfreundlichkeit, aber auch mit einer durchdachten Verwaltung der Webseiten ist es dem RRZE gelungen, ein Musterbeispiel für moderne Webseiten zu geben: zukunftssicher, barrierefrei und kostengünstig (vgl. S. 22, Kapitel 2.1 „Der neue Webauftritt des RRZE“).

Der Umbau des RRZE-Webauftritts war 2004 auch Anlass für die Überarbeitung der E-Mail-Adressen: Mit dem Auftauchen neuer Dienste wurden im Laufe der Zeit viele Adressen eingerichtet, die den heutigen Inhalten und der aktuellen Struktur des RRZE nicht mehr entsprechen. Die Adressen waren möglichst selbsterklärend zu gestalten, das Motto „So viel nötig und so wenig wie möglich“ hatte oberste Priorität.

Für das geschärfte Selbstverständnis des RRZE wird die Corporate Identity laufend weiterentwickelt.

1.3.4 Unterstützung dezentraler Systeme

Das RRZE bietet den Instituten und Lehrstühlen ein umfangreiches Angebot bei Beschaffung, Installation und Betrieb ihrer Rechner. Die Unterstützung dezentraler Systeme umfasst die Beratung bei Antragstellung und Beschaffung von Hard- und Software sowie die Hilfe bei Installation und 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 RRZE bietet den Hochschuleinrichtungen bei Abschluss einer kostenpflichtigen Betreuungsvereinbarung die Installation und Pflege von Institutsservern (Novell, Linux, Sun) an. Auf Wunsch kann dieser Service auf Windows-, sowie Linux- und Sun-Clients erweitert und auf die Installation und das Updating von Anwendungssoftware ausgeweitet werden.

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.

Das RRZE hat zusammen mit den Rechenzentren der Universitäten Würzburg und Bamberg unter Federführung der Vergabestelle der Universität Würzburg Ende 2004 zwei europaweite Ausschreibungen für Standard-Arbeitsplatz-PCs (inkl. Flachbildschirme, Drucker und Scanner) und für Server initiiert. Bei Notebooks ist die FAU 2004 einem Rahmenvertrag der Universität Würzburg beigetreten.

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

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

Die RRZE-Außenstellen

Für einige Fakultäten hat das RRZE mit dem IT-BetreuungsZentrum Innenstadt (IZI) und dem IT-BetreuungsZentrum Nürnberg (IZN) eine Komplettbetreuung realisiert. Sie werden im Rahmen der fachlichen Weisungsbefugnis als Außenstellen des RRZE geführt und haben sich bestens bewährt. Sie sind 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 Hardware-Beschaffungen
- Hardware-Reparaturen je nach Bedarf im Betreuungszentrum oder im RRZE
- Veranstaltung von regelmäßigen Treffen der Instituts-/Lehrstuhl-Administratoren

Das **IT-BetreuungsZentrum Innenstadt (IZI)** betreut folgende Einrichtungen:

- Philosophische Fakultäten (ohne Psychologie)
- Theologische Fakultät

- Juristische Fakultät
- Nikolaus-Fiebiger-Zentrum
- ZUV-Außenstellen (Dekanate, Personalrat, etc.)

Das **IT-BetreuungsZentrum Nürnberg (IZN)** betreut folgende Einrichtungen:

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

Rechnerarbeitsplätze für Studierende (CIP-Pools)

An ca. 30 Standorten (Übersicht: <http://www.uni-erlangen.de/infocenter/computer-raeume>) hat die Universität für ihre Studierenden Computerräume (CIP-Pools) eingerichtet. Sie sind über die Städte Erlangen und Nürnberg und über alle Fakultäten, Teile der Bibliothek und das RRZE verteilt und werden von den Mitarbeitern der RRZE-Außenstellen betreut.

Das **IT-BetreuungsZentrum Innenstadt (IZI)** betreut folgende CIP-Pools:

- Theologie: Kochstr. 6, U1.021: 12 PCs
- Jura: Schillerstr.1, U1.155: 12 PCs
- Phil: Bismarckstr. 1, Audimax: 36 PCs & 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.

Das **IT-BetreuungsZentrum Nürnberg (IZN)** betreut folgende CIP-Pools:

- WiSo: Lange Gasse 20, 0.420-0.422: 62 PCs & 0.215: 54 PCs
- WiSo: Findelgasse 7/9, 2.026/2.027: 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 gestiegene Anzahl der Rechner wären nach IZI-Vorbild (590:115) aber mindestens fünf (+2) Personen für die IT-Betreuung erforderlich.

Die räumliche Situation hat sich mit dem Umzug in den WiSo-Erweiterungsbau erheblich verbessert. So stehen jetzt ein Raum für den Helpdesk sowie ein weiterer für Azubis, Praktikanten und studentische Hilfskräfte zur Verfügung.

1.4 Ressourcen und Ausstattung

1.4.1 Personal

Tab. 1: Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung)

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
0,5	Projekt „MUPBED“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
2	Projekt „Multimediazentrum“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
2	Projekt „cxHPC“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
0,5	Projekt „HQS@HPC“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa

Tab. 2: Technisches Verwaltungspersonal

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
10	Auszubildender (Fachinformatiker)	



1.4.2 Sachmittel

Die Entwicklung der Sachmittel und hier insbesondere die Zuweisungen in der Titelgruppe 99 (TG 99) hat 2004 einen dramatischen Einbruch erlitten.

Ist in der Universitätslandschaft insgesamt von 10% Einsparung die Rede, so wurden die IT-Mittel der FAU um 25% gekürzt. Da bereits in den Jahren zuvor jeweils mehr als 10% Einsparungen hingenommen werden mussten, ist die IT-Ausstattung der Universitäten in höchster Gefahr. Viele IT-Projekte mussten deshalb an der FAU auf unbestimmte Zeit verschoben werden. Nur durch Umbuchungen aus TG 73 konnten die wesentlichen Dienste beibehalten werden.

Tab. 3: Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)

Zuweisungen und Einnahmen		Ist-Ergebnis 2004 in Euro
Zuweisungen	bei Titelgruppe 99	1.367.006
Verstärkung	bei Titel 381 01	262.243
Umbuchungen	aus Titelgruppe 73	274.125
Gesamtmittel		1.903.374
Ausgaben		
511 99	Kommunikation, Ausstattung, Software, Wartung	1.470.593
547 99	Sächliche Verwaltungsausgaben	200.094
812 99	Erwerb von Datenverarbeitungsanlagen, Geräten, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenständen sowie Maschinen	232.687
Summe		1.903.374

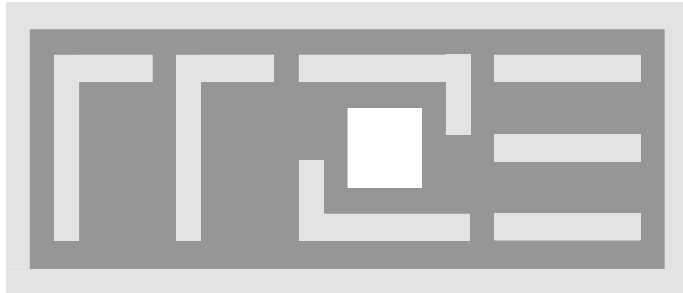
1.4.3 Räume

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.

Raum	RRZE	Informatik
Hörsaal	144	
Lager	162	188
Museum	66	88
PC-Pool	77	90
Personal	963	
Rechner	269	453
Seminar	296	22
Werkstatt	44	
Summe	2021	841

Tab. 4: Nutzfläche des RRZE

Teil II: Meilensteine 2004



2.1 Der neue Webauftritt des RRZE: Übersichtlich, zeitgemäß und barrierefrei

Katja Augustin, Wolfgang Wiese

Seit Mitte April 2004 präsentieren sich die Internetseiten des RRZE in neuem Design. Übersichtlich und klar strukturiert ermöglicht der neue Webauftritt ein schnelles Orientieren und Auffinden von Informationen. Mit dem neuen Webauftritt setzt das RRZE auch die Erfordernisse für die Gestaltung barrierefreier Webseiten mustergültig um. Vorausgegangen war eine intensive achtmonatige Entwicklungszeit im Rahmen der Weiterentwicklung der Corporate Identity.

Neben einer überarbeiteten Struktur und einer neuen sehr kundenfreundlichen Navigation wurde auch das Informationsangebot des RRZE erweitert und zielgruppenspezifisch ausgerichtet. Für Konzeption, Design und Umsetzung des neuen Webauftritts zeichnen das Webmanagement des RRZE sowie eine (externe) Designerin verantwortlich. Die Verantwortung für die inhaltliche Gestaltung und fortlaufende Betreuung liegt auch künftig bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des RRZE.

Das neue Webdesign

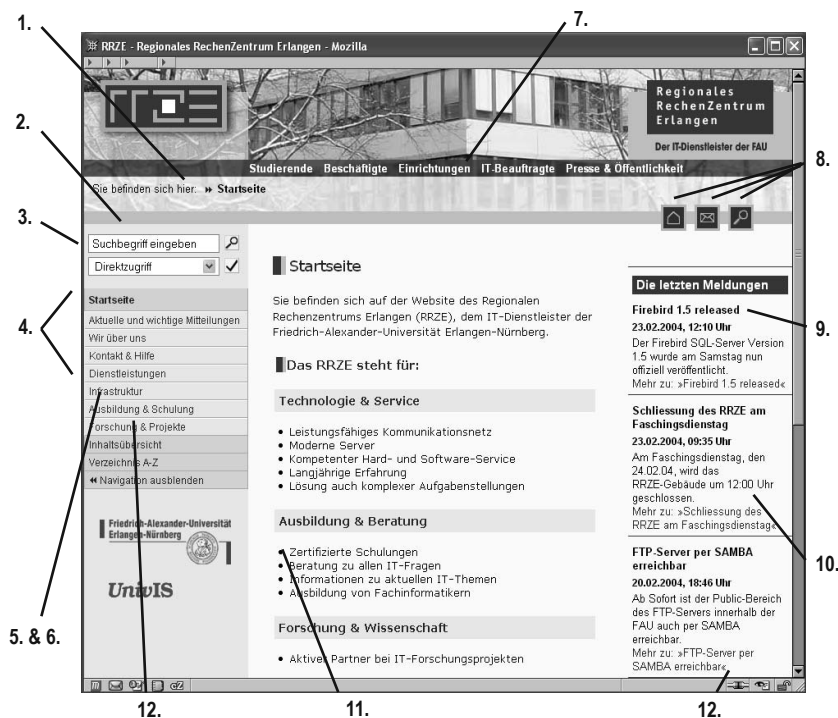
Das Internetangebot des RRZE erschließt sich über diverse Navigationsmöglichkeiten und Strukturelemente: Die bewährte **Inhaltenavigation** auf der linken Seite mit Rubriken wie „Aktuelles“, „Dienstleistungen“, „Wir über uns“ oder „Infrastruktur“ wurde beibehalten und um die häufig nachgefragten Themen „Ausbildung & Schulung“, „Forschung & Projekte“ und eine „Inhaltsübersicht“ sowie das „Verzeichnis A - Z“ und „Kontakt & Hilfe“ erweitert. Zudem sind alle Informationen über eine leistungsfähige und effiziente **Suchfunktion**, die wichtigsten über einen **Direktzugriff** abrufbar, der semesterspezifische Schwerpunkte setzt. So werden beispielsweise zu Semesterbeginn Studierende zu einer Anleitung geführt, um selbständig die Freischaltung ihrer Benutzeraccounts vornehmen zu können.

Die Menüleiste enthält neben einem wechselnden Präsentationsbild eine **Zielgruppennavigation** für „Studierende“, „Beschäftigte“, „IT-Beauftragte“, „Einrichtungen“ sowie „Presse und Öffentlichkeit“. Diese Zielgruppen finden dort ein auf ihre Interessen abgestimmtes Angebot an Wissenswerten. Über eine sogenannte **Breadcrumb-Navigation** wird dem Webseitenbesucher hinter der Angabe „Sie befinden sich hier“ stets die aktuelle Position im Webbaum angezeigt. Die Breadcrumb-Navigation wird wie die Menüleiste immer auf der aktuellen Seite aufgeklappt.

Neu eingerichtet wurde der rechte Navigationsbereich. Dort bietet die **Newsbox** neben den aktuellsten RRZE-Nachrichten aus dem entsprechenden Fachgebiet der jeweiligen Webseite auch ergänzende Hinweise, Kurzmeldungen und weiterführende Links. Bei Bedarf wird eine Eilmeldung unter „brandeilig“ angezeigt.

In der Mitte der Seite erscheint der Text der angewählten Seite. Die Navigationsspalten rechts und links können jeweils ausgeblendet werden. Der **Seiteninhalt** wird dann unabhängig von Größe und Bildschirmauflösung des Browserfensters immer über die gesamte Breite eingeblendet.

Abb. 5: Startseite des neuen RRZE-Webauftritts.



1. Breadcrumb-Navigation:

aktuelle Seite

2. Suchfunktion:

Stichwortsuche

3. Direktzugriff:

wichtige Webseiten im
Schnellzugriff

4. Inhaltsnavigation:

alle Informationen des
RRZE nach Themen sortiert

5. Inhaltsnavigation:

Ansicht des Themenbaums

6. Themenverzeichnis:

von A-Z

7. Zielgruppennavigation:

spezifische Informationen für
die jeweilige Zielgruppe

8. Sofortzugriff:

auf RRZE-Home, E-Mail-
Funktion, Schnellsuche

9. Newsbox:

die 3 aktuellsten RRZE-
Meldungen

10. Eilmeldung:

nur bei Bedarf

11. Seiteninhalt:

Text der ausgewählten Webseite

12. Ausblendfunktion:

für rechte und linke Spalte

Besonderheiten

Ein besonderer Aspekt bei der Gestaltung der Website war die Einhaltung der Vorschriften zur Barrierefreiheit. Deshalb wurden zusätzliche Navigationselemente eingebaut, die in der Bildschirmaansicht nicht erscheinen. So können z.B. über den Internet-Browser IBM Home Page Reader oder das Bildschirmausleseprogramm JAWS alle Inhalte in Sprache ausgegeben und damit hörbar erschlossen werden. Um diese Spezialanwendungen zu unterstützen, werden Wörter durch Punkte und nicht durch Leerzeichen oder Sonderzeichen voneinander getrennt.

Die streng hierarchische Ordnung von Überschriften, die Reihenfolge und Benennung von Links, die dem Kunden erlauben, in der Webseite zu den angegebenen Inhalten zu springen sowie die Anordnung der Inhalte orientieren sich ebenfalls an den Empfehlungen für barrierefreie Seiten.

Ein weiteres Feature der neuen Webseiten ist die Verwendung von „URL-Design“: Jede einzelne Seite kann als Lesezeichen/Bookmark mit einer signifikanten Ortsangabe (URL: Uniform Resource Locator) abgelegt werden. Beispielsweise findet sich eine Seite, die unter dem Thema „Wir über uns“, „Organigramm“ eingeordnet wurde, entsprechend unter der URL <http://www.rrze.uni-erlangen.de/wir-ueber-uns/organigramm/>. Übliche Abkürzungen wie „faq“ für Frequently Asked Questions, also „Fragen und Antworten“, werden natürlich auch in der URL beibehalten. Beispiel: <http://www.rrze.uni-erlangen.de/hilfe/dokumentation/faq/>

Die gesamte optische Gestaltung der Webseiten wurde mit Hilfe von sogenannten Cascading Style Sheets (CSS) realisiert. Der Inhalt besteht aus HTML-Dateien. Sowohl die HTML- als auch CSS-Angaben folgen den Standards des World Wide Web Consortium (W3C).

Rahmenbedingungen

Aus einer Reihe von Vorgaben wurden folgende Rahmenbedingungen definiert:

- Der Webauftritt muss Behinderten aber auch alternativen Browsern, Handys, neuen Kommunikationswegen und Netzprotokollen gegenüber barrierefrei sein.
- Es erfolgt eine Trennung von Inhalt und Layout unter strenger Befolgung der Standards für HTML, CSS und anderer Techniken.
- Das Design muss in die neue Corporate Identity eingebunden sein.
- Da die Webseiten des RRZE täglich von mehreren tausend Menschen gelesen werden, sind die Forderungen an die Navigation: hohe Benutzerfreundlichkeit und übersichtliche Strukturen. Sie muss außerdem in der Lage sein, die enorme Fülle an einzelnen Webseiten zu verwalten, um sie den Besuchern mit wenigen Klicks verfügbar zu machen.
- Pflege und Betrieb des Webaufttritts sollen von jedem Arbeitsplatz aus und mit jedem Betriebssystem einfach sein. Darüber hinaus soll die Serverarchitektur (Apache Webserver unter Solaris) erhalten bleiben.
- Das System zur Verwaltung der neuen Webseiten muss die Verwendung beliebiger Editoren auf beliebigen Betriebssystemen erlauben. Dadurch kann die langjährige Erfahrung der Mitarbeiter bei der Benutzung unterschiedlicher Editoren berücksichtigt werden.

Das Mittel der Wahl: CVS

Verschiedene Überlegungen, ein Content-Management-System (CMS) zu integrieren, wurden insbesondere wegen der vielfältigen Erfahrungen der RRZE-Mitarbeiter in der inzwischen sehr ausgefeilten Nutzung von eigenen Editoren wieder verworfen. Die meisten kommerziellen oder freien Content-Management-Systeme nutzen den Internet Explorer oder benötigen lange Wartezeiten, um ein Java-Applet zu laden und zu starten. Mit den Funktionen von professionellen Editoren, die langjährige Entwicklungszeiten hinter sich haben, können die Eingabemöglichkeiten von CMS deshalb nur bei Vorgabe eines speziellen Betriebssystems mit einem speziellen Browser konkurrieren – und diese Einschränkung war für das RRZE nicht wünschenswert.

Finanzielle Gesichtspunkte haben schließlich die Entscheidung gegen ein CMS noch unterstützt. Ein professionelles CMS, das auch nur einem Teil der Anforderungen des RRZE gerecht werden würde, hätte Kosten von über 80.000 Euro, zuzüglich Personal-, Schulungs- und Hardwarekosten sowie jährlicher Softwarelizenzkosten in Höhe von rund 15.000 Euro verursacht.

Die Lösung war ein etabliertes und zugleich freies System: Das Concurrent Versions System, kurz CVS ist ein Verwaltungssystem, das in der Softwareentwicklung zur Organisation und Verwaltung eingesetzt wird. Mit Hilfe von CVS können mehrere Autoren gleichzeitig auf dieselben Dateien zugreifen. In Verbindung mit Kontrollskripten wird überprüft, ob alle Änderungen gewissen Anforderungen entsprechen: So prüfen z.B. eingebaute Skripten durch Änderungen von HTML-Dateien hervorgerufene neue Versionen, ob sie im Sinne des W3C noch valide sind. Andere Skripten erweitern das auf (vorhandenen) UNIX-Accounts basierende Rechtssystem von CVS so, dass nicht jeder Mitarbeiter auf alle Dateien schreibenden Zugriff nehmen kann.

Am RRZE wird bereits seit November 2003 das Intranet mit CVS verwaltet. Da CVS standardmäßig nur auf allen Unix- und Linuxplattformen vorinstalliert ist, wurde für die Nutzer von Windows das Programm TortoiseCVS zur Verfügung gestellt. Mit TortoiseCVS ist es Windows-Anwendern mit Hilfe des Explorerfensters mit wenigen Mausklicks möglich, CVS-Projekte zu nutzen und zu bearbeiten.

Da CVS im Wesentlichen nur die Verwaltung von Dateien übernimmt, können die Mitarbeiter der FAU sowohl den Editor als auch das Betriebssystem frei wählen.

Realisierungsbeispiel für andere Sites

Die Zahl der Internetangebote im Netz der FAU steigt kontinuierlich. Dabei haben alle Lehrstühle, Institute, Projektgruppen und sonstige Einrichtungen der Universität die Möglichkeit, einen oder mehrere Webauftritte auf den Servern des RRZE zu halten. Im Berichtsjahr werden durchschnittlich rund 400 Webauftritte über die zentralen Server des RRZE betreut, das sind über 100 Webauftritte mehr, als im Vorjahr. Dementsprechend stiegen auch die Anforderungen an die Qualifikation der Webmaster. Das RRZE in seiner Funktion als *der* IT-Dienstleister der Universität war gefordert, mit gutem Beispiel voran zu gehen. Dabei hat die Einhaltung der W3C-Standards für HTML und CSS, der Usability-Richtlinien, sowie der Verordnungen zur Barrierefreiheit dazu geführt, dass die Website an Funktionalität gewonnen hat und im höchsten Maße gegen kommende Browser-Entwicklungen abgesichert ist. □

2.2 Das RRZE im weltweiten Netz: VIOLA, MUPBED

Susanne Nägele-Jackson

VIOLA Testbed

Mit dem offiziellen Startschuss des DFN-Projekts VIOLA (Vertically Integrated Optical Testbed for Large Applications) am 15. Juni 2004 in Berlin ist auch das RRZE Teil eines Projekts der eScience-Initiative von Bundesministerin Bulmahn. VIOLA (<http://www.viola-testbed.de>) wird mit 10 Millionen Euro vom BMBF gefördert und hat das Ziel, neue Netzkomponenten und Netzarchitekturen für leistungsintensive Anwendungen in Wissenschaft und Wirtschaft zu erproben. Im Vordergrund stehen vor allem auch die Erprobung von Software für dynamische Bandbreitensteuerung, die Entwicklung neuer Applikationen (im Bereich Virtual Reality und Grid-Computing) und die Vernetzung mit Projekten auf internationaler Ebene, wie z.B. dem Projekt MUPBED.

An VIOLA sind das Institut für Medienkommunikation und das Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG-IMK/SCAI), das Forschungszentrum Jülich, die Firmen Alcatel AG, Siemens AG, T-Systems International GmbH, die Stiftung CAESAR, die RWTH Aachen, die Universität Bonn sowie die Fachhochschule Bonn-Rhein-Sieg beteiligt. Das Konsortium steht unter der Leitung des DFN-Vereins.

Das VIOLA Testbed ist ein nationales optisches Testbed mit Schwerpunktregion Aachen - Köln - Bonn sowie einer Erweiterung nach Bayern bis zum RRZE. Das Sammeln von Erfahrungen mit optischer Netztechnologie und dem vermehrten Einsatz von Dark Fiber soll vor allem der zukünftigen Generation des Wissenschaftsnetzes („X-WiN“) zu Gute kommen. Neue Applikationen über das Testbed werden sich insbesondere auf Grid-Computing und die Nutzung von verteilten Ressourcen von Höchstleistungsrechnern und Datenbanken konzentrieren, die höchste Anforderungen an Datennetze stellen. Im Vordergrund steht der Aufbau eines Grid-Systems (basierend auf UNICORE), das die Rechnercluster der VIOLA Projektpartner für verteilte Simulationen und Metacomputing zugänglich macht.

Im internationalen Rahmen bildet das Projekt VIOLA die nationale Infrastruktur für mehrere EU-Projekte, wie z.B. MUPBED und GÉANT-2, die mit VIOLA ein nationales betriebsnahes Testnetz als Zugang für ihre europäischen Netzumgebungen zur Verfügung haben. Inhaltlich werden in VIOLA spezielle vertiefte technische Analysen durchgeführt werden können; komplementär dazu werden bei den europäischen Projekten vor allem Untersuchungen von Netztechnologien mit großer Heterogenität und Komplexität angestrebt.

MUPBED: Multi-Partner European Test Beds for Research Networking

Das Projekt MUPBED (<http://www.ist-mupbed.org>) wurde im Juli 2004 ins Leben gerufen und hat eine Laufzeit von 3 Jahren. MUPBED verfügt über ein Gesamtbudget von 9.5 Millionen Euro und wird von der Europäischen Union mit 5.3 Millionen gefördert. Die insgesamt 16 Projektteilnehmer kommen aus 8 europäischen Ländern und bilden ein Konsortium, bei dem sowohl

Netzbetreiber, Hersteller von Netzkomponenten als auch wissenschaftliche Bildungs- und Forschungseinrichtungen vertreten sind. Mit dabei sind die Netzbetreiber T-Systems (Deutschland), Telecom Italia (Italien), Telefonica I+D (Spanien) und Magyar Telekom (Ungarn); aus der Gruppe der Hersteller sind Marconi ONDATA (Deutschland), Marconi SpA (Italien) und Juniper (Irland) vertreten. Die größte Partnergruppe kommt allerdings aus der Forschung: Hier sind namhafte Einrichtungen wie ACREO (Schweden), TU Denmark (Dänemark), CSP (Italien), CoreCom (Italien), DFN (Deutschland), GARR (Italien), Red.es (Spanien) und PSNC (Polen) vertreten. Als einzige deutsche Universität ist die Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), vertreten durch das RRZE, mit von der Partie. Die Projektleitung liegt bei Marconi ONDATA; Ansprechpartner ist Dr. Jan Späth (jan.spaeth@marconi.com).

Ziel des Projekts MUPBED ist es, neue Netzwerktechnologien zu untersuchen und zukünftige Netzanforderungen für europäische Forschungsumgebungen zu bestimmen, um dann mit Hilfe von ASON/GMPLS- (Automatically Switched Optical Networks/Generalized Multi-Protocol Label Switching) Lösungen anspruchsvoller Forschungsanwendungen netztechnisch ausreichend unterstützen zu können. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auch auf Untersuchungen bezüglich der Interoperabilität verschiedener Netzwerk Domains und unterschiedlicher Serviceangebote.

Das MUPBED Testbed besteht aus insgesamt fünf lokalen Netzen: einem *ASON/GMPLS Testbed* (Telecom Italia (TILAB)), einem *ASON/GMPLS Testbed* (T-Systems), einem *GMPLS Testbed* (ACREO), einem *IP/MPLS Testbed* (Telefonica I+D) und einem *Ethernet-basiertem Testbed* (PSNC). Diese lokalen Testbeds werden über europäische NRENs (National Research and Education Network) und GÉANT verbunden und bilden so das europäische MUPBED Testbed.

Das RRZE untersucht im Rahmen von MUPBED vor allem anspruchsvolle interaktive Videoübertragungen, bei denen Audio und Videosignale unkomprimiert übertragen werden. Durch den Verzicht auf Komprimierung wird der sonst typische Qualitätsverlust bei komprimierten Signalen vermieden, allerdings entstehen so extrem hohe Bandbreitenanforderungen an die Netze: Für unkomprimierte SDI (Serial Digital Interface) Signale müssen je nach Netzbedingungen und Fehlerkorrekturmechanismen 300 – 600 Mbps pro Kamerasignal gerechnet werden; für unkomprimierte HDTV Quellen fallen sogar 1.6 Gbps an Bandbreitenanforderung an. Vorteil ist allerdings, dass auch durch den Verzicht auf Komprimierung die Latenz verringert wird und so auch Anwendungen möglich werden, die durch ihre interaktiven Elemente auf besonders kurze Latenzzeiten angewiesen sind. Extreme Applikationen dieser Art mit höchsten Qualitätsanforderungen bei geringster Latenz finden sich z. B. in der Tele-Medizin und bei Broadcast-Applikationen. Bei den interaktiven und hochqualitativen TV-Anwendungen liegt auch der Hauptschwerpunkt der Untersuchungen des RRZE im Projekt MUPBED. Interessant sind in diesem Zusammenhang vor allem Quality of Service (QoS) Anforderungen an das Testbed und eine dynamische Verfügbarkeit der benötigten Bandbreiten.

Weitere Anwendungen im Projekt MUPBED sind GRID-Systeme und Videoconferencing sowie anspruchsvolle Applikationen, die auf komplexer Datenspeicherung und Video-on Demand-Abruf basieren. □

2.3 Video-Mega-Konferenz 2004

Dr. Peter Holleczeck

Neue Medien bringen auch neue Happenings hervor. Eine Konferenz mit mehreren tausend Teilnehmern – einfach so und weltweit? Kein Problem mit Videokonferenzen. Als Ereignis der besonderen Art hat sich seit einigen Jahren die Video-Mega-Konferenz herausgebildet. Hier trifft sich weltweit einen Tag lang alles, was meint, etwas digital und interaktiv präsentieren zu können. Ein Redaktionskollegium prüft den Schönheitswert der Vorschläge, ein Administratorteam kümmert sich um die Technik. Heraus kommt eine Tagesordnung mit weltweit eindeutigem und minutengenauem Zeitplan.

Das RRZE, als Gast schon erfahren, wagte diesmal bei der sechsten Weltkonferenz das Unerhörte – und wurde ausgewählt, mit einem 15minütigen Startbeitrag die Konferenz zu eröffnen. Unser Vorschlag: Jahreszeit und Lokalkolorit entsprechend die Darbietung der Essenz des Nürnberger Christkindlesmarktes (Glühwein, Lebkuchen, Bratwürste), verbunden mit einem Life-Auftritt des Nürnberger „Christkindls“, natürlich eingeleitet und abgeschlossen durch ernsthafte Beiträge über die FAU als Teilnehmer.

Austragungsort war die videotechnisch gut ausgestattete Aula des Schlosses. Gerade für überseeische Juroren mag das ins Schwarze getroffen haben und verhalf uns zu erwarteter Publicity.

Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltung waren nervenaufreibend für Organisator Michael Gräve, die Vorstellung selbst geriet zum Spektakel. Noch alles im Lot war, als der Kanzler die FAU vorstellte.



Abb. 6: Alexander Scholta, Leiter des IT-Betreuungszentrums Innenstadt (IZI), führte humorvoll durchs Programm und demonstrierte seine Kochkünste.

Dann ging es an die örtliche Weihnachtssensenz. Alexander Scholta, sonst Leiter des IT-Betreuungszentrums Innenstadt (IZI), ungewohnt angetan mit Schürze und Kochhut, mixte die wertvollen Ingredienzen auf abenteuerliche Weise und übersprang mühelos die Grenzen zum Slapstick. Das Christkind führte mit seinem Weihnachtsspruch die Veranstaltung wieder aufs rechte Gleis, doch Peter Holleczeck hatte Mühe, vom Vordergründigen zu den Hintergründen der Technik zurück zu lotsen. Ein leichtes Brummen in seinem Mikrofon und die mittlerweile unernsthafte Stimmung waren stärker. Das Echo war angemessen begeistert. Der Veranstalter: „AND...the cooking demo ist fabelhaft, wunderbar, und ausgezeichnet gewesen!“ □

2.4 Uni-TV: Neues Sendeformat der FAU

Universitas quo vadis?

Dr. Peter Holleczeck

Nach ausgiebiger Produktion von Sendungen zur Veranstaltungsreihe „Collegium Alexandrinum“ stellte sich für Uni-TV in der Tat diese Frage. Da aber der Bayerische Rundfunk mit der vom RRZE und vom Institut für Rundfunktechnik (IRT) eingesetzten Technik und dem kooperativen Verfahren zufrieden war, wurde der Friedrich-Alexander-Universität ein neues Sendeformat in Aussicht gestellt, das sich noch stärker am Tagesgeschehen orientiert, ohne natürlich den Bezug zur Wissenschaft zu verlieren. Die Reihe wurde mit dem Arbeitstitel „hochschulpolitisches Forum“ bedacht – das gibt „einer Universität“ gerade in der augenblicklichen Umbruchstimmung die Möglichkeit, sich in der Öffentlichkeit Aufmerksamkeit zu verschaffen.

Die neue Veranstaltungsform ist eine „Gesprächsrunde“, zu der sich alle Teilnehmer um einen Tisch gruppieren und von einer Moderatorin durch das Thema geführt werden. Wortbeiträge aus dem Publikum sind durchaus erwünscht.

Zum Start der Reihe am 13. Juli 2004, zu dem Prof. Dr. K.-D. Gröske, der Rektor der Friedrich-Alexander-Universität hochkarätige Gäste aus Wissenschaft und Politik geladen hatte, wurde das Thema „universitas quo vadis?“ auserkoren.

Anders als beim Collegium Alexandrinum sind bei der neuen Sendereihe nicht eine, sondern gleich mehrere Personen im Blickfeld. Um ein abwechslungsreiches Bild zu liefern, wurden bei dieser ersten Sendung im Juli mit vier Kameras die aufnahmetechnischen Möglichkeiten des RRZE voll ausgeschöpft. Und da nur drei Übertragungswege mit je 300 Mbit/sec ins Studio nach München Freimann zur Verfügung standen, mussten sich nicht nur zwei Kameras je einen Übertragungsweg teilen, sondern auch die Bildregie wurde zweigeteilt und erforderte dadurch einen entsprechend hohen internen Kommunikationsaufwand: Als Bildangebot an die Regie wurde eine Kamera für den Schnitt bereits „in Erlangen“ ausgewählt, die anderen für den Live-Schnitt durch den Regisseur in Freimann.

Die Aufnahme des Tons am Gesprächstisch erfolgte durch das bekannte, in Tischhöhe angebrachte „Bundestags-Mikrofon“. Die Tonbeiträge aus dem Publikum wurden durch ein zweites, an der Saaldecke angebrachtes Mikrofon gleichen Typs erfasst. Diese Aufnahmetechnik versprach die geringste Einschränkung für alle Beteiligten.

Als Höhepunkt der Sendung entpuppte sich die Diskussionsphase unter Beteiligung des Publikums. Da das Thema quasi ins Herz der Universität zielte, gab es viele und sehr engagierte Wortbeiträge und nicht, wie in manchen populären TV-Sendungen, im Voraus schon eingeplant. Regie und Kameralleute hatten mehr als alle Hände voll zu tun, um den offenen Charakter der Veranstaltung einzufangen. Entspannung gab es erst, als Freimann signalisierte: „Beitrag im Kasten“. □

2.5 FAU-Mail-Relay: Virens Scanner im Probetrieb

Dr. Gabi Dobler

E-Mails, die an Ziele im Wissenschaftsnetz der Universität gerichtet sind oder von dort aus abgesendet werden und den FAU-Mail-Relay passieren, werden von einem Virens Scanner geprüft. Seit Mitte September 2004 wird dafür am zentralen FAU-Mail-Relay Sophos im Probetrieb eingesetzt.

In einem Mail-Client im Wissenschaftsnetz der FAU kann der Benutzer im Feld „outgoing SMTP-server“ bzw. „Server für abgehende E-Mail“ den *mailhub.rrze.uni-erlangen.de* eintragen und so sicherstellen, dass jede von ihm versendete E-Mail den FAU-Mail-Relay und damit den Virens Scanner passiert.

In der Konfiguration eines Mail-Servers im Wissenschaftsnetz kann der zuständige Mail-Server-Administrator den *mailhub.rrze.uni-erlangen.de* als Smart-Relay eintragen. Dann werden alle E-Mails, die diesen Mail-Server verlassen, an den FAU-Mail-Relay geschickt – selbst wenn der *mailhub* im Domain Name Service nicht als zuständiger Mail-Host für das Ziel der E-Mail eingetragen ist.

Ob der FAU-Mail-Relay als Smart-Relay genutzt werden soll, liegt im Berichtsjahr für die Instituts-Mail-Server in der Verantwortung des Mail-Administrators des jeweiligen Instituts. Für die Mail-Client-Einstellung ist jeder Benutzer selbst verantwortlich. E-Mails, für die der FAU-Mail-Relay nicht als Smart-Relay oder Postausgangs-Server eingesetzt wird und für deren Ziel-Mail-Domain er nicht zuständig ist, werden vom Virens Scanner nicht geprüft.

Da 2004 noch nicht alle Mail-Server der FAU den FAU-Mail-Relay als Smart-Relay einsetzen, ist das E-Mail-Routing innerhalb der FAU auch nicht sternförmig, also immer vom Mail-Client bzw. vom Instituts-Mail-Server zum Mailhub, strukturiert. Deshalb kann ein Virus, der einmal ins Wissenschaftsnetz der FAU gelangt ist, per E-Mail direkt von einem Rechner zum anderen versendet werden, ohne den FAU-Mail-Relay zu passieren.

Wird eine E-Mail mit angehängtem Virus aus dem Wissenschaftsnetz der FAU verschickt, erhält ihr Absender per E-Mail eine Unzustellbarkeitsmitteilung (Non Delivery Report), die eine Information über den erkannten Virus beinhaltet. Um die Flut der Reportnachrichten auf ein sinnvolles Maß zu begrenzen, werden sie nur an Absender aus dem Wissenschaftsnetz der FAU verschickt.

Fast alle über E-Mail verbreiteten Viren sind auf Windows-Betriebssysteme ausgerichtet. Allerdings kann ein Virus per E-Mail auch unwissentlich auf einen Unix-Rechner gelangen und von dort weitergeleitet werden, ohne diesen zu infizieren. Um die Ausbreitung von Viren im Wissenschaftsnetz der FAU einzudämmen, werden E-Mails in denen ein Virus erkannt wurde, unabhängig von der Plattform des nächsten oder endgültigen Zielrechners deshalb nicht zugestellt. Der Schutz der Gemeinschaft muss in diesem Fall über das Interesse des Einzelnen gestellt werden. □

2.6 EM64T-Architektur: Neue Besen...

Georg Hager

Mitte Juni 2004 wurde das RRZE vom Sonderforschungsbereich (SFB) 473 „Mechanisms of Transcriptional Regulation“ mit der Beschaffung, der Installation und dem Betrieb einer weiteren Clusterkomponente betraut. Die Erweiterung sollte sich ohne zusätzlichen Administrationsaufwand in die bestehende Struktur des HPC-Clusters am RRZE einfügen. Zum Zuge kam deshalb abermals die Firma transtec. Das über einen HBFG-Antrag finanzierte Cluster aus 64 Dual-Xeon-Knoten, ausgestattet mit der neuesten Intel-Prozessorarchitektur (EM64T) wurde am 14. Dezember geliefert. Nach nur 12 Stunden waren alle Knoten „up and running“.

Da die Clustererweiterung mit der neuen Prozessorarchitektur EM64T nicht wie die Erstbeschaffung über eine 32-Bit-, sondern über eine 64-Bit-Architektur mit entsprechendem 64-Bit-Betriebssystem und einen 64-Bit-fähigen Compiler verfügt, mussten nach der Installation in einer ersten Testphase zunächst viele kleine aber auch manch großer Stein aus dem Weg geräumt werden. Schließlich ist es jedoch gelungen, alle Clusterkomponenten so aneinander anzupassen, dass das gesamte Cluster dem Benutzer wie „aus einem Guss“ erscheint. Darüber hinaus bietet ein zusätzlicher Server mit insgesamt 2,4 TB Nettokapazität (RAID5) wieder ausreichend Platz für Anwenderdaten.

Im Rahmen eines HPC-Kolloquiums wurde das endgültige Betriebskonzept Ende Januar vorgestellt. Es sieht u.a. zur Vermeidung von Leerlauf die Mitverwendung der neuen Clusterknoten auch durch Wissenschaftler vor, die nicht dem SFB angehören – vorausgesetzt, sie können sich auf kurze Joblaufzeiten beschränken. Auf diesem Weg wird eine adäquate Nutzung der Rechenkapazitäten gewährleistet: Bevorzugung kurzer Jobs, effiziente Auslastung der Maschine und keine Blockierung der neuen SFB-Knoten durch Langläufer.

Als besonderes „Schmankerl“ wurden 16 der neuen Clusterknoten noch mit einem Infiniband-Interface ausgestattet. Gegenüber dem vorhandenen Gigabit- Ethernet hat es den Vorteil einer rund zehn Mal höheren Bandbreite und einer circa fünf Mal schnelleren MPI-Latenz. Applikationen mit hoher Kommunikationsanforderung können somit von der deutlich besseren Balance zwischen Rechen- und Netzwerkleistung profitieren. Vier der Knoten stehen allen HPC-Kunden über eine spezielle Queue zum Test zur Verfügung.

Programme, die bislang auf den „alten“ Knoten liefen, sollten auch auf der neuen Hardware und dem 64-Bit-Linux keine Probleme haben. Mit den neuen Rechenknoten kam auch ein zusätzliches Frontend, das zum Erstellen von Anwendungen genutzt werden kann, die die besonderen Eigenschaften des neuen Xeon-Prozessors (Codename „Nocona“) nutzen. Die 64-Bit-Fähigkeit tritt dabei in den Hintergrund, denn mit einer Speicherausstattung von 2 GB ist der sinnvolle Adressbereich ohnehin beschränkt. Allerdings gibt es darüber hinaus noch einige andere Neuerungen, die den Nocona zu einer interessanten Alternative machen:

- Beide Prozessor-Caches wurden in ihrer Größe verdoppelt. Der L1D-Cache ist nun 16 KB, der L2-Cache 1 MB groß.
- Die mit nunmehr 64 Bit doppelt breiten Ganzzahl-Register lassen sich nicht nur für Adressen, sondern natürlich auch für Integer-Arithmetik nutzen. Das kann gegenüber einer mittels 32-Bit-Registern „emulierten“ 64-Bit-Arithmetik ein deutlicher Vorteil sein, wenn solche Operationen kritisch für die Performance sind.
- Statt bisher 8 gibt es nun 16 SSE-Register mit je 128 Bit. Damit können mehr Daten im Prozessor gehalten und aggressivere Optimierungsmethoden angewendet werden.
- Die SSE3-Erweiterung für den Befehlssatz verspricht beispielsweise bei komplexer Arithmetik Performancevorteile.

Im 32-Bit-Modus lassen sich neben dem größeren Cache nur die SSE3-Befehle nutzen. Alle anderen Neuerungen gibt es nur mit dem Sprung auf 64 Bit. Für Fachleute ist es längst kein Geheimnis mehr, dass Intel hier mit Ausnahme von SSE im Wesentlichen die beim AMD Opteron eingeführten Innovationen nachgebildet hat. Allerdings hält AMD immer noch den Trumpf mit seiner skalierbaren Speicheranbindung – jeder Prozessor in einem SMP-System hat einen eigenen Kanal zur Memory – in der Hand. Intel-CPUs müssen sich nach wie vor die Bandbreite zum Speicher teilen. Andererseits kann Intels „Netburst“-Architektur (unter diesem Namen werden alle Inkarnationen des Pentium4 zusammengefasst) mit einer deutlich höheren Taktrate punkten: Die neuen Clusterknoten am RRZE laufen mit 3,2 GHz.

Weitere Informationen zur Nutzung des Clusters unter <http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/arbeiten-rechnen/hpc/systeme/ia32-cluster.shtml> □



Abb. 7: Das IA32/EM64T-Cluster am RRZE. Die Erweiterung mit den neuen Knoten befindet sich in den beiden rechten Schränken.

2.7 Grid Computing: Im Netz der Netze

Georg Hager

Mit dem Start der eScience-Initiative der Bundesregierung zur Vernetzung von Forschungsgruppen ist seit März 2004 das Thema „Grid Computing“ wieder mehr ins Zentrum des öffentlichen Interesses gerückt. Populär wurde die Technologie des „verteilten Rechnens“ hauptsächlich durch das 1998 in den USA ins Leben gerufene SETI@HOME-Projekt. Wissenschaftliche Anwendungen sind natürlich weniger publikumswirksam, stellen aber höhere Anforderungen an Software, Hardware und Service.

Die Frage, was „das Grid“ denn nun eigentlich sei, entlockt auch gestandenen Experten nach wie vor ein belustigtes Grinsen, denn von der Vision eines weltumspannenden Netzes aus IT-Ressourcen, das jeder von jedem Ort und zu jeder x-beliebigen Zeit über das Internet nutzen kann, wie Strom aus der Steckdose, ist man noch weit entfernt. Insbesondere in der Wissenschaft, wo solche Utopien dem Drängen nach verwertbaren Ergebnissen Platz machen müssen, verbreitet sich langsam der Frust über die „Nicht-Verwertbarkeit“ der vielen Grid-Projekte. Mannigfaltige Detailprobleme beim Accounting, Scheduling oder in puncto Sicherheit und diverse politische Vorgaben relativieren inzwischen das Bild vom verteilten Rechnen über Einrichtungs-, System- und Software-Grenzen hinweg. Nur mit bestimmten Applikationen, die gutmütig auf die weit klaffende Performancelücke zwischen Weitverkehrsnetzen und maschineninternen Hochgeschwindigkeits-Interconnects reagieren oder dahingehend anpassbar sind, lässt sich letztendlich über zusammengeschaltete Supercomputer an der Lösung eines „Superproblems“ basteln.

In Deutschland hat sich trotz der enormen Fördersummen, die im Laufe der Jahre in verschiedene Grid-Initiativen geflossen sind, bislang nur eine kleine Zahl an Projekten gefunden, die die vorhandene Softwarestruktur wirklich wissenschaftlich nutzt. Um bayernweit endlich mehr Bewegung in die Anwendung der neuen Technologien zu bringen, haben das RRZE und das Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ) eine Initiative gestartet, die das Grid-Computing auf Anwenderebene probt.

Die Grid-Experten Prof. Dr. M. Resch vom Hochleistungsrechenzentrum in Stuttgart (HLRS) und Dr. H. Heller vom LRZ legten bereits zu Beginn des Jahres mit ihren Kolloquiumsvorträgen den Grundstein. An einem Linux-Serverrechner, der mit Unterstützung des LRZ zum Grid-Gateway umfunktioniert wurde, konnte theoretisch erworbenes Wissen dann praktisch erprobt werden. Für einen Zugang zum IA32-Cluster am RRZE sorgt die so genannte GLOBUS-Middleware, eine Open Source Software, deren Ziel es ist, die Dezentralisierung von DV-Anwendungen bei gleichzeitiger Internet-Integration zu erleichtern. Über das Gateway können die Anwender – ganz gleich, ob sie in München, Erlangen oder anderswo sitzen – Jobs auf das RRZE-Cluster submittieren und anschließend die Ergebnisse wieder abholen, ohne sich real einloggen zu müssen. Auch der umgekehrte Weg, also die Nutzung von Rechnern außerhalb Erlangens, funktioniert problemlos. Kenntnisse über die Details der verschiedenen Queueing-Systeme benötigt der User nicht, aber natürlich muss jeweils ein vorcompiliertes Executable vorhanden sein.

Nach erfolgreich abgeschlossenen Eingangstests und obligatorischen Anlaufschwierigkeiten nutzt inzwischen u.a. ein Kunde vom Erlanger Lehrstuhl für Strömungsmechanik (LSTM) die von RRZE und LRZ zur Verfügung gestellten GRID-Ressourcen: Das RRZE hat einen Teil der CPUs auf dem IA32-Cluster exklusiv für GLOBUS-Nutzer reserviert, das LRZ vergibt die Prozessoren seines Clusters lediglich hochpriorisiert. Das Arrangement läuft seit Juni unter der Bezeichnung „ByGRID“ und soll, wie der Name schon sagt, in Zukunft auch bayernweit von allen Hochschulen genutzt werden können.

Was also muss ein Kunde, der der Universität Erlangen-Nürnberg bzw. einer der mit dem RRZE kooperierenden Hochschulen angehört, tun, um Zugang zu ByGRID zu erhalten? Allem voraus geht die Beantragung eines GLOBUS-Zertifikats. Es ermöglicht zum Einen dem Kunden, sich gegenüber den Rechenzentren auszuweisen und kann zum Anderen durch die Middleware jeweils auf den lokalen Benutzeraccount abgebildet werden. Eine persönliche Identitätsfeststellung jedes einzelnen Kunden vor Ort bei der CA (Certification Authority) in München wurde als zu umständlich erachtet. Die HPC-Gruppe des RRZE kanalisiert den Prozess, indem sie die Identität des Antragstellers gegenüber der CA garantiert und den Antrag weiterleitet. Das fertige Zertifikat, mit dem sich der Kunde auf den Hochleistungssystemen seiner Wahl eintragen lassen kann – Voraussetzung dafür ist natürlich die Unterstützung von GLOBUS und ein gültiger Benutzeraccount – wird dann per E-Mail zugestellt. Der gesamte Vorgang vom Antragseingang beim RRZE bis zur Eintragung auf den HPC-Maschinen dauert üblicherweise weniger als drei Werktage.

GLOBUS vereinfacht die Arbeitsabläufe im Produktionsbetrieb erheblich: Sowohl Jobversand als auch Ergebnissammlung können vom Grid-Gateway aus mit GLOBUS-Mitteln erfolgen. Ein explizites Einloggen auf den Zielsystemen ist nur noch dann nötig, wenn es zu Störungen kommt oder Änderungen im Programm anstehen. Die Detailinformationen zu den verschiedenen Queueing-Systemen sind größtenteils „virtualisiert“ und Anforderungen werden in einer einheitlichen Skriptsprache, der Resource Specification Language, spezifiziert. Ein RSL-Skript beinhaltet z.B. Angaben zur gewünschten Laufzeit und zu anderen Ressourcenanforderungen des Jobs. Die Abbildung auf ein konkretes Shell-Skript auf dem Zielsystem übernimmt die Middleware.

Ebenfalls im Test befindet sich beim RRZE im Berichtsjahr die Open Source-Grid-Software UNICORE (Uniform Access to Computing Resources). Sie verfolgt ähnliche Ziele wie die GLOBUS-Software, allerdings mit einem GUI-basierten Ansatz.

Natürlich ist nicht jede beliebige Applikation für das von RRZE und LRZ initiierte Modell geeignet, die Menge der in Frage kommenden „Kandidaten“ ist jedoch bereits sehr groß. Interessierte Wissenschaftler können sich gerne vom HPC-Team des RRZE ausführlich beraten lassen. Erste Informationen liefert auch die Webseite <http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/arbeiten-rechnen/hpc/grid.shtml>

Um das bisher erworbene Know-how langfristig zu sichern und weiterhin eine entsprechende Servicequalität zu gewährleisten, hat sich das RRZE entschlossen, am Middleware-Integrationsprojekt der D-Grid-Initiative mitzuwirken. Gespräche mit den Fachbereichsverantwortlichen sind 2004 bereits im Gange. □

<http://www.d-grid.de/> ■ <http://www.globus.org/> ■ <http://unicore.sourceforge.net/>

2.8 ISER: Sonderausstellung Tisch- und Taschenrechner

Dr. Franz Wolf

Da Informatik und Rechenzentrum immer unter Raummangel leiden, gibt es naturgemäß keine ausreichend große Ausstellungsfläche. Die ISER-Vitrinen stehen in verschiedenen Gängen des Rechenzentrums und des Händler-Hochhauses, einige Großgeräte noch in den Ecken der Rechnerräume oder in Räumen, die für Dauernutzung nicht geeignet sind.

Die Reste der Control Data 3300 von 1968 und der CYBER von 1988 sind im Berichtsjahr in einen ehemaligen Wartungsraum umgezogen, in dem später auch noch andere Rechner (z.B. DEC-Anlagen) aufgestellt werden sollen. Da auch der Lagerplatz ausgeschöpft ist, muss in Zukunft sehr sorgfältig ausgewählt werden, was überhaupt noch untergebracht werden kann.

Damit ist auch klar, dass die ISER derzeit nur über Führungen komplett zugänglich ist. Alle Objekte der ISER sind aber im Web (www.iser.uni-erlangen.de) unter dem Menüpunkt „Katalog“ dokumentiert. Die ausgestellten Objekte findet man unter dem Menüpunkt „Ausstellung“.

2004 war in der Gruppenbibliothek der Informatik zum letzten Mal eine kleine Sonderausstellung über elektronische Tisch und Taschenrechner. Unter anderem wurden folgende Objekte gezeigt:

Abb. 8: Nachguss eines römischen Handabakus aus dem 1. Jahrhundert



Abb. 9: programmierbarer Tischrechner HP 9100 von 1968



Abb. 10: erster in polnischer Notation (klammerfreie Schreibweise) programmierbarer Taschenrechner HP 35 von 1973



Abb. 11: erster in Basic programmierbarer Taschenrechner Sharp PC1212 von 1983



Ein kurzes Interview, das Dr. Wolf mit Prof. Dr. Dr. hc. Heinz Zemanek, dem Pionier der Datenverarbeitung, der auch als Berater beim Aufbau der Technischen Fakultät mitwirkte, anlässlich seines Vortrags („Die Informationstechnik auf dem Weg zur Geisteswissenschaft“) am Tag der Informatik geführt hat, steht als CD zur Verfügung und soll in der Folge durch weitere Interviews mit Informatikern der ersten Stunden, die einen Bezug zu Erlangen haben, ergänzt und durch Uni-TV aufgezeichnet werden.

Auch 2004 wurde ISER kontinuierlich erweitert, z.B. durch mechanische Rechenmaschinen:

Abb. 12: Saldiermaschine Olivetti Summa 15 (Zahnstangenprinzip, ca. 1950)



Abb. 13: FACIT C1-13 (Sprossenradprinzip, 1957)



die elektromechanischen Nachfolgemaschinen:

Abb. 14: Saldiermaschine Olivetti Summa Quanta 20R (Zahnstangenprinzip, ca. 1966)



Abb. 15: FACIT CA1-13 (Sprossenradprinzip, ca. 1960)



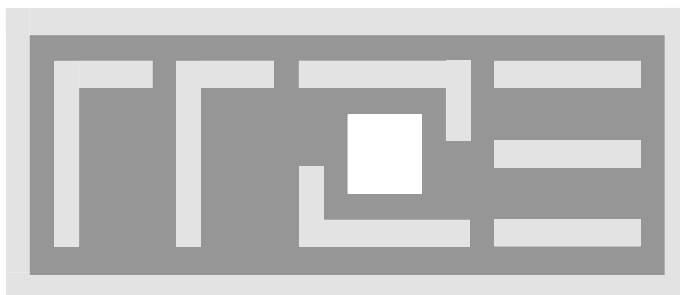
die Vervollständigung der Apple Macintosh Serie durch den Macintosh Performa 5200 von 1995.

Abb. 16: Apple Macintosh Performa 5200 (1995)



Während mechanische oder elektromechanische Rechner meist von Privatsammlern zur Verfügung gestellt werden, die ihre Speicher oder Keller aufräumen, stammen die elektronischen Rechner überwiegend von Universitätsinstituten. Die Neuaufnahme dieser Objekte in die Sammlung macht sehr viel Arbeit. Sie müssen in der Regel wenigstens grob gereinigt werden, die elektro-mechanischen Geräte sind oft defekt oder blockiert, die elektronischen müssen zumindest einmal kurz ausgetestet werden. Beschreibungen gibt es in der Regel nicht, Informationen müssen im Internet gesucht werden. □

Teil III: Dienstleistungen



3 Dienstleistungen

3.1 Zentrale Server

Das Jahr 2004 brachte bei den zentralen Systemen „normale“ Ersetzungen älterer Systeme durch neuere und Reaktionen auf geänderte Anforderungen. In den folgenden Abschnitten werden die wesentlichen Änderungen bei den verschiedenen Funktionsbereichen vorgestellt.

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-Observier	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
2 WWW-PROXY	SUN E450	2 x 400	512	63
DNS-Server	SUN E250	2 x 400	2.048	18
FTP-Server	HP DL 380	2 x 3.200	2.048	1.000
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
5 Mail-Server	SUN Fire V440	4 x 1.000	16.000	72
2 Virencheck-Server	SUN V40z	2 x 2.000	16.000	146
4 SPAM-Filter	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
Backup / Archiv	SUN E450	4	1	504
Dialog-Server	SUN E4000	8	8	240
Cluster 32-Bit	transtec Xeon	300	1/CPU	16.000
Cluster 64-Bit	SGI Altix Itanium 2	28	112	3.200
Memory-Server	SGI Origin 3400	28	56	700

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

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.18). 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.

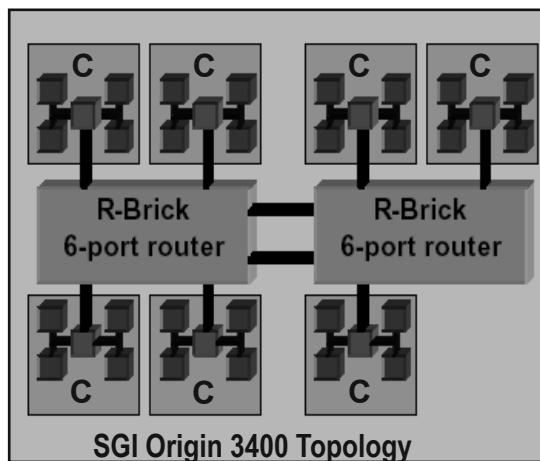


Abb. 17: Schematische Darstellung der Topologie des Memory-Servers. Das System kann mit max. 8 Compute-Bricks bestückt werden. Derzeitiger Ausbau: 7C-Bricks Ausstattung je C-Brick: 4 MIPS R14000 / 8 GB Speicher.

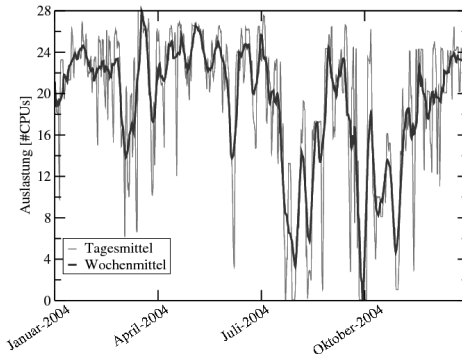


Abb. 18: Mittlere Auslastung des Memory-Servers im Jahre 2004. Von den 28 CPUs stehen maximal 26 CPUs für den Batchbetrieb zur Verfügung.

3.1.2 HPC-Cluster32 (Linux Xeon Cluster)

Die erste Stufe des HPC-Clusters am RRZE wurde im März 2003 beschafft und im November 2003 (homogen) erweitert sowie im Dezember 2004 (mit kompatibler, neuer Technologie) ausgebaut. Das System besteht aus:

- 86 Dual-Rechenknoten mit je 2 Intel Xeon (2,66 GHz), 2 GB Hauptspeicher und einer 80 GB IDE-Festplatte.
- 64 Dual-Rechenknoten mit je 2 Intel Xeon EM64T (3,2 GHz), 2 GB Hauptspeicher und einer 80 GByte IDE-Festplatte.

Das Gesamtsystem ist mit Gigabit Ethernet vernetzt. Zum Einsatz kommen daher vor allem Durchsatzrechnungen und Programme mit moderatem Kommunikationsaufwand. Für parallele Programme steht auf 24 Knoten zusätzlich ein Infiniband Netzwerk zur Verfügung. Das Cluster erreicht eine Spitzenleistung von 1,7 TFlop/s und ist kontinuierlich ausgelastet. Zugang zum Cluster erhalten die Benutzer über drei Frontend-Rechner, die, abgesehen von einem besser ausgebauten Hauptspeicher (4 GB), in ihrer Konfiguration den Rechenknoten entsprechen. Darüber hinaus stehen zwei integrierte File-Server (Dual Xeon, 2,4 GHz, Dual Xeon EM64T 3,0 GHz) mit 700 GB bzw. 2,4 TByte Plattenkapazität (abgesichert durch RAID5) für die Anwender bereit.

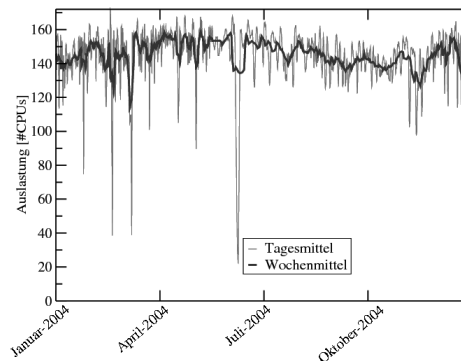


Abb. 19: Auslastung des HPC-Clusters 32 im Jahr 2004. Die fett gedruckte Kurve stellt ein gleitendes Wochenmittel der Auslastung dar.

3.1.3 SGI Altix 3700 Supercluster

Das Altix Supercluster, seit November 2003 installiert, 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. 21). Jeder Knoten verfügt über 8 GB 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. 22). Wie beim Memory-Server können die 112 GB physikalisch verteilter Speicher als gemeinsamer Datenraum genutzt werden. Die Ausstattung mit 2,7 TB lokaler Plattenkapazität ist für die Ablage von Zwischenergebnissen ideal.

Abb. 20: Schematischer Aufbau eines Compute-Brick am Altix Supercomputer

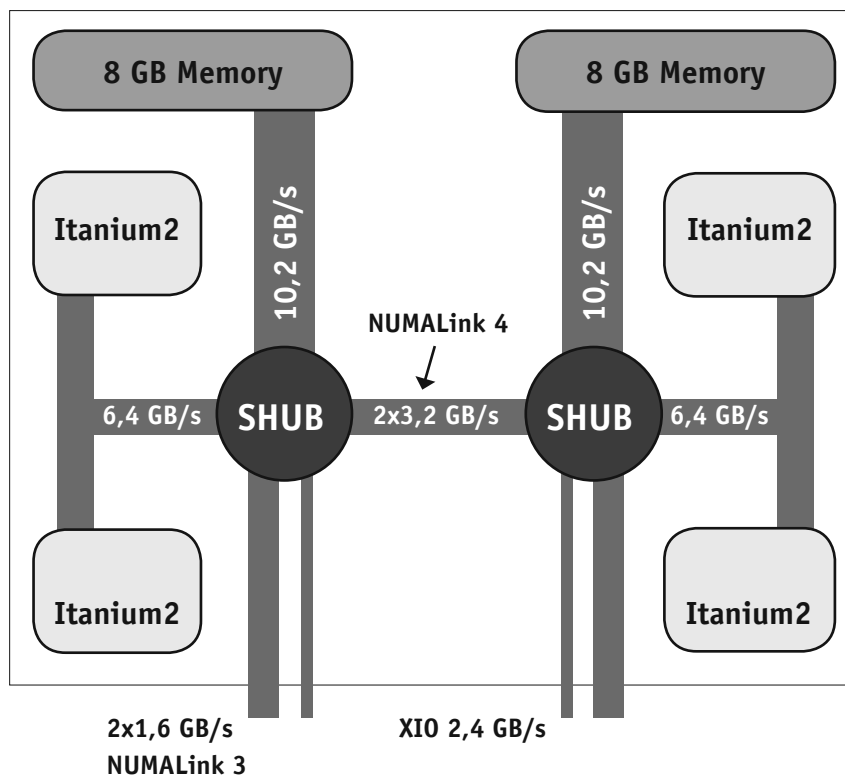


Abb. 21: Schematischer Aufbau des Altix-Superclusters

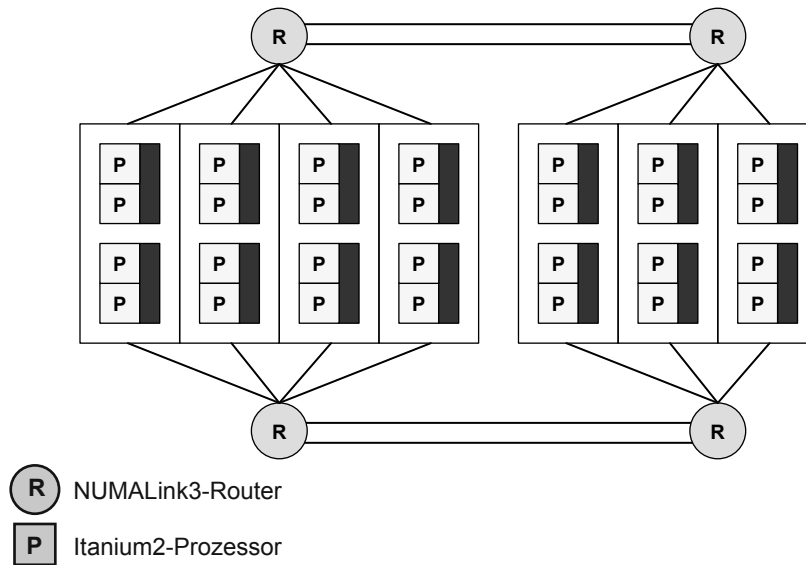
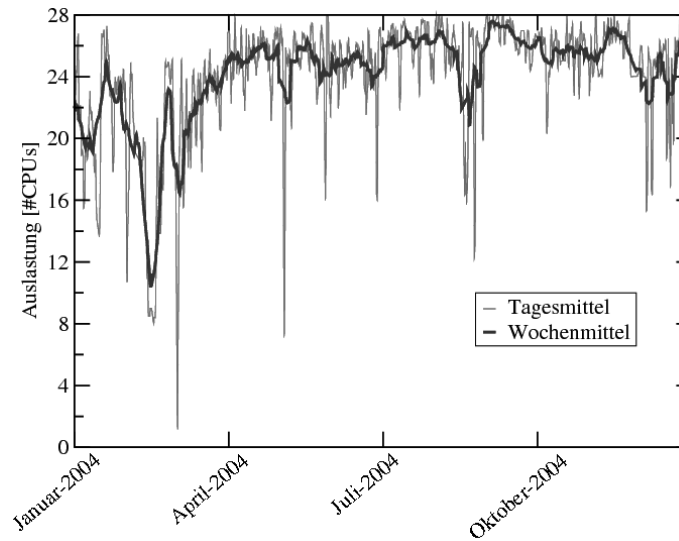


Abb. 22: Auslastung des Altix-Superclusters im Jahr 2004. Die fett gedruckte Kurve stellt ein gleitendes Wochenmittel der Auslastung dar.



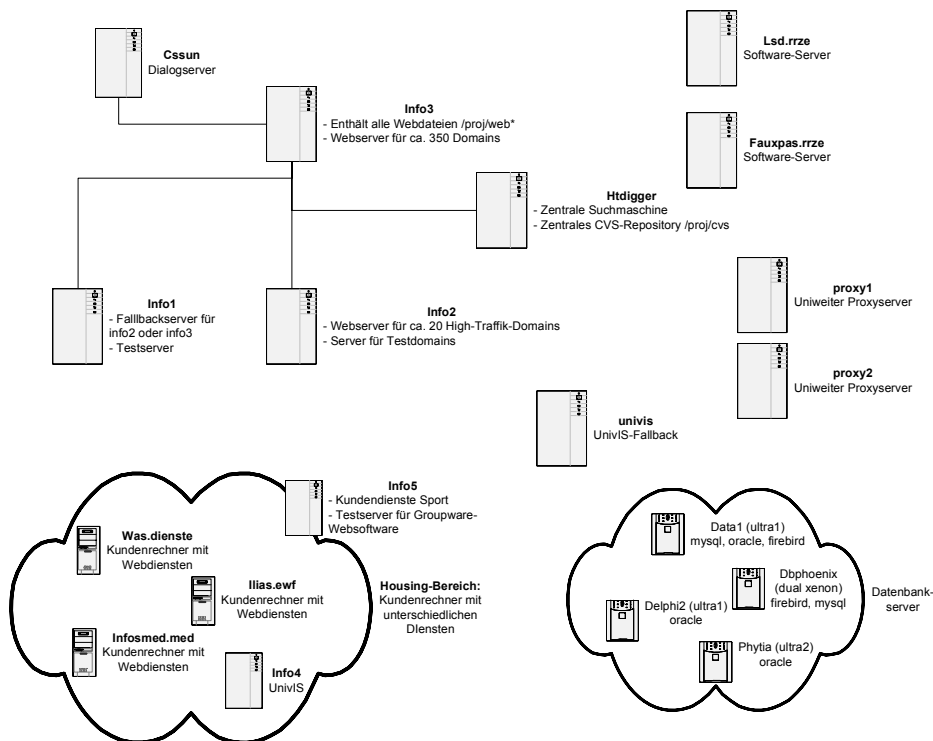
3.1.4 Server zur Datenhaltung

Hier ergaben sich 2004 keine wesentlichen Veränderungen – zur Ablösung der aktuellen Hauptfileservers „atlas“ und „herkules“ wurde ein HBMG-Antrag gestellt, bei dessen Realisierung im Laufe des kommenden Jahres eine Datenkapazität von mindestens 5 TB in „komfortabler Technik“ (mit leichtem Zugriff auf ältere Versionen) für UNIX/Linux und gleichzeitig auch für Windows bereit gestellt werden soll.

3.1.5 Server für Informationsdienste

Die Konfiguration der Server für die Informationsdienste wird beständig an neue Aufgaben angepasst und verbessert. Die Konfiguration zum Ende des Jahres 2004 ist aus der Abbildung 24 zu entnehmen.

Abb. 23: Infoserver



3.1.6 Systeme für E-Mail

Ein großes Wachstum erlebten die Systeme, die im Umfeld der Mailbearbeitung eingesetzt werden. Einen Teil davon bedingte die immer noch anhaltende SPAM-Flut: Hier hat sich nicht nur die Anzahl der zu bearbeitenden Mails stark erhöht, sondern die Spammer verwenden bei ihrem Tun immer mehr „Tricks“, um die Wirksamkeit von Spam-Klassifizierungen, wie sie das RRZE bei allen eingehenden Mails vornimmt, zu verschlechtern. Reichte es zu Beginn des Spamaufkommens aus, auf bestimmte Schlüsselworte („Viagra“) zu reagieren, um eine Mail recht sicher als Spam zu klassifizieren, sind jetzt aufwendige Analysen notwendig, die auch Varianten von Schreibweisen miteinbeziehen, Ähnlichkeitsanalysen durchführen und sich auch mit anderen Servern in der Welt über erkannte Spams austauschen.

Dies hätte zur Folge, dass zuerst zwei weitere „Standard SUN Server“ V210 und im Verlauf des Jahres dann zwei der leistungsfähigsten Systeme (4-fach Opteron) extra zur Verstärkung des Spam- und Virenanalyse beschafft wurden.

Als zentrale Komponente steht jetzt ein „NAS“ (Network Attached Storage) Filer der Firma Network Appliance in redundanter Technik zur Verfügung. Auf diesem System stehen 2,8 TB Plattenkapazität (brutto) bereit. Der Filer wurde Ende des Jahres 2004 beschafft und wird im Laufe des Jahres 2005 die Mailboxen aufnehmen.

3.1.7 Systeme für Datenbankdienste

Auch hier wurde im Laufe des Jahres 2004 ein großes 4-fach Opteron System beschafft, auf das die Datenbankdienste von den alten Systemen data1 und delphi2 umgezogen sind.

3.1.8 Systeme für Backup

Das Jahr 2004 erlebte eine Ablösung des bisher für das Backup der Novell-Server eingesetzten Programmes „Arcserve“. Nach eingehenden Analysen wurde die Entscheidung getroffen, hierfür das Produkt BackupExpress der Firma Syncsort aus Ratingen anzuschaffen. Es bietet eine vollständige Sicherung aller Novellattribute und -rechte und lässt sich auch für Clusterkonfigurationen einsetzen. Die Daten werden nicht direkt auf Bänder geschrieben, sondern – wie unter UNIX durch das NetBackup – in das hierarchische Filesystem SamFS gesichert.

Der eingesetzte Backuproboter wurde um einen Schrank mit 800 Stellplätzen und ein AIT-3 Doppelaufwerk erweitert.

3.1.9 Systeme für DNS (Domain Name System)

Zur Stabilisierung des Domain Name Systems, das immer wieder auch Angriffsziel von DoS-Angriffen (Denial of Service) ist, wurde der gesamte Dienst von aktiven DNS-Servern auf 6 neue HP DL380 Systeme umgezogen und dort neu aufgebaut. Primary Nameserver ist weiterhin das System „paul.rrze.uni-erlangen.de“, das aber keine direkten Anfragen von außen beantwortet. Die 6 neuen Systeme teilen sich in eine Gruppe auf, die für externe Anfragen offen ist und eine

andere, die von innen erreichbar ist. Nur die Rechner der ersten Gruppe sind durch einen externen Angriff bedroht – die Rechner der zweiten Gruppe können unabhängig weiterarbeiten und so die Verfügbarkeit der internen Dienste, wie z.B. E-Mail ist sicherstellen.

3.1.10 Novell-Server

Tab. 7: Novell-Server am RRZE

Name	Standort	Hardware	Funktion
FAUNDS1 FAUNDS2 FAUNDS3	RRZE IZI WISO	• HP ProLiant ML 370 • CPU 2x Xeon-2,4 GHz • 1 GB 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	RRZE	• HP LH 3000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 80 GB Raid 5 • Gbit-Netzanschluss	• Bereitstellung von Softwarepaketen zur Installation auf PCs
KAMILLA	RRZE	• HP LC 2000 • CPU 2x PIII-933 • 1 GB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Groupwise (RRZE und Dekanate)
MORTIMER	RRZE	• HP LC 2000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Mail-Verteilung für RRZE-PCs, LSTM, Werkstoffwissenschaften • Drucken RRZE und Werkstoffwissenschaften
IZINWSRV	IZI	• HP LC 2000 • CPU 2x PIII-933 • 512 MB RAM • 18 GB HDD gesp.	• Mailverteilung und Drucken im IZI-Betreuungsumfeld
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 ProLiant DL 380 • CPU 2x Xeon 3,6 GHz • 4 GB RAM • 2x 300 GB HDD gesp.	• Homedirectories für Mitarbeiter und CIP-Benutzer des RRZE • Homedirectories für Institute ohne eigenen Server
RZNWIMAN	RRZE	• HP LC 2000 • CPU 2x Xeon 700 • 1 GB RAM • 18 GB HDD gesp.	• NDS Verwaltungstools

Zum Ende des Jahres 2004 liefen alle Novell-Server des RRZE unter Netware 6.5. Auch die neuen Server der Einrichtungen wurden auf Netware 6.5 installiert.

Das RRZE hatte 2004 die Gelegenheit, am Beta Test des Netware-Servers auf Linuxbasis teilzunehmen und konnte so wertvolle Informationen über das zukünftige Betriebssystem sammeln.

Der bisher getrennte NDS-Baum der WiSo wurde mit der Benutzerverwaltung des RRZE vereint. Darüber hinaus wurden die Studentenkennungen zusammengeführt, so dass Studenten in fast allen vom RRZE betreuten CIP-Pools (Südgelände, Philosophische Fakultäten, WiSo) mit der selben Kennung arbeiten können.

Um in der Zukunft die riesigen Datenmengen verwalten zu können, wurde im Berichtsjahr das Backup-System von ArcServe auf Backup Express der Firma SyncSort umgestellt. Die Ansteuerung des Roboters erfolgt nun von Unix aus.

3.1.11 Windows-Server

Bereits 2003 wurden am RRZE vier neue Windows-Server installiert. Bei zwei Maschinen wurde ein automatischer Updatedienst für Windows-PCs realisiert. Zum Einsatz kommt das Produkt SUS der Firma Microsoft. Es ermöglicht Windows PCs ein automatisches Update des Betriebssystems, das sonst nur über die Server der Firma Microsoft möglich war. 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 werden seit Anfang 2004 produktiv eingesetzt.

Der dritte Server wurde 2004 als Windows-Terminal-Server eingesetzt: RRZE-Mitarbeiter können von zu Hause aus bzw. von Rechnern ohne Windows-Betriebssystem auf entsprechende Applikationen zugreifen. In einer Testumgebung hatte sich das Verfahren als sehr zuverlässig erwiesen, so dass über eine entsprechend dimensionierte Hardware ein fester Dienst zur Verfügung gestellt werden konnte.

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

Für die Anbindung von Windows-PCs haben sich in der Vergangenheit Netware-Server oder Linux-Server mit Samba sehr bewährt. Insgesamt empfiehlt sich der Einsatz der Windows-Server aufgrund hoher Lizenzkosten und schlechteren Managementmöglichkeiten der Server nur äußerst bedingt.

Als File- und Druckserver für PCs wurde weiterhin der Einsatz von Novell Netware oder Linux mit Samba empfohlen. Eine Migration der vorhandenen Netware-Server wurde nicht durchgeführt.

Tab. 8: 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

3.1.12 Bibliothek

Viele Hersteller bieten ihre Zeitschriftenarchive mittlerweile online an, weshalb der CDROM-Server auf Unix (ERL) nicht mehr benötigt und außer Betrieb genommen wurde.

Für elektronische Dokumente (vorwiegend Dissertationen) wurde eine SUN-Fire 880 in Betrieb gestellt. Auf diesem Server ist das Dokumentensystem OPUS installiert. Hier können Arbeiten in elektronischer Form abgelegt werden (<http://www.opus.ub.uni-erlangen.de/>).

Tab. 9: Geräteausstattung für die Bibliothek

Funktion	Typ	CPUs	Hauptspeicher MB	Plattenkapazität 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
Dokumenten-Server	SUN-Fire-880	2	4.100	221
Summe		12	17.628	803

3.1.13 Sonstige Systeme

Der Server für UnivIS (das Universitätsinformationssystem) wurde durch einen neuen HP DL380 ersetzt.

3.2 Stand der 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

Der Antrag zur Erweiterung des **Backup- und Archivierungssystems** konnte in 2004 abgeschlossen werden. In dem Bandroboter von Typ ADIC AML/J stehen jetzt 2.400 Stellplätze für Bänder (LTO-2 und LTO-3) bereit. Derzeit werden erst 1.700 Stellplätze tatsächlich genutzt, so dass für Wachstum noch ausreichend Reserve vorhanden ist.

Ebenfalls abgeschlossen wurde die Realisierung des **E-Mail-Antrags**. Als letzte große Komponente wurde hier ein Speichersystem („Filer“) beschafft, das in redundanter Auslegung für die Speicherung von Mailboxen dient.

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.

Beantragt

Bereits 2003 wurde der Antrag für **Zentrale Fileserver** gestellt. Die Bearbeitung durch die DFG und die Beantwortung der Rückfragen nahmen das gesamte Berichtsjahr in Anspruch.

Unter Beteiligung des RRZE haben die im Arbeitskreis „Digitale Bildarchive“ beteiligten Lehrstühle einen gemeinsamen HBFG-Antrag gestellt. Neben einer Reihe von Arbeitsplatzstationen, mit denen eine verteilte Datenbank für Bildmaterial aufgebaut werden soll, sind ein zentraler Server und ein Scanner für Großformate Bestandteile dieses Antrags.

Abgelehnt

Zum **Ersatz des VPP-Vektorrechners** wurde ein HBFG-Antrag an das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst weitergeleitet. Dieser Antrag wurde abgelehnt, da die Mittel für die Neubeschaffung des Landeshochleistungsrechners, als dessen Teil die VPP beschafft wurde, inzwischen ausschließlich am LRZ in München verwendet werden. Das RRZE wird in diesem Zusammenhang 2005 einen Antrag auf Ersatz des SGI-Memory-Servers stellen.

Ebenfalls abgelehnt wurde ein WAP-Antrag des RRZE. Die DFG hat mitgeteilt, dass Anträge für Wissenschaftler-Arbeitsplätze in Rechenzentren nicht mehr genehmigungsfähig sind.

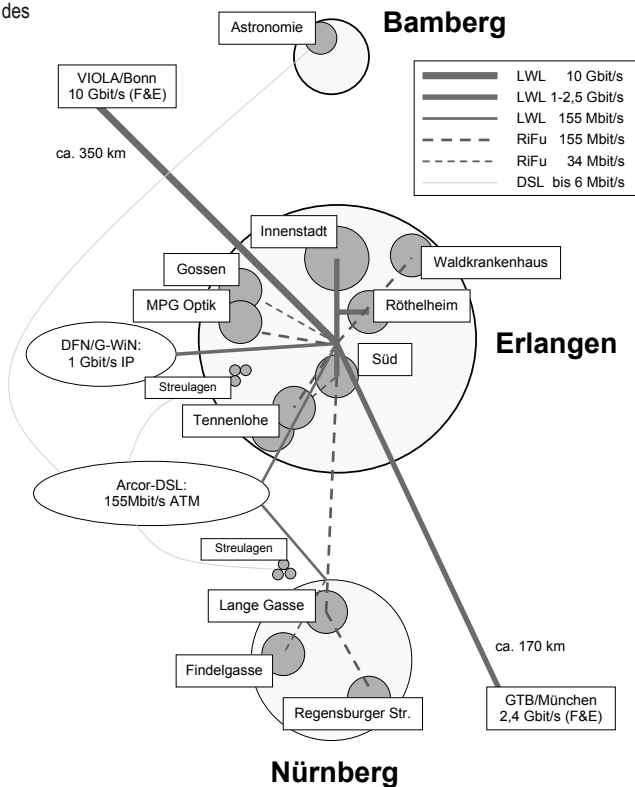
3.3 Kommunikationsnetz

Die Arbeitsweise in Lehre, Forschung und Verwaltung bedingt ein flächendeckendes, leistungsfähiges und stabiles Kommunikationsnetz. Das RRZE plant und betreibt das Backbone-Netz der FAU, sowie, im Auftrag, das Backbone-Netz des Klinikums. Die besondere Herausforderung liegt dabei in der historisch bedingten stark verteilten Lage der FAU und ihrer Einrichtungen. Es gilt als das „verteilteste“ Hochschulnetz in Deutschland.

Das Netz der FAU erstreckt sich im „Fernbereich“ über die Städte Erlangen, Nürnberg und Bamberg. In Erlangen verbindet das Netz die FAU-Standorte Innenstadt, Armee-Gelände, Biologie/Physik, Süd und die diversen Streulagen. In Nürnberg verbindet es die Fakultäten und Einrichtungen in der Langen Gasse, Findelgasse, Regensburger Straße und die ebenfalls zahlreichen Streulagen.

Im Fernbereich kommen im engeren Stadtgebiet Erlangen eigene Glasfaserleitungen, ansonsten hauptsächlich Richtfunkverbindungen zum Einsatz. Die kleineren Streulagen werden über ADSL angebunden.

Abb. 24 zeigt die Struktur des Fernnetzes der FAU.



Das „passive“ Netz in den ca. 140 Gebäudegruppen ist nach den Regeln der Strukturierten Verkabelung aufgebaut. Die Vertikal-Verbindungen werden über Glasfaserleitungen, die Horizontal-Verbindungen in der Regel über Kupferleitungen geführt, die Datenraten bis 100 Mbit/s erlauben. Das Netz umfasst derzeit ca. 12.000 Kupfer-Anschluß-(Doppel-)Dosen in den Räumen. Zur Unterstützung der Lehre werden auch Hörsäle und Seminarräume mit Netzanschlüssen ausgestattet. Für „mobile“ Nutzer gibt es im Campus Süd und an der WiSo ein Funk-Netz, das über besondere Zugangs- und Sicherheitsmechanismen verfügt.

Im ständig wachsenden „aktiven“ Netz werden durch mehr als 500 Vermittlungseinrichtungen wie Switches und Router Lokale Netze (LANs) gebildet. Zur Zeit sind ca. 17.000 IP-Adressen registriert. Die Zahl der mit dem Netz verbundenen Rechner liegt in der Regel knapp unter diesem Wert. Pro Jahr kommen mehr als 1.000 IP-Adressen hinzu.

3.3.1 Backbone Wissenschaft

Ausbau

Der Backbone des Wissenschaftsnetzes gliedert sich im Kern weiterhin in eine Gigabit Ethernet (GE-) -basierte (Erlangen, „Nahbereiche“) und eine mit Hilfe von ATM/LANE (verteilte „Fernbereiche“) realisierte Struktur. Hier hat es punktuelle Veränderungen bei der Leistungssteigerung und Modernisierung von Komponenten gegeben. Dadurch konnten die Voraussetzungen für die Umsetzung des Sicherheitskonzepts (Accesslisten) weiter verbessert und Ansätze für den geplanten Einstieg in die 10GE-Technik vorbereitet werden.

Neu an den Backbone herangeführt und lokal mit Vernetzung ausgestattet wurden die Bereiche: WiSo-Nürnberg, 2. Bauabschnitt, IZMP (Henkestraße), Optik (Siemens Forschungszentrum), Kopfklinik (Wissenschaft) und Röthelheimpark (Polizeigebäude).

Veränderungen bei den Kunden vor Ort sind geprägt durch Ablösung veralteter Komponenten (3Com-Switches) durch neuere Geräte, die auch Gigabit-Technologie beinhalten. Entsprechend dem immer noch gültigen Modell der kooperativen Betreuung finden diese in Zusammenarbeit mit den lokalen Netzadministratoren statt. Für 2004 sind hier herauszuheben: Werkstoffwissenschaften (komplette Neugestaltung der lokalen Struktur und Backbone-Anbindung), Biologie/Physik (Umgestaltung, Ausbau) und Phil-Fak.

Das Konzept zur Absicherung von Nutzernetzen durch Kontrollen an den Netzschnittstellen (Accesslisten auf den Routern) wurde gemäß Planung für weitere Netze in Absprache mit den Betroffenen umgesetzt. Zur Unterstützung der Konfiguration der Mechanismen wurden spezielle Werkzeuge erstellt, die das Umsetzen von Kontrollregeln vereinfachen und zuverlässiger machen.

Verkehr

Ein Indiz für das Verhalten im Netz-Inneren ist in der Regel das Verhalten an der Netz-Grenze, z.B. zum G-WiN. Gräbt man die Statistiken des vergangenen Jahres kräftig um, zeigen sich folgende Zusammenhänge für 2004.

Verkehrsentwicklung

Bei den Empfangsdaten vom WiN ist eine marginale Steigerung (9,9% im Jahresmittel gegenüber 2003) zu verzeichnen. Der Wert liegt unterhalb des Landesdurchschnitts, und auch der liegt weit unter den Erwartungen/Prognosen aus den Internet-Boom-Zeiten (100% pa). Dass das Netz nicht der begrenzende Faktor ist, zeigt ein Blick auf die Sendedaten zum WiN. Hier hat sich das Verkehrsaufkommen kurzfristig mehr als verdoppelt. Die Ursache liegt in einem neuen ftp-Server des RRZE, der offensichtlich attraktive Inhalte anbieten kann. Glücklicherweise ist für die Tarifierung nur die Empfangsrichtung maßgeblich ...

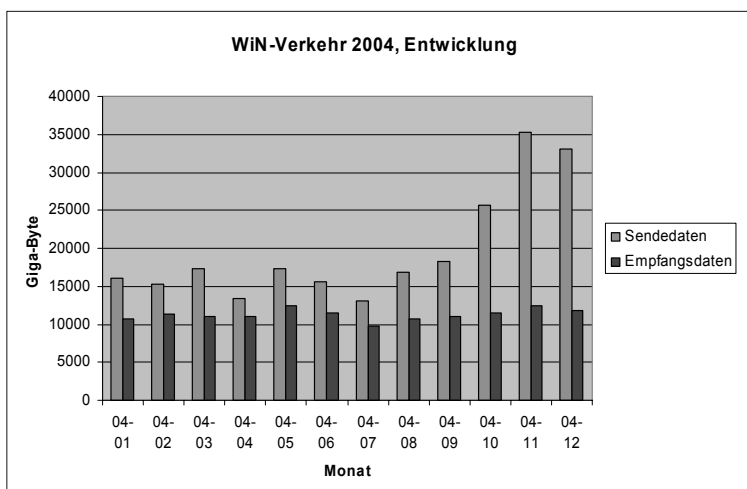


Abb. 25:
Verkehrsentwicklung
FAU 2004

Verkehrsverteilung

Bei der Verkehrsverteilung (vgl. Abb. 26, S. 52) in der FAU kam es zu merklichen Verschiebungen (> 2% gegenüber den Daten des Vorjahrs). Der Anteil der Informatik sank von 12% auf 7%, während der Anteil der Technischen- und Naturwissenschaftlichen Fakultäten von 20 auf 26% stieg. Probate Analysen dazu gibt es nicht. Im Trend liegt allerdings der stetige Anstieg des Verkehrsaufkommens im Medizinischen Versorgungsbereichs auf kleinem Niveau, von 4,1 auf 5,6%.

Anstieg der Objekte im Netz

Die Anzahl der im DNS registrierten Netz-Objekte, d.h. Arbeitsplatzrechner, Server und Netzkomponenten stieg auch im Berichtsjahr kontinuierlich an (vgl. Abb. 27, S. 52). In den letzten Jahren lag der jährliche Zuwachs im Wissenschaftsnetz bei ca. 1.700, im Kliniknetz bei ca. 1.000 Objekten.

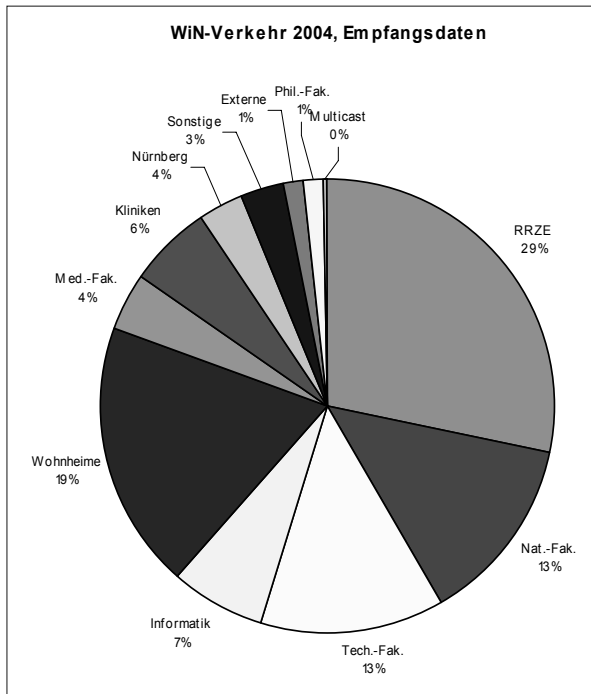
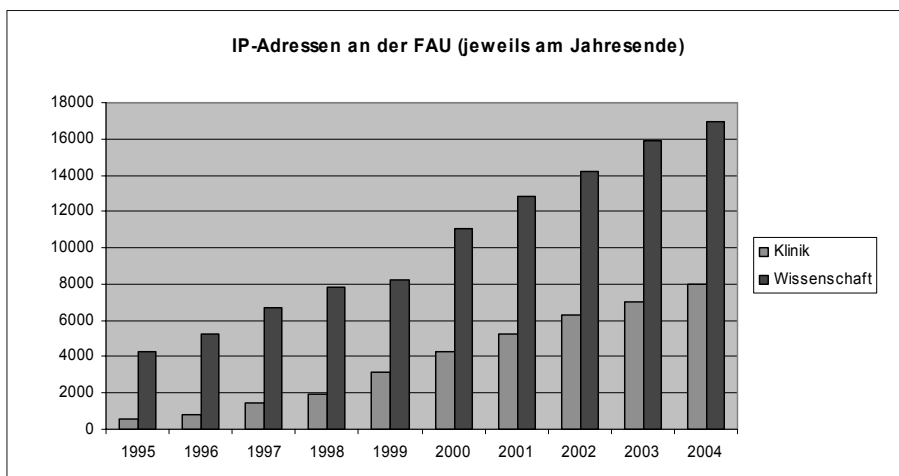
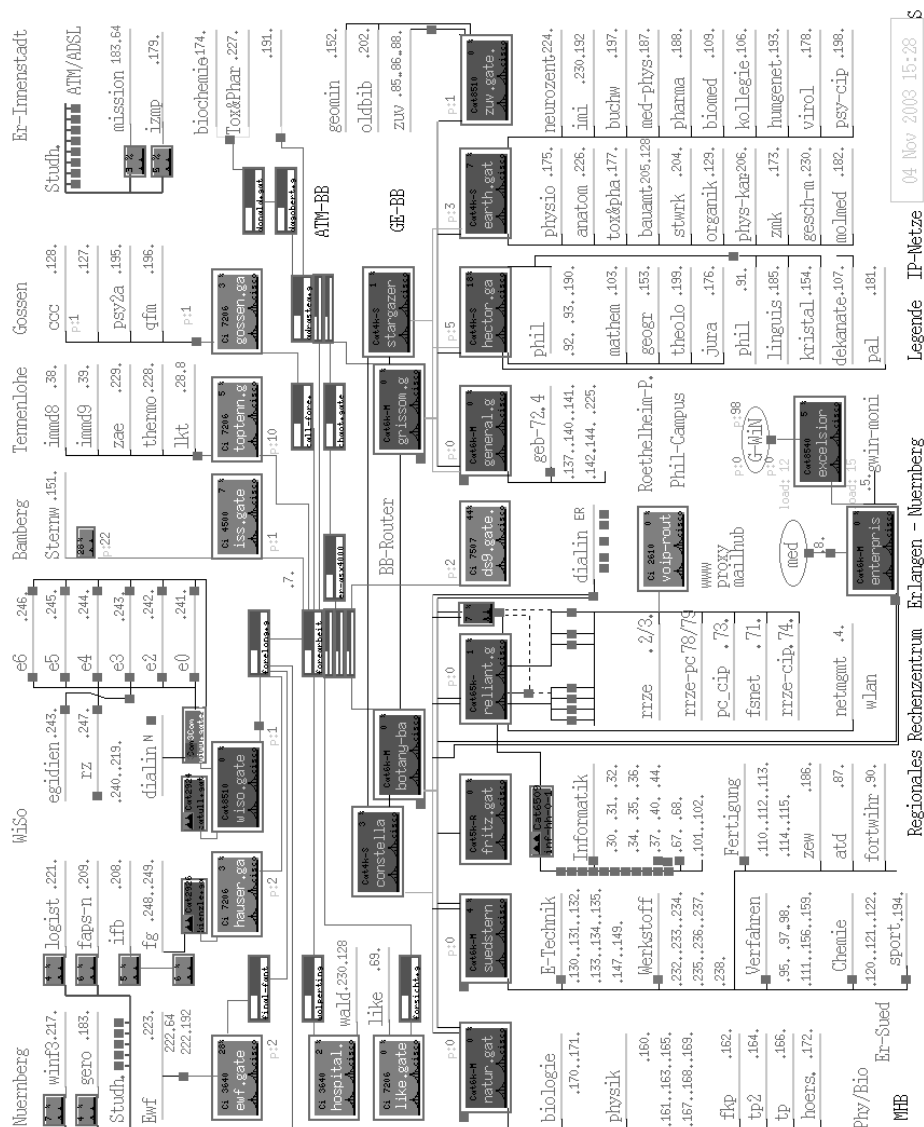


Abb. 26: Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen

Abb. 27: Zeitliche Entwicklung der IP-Adressen im FAU-Netz.



04 Nov 2003 15:28 S



3.3.2 Backbone Medizinisches Versorgungsnetz

Im Jahr 2004 wurden in der Klinik-EDV und im Klinik-Datennetz wichtige Veränderungsprozesse in Gang gesetzt. Das klassische kooperative DV-Konzept wird zunehmend durch Ansätze zentralisierter Organisationsformen modifiziert.

VLAN-Backbone, LANSwitche

Die Veränderungen bei LANs sind gekennzeichnet durch eine Migration zu GE-basierten, redundanten Switch-Strukturen. Hierbei werden auch die LAN-Switche bei den Kunden (meist 3Com-Geräte) Schritt für Schritt durch zentral administrierte Komponenten (Cisco) ersetzt. Der technische Wandel geht also einher mit der Abschaffung nutzerbetreuter LANs und damit dem Wechsel zu einer generellen Verantwortlichkeit des RRZE für das gesamte Netz.

Bereits im Vorjahr wurde mit der Umsetzung dieses Konzepts begonnen, so etwa im NOZ (Neubau) und in der Chirurgie (RIS/PACS). 2004 wurde die Migration fortgesetzt und weiter ausgedehnt, auf:

- Kopfklinik (Grundstruktur mit mindestens 1 Switch pro Etagenverteiler)
- Kinderklinik (Komplettansatz, noch nicht ganz abgeschlossen)
- ZKV (komplett „Rund um den Maxplatz“)
- ZKV (Gebäude der Rechtsmedizin)
- Anaesthesie (Hakenbau)
- ZMK (Einstiegskonfiguration)
- TDK (Geb. 42.2, neu eingerichtet)
- IMT (Neubau Henkestr.)

Insgesamt wurden dabei 52 Switche neu installiert und 2.112 neue Endgeräteanschlüsse bereit gestellt, die bereits in starkem Maße belegt sind.

Statt der in der ersten Migrationsphase (z.B. Chirurgie) eingesetzten LAN-Switchtypen (Cisco2948G) wurden im betrachteten Zeitraum deren Nachfolgergeräte (Cisco2048G-GE-TX) neu installiert. Diese haben 4 statt 2 Uplinkports und Endgeräteschnittstellen, die auch mit Gigabit betrieben werden können (10/100/1000), allerdings nur wenn eine 8-adrige TP-Verbindung zwischen Switch und PC/Server hergestellt werden kann.

Router-Backbone

Die Routerausstattung ist im wesentlichen gleich geblieben: 3 Betriebsrouter („neue“ Generation) und 3 Standbyrouter („alte“ Generation). Neu ist aber, dass die Betriebsrouter nun auch über Gigabit-Ethernet miteinander verbunden sind.

Im Vergleich zur vorherigen und immer noch sekundär betriebenen ATM-Struktur (OC12, 622 Mbps) haben sich in der Ausnutzung bisher allerdings keine Veränderungen ergeben. Wie entsprechende Statistiken zeigen, wurden auch die ATM-Verbindungen noch lange nicht an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beansprucht.

ATM-Backbone

Das ATM-Netz wurde 2004 etwas reduziert, z.B. durch den Abbau der Switches in der Chirurgie und in der Kinderklinik, die im Rahmen des Aufbaus von GE-basierten Strukturen nicht mehr benötigt wurden. Es spielt aber immer noch eine wichtige Rolle für die sekundäre Routerstruktur und die Realisierung verteilter, virtueller LANs. Prinzipiell steht das Netz auch immer noch als Alternative für Anwendungen bereit, deren spezifische Anforderungen auch in „schnellen“, IP-basierten Netzen kaum zu erfüllen sind (z.B. für „hoch qualitative“ Videoübertragungen).

Netzdienste

Neu gestaltet wurde auch der Übergang zum Wissenschaftsnetz. Der dort eingesetzte SUN-Rechner wurde durch eine dedizierte Box mit der gleichartigen, aktualisierten Kontroll-Software (FireWall One) ersetzt. Bei dieser Gelegenheit wurde auch das historisch gewachsene Regelsystem überarbeitet und mit der MIK abgeglichen, die für inhaltliche Gestaltung und sicherheitstechnische Vorgaben nach wie vor zuständig ist.

Betriebsdaten, Management

Betrieblich kann auf ein sehr erfreuliches Jahr zurückgeblickt werden. Trotz des fließenden Strukturwandels und dem damit verbundenen Nebeneinander „alter“ und „neuer“ Technologien und Strukturen hat es keine gravierenden längeren Ausfälle im Datennetz gegeben. Dies zeigen die gesammelten „Ereignisse“ und die kommentierten Verfügbarkeitsstatistiken, die auf den WEB-NMS-Seiten nachgelesen werden können. Man beachte, dass in die Berechnung geplante, ungeplante und extern verursachte Unterbrechungen gleichermaßen einbezogen werden, und das unabhängig davon, ob sie tatsächlich die Nutzung beeinträchtigt haben. Die Jahresverfügbarkeit des Großteils der Geräte (90%) liegt oberhalb von 99.92%, der mit Abstand schlechteste Wert von 99.63% gehört zu dem Switch („trick“), der im EG des „Infektionsgebäudes“ Büroräume der MIK versorgt. Dort hat es mehrere Stromausfälle und Probleme im separaten Outbound-Management-Netz gegeben. Letztere hatten keine Auswirkungen auf den Kundenbetrieb. Aber auch zu den Stromausfällen liegen keinerlei Störungsmeldungen vor. Die Verfügbarkeit der IP-Subnetzschnittstellen („Default-Routes“) liegt über 99.98% mit einer Ausnahme von 99.95%. Diese hängt mit dem Umbau der Firewall zusammen. Durch vorübergehende Hilfskonstruktionen konnten aber Störungen möglicherweise betroffener Dienste weitgehend verhindert werden.

Um den Betrieb möglichst transparent zu gestalten, wurden die über WWW (WEB-NMS) erreichbaren Informationen weiter gepflegt und ausgebaut. Die Konfigurationsdarstellungen werden automatisch durch Abgleich mit dem NMS aktuell gehalten.

Während bereits im Rahmen der Neubausausstattung 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 2004 als der Beginn einer allgemeineren Migration zu neuen technischen Lösungen und Strukturen beschreiben.

Sie wurde forciert durch neu gestellte Anforderungen, wie z.B. aus dem RIS/PACS-Projekt. Um ihnen gerecht zu werden, musste die Infrastruktur des Backbones und anderer Bereiche deutlich

verstärkt werden. In diesem Zusammenhang wurde die Anbindung der Server im Erlanger Süden auf GE-Technologie umgestellt und 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 ist eine Kombination aus Router und LAN-Switch 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. Durch das 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 – unabhängig davon, ob die Segmente der Subnetze über GE- oder LANE (ATM)-Verteilstruktur an die Router herangeführt werden.

Mit dieser Aufteilung wurde es möglich, auf den Routern Kontrollen über so genannte Access-Listen einzuführen, die das Einhalten verschiedener bestehender Regeln überprüfen und dagegen verstößende 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.

MB 81 - RRZE Jahresbericht 2004



3.3.3 E-Mail Wissenschaftsnetz

Verkehrsaufkommen

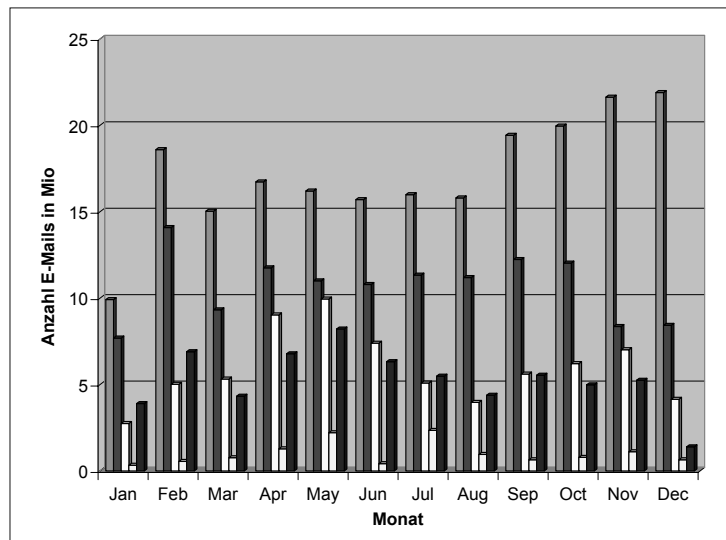
Das Mail-Aufkommen im Jahr 2004 wuchs gegenüber dem Jahr 2003 um den Faktor vier. Das Balkendiagramm in Abbildung 30 zeigt aufgeteilt auf Monate das gesamte Mail-Aufkommen und dessen Verteilung.

Der *erste* Balken eines Monats gibt das gesamte E-Mail-Aufkommen am FAU-Mail-Relay wieder, im *zweiten* Balken wird die lokale Zustellung in die RRZE-Unix-Mailboxen dargestellt, im *dritten* Balken die Weiterleitung an andere Mail-Server der FAU, im *vierten* an andere Mail-Server im Medizinnetz und im *fünften* Balken die Weiterleitung ins Internet.

Die Verkehrsstatistik zeigt einen leichten Einschnitt im März und August aufgrund der Semesterferien. Die semesterbedingten Schwankungen treten aber gegenüber dem semesterunabhängigen Spam-Aufkommen immer mehr in den Hintergrund.

Im April 2004 wurde eine neue Server-Generation für den FAU-Mail-Relay in Betrieb genommen, um das wachsende Mail-Aufkommen bewältigen zu können. Die Anzahl der Spam-Analyse-Server wurde in diesem Zuge von zwei auf drei erhöht.

Abb. 30: Jahresverteilung des E-Mail-Aufkommens.



Die folgende Grafik „Jahresverteilung von Ham, Spam und ungeprüften E-Mails“ (Abb. 31) stellt die statistische Auswertung der Spam-Analyse dar. Eine Monatssäule gibt die Anteile dreier Bewertungskategorien am monatlichen Gesamt-Mail-Aufkommen wieder.

Als Ham werden die E-Mails bezeichnet, die eine Bewertungszahl kleiner dem Schwellwert von fünf bekamen, der von dem eingesetzten Open-Source-Produkt Spamassassin empfohlen wird. Bezogen auf das gesamte Mail-Aufkommen eines Monats sind die als Ham bewerteten E-Mails im unteren Abschnitt eines Balkens erfasst.

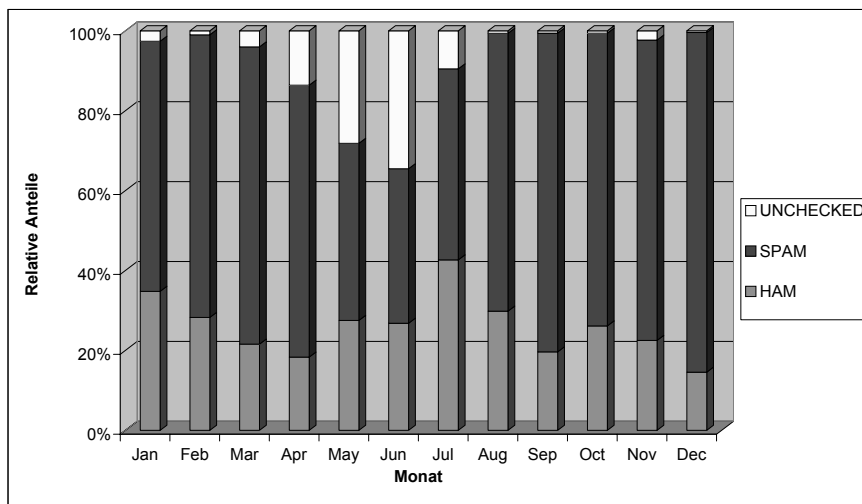
Als Spam wurden die E-Mails mit einer Bewertungszahl größer oder gleich dem Schwellwert von fünf eingestuft. Der mittlere Abschnitt eines Monatsbalkens gibt das Spam-Aufkommen wieder.

Die Analyse einer E-Mail wird nur dann aktiviert, wenn die E-Mail eine definierte Maximalgröße unterschreitet und abgebrochen, wenn sie innerhalb eines definierten Zeitintervalles nicht abgeschlossen werden konnte. Daraus ergibt sich eine gewisse Anzahl ungeprüfter E-Mails.

Am oberen Ende des Balkens ist die Anzahl der unbewerteten E-Mails pro Monat aufgetragen. Im zweiten Quartal wuchs die Anzahl der ungeprüften E-Mails stetig an. Dies war auf eine Überlastung der Spam-Analyse-Rechner zurückzuführen. Die Anzahl der Spam-Analyse-Rechner musste deshalb nochmals erhöht werden.

Seit September 2004 läuft am FAU-Mail-Relay ein Virens Scanner auf Sophos-Basis (vgl. Meilensteine, S. 32). Der Betrieb erwies sich als sehr stabil.

Abb. 31: Jahresverteilung von Ham, Spam und ungeprüften E-Mails am gesamten E-Mail-Aufkommen.



3.3.4 E-Mail Medizinisches Versorgungsnetz

Die E-Mail-Versorgung des medizinischen Versorgungsbereichs wird durch einen zentralen E-Mail-Server und fünf dezentrale Sub-E-Mail-Server gewährleistet. Der zentrale E-Mail-Server ist doppelt ausgeführt. Ein Server wird produktiv eingesetzt und ein Server dient als Cold Standby. Die Hardware beider Server ist eine Sun E 250, wobei der Standby-Server nur mit einer CPU bestückt ist. An beide Server ist ein Storage-Array SUN A5000 mit gespiegelter 72 GB Speicherplatz für Software und E-Mail-Konten angeschlossen. 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 ist ein Spam-Analyse-Verfahren implementiert. Für Mailbox-Kunden des zentralen E-Mail-Servers wird ein serverseitiger Delivery-Filter bereit gestellt, der bei der Zustellung der E-Mails eine Sortierung nach der Spam-Bewertung in eine Inbox und eine Spambox vornimmt. Diesen Delivery-Filter kann sich jeder Kunde durch Anklicken aktivieren. Dies hat zur Folge, dass virenbehaftete E-Mails vorerst unter Unix gespeichert werden und auf dem PC des Kunden keinen Schaden anrichten können. Derzeit nutzen ca. 30% der Kunden dieses Angebot. Dadurch wuchs seit Einführung die durchschnittliche Größe der Mailboxen um den Faktor 4, obwohl E-Mails im Spam-Ordner automatisch nach 30 Tagen gelöscht werden. Die Gesamtauslastung des verfügbaren Speicherplatzes für Mailboxen beträgt ca. 41%.

Verkehrsaufkommen

Im Jahr 2004 stieg das Verkehrsaufkommen um den Faktor 4,2. Ende 2003 wurden ca. 945.000 E-Mails pro Monat verarbeitet. Bis zum Jahresende 2004 stiegen diese Werte bis auf ca. 4.000.000 E-Mails pro Monat. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ca. 20% der Gesamtlast aus Spam-Attacken resultieren, die sich als Maxima in der Statistik widerspiegeln. Abbildung 32 zeigt die Entwicklung des Verkehrsaufkommens. Die oben angegebenen Werte berücksichtigen jeweils die Eingangswarteschlange und alle Ausgangswarteschlangen. Die Aufteilung in die Verkehrsströme zeigt Abbildung 33. Dass der Anteil aller abgehenden E-Mails („LOCAL“ bzw. „*-out“) größer ist, als der der ankommenden („SMTP-in“), darf insofern nicht verwundern, als in einer E-Mail häufig mehrere Empfänger adressiert werden.

Nimmt man an, dass jede E-Mail durchschnittlich eine Minute zum Schreiben bzw. Lesen in Anspruch nimmt, ergibt sich eine Summe von ca. 455 Personenjahren, die im medizinischen Versorgungsbereich im Jahr 2004 nur mit E-Mails verbraucht wurden. Vergleicht man das mit den ca. 6.000 Beschäftigten im medizinischen Versorgungsbereich, so ergibt sich eine Quote von ca. 7,6% der gesamten Arbeitszeit.

Die Zahl der Zugriffe pro Tag blieb im Jahr 2004 ebenso in etwa gleich, wie die Anzahl der Kunden. Pro Tag erfolgten ca. 75.000 POP-Zugriffe, ca. 1.700 IMAP-Zugriffe und ca. 3.600 HTTP-Zugriffe auf die lokalen E-Mail-Konten des zentralen E-Mail-Servers.

Abb. 32: Entwicklung des Verkehrsaufkommens

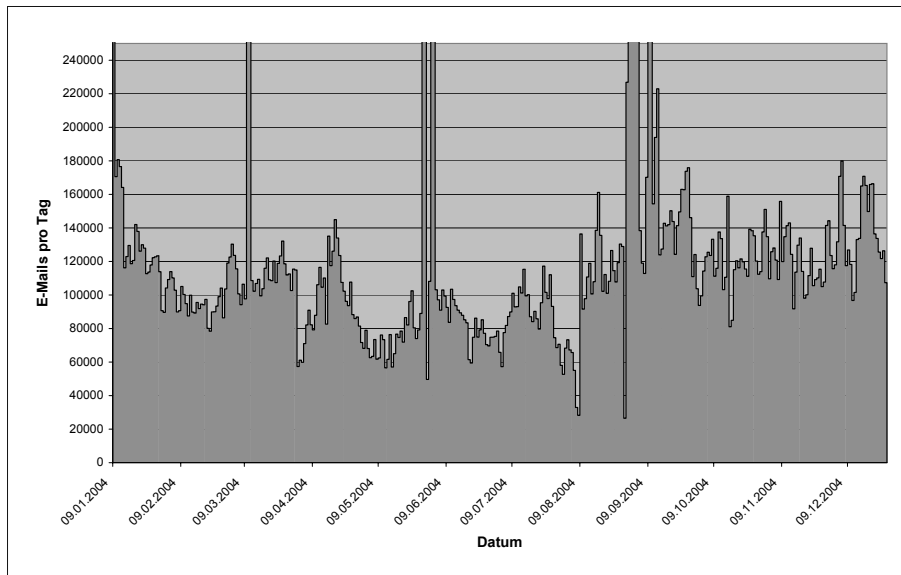
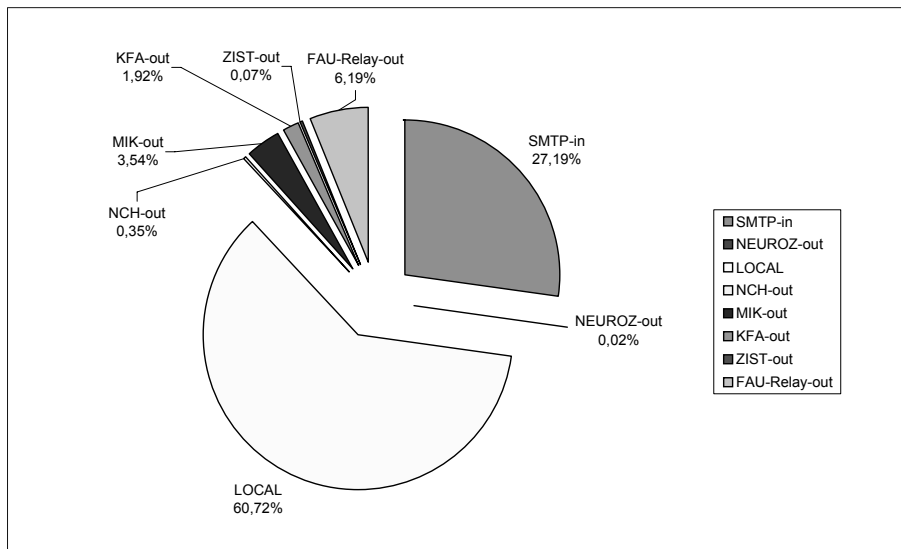


Abb. 33: Aufteilung der E-Mail-Verkehrsströme



3.3.5 Subnetze Wissenschaft

Mehr WLAN

Nach längerer Vorarbeit konnte Anfang des Jahres das WLAN in der Langen Gasse 20 (WiSo) in Betrieb gehen. Es überdeckt mit ca. 10 Access-Points die IZN-Umgebung und die Bibliothek. Technik und Zugangssicherung entsprechen der Installation in Erlangen-Süd. Das heißt, die Zugangssicherung erfolgt über eine Webmaske mit Login-Fenster und die Authentifizierung über Accounts am RRZE. Die Übertragungstechnik folgt dem Standard 802.11 b (11 Mbit/s).

Mehr DSL

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) hielt an der FAU mit dem neuen Jahrtausend Einzug und dient als Übertragungstechnik zur Überwindung der „letzten Meile“ vom Universitätsnetz bis zum Kunden, wenn es sich um Streulagen außerhalb des Glasfasernetzes, wie z.B. Wohnheime und kleine Institute, handelt.

Nach intensiven Verhandlungen mit einer Reihe von Anbietern kann das RRZE sein Angebot entscheidend verbessern: Neben ADSL mit den Geschwindigkeitsstufen 1,5/0,15, 4/0,4 und 5,5/0,55 Mbit/s stehen seit Ende 2004 auch

- SDSL mit 2,3/2,3 Mbit/s (also auch symmetrischer Datenverkehr)
- ortsunabhängige flache Tarife (also identisch in N, ER und sogar BA – und nicht mehr örtlich unterschiedlich)
- und wahlweise 25%, 50% und 75% Bandbreitengarantie (bisher nur eine Kategorie)

zur Verfügung.

Die DSL-Anschlüsse aus der Fläche werden vom Provider (hier Arcor) gebündelt und an zentraler Stelle dem RRZE übergeben. Erster Kunde im neuen DSL-Netz war das Gästehaus der FAU in der Erlanger Bergstraße.

3.3.6 Subnetz Informatik

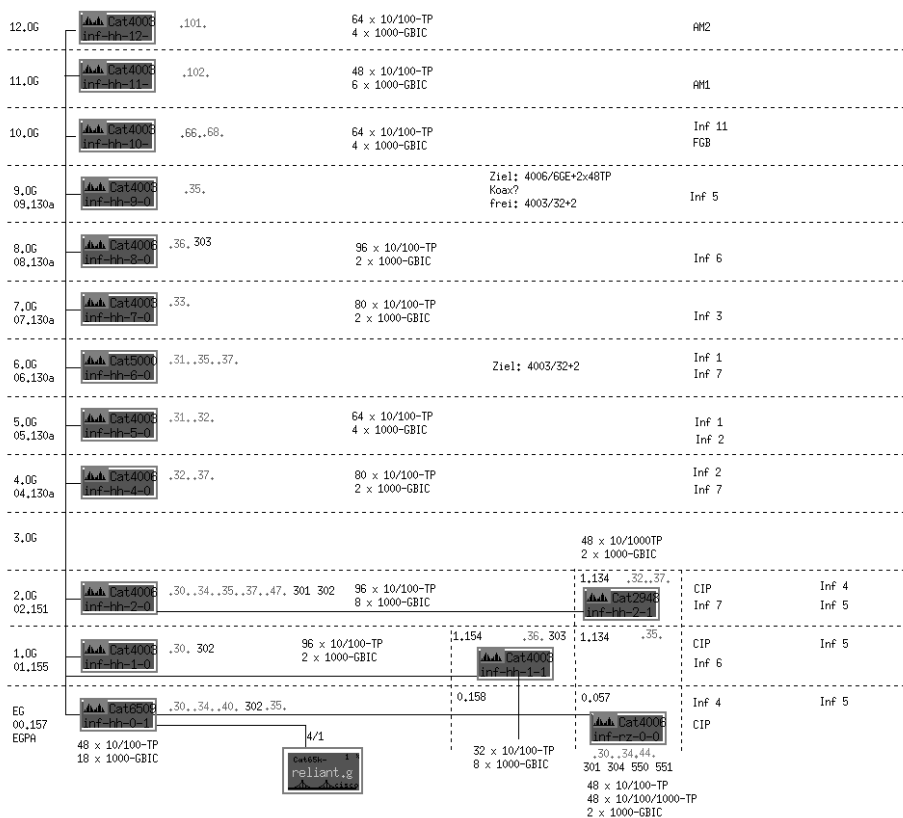
Im Berichtszeitraum konnte nach Abschaffung der Cisco Catalyst 5000 die Gigabit-Ethernet-Struktur im Informatik-Backbone vervollständigt werden.

Auf Kundenseite wurde das Netz von Informatik IV und VI ausgebaut. Außerdem musste der Umzug der Informatik XI von der Haberstraße 2 in die Martensstraße 3 bewältigt werden.

An Sonderaktionen sind die Einrichtung eines WLANs im Rahmen des Benchmarking der Technischen Fakultät und die Netzbetreuung des Linux-Kongresses zu vermelden.

Der Tagesbetrieb bestand, fast wie üblich, aus Konfigurieren aller Switches/Router, Fehlersuche, Pflege der Access-Listen in den Routern und Beratung.

Abb 34: Subnetz Informatik



3.3.7 MultimediaZentrum (MMZ) / Uni-TV

Live „gestreamt“

Streaming-Media ist eine Technologie zur Übertragung von Audio- und Videoinhalten über TCP/IP-basierende Netzwerke. Diese Technologie ermöglicht es dem Anwender, schon während des laufenden Kopiervorgangs z.B. einer Filmdatei, den Film ohne vollständigen Download der Inhalte anzusehen. Damit können – unabhängig von der bestehenden Bandbreite – Film- und Audiodateien direkt aus dem Intra- oder Internet abgespielt werden. Um der steigenden Nachfrage nach Streaming Media gerecht zu werden, hat das MultiMediaZentrum des RRZE die Software des Streaming-Servers auf den aktuellen Stand gebracht.

Eingesetzt wird seit April 2004 ein Helix Universal Server (Version 9.0.4) mit 100 gleichzeitigen Streams. Real Networks bezeichnet seine Server selbst als „most powerful and most flexible“. Tatsächlich können von einem Helix Universal Server nicht nur Realmediadateien, sondern auch Windows Media, Apple Quicktime, MPEG-Formate, Flash- und Sounddateien „gestreamt“ werden. Der Server läuft derzeit auf einer SUN U60 Doppelprozessormaschine mit Gigabit-Ethernet Uplink und 350 GB Plattenkapazität.

Besonders zu empfehlen ist die Nutzung des Streamingdienstes für Live-Ereignisse ins Intra- bzw. Internet bei Kongressen, Präsentationen, Seminaren, Pressekonferenzen, Tagungen etc. Selbstverständlich ist von diesem Server aus auch „Video on Demand“ möglich: Die Dateien, z.B. gefilmte Vorlesungen oder anderes visuelles Anschauungsmaterial, werden auf dem Server abgelegt und für den Abruf bereit gehalten.

Eine erste Kostprobe unmittelbar nach dem Upgrade gab es am 15. Juni 2004: Der DFN-Verein feierte an diesem Tag sein 20-jähriges Bestehen und alle Veranstaltungsbeiträge wurden sofort und live ins Internet „gestreamt“.

Videokonferenzen - neue Technik

Das RRZE hatte vor etwa dreieinhalb Jahren zwei Videokonferenz-Settopboxen gekauft. Die anfängliche Euphorie verflog im Laufe der Zeit, da die vom Hersteller versprochenen Feature-Updates nicht erfolgreich waren. Auch das Zusammenspiel mit der zentralen MultipointConferenceUnit (MCU) des DFN in Berlin war ausgesprochen mühsam. Nach drei Jahren im Einsatz zeigte das erste Gerät sporadische Ausfälle, das zweite Gerät mutierte zu einem wirtschaftlichen Totalschaden. Aus diesem Grunde hat das RRZE Ende 2004 in zwei neue Geräte der Firma Tandberg investiert (Modelle: Tandberg 990MXP bzw. 3000 MXP). Tandberg ist als Technologieführer für Videokonferenzen am Markt etabliert. Die Geräte überzeugten dann auch auf Anhieb mit einfacher Bedienung und schneller Verbindungsaufnahme zu den gewählten Gegenstellen. Auch Würzburg und München haben Tandberggeräte im Einsatz – zu diesen beiden Standorten lassen sich die Geräte daher mit maximalem Funktionsumfang nutzen – dazu gehören u.a. hohe Bandbreite (und damit einhergehend hohe Bildqualität), Verschlüsselung und Dualvideo incl. PC-Präsentation.

Seit der Inbetriebnahme wurden Verbindungen in die ganze Welt hergestellt: Japan (Osaka Pädagogische Hochschule), Vereinigte Arabische Emirate (Scheichbesuch), USA – Indiana Univer-

sity – Bloomington (Megaconference), LRZ München (HPC-Symposien), DFN-Konferenzdienst (BRZL-Sitzungen).

Collegium Alexandrinum wieder im Programm

Nach einigen Monaten der Stagnation ist wieder Leben in die Uni-TV-Welt gekommen. Der BR zeigte erneut Interesse an weiteren Aufnahmen des Collegiums Alexandrinum (CA). In einem ersten Schritt wurden alle fertig entwickelten aber noch nicht ausgestrahlten Produktionen im Herbst 2004 gesendet. Dann erfolgte recht unvermittelt der Wiedereinstieg in die Veranstaltungen des Wintersemesters. Der BR nimmt die Produktionen unter den Themenkreisen „Werkstoffe und Altertum“ in sein Programm. Ab Juni 2005 soll die Reihe ausgestrahlt werden. Im gleichen Zuge hat der BR auch sein Interesse an den Veranstaltungen im Sommersemester 2005 erklärt.

3.3.8 Netz-Server

V(FAU)PN: das Virtuelle Private Netzwerk der Universität

Ein virtuelles Netzwerk (VPN) verbindet entfernte Standorte über das Internet durch einen sogenannten Tunnel. Daten können am Tunnelanfang automatisch ver- und am Tunnelende entschlüsselt werden. Alle Daten mit einer Zieladresse der Universität gehen über diese Verbindung, alle anderen Pakete nehmen den üblichen Weg ins Internet. Seit Juli 2004 hat das RRZE sein Dienstleistungsangebot um diese Anwendung bereichert.

Verschiedene Dienste im Universitätsnetz, wie der Zugang zu den Novell-Servern oder zum Softwareportal FAUXPAS, Virenschutzupdates FAUSAV sowie das Versenden von E-Mails ohne vorherige Authentifizierung am ‚mailhub‘, sind internen Kunden vorbehalten. Die Nutzung dieser Dienste wird dadurch ermöglicht, dass der Rechner durch die VPN-Verbindung zum Universitätsnetz eine zweite IP-Adresse erhält.

Das RRZE hat sich nach aufwändigen Tests für einen VPN-Server des Herstellers Nortel entschieden. Das System – ein Nortel Contivity 1700 – kann bis zu 500 gleichzeitige Tunnel aufbauen und mit einer Gesamtbandbreite von 100 Mbit die transportierten Daten verschlüsseln. Als VPN-Transportprotokoll wird IPSEC verwendet. Die transportierten Daten werden mit 3DES oder AES verschlüsselt.

Im Berichtsjahr wurden nur die Windows-Betriebssysteme 2000 und XP vom VPN-Client unterstützt. Für Linux und BSD-Derivate wurde kein Support gewährt.

Im Herbst 2004 war die erste Phase des VPN-Projekts bereits abgeschlossen. Bis Ende des Jahres fanden Tests mit einer Public Key Infrastructure (PKI) für das VPN und generischen IP-SEC-Verbindungen zu anderen Betriebssystemen statt. Für 2005 ist eine redundant ausgelegte Struktur geplant, so dass der VPN-Server immer verfügbar ist und eine echte Alternative zu den Wähleingängen des RRZE darstellt.

3.4 Netzdienst World Wide Web

Das Rechenzentrum betreibt den zentralen Webserver der Universität. Dieser Webserver beherbergt und verwaltet nicht nur die Webauftritte des FAU-Portals und des RRZE, sondern auch die Präsentationen von über 400 anderen Einrichtungen, Lehrstühlen, Instituten und Projekten.

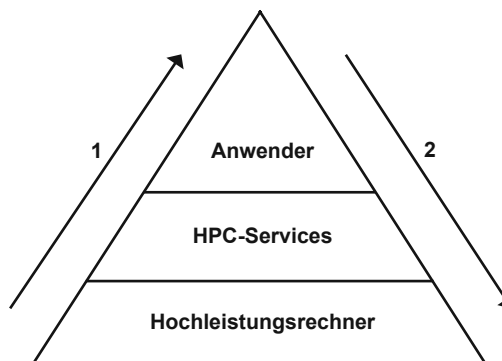
Die im Jahr 2003 neu hinzugekaufte Hardware wurde 2004 weiter ausgebaut, um den steigenden Anforderungen und dem kontinuierlichen Zuwachs neuer Domains (vgl. Meilensteine, S. 22) weiterhin gerecht werden zu können.

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). Diese 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. 35: 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 Berichtsjahr wurde das HPC-Cluster des RRZE im Auftrag des SFB 473 von 172 auf 300 Prozessoren erweitert. Die schnelle Umsetzung des entsprechenden HFBG-Antrags – von Antragstellung bis Power-On verging weniger als ein Jahr – zeugt von der hohen Qualität der Zusammenarbeit zwischen RRZE, Wissenschaftlern und der Firma transtec als Lieferanten. Auch die zusätzlichen Kapazitäten, die von allen Wissenschaftlern der FAU genutzt werden können, waren innerhalb kürzester Zeit ausgebucht (vgl. Meilensteine, S. 67).

Als Test- und Evaluationssysteme wurden dem RRZE von der Firma Intel zu Beginn des Jahres zwei Dual-Systeme mit Intel Xeon EM64T (Nocona) Prozessoren zur Verfügung gestellt. Von der Firma SUN und SmartMatter wurde jeweils für einen kurzen Zeitraum auch ein 4-fach Opteron-System

bereit gestellt. Diese Systeme stehen/standen dem RRZE, aber auch ausgewählten Kunden für Test- und Portierungsarbeiten zur Verfügung.

Auf Testsysteme der Firma Cray bestand kein direkter Zugriff. Dafür haben Cray-Mitarbeiter auf ihren internen Systemen Benchmarks mit ausgewählten Erlanger Applikationen gefahren.

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 dabei den Wissenschaftler in 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 2004 in den traditionellen HPC-Disziplinen numerische Strömungsmechanik, Festkörperphysik und Bio-/Life-Science durchgeführt. Neben den altbekannten Lehrstühlen für Strömungsmechanik, Theoretische Physik I/III und dem Computer-Chemie-Centrum sind mit den Lehrstühlen Grenzflächenverfahrenstechnik (Prof. Peukert), Thermische Verfahrenstechnik (Prof. Arlt), Technische Thermodynamik (Prof. Leipertz) sowie Bioinformatik (Prof. Sticht) diverse neue Themenstellungen dazugekommen. Neben eigenen Entwicklungen werden von den Anwendern zunehmend auch kommerzielle Softwarepakete eingesetzt, deren effiziente Nutzung auf den vorhandenen HPC-Systemen neue Herausforderungen stellt. Insbesondere mit CD-adapco dem Hersteller der CFD-Software STAR-CD konnte in diesem Zusammenhang eine erfolgreiche Zusammenarbeit etabliert werden.

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 2004 auch die Mitarbeit bei der Vorbereitung und Durchführung der Beschaffung eines neuen Bundeshöchstleistungsrechners am LRZ (HLRB-II) ein. Das RRZE war für drei Benchmarkprogramme aus Erlangen verantwortlich, die bei der finalen Auswahlentscheidung mit einbezogen wurden. Im Dezember 2004 hat sich das LRZ schließlich für ein Angebot der Firma SGI entschieden. Im ersten Halbjahr 2006 wird in erster Stufe ein System mit mehr als 5.000 Intel Itanium Prozessoren, 20 TByte Hauptspeicher und einer Spitzenleistung von mehr als 30 TFlop/s installiert werden. Das RRZE erwartet daher bereits für das kommende Jahr erste Arbeiten im Hinblick auf Portierung und Optimierung für das neue System. Hier kann die HPC-Gruppe umfangreiche eigene Erfahrungen einbringen, die sie seit 2003 mit dem Betrieb des kompatiblen Vorläufersystems (SGI Altix) gesammelt hat.

Für die Beratung standen im Jahr 2004 zwei Mitarbeiter zur Verfügung, die nach Auslaufen der KONWIHR Finanzierung paritätisch durch die Hochschulleitung sowie das Staatsministerium finanziert werden. Nach dem Ausscheiden von Dr. F. Brechtefeld, konnte mit Dipl.-Ing. Thomas Zeiser

zu Beginn des Jahres ein neuer Mitarbeiter gewonnen werden, der umfangreiche Erfahrungen in der numerischen Strömungsmechanik (insbesondere Lattice Boltzmann Verfahren) mitbringt.

3.5.3 Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ)

Der Landeshochleistungsrechner (LHR) am LRZ München wurde auch im Jahr 2004 sehr intensiv durch Wissenschaftler der FAU genutzt. Eindrucksvoll zeigt sich dies daran, dass im Jahr 2004 nahezu die Hälfte der gesamten Leistung des LHR von Erlanger Benutzern abgezogen wurde.

Das VPP-System am LRZ musste – wie auch der kleine Bruder am RRZE – nach nunmehr acht bzw. sieben Betriebsjahren gegen Ende des Jahres 2004 stillgelegt werden.

Tab. 10: Inanspruchnahme der Rechner am LRZ durch die FAU im Jahr 2004

Institut	VPP700	Linux-Cluster	IBM SMP
	CPU-Zeit in Stunden		
Bioinformatik		16.412	
Strömungsmechanik	149.270	237	
RRZE		12	734
FAU	149.270	16.662	734
Prozentanteil Erlangens	40,4	0,9	1,3

Das LRZ wird seine VPP-Maschine im Jahr 2005 durch ein SGI Altix 3700 Bx2 System mit 128 Prozessoren und 0,5 TByte gemeinsamen Hauptspeicher ersetzen. Das RRZE bemüht sich um ein Nachfolgesystem für seine eigene VPP-Maschine. Damit soll sicher gestellt werden, dass in Bayern auch weiterhin Vektorrechner verfügbar sein werden. Mit einer Entscheidung hinsichtlich der Finanzierung ist erst im Laufe des Jahres 2005 zu rechnen.

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 Forschung und Lehre 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 Forschung und Lehre eingesetzt werden. Für die private, nicht-kommerzielle Nutzung können Studierende und Beschäftigte 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/DVD). Im Folgenden einige Angaben zu den Campuslizenzen im Jahr 2004:

- 66 Hersteller
- 14 Plattformen
- 262 Produkte/Produktgruppen
- 4.740 Nutzungsverträge
- 37.787 Lizenzen
- 858 Lieferadressen
- 3.274 Lieferungen
- 576 Kontaktpersonen

Die Anzahl der vergebenen Lizenzen ist somit im Vergleich zum Vorjahr um mehr als 5 % gewachsen.

Tab. 11: Alle Campus-Software-Produkte, ab S. 71

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
HK-ABA-1-L-E-7	ABAQUS 6.5-1 (Linux, englisch)
HK-ABA-1-U-E-7	ABAQUS 6.5-1 (UNIX, englisch)
HK-ABA-1-W-E-7	ABAQUS 6.5-1 (Windows, englisch)
AB-ACR-1-U-E-2	Adobe Acrobat 3.0.1 (UNIX, englisch)
AB-ACR-P-M-M-2	Adobe Acrobat Professional 7.0 (MacOS, mehrsprachig)
AB-ACR-P-W-M-2	Adobe Acrobat Professional 7.0 (Windows, mehrsprachig)
AB-AFT-P-M-M-2	Adobe After Effects Professional 6.0 (MacOS, mehrsprachig)
AB-AFT-P-W-M-2	Adobe After Effects Professional 6.0 (Windows, mehrsprachig)
AB-AFT-S-M-M-1	Adobe After Effects Standard 6.0 (MacOS, mehrsprachig)
AB-AFT-S-W-M-1	Adobe After Effects Standard 6.0 (Windows, mehrsprachig)
AB-AUD-1-W-M-1	Adobe Audition 1.5 (Windows, mehrsprachig)
AB-CRE-7-M-D-1	Adobe Creative Suite Premium 1.0 (MacOS, deutsch)
AB-CRE-7-W-D-1	Adobe Creative Suite Premium 1.0 (Windows, deutsch)
AB-DIM-1-M-D-2	Adobe Dimensions 3.0 (MacOS, deutsch)
AB-DIM-1-W-D-2	Adobe Dimensions 3.0 (Windows, deutsch)
AB-ECD-1-W-M-2	Adobe Encore DVD 1.5 (Windows, mehrsprachig)
AB-FRA-1-M-M-2	Adobe FrameMaker 7.0 (MacOS, mehrsprachig)
AB-FRA-1-U-M-3	Adobe FrameMaker 7.1 (UNIX, mehrsprachig)
AB-FRA-1-W-M-3	Adobe FrameMaker 7.1 (Windows, mehrsprachig)
AB-GOL-1-M-D-3	Adobe GoLive CS-7.0 (MacOS, deutsch)
AB-GOL-1-M-E-3	Adobe GoLive CS-7.0 (MacOS, englisch)
AB-GOL-1-W-D-3	Adobe GoLive CS-7.0 (Windows, deutsch)
AB-GOL-1-W-E-3	Adobe GoLive CS-7.0 (Windows, englisch)
AB-ILL-1-M-D-3	Adobe Illustrator CS-11.0 (MacOS, deutsch)
AB-ILL-1-M-E-3	Adobe Illustrator CS-11.0 (MacOS, englisch)
AB-ILL-1-W-D-3	Adobe Illustrator CS-11.0 (Windows, deutsch)
AB-ILL-1-W-E-3	Adobe Illustrator CS-11.0 (Windows, englisch)
AB-IND-1-M-D-3	Adobe InDesign CS-3.0 (MacOS, deutsch)
AB-IND-1-M-E-3	Adobe InDesign CS-3.0 (MacOS, englisch)
AB-IND-1-W-D-3	Adobe InDesign CS-3.0 (Windows, deutsch)
AB-IND-1-W-E-3	Adobe InDesign CS-3.0 (Windows, englisch)
AB-PAG-1-M-D-2	Adobe PageMaker 7.0 (MacOS, deutsch)
AB-PAG-1-M-E-2	Adobe PageMaker 7.0 (MacOS, englisch)
AB-PAG-1-W-D-2	Adobe PageMaker 7.0 (Windows, deutsch)
AB-PAG-1-W-E-2	Adobe PageMaker 7.0 (Windows, englisch)
AB-PHO-1-M-D-3	Adobe Photoshop CS-8.0 (MacOS, deutsch)
AB-PHO-1-M-E-3	Adobe Photoshop CS-8.0 (MacOS, englisch)
AB-PHO-1-W-D-3	Adobe Photoshop CS-8.0 (Windows, deutsch)
AB-PHO-1-W-E-3	Adobe Photoshop CS-8.0 (Windows, englisch)
AB-PRE-1-M-D-2	Adobe Premiere 6.5 (MacOS, deutsch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
AB-PRE-1-M-E-2	Adobe Premiere 6.5 (MacOS, englisch)
AB-PRE-P-W-M-1	Adobe Premiere Professional 1.5 (Windows, mehrsprachig)
AB-STR-1-M-M-2	Adobe Streamline 4.0 (MacOS, mehrsprachig)
AB-STR-1-W-D-2	Adobe Streamline 4.0 (Windows, deutsch)
AB-STR-1-W-E-2	Adobe Streamline 4.0 (Windows, englisch)
AB-TYP-L-M-D-2	Adobe Type Manager Deluxe 4.1 (MacOS, deutsch)
AB-TYP-L-W-D-2	Adobe Type Manager Deluxe 4.1 (Windows, deutsch)
AP-MAC-1-P-M-1	Apple MacOS X 10.3 (PowerPC, mehrsprachig)
AP-QTM-P-M-M-2	Apple QuickTime Professional 6.0 (MacOS, mehrsprachig)
AP-QTM-P-W-M-2	Apple QuickTime Professional 6.0 (Windows, mehrsprachig)
ES-A11-1-W-E-4	ArcInfo/Einzelplatz 9.0 (Windows, englisch)
ES-AIN-1-U-E-4	ArcInfo/Netzwerk 9.0 (UNIX, englisch)
ES-AIN-1-W-E-4	ArcInfo/Netzwerk 9.0 (Windows, englisch)
CA-ARC-1-N-M-4	ARCserve 11.1 (Netware, mehrsprachig)
CA-ARC-1-W-M-4	ARCserve 11.1 (Windows, mehrsprachig)
CA-AOF-1-N-M-4	ARCserve/Backup Agent for Open Files 11.1 (Netware, mspr.)
CA-AOF-1-W-M-4	ARCserve/Backup Agent for Open Files 11.1 (Windows, mspr.)
CA-ACN-1-N-M-4	ARCserve/Client Agent for Netware 11.1 (Netware, mspr.)
CA-ATL-1-N-M-4	ARCserve/Tape Library Option 11.1 (Netware, mehrsprachig)
CA-ATL-1-W-M-4	ARCserve/Tape Library Option 11.1 (Windows, mehrsprachig)
ES-ARV-1-W-E-5	ArcView 9.0 (Windows, englisch)
AD-3DS-1-W-D-4	Autodesk 3ds max 7.0 (Windows, deutsch)
AD-INV-P-W-D-1	Autodesk Inventor Professional 9.0 (Windows, deutsch)
AD-INV-P-W-E-1	Autodesk Inventor Professional 9.0 (Windows, englisch)
AV-EXP-V-L-E-3	AVS Express Visualization 6.2 (Linux, englisch)
AV-EXP-V-U-E-3	AVS Express Visualization 6.2 (UNIX, englisch)
AV-EXP-V-W-E-3	AVS Express Visualization 6.2 (Windows, englisch)
BW-BIB-1-W-E-1	BibleWorks 6.0 (Windows, englisch)
BL-CBU-E-W-D-2	Borland C++ Builder Enterprise 6.0 (Windows, deutsch)
BL-CBU-E-W-E-2	Borland C++ Builder Enterprise 6.0 (Windows, englisch)
BL-CBU-P-W-D-2	Borland C++ Builder Professional 6.0 (Windows, deutsch)
BL-CBU-P-W-E-2	Borland C++ Builder Professional 6.0 (Windows, englisch)
BL-DEL-E-W-D-3	Borland Delphi Enterprise 7.0 (Windows, deutsch)
BL-DEL-E-W-E-3	Borland Delphi Enterprise 7.0 (Windows, englisch)
BL-DEL-P-W-D-5	Borland Delphi Professional 2005 (Windows, deutsch)
BL-DEL-P-W-D-3	Borland Delphi Professional 7.0 (Windows, deutsch)
BL-DEL-P-W-E-3	Borland Delphi Professional 7.0 (Windows, englisch)
BL-DEL-P-W-D-4	Borland Delphi Professional 8.0 (Windows, deutsch)
BL-DEL-P-W-E-4	Borland Delphi Professional 8.0 (Windows, englisch)
BL-JBU-D-L-D-5	Borland JBuilder Developer 2005 (Linux, deutsch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
BL-JBU-D-M-D-5	Borland JBuilder Developer 2005 (MacOS, deutsch)
BL-JBU-D-U-D-5	Borland JBuilder Developer 2005 (UNIX, deutsch)
BL-JBU-D-W-D-5	Borland JBuilder Developer 2005 (Windows, deutsch)
BL-JBU-D-L-D-3	Borland JBuilder Developer X (Linux, deutsch)
BL-JBU-D-L-E-3	Borland JBuilder Developer X (Linux, englisch)
BL-JBU-D-U-D-3	Borland JBuilder Developer X (UNIX, deutsch)
BL-JBU-D-U-E-3	Borland JBuilder Developer X (UNIX, englisch)
BL-JBU-D-W-D-3	Borland JBuilder Developer X (Windows, deutsch)
BL-JBU-D-W-E-3	Borland JBuilder Developer X (Windows, englisch)
BL-TCC-1-L-E-4	Borland Together ControlCenter 6.2 (Linux, englisch)
BL-TCC-1-M-E-4	Borland Together ControlCenter 6.2 (MacOS, englisch)
BL-TCC-1-U-E-4	Borland Together ControlCenter 6.2 (UNIX, englisch)
BL-TCC-1-W-E-4	Borland Together ControlCenter 6.2 (Windows, englisch)
CB-CHD-P-M-E-1	ChemDraw Professional 9.0 (MacOS, englisch)
CB-CHD-P-W-E-1	ChemDraw Professional 9.0 (Windows, englisch)
CR-DES-1-W-D-3	Corel Designer 10.0 (Windows, deutsch)
CR-DES-1-W-E-3	Corel Designer 10.0 (Windows, englisch)
CR-DGS-1-M-D-2	Corel DRAW Graphics Suite 11 (MacOS, deutsch)
CR-DGS-1-M-E-2	Corel DRAW Graphics Suite 11 (MacOS, englisch)
CR-DGS-1-W-D-2	Corel DRAW Graphics Suite 11 (Windows, deutsch)
CR-DGS-1-W-E-2	Corel DRAW Graphics Suite 11 (Windows, englisch)
CR-DGS-1-W-M-3	Corel DRAW Graphics Suite 12 (Windows, mehrsprachig)
CR-IFC-1-W-D-2	Corel iGrafx FlowCharter 2003 (Windows, deutsch)
CR-IFC-1-W-E-2	Corel iGrafx FlowCharter 2003 (Windows, englisch)
CR-IGP-1-W-D-3	Corel iGrafx Process 2003 (Windows, deutsch)
CR-WPO-1-W-D-4	Corel WordPerfect Office 12.0 (Windows, deutsch)
CR-WPO-1-W-E-4	Corel WordPerfect Office 12.0 (Windows, englisch)
IR-END-1-M-E-4	EndNote 8.0 (MacOS, englisch)
IR-END-1-W-E-5	EndNote 8.0.2 (Windows, englisch)
FM-FIL-P-M-D-4	FileMaker Professional 7.0 (MacOS, deutsch)
FM-FIL-P-M-E-4	FileMaker Professional 7.0 (MacOS, englisch)
FM-FIL-P-W-D-4	FileMaker Professional 7.0 (Windows, deutsch)
FM-FIL-P-W-E-4	FileMaker Professional 7.0 (Windows, englisch)
AY-FIN-P-W-M-1	FineReader Professional 7.0 (Windows, mehrsprachig)
FS-SSH-1-W-D-2	F-Secure SSH 5.1 (Windows, deutsch)
HP-COW-1-U-E-7	HP Campus STANDARD/Wartung BH01 (UNIX, englisch)
HP-HPW-1-U-E-2	HP Software-Basispaket/Wartung 11.0 (UNIX, englisch)
HS-IBE-1-W-M-3	IBExpert 2004 (Windows, mehrsprachig)
CS-IDL-1-L-E-5	IDL 6.1 (Linux, englisch)
CS-IDL-1-M-E-5	IDL 6.1 (Mac OS, englisch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
CS-IDL-1-U-E-5	IDL 6.1 (UNIX, englisch)
CS-IDL-1-W-E-5	IDL 6.1 (Windows, englisch)
PS-INS-1-L-E-3	Insure++ 6.1 (Linux, englisch)
PS-INS-1-U-E-3	Insure++ 6.1 (UNIX, englisch)
PS-INS-1-W-E-3	Insure++ 6.1 (Windows, englisch)
IT-IVF-S-W-E-1	Intel Visual Fortran Standard 8.0 (Windows, englisch)
JS-JRB-1-N-E-5	JRButils 11.0 (Netware, englisch)
NI-LAB-P-L-E-4	LabVIEW Professional 7.1 (Linux, englisch)
NI-LAB-P-M-E-4	LabVIEW Professional 7.1 (Mac OS, englisch)
NI-LAB-P-U-E-4	LabVIEW Professional 7.1 (UNIX, englisch)
NI-LAB-P-W-D-4	LabVIEW Professional 7.1 (Windows, deutsch)
NI-LAB-P-W-E-4	LabVIEW Professional 7.1 (Windows, englisch)
MM-AUT-1-M-D-2	Macromedia Authorware 4.0 (MacOS, deutsch)
MM-AUT-1-W-E-4	Macromedia Authorware 7.0.1 (Windows , englisch)
MM-DIR-1-M-D-4	Macromedia Director MX-2004 (MacOS, deutsch)
MM-DIR-1-M-E-4	Macromedia Director MX-2004 (MacOS, englisch)
MM-DIR-1-W-D-4	Macromedia Director MX-2004 (Windows , deutsch)
MM-DIR-1-W-E-4	Macromedia Director MX-2004 (Windows , englisch)
MM-DRE-1-M-D-3	Macromedia Dreamweaver MX-2004 (MacOS, deutsch)
MM-DRE-1-M-E-3	Macromedia Dreamweaver MX-2004 (MacOS, englisch)
MM-DRE-1-W-D-3	Macromedia Dreamweaver MX-2004 (Windows, deutsch)
MM-DRE-1-W-E-3	Macromedia Dreamweaver MX-2004 (Windows, englisch)
MM-FIR-1-M-D-3	Macromedia Fireworks MX-2004 (MacOS, deutsch)
MM-FIR-1-M-E-3	Macromedia Fireworks MX-2004 (MacOS, englisch)
MM-FIR-1-W-D-3	Macromedia Fireworks MX-2004 (Windows, deutsch)
MM-FIR-1-W-E-3	Macromedia Fireworks MX-2004 (Windows, englisch)
MM-FLA-1-M-D-3	Macromedia Flash MX-2004 (MacOS, deutsch)
MM-FLA-1-M-E-3	Macromedia Flash MX-2004 (MacOS, englisch)
MM-FLA-1-W-D-3	Macromedia Flash MX-2004 (Windows, deutsch)
MM-FLA-1-W-E-3	Macromedia Flash MX-2004 (Windows, englisch)
MM-FLA-P-W-D-1	Macromedia Flash Professional MX-2004 (Windows, deutsch)
MM-FLA-P-W-E-1	Macromedia Flash Professional MX-2004 (Windows, englisch)
MM-FRE-1-M-D-4	Macromedia FreeHand MX-11.0.1 (MacOS, deutsch)
MM-FRE-1-M-E-4	Macromedia FreeHand MX-11.0.1 (MacOS, englisch)
MM-FRE-1-W-D-4	Macromedia FreeHand MX-11.0.1 (Windows, deutsch)
MM-FRE-1-W-E-4	Macromedia FreeHand MX-11.0.1 (Windows, englisch)
MM-STU-1-M-D-4	Macromedia Studio MX-2004 (MacOS, deutsch)
MM-STU-1-M-E-4	Macromedia Studio MX-2004 (MacOS, englisch)
MM-STU-1-W-D-4	Macromedia Studio MX-2004 (Windows, deutsch)
MM-STU-1-W-E-4	Macromedia Studio MX-2004 (Windows, englisch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
WM-MA1-1-L-E-5	Maple/Einzelplatz 9.5.1 (Linux, englisch)
WM-MA1-1-M-E-5	Maple/Einzelplatz 9.5.1 (MacOS, englisch)
WM-MA1-1-W-E-5	Maple/Einzelplatz 9.5.1 (Windows, englisch)
WM-MAN-1-L-E-5	Maple/Netzwerk 9.5.1 (Linux, englisch)
WM-MAN-1-M-E-5	Maple/Netzwerk 9.5.1 (MacOS, englisch)
WM-MAN-1-U-E-5	Maple/Netzwerk 9.5.1 (UNIX, englisch)
WM-MAN-1-W-E-5	Maple/Netzwerk 9.5.1 (Windows, englisch)
MT-MCD-E-W-M-2	Mathcad Enterprise 12.0 (Windows, mehrsprachig)
WR-MMT-1-L-E-5	Mathematica 5.1 (Linux, englisch)
WR-MMT-1-M-E-5	Mathematica 5.1 (MacOS, englisch)
WR-MMT-1-U-E-5	Mathematica 5.1 (UNIX, englisch)
WR-MMT-1-W-E-5	Mathematica 5.1 (Windows, englisch)
MW-MAT-1-L-E-3	MATLAB 14 (Linux, englisch)
MW-MAT-1-M-E-3	MATLAB 14 (MacOS, englisch)
MW-MAT-1-U-E-3	MATLAB 14 (UNIX, englisch)
MW-MAT-1-W-E-3	MATLAB 14 (Windows, englisch)
MS-DAD-1-W-D-1	Microsoft Developer Network Academic Alliance/ Dienstlich 07.2003 (Windows, deutsch)
MS-DAD-1-W-E-1	Microsoft Developer Network Academic Alliance/ Dienstlich 07.2003 (Windows, englisch)
MS-DAP-1-W-D-1	Microsoft Developer Network Academic Alliance/ Privat 07.2003 (Windows, deutsch)
MS-DAP-1-W-E-1	Microsoft Developer Network Academic Alliance/ Privat 07.2003 (Windows, englisch)
MS-ENC-1-W-D-2	Microsoft Encarta Reference Library 2005 (Windows, deutsch)
MS-ENC-1-W-E-2	Microsoft Encarta Reference Library 2005 (Windows, englisch)
MS-ESV-E-W-D-2	Microsoft Exchange Server Enterprise 2000 (Windows, deutsch)
MS-ESV-E-W-E-2	Microsoft Exchange Server Enterprise 2000 (Windows, englisch)
MS-ESV-E-W-D-3	Microsoft Exchange Server Enterprise 2003 (Windows, deutsch)
MS-ESV-E-W-E-3	Microsoft Exchange Server Enterprise 2003 (Windows, englisch)
MS-ESV-S-W-D-2	Microsoft Exchange Server Standard 2000 (Windows, deutsch)
MS-ESV-S-W-E-2	Microsoft Exchange Server Standard 2000 (Windows, englisch)
MS-ESV-S-W-D-3	Microsoft Exchange Server Standard 2003 (Windows, deutsch)
MS-ESV-S-W-E-3	Microsoft Exchange Server Standard 2003 (Windows, englisch)
MS-ESC-1-W-D-3	Microsoft Exchange Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Win. d)
MS-ESC-1-W-E-3	Microsoft Exchange Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Win. e)
MS-FRO-1-W-D-2	Microsoft FrontPage 2002 (Windows, deutsch)
MS-FRO-1-W-E-2	Microsoft FrontPage 2002 (Windows, englisch)
MS-FRO-1-W-D-3	Microsoft FrontPage 2003 (Windows, deutsch)
MS-OFF-1-M-D-1	Microsoft Office 10 (MacOS, deutsch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
MS-OFF-1-M-E-1	Microsoft Office 10 (MacOS, englisch)
MS-OFF-1-M-D-3	Microsoft Office 2004 (MacOS, deutsch)
MS-OFF-1-M-E-3	Microsoft Office 2004 (MacOS, englisch)
MS-OFF-1-M-D-2	Microsoft Office X (MacOS, deutsch)
MS-OFF-1-M-E-2	Microsoft Office X (MacOS, englisch)
MS-OFF-P-W-D-1	Microsoft Office Professional 2000 (Windows, deutsch)
MS-OFF-P-W-M-1	Microsoft Office Professional 2000 (Windows, mehrsprachig)
MS-OFF-P-W-D-3	Microsoft Office Professional 2003 (Windows, deutsch)
MS-OFF-P-W-M-3	Microsoft Office Professional 2003 (Windows, mehrsprachig)
MS-OFF-P-W-D-2	Microsoft Office Professional XP (Windows, deutsch)
MS-OFF-P-W-M-2	Microsoft Office Professional XP (Windows, mehrsprachig)
MS-PRO-P-W-D-3	Microsoft Project Professional 2003 (Windows, deutsch)
MS-PRO-P-W-E-3	Microsoft Project Professional 2003 (Windows, englisch)
MS-PSV-1-W-D-3	Microsoft Project Server 2003 (Windows, deutsch)
MS-PSV-1-W-E-3	Microsoft Project Server 2003 (Windows, englisch)
MS-PSC-1-W-D-3	Microsoft Project Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Win., d)
MS-PSC-1-W-E-3	Microsoft Project Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Win., e)
MS-SSV-1-W-D-2	Microsoft SQL Server 2000 (Windows, deutsch)
MS-SSV-1-W-E-2	Microsoft SQL Server 2000 (Windows, englisch)
MS-SSV-D-W-D-1	Microsoft SQL Server Developer 2000 (Windows, deutsch)
MS-SSV-E-W-D-2	Microsoft SQL Server Enterprise 2000 (Windows, deutsch)
MS-SSV-E-W-E-2	Microsoft SQL Server Enterprise 2000 (Windows, englisch)
MS-SSC-1-W-D-2	Microsoft SQL Server/Client-Access-Lizenz 2000 (Windows, d)
MS-SSC-1-W-E-2	Microsoft SQL Server/Client-Access-Lizenz 2000 (Windows, e)
MS-VPC-1-W-D-1	Microsoft Virtual PC 2004 (Windows, deutsch)
MS-VPC-1-W-E-1	Microsoft Virtual PC 2004 (Windows, englisch)
MS-VPC-1-M-D-1	Microsoft Virtual PC 7.0 (MacOS, deutsch)
MS-VPC-1-M-E-1	Microsoft Virtual PC 7.0 (MacOS, englisch)
MS-VIS-P-W-D-2	Microsoft Visio Professional 2002 (Windows, deutsch)
MS-VIS-P-W-E-2	Microsoft Visio Professional 2002 (Windows, englisch)
MS-VIS-P-W-D-3	Microsoft Visio Professional 2003 (Windows, deutsch)
MS-VIS-P-W-E-3	Microsoft Visio Professional 2003 (Windows, englisch)
MS-VFO-P-W-D-2	Microsoft Visual Foxpro Professional 7.0 (Windows, deutsch)
MS-VFO-P-W-E-3	Microsoft Visual FoxPro Professional 8.0 (Windows, englisch)
MS-VSS-1-W-D-2	Microsoft Visual Source Safe 6.0 (Windows, deutsch)
MS-VSS-1-W-E-2	Microsoft Visual Source Safe 6.0 (Windows, englisch)
MS-VST-E-W-D-2	Microsoft Visual Studio Enterprise 6.0 (Windows, deutsch)
MS-VST-E-W-E-2	Microsoft Visual Studio Enterprise 6.0 (Windows, englisch)
MS-VST-P-W-D-2	Microsoft Visual Studio Professional 6.0 (Windows, deutsch)
MS-VST-P-W-E-2	Microsoft Visual Studio Professional 6.0 (Windows, englisch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
MS-VSO-1-W-D-1	Microsoft Visual Studio Tools for Office 2003 (Windows, d)
MS-VSO-1-W-E-1	Microsoft Visual Studio Tools for Office 2003 (Windows, englisch)
MS-VSN-P-W-D-3	Microsoft Visual Studio.NET Professional 2003 (Windows, d)
MS-VSN-P-W-E-3	Microsoft Visual Studio.NET Professional 2003 (Windows, englisch)
MS-WIN-P-I-D-1	Microsoft Windows Professional 2000 (Intel PC, deutsch)
MS-WIN-P-I-M-1	Microsoft Windows Professional 2000 (Intel PC, mehrsprachig)
MS-WIN-P-I-D-2	Microsoft Windows Professional XP (Intel PC, deutsch)
MS-WIN-P-I-M-2	Microsoft Windows Professional XP (Intel PC, mehrsprachig)
MS-WSV-1-I-D-2	Microsoft Windows Server 2000 (Intel PC, deutsch)
MS-WSV-1-I-E-2	Microsoft Windows Server 2000 (Intel PC, englisch)
MS-WSV-A-I-D-2	Microsoft Windows Server Advanced 2000 (Intel PC, deutsch)
MS-WSV-A-I-E-2	Microsoft Windows Server Advanced 2000 (Intel PC, englisch)
MS-WSV-E-I-D-3	Microsoft Windows Server Enterprise 2003 (Intel PC, deutsch)
MS-WSV-E-I-E-3	Microsoft Windows Server Enterprise 2003 (Intel PC, englisch)
MS-WSV-S-I-D-3	Microsoft Windows Server Standard 2003 (Intel PC, deutsch)
MS-WSV-S-I-E-3	Microsoft Windows Server Standard 2003 (Intel PC, englisch)
MS-WSC-1-W-D-2	Microsoft Windows Server/Client-Access-Lizenz 2000 (Win. d)
MS-WSC-1-W-E-2	Microsoft Windows Server/Client-Access-Lizenz 2000 (Win., e)
MS-WSC-1-W-D-3	Microsoft Windows Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Win., d)
MS-WSC-1-W-E-3	Microsoft Windows Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Win., e)
MS-WSU-1-W-D-2	Microsoft Windows Services for UNIX 3.0 (Windows, deutsch)
MS-WSU-1-W-E-2	Microsoft Windows Services for UNIX 3.0 (Windows, englisch)
MS-WTC-1-W-D-2	Microsoft Windows Terminal Server/Client-Access-Lizenz 2000 (Windows, deutsch)
MS-WTC-1-W-E-2	Microsoft Windows Terminal Server/Client-Access-Lizenz 2000 (Windows, englisch)
MS-WTC-1-W-D-3	Microsoft Windows Terminal Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Windows, deutsch)
MS-WTC-1-W-E-3	Microsoft Windows Terminal Server/Client-Access-Lizenz 2003 (Windows, englisch)
MJ-MIN-P-W-D-3	Mindmanager Professional X5 (Windows, deutsch)
MC-ADA-1-L-E-2	MSC ADAMS 2005 (Linux, englisch)
MC-ADA-1-U-E-2	MSC ADAMS 2005 (UNIX, englisch)
MC-ADA-1-W-E-2	MSC ADAMS 2005 (Windows, englisch)
MC-MAR-1-L-E-4	MSC MARC-Mentat 2005 (Linux, englisch)
MC-MAR-1-U-E-4	MSC MARC-Mentat 2005 (UNIX, englisch)
MC-MAR-1-W-E-4	MSC MARC-Mentat 2005 (Windows, englisch)
MC-NAS-1-L-E-4	MSC NASTRAN 2005 (Linux, englisch)
MC-NAS-1-U-E-4	MSC NASTRAN 2005 (UNIX, englisch)
MC-NAS-1-W-E-4	MSC NASTRAN 2005 (Windows, englisch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
MC-PAT-1-L-E-5	MSC PATRAN 2005 (Linux, englisch)
MC-PAT-1-U-E-5	MSC PATRAN 2005 (UNIX, englisch)
MC-PAT-1-W-E-5	MSC PATRAN 2005 (Windows, englisch)
GS-MNM-P-W-E-1	MultiNetwork Manager Professional 7.1 (Windows, englisch)
NG-CLI-1-L-E-2	NAG C Library 7 (Linux, englisch)
NG-CLI-1-U-E-2	NAG C Library 7 (UNIX, englisch)
NG-CLI-1-W-E-2	NAG C Library 7 (Windows, englisch)
NG-F7L-1-L-E-2	NAG Fortran 77 Library 20 (Linux, englisch)
NG-F7L-1-U-E-2	NAG Fortran 77 Library 20 (UNIX, englisch)
NG-F7L-1-W-E-2	NAG Fortran 77 Library 20 (Windows, englisch)
NG-F9L-1-L-E-2	NAG Fortran 90 Library 4 (Linux, englisch)
NG-F9L-1-U-E-2	NAG Fortran 90 Library 4 (UNIX, englisch)
NG-F9L-1-W-E-2	NAG Fortran 90 Library 4 (Windows, englisch)
NG-F9C-1-L-E-3	NAG Fortran 95 Compiler 5.0 (Linux, englisch)
NG-F9C-1-U-E-3	NAG Fortran 95 Compiler 5.0 (UNIX, englisch)
NG-IRI-1-L-E-2	NAG IRIS Explorer 5.0 (Linux, englisch)
NG-IRI-1-U-E-2	NAG IRIS Explorer 5.0 (UNIX, englisch)
AH-NER-1-W-M-2	Nero 6.0 (Windows, mehrsprachig)
NS-NIN-E-W-M-3	NetInstall Enterprise 5.7 (Windows, mehrsprachig)
NV-NCS-1-N-E-1	Novell Cluster Services 1.7 (Netware, englisch)
NV-NET-1-I-E-3	Novell Netware 6.5 (Intel PC, englisch)
NV-NET-B-I-E-3	Novell Netware Bundle 6.5 (Intel PC, englisch)
NV-NFS-1-N-E-2	Novell NFS 3.0 (Netware, englisch)
OL-ORI-1-W-D-4	ORIGIN 7.5 (Windows, deutsch)
OL-ORI-1-W-E-4	ORIGIN 7.5 (Windows, englisch)
GI-PCM-1-W-D-4	PCMap 12.5 (Windows, deutsch)
AT-PCO-1-W-E-4	Pcounter 2.11 (Windows, englisch)
AT-PCO-1-N-E-4	Pcounter 5.21 (Netware, englisch)
DH-PEG-1-W-E-5	Pegasus Mail 4.21 (Windows, englisch)
M4-PLA-1-W-M-1	Plagiarism-Finder 1.2.2 (Windows, mehrsprachig)
PQ-DPC-1-W-M-2	PowerQuest DeployCenter 5.51 (Windows, mehrsprachig)
PT-UNI-1-U-M-3	PTC University Plus Wildfire (UNIX, mehrsprachig)
PT-UNI-1-L-M-4	PTC University Plus Wildfire 2.0 (Linux, mehrsprachig)
PT-UNI-1-W-M-4	PTC University Plus Wildfire 2.0 (Windows, mehrsprachig)
QT-QUA-2-M-M-4	QuarkXPress Passport 6.1 (Mac OS, mehrsprachig)
QT-QUA-2-W-M-4	QuarkXPress Passport 6.1 (Windows, mehrsprachig)
SA-SAS-1-W-E-4	SAS 9.1.3 (Windows, englisch)
MK-SCW-1-W-D-3	Scientific Word 5.0 (Windows, deutsch)
SG-SGW-1-U-E-6	SGI Software-Basispaket/Wartung 6.5.25 (UNIX, englisch)
US-SOL-1-W-D-5	Solid Edge 16.0 (Windows, deutsch)

Bestellnummer	Produktname + Kurzbeschreibung
US-SOL-1-W-E-5	Solid Edge 16.0 (Windows, englisch)
SO-SOP-1-L-D-5	Sophos Anti-Virus 3.89 (Linux, deutsch)
SO-SOP-1-M-D-5	Sophos Anti-Virus 3.89 (Mac OS, deutsch)
SO-SOP-1-N-D-5	Sophos Anti-Virus 3.89 (Netware, deutsch)
SO-SOP-1-U-D-5	Sophos Anti-Virus 3.89 (UNIX, deutsch)
SO-SOP-1-W-D-5	Sophos Anti-Virus 3.89 (Windows, deutsch)
IF-SPL-P-U-E-3	S-PLUS Professional 6.0 (UNIX, englisch)
IF-SPL-P-W-E-4	S-PLUS Professional 6.2 (Windows , englisch)
SP-AMO-1-W-E-3	SPSS Amos 5.0.1 (Windows, englisch)
SP-ANS-1-W-D-3	SPSS Answer Tree 3.1 (Windows, deutsch)
SP-CLE-1-W-E-4	SPSS Clementine 8.5 (Windows, englisch)
SP-DAT-1-W-E-3	SPSS Data Entry 4.0 (Windows, englisch)
SP-SAM-1-W-E-2	SPSS Sample Power 2.0 (Windows, englisch)
SP-SPL-1-W-E-1	SPSS SPSS/Einzelplatz 13.0 (Windows, englisch)
SP-SPL-1-W-D-1	SPSS SPSS/Einzelplatz 13.0.1 (Windows, deutsch)
SP-SPO-1-W-E-1	SPSS SPSS/Netzwerk 13.0 (Windows , englisch)
SP-SPO-1-W-D-1	SPSS SPSS/Netzwerk 13.0.1 (Windows, deutsch)
SC-SSH-1-L-D-2	SSH 3.1 (Linux, deutsch)
SC-SSH-1-U-D-2	SSH 3.1 (UNIX, deutsch)
SC-SSH-1-W-D-2	SSH 3.1 (Windows, deutsch)
SC-SSH-1-L-E-2	SSH 3.2 (Linux, englisch)
SC-SSH-1-U-E-2	SSH 3.2 (UNIX, englisch)
SC-SSH-1-W-E-2	SSH 3.2 (Windows, englisch)
SU-SUW-1-U-E-2	Sun Software-Basispaket/Wartung 8.0 (UNIX, englisch)
SU-STA-1-L-M-3	Sun StarOffice 7.0 (Linux, mehrsprachig)
SU-STA-1-U-M-3	Sun StarOffice 7.0 (UNIX, mehrsprachig)
SU-STA-1-W-M-3	Sun StarOffice 7.0 (Windows, mehrsprachig)
SS-SIP-1-W-E-3	Systat Software SigmaPlot 9.0 (Windows, englisch)
SS-SIS-P-W-E-2	Systat Software SigmaScan Professional 5.0 (Windows, englisch)
SS-SYS-1-W-E-4	Systat Software SYSTAT 11.0 (Windows, englisch)
SS-TC2-1-W-E-2	Systat Software TableCurve 2D 5.01 (Windows, englisch)
SS-TC3-1-W-E-3	Systat Software TableCurve 3D 4.0 (Windows, englisch)
RO-TOA-T-M-M-1	Toast Titanium 6.0 (MacOS, mehrsprachig)
VM-VMW-1-L-E-5	VMware 4.5.2 (Linux, englisch)
BR-XME-5-W-D-1	XMetaL Author 4.0 (Windows, deutsch)
BR-XME-5-W-E-2	XMetaL Author 4.5.10 (Windows, englisch)
JB-XV1-1-U-E-2	XV 3.10 (UNIX, englisch)
SN-XWI-1-W-E-4	X-Win32 6.0 (Windows, englisch)

3.7 Hardware-Beschaffungen

Für Hardware-Beschaffungen gelten die von der Hochschulleitung beschlossenen, verbindlichen DV-Beschaffungsrichtlinien (<http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/konditionen/versorgungskonzept/beschaffungsrichtlinien.shtml>). Nach diesen haben Beschaffungen von Arbeitsplatz-PCs (Linux, Windows), Flachbildschirmen und PC-Peripherie durch die Einrichtungen der FAU (ohne Klinikum) nach den Bedingungen des Rahmenvertrags für Standard-Arbeitsplatz-PCs (Linux, Windows), Flachbildschirme (TFTs) und PC-Peripherie zu erfolgen, Beschaffungen von Notebooks entsprechend nach den Bedingungen des Rahmenvertrags für Notebooks.

Bei der Auswahl der Konfigurationen wird auf qualitativ hochwertige Markenbauteile geachtet, 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 nicht mit Angeboten von Supermärkten oder ähnlichen Anbietern vergleichbar, die keine standardisierten Produkte liefern.

3.7.1 Ausschreibungen und Rahmenverträge

Die Universität Erlangen-Nürnberg, vertreten durch das Regionale RechenZentrum Erlangen, hat in den letzten Jahren in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen mehrere öffentliche Ausschreibungen für PCs, Notebooks, Server und Rechnerzubehör durchgeführt. Gründe für diese Ausschreibungen waren:

- Es gelten die allgemeinen Bestimmungen und Verordnungen für Beschaffungen im Öffentlichen Dienst.
- Bei einem zu erwartenden Beschaffungsvolumen von mehr 25.000 € pro Jahr ist eine nationale Ausschreibung erforderlich, bei mehr als 200.000 € pro Jahr ist eine europaweite Ausschreibung durchzuführen.
- Bei den zu erwartenden Beschaffungsvolumina sind durch eine Ausschreibung bessere Kaufkonditionen zu erreichen.
- Der Bayerische Oberste Rechnungshof hat in letzter Zeit mehrfach die Beschaffungsvorgänge – nicht nur der FAU – geprüft und teilweise gerügt.

Vorteile der durch die Ausschreibungen entstandenen Rahmenverträge sind u.a.:

- Bei Einzelbeschaffungen entfällt für die Hochschuleinrichtungen der personelle Aufwand zur Typen-, Hersteller- und Lieferantenauswahl.
- Es müssen keine Gegenangebote eingeholt werden.
- Auch bei größeren Beschaffungen ist keine weitere Ausschreibung mehr erforderlich (betrifft z.B. CIP, WAP, HBBG).
- Die Geräte sind nach technischen Gesichtspunkten ausgewählt und die Systemadministratoren werden vom RRZE bei der System-Software-Installation und bei der Netzwerkintegration sowie bei Reparaturen und Ausbauten unterstützt.

- PCs können in die LAG aufgenommen werden.
- Mit der „Kasse“ (Referat IV/6, Zentrale Anordnungs- und Mittelbewirtschaftungsstelle – ZAUM) ist abgesprochen, dass für die Rechnungsabwicklung als Angabe des Vergabeverfahrens die Nennung des jeweiligen Rahmenvertrags auf der Rechnung ausreicht.

Auch zukünftig wird das RRZE nationale und europaweite Ausschreibungen durchführen und entsprechende Rahmenverträge abschließen.

3.7.2 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 Techn. 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).

Der LAG-Aufnahmeantrag kann im Internet unter <http://www.rrze.uni-erlangen.de/dienste/hardware/lag/> abgerufen werden (Aufnahmegebühr: 30 €).

Nach erfolgter Aufnahme wird das Gerät in einem Zeitraum von sechs 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) und CIP/WAP-Geräte (hier gelten die bisherigen Budget-Regelungen).

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

3.8 Betreuung dezentraler Systeme

Das RRZE bietet den Instituten 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, UNIX-Server /-Clients mit Sun Solaris und Linux-Server/-Clients. Eine Basisbetreuung für Mac OS und HP-UX wird ebenfalls angeboten. Für die UNIX-Betriebssysteme Compaq Tru64 UNIX und SGI Irix haben sich erfreulicherweise Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den Instituten bereit erklärt, im Rahmen ihrer Möglichkeiten Hilfe zu gewähren.

Für die Installation und Pflege von Instituts-Servern und -Clients (Novell, Sun, Linux) können Kunden mit dem RRZE Betreuungsverträge abschließen. Das gilt auch für die Installation und das Updating von Anwendungs-Software. Hardwarereparaturen werden unter bestimmten Bedingungen kostenlos, d.h. ohne Berechnung von Personal- und Ersatzteilkosten durchgeführt (siehe: LAG=Liste der akkreditierten Geräte).

3.8.1 Novell-Server

Die Anzahl der Kunden ist bei den Novell-Servern um über 16 % gegenüber 2003 gewachsen.

Tab. 12: Server und Kunden im RRZE-Tree

Institut	Server	Kunden gesamt	Kunden aktiv
Betriebstechnik	ATD	97	77
Biochemie (Med. Fak.)	BIOCHEM	155	83
Bioverfahrenstechnik	BVT	30	28
Gerontologie	GERONTO1	185	110
Geschichte der Medizin	RZNWHOME (auf RRZE-Server)	16	8
Ethik der Medizin	RZNWHOME (auf RRZE-Server)	14	7
Juristische Fakultät	JUS	2.020	632
Nikolaus-Fiebinger-Zentrum	MOLMED	218	151
Mechanische Verfahrenstechnik	MVT1	102	81
Mechanik- und Elektronikwerkstatt	MEW	43	28
Optik	LOMMEL	182	102
Pharmazeutische Technologie	PHARMTECH1	43	26
Philosophische Fakultäten (= Phil.)	LUTHOR, IZICIP, SZNW1	5.520	1.983
Sportzentrum	SPORT	462	282

Institut	Server	Kunden gesamt	Kunden aktiv
Strömungsmechanik	LSTM1	155	105
Theologie	LUTHOR (auf Phil.-Server)	199	123
TNZB	RZNWHOME (auf RRZE-Server)	254	167
Virologie	VIRION	203	125
Werkstoffwissenschaften	WW	252	168
ZUV (Außenstellen)	ZUV	127	56
EWf (eigene NDS)	EWf	1.694	867
WISO (jetzt im RRZE-Tree)	WISO	6.920	3.643
RRZE	diverse	5.859	2.413
SUMME		24.750	11.328

3.8.2 Unix-Server

Den Betreuern dezentraler UNIX-Systeme unter dem Betriebssystem Solaris ab Version 8 bietet das RRZE unter anderem einen automatischen „Patch-Service“ an, über den diese Systeme immer mit den aktuellen Korrekturen für Sicherheitsmängel und Fehler 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 Informatik, CIP-Pool
- Institut für Informatik 2, 4, 7, 8
- Institut für Medizinische Physik
- Institut für Organische Chemie
- Institute und Lehrstühle der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
- Lehrstuhl für Nachrichtentechnik
- Lehrstuhl für Konstruktionstechnik
- Lehrstuhl für Strömungsmechanik
- Lehrstuhl für Technische Mechanik
- Mathematisches Institut
- Universitätsbibliothek

3.8.3 Linux-Server

Immer mehr Kunden des RRZE setzen dezentrale LINUX-Server ein. Daher bietet das RRZE diesen Kunden ein Dienstleistungsangebot, das immer stärker ausgebaut wird. Für die wichtigsten LINUX-Distributionen werden auf dem ftp-Server lokale Mirrors gepflegt, damit die Distributionen und vor allem alle Ergänzungen und Patches innerhalb des FAU-Netzes direkt erreichbar sind und schnell und bandbreitenschonend genutzt werden können.

Für die SUSE-Distribution von Linux bietet das RRZE noch zusätzlichen Support: Hier steht ein Tool bereit („APT“), das das automatische Patchen der Systeme erlaubt. Das Tool greift dabei auf eine Sammlung von Patches zurück, die ständig vom RRZE aktualisiert und gepflegt wird.

3.8.4 Windows-Clients

Einsatz von Windows-Rechnerimages

Die Rahmenverträge zur Beschaffung von Standard-Arbeitsplatz-PCs haben zu einer weiteren Vereinheitlichung der Hardware geführt. Damit wird der Einsatz von Images für Windows XP Rechner immer effektiver. Der Umfang der Image-Software variiert je nach Einsatzbereich. Die im Image enthaltene Anwendungssoftware und deren Versionen sind festgeschrieben und in der jeweiligen Kombination ausgiebig und erfolgreich getestet. Die Zusammenstellung wird halbjährlich überarbeitet. Ein Software-Update auf einem Rechner wird durch eine komplette Neuinstallation per Image realisiert. Durch die Verwendung von Images konnte der Zeitaufwand für die Installation eines Rechners erheblich reduziert werden.

Nicht-imagekompatible Rechner werden per unbeaufsichtigter Windowsinstallation („unattended“), und anschließendem Einspielen vorkonfigurierter Softwarepakete installiert. Fertige Rechnerimages werden im Berichtsjahr im RRZE, im Verantwortungsbereich von IZI und IZN sowie bei allen durch das RRZE betreuten CIP-Pools eingesetzt. Die Speicherung der Images erfolgt auf Novell-Servern.

Paketierung von Anwendungssoftware

Um zu gewährleisten, dass die zu installierende Anwendungssoftware im Betreuungsbereich des RRZE, IZI und IZN einwandfrei funktioniert, immer identisch installiert ist und dem Installierenden wenig Arbeit bereitet, wird die Anwendungssoftware vorkonfiguriert und zu einem sich selbst installierenden Setup gepackt. Dies hat sich gegenüber einer automatisierten Softwareverteilung als unabhängig und äußerst stabil erwiesen. Die fertigen Pakete werden auf einem Novell Server gespeichert und stehen allen RRZE-Mitarbeitern zur Verfügung. Um eine hohe Qualität der Software-Pakete zu gewährleisten, werden sie vor der Freigabe zur Installation auf Kundenrechnern mittels Releasemanagementsystem von einem größeren Personenkreis getestet und erst nach ausgiebigen Tests frei gegeben.

3.8.5 Kosten für Dienstleistungen im Rahmen der Institutsunterstützung

Im Rahmen des dezentralen IT-Versorgungskonzepts bietet das RRZE den Einrichtungen der Universität Unterstützung zu günstigen Konditionen an.

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, Sun Solaris: auf Anfrage
- Windows (2000/XP) Workstation
 - Basis-Software (Windows, Novell-Client, Virens Scanner, Internetprogramm, Hilfsroutinen): 50 €
 - Standard-Software (Office-/Grafik-/Statistik-Paket): 15 €
 - Spezial-Software: nach Aufwand (30 €/Stunde)

CIP-Pool-Betreuung

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

Hardware-Reparaturen

- CIP-/WAP-Geräte
 - Personalkosten: keine
 - Ersatzteilkosten: über Budget
- LAG-Geräte (Liste der akkreditierten Geräte)
 - Personalkosten, Ersatzteilkosten: keine
- Sonstige Geräte
 - Personalkosten, Ersatzteilkosten: nach Aufwand (30 €/Stunde)

Hardware-Aufrüstung

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

3.9 Investitionsprogramme

3.9.1 Computer-Investitions-Programm (CIP)

Im Jahr 2004 wurden drei Anträge mit einem Gesamtvolumen von 587.000 € vom Ausschuss für Rechenanlagen verabschiedet. Dabei handelte es sich um Ersatzbeschaffungen mit insgesamt 150 Arbeitsplätzen. Folgende Antragsteller konnten die Grenze von 125 T€ überschreiten: Philosophische Fakultät II mit einem weiteren Multimedia-Sprachlabor (33 PCs / 132 T€), Physik (24 PCs / 128 T€), Werkstoffwissenschaften/Elektrotechnik (42 PCs / 155 T€) und Erziehungswissenschaftliche Fakultät (51 PCs / 172 T€).

Vom Ministerium bewilligt wurden in diesem Jahr drei Anträge mit einem Gesamtvolumen von 498.000 € und 156 Arbeitsplätzen. Es waren dies die folgenden Anträge: Theoretische Medizin (43 PCs / 167 T€), Informatik (62 PCs / 159 T€) und Erziehungswissenschaftliche Fakultät (51 PCs / 172 T€).

Die folgenden Tabellen bieten einen Gesamtüberblick über die aktuelle Ausstattung der Fakultäten und Einrichtungen der FAU mit CIP-Arbeitsplätzen. Stichtag ist der 31.12.2004.

Tab. 13: Verhältnis von Studenten zu CIP-Arbeitsplätzen in den Fakultäten und an der FAU

Fakultät	Studenten WS 04/05	Arbeitsplätze (Antrag oder bewilligt)	Studenten je Arbeitsplatz	Ausgaben TDM	Ausgaben T€
Theologie	190	12	16	<i>im WAP-Antrag enthalten</i>	
Jura	1.574	43	37	256	131
Medizin	2.700	97	28	853	436
Phil. I	2.495	41	61	281	144
Phil. II	3.628	92	39	783	400
Naturwiss. I	1.163	41	28	506	258
Naturwiss. II	1.771	58	31	472	241
Naturwiss. III	510	21	24	252	129
WISO	4.965	106	47	594	304
Technik	4.011	268	15	2.173	1.111
<i>IMMD</i>	<i>1.178</i>	<i>159</i>	<i>7</i>	<i>1.224</i>	<i>626</i>
<i>Technik sonst.</i>	<i>2.833</i>	<i>109</i>	<i>26</i>	<i>949</i>	<i>485</i>
EWf / Sportzentr.	1.636	79	21	597	305
RRZE		59		814	417
Universität	24.643	917	27	7.581	3.876

Tab. 14: CIP-Pools der FAU

LC: Landes-CIP

Fakultät Standort	Anzahl (genehmigt)		Hersteller	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M.J.	bew. M.J.
Theologie		12		in WAP enthalten			
Gesamt		12	HP / FSC			05.02	06.03
Jura		43		256	131		
Gesamt		43	HP / FSC	256	131	07.02	11.03
Medizin		97		853	436		
Kopfclinik		27	HP / BDF	266	136	07.01	10.02
IMBE		27	HP / FSC	260	133	01.03	11.03
Theoret. Medizin		43	HP / FSC	327	167	05.03	07.04
Phil. I		41		281	144		
Gesamt		41	HP / BDF	281	144	05.01	11.01
Phil. II		92		783	400		
MM-Sprachlabor MM-Sprachlabor		27	BDF	259	132	12.98	07.99
		32	HP / FSC	266	136	07.02	01.03
		33	HP / FSC	258	132	04.04	
Naturwiss. I	15	26		506	258		
Mathematik	15		SUN / SGI RCE	255	130	07.99	12.99
Physik		24	HP / FSC	251	128	02.04	
Naturwiss. 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
Naturwiss. III		21		252	129		
Gesamt		21	BDF	252	129	05.00	12.00
WiSo	0	106		594	304		
RRZE-Pool		72	HP / FSC	338	173	05.03	12.03
		34	BDF	256	131	12.99	12.00
Technik	4	264		2.173	1.111		
Informatik (4 Pools)	1		SUN	281	144	07.98	07.99
		40	Siemens				
	3		SUN	375	192	07.99	12.99
		31	RCE				
		22	HP / BDF	257	131	11.00	12.01
		62	HP / FSC	311	159	11.03	08.04

Fortsetzung Tab. 14: CIP-Pools der FAU

Fakultät Standort	Anzahl (genehmigt)		Hersteller	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M.J.	bew. M.J.
Werkstoffwissensch. / Elektrotechnik		42	HP / FSC	303	155	11.04	
Technische Chemie		31	HP / BDF	274	140	11.01	03.03
Maschinenbau <i>ehem. Fertigungstech.</i>		36	HP / FSC	372	190	05.03	12.03
EWf / Sportzentrum		79		597	305		
(2 Pools) inkl. Sportzentrum		17	RCE	261	133	02.99	08.99
		11	RCE				
		51	HP / FSC	336	172	02.04	11.04
RRZE	35	24		814	417		
	17		SUN	269	138	02.97	05.98
	18		SUN	285	146	05.99	04.00
	24		BDF	260	133	02.00	12.00
Summen	54	863		7.581	3.876		
	917						
Anzahl Pools: 28							

3.9.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)

Im Berichtszeitraum passierten drei WAP-Anträge mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 548.000 € den Ausschuss für Rechenanlagen. Es handelte sich um je ein Cluster für die folgenden Einrichtungen: Physikalisches Institut (3 WS + 33 PCs / 242 T€), Philosophische Fakultät I (76 PCs / 170 T€), Philosophische Fakultät II (71 PCs / 136 T€).

Bewilligt wurden zwei Anträge mit einem Gesamtvolumen von 385.000 €: Organische Chemie/ Computer-Chemie-Centrum (143 T€) und Physikalisches Institut (242 T€). Das RRZE hatte ebenfalls einen Antrag gestellt, der aber mit der Begründung abgelehnt wurde, zentrale Einrichtungen könnten keinen WAP-Antrag mehr stellen.

Die folgende Tabelle enthält alle Anträge, die ab 1998 bewilligt wurden. Die Anträge sind nach Fakultäten zusammengefasst und innerhalb der einzelnen Fakultäten nach Sitzungsterminen des Ausschusses für Rechenanlagen 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. S. 91, HBFG-Berufung).

Tab. 15: WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)

Fakultät Standort	Anzahl (genehmigt)		Hersteller	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M.J.	bew. 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	109		1.321	675		
IMBE		23	RCE	270	138	07.96	03.99
Tumorzentrum		23	RCE	260	133	07.96	05.98
Anatomie+Pathologie	1	20	SGL b&m	251	128	07.99	09.00
Biochemie+Humangenetik +Physiologie	2	31	SGL HP / b&m	411	210	07.02	02.03
Pharmakologie (mit Pharmazie) (NAT II: 106 von 172 T€)		12	HP / MBS	129	66	07.02	07.03
Phil. I		76		332	170		
Gesamtantrag		76	HP / FSC	332	170	07.04	
Phil. II		101		544	278		
Gesamtantrag		71	HP / FSC	266	136	07.04	
Computerlinguistik		30	HP / RCE	278	142	11.01	01.03
Naturwiss. I	37	85		1.568	802		
Experim. Physik 2,3 + 4 (mit Phys.+Theor. Chemie) (NAT II: 306 von 470 T€)	4	6	DEC Comptronic	164	84	07.96	01.99
Angew. Mathematik 1 (mit Inf. 4+8) (TECH: 280 von 352 T€)	4		SUN	72	37	07.97	01.99
Physik/Astronomie	8	15	Compaq RCE	333	170	07.99	03.00
Theoret.+Angew. Physik		31	HP / b&m / Bechtle	282	144	11.02	07.03
Mathematik	18		SUN	244	125	01.03	12.03
Physikalisches Institut	3	33	div. HP / FSC	473	242	02.04	11.04

Fortsetzung Tab. 15: WAP-Anträge der FAU

Fakultät Standort	Anzahl (genehmigt)		Hersteller	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M.J.	bew. M.J.
Naturwiss. II	9	170		1.686	862		
Physik+ Theor. Chemie / Experim. Physik 2,3+4 (NAT I: 164 von 470 T€)	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
Anorgan. Chemie		24	HP / b&m	322	165	12.99	03.01
Biologie Teil 2		33	RCE	246	126	02.01	7.02
		10	Apple				
Pharmazie (mit Pharmakologie) (MED: 66 von 172 T€)	1	19	SGI MBS	207	106	07.02	07.03
Organ. Chemie+CCC		35	HP / FSC	280	143	08.03	07.04
Naturwiss. 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	11.03
Technik	4	264		2.173	1.111		
Informatik 4+8 (mit Angew. Mathem. 1) (NAT I: 72 von 352 T€)	14		SUN	280	143	07.97	11.99
Verfahrenstechnik	3	15	IPCAS JS-EDV	273	140	07.98	06.99
Informatik 1-3, 5-7 + Techn. Mechanik	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	81	894		9.272	4.740		
	975						
Anzahl Cluster: 27							

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.

2004 wurden vier Anträge mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 739.000 € vom Ausschuss für Rechenanlagen befürwortet. Es waren dies: Angewandte Mathematik II (8 WS + 13 PCs / 163 T€), Theoretische Chemie (18 WS + 3 PCs / 140 T€), Molekulare Modellierung (Verfahrenstechnik) (33 WS bzw. Clusterknoten + 47 PCs / 250 T€) und Informatik 7 (12 WS + 15 PCs / 186 T€).

Bewilligt wurde ein Antrag: Angewandte Mathematik II (163 T€).

Die Anträge in der folgenden Tabelle sind nach Fakultäten zusammengefasst und innerhalb der einzelnen Fakultäten nach den Sitzungsterminen des Ausschusses für Rechenanlagen sortiert.

Tab. 16: WAP-nahe HBFG-Anträge

Fakultät Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M.J.	bew. M.J.
Naturwiss. I	11	27		589	301		
Angewandte Mathematik I	3	14	SGI RCE	270	138	07.00	12.00
Angewandte Mathematik II	8	13	FSC HP / FSC	319	163	02.04	10.04
Naturwiss. II	18	3		274	140		
Theoretische Chemie	18	3	Delta HP / Dell	274	140	11.04	
Technik	4	264		2.173	1.111		
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

Fortsetzung Tab. 16: WAP-nahe HBFG-Anträge

Fakultät Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antragssumme		Zustand	
	WS	PC		TDM	T€	beantr. M.J.	bew. M.J.
MM-Komm. u. Signal- verarbeitung	1	41	DVS RCE	880	450	05.02	03.03
Informatik 9		21	HP / b&m	518	265	05.02	03.03
Informatik 10 (Ersteinrichtung)		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
Molekulare Modellierung (Verfahrenstechnik) (Ersteinrichtung)	33	47	transtec / FSC HP / FSC / Dell	489	250	11.04	
Informatik 7	12	15	transtec FSC	364	186	11.04	
Summen	109	240		5.851	2.991		
	349						
Anzahl Cluster: 14							

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“ (vgl. S. 13). Allgemeine Fragen der Nutzungsberechtigungen und der Benutzerverwaltung werden hier sofort bearbeitet. Darüber hinaus steht jeder Mitarbeiter des RRZE zur Beratung in Fragen seines Spezialgebiets zur Verfügung.

3.11 Ausbildung

3.11.1 Schulungszentrum

Das RRZE bietet im Rahmen eines Schulungszentrums Kurse 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. Im Jahr 2004 wurde im Rahmen der Amtshilfe eine Kooperation zwischen dem Rechenzentrum und der Stadt Erlangen sowie den Erlanger Stadtwerken initiiert.

Die beiden folgenden Tabellen spiegeln den Umfang der abgehaltenen Schulungen durch das RRZE wider.

Tab. 17: Schulungen 2004 (ohne Kilinikum)

Kurse	Anzahl	Wochentage
Datenbanksystem Access – Grundkurs	5	2
Datenbanksystem Access – Workshop 1	2	0,5
Dreamweaver – Grundkurs	2	2
Dreamweaver – Workshop 1	1	0,5
E-Mail – Workshop 1	1	0,5
Tabellenkalkulation mit Excel – Grundkurs	6	2
Excel – Workshop 1	1	0,5
Excel – Workshop 2	1	0,5
Firebird und MS Access	1	1
Firebird	1	3
HTML – Grundkurs	2	1
HTML – Aufbaukurs	2	1
InDesign – Grundkurs	1	2
Literaturverwaltung mit Endnote	2	0,5
Novell-Systemadministration	1	8
PC-Effektiv	3	1
PHP 1	2	3
Photoshop – Grundkurs	2	2
Power Point – Grundkurs	3	2
Power Point – Workshop 1	1	0,5
Projektplanung mit MS Project	1	2

Kurse	Anzahl	Wochentage
Präsentieren mit Open Office	1	1
UNIX – Grundkurs	1	3
UNIX – Aufbaukurs 1: Shellprogrammierung	1	1
UNIX – Aufbaukurs 2: Netzdienste	1	1
Webmaster – Grundkurs	2	2
Webmaster – Aufbaukurs	1	2,5
Textverarbeitung mit Word – Grundkurs	3	2
Word – Workshop 1	3	0,5
Word – Workshop 2	4	0,5
Summe	58	0

Tab. 18: Schulungen 2004 für das Klinikum der FAU

Kurse	Anzahl	Wochentage
E-Mail – Workshop 1	1	0,5
Tabellenkalkulation mit Excel – Grundkurs	5	2
PC – Grundkurs	6	1,5
Power Point – Grundkurs	4	2
Study Nurses	4	0,5
Textverarbeitung mit Word – Grundkurs	8	2
Internet – Grundkurs	2	1
Summe	30	9,5

Zusätzliche Zahlungsmöglichkeit

Seit September 2004 können Studierende ihre Kursgebühren auch per Überweisung entrichten und nicht mehr wie früher nur durch Bareinzahlung. Damit kommt das Schulungszentrum dem Wunsch vieler Studierender nach, für die die Bezahlung der Schulungsgebühren oft mit erheblichem Aufwand verbunden war. Die Bareinzahlung der Kursgebühren ist dennoch weiter möglich.

Xpert-Zertifizierungen

Das RRZE nimmt seit 2002 Zertifizierungsprüfungen nach dem europaweit anerkannten Lehrgangssystem Xpert vor. Im Rahmen der Zertifizierung wird je eine Prüfung in Windows-Grundlagen, Internet Basics und Textverarbeitung Basics abgelegt. Die Auswertung der Prüfung erfolgt durch das RRZE nach einem europaweit gültigen Bewertungsraster. Im Jahr 2004 wurden am RRZE an zwei Terminen Xpert-Prüfungen abgenommen.



Neue Schulungen

Das Schulungsprogramm des RRZE wird kontinuierlich überarbeitet und an den Weiterbildungsbedarf und die Interessen der Universitätsangehörigen angepasst. Mit Beginn des WS 2004/05 hat das RRZE vier neue Schulungen in sein Programm aufgenommen: Ergonomie am Arbeitsplatz, Projektverwaltung mit MS Project, Webmaster-Grund- u. Aufbaukurs und PHP2.

Auf der Webseite www.kurse.rrze.uni-erlangen.de ist stets das aktuelle Programm abrufbar und Interessenten können sich jederzeit online anmelden.

3.11.2 Fachinformatiker

Im Jahr 2004 haben am RRZE drei Auszubildende der Fachrichtung Systemintegration mit überdurchschnittlichen Leistungen ihre Lehrzeit absolviert: Sven Gamradt, Dominik Lieb und Thomas Kaiser. Besonders erfolgreich waren alle drei mit ihren Abschlussprojekten und den darin enthaltenen schriftlichen Dokumentationen:

Sven Gamradt: Aufbau eines Bluetooth WPANs

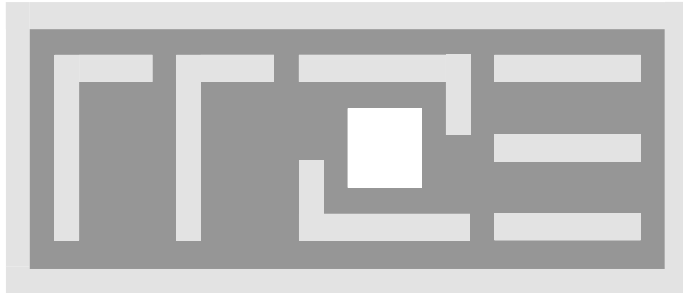
Dominik Lieb: Automatische Installation von Linuxrechnern mit autoyast

Thomas Kaiser: Aufbau einer überwachten Serverumgebung am RRZE

Wegen der Sparmaßnahmen im Öffentlichen Dienst konnte nur einer der drei Absolventen – befristet – für eine im Mutterschutz befindliche Kollegin eingestellt werden.

Auch 2004 erhielt das RRZE eine zusätzliche Ausbildungsstelle. Zum 1. September ging die Fachinformatikerausbildung deshalb mit vier Anwärtern in eine neue Runde: Leo Besold, Roland Mohl, Christoph Singer und Sebastian Welker werden unter der Leitung von Andrea Kugler in den kommenden drei Jahren alle Abteilungen des RRZE durchlaufen.

Teil IV: Forschungs- und Entwicklungsprojekte



4 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

4.1 Kommunikationssysteme/Netzdienste

Um den Herausforderungen neuer Übertragungstechniken ständig gewachsen zu sein, werden einschlägige Forschungs- und Entwicklungsprojekte eingeworben, in der Regel vom DFN-Verein/ BMBF/EU. Die meisten Projekte befassen sich mit der Dienstgüte in Kommunikationsnetzen (wie z.B. beim Projekt „WiN-Labor“) bzw. mit innovativen Kommunikationsanwendungen, insbesondere mit Video-Übertragungen in Echtzeit (wie z.B. bei den Projekten „MUPBED“, „VIOLA“).

G-WiN-Labor

Von Mitte 2000 bis Ende 2005 ist das Gigabit-Wissenschaftsnetz (G-WiN) in Betrieb. Das G-WiN-Labor ist entsprechend seiner Aufgabenstellung im Rahmen des Entwicklungsprojekts „Leistungsmessungen im G-WiN“ (TK 602-NT118) aktiv an der Inbetriebnahme beteiligt gewesen und hat danach unter den Titeln „Qualitätsmessungen im G-WiN“ (TK 602-NT 201) und „Qualitätssicherung G-WiN / Vorbereitung X-WiN“ seine Arbeit mit Aufgaben u.a. zur Qualitätskontrolle, Dienstgüteüberwachung, zu Verkehrsflussmessungen und Komponententests fortgesetzt.

Diese Projekte beinhalten verschiedene wissenschaftliche Arbeiten:

- Konzeption und Realisierung der Qualitätskontrolle für die SDH-Plattform im G-WiN
- Messdatenüberwachung und Auswertung der Daten der SDH-Plattform
- Entwicklung neuer Verfahren der Leistungsbeschreibung für den DFN-Internet-Dienst (IPPM – IP Performance Measurement)
- Installation und Betrieb des im Labor entwickelten IPPM-Messsystems im gesamten G-WiN
- Messdatenüberwachung und Auswertung der aus den IPPM-Messungen gewonnenen Daten inklusive Fehleranalyse
- Kundenunterstützung bei Problemrecherchen bei der Videoübertragung
- Konzept und Messungen mit passiven Messmethoden
- Akquisition und Vorarbeiten für eine europaweite Ausweitung der IPPM-Messungen und Administration im Rahmen von GÉANT2 (europäisches Wissenschaftsnetz)
- Teilnahme an den EU-Teilprojekten JRA1 und SA3 mit dem Messkonzept zur Bestimmung von Performanceparametern (One-Way Delay, One-Way Delay Variation, Packet Loss)
- IP-Verkehrsflussmessungen – Konzepte und Verfahren (Accounting)
- Auswertungen und Analysen der Verkehrsflussmessungen (u.a. Cluster- und Mitnutzeranschlüsse, DoS-Attacken)
- Performancetests diverser Boards für im G-WiN eingesetzte Kernnetz- und Kundenrouter
- Spezielle Featuretests (z.B. WRED, Policing)

Aus den Aktivitäten des Labors ergeben sich fünf thematische Schwerpunkte: IP-Dienstgüteüberwachung, SDH/WDM Qualitätskontrolle, IP-Verkehrsflussmessungen (Accounting), Tests betriebsrelevanter Komponenten und Teilnahme an den EU-Teilprojekten JRA1 und SA3 im Rahmen von GÉANT2.

IP-Dienstgüteüberwachung

Das Labor hat ein System zur Ermittlung qualitätsrelevanter Daten wie One-Way Delay, One-Way Delay Variation und Packet Loss entwickelt. Im G-WiN werden diese Parameter flächendeckend im Kernnetz zwischen allen Level1- und Level2-Knoten erfasst. Bei den IPPM-Messungen handelt es sich um aktive Messungen. Im Gegensatz zu passiven Messungen, bei denen der tatsächliche Betriebsverkehr des Netzes analysiert wird, werden bei aktiven Messungen spezielle Testpakete erzeugt und zusätzlich ins Netz eingeschleust. Eine Sendestation erzeugt Gruppen von UDP-Paketen in konfigurierbaren Abständen, versieht jedes Paket mit einem aktuellen Zeitstempel und einer Sequenznummer und sendet sie zu einer Empfangsstation. Diese wiederum bestimmt die aktuelle Empfangszeit und speichert die gesammelten Daten. Daraus lassen sich One-Way Delay, Delay Variation und Paketverluste auf den einzelnen Messstrecken bestimmen.

Nach der Vorstellung des IPPM-Messsystems auf Tagungen und Veranstaltungen innerhalb und außerhalb des DFN-Vereins und der Veröffentlichung von Messergebnissen aus dem G-WiN wurde von Kunden an den DFN-Verein bzw. das Labor der Wunsch herangetragen, dieses Messsystem zu nutzen, um Probleme – beispielsweise bei bestimmten Anwendungen, wie Videokonferenzen – zu verfolgen und zu lokalisieren. Auch im multimedialen Bereich spielen End-to-End Performance-Messungen eine große Rolle. Videoübertragungen (z.B. von Vorlesungen) zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen werden immer häufiger. Bei auftretenden Problemen ist eine mobile IPPM-Messbox eine Möglichkeit, Fehlerursachen gezielt einzugrenzen.

Im Berichtsjahr beschäftigte sich das Labor auch mit passiven Messmethoden. Mit zwei Gigabit-Ethernet-Messkarten der Firma Endace Measurement Systems Ltd., die an verschiedenen Stellen im Netz platziert werden, können Pakete an beiden Messkarten identifiziert werden. Erste Messungen mit diesen Karten wurden bereits durchgeführt. Im Gegensatz zu aktiven Performance-Messungen stellt die Messung von realem Verkehr eine direkte Sicht auf die Verbindungen im G-WiN dar. Einerseits können mit Passivkarten Verkehrsanalysen (Paketgrößenverteilung, Auswertung der im IP-Header vorhandenen Felder) durchgeführt werden, andererseits ist es möglich, mit zeitsynchronisierten Passivboxen Metriken wie OWD, OWD-Variation etc. zu ermitteln.

SDH/WDM Qualitätskontrolle

Im Rahmen der Qualitätskontrolle im G-WiN wurden Managementdaten der SDH/WDM-Plattform und Daten aus eigenen Informationsquellen ausgewertet, aufeinander abgebildet und der DFN-Geschäftsstelle zur Verfügung gestellt. Ziel war, die durch den Carrier bereit gestellten Managementdaten, die das eigene Netz betreffen zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reklamieren. Dazu hat das Labor ein Programmsystem entwickelt, das auf Basis von an den G-WiN-Routern abgefragten SNMP-Daten eine Auswertung der täglichen Verfügbarkeit vornimmt und diese hinsichtlich des Ausfallverursachers beurteilt. Dabei werden verschiedene Ausfallszenarien, die den technischen Bedingungen der einzelnen Verbindungen Rechnung tragen, berücksichtigt.

Zusätzliche Informationen, z.B. Wartungen, werden in den Auswertungen berücksichtigt, so dass sich ein realistischer Gesamteindruck der Ausfälle und deren Ursachen ergibt. Die Ergebnisse werden autorisierten Nutzern im Web übersichtlich zur Verfügung gestellt.

IP-Verkehrsflussmessungen (Accounting)

In Erlangen werden die NetFlow-Daten aller Router im G-WiN gesammelt und in voraggregierter Form abgespeichert. Die Daten liegen in Form von Tabellen vor, die über die Bytezahlen und IP-Pakete für jede Kombination von IP-Quellnetz und IP-Zielnetz verfügen. Ziel war eine Zusammenfassung auf der Ebene von Anschlüssen des G-WiN, um Verkehrsbeziehungen im G-WiN hinsichtlich notwendiger Topologieveränderungen zu erfassen und darzustellen. Die Auswertung erfolgte auf Basis von CAIDAs cflowd. Eigene Tools sorgten für die weitere Daten-analyse und die Darstellung der Ergebnisse. Zusätzlich erfolgten auch Analysen der Mitnutzer- und Clusteranschlüsse sowie die Analyse von ungewöhnlichen Verkehrsaufkommen, wie z.B. bei DoS-Attacken etc..

Zur Nutzung der erzielten Daten durch die DFN-Geschäftsstelle wurde ein DFN-interner Zugang via HTTP geschaffen. Dort können Tages- und Wochensummen sowohl für die volle Anwender-übergabepunkt-Matrix als auch für die Quell- und Zielsummen abgerufen werden.

Tests betriebsrelevanter Komponenten

Um zusätzliche oder neue innovative Mechanismen (z.B. IPv6 Multicast, Class-of-Service-Dienste) nutzen zu können, die Performanz von Netzwerkkomponenten zu erhöhen oder einfach auch nur bestimmte Leitungen auf eine höhere Kapazität aufzurüsten, kann es nötig sein, die im G-WiN eingesetzten Router/Netzwerkelemente mit neuer Hardware auszustatten. Da es sich hierbei häufig um Komponenten handelt, mit denen der DFN-Verein bislang keine Erfahrung sammeln konnte, sollen diese vor ihrem potenziellen Betriebseinsatz vom G-WiN-Labor unter Laborbedingungen auf ihre grundsätzlichen funktionalen Eigenschaften untersucht werden, um etwaig auftretende Probleme im Betrieb zu reduzieren.

Teilnahme an den EU-Teilprojekten JRA1 und SA3 im Rahmen von GÉANT2

Auf Grund der im G-WiN gemachten Erfahrungen wurde im Dezember 2003 der erfolgreiche Vorstoß in Richtung der Verbreitung dieses Systems im GÉANT-Netz unternommen. Das Labor nimmt mit seinem Messkonzept zur Bestimmung von One-Way-Delay (OWD) und One-Way-Delay-Variation (OWDV) an dem europaweiten Projekt teil. Hierbei ist im Rahmen der damit zusammenhängenden Forschungen das Labor an den GÉANT2-Teilprojekten JRA1 (Joint Research Activity: Performance Measurement and Management) und SA3 (Service Activity: End to End Quality of Service) beteiligt. JRA1 hat es sich zur Aufgabe gemacht, verschiedene Messmethoden zur Bestimmung der Performance (u.a. aktive und passive Messungen) hinsichtlich ihrer Verwendung für verschiedene Ansprüche der Betreiber eines Netzes zu untersuchen und somit ein multi-domain Performance-Messsystem zu entwickeln.

Die wesentlichen Ziele von SA3 sind die Einrichtung und der Betrieb eines Systems, das es dem Benutzer erlaubt, eine gewünschte IP-Serviceklasse auf Ende-zu-Ende Basis in Anspruch nehmen zu können. Ebenso entsteht ein verteiltes Performance Monitoring System, das in der Lage ist, die Dienstgüte-Garantien zu überwachen und Performance-Probleme zu erkennen. Zudem soll eine

virtuelle Organisation "PERT" (Performance Enhancement Response Team) ins Leben gerufen werden, die von den NRENs (National Research and Educational Network) als Ansprechpartner bei Netzwerkproblemen in Anspruch genommen werden und Hilfestellungen geben kann. An ausgewählten Standorten angeschlossener NRENs im europäischen Wissenschaftsnetz sind bereits IPPM-Messboxen in Frankreich (Paris), Polen (Poznan), Deutschland (Frankfurt) und Italien (Rom) installiert. Erste Messungen laufen bereits. Weitere Messstationen sind im Aufbau.

4.2 High Performance Computing

Die beiden Forschungs- und Entwicklungsprojekte der HPC-Gruppe wurden im Jahr 2004 durch die Hochschulleitung sowie das Staatsministerium mit je einer Stelle (cxHPC) und durch das Kompetenznetzwerk für technisch-wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR; siehe auch <http://konwihr.in.tum.de/>) mit Finanzmitteln in Höhe von 30.000 EUR (HQS@HPC) gefördert.

Center of Excellence for High Performance Computing (cxHPC)

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 der FAU konnte sich das Projekt cxHPC des RRZE auch im Jahr 2004 als kompetenter und flexibler Partner bei Fragen rund um das Thema High Performance Computing beweisen:

- Durch eingehendes Profiling von Anwendungen aus der Strömungsmechanik (LESOC) und Molekulardynamik (AMBER) konnte das Kommunikationsverhalten dieser Programme besser verstanden werden. Durch die Wahl geeigneter Plattformen und Interconnects sowie durch optimierte Compilereinstellungen konnte so eine bessere parallele Skalierbarkeit bei gleichzeitig reduzierter Einzelprozessorerlaufzeit erreicht werden.
- Für ein Forschungsvorhaben aus den Wirtschaftswissenschaften (Auswertung von Börsenkursen) wurden in Zusammenarbeit mit der Windows-Gruppe des RRZE einige Knoten des HPC-Clusters zeitlich befristet unter Microsoft Windows betrieben, da die Anwendung auf Microsoft SQL und Access angewiesen war.
- Die Aktivitäten im Rahmen von ByGRID zeigen erste Wirkungen: Ein Kunde setzt die bereitgestellte GLOBUS-Middleware-Infrastruktur inzwischen routinemäßig für seine Arbeiten ein. Weitere Kunden befinden sich noch in der Test- und Evaluierungsphase.
- Die numerische Strömungssimulation mit Lattice Boltzmann Verfahren hat sich inzwischen zu einem Schwerpunkt der Arbeiten entwickelt. Dieser Ansatz wird zum einen an unterschiedlichsten Lehrstühlen (LS Strömungsmechanik, LS Systemsimulation, LS Chemische Reaktionstechnik, LS Technologie der Metalle) eingesetzt. Zum anderen erlaubt die Einfachheit des zu Grunde

liegenden Algorithmus ausführliche Optimierungsstudien auf unterschiedlichen Plattformen. Um die Entwicklungsarbeiten koordiniert vorantreiben zu können, ist das RRZE im Januar 2005 einem internationalen Lattice Boltzmann Entwicklungskonsortium beigetreten, dem neben diversen anderen europäischen Universitäten auch NEC CCRLE angehören.

- Intensiv wurde an der Portierung und Optimierung für neue Architekturen gearbeitet. Schwerpunkte waren hier die AMD Opteron sowie die Intel EM64T Architektur.
- Neben Hardware wurden aber auch neue Softwaretechnologien und Produkte, insbesondere diverse Intel Entwicklungstools (Compiler, Libraries) durch die intensive Beteiligung an entsprechenden Beta-Programmen evaluiert.
- Die Kooperation mit dem HLR Stuttgart wurde im Zusammenhang mit zwei Großprojekten des LSTM am neuen Rechner des HLRS intensiviert. Die beiden Projekte wurden in die so genannte TFlop/s Workbench des HLRS aufgenommen.

In zahlreichen Vorträgen und Publikationen wurden die Ergebnisse der Beratungsprojekte dem Fachpublikum zur Diskussion gestellt.

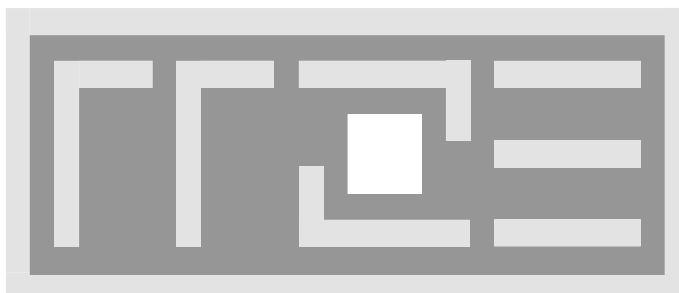
Hochkorrelierte Quantensysteme auf Höchstleistungsrechnern

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

Im dritten Projektjahr stand die Datenproduktion unter Verwendung des parallelisierten DMRG-Codes im Vordergrund. Neben Untersuchungen zur Phasenstruktur des eindimensionalen Holstein-Hubbard-Modells und des Holstein-Modells spinloser Fermionen wurde insbesondere das zweidimensionale halbgefüllte Hubbard-Modell mit Dotierung durch Löcher studiert. Hier konnten erstmals die bisher nur auf kleinen Gittern ermittelten Hinweise auf die Bildung einer Löcher-Streifenstruktur durch Extrapolation gegen verschwindende Abschneidefehler und für unendlich große Systeme erhärtet werden, weil nur die parallele DMRG den Einsatz massiver Ressourcen – CPU-Zeit und Hauptspeicher – auf großen Shared-Memory-Systemen erlaubt. Ein Artikel über diese Ergebnisse wurde von der renommierten Zeitschrift Physical Review B zur Veröffentlichung akzeptiert.

Zudem konnte im Jahr 2004 die HPC-Gruppe Dr. Martin Hohenadler (TU Graz) zu einem 3-monatigen Gastaufenthalt begrüßen, der über das EU-Programm hpc-europa finanziert wurde. Schwerpunkt des gemeinsamen Projekts mit Prof. Fehske (Univ. Greifswald) sowie dem HLR Stuttgart war die Zusammenführung eines Programmpakets der HPC-Gruppe zur exakten Diagonalisierung stark korrelierter Quantensysteme mit einem neuartigen Cluster-Perturbation-Theory (CPT) Ansatz, der von Dr. Hohenadler im Rahmen seiner Dissertation implementiert wurde.

Teil V: Beteiligung an Lehre und Wissenschaft



5 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft

5.1 Veröffentlichungen

S. Naegele-Jackson, R. Kleineisel & P. Holleczeck. *IPPM Measurements and Network Load Behavior of the German Research Network G-WiN*. Proceedings of the International Conference on Computing, Communications and Control Technologies (CCCT 04), Austin, Texas, USA, August 14-17, 2004, Vol. III, Communication Systems, Technologies and Applications, H.-W. Chu, M. Savoie, K. Toraichi, P. Kwan (Eds.), sponsored by the University of Texas at Austin and organized by the International Institute of Informatics and Systemics (IIS), Member of the International Federation of Systems Research (IFSR), pp. 390-395, ISBN 980-6560-17-5.

S. Naegele-Jackson, H. Kerscher, R. Kleineisel & P. Holleczeck. *IPPM Measurements of the German Research Network G-WiN and Their Application to Videoconferencing Services*. Proceedings of the Eight IASTED International Conference on Internet and Multimedia Systems and Applications, August 16-18, 2004, Kauai, Hawaii, USA, M. H. Hamza (Ed.), A Publication of the International Association of Science and Technology for Development - IASTED, ACTA Press, Anaheim, Calgary, Zurich, 2004, Publication Code 427, pp. 317-322 (427-032), ISBN 0-88986-420-9, ISSN 1482-7905.

I. Heller, R. Karch, R. Kleineisel, B. König & S. Kraft. *Messmethoden zur Eignung von Gigabit-Ethernet für Echtzeit-Anwendungen*. Proceedings des Workshops 'Eingebettete Systeme der GI-Fachgruppe Echtzeitsysteme', Boppard, 25/26.11.2004, Informatik aktuell (Hrsg. P. Holleczeck, B. Vogel-Heuser), Springer 2004, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 29-38, ISBN 3-540-23424-1, ISSN 1431-47-X.

F. Deserno, G. Hager, F. Brechtefeld & G. Wellein. *Performance of Scientific Applications on Modern Supercomputers*. High Performance Computing in Science and Engineering Munich 2004, S. Wagner et al. (Eds.), Springer 2004, Berlin, Heidelberg, pp. 339-348, ISBN 3-540-44326-6.

T. Zeiser. *Combination of detailed CFD simulations using the lattice Boltzmann method and experimental measurements using the NMR/MRI technique*. Transactions of the High Performance Computing Center, Stuttgart (HLRS) 2004, High Performance Computing in Science and Engineering, 04, E. Krause, W. Jäger, M. Resch (Eds.), Springer 2004, Berlin, Heidelberg, pp 277-292, ISBN 3-540-22943-4.

P. Lammers, K.N. Beronov, T. Zeiser & F. Durst. *Testing of closure assumption for fully developed turbulent channel flow with the aid of a lattice Boltzmann simulation*. High Performance Computing in Science and Engineering Munich 2004, S. Wagner et al. (Eds.), Springer 2004, Berlin, Heidelberg, pp. 77-92, ISBN 3-540-44326-6.

G. Hager, T. Zeiser & H. Heller. *Setting up ByGRID: First steps towards an e-science infrastructure in Bavaria*. Transactions of the KONWIHR Result Workshop, October 14-15, 2004, Technical University of Munich, Garching, High Performance Computing in Science and Engineering, Garching 2005, A. Bode, F. Durst (Eds.), Springer 2004, Berlin, Heidelberg, pp 97-102, ISBN 3-540-26145-1.

P. Lammers, K. Beronov, T. Zeiser & F. Durst. *Testing of closure assumptions for fully developed turbulent channel flow with the aid of a lattice Boltzmann simulation*. Transactions of the KONWIHR Result Workshop, October 14-15, 2004, Technical University of Munich, Garching, High Performance Computing in Science and Engineering, Garching 2005, A. Bode, F. Durst (Eds.), Springer 2004, Berlin, Heidelberg, pp 3-17, ISBN 3-540-26145-1.

G. Hager, E. Jeckelmann, H. Fehske & G. Wellein. *DMRG Investigation of Stripe Formation in Doped Hubbard Ladders*. High Performance Computing in Science and Engineering Munich 2004, S. Wagner et al. (Eds.), Springer 2004, Berlin, Heidelberg, pp. 3-26, ISBN 3-540-44326-6.

G. Hager, E. Jeckelmann, H. Fehske, & G. Wellein. *Parallelization strategies for density matrix renormalization group algorithms on shared-memory systems*. J. Comp. Phys., 194-2, 795-808.

T. Pohl, F. Deserno, N. Thürey, U. Rüdte, P. Lammers, G. Wellein & T. Zeiser. *Performance Evaluation of Parallel Large-Scale Lattice Boltzmann Applications on Three Supercomputing Architectures*. Proc. Supercomputing 2004, Pittsburgh, PA, November 6-12, 2004.

G. Wellein, T. Zeiser, G. Hager & P. Lammers. *Application Performance of Modern Number Crunchers*. CSAR Focus, Edition 12, Summer-Autumn 2004, pp. 17-19, ISBN 1470-5893.

G. Wellein, T. Zeiser, G. Hager & S. Donath. *On the Single Processor Performance of Simple Lattice Boltzmann Kernels*. In press, Comp. Fluids.

T. Zeiser, P. Lammers & G. Wellein. *Is there still a Need for Tailored HPC Systems in CFD or can we go with Commodity Off-The-Shelf Clusters?* inSiDE, Vol. 2 No. 2, Autumn 2004, pp.10-15.

Y. Al-Jahmany, P.O. Brunn, G. Brenner & T. Zeiser. *Application of the lattice-Boltzmann method for the simulation of a Carreau-Yasuda fluid flow through a 4:1 planar contraction*. Submitted to J. Rheol.

H. Fehske, G. Wellein, G. Hager, A. Weisse & A.R. Bishop. *Quantum lattice dynamical effects on the single-particle excitations in one-dimensional Mott and Peierls insulators*. Phys. Rev. B 69, 165115.

S. Sykora, A. Hübsch, K.W. Becker, G. Wellein & H. Fehske. *Single-particle excitation and phonon softening in the one-dimensional Holstein model*. To appear in Phys. Rev. B.

5.3 Vorträge

Gerhard Wellein: *Performance of Scientific Applications on Modern Supercomputers*, Second Joint HLRB and KONWIHR Result and Reviewing Workshop, München, 2./3. Februar 2004.

Gerhard Wellein: *Investigation of Stripe Formation in Doped 6-Leg Hubbard Ladders*, Second Joint HLRB and KONWIHR Result and Reviewing Workshop, München, 2./3. Februar 2004.

Gerhard Wellein: *Effiziente Nutzung von Hochleistungsrechnern in der numerischen Strömungsmechanik*, NUMET 2004, Erlangen, 08.-11. März 2004.

Gerhard Wellein: *Performance Characteristics of Modern Supercomputers*, National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC), Berkley (USA), 10. März 2004.

Gerhard Wellein: *Parallelization Strategies for Density Matrix Renormalization Group Algorithms on Shared-Memory Systems*, American Physical Society (APS) March Meeting 2004, Montreal (Kanada), 25. März 2004.

Gerhard Wellein: *Application Performance: Altix vs. the Rest*, SGI Worldwide User Group Conference, Orlando (Florida), 23.-27. Mai 2004.

Gerhard Wellein: *Moderne Mikroprozessoren – Architektur und grundlegende Optimierungsansätze*, Theoretische Physik, Bayreuth, 2. Juli 2004.

Gerhard Wellein: *Optimization Approaches and Performance Characteristics of Lattice Boltzmann Kernels*, International Conference for Mesoscopic Methods in Engineering and Science 2004, Braunschweig, 28. Juli 2004.

T. Zeiser: *Combination of detailed CFD simulations using the lattice Boltzmann method and experimental measurements using the NMR/MRI technique*, HLRS Results and Review Workshop, Stuttgart, 4./5. Oktober 2004. [Mit "Golden Spike Award" ausgezeichnet!]

T. Zeiser: *Numerical flow simulations on high performance computers: Possibilities, potentials and needs of computational fluid dynamics*, invited talk, European HPTC Workshop, Paris, 20.-22. September 2004.

T. Zeiser: *Simulation of transport processes in hierarchical materials*, Research Day, Lehrstuhl für Systemsimulation, Erlangen, 18. August 2004.

T. Zeiser: *Strömungssimulation mit Lattice Boltzmann Verfahren auf Hochleistungsrechnern: Ein Vergleich mit NMR/MRI Messungen*, Seminarvortrag, Forschergruppe 338, Karlsruhe, Juni 2004.

T. Zeiser: *Tera-scale lattice Boltzmann flow simulations: Fully developed channel flow*, HLRS-TeraFlow Workshop, Stuttgart, 6./7. Mai 2004.

T. Zeiser: *Das Lattice Boltzmann Verfahren und seine Anwendung in komplexen Strömungsgebieten*, Projektmeeting Medizin, Erlangen, 3. Mai 2004.

T. Zeiser: *Die Welt der Supercomputer - Erfolg durch Strategie: Kompetenzteam für Hochleistungsrechner und technisch-wissenschaftliche Simulation*, Kick-off Meeting Turbulenz, Erlangen, 30. April 2004.

T. Zeiser, H. Freund, C. Heinen, J. Tillich: *Transportvorgänge in porösen Medien: Vergleich Lattice Boltzmann CFD-Simulation und NMR/MRI-Messung*, GVC-Fachausschusssitzung CFD & Rheologie, Würzburg, 29./30. März 2004.

5.2 Herausgeberschaft

P. Holleczeck, B. Vogel-Heuser: *Eingebettete Systeme*, Informatik aktuell, Springer 2004, Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 3-540-23424-1, ISSN 1431-47-X

5.4 Vortragsreihen

5.4.1 RRZE-Kolloquium

Die Kolloquium vermittelt kompetente Informationen zu Spezialthemen aus der Informationstechnologie und den Dienstleistungen des RRZE. Sie finden während der Vorlesungszeit regelmäßig jeden Dienstag im RRZE statt. Wenn nicht anders vermerkt, wurden die Vorträge von Mitarbeitern des RRZE gehalten.

Im Rahmen des **RRZE-Kolloquiums** fanden im Jahre 2004 folgende Vorträge statt:

WS 2003/04:

- 13.01. *IT-Sicherheitsforum III: Betriebssystemsicherheit*, G. Hofmann
- 20.01. *Aktueller Stand der GRID-Forschung*, Prof. M. Resch/HLR Stuttgart
- 27.01. *GRID-Computing mit GLOBUS*, Dr. H. Heller/LRZ München
- 03.02. *IT-Sicherheitsforum IV: Erhöhte Sicherheitsmaßnahmen*, Dr. U. Hilgers

SS 2004:

- 27.04. *Spam - Grundlagen und Gegenmaßnahmen*, Fa. Microsoft GmbH
- 04.05. *Der RRZE-Webauftritt*, W. Wiese
- 11.05. *HP-Hochleistungsrechner der nächsten Generation*, Fa. HP
- 18.05. *Cray-Hochleistungsrechner der nächsten Generation*, Fa. Cray
- 25.05. *SGI-Hochleistungsrechner der nächsten Generation*, Fa. SGI
- 08.06. *HPC-Benutzertreffen am RRZE*, HPC-Team
- 15.06. *Intel-Hochleistungsrechner der nächsten Generation*, Fa. Intel
- 22.06. *Dell-Notebooks an der FAU*, Fa. Dell
- 29.06. *IBM Hochleistungsrechner der nächsten Generation*, Fa. IBM
- 13.07. *SUN-Hochleistungsrechner der nächsten Generation*, Fa. SUN Microsystems
- 20.07. *AMD-Hochleistungsrechner der nächsten Generation*, Fa. AMD
- 20.07. *Universitätstag: IBM/Linux*, Fa. IBM

WS 2004/05:

- 21.12. *Microsoft Updatedienst*, Fa. Microsoft GmbH

5.4.2 Netzwerkausbildung

Für Administratoren und interessierte Kunden veranstaltet das RRZE eine Vorlesungsreihe zum Thema „Netzwerke“. Sie führt in die Grundlagen der Datenkommunikation ein und stellt die zahlreichen aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der Netzwerksysteme dar. Die Vorträge finden während der Vorlesungszeit regelmäßig jeden Mittwoch im RRZE statt. Wenn nicht anders vermerkt, wurden die Vorträge von Mitarbeitern des RRZE gehalten.

WS 2003/04:

- 14.01. *Videostreaming*, M. Gräve
- 21.01. *Funk-LANs und ihre Realisierung an der FAU*, T. Fuchs
- 28.01. *IPv6*, J. Kaiser
- 04.02. *Das Kommunikationsnetz in der Klinik: Struktur*, U. Hillmer
- 11.02. *Das Kommunikationsnetz in der Klinik: Betrieb, Management, Kenndaten*, U. Hillmer

SS 2004:

- 21.04. *Modelle und Begriffe*, Dr. P. Holleczeck
- 28.04. *Verkabelung, Switching und Lokale Netze*, Dr. P. Holleczeck
- 05.05. *Netzstrukturen an der FAU*, U. Hillmer
- 12.05. *TCP/IP-Grundlagen*, R. Kleineisel
- 19.05. *Routing und Routing-Protokolle im FAU-Netz*, Dr. H. Kerscher
- 26.05. *E-Mail-Versorgung an der FAU*, Dr. G. Dobler
- 16.06. *Videokonferenzen an der FAU*, M. Gräve
- 23.06. *Betrieb von Subnetzen an der FAU*, J. Kaiser
- 30.06. *Virtuelle Private Netze*, J. Kaiser
- 07.07. *Funk-LANs und ihre Realisierung an der FAU*, T. Fuchs
- 13.07. *Das Kommunikationsnetz im Klinikbereich: Struktur*, U. Hillmer

WS 2004/05:

- 20.10. *Modelle und Begriffe*, Dr. P. Holleczeck
- 27.10. *Verkabelung, Switching und Lokale Netze*, Dr. P. Holleczeck
- 03.11. *Netzstrukturen an der FAU*, U. Hillmer
- 10.11. *TCP/IP-Grundlagen*, R. Kleineisel
- 17.11. *Routing und Routing-Protokolle im FAU-Netz*, Dr. H. Kerscher
- 24.11. *E-Mail-Grundlagen*, Dr. R. Fischer
- 01.12. *Videokonferenzen an der FAU*, M. Gräve
- 08.12. *Betrieb von Subnetzen an der FAU*, J. Kaiser
- 15.12. *Virtuelle Private Netze*, 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. Wenn nicht anders vermerkt, wurden die Vorträge von Mitarbeitern des RRZE gehalten.

WS 2003/04:

- 22.01. *Notebooks im Uninetz*, Dr. S. Turowski
- 29.01. *SGI-Campustreffen*, Fa. SGI
- 05.02. *Webmastertreffen*, W. Wiese
- 12.02. *Novell-/Windows-Campustreffen*, M. Ruckdäschel

SS 2004:

- 10.04. *Grundlagen der IT-Sicherheit*, V. Scharf
- 13.05. *Novell-Campustreffen*, M. Ruckdäschel
- 27.05. *SUN-Campustreffen*, Fa. SUN Microsystems
- 17.06. *Aktuelles zur PC-Hardware*, Fa. Fujitsu-Siemens
- 24.06. *IT-Sicherheitsforum III: Betriebssystemsicherheit*, G. Hofmann
- 26.06. *Novell-/ Windows-Campustreffen*, S. Döhler
- 01.07. *IT-Sicherheitsforum I: Grundlagen der IT-Sicherheit*, V. Scharf
- 15.07. *Windows-Campustreffen*, G. Hofmann

WS 2004/05:

- 21.10. *SUN-Campustreffen*, SUN Microsystems
- 28.10. *Windows-Campustreffen*, G. Hofmann
- 11.11. *PC-Beschaffung: Die neue FSC-Generation*, Fa. Fujitsu-Siemens
- 18.11. *Die Adobe Acrobatpalette*, Fa. CANCOM Deutschland GmbH
- 25.11. *IT-Sicherheitsforum I: Grundlagen der IT-Sicherheit*, V. Scharf
- 02.12. *Linux-Campustreffen*, M. Ritter
- 09.12. *IT-Sicherheitsforum III: Betriebssystemsicherheit*, G. Hofmann

5.5 Workshops und Tutorials

- 03.02. *Basics, Systems and Tools of High Performance Computing*,
LRZ (Organisation und Durchführung gemeinsam mit LRZ München)
- 22.07. NEC SX Tutorial, RRZE & NEC HPCE
- 04.-08.10. *Parallel Programming and Optimization on High Performance Computers*,
LRZ (Organisation und Durchführung gemeinsam mit LRZ München)
- 05.11. Einweihung des HPC-Labors an der FH-Nürnberg,
(FH-Nürnberg, KONWIHR, RRZE)
- 19.11. Campustag: STAR-CD@FAU, RRZE & CD adapco Group

5.6 Lehrtätigkeit

- SS 04 *Programming Techniques for Supercomputers (FAU Erlangen-Nürnberg)*;
Vorlesung mit Übung; G. Wellein, G. Hager, T. Zeiser
- WS 04/05 *Parallelrechner (FH Nürnberg)*; Vorlesung; G. Wellein

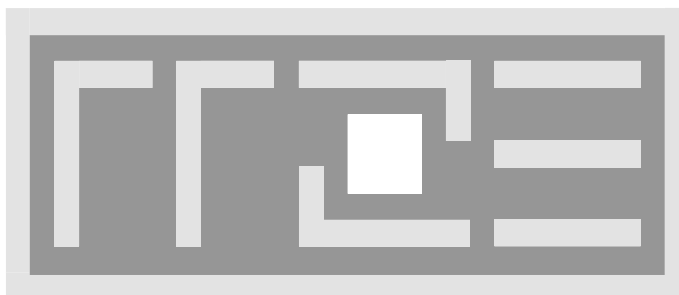
5.7 Betreute Arbeiten

Stefan Donath, *On Optimized Implementations of the Lattice-Boltzmann Method on Contemporary High Performance Architectures*, Bachelor Thesis, Erlangen, 2004. (HPC-Team)

Milena Gergova, *Numerical pore-scale studies of transport phenomena in fixed beds*, Master Thesis, Erlangen. 2004. (HPC-Team)

Jürgen Bauer, *Ortsaufgelöste Simulation von Transportprozessen in porösen Medien zur Untersuchung von Dispersion und Verweilzeitverhalten*, Diplomarbeit, Erlangen. 2004. (HPC-Team)

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:

- Stellvertreter der Sprecherin der GI-Fachgruppe Echtzeitsysteme und PEARL
- Vertreter der FAU in der DFN-Mitgliederversammlung
- Mitglied im DFN-Betriebsausschuss
- Mitglied im Vorstand des FAU-Forums „Neue Medien in der Lehre“

C. Junkes

- Prüfungskommission Xpert

Dr. G. Wellein:

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

W. Wiese

- StIM - Studierende im Mittelpunkt
- AKBayWeb: Arbeitskreis Bayerischer Webmaster



6.2 Arbeitskreise der bayerischen Hochschulrechenzentren

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

AKBayWeb:

AK Bayerischer Webmaster

BHN:

Bayerisches Hochschulnetz (AK der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

BHRV:

Bayerischer Hochleistungsrechnerverbund (AK der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

BSK:

Bayerische Software-Koordination (AK der Bayerischen Hochschulrechenzentren zur Beschaffung und Verteilung von Software im Rahmen von Landeslizenzen), Vorsitz

BUB:

Bayerische UNIX-Betreuer (AK der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

AK Beratung:

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

AK Digitale Bildarchive:

Arbeitskreis des Forums „Neue Medien in der Lehre“

AK NetzPC:

Arbeitskreis für vernetzte Arbeitsplatzrechner (AK der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

AK Kosten- und Leistungsrechnung:

Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI)

6.3 Informationsveranstaltungen

RRZE

10.03. ISER-Führung (Schulklasse), Dr. F. Wolf

16.04. Einweihung des RRZE-Webauftritts, W. Wiese

26.07. CIP-Pool-Einweihung der Theologischen Fakultät, Katja Augustin

18.10. Erstsemestereinführung, W. Zink

22.11. Kontaktmesse EEI, W. Zink

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 diese jedoch wegen fehlender Erfassungs- und Auswertungswerkzeuge derzeit nicht zur Verfügung.

Tab. 19: CPU-Stunden von FAU-Großkunden am LRZ und am RRZE 2004

Kundengruppe	LRZ	RRZE			Gesamt
	VPP 700	IA32-Cluster	SGI Altix 3700	SGI Origin3400	
Fraunhofer Institut		46.581			46.581
Organische Chemie I		177.400	6.683	27.893	211.976
Theoretische Chemie		770	2.930	240	3.940
Pharmazeutische Chemie		6.306		257	6.563
Prozessmaschinen u. Anlagentechnik		4.265		323	4.588
Strömungsmechanik	149.270	266.142	164.618		430.760
Werkstoffe der Elektrotechnik					
Bioinformatik		17.178		47.452	64.630
Festkörperphysik		8.872	2.206	77.738	88.816
Angewandte Mathematik					
Theoretische Physik I		95.764		1.973	97.737
Theoretische Physik II		402.987	960		403.947
Theoretische Physik III		187.421	3.062	555	191.038
RRZE		15.571	25.539		41.110
Feststoff- u. Grenzflächen-verfahrenstechnik		12.092			12.092
Chem. Reaktionstechnik		17.437			17.437
Vorlesungen/Kurse		1.843	71		1.914
TU München		17.835			17.835
Informatik		1.923	2.598		4.521
Sonstige		2.579	527	1.205	4.311
Summe		1.282.966	209.194	157.636	1.649.796

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. 2004)	12
Abb. 5: Startseite des neuen RRZE-Webauftritts	23
Abb. 6: A. Scholta, Leiter des IT-Betreuungszentrums Innenstadt (IZI)	28
Abb. 7: Das IA32/EM64T-Cluster am RRZE	32
Abb. 8: Nachguss eines römischen Handabakus aus dem 1. Jahrhundert	35
Abb. 9: programmierbarer Tischrechner HP 9100 von 1968	35
Abb. 10: programmierbarer Taschenrechner HP 35 von 1973	35
Abb. 11: erster in Basic programmierbarer Taschenrechner Sharp PC1212 von 1983	35
Abb. 12: Saldiermaschine Olivetti Summa 15 (Zahnstangenprinzip, ca. 1950)	36
Abb. 13: FACIT C1-13 (Sprossenradprinzip, 1957)	36
Abb. 14: Saldiermaschine Olivetti Summa Quanta 20R (Zahnstangenprinzip, ca. 1966)	36
Abb. 15: FACIT CA1-13 (Sprossenradprinzip, ca. 1960)	36
Abb. 16: Apple Macintosh Performa 5200 (1995)	36
Abb. 17: Schematische Darstellung der Topologie des Memory-Servers	39
Abb. 18: Mittlere Auslastung des Memory-Servers im Jahre 2004	40
Abb. 19: Auslastung des HPC-Clusters 32 im Jahr 2004	40
Abb. 20: Schematischer Aufbau eines Compute-Brick am Altix Supercomputer	41
Abb. 21: Schematischer Aufbau des Altix-Superclusters	42
Abb. 22: Auslastung des Altix-Superclusters im Jahr 2004	42
Abb. 23: Infoserver	43
Abb. 24: Struktur des Fernnetzes der FAU	49
Abb. 25: Verkehrsentwicklung FAU 2004	51
Abb. 26: Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen	52
Abb. 27: Zeitliche Entwicklung der IP-Adressen im FAU-Netz.	52
Abb. 28: Struktur des FAU-Kommunikationsnetzes (Wissenschaft)	53
Abb. 29: Struktur des Klinik-Kommunikationsnetzes	57
Abb. 30: Jahresverteilung des E-Mail-Aufkommens	58
Abb. 31: Jahresverteilung der Anteile von Ham, Spam und ungeprüften E-Mails	59
Abb. 32: Entwicklung des Verkehrsaufkommens	61
Abb. 33: Aufteilung der E-Mail-Verkehrsströme	61
Abb. 34: Subnetz Informatik	63
Abb. 35: HPC-Services als Bindeglied zwischen Anwender und Hochleistungsrechner	67

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Wissenschaftliches Personal	19
Tab. 2:	Technisches Verwaltungspersonal	19
Tab. 3:	Kosten der Datenverarbeitung	20
Tab. 4:	Nutzfläche des RRZE	20
Tab. 5:	Die wichtigsten Dienstleistungsserver	38
Tab. 6:	Den Kunden direkt zugängliche Systeme	39
Tab. 7:	Novell-Server am RRZE	45
Tab. 8:	Zentrale Windows-Server am RRZE	47
Tab. 9:	Geräteausstattung für die Bibliothek	47
Tab. 10:	Inanspruchnahme der Rechner am LRZ durch die FAU	69
Tab. 11:	Alle Campus-Software-Produkte	71
Tab. 12:	Server und Kunden im RRZE-Tree	82
Tab. 13:	Verhältnis Studenten/CIP-Arbeitsplätze	86
Tab. 14:	CIP-Pools der FAU	87
Tab. 15:	WAP-Anträge der FAU	89
Tab. 16:	WAP-nahe HBFG-Anträge	91
Tab. 17:	Schulungen 2004 (ohne Kilinikum)	94
Tab. 18:	Schulungen 2004 für das Klinikum der FAU	95
Tab. 19:	CPU-Stunden von FAU-Großkunden am LRZ und RRZE 2004	114

Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien

A Organisationsbescheid

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

B Benutzungsrichtlinien

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).