

Mitteilungsblatt 83

Jahresbericht 2006

Liebe Leserin, Lieber Leser,

Globalisierung und Internationalisierung sind Themen der Zeit. Auch für die Wissenschaft und die Hochschulen erwachsen daraus neue Herausforderungen. Für die Universität heißt dies unter anderem auch die Installation des „Bologna-Prozesses“: Ablösung der altherwürdigen Diplomstudiengänge durch die in den angelsächsischen Ländern üblichen Bachelor- und Masterabschlüsse mit zusätzlichen Anforderungen an die IT. Das RRZE hat 2006 mit dem Beginn des Projektes Identity Management (IDMone) – eingebettet in die neue Stabsstelle Projekte und Prozesse – die ersten Weichen für diesen Prozess gestellt, da ein funktionierendes IDM-System die Voraussetzung für alle darauf aufsetzenden Prozesse der Universität ist.

Neben diesem großen Projekt, das die gesamte Hochschule betrifft, können Sie sich im Kapitel Meilensteine an ausgewählten Beispielen ein Bild über Projekte und Aktivitäten am RRZE im Jahr 2006 machen. Die stetig wachsenden Routinetätigkeiten, die zwar oft nicht so spektakulär aber

mindestens genauso wichtig für die Dienstleistungsqualität sind, werden daran anschließend dokumentiert, gefolgt von den Zusammenstellungen der zahlreichen Veröffentlichungen, Vorträge und Kongressteilnahmen, die den wissenschaftlichen Anspruch des RRZE untermauern.

Im wahrsten Sinne des Wortes publikumswirksam war der 1. Erlanger Webkongress zum Thema Barrierefreiheit mit Teilnehmern aus dem In- und Ausland, der auch unser Engagement für barrierearme Webentwicklung honoriert. Dazu gehört auch der Relaunch des Webauftrittes des Gehörlosen Institutes Bayern.

Eine feste Fangemeinde haben mittlerweile unsere α -Campus-Beiträge. Sie werden vom RRZE in Kooperation mit BR Alpha an der Universität produziert und haben sich einen festen Sendeplatz im Bayerischen Fernsehen erworben, zumal eine Ringvorlesung zur Fußball-WM 2006 zusätzlich ein durchaus spannendes Thema bot.

Eher im Stillen vollzog sich die Neuinstallation des Supercore am RRZE. Damit wurde das RRZE neben Potsdam, Hannover und Frankfurt zu einem der vier Hauptstandorte für das Deutsche Wissenschaftsnetz.

Etwas spektakulärer war im Dezember die Installation eines neuen Parallelrechners, der mit seinen Leistungsdaten für ein halbes Jahr auf Platz 124 der Weltrangliste zu finden war.

Für das Funktionieren einer Universität aber mindestens genauso wichtig ist die Vereinfachung mittels FSV als Beginn zukünftiger wichtiger Anstrengungen in der Verwaltungs-DV.

Es ist unmöglich, die einzelnen Prozesse und Aktivitäten zu gewichten, da das Ergebnis je nach Blickwinkel stark variiert. Deshalb zeigen wir diesmal auch in den Meilensteinen beispielhaft die „Nachwuchsförderung“ am Besuch einer Schulkasse.

Mit diesem Jahresbericht halten Sie die Dokumentation des sehr breiten Dienstleistungsangebots des RRZE in Händen, das ohne das große Engagement der Kolleginnen und Kollegen nicht möglich wäre. Unser Ziel für die Zukunft bleibt dabei immer, die Dienste des RRZE für Sie quantitativ und qualitativ weiter zu verbessern.

Ihr

Dr. Gerhard Hergenröder



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

1 Organisation	7
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 Ausbildung, Beratung, Information	15
1.3.4 Unterstützung dezentraler Systeme	16
1.3.5 Datenbanken und Verfahren	19
1.4 Ressourcen und Ausstattung	20
1.4.1 Personal	20
1.4.2 Sachmittel	21
1.4.3 Räume	22
2 Meilensteine	23
2.1 Mit „IDMone“ fit für die moderne Hochschule	24
2.2 Webkongress Erlangen 2006 – Barrieren im Kopf und im Internet abbauen	26
2.3 Relaunch von www.giby.de	29
2.4 Das RRZE schult bayerische Behörden und Gemeinden	31
2.5 Auf Tuchfühlung mit dem PC	32
2.6 α-Campus: Uni-TV und die Fußball-WM 2006	34
2.7 Supercore am RechenZentrum Erlangen	35
2.8 Die Weichen neu gestellt – Neuer Parallelrechner am RRZE	37
2.9 ISC-Award 2006 für FAU-Forscherteam	39
2.10 Neue PCs für Philosophen und Juristen	40
2.11 CIP-Pool in der Langen Gasse auf Platz 1	41
2.12 Verwaltungsvereinfachung für zufriedene Kunden	42
3 Dienstleistungen	43
3.1 Zentrale Systeme	44
3.1.1 Memoryserver (SGI Origin 3400)	46
3.1.2 HPC-Cluster32 (Linux Xeon Cluster)	47
3.1.3 HPC-Cluster64 (SGI Altix 3700 Supercluster)	48
3.1.4 Server zur Datenhaltung / Fileserver	50
3.1.5 Server für Informationsdienste	50
3.1.6 Systeme für E-Mail	51

3.1.7	Systeme für Datenbankdienste / Verzeichnisdienste	52
3.1.8	Systeme für Backup	53
3.1.9	Systeme für DNS (Domain Name System)	53
3.1.10	Dialogserver (extern)	53
3.1.11	Dialogserver (intern)	53
3.1.12	Novellserver	53
3.1.13	Windowsserver	56
3.1.14	Bibliotheksserver	58
3.2	Verwaltungsverfahren	59
3.3	Stand der HBFG-Anträge	61
3.4	Kommunikationsnetz	62
3.4.1	Backbone Wissenschaft	63
3.4.2	Backbone Medizinisches Versorgungsnetz	67
3.4.3	E-Mail Wissenschaftsnetz	70
3.4.4	E-Mail Medizinisches Versorgungsnetz	72
3.4.5	Subnetze Wissenschaft	74
3.4.6	Subnetz Informatik	76
3.4.7	Uni-TV / Medienbetreuung	76
3.5	Informationsdienst World Wide Web	77
3.6	High Performance Computing	78
3.6.1	Hardware-Entwicklung	78
3.6.2	HPC-Beratung	79
3.6.3	Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ)	79
3.7	Software	81
3.7.1	Zentrale Software-Beschaffung und -Verteilung	81
3.7.2	Campuslizenzen	81
3.8	Hardware-Beschaffungen	90
3.9	Betreuung dezentraler Systeme	92
3.9.1	Novellserver	92
3.9.2	Unixserver	93
3.9.3	Linuxserver	94
3.9.4	Windows-Clients	94
3.9.5	Kosten für Dienstleistungen im Rahmen der Institutsunterstützung	94
3.10	Investitionsprogramme	96
3.10.1	Computer-Investitions-Programm (CIP)	96
3.10.2	Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)	99
3.10.3	HBFG-Berufung	101
3.11	Information und Beratung	103
3.12	Ausbildung	104

3.12.1 SchulungsZentrum	104
3.12.2 Fachinformatiker	106
4 Forschungs- und Entwicklungsprojekte	107
4.1 Kommunikationssysteme / Netzdienste	108
4.2 High Performance Computing	115
5 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft	117
5.1 Veröffentlichungen	118
5.2 Vorträge	120
5.3 Herausgeberschaft	122
5.4 Betreute Arbeiten	123
5.5 Workshops und Tutorials	124
5.6 Lehrtätigkeit	125
5.7 Dissertation	126
5.8 Vortragsreihen	127
5.8.1 RRZE-Kolloquium	127
5.8.2 Netzwerkausbildung	127
5.8.3 Campustreffen/Systemkolloquium	128
6 Aktivitäten	129
6.1 Gremienarbeit	130
6.2 Arbeitskreise der bayerischen Hochschulrechenzentren	132
6.3 Informationsveranstaltungen	133
6.4 Aktivitäten der Kunden	134
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	135
Abbildungsverzeichnis	135
Tabellenverzeichnis	137
Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien	138
Organisationsbescheid	138
Benutzungsrichtlinien	138
Mitteilungsblätter des RRZE seit 1988	139

Teil 1: Organisation

1 Organisation

Das Regionale RechenZentrum Erlangen (RRZE) 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, 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 Universität Erlangen-Nürnberg wird vom **Ausschuss für Rechenanlagen** (ehemals **Senatskommission für Rechenanlagen**, SEKORA) wahrgenommen.

1.1.1 Kollegiale Leitung

Prof. Dr. Freimut **Bodendorf**, Universität Erlangen-Nürnberg, LS BWL, insb. Wirtschaftsinformatik 2

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

Prof. Dr. Wolfgang **Schröder-Preikschat**, Universität Erlangen-Nürnberg, LS Informatik 4 (Verteilte Systeme und Betriebssysteme)

1.1.2 Beirat

Vorsitz

Prof. Dr. Gerhard **Koller**, Sprachenzentrum

(Vertreter: Prof. Dr. Bernhard W. Wegener, LS Öffentliches Recht)

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Andreas **Görling**, LS Theoretische Chemie

(Vertreter: Prof. Dr. Eberhard Bänsch, LS Angewandte Mathematik 3)

Prof. Dr. Hans-Ulrich **Prokosch**, IMBE, LS Medizinische Informatik

(Vertreter: Prof. Dr. Gefeller, IMBE, LS Biometrie und Epidemiologie)

Dr.-Ing. Jochen **Weinzierl**, LS Hochfrequenztechnik

(Vertreter: Prof. Dr. Hans Joachim Schmid, Mathematisches Institut)

Dipl.-Kfm. Shota **Okujava**, Betriebswirtschaftliches Institut
(Vertreter: Dipl.-Kffr. Sonja Fischer, Betriebswirtschaftliches Institut)

Region

Dr. Andreas **Grandel** (Vertreter: Dipl.-Inf. 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
Dipl.-Ing. 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

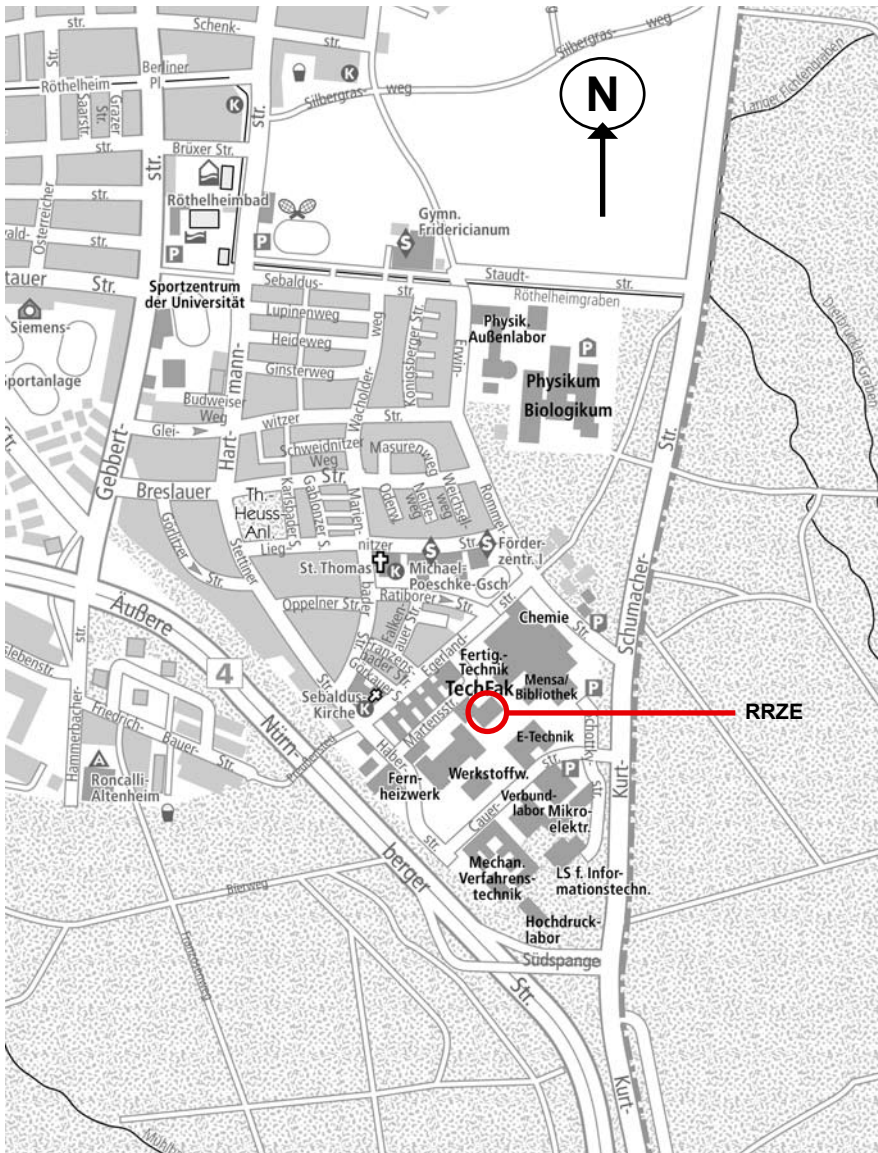
Prof. Dr. Michael **Amberg**

WiSo

Mitglieder

Prof. Dr. Bernhard W. Wegener	Öffentliches Recht
Prof. Dr. Hans-Ulrich Prokosch	IMBE, Medizinische Informatik
Dr. Walter Kugemann	FIM-NeuesLernen
Prof. Dr. Paul-Gerhard Reinhard	Theoretische Physik
Prof. Dr. Andreas Görling	Theoretische Chemie
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich	Informatik 12
Dr. Mario Österreicher	Sprachenzentrum, WiSo
Dr. Thomas Sokoliuk	Geographie
Renate Kopp-Juhnke	FAPS
Ingeborg Daschner	Radiologie
Thomas Janu	Student

1.2 Standort



(Erstellt durch Ingenieurbüro für Kartographie Bernhard Spehmler)

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

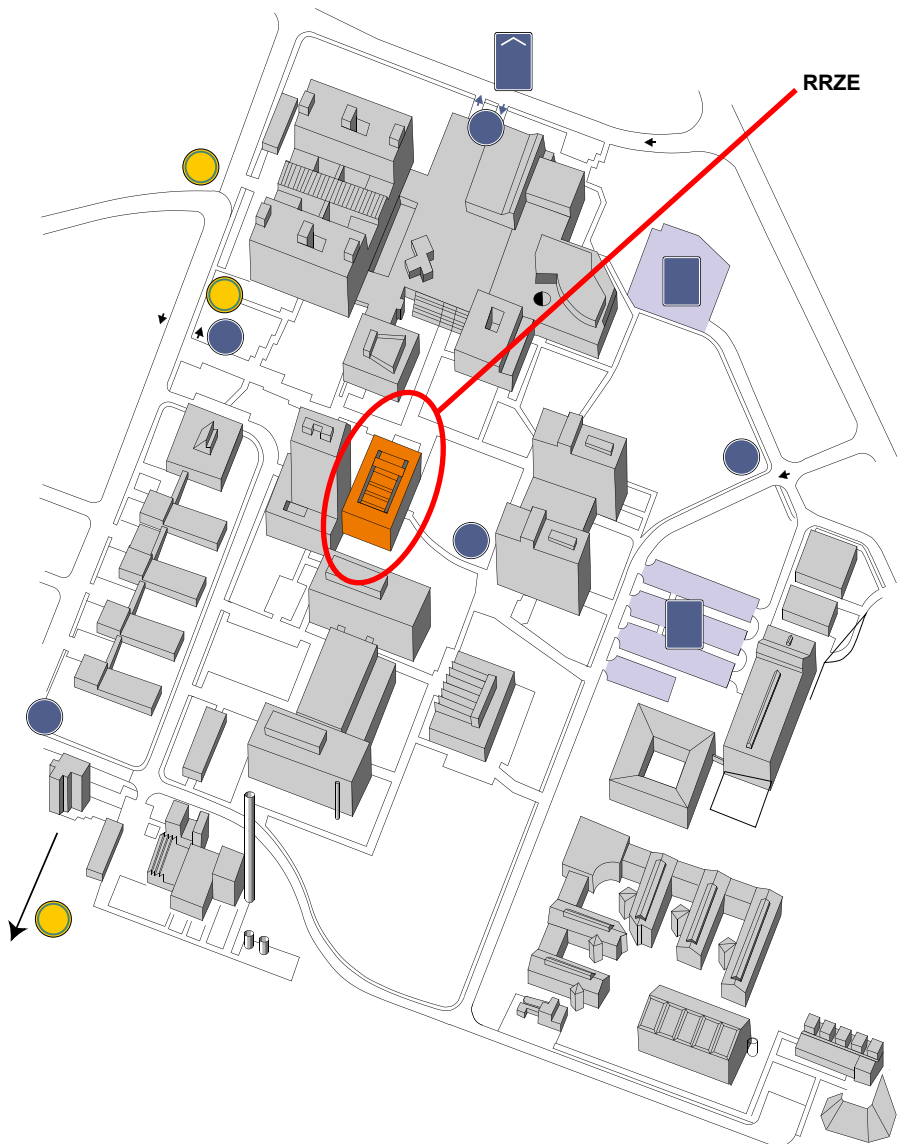


Abb. 3: Gelände der Technischen Fakultät mit RRZE

1.3 Geschäftsführung und Abteilungen

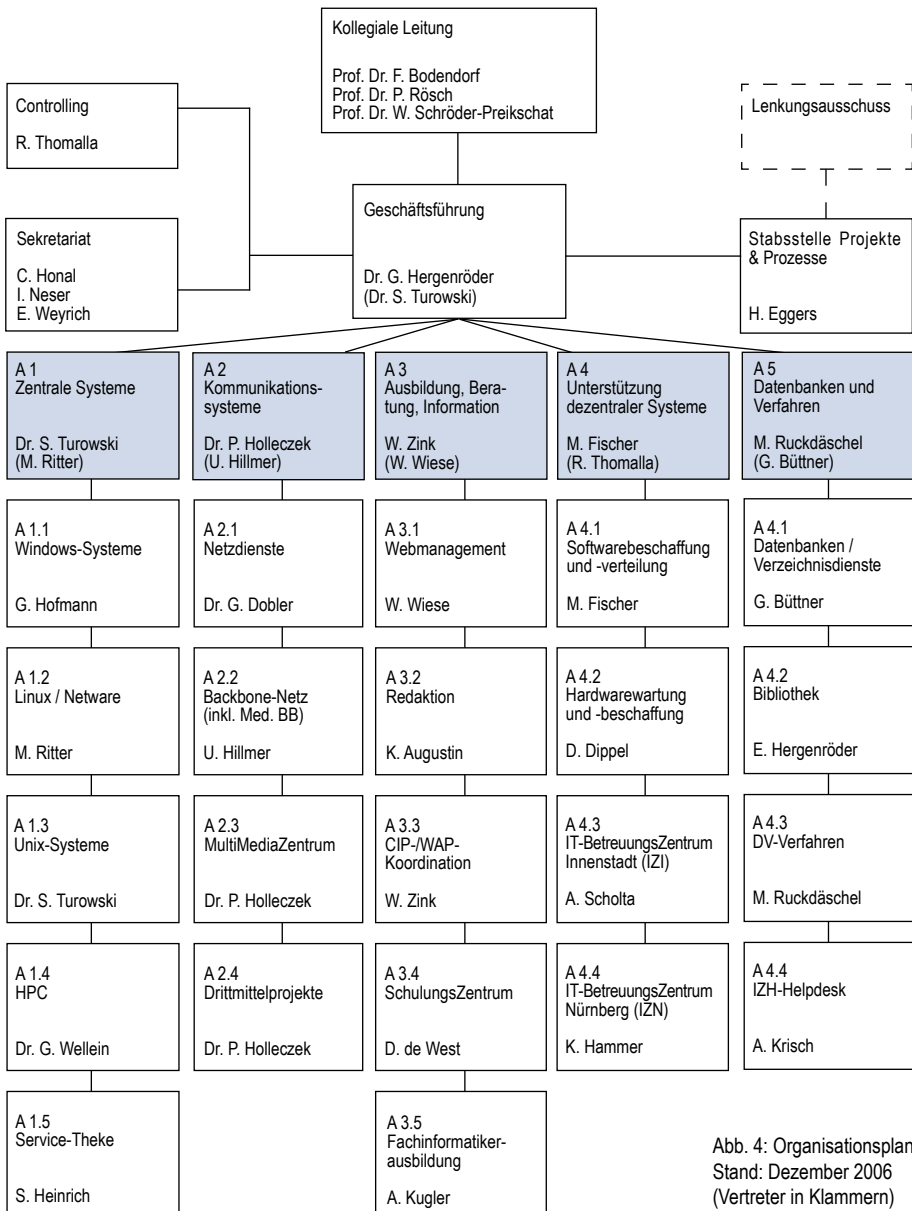


Abb. 4: Organisationsplan
Stand: Dezember 2006
(Vertreter in Klammern)

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.

Der Geschäftsführung direkt unterstellt ist die neue Stabsstelle „Projekte und Prozesse“, die am RRZE abteilungsübergreifende Großprojekte durchführen wird. Als erstes Projekt wurde 2006 das Projekt „IDMone“ mit dem Ziel des Aufbaus eines uniweiten Identity Managements gestartet. Dieses Projekt wird von einem Lenkungsausschuss überwacht.

Die Dienstleistungen des RRZE werden von **fünf Abteilungen** erbracht, deren Aufgaben im Folgenden kurz beschrieben sind.

1.3.1 Abteilung „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 Datenbank-, Archivierungs- und Datensicherungsdiensten. 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 Dialogservern an. Alle Geräte sind in eine Überwachung eingebunden, so dass sich anbahnende Störungen schnell erkannt und behoben werden können.

Eine zentrale Datensicherung in einem Bandroboter mit vier Laufwerken und rund 700 Kassetten stellt sicher, dass selbst 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 oder leitet spezielle Anfragen an einen der Experten am Rechenzentrum weiter.

Die Aufgaben der Service-Theke sind:

- Benutzerberatung, -verwaltung, -anträge, -nummern und -konten
- Passwortvergabe und -änderung
- Skriptenverkauf
- Posterausgabe
- Plot-, Druck- und Scan-Dienste
- Verleih von Spezialgeräten (Beamer u.a.)
- 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 High Performance Computing kontinuierlich gerecht werden zu können, hat das RRZE seine Anstrengungen in einem „Center of Excellence for High Performance Computing“ (cxHPC) gebündelt.

1.3.2 Abteilung „Kommunikationssysteme“

Datennetz

Klassische Netzdienste, Clientserver-Strukturen und bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz. Das vom RRZE betriebene Kommunikationsnetz der FAU reicht von der EWF in Nürnberg, über Fürth, Erlangen bis zur Sternwarte in Bamberg. Es gilt als das verteiltteste Hochschulnetz in Deutschland. Im Baubestand der ca. 140 Gebäudegruppen finden sich auch zahlreiche historische Objekte.

Entsprechend hoch sind die Herausforderungen an das Datennetz. Im Erlanger Stadtgebiet unterhält das RRZE ein eigenes Glasfasernetz. Wo eine Kabelverlegung zu unwirtschaftlich ist, dienen Richtfunkverbindungen zum Lückenschluss. Streulagen werden mit DSL-Technik in das Netz integriert. Die Gebäudenetze sind „strukturiert“ aufgebaut. Für mobile Nutzer gibt es Funkinseln, die ständig ausgebaut werden.

Die Vermittlungstechnik baut ausschließlich auf Switching und Routing auf. Für hohe Dienstqualitäten lassen sich besondere Verbindungen schalten. Mit dem Internet ist die FAU über das Wissenschaftsnetz verbunden. Der Betrieb des Netzes folgt dem kooperativen DV-Konzept. Das RRZE kümmert sich um das Backbonenetz, die Nutzer um ihre Subnetze, wobei sie aber – wenn nötig – vom RRZE unterstützt werden.

Netzdienste

Eine der wichtigsten Anwendungen im Datennetz ist der Electronic-Mail-Verbund. Die vom RRZE betriebenen Server und Gateways müssen mehrere 100.000 E-Mails am Tag verarbeiten. Für häusliche Nutzer, die sich über das Internet einwählen wollen, stehen VPN-Server zur Authentifizierung bereit. Für die Einwahl über das Telefonnetz wird ebenfalls ein Server betrieben.

Für Video-/TV-Übertragungen über das Netz sowie medientechnische Arbeiten sorgt ein eigenes, technisch gut ausgerüstetes Team.

Forschungs- und Entwicklungsprojekte

In seinen von DFN-Verein, BMBF, EU bzw. HSL geförderten Projekten befasst sich das RRZE hauptsächlich mit Fragen der Dienstgüte, ihrer Überwachung („DFN-Labor“), ihrer Realisierung mit innovativen Netztechniken („VIOLA“, „MUPBED“) und ihrer Anwendung („Uni-TV“).

1.3.3 Abteilung „Ausbildung, Beratung, Information“

Information

Das RRZE gewährleistet eine gut funktionierende Kommunikation, indem es seinen Kunden mit einem klar definierten Selbstverständnis gegenüber tritt. Das 2003 eingeführte neue Corporate Design wurde auch 2006 kontinuierlich erweitert und an aktuelle Anforderungen angepasst.

Darüber hinaus informiert das RRZE seine Kunden über folgende Medien:

- WWW-Server: aktuelle Informationen, unter: <http://www.rrze.uni-erlangen.de>
- Benutzerinformation (BI): Neuigkeiten zu den Dienstleistungen des RRZE
- Rundmails und Aushänge: Aktuelle Mitteilungen an alle Kunden und Kontaktpersonen
- Mitteilungsblätter (MB): z.B. Jahresbericht, Fachberichte

Ausbildung

Das RRZE bietet ein umfangreiches Kursprogramm zur Benutzung der Arbeitsplatzrechner, der zentralen Server und der Netzdienste ganzjährig in Schulungen und Workshops an. Während der Vorlesungszeit kommen Vorlesungen und Kolloquien hinzu.

Seit 1998 bildet das RRZE Fachinformatiker der Fachrichtung Systemintegration aus.

Webmanagement

Das RRZE verwaltete Ende 2006 neben dem offiziellen Webportal der Friedrich-Alexander-Universität insgesamt 541 einzelne Webauftritte von verschiedenen Instituten, Lehrstühlen und Einrichtungen.

Im November 2006 wurden vom RRZE über 18 Millionen Dokumente im Internet angeboten, die zu über 62 Millionen Zugriffen führten. Dabei kam es zu einem Datentransfer von etwa 1910 GB (im Vergleich dazu waren es im Vorjahr lediglich rund 400 GB pro Monat).

Die Universität setzt durch die Webdienstleistungen des RRZE das Bekenntnis der Hochschulrektorenkonferenz zu Open Access mustergültig um; das Informationsangebot der Universität Erlangen-Nürnberg ist eines der umfangreichsten universitären Internetangebote in Europa.

Neben dem Webauftritt der Universität werden vom Webteam des RRZE viele andere interaktive Dienste für einzelne Einrichtungen und Projekte, aber auch für die Universität als Ganzes bereitgestellt:

- eine zentrale Suchmaschine
- Plattformen kooperatives Arbeiten
- Kursverwaltungssysteme
- Benutzerverwaltungssysteme

Darüber hinaus gibt das Webteam des RRZE Informationen und Hilfen zur Erstellung und Pflege von Webseiten. Dabei wird auch sichergestellt, dass die Gestaltung von Webauftritten den gesetzlichen Vorschriften genügt, insbesondere in Bezug auf Barrierefreiheit.

Aufgrund der frühzeitigen Information und aktive Förderung von barrierefreien Webauftritten erfüllten viele Webauftritte schon vor dem Inkrafttreten der Verordnung zur BayBITV zum 1.1.2007 die erforderliche Qualität und erwiesen sich auch als wirtschaftlich günstig und nachhaltig.

Antragsberatung

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

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 der Antragstellung und bei der Beschaffung von Hard- und Software sowie die Hilfe bei der Installation und beim 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 wird versucht, stets die neueste und beste Hardware (PCs, TFTs, Peripherie, Server, Notebooks, Beamer, u.s.w.) unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten kostengünstig zu vermitteln.

In Zusammenarbeit mit den Rechenzentren der Universitäten Augsburg, Bamberg, Bayreuth,

Passau und Würzburg und unter Federführung der Vergabestelle der Universität Würzburg hat das RRZE im Jahr 2006 Ausschreibungen für Notebooks (europaweit) und Projektoren/Beamer (deutschlandweit) durchgeführt. Für alle anderen Beschaffungen galten die 2005 geschlossenen Rahmenverträge weiter.

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 Softwarekomponenten, die für Wähleingänge und VPN erforderlich sind sowie zur zentralen Benutzerverwaltung kommt noch ein erheblicher Schulungs- und Beratungsaufwand für die häuslichen Kunden hinzu. 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. Beide Einrichtungen 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 bzw. an DV-Einrichtungen sind über die IT-Beauftragten der Fakultäten mit den Betreuungszentren abzustimmen.

Die Aufgaben der Betreuungszentren sind:

- generelle Netz- und Systemkonfiguration
- Serverbetreuung
- Zusammenarbeit mit den Spezialisten des RRZE bei Arbeiten, die Spezialkenntnisse erfordern (z.B. Serverinstallation) oder 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 Annahme von Aufträgen sowie von 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.)

Insgesamt werden ca. 1.500 PC-Arbeitsplätze von fünf Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einem Auszubildenden in der Technik und drei Mitarbeiterinnen im Helpdesk/Service-Theke betreut. Auch im Jahr 2006 kamen wieder neue zusätzliche PC-Arbeitsplätze dazu, wie z.B. ein weiterer CIP-Pool in der Juristischen Fakultät.

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 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 teilweise von den Mitarbeitern der RRZE-Außenstellen betreut.

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

- Theologie: Kochstraße 6, U1.021: 12 PCs
- Jura: Schillerstraße 1, U1.155: 35 PCs, Bibliothek: 20 PCs
- Phil: Bismarckstraße 1, Audimax: 36 PCs & C701: 30 PCs
- MSL: Bismarckstraße 1, MSL1: 29 PCs & MSL2: 28 PCs

Zugang zu diesen CIP-Pools erhalten alle Studierenden nach Freischaltung ihrer Benutzerkennung. Im Berichtsjahr ist die Anzahl der zu betreuenden Kunden und Geräte und damit auch der Betreuungsaufwand weiter gestiegen, der nur durch eine weitgehende Homogenisierung und Standardisierung der Hard- und Software geleistet werden konnte.

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

- WiSo: Lange Gasse 20, 0.420-0.422: 103 PCs & 0.215: 53 PCs
- WiSo: Findelgasse 7/9, 2.026/2.027: 18 PCs

Zugang zu diesen CIP-Pools erhalten alle Studierenden nach Freischaltung ihrer Benutzerkennung am Helpdesk des IZN oder an einer der Infosäulen. Seit Abschluss des ersten Kooperationsvertrags am 01.01.2001 zwischen der WiSo-Fakultät und dem RRZE ist die Anzahl der zu betreuenden Rechner von ca. 400 auf ca. 650 in der gesamten Fakultät gestiegen. Neben neun eigenen Servern werden vier Lehrstuhlserver gehostet.

Im IZN wurden im Berichtsjahr drei Systembetreuer und eine halbe Stelle für Helpdesk und Verwaltung eingesetzt. Für die gestiegene Anzahl der Rechner wären nach IZI-Vorbild (650:115) aber mindestens 5,5 (+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.

1.3.5 Datenbanken und Verfahren

Seit der zum 15.03.2005 erfolgten Zusammenlegung des ehemaligen Sachgebiets Datenverarbeitung der Zentralen Universitätsverwaltung mit dem RRZE werden am RRZE die Aufgabenbereiche Datenbanken, Verzeichnisdienste und DV-Verfahren in einer eigenständigen Abteilung gebündelt.

Ein Tätigkeitsschwerpunkt der neuen Abteilung „Datenbanken und DV-Verfahren“ liegt in der Bereitstellung verschiedener Datenbanksysteme für interne und externe Anwendungen. Das RRZE berät seine Kunden bei der Auswahl der geeigneten Software und hilft bei der Konzeption der Datenbanken. Hierbei handelt es sich um kleine Datenbanken, die auf einzelnen Arbeitsplatzrechnern (z.B. mit Microsoft Access) betrieben werden, und um serverbasierte Lösungen. Letztere werden auf zentralen Servern des RRZE als Instanz zur Verfügung gestellt und durch das RRZE gewartet. Dies beinhaltet sowohl die Softwarepflege als auch eine regelmäßige Datensicherung. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Beratung der Anwender bei Webzugriffen auf Datenbanksysteme über die vom RRZE gehosteten Webserver. Abgerundet wird das Angebot durch Schulungen zum Umgang mit Datenbanken.

Neben den Datenbanken betreibt das RRZE auch die zentralen Verzeichnisdienste der Universität. Diese dienen der Benutzerverwaltung für alle vom RRZE administrierten (zentralen und dezentralen) Systeme und der Steuerung des E-Mail-Flusses an der Universität.

Einen besonderen Status haben am RRZE die Datenbanken der Zentralen Universitätsverwaltung. Hier führt das RRZE in enger Zusammenarbeit mit der jeweiligen Fachabteilung auch die Konzeption und Pflege der dazugehörigen Fachanwendungen durch. Um einen möglichst engen Kontakt zu den jeweiligen fachlichen Betreuern zu gewährleisten, haben die dafür verantwortlichen Mitarbeiter des RRZE ihren Arbeitsplatz in direkter Nähe zur Universitätsverwaltung im IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH).

Dort ist auch die Betreuung der Arbeitsplatzrechner der Zentralen Universitätsverwaltung angesiedelt, die ebenfalls vom RRZE durchgeführt wird. Durch die Nähe zum Anwender bzw. Nutzer kann eine zeitnahe Problemlösung sichergestellt und somit eine Qualitätssteigerung in der Kundenbetreuung erzielt werden.

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
9,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT Ib
3,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
2 + 3,5	Projekt „Deutsches Forschungsnetz“/„GÉANT 2“ Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
0,75	Projekt „MUPBED“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
1,5	Projekt „Uni-TV/Multimediazentrum“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa
3	Projekt cxHPC“, Wissenschaftlicher Mitarbeiter	BAT IIa

Tab. 2: Technisches Verwaltungspersonal

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

1.4.2 Sachmittel

Die Zuweisung der Sachmittel ist 2006 auf dem Stand des Vorjahres geblieben. Damit konnten die laufenden Kosten der IT an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg nicht gedeckt werden. Das RRZE hat wie in den Vorjahren aus anderen Titelgruppen und Einnahmen diese Lücke geschlossen.

Tab. 3: Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)

Zuweisungen und Einnahmen		Ist-Ergebnis 2006 in Euro
Zuweisungen	bei Titelgruppe 99	1.300.125
Umbuchungen	aus Titelgruppe 73	365.000
Verstärkung	bei Titel 381 01	201.635
Überziehung	Titelgruppe 99 (Haushaltsjahr 2005)	-154.875
Gesamtmittel		1.711.885
Ausgaben		
511 99	Kommunikation, Ausstattung, Software, Wartung	1.152.145
547 99	Sächliche Verwaltungsausgaben	544.751
812 99	Erwerb von Datenverarbeitungsanlagen, Geräten, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenständen sowie Maschinen	14.989
Summe		1.711.885

1.4.3 Räume

Das Regionale RechenZentrum Erlangen verfügt im Rechenzentrumsgebäude über eine Hauptnutzfläche (inkl. Hörsaal und Seminarräume) von 2.021 m². Im Informatikgebäude gehört eine Hauptnutzfläche von 841 m² zum RRZE.

Raum	RRZE m ²	Informatik m ²
Hörsaal	144	
Lager	162	188
Museum	66	88
PC-Pool	77	90
Personal	963	
Rechner	269	453
Seminar	296	22
Werkstatt	44	
Summe	2.021	841

Tab. 4: Nutzfläche des RRZE

Teil 2: Meilensteine 2006

2.1 Mit „IDMone“ fit für die moderne Hochschule

Identity Management an der FAU

Hendrik Eggers

Die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg begegnet proaktiv den Herausforderungen des zukünftigen Bildungsmarktes und legt mit dem Identity Management Projekt „IDMone“ den Grundstein für moderne Bildungsdienstleistungen.

Hochschulen sind Organisationen mit höchst differenzierter Mitgliederstruktur. Dieser außerordentlich heterogene Personenkreis bedarf einer zunehmend automatisierten Datenverarbeitung unter vielfältigen Aspekten: Zugang zu Räumen und Parkplätzen, Nutzung von Bibliotheken, Literatur- und Medienausleihe, Nutzung der Versorgungsbetriebe der Studentenwerke (Mensa, Wohnheime), Nutzung von Angeboten des Hochschulsports bis hin zu Bezahlungsfunktionen oder schlichten Identifikationsmechanismen. Dabei stehen deutsche Hochschulen und besonders die Universität Erlangen-Nürnberg als historisch gewachsene Universität vor der Herausforderung, die parallel entstandenen Benutzerverwaltungen in ihren Rechenzentren und die aufgrund dezentraler Strukturen auf dem Campus verteilten Benutzerverwaltungen „unter einen Hut“ zu bekommen.

Voraussetzung für das Angebot und die effiziente Nutzung moderner Dienstleistungen nicht nur an Hochschulen sind folgende Basisprozesse: Identifizierung der Nutzer, Prüfung der Berechtigung zur Nutzung der gewünschten Ressource sowie die eventuell notwendige Verrechnung von Nutzungsgebühren.

Im Rahmen der Zielvereinbarung zwischen der Friedrich-Alexander-Universität und dem Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst wurde unter dem Titel „Erweiterung des Einsatzes von eGovernment-Funktionen in der Hochschulverwaltung“ der „Aufbau einer zentralen Identity-Management-Infrastruktur bis Ende 2008“ als „die Grundlage für eine effiziente Nutzung der universitären IT-Dienste“ definiert. Hierfür hat die Hochschulleitung am RRZE für zwei Jahre eine vierköpfige Projektgruppe angesiedelt. Als strategische Ziele für das Projekt „IDMone“ wurden die Einführung umfassender eGovernment-Funktionen, die Unterstützung des Bologna-Prozesses (Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen) und somit die Schaffung von Flexibilität für zukünftige Entwicklungen definiert. Daraus ergibt sich für das Projekt die Aufgabe, eine zentrale Identitätsverwaltung zur automatisierten Vergabe von Benutzerkennungen für alle Kunden in Betrieb zu nehmen. Neben der Provisionierung eigener Systeme soll diese Lösung auch dezentrale Kundensysteme versorgen und eine neue Qualität in der Kundeninteraktion mit sich bringen. Über eine webbasierte Selbstverwaltungsfunktion können die Kunden künftig viele Anforderungen, wie beispielsweise Adressänderung oder Beantragung weiterer Dienstleistungen, vom Arbeitsplatz aus erledigen, ohne persönlich an der Service-Theke vorstellig werden zu müssen. Bei allen Neuerungen spielen Datenschutz und Datensparsamkeit eine wesentliche Rolle.

Lösungspartner wurde nach einer sorgfältigen Marktsondierung die Novell GmbH. Als Kernprodukt wird der „Identity Manager 3“ zum Einsatz kommen. Daneben unterstützt die Novell GmbH das Projekt mit umfangreichen Beratungsleistungen.

Die Planung der konkreten Arbeitspakete sowie die Aufstellung eines verbindlichen Projektplans wurden in einem internen Feinkonzeptworkshop erarbeitet. Zur direkten Einbindung der internen Kunden auf der Arbeitsebene wurde die „AG IDMone“ ins Leben gerufen, in der alle maßgeblich Beteiligten monatlich die operative Systemeinführung gestalten. Ein Produktivsystem mit ersten Datentransfers soll voraussichtlich Ende August 2007 bereitstehen.

Das Projekt kommuniziert seine Ergebnisse in Teilen unter <http://www.rrze.uni-erlangen.de/forschung/laufende-projekte/idm.shtml> öffentlich. So wurden bisher auf der angegebenen Webseite das Projektleitdokument mit Informationen zum generellen Vorgehen und das Fachkonzept mit ersten Überlegungen zur technischen Realisierung veröffentlicht. ■

2.2 Webkongress Erlangen 2006

Barrieren im Kopf und im Internet abbauen

Katja Augustin

Wie gestaltet man Online-Auftritte ohne technische Hindernisse, damit die Inhalte der Seiten von allen Menschen und mit Hilfe verschiedenster Medien gelesen werden können? Kompetenz in Sachen Barrierefreiheit gehört inzwischen längst zum Handwerkszeug eines Webdesigners. Über die Optimierung von Webauftritten im Öffentlichen Dienst und neue Perspektiven zur Verbesserung der Internetkommunikation diskutierten in Erlangen am 28. und 29. September Webfachleute und Entscheidungsträger aus Verwaltung, Wirtschaft und Politik. Doch dem technisch Machbaren stehen noch viel zu oft die Barrieren in den Köpfen im Weg.

In nur wenigen Jahren hat sich das World Wide Web neben Print, Hörfunk und Fernsehen zum wichtigsten Breitenmedium entwickelt. Immer mehr Menschen wollen deshalb das Informationsangebot des weltweiten Netzes eigenständig nutzen, aber viele scheitern an vorhandenen Barrieren. Denn wer weiß schon, welche erheblichen digitalen Hürden es für gehörlose Menschen gibt? Oder für Blinde? Oder für Menschen mit Farbfeldsichtigkeit? Oder auch nur für Menschen, die nicht mit der neuesten Browserversion im Web surfen? Technische Regeln gibt es: Strikt verboten sind JavaScript ohne Alternative, Flash-Animationen und invalider Quellcode, gefordert stattdessen Dokumente mit allgemeinverständlichen Inhalten und einer browserunabhängigen Gestaltung. Dass Barrierefreiheit allerdings mehr ist als die Einhaltung wichtiger technischer Grundsätze, erörterten 26 Referenten und mehr als 200 Teilnehmer aus dem Öffentlichen Dienst, bundesweit arbeitenden Organisationen, Vereinen, Selbsthilfegruppen sowie aus der Wirtschaft beim zweitägigen Webkongress 2006, den das Regionale RechenZentrum Erlangen (RRZE) der Friedrich-Alexander-Universität Ende September organisiert hatte, und zu dem auch Gäste aus angrenzenden Ländern angereist waren.

„Ziel des Kongresses war unter anderem die Bündelung und Zusammenführung vielfältiger technischer Interessen einzelner Gruppen und Personen mit den wirtschaftlichen, politischen und verwaltungstechnischen Vorgaben und Bestrebungen der Entscheider“, so Wolfgang Wiese, Initiator der Veranstaltung und Leiter des Webteams am RRZE. „Dieses Forum bot Gelegenheit, das Ausmaß der derzeit praktizierten Umsetzung der Barrierefreiheit im Internet unter die Lupe zu nehmen, Probleme zu diskutieren und neue Entwicklungsmöglichkeiten aufzuzeigen“. Dies wurde auch ausgiebig genutzt.

Auf Alltagstauglichkeit getestet

Besonders bei den Live-Demonstrationen wurde deutlich, dass die Sensibilisierung für vorhandene Barrieren, die es für Menschen mit Behinderungen und auch für viele Senioren gibt, am besten durch alltägliche Beispiele gelingt. Am Webauftritt der Stadt Erlangen führte eine blinde Referentin vor, wie sich Sehbehinderte mittels Screenreader ohne Barrieren informieren können.



Abb. 5: Blick in einen der Vortragssäle



Abb. 6: Tiffany Wyatt, Agenturfeld.wald.wiese



Abb. 7: Wolfgang Wiese, RRZE



Abb. 8: Dr. Gerhard Polzin, Arbeitsstab der Beauftragten der Bundesregierung für die Belange behinderter Menschen.



Abb. 9: Ansgar Hein, Webportal Barrierekompass

Wenig bekannt, aber vielleicht gerade deshalb so interessant war für viele Zuhörer auch die Tatsache, dass Gehörlose zwar normal sehen können, mit dem geschriebenen Wort aber dennoch oftmals Probleme haben. Schriftdeutsch ist für sie eine Fremdsprache und nur mühsam zu erlernen. So wird ein Satz in deutscher Gebärdensprache nach der Reihenfolge Subjekt-Objekt-Verb gebildet („Ich heim gehe“) und nicht wie im Schriftdeutsch als Subjekt-Verb-Objekt-Verbindung („Ich gehe heim“). Behördengänge werden für hörgeschädigte Menschen damit oft nicht nur zum Spießrutenlauf, sondern verursachen den Behörden durch die Hinzuziehung von Gebärdensprach-Dolmetschern selbst erhebliche Mehrkosten. Kosten, die sich durch den Einsatz barrierefreier Formulare auf den Webseiten auf ein Minimum einschränken ließen. Als weitere Ergänzung einer Website wünschen sich Gehörlose Gebärdensprachvideos.

Gute Qualität muss nicht immer teuer sein

Mit Beginn des Jahres 2007 werden durch die Bayerische Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik (Bay-BITV) nun auch alle Behörden auf Landesebene – ohne Städte und Gemeinden – in Bayern gesetzlich dazu verpflichtet, Internetauftritte so zugänglich zu machen, dass alle Menschen die gleiche Chance haben, sich zu informieren und zu kommunizieren – ganz gleich, ob sie nicht oder nur eingeschränkt sehen können, schlecht hören, keine Maus verwenden, auf spezielle Technik angewiesen sind oder individuelle Ausgabegeräte benutzen wollen. In diesem Zusammenhang werden immer wieder Summen genannt, die zu-

sätzlich aufzubringen wären, um die Seiten von Organen des Landes und auch von Kommunen barrierefrei umbauen zu können. Dabei wird in der politischen Diskussion aber oft übersehen, dass ein Webauftritt etwa alle vier bis fünf Jahre sowieso erneuert werden muss, wobei er sich mit überschaubaren Mehrkosten auch gleich barrierefrei gestalten ließe. Bei Einhaltung aller Regeln würden die dann folgenden Renovierungen deutlich weniger Kosten verursachen und damit gegenüber einem bisher üblichen Webauftritt mittelfristig zu deutlichen Einsparungen führen.

Barrierefreiheit als Aspekt der Wirtschaftlichkeit

Neben Teilnehmern aus Ministerien und Landesämtern waren auch Vertreter des Bundestags und des Bundeskanzleramts da, um die verschiedenen Aspekte des Themas zu beleuchten und den Weg zu barrierefreier Kommunikation auch auf bundes- und Länderebene noch weiter zu ebnen. Barrierefreiheit im Internet also doch nicht bloß ein staatlich verordnetes Nischenthema für Benachteiligte? Die Fokussierung ausschließlich auf die Gruppe der Behinderten als einzige Nutznießer barrierefreier Seiten ist überholt. Barrierefreiheit wird verstärkt als Verbesserung der Zugänglichkeit zum Medium Internet für alle Menschen verstanden. Fast nebenbei schafft barrierefreie Web-Entwicklung die besten Voraussetzungen für medienneutrales Publizieren auf kleinen Displays, Mobiltelefonen und zunehmend verbreiteten Zugangsarten in Zug, Auto oder Flugzeug. Kurzum: Mehr Reichweite, mehr Publikum, mehr Leser. Effiziente Gestaltung und klare Strukturen sorgen für mehr Nachhaltigkeit und eine größere Reichweite der Webpräsenzen. Diese Aspekte der Wirtschaftlichkeit tragen inzwischen weit mehr zur Umsetzung von Barrierefreiheit bei, als die Verordnungen es je in der Lage gewesen wären. Und sorgen nicht eine klare Sprache und eine gut durchdachte Struktur einer Webseite für mehr Klarheit bei allen Besuchern einer Seite?

Zum Abschluss war man sich einig, dass die technischen Möglichkeiten zum Erreichen des Ziels Barrierefreiheit schon weit gediehen sind. Kein Wunder also, dass bei den Anwesenden überwiegend Optimismus zu spüren war, denn Fortschritte in der technischen Umsetzung und ein zunehmendes Selbstverständnis tragen dazu bei, das Internet immer stärker als Kommunikationsmedium für alle Menschen nutzbar zu machen.

Und dass Barrierefreiheit letztlich Jedermann zugute kommt und nicht nur ein Thema für öffentliche Anbieter ist, war sicher ebenfalls eine grundlegende Erkenntnis, die sowohl die Referenten als auch die Teilnehmer mit nach Hause nahmen. Am Ziel sei man dennoch erst, „wenn alle Webseiten für alle Nutzer zugänglich sind“, wie Bernhard Claus vom Blindenbund abschließend in seinem Vortrag formulierte. „Doch dazu bedarf es eines Abbaus der Barrieren in den Köpfen. Dann sind Verordnungen überflüssig.“ ■

2.3 Relaunch von www.giby.de

Pilotprojekt zwischen Gehörlosen Institut Bayern und RRZE

Katja Augustin

Über nahezu uneingeschränkte Zugänglichkeit für Gehörlose und Schwerhörige aber auch Blinde und Taubblinde mittels aller gängigen Internetbrowser darf sich das Gehörlosen Institut Bayern (GIB.) freuen. Möglich macht dies der neue Webauftritt des GIB., der am Mittwoch, 15. Februar 2006 im Rahmen einer kleinen Feier am RRZE offiziell in Betrieb genommen wurde.

Rund 350 Mails, 980 Einspielungen der zentralen Designvorlage und mehr als 2.200 Zeilen Code waren nötig, um das Pilotprojekt zum Erfolg zu führen. Begonnen hatte die Projektkooperation nach ersten Kontakten zwischen dem Webteam des RRZE und GIB.-Geschäftsführer Burkard Hochmuth im April 2005. Als Ziel der Partnerschaft wurde die Entwicklung einer neuen, barrierearmen Webseite für das GIB. vereinbart, die neben uneingeschränkter Zugänglichkeit auch ein klares Design, übersichtliche Strukturen und multimediale Inhalte in Gebärdensprache enthalten sollte, um so eine gleichberechtigte Teilhabe hörgeschädigter Menschen am Medium Internet zu ermöglichen.

Dementsprechend wurde das gesamte Design und die darunter liegende Technik vollständig überarbeitet. Neben einer mustergültigen Umsetzung der Kriterien der Barrierefreiheit präsentiert sich www.giby.de nun mit einer Reihe besonderer Neuerungen: Videos zur Darstellung der Seiteninhalte in Gebärdensprache können ab sofort über drei verschiedene „Videoplayer“ gestartet werden, ein „dynamischer“ Terminkalender informiert immer aktuell über alle neuen Veranstaltungen



Abb. 10: Erfolgreiche Projektkooperation zwischen GIB. und RRZE: (v.l.) Dr. G. Hergenröder (RRZE), C. von Pappenheim (GIB.), Dr. K. Fürnthaler (GIB.), M. Bonitz (GIB.), B. Hochmuth (GIB.), V. Buzek (Projektleitung, RRZE) und M. Stief (CSS-Design).

und Termine, und wer einen Gebärdensprach-Dolmetscher sucht, kann über eine Dolmetscherliste fündig werden. Der neue Webauftritt ist dank eindeutiger Textstrukturierung und klarer, zielgruppengerechter Formulierung der Inhalte intuitiv verständlich und gut handhabbar. Die Navigation durch die Seiten präsentiert sich komfortabel.

„Für uns war es eine einmalige Chance, unsere Erfahrungen auf dem Gebiet barrierefreies Internet für die Entwicklung eines Webauftritts einbringen zu können, der sich speziell an behinderte Menschen wendet“, freut sich Volker Buzek. Als Mitarbeiter des RRZE-Webteams und Leiter dieses Pilotprojekts sieht er noch Entwicklungspotenzial des RRZE in dieser Richtung. Zusammen mit der Webdesignerin Melanie Stief sorgte er für einen reibungslosen Projektablauf und die termingerechte Umsetzung.

Zufriedenheit signalisierten beim Relaunchtermin der neuen Internetpräsenz dann nicht nur die GIB.-Vorstände Cornelia von Pappenheim und Dr. Kurt Fürnthaler, sondern auch GIB.-Geschäftsführer Burkard Hochmuth und Manuela Bonitz, die vom hauptamtlichen GIB.-Team aus Nürnberg zum RRZE gekommen waren, um den Startschuss für ihre Seite zu geben. „Der Förderung der Kommunikation zwischen gehörlosen, hörbehinderten und hörenden Menschen hat sich das Gehörlosen Institut Bayern verpflichtet. Mit unserem neuen, klar gegliederten Webauftritt sind wir diesem Ziel wieder ein großes Stück näher gekommen“, resümiert Burkard Hochmuth. ■

2.4 Das RRZE schult bayerische Behörden und Gemeinden

Rahmenvertrag zwischen Finanzministerium und RRZE

Katja Augustin

Am 16. Februar 2006 haben das Bayerische Staatsministerium der Finanzen und das RRZE einen Rahmenvertrag für alle Einrichtungen des öffentlichen Dienstes in Bayern über die Teilnahme an IT-Schulungen des RRZE unterzeichnet.

Mitarbeiter von Behörden und Dienststellen im Freistaat können seitdem das Schulungsangebot des RRZE zu günstigen Konditionen in Anspruch nehmen. Das Spektrum der angebotenen Schulungen reicht von der Anwenderschulung für Betriebssysteme und Softwareprodukte über Webmaster- und Datenbankkurse bis hin zur Unterweisung von Systemadministratoren und Netzbetreuern.

Da die Schulungen regelmäßig in Erlangen und Nürnberg stattfinden, können nicht nur ganze Gruppen sondern auch Einzelpersonen daran teilnehmen. Es stehen mit modernster Moderationstechnik ausgestattete Räume des RRZE zur Verfügung. Auf Wunsch werden Seminare aber auch individuell an die Anforderungen der Kunden angepasst und bei Bedarf am Standort des Kunden, durchgeführt.

Erfahrung mit der Schulung externer Teilnehmer hat das RRZE bereits seit 2005 gesammelt. Seitdem können die Mitarbeiter der Erlanger Stadtverwaltung im Rahmen der Amtshilfe an den IT-Schulungen des RRZE teilnehmen.

Bislang wurden die Mitarbeiter des öffentlichen Dienstes in Bayern vom Bayerischen Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung mit IT-Schulungen versorgt. Im Zuge der von der bayerischen Staatsregierung im Sommer 2005 beschlossenen Verwaltungsreform zum staatlichen Aufgabenabbau hat das Landesamt seinen bislang zentral angebotenen Schulungsbetrieb in München-Neuperlach zum Jahresende 2005 jedoch weitestgehend eingestellt.

Die rasante Entwicklung der Informationstechnik zwingt auch die Beschäftigten im öffentlichen Dienst, die Aus- und Weiterbildung fest in den Berufsalltag zu integrieren. Als der IT-Dienstleister der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg sorgt das RRZE seit Jahrzehnten für eine funktionierende IT-Infrastruktur an Bayerns zweitgrößter Hochschule und unterstützt im Rahmen des Regionalkonzepts weitere Hochschulen und Universitäten in der Umgebung. Insbesondere die Beschäftigten im nordbayerischen Raum erhalten durch das Angebot des RRZE die Möglichkeit, sich in der Informations- und Kommunikationstechnik zeitnah und umfassend fortzubilden. ■

2.5 Auf Tuchfühlung mit dem PC

Katja Augustin

Das RRZE vermittelt seinen Besuchern im Rahmen von Führungen umfangreiche und interessante Einblicke in seine sonst nicht öffentlich zugänglichen Räume. Neben einer „klassischen“ Führung durch die mit Großrechnern, Servern und umfangreichem Netz-Equipment ausgestatteten Rechnerräume oder durch die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) haben insbesondere Schulklassen vielfältige Möglichkeiten zum Kennenlernen modernster Hochleistungsrechner, Großformatplotter, Archivierungsroboter bis hin zu diversen Rechenmaschinen längst vergangener Zeiten.

Zwei zweite Klassen der Volksschule Pommersfelden sorgten einen Vormittag lang für frischen Wind in der Martensstraße 1. Initiiert und vorbereitet von Gabriele Sauer, der Klassenlehrerin der Klasse 2a, gingen am 10. März 39 Schüler und Schülerinnen auf Entdeckungsreise durch das RRZE. Aufgeteilt in vier Gruppen, nahmen die 7- bis 8- Jährigen in einem Stationenlauf nahezu jeden Winkel des Hauses unter die Lupe und entdeckten Informationstechnologie vom Abakus bis zur „alten“ Zuse.

Auf Tuchfühlung mit dem PC gingen die Schüler im kleinen Seminarraum des RRZE. Wohin gehören Prozessor, Festplatte oder CD-Laufwerk? Die Kinder fanden es schnell heraus und fügten die zerlegten Einzelteile des PCs wieder zu einem funktionsfähigen Ganzen zusammen.

Berührungspunkte gab es im wahrsten Sinn des Wortes auch an einem Smart Board, denn an der mit einem PC verbundenen Großleinwand wird der Finger zur Maus. Insbesondere die Demonstration des Google-Satellitenprogramms, mit dessen Hilfe jeder beliebige Ort auf der Welt per Fingertipp auf die Leinwand gezoomt werden kann, brachte die Zweitklässler zum Staunen.

Wie wurden die Rechner noch vor fünfundzwanzig Jahren „gefüttert“? Konnte damals auch schon gedruckt werden? Diese und viele andere Fragen zu ergründen suchten die Schüler beim Besuch der Informatik Sammlung Erlangen. Einen besonderen Eindruck und reichlich Anschauungsmaterial zum Mitnehmen hinterließen die alten Lochkartendrucker, Lochstreifenstanzer und „Bügelmaschinen“.

Wer schon jetzt einmal testen wollte, wie sich das künftige Studentendasein anfühlt, hatte im Hörsaal Gelegenheit dazu. Der eigenen Stimme durchs Mikrofon zu lauschen oder seinem auf die Leinwand projizierten Konterfei



Abb. 11: Mit Netz und doppeltem Boden

gegenüber zu sitzen, fanden die Kinder „voll gut“. Und da an einem Rechenzentrum natürlich das Rechnen nicht zu kurz kommen darf, wurde auch gerechnet. Nicht etwa mit Hilfe neuester Technik, sondern auf einem Rechenbrett, wie es vor rund 500 Jahren noch verwendet wurde.

Der „Bunker“, wie der Rechnerraum wegen seiner besonderen Sicherheitsvorkehrungen genannt wird, beherbergt vom „Serverchen“ bis zum Hochleistungsrechner alle wichtigen Systeme des RRZE. Neben den vielen bunten Rechnerlämpchen und Dioden, die besonders schön im Dunkeln leuchten, hatten es den Kindern die unterirdischen Kabelgänge im Doppelboden angetan, die ein Kind nach dem anderen „durchwanderte“.

So war der Besuch im Rechenzentrum für alle Beteiligten ein spannendes Ereignis und die Schüler wissen nun, wie die Eltern, Großeltern und Verwandten des Computers aussehen, der bei ihnen zu Hause steht. ■

2.6 α -Campus: Uni-TV und die Fußball-WM 2006

Dr. Peter Hollecsek

Das Sport-Thema des Jahres 2006 war ja bekanntlich die Fußball-WM in Deutschland. Die FAU, geschickt und ganz auf der Höhe der Zeit, nahm sich des Themas im Rahmen ihrer Ringvorlesung „Flanke, Kopfball, Tor“ im WS 05/06 an. Allerdings nicht etwa durch Analysen und Prognosen, sondern durch Beleuchten der mehr wissenschaftlichen Randerscheinungen, wie z.B. der Mathematik beim Elfmeterschießen.

Uni-TV wurde gebeten, diese Beiträge mit BR Alpha zu produzieren. Einzelne Beiträge waren gespickt mit technischen Feinheiten, wie Sound-/Video-Einspielungen und Online-Berechnungen. Die Schwierigkeit: Alles musste quasi live bewältigt werden.

Es zeigte sich, dass trotz sorgfältiger Vorarbeit ein technisches Restrisiko vor Ort bleibt, z.B. weil kein Notebook dem anderen gleicht und eine bestimmte Soundquelle partout nicht abspielbar sein will. Um böse Überraschungen abzufedern, hatte das Uni-TV-Team am Produktionsabend drei unterschiedliche Notebooks im Gepäck.

Insgesamt wurden vier Beiträge aufgenommen. Inhaltlicher Höhepunkt war die Diskussion von Frau Prof. Johanna Haberer mit dem bekannten Sportreporter Günther Koch, der sich manch engagierte Statements entlocken ließ, die sich anderntags in der Tagespresse fanden.

Das einzig traurige an Aufnahmen dieser Art ist, dass das Uni-TV-Team von den spannenden Beiträgen fast nichts mitbekommt, weil die Spannung ganz woanders liegt. Also hieß es auch für das Team „Warten bis zur Ausstrahlung – und die war kurz vor dem WM-Beginn.“ ■



Abb. 12: Das Technik-Team im Übertragungsraum



Abb. 13: Prof. Haberer im Gespräch mit Sportreporter Günther Koch

2.7 Supercore am RechenZentrum Erlangen

Dr. Stephan Kraft

Erlangen wurde neben Potsdam, Hannover und Frankfurt Hauptstandort für das Deutsche Wissenschaftsnetz.

Der Datenhunger wird immer größer. Im Herbst 2006 wurde im Deutschen Wissenschaftsnetz die Schallmauer von zwei Petabyte Datenvolumen pro Monat erreicht. 100 Jahre würde es dauern, wollte man diese Menge an Information in Form von Filmen in DVD-Qualität konsumieren. Um diesen gewaltigen Strom aus Bits und Bytes jetzt und zukünftig schnell und sicher transportieren zu können, wurde das Netz, das deutschlandweit über 400 Universitäten und Forschungseinrichtungen miteinander verbindet, einer gründlichen Renovierung unterzogen.

An 46 Orten in Deutschland hält der DFN (Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V.) mit Sitz in Berlin Einrichtungen zur Datenvermittlung bereit. Diese Auffahrten und Kreuzungen des Wissenschaftsnetzes haben entsprechend ihrer Lage und Anbindung unterschiedliche Aufgaben zu meistern. Während kleinere Standorte „nur“ Zugänge für die Anwender bereitstellen, bewerkstelligt die Hardware an größeren Standorten eine Vielzahl von Aufgaben, wie beispielsweise die Verbindung zum europäischen Pendant, dem Wissenschaftsnetz GÉANT2 oder zu kommerziellen Netzen wie dem der Deutschen Telekom.

Vier dieser Standorte bilden das Rückgrat des Netzes. In Potsdam, Hannover, Frankfurt und Erlangen wurden sogenannte Supercores aufgebaut. Mit einer Kapazität von jeweils zehn GB pro Sekunde (das entspricht jeweils ca. 3.000 DSL-Anschlüssen) untereinander verbunden, sorgen sie für staufreien Datenverkehr zu anderen Knoten und in die weite Welt.

In Erlangen ging der dritte der vier Supercores in Betrieb. Ein Hochleistungsrouter der neuesten Generation mit einer Leistung von 640 Gigabyte pro Sekunde bildet hierbei das Herzstück. Wie ein Navigationssystem sorgt er mit seinen drei Kollegen dafür, dass die Daten immer ihren richtigen Empfänger finden.



Abb. 14: Das Herzstück des Supercores:
Ein Hochleistungsrouter mit einer Leistung
von 640 Gigabyte pro Sekunde.

Die optimale geografische Lage für den südlichen und östlichen Teil Deutschlands und die ausgezeichneten Anbindungsmöglichkeiten an vorhandene Netzstrukturen machen Erlangen zum bevorzugten Knotenpunkt für das deutsche Wissenschaftsnetz. Nicht umsonst existiert am RRZE seit zwölf Jahren eine Forschungsgruppe, die die Überwachung des Wissenschaftsnetzes zur Aufgabe hat. Das sechsköpfige Team unter der Leitung von Dr. Peter Hollecsek entwickelt Werkzeuge zur Leistungsmessung in Netzwerken, die mittlerweile europa- und auch weltweit Anerkennung gefunden haben. Über 2.000 Datenverbindungen werden dabei rund um die Uhr überwacht. ■

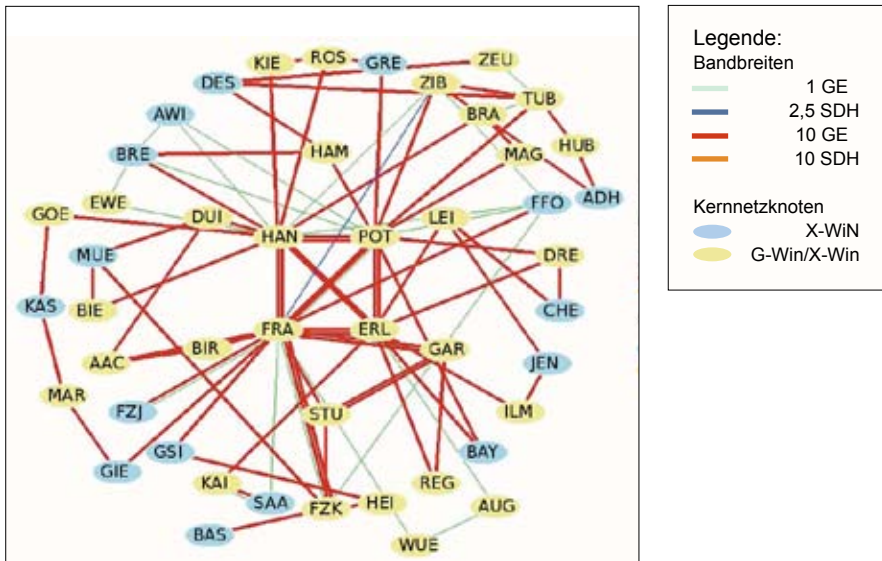


Abb. 15: Die vier Supercore-Standorte und ihre Anbindung im Wissenschaftsnetz.

2.8 Die Weichen neu gestellt

Neuer Parallelrechner am RRZE

Dr. Gerhard Wellein

Gemeinsam mit seinen HPC-Kunden nahm das RRZE eine wichtige Weichenstellung für das High Performance Computing in Erlangen vor. Im Oktober 2006 wurde der Memoryserver durch einen Parallelrechner von Bechtle/HP abgelöst. Mit mehr als 700 Prozessorkernen sowie einem Hochgeschwindigkeitsnetzwerk stellt das neue System einen Quantensprung für die Friedrich-Alexander-Universität dar und ist einer der leistungsfähigsten Rechner an deutschen Universitäten.

Am Freitag, dem 15.9.2006, besiegelten im Rahmen einer Feierstunde am RRZE Uwe Dittrich für die Firma Bechtle und der Kanzler der Universität, Thomas A. H. Schöck, mit ihren Unterschriften den Vertrag über den Erwerb des neuen Parallelrechners. Anwesend waren weitere hochrangige Vertreter der Firmen Bechtle, Hewlett-Packard und Intel sowie eine Vielzahl der zukünftigen Nutzer aus der FAU.

Die in die Jahre gekommene SGI Origin 3400 des RRZE, verlässliches Arbeitspferd für speicherintensive serielle und moderat parallele Anwendungen, hatte das Ende ihrer „Lebenszeit“ erreicht. Die 500MHz-Prozessoren vom Typ MIPS R14000 konnten mit aktueller Hardware nicht mehr konkurrieren. Obwohl der Memoryserver noch gut ausgelastet war (insbesondere durch Kunden aus dem Fachbereich Life Science), war die Zeit für einen Ersatz gekommen.

In Abstimmung mit den Hauptanwendern war 2005 entschieden worden, einen Parallelrechner mit großer Kommunikationsbandbreite und relativ „dünnen“ Knoten (maximal vier Prozessorkerne) zu beschaffen. Unter finanzieller Beteiligung verschiedener Lehrstühle stellte das RRZE im Jahr 2005 einen HBFG-Antrag mit einem Volumen von rund einer Million Euro. Er wurde in der rekordverdächtigen Zeit von drei Monaten positiv begutachtet. Im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung, die das RRZE gemeinsam mit den wichtigsten Anwendern vorbereitet und durchgeführt hat, gingen gültige Angebote von zehn Firmen ein. Zwei Drittel der Angebote basierten auf dem brandneuen Woodcrest-Prozessor mit Core-Architektur der Firma Intel.



Abb. 16: Gruppenbild mit „Rechenknoten“: Thomas A.H. Schöck, Uwe Dittrich, Dr. Gerhard Hergenröder und Dr. Gerhard Wellein (v. li.).

Den Ausschlag gaben am Ende das Angebotsvolumen und – im Rahmen einer Beurteilung durch ein Bonus-/Malus-System – qualitative Merkmale wie Erweiterbarkeit, Softwareausstattung und HPC-Erfahrung des Anbieters. Schließlich siegte ein Angebot der Firmen Bechtle/HP, die über einen Rahmenvertrag das RRZE schon länger mit Serverhardware beliefern. Für den Parallelrechner kamen kostenoptimierte 1U-Serversysteme von HP zum Einsatz.

Der neue High Performance Computing Cluster kann bis zu neun Billionen Rechenoperationen pro Sekunde ausführen und gehört damit zu den leistungsfähigsten Rechnern der Welt: Auf der TOP500 Supercomputer-Liste vom November 2006 rangierte er im internationalen Vergleich auf Platz 124, innerhalb Deutschlands auf Platz 8 und erreichte damit die beste Platzierung eines Erlanger Systems seit der Existenz der Liste (1993). Mit dieser enormen Rechenleistung konnte das Erlanger Rechenzentrum seine gesamte Rechenleistung auf einen Schlag vervierfachen. Typischerweise bearbeitete der Rechner kommunikationsintensive parallele Applikationen mit 8-128 Prozessoren. Bei Bedarf wird ausgewählten Projekten die Rechenleistung des gesamten Systems zur Verfügung gestellt. Die HPC-Gruppe des RRZE unterstützte intensiv Portierung, Optimierung und Parallelisierung von Anwenderprogrammen für das neue System. ■



Abb. 17: Der Kanzler der FAU (re.), Thomas A.H. Schöck und der Vertreter der Firma Bechtle, Uwe Dittrich, bei der Vertragsunterzeichnung.

Steckbrief

- 188 Rechenknoten mit je 4 Prozessorkernen, 4 GB Speicher und 160 GB Plattenplatz
- Prozessorkern:
 - Intel Xeon5160 („Woodcrest“) mit 3,0 GHz und 12 GFlop/s Spitzenleistung
 - 4 MB Cache (shared cache für 2 Prozessorkerne)
- DDR-Infiniband-Netzwerk und Gbit-Ethernet
- NFS-Fileserver mit 15 TByte Nettokapazität
- Paralleles Filesystem mit 15 TByte Nettokapazität (HP SFS, eine Variante von Lustre)
- 2 Frontend-Knoten
- Intel-Entwicklungsumgebung und Batchsystem (analog zum GBit-Cluster von transtec)
- Paralleler Debugger, MPI-Profiler

2.9 ISC-Award 2006 für FAU-Forscherteam

Dr. Gerhard Wellein

Der von der internationalen Supercomputerkonferenz (ISC) vergebene renommierte und international anerkannte Preis für neuartige Anwendungen von Höchstleistungsrechnern, speziell für die Parallelprogrammierung sehr großer Rechnersysteme, ging in diesem Jahr an vier Forscher der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

Supercomputersimulationen können die Realität oft so genau abbilden, dass dies in immer mehr Wissenschaftsgebieten und der Technik als Instrument für die Forschung eingesetzt wird. Supercomputer sind deshalb eine Voraussetzung für die Forschung auf Spitzenniveau geworden. Allerdings ist die Entwicklung von Simulationssoftware für diese Supercomputer selbst ein hochkomplexes Forschungsgebiet, das ausgewiesene Spezialisten erfordert, wie sie z.B. in Erlangen im Studiengang „Computational Engineering“ ausgebildet werden.

Der ISC-Award 2006 wurde an vier Forscher der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg vergeben. Die Preisträger, denen eine Lösung des bislang weltweit größten Finite-Element-Problems auf einem Computer mit mehr als 1.000 Prozessoren gelungen ist, sind Dr.-Ing. Ben Bergen (Los Alamos, USA), Frank Hülsemann, PhD (EDF, Frankreich), Prof. Ulrich Rüde (LS Systemsimulation, FAU) und Dr. Gerhard Wellein (RRZE). Komplexe Strukturen im Ingenieurwesen können nun mit bislang unerreichter Genauigkeit simuliert werden. Die Forschungsarbeiten in Erlangen wurden von 2000-2005 durch das Kompetenznetzwerk für Technisch-Wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern gefördert und wurden in dieser Zeit am Lehrstuhl für Systemsimulation und am Regionalen RechenZentrum der Universität durchgeführt.

Für die zahlreichen Nutzer von Supercomputern aus der FAU konnte sich damit das Projekt „Center of Excellence for High Performance Computing“ (cxHPC) des RRZE auch im Jahr 2006 als kompetenter und flexibler Partner bei Fragen rund um das Thema High Performance Computing beweisen. ■



Abb. 18: Preisträger und Sponsoren
(von links): Repräsentant von der
Firma Hewlett Packard (Co-Sponsor
des ISC-Awards), Dr. Ben Bergen,
Dr. Gerhard Wellein, Dr. Frank
Hülsemann, Prof. Dr. Ulrich Rüde,
Repräsentant von der Firma Intel
(Co-Sponsor ISC-Award).

2.10 Neue PCs für Philosophen und Juristen

Hardware-Beschaffung über WAP-Antrag

Alex Scholta

Nach mehr als sieben Jahren und der Klärung der Betreuungssituation wurde im Sommer 2006 wieder ein WAP-Antrag der Philosophischen Fakultät I zur Beschaffung von PCs und Peripherie genehmigt. Über 80 Rechner der Firma Fujitsu-Siemens (FSC) und mehr als ein Dutzend Dell-Notebooks, ausgestattet mit modernsten Komponenten und beschafft über den aktuellen Rahmenvertrag, fanden zum Jahresende ihr neues Zuhause.

Gab es anfangs noch Koordinationsbedarf bei der Realisierung diverser Kundenwünsche – der WAP-Antrag war bereits 2004 gestellt worden – verlief die Verteilung der Geräte nahezu reibungslos. Dies ist nicht zuletzt auf die gute Zusammenarbeit mit dem Dekanat der Philosophischen Fakultät I und insbesondere mit Herrn Prof. Sturm zurückzuführen.

Alle neuen Geräte verfügen über einen aktuellen Pentium Prozessor, 1 GB Arbeitsspeicher und eine mindestens 80 GB große Festplatte. Dauerte der Bootvorgang bei den alten Geräten oft mehr als zehn Minuten, benötigen die „Neuen“ nur ein Zehntel der Zeit. Eine Veränderung, die nun auch eine Umstellung der Kundengewohnheiten erfordert: Blieb im vergangenen Jahr noch genügend Zeit, um Kaffee zu kochen bis der Rechner betriebsbereit war, reicht die Zeit heute nicht einmal mehr, um sich einen Kaffee einzugießen. Aber, das nimmt man gerne in Kauf, zumal man sich nur an die jüngere Vergangenheit erinnern muss, in der sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Rechnern plagten, auf denen ein aktuelles Betriebssystem entweder gar nicht oder nur mit großen Nutzungseinschränkungen installiert werden konnte.

Ebenfalls in den Genuss einer neuen Rechnerausstattung kam über einen genehmigten WAP-Antrag im vergangenen Jahr die Juristische Fakultät. Rund 40 PCs und TFTs der Firma FSC sowie 15 Dell-Notebooks beschaffte und verteilte das IT-BetreuungsZentrum Innenstadt (IZI) an die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Juristischen Fakultät. Da die vorangegangene WAP-Runde der Juristen erst fünf Jahre zurücklag, war die Not nicht ganz so groß wie in der Philosophischen Fakultät I. Dennoch erlauben die neuen Rechner ein wesentlich komfortableres Arbeiten.

Neben der Modernisierung der Rechnerausstattung wurden in der Juristischen Fakultät auch die aktiven Netzwerkkomponenten komplett erneuert. So konnte nicht nur die leicht angespannte Situation bei den verfügbaren Netzwerkports entschärft, sondern auch die Möglichkeiten für einen zukünftigen Ausbau geschaffen werden. ■



Abb. 19: FSC-PCs im „Härtetest“.

2.11 CIP-Pool in der Langen Gasse auf Platz 1

Katja Augustin



Abb. 20: CIP-Pool 0.420 in der Langen Gasse.

Im Rahmen der Lehrevaluation im WS 2005/06 und im SS 2006 haben die Studierenden die Dienstleistungspalette der Einrichtungen der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät mit einer Skala von 1 bis 6 benotet. Das RRZE freut sich über die gute Bewertung des PC-Labors (CIP-Pool) in der Langen Gasse, das vom IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) betreut wird und mit einer Durchschnittsnote von 1,82 auf Platz 1 landete. ■

2.12 Verwaltungsvereinfachung für zufriedene Kunden

Dezentrale Mittelbewirtschaftung mit FSV

Arne Jürgensen

Die Zentrale Anordnungs- und Mittelbewirtschaftungsstelle (ZAUM) der ZUV betreibt zur Verwaltung des kameralen Haushalts der Universität das Produkt FSV-GX (Finanz- und Sachmittelverwaltung) der HIS GmbH, Hannover. Über dieses integrierte und an den Geschäftsprozessen orientierte Nachfolgeprodukt des MBS-UNIX werden sämtliche Buchungsvorgänge (Ansätze, Festlegungen, Auszahlungs- und Annahmeanordnungen, Abschlüsse, Umbuchungen usw.) verwaltet. Angewiesene Zahlungen werden direkt elektronisch an die Staatsoberkasse Bayern in Landshut zur Überweisung an den Zahlungsempfänger weitergeleitet.

Seit Januar 2006 können nun auch einzelne Lehrstühle der Universität über das Intranet der FAU direkt auf das zentrale FSV-System zugreifen. Der Zugriff wird in zwei Stufen realisiert. In der ersten Stufe („Auskunft“) können berechtigte Personen alle für ihre Anordnungsstelle erfassten Buchungen samt deren Status einsehen. Somit erhalten die Berechtigten in Echtzeit einen Überblick über die ihnen zugewiesenen und verfügbaren Haushaltsmittel. In der zweiten Stufe („Buchen“) können berechtigte Personen direkt Buchungen im Zentralsystem erfassen. Auf Grund der Komplexität der Anwendung kommt dieser Zugriff nur für Einrichtungen mit höherem Buchungsaufkommen in Frage. Diese Einrichtungen haben bislang in vielen Fällen bereits vor Ort ein eigenes System zur Mittelbewirtschaftung betrieben. Allerdings mussten die erfassten Daten von dort in das Zentralsystem überspielt und ggf. über das Zentralsystem erfasste Buchungen anhand der HÜL-Listen („Kontoauszüge“) von Hand nachgetragen werden. Durch den direkten Zugriff auf das Zentralsystem stehen auch hier zeitnah die Echtdaten zur Verfügung. Aus Sicherheitsgründen und zur Vermeidung von Missbrauch werden aber alle eingegebenen Buchungen vor der endgültigen Freigabe und der damit verbundenen Übertragung an die Staatsoberkasse von der ZAUM überprüft. Von besonderer Bedeutung ist der Einsatz von FSV bei den neuerdings steuerpflichtigen Drittmittelprojekten („Betriebe gewerblicher Art“), weil mit dem System die Vor- und Umsatzsteuer komplett erledigt werden können.

Technisch basiert FSV auf einer INFORMIX Online-Datenbank, die auf einem Sun UltraSparc V440 Server mit Solaris 9 betrieben wird. Die grafische Benutzeroberfläche wird über einen Windows Terminalserver bereit gestellt. Der Zugriff auf diese Systeme ist nur aus dem geschützten Intranet der ZUV heraus möglich. Für die dezentralen Bucher betreut das RRZE in der sogenannten „demilitarisierten Zone“ des Verwaltungsnetzes einen weiteren Windows 2003 Terminalserver, auf den ausgewählte PCs aus dem Hochschulnetz über eine hochverschlüsselte Remote-Desktop-Verbindung Zugriff erhalten.

Nach einer Schulung durch Mitarbeiter der ZAUM können die Sachbearbeiter der Einrichtungen von ihrem PC aus für ihre jeweiligen Anordnungsstellen sämtliche Buchungsfunktionen direkt im FSV vornehmen und jederzeit die aktuellen Kontenstände einsehen und auch ausdrucken. Überdies bietet FSV auch Schnittstellen zur Kosten- und Leistungsrechnung mit dem Programm COB-GX der HIS GmbH. ■

Teil 3: Dienstleistungen

3 Dienstleistungen

3.1 Zentrale Systeme

Klima-GAU – Schock „zwischen den Jahren“

Ein Ausfall der Klimaanlage am 27.12.2006 um vier Uhr morgens führte zu einer Abschaltung der meisten Server und vieler Netzkomponenten des RRZE. Betroffen war der Rechnerraum im Informatikgebäude und dort insbesondere die Raumhälfte rund um die Hitzepole (HPC-Rechner): Mailserver, Webserver, UnivIS. Während sich die Universität im verordneten Urlaub befand, traf es das Klinikum.

Das RRZE-Personal hatte zunächst alle Hände voll zu tun, die Hitze aus dem Raum hinauszubekommen, ehe es an die Wiederherstellung des Betriebs ging. Es stellte sich heraus, dass einige Server Schaden genommen hatten. Mit aus dem Urlaub zurückbeorderten Personal und aus dem Urlaub entfernt eingeschalteten Helfern wurde alles Mögliche getan, um zumindest die wichtigen Systeme der Klinik (E-Mail) als erstes wieder in Betrieb zu nehmen, danach erst die Systeme, die „nur“ für die Universität wichtig sind.

Das Klinik-Mail-System war am 27.12.2006 ab 16 Uhr eingeschränkt und am 28.12.2006 ab zehn Uhr uneingeschränkt wieder verfügbar. Die zunächst zugunsten des Klinik-Mail-Systems zurückgestellte Reparatur von UnivIS entpuppte sich als aufwändig und zog sich bis ins neue Jahr hin.

Tagesgeschäft

Da im Jahr 2006 keine HFBG-Anträge des RRZE für zentrale Systeme zu realisieren waren, spiegelt die folgende Tabelle nur die turnusmäßige Erneuerung einiger veralteter und überlasteter Systeme wider, die aus laufenden Mitteln durchgeführt wurde.

Tab. 5: Die wichtigsten Dienste und ihre Server

Dienste	Anzahl	Typ	CPUs x MHz	Haupt-speicher MB	Platten-kapazität GB
Backup, Archiv					
Backup, Archiv	1	Sun Fire V440	4 x 1.600	16.984	3.044
Dialog					
Dialog	1	Sun Fire V440	4 x 1.600	16.984	292
SunRay, intern	1	Sun Fire V490	4 x 1.350	16.984	292
Datenbank					
Oracle-DB-Server	1	Sun Ultra2	2 x 300	384	22
Datenbank	2	HP DL385	2 x 2.000	3.072	292
Datenhaltung					
Fileserver	1	Sun E450	2 x 250	512	270
Fileserver	1	Sun Fire V490	4 x 1.400	16.000	4.000

Dienste	Anzahl	Typ	CPUs x MHz	Haupt- speicher MB	Platten- kapazität GB
Info					
WWW-PROXY	2	Sun E450	2 x 400	512	63
WWW	1	Sun E450	2 x 300	768	200
WWW	1	Sun Fire 280R	2 x 900	4.000	576
WWW	1	Sun Fire V240	1 x 1.500	2.048	146
WWW	2	Sun Fire T2000	1 x 1.000	8.000	74
FTP	1	Sun X4500	4 x 2.600	16.000	16.000
Search-Engine	1	HP Netserver	2 x 1.000	1.024	100
Mail					
POP	1	Sun Ultra60	2 x 450	1.024	72
Mail	5	Sun Fire V440	4 x 1.000	16.000	72
Mail	1	Sun Fire V490	4 x 1.350	16.984	292
Virencheck	2	Sun V40z	2 x 2.000	16.000	146
Spamfilter	4	Sun Fire V210	2 x 900	4.000	36
X.500-Directory	1	Sun E250	2 x 400	1.024	36
DNS	1	Sun E250	2 x 400	2.048	18
HPC					
HPC	1	HP DL585 G2	4 x 2.800	16.384	120

Tab. 6: Den Kunden direkt zugängliche Systeme

Dienste	Anzahl	Typ	CPUs	Haupt- speicher GB	Platten- kapazität GB
Backup, Archiv					
Backup / Archiv	1	Sun E450	4	1	504
Backup (im Aufbau)	1	Sun Fire V440	6,4	16	3.044
Dialog					
Dialogserver	1	Sun Fire V440	6,4	16	292
HPC					
HPC (Cluster 32-Bit)	1	transtec Xeon	400	1/CPU	16.000
HPC (Cluster 64-Bit)	1	SGI Altix Itanium 2	32+16	28+32	3.200
HPC (Memoryserver)	1	SGI Origin 3400	28	56	700

Mehr als 50 kleinere Rechner, deren Typen, Namen und Funktionen sich fast wöchentlich ändern, übernehmen zusätzlich im Hintergrund dedizierte Aufgaben als Standby-Systeme oder für die Entwicklung und Tests neuer Betriebssystemversionen und Applikationen.

3.1.1 Memoryserver (SGI Origin 3400)

Der Memoryserver 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 (Abb. 21). 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.

Nach nunmehr über fünf Betriebsjahren ist die Performance des Memoryservers nicht mehr zeitgemäß, und für 2006 wurde in Abstimmung mit den Anwendern ein Ersatz in Form eines Parallelrechners mit schnellem Interconnect ins Auge gefasst. Ende 2006 wurde deshalb nach europaweiter Ausschreibung ein Parallelrechner auf Intel-Basis mit Infiniband-Interconnect beschafft und installiert.

Abb. 22: Mittlere Auslastung des Memoryservers im Jahr 2006. Von den 28 CPUs stehen maximal 26 CPUs für den Batchbetrieb zur Verfügung.

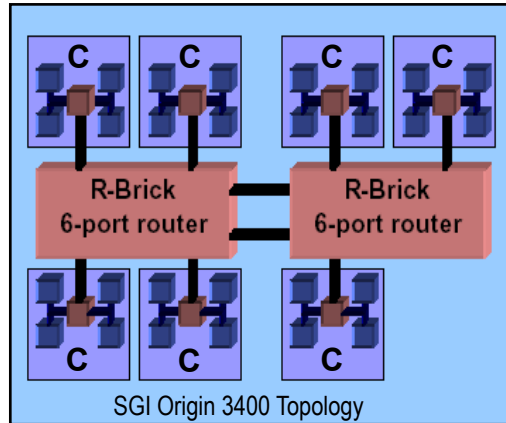
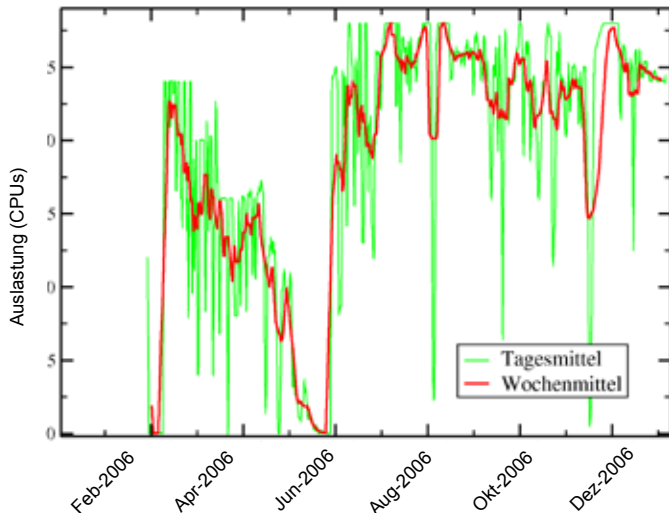


Abb. 21: Topologie des Memoryservers. Das System kann mit max. 8 Compute-Bricks bestückt werden. Derzeitiger Ausbau: 7 C-Bricks
Ausstattung je C-Brick: 4 MIPS R14000 / 8 GB Speicher.



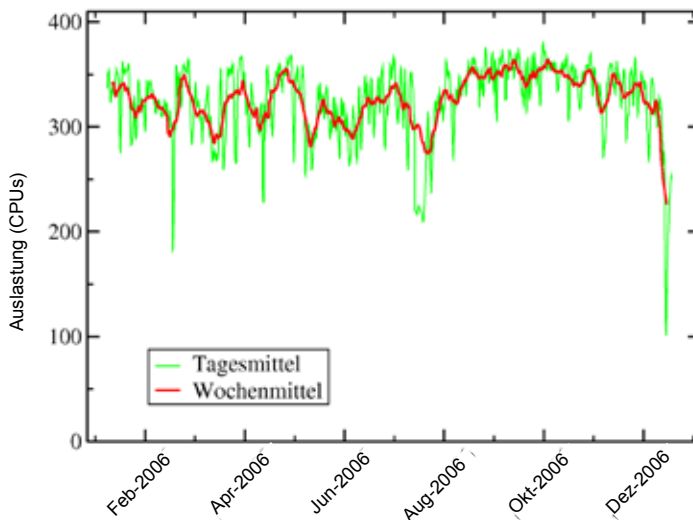
3.1.2 HPC-Cluster32 (Linux Xeon Cluster)

Die erste Stufe des HPC-Clusters am RRZE wurde im März 2003 beschafft und im November 2003 (homogen) erweitert sowie Ende 2004 und Anfang 2006 (mit kompatibler neuer Technologie) ausgebaut. Das System besteht aus:

- 86 Dual-Rechenknoten mit je zwei Intel Xeon (2,66 GHz), 2 GB Hauptspeicher und einer 80 GB IDE-Festplatte.
- 64 Dual-Rechenknoten mit je zwei Intel Xeon EM64T (3,2 GHz), 2 GB Hauptspeicher und einer 80 GB IDE-Festplatte.
- 25 4fach-Rechenknoten mit je zwei Dual-Core-Opteron (2,0 GHz), 4 GB Hauptspeicher und einer 80 GB IDE-Festplatte

Das Gesamtsystem ist mit Gbit-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 zwei TFlop/s und ist permanent ausgelastet. Zugang zum Cluster erhalten die Kunden über drei Frontend-Rechner, die, abgesehen von einem besser ausgebauten Hauptspeicher (4 GB), in ihrer Konfiguration den Rechenknoten entsprechen. Darüber hinaus stehen zwei integrierte Fileserver (Dual Xeon, 2,4 GHz, Dual Xeon EM64T 3,0 GHz) mit 6 TByte bzw. 2,4 TByte Plattenkapazität (abgesichert durch RAID5) für die Anwender bereit.

Abb. 23: Auslastung des HPC-Clusters 32 im Jahr 2006. Die rote Kurve stellt ein gleitendes Wochenmittel der Auslastung dar.



3.1.3 HPC-Cluster64 (SGI Altix 3700 Supercluster)

Das Altix Supercluster, seit November 2003 installiert, wurde im Frühjahr 2006 um vier CPUs (einen Knoten) und eine weitere Maschine vom Typ Altix 330 erweitert. Seitdem besteht es also aus zwei Systemen, einem mit 128 GByte Speicher und 32 Itanium2-Prozessoren (1,3 GHz) und einem mit 32 GByte Hauptspeicher und 16 Prozessoren (1,5 GHz). Es dient als Ergänzung zum HPC-Cluster32 und ist mit dem vom Memoryserver bekannten NUMALink-Netzwerk für Programme mit hohen Anforderungen an die Kommunikationsbandbreite und hohem Speicherbedarf vorgesehen. Das „große“ System besteht aus acht sogenannten „Compute-Bricks“, die jeweils zwei Rechenknoten mit je zwei CPUs beherbergen (Abb. 24). Jeder Knoten verfügt über 8 GB lokalen Speicher und ist mittels eines „NUMALink4“-Interconnects mit dem Nachbarknoten verbunden. Ein Compute-Brick, also vier Prozessoren, kommuniziert mittels zweier NUMALink3-Verbindungen mit dem Rest der Maschine (Abb. 25). In der kleineren Maschine sind acht Rechenknoten mit je zwei Prozessoren durchweg mittels NUMALink4 verknüpft. Wie beim Memoryserver können die 128 GB (bzw. 32 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. 24: Schematischer Aufbau eines Compute-Brick am SGI Altix3700 System.

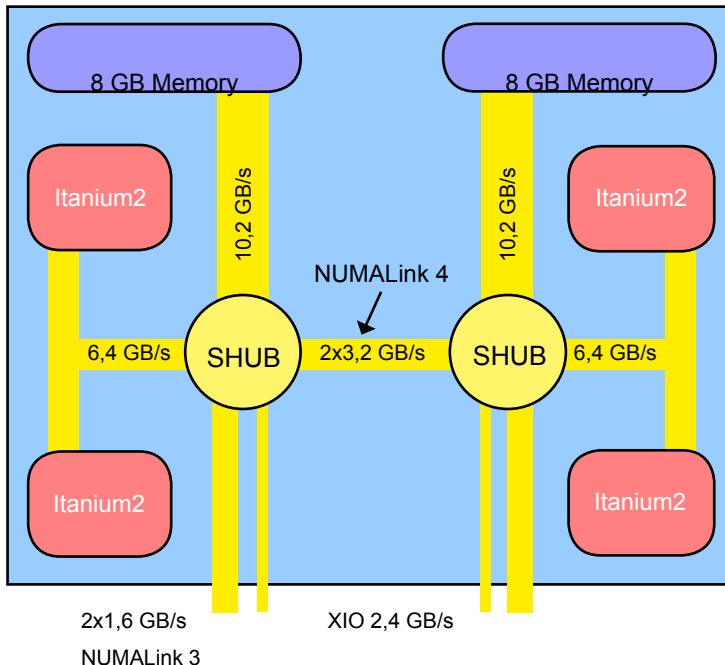


Abb. 25: Schematischer Aufbau des SGI Altix3700 Systems.

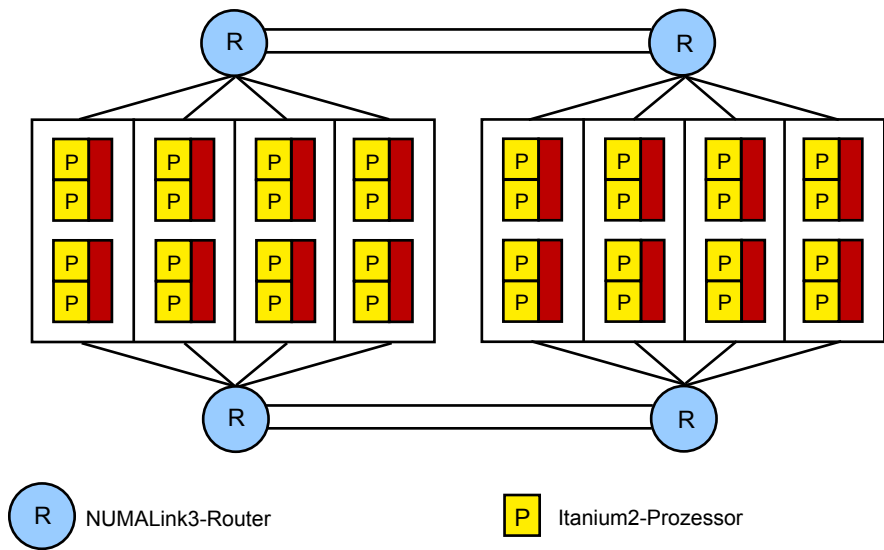
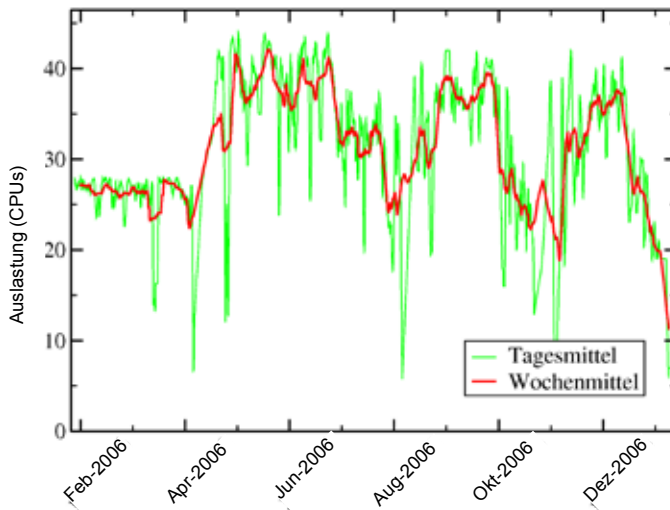


Abb. 26: Auslastung des Altix-Superclusters im Jahr 2006. Die rote Kurve stellt ein gleitendes Wochenmittel der Auslastung dar.



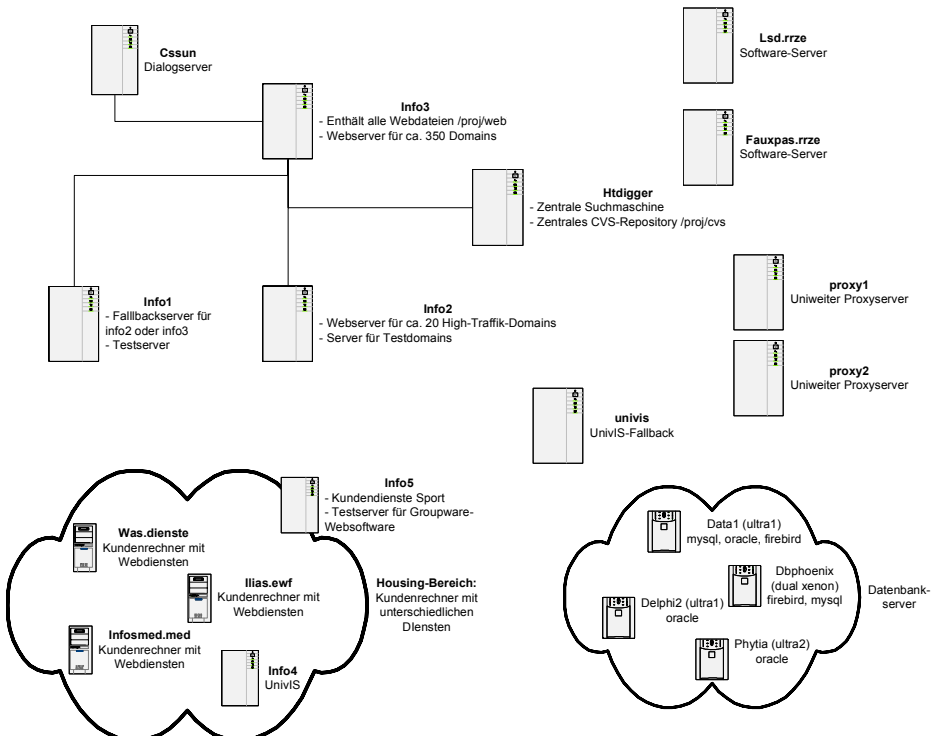
3.1.4 Server zur Datenhaltung / Fileserver

2006 wurde eine Erneuerung des zentralen Fileservers auf der Basis neuer Systeme und neuer Technik realisiert. Kern des Fileservers bilden jetzt zwei geclusterte Systeme vom Typ Sun V490, an die FC-AL Plattenarrays und S-ATA Plattenarrays redundant angeschlossen sind. Eine direkt angeschlossene Bandbibliothek vom Typ L500 mit zwei LTO-3 Laufwerken erlaubt eine virtuelle Vergrößerung des bereitgestellten Speicherplatzes. Es wird dabei die Technik eines „hierarchischen Speichersystems“ eingesetzt, bei dem häufig benötigte Daten auf den schnellen FC-AL Platten und selten gebrauchte Daten auf den S-ATA Platten gehalten werden. Sollte der Platz dort irgendwann nicht mehr ausreichen, können die Daten auch automatisch auf Bänder ausgelagert werden.

3.1.5 Server für Informationsdienste

Für das Jahr 2006 stand weiterhin die Realisierung des HBFG-Antrages zur Erneuerung der kompletten Infrastruktur für die Informationsdienste an.

Abb. 27: Infoserver



3.1.6 Systeme für E-Mail

Im Februar 2006 wurde der RRZE-Mailrelay durch ein System zur Einführung von Greylisting als Spam-Abwehrmaßnahme erweitert. Die Ausstattung der Messagestore-Systeme, die die Postfächer verwalten, blieb im Jahr 2006 unverändert.

Tab. 7: E-Mail-Systeme

Name	Standort	Hardware	Funktion
Max71	RRZE	• Sun Fire 440 • CPU 4 x1,2 GHz • RAM 16 GB • Platten 4x 33,9 GB	Mailrelay
Max72	RRZE	• Sun Fire 440 • CPU 4 x1,2 GHz • RAM 16 GB • Platten 4x 33,9 GB	Mailrelay
Max713	RRZE	• Sun Fire 440 • CPU 4 x1,2 GHz • RAM 16 GB • Platten 4x 33,9 GB	Mailrelay
Moritz71	RRZE	• Sun Fire 440 • CPU 4 x1,2 GHz • RAM 16 GB • Platten 4x 33,9 GB	Messagestore POP- /IMAP- /http-Server für RRZE-Postfächer
Moritz72	RRZE	• Sun Fire 440 • CPU 4 x1,2 GHz • RAM 16 GB • Platten 4x 33,9 GB	Messagestore POP- /IMAP- /http-Server für RRZE-Postfächer
Mecke11 Mecke12	RRZE	• Netapp F920 Cluster Model	Fileserver für RRZE- Postfächer
Spamela	RRZE	• Sun Fire V210 • CPU 2 x 1 GHz • RAM 4 GB	Spamanalyse
Spamela2	RRZE	• Sun Fire V210 • CPU 2 x 1 GHz • RAM 4 GB	Spamanalyse
Spamela3	RRZE	• Sun Fire V210 • CPU 2 x 1GHz • RAM 4 GB	Spamanalyse
Spamela4	RRZE	• Sun Fire V210 • CPU 2 x Sun Ultra SPARC IIIi • RAM 4 GB	Spamanalyse
Max6	RRZE	• Sun Fire V240 • CPU 2 x Sun Ultra SPARC IIIi • RAM 2 GB	Spamanalyse
Boeck1	RRZE	• Sun Fire V40Z • CPU 4 x 2 GHz AMD Opteron 940 • RAM 8 Gb	Spamanalyse

Fortsetzung Tab. 7: E-Mail-Systeme

Name	Standort	Hardware	Funktion
Boeck1	RRZE	• Sun Fire V40Z • CPU 4 x 2 GHz AMD Opteron 940 • RAM 8 Gb	Spamanalyse
Max81	RRZE	• Sun Fire V490 • CPU 8 x 1,35 GHz • RAM 16 GB	Greylisting (vorübergehend)
Bolte	RRZE	• Sun Ultra 60 Model 2450 • CPU 2 x • Ram 1 GB	IMAP-Server (Für alte Unix- Postfächer)
Moritz61		• Sun Fire V240 • CPU 2x Sun Ultra SPARC IIIi • RAM 2 GB	POP-Server (für alte Unix-Postfächer)

3.1.7 Systeme für Datenbankdienste / Verzeichnisdienste

Die Organisation der Datenbankserver konnte im Jahr 2006 optimiert werden. Durch den konsequenten Einsatz der Virtualisierungslösung XEN wurden für alle Datenbank-Systeme jeweils eigene virtuelle Server aufgesetzt. Der Umzug auf diese Server konnte aufgrund fehlender personeller Ressourcen nicht mehr im Jahr 2006 abgeschlossen werden und ist für das Jahr 2007 geplant.

Der Einsatz von Oracle wurde zurückgefahren, da einige Test-Projekte, die den Einsatz von Oracle erforderten, nicht umgesetzt wurden. Die im letzten Jahr neu installierten Instanzen wurden gelöscht.

Die zentral gepflegten Web-Interfaces *phpMyAdmin* und *ibWebAdmin* wurden von einem zentralen Webserver auf einen eigenen virtuellen Server (XEN) umgezogen, um die Performance der Anwendungen zu verbessern, vor allem jedoch aus Sicherheitsgründen.

Tab. 8: Datenbank-Instanzen auf den Datenbankservern im Wissenschafts-Netz

Software	Anzahl Instanzen	Veränderung zu 2005
Firebird	236	+ 70%
MySQL	189	+ 130%

Verzeichnisdienste

Der zentrale Verzeichnisdienst des RRZE wird über das Produkt „Aphelion Directory“ von BZ in der Version 2003.2 zur Verfügung gestellt. Aus Gründen der Lastverteilung, der Ausfallsicherheit und des Datenschutzes bzw. der Datensicherheit werden acht getrennte Maschinen betrieben.

Insgesamt werden die Daten von 60.000 Personen (Mailrouting) und 35.000 Benutzerkennungen (Log-in am Rechner) verwaltet. 2006 wurde der Verzeichnisdienst auch für die Verwaltung der VPN-/WLAN- und Wählgänge mit ca. 75.000 Einträgen genutzt.

3.1.8 Systeme für Backup

Nach einer kleinen Ausschreibung wurde 2006 der Backup am RRZE auf eine neue Technik umgestellt. Der Betrieb des alten Roboters war auf Grund der gestiegenen Wartungskosten nicht mehr wirtschaftlich, und so wurde er durch ein neues System ersetzt. Das neue System ist jetzt eine Quantum PX720 Tapelibrary, die mit vier LTO-3-Laufwerken ausgestattet ist. Die Verbindung zum Rechner erfolgt nicht mehr über SCSI, sondern über FC-AL. Es stehen 768 Stellplätze für LTO-3 Bänder zur Verfügung, was einer unkomprimierten Kapazität von 768 x 400GB, also rund 300 TB entspricht.

3.1.9 Systeme für DNS (Domain Name System)

Wie im Vorjahr lief auch 2006 zur Stabilisierung des Domain Name Systems der gesamte Dienst von aktiven DNS-Servern auf den 2004 installierten HP DL380-Systemen. Primary Nameserver ist weiterhin das System „paul.rrze.uni-erlangen.de“.

3.1.10 Dialogserver (extern)

Als Dialogserver für UNIX steht weiterhin die im Jahre 2005 erneuerte „cssun“ zur Verfügung. Auf ihr können sich Benutzer von beliebigen Orten aus einloggen, und auf ihre Dateien am RRZE zugreifen und kleinere Rechenarbeiten erledigen.

3.1.11 Dialogserver (intern)

Für die Arbeitsplätze des RRZE im Gebäude Martensstraße 1 setzt das RRZE weiterhin stark auf die SunRay Ultra-Thin-Clients. Im Hintergrund sorgt weiterhin der 2005 beschaffte Multiprozessorserver für die ausreichende Unterstützung.

3.1.12 Novellserver

Auch 2006 setzte das Rechenzentrum weiterhin auf das bewährte Novell Netware 6.5. Zahlreiche Server wurden durch neue Hardware der HP Proliant Serie ersetzt. Sie sind mit einer Remote-Management-Karte ausgestattet, die es den Administratoren ermöglicht, den Server im Falle einer Störung „fernzusteuern“. Die Rechteverwaltung wird über das Novell Directory geregelt, unabhängig davon, welches Betriebssystem auf der Hardware läuft.

Tab. 9: Novellserver Standort RRZE oder Außenstellen

Name	Standort	Funktion
FAUNDS1 FAUNDS2 FAUNDS3	RRZE IZI WISO	• Bereitstellung, Management und Sicherung der NDS
FAUSV	RRZE	• Image-Ablage von PCs u. Laptops, Software
FAUSV2	RRZE	• Bereitstellung von Softwarepaketen zur Installation auf PCs
KAMILLA	RRZE	• GroupWise Hauptserver
MURPHY	RRZE	• Benutzerhomes der ZUV-Außenstellen • GroupWise-Mail
MORTIMER	RRZE	• Mailverteilung für RRZE-PCs, LSTM, Werkstoffwissenschaften • Verwaltung von Druckern, • FTP-Dienst
RZNWHOME	RRZE	• Homedirectories für Mitarbeiter u. CIP-Benutzer des RRZE • Homedirectories für Institute ohne eigenen Server
ATD	RRZE	• Homedirectories • Mailserver der Betriebstechnik
MVT	RRZE	• Projektmanagement der LFG
MVT2	RRZE	• Homedirectories • Mailserver der LFG
FIRST-AID	RRZE	• NDS-Verwaltungstools • Backup-Tools
SPORT	RRZE	• Homedirectories • Druckerverwaltung des Sportinstituts
PHARMTECH1	RRZE	• Homedirectories • Mailserver der pharmazeutischen Technologie
WW	RRZE	• Mailverteilung für die Werkstoffwissenschaften
WWCL1 WWCL2	RRZE	• Homedirectories • Projektverwaltung der Werkstoffwissenschaften
GEMINI1 GEMINI2	RRZE	• Homedirectories • Application Directories • Shared Directories • GroupWise Mail • Drucker
TAURUS	RRZE	• Backupserver für die ZUV
MYNOVELL	RRZE	• WEDAV-Zugriff auf Novellserver
LAW JUSTICE	IZI	• Homedirectories, Projektverzeichnisse der juristischen Fakultäten
MOLMED	IZI	• Homedirectories, Projektverzeichnisse der Molmed

Fortsetzung Tab. 9: Novellserver Standort RRZE oder Außenstellen

Name	Standort	Funktion
IZINWSRV	IZI	• Mailverteilung und Drucken im IZI-Betreuungsumfeld
SZINTILLA	IZI	• Sprachlabor Projekte
IZICIP	IZI	• Homedirectories für CIP-Benutzer im IZI Betreuungsumfeld
LUTHOR	IZI	• Homedirectories für Mitarbeiter im IZI Betreuungsumfeld
WSNW0	WISO	• Mailverteilung • Verwaltung von Druckern • Verwaltungstools im WISO Betreuungsumfeld
WSNW1	WISO	• Homedirectories für CIP-Benutzer im WISO Betreuungsumfeld
WSNW2	WISO	• Homedirectories für Mitarbeiter im WISO Betreuungsumfeld
VIRGO	WISO	• Homedirectories ZUV-Benutzer an der WISO

3.1.13 Windowsserver

Im Berichtsjahr liefen die Dienstleistungen auf den bestehenden Windowsservern weiter. Eine Maschine bot weiterhin den automatischen Updatedienst SUS der Firma Microsoft an, der Windows-PCs ein automatisches Update des Betriebssystems ermöglicht. Der auf eigenen Servern realisierte Dienst hat den Vorteil, dass Patches vor der Freigabe getestet werden können, und sich das Datenvolumen für den Download im Wesentlichen auf die lokalen Netze der Universität konzentriert.

Neu hinzugekommen, sind die kompletten Terminalserver der Zentralen Universitätsverwaltung, die unterschiedliche Verwaltungs- und Officeanwendungen anbieten.

Zur Überwachung der CIP-Pools wird vom RRZE ein Windowsserver bereitgestellt, auf dem die Kameradaten aufgezeichnet werden sowie ein Lizenzserver der die zentralen Lizenzen der durch das RRZE lizenzierten Software bereitstellt.

Darüber hinaus betreibt die Windowsabteilung das Betriebssystem der beiden Webserver der Stadt Erlangen und den zentralen Evaluierungsserver der Universität Erlangen.

Tab. 10: Zentrale Windowsserver am RRZE

Name	Standort	Hardware	Funktion
SUS-FAU	RRZE	• HP ProLiant DL 380 • CPU 2x Xeon-3GHz • 512 GB RAM	Updateserver • Bereitstellung automatischer Updates für Windows-PCs
MORDOR	RRZE	• HP ProLiant DL 380 • CPU 2x Xeon-3GHz • 4 GB RAM	Terminalserver • Windows-Terminaserver für RRZE-Mitarbeiter
ZEIT	RRZE	• HP ProLiant DL380 G4 • 4 GB RAM	• Zeiterfassung
FAUCAM	RRZE	• HP ProLiant DL380 G4 • 4 GB RAM • 72 GB HDD gesp.	• RRZE Kameraüberwachung Erlangen
FAUDC1 FAUDC2	RRZE	• VMware Virtual Machine	• Domain Controller für UNI-ER-LANGEN.de (ADS)
SOPHOSEM	RRZE	• VMWare Gast auf HP ProLiant DL380 (X86)	• Sophos Enterprise Manager / SAV V6
LICENSE4	RRZE	• VMware Virtual Machine	• Lizenzserver
EVA	RRZE	• HP ProLiant DL380 G4 • CPU 2x Xeon 3.4GHz • 4 GB RAM	• Evaluierung der Forschung und Lehre - Evasys
FAUPORT	RRZE	• HP ProLiant DL 360 • CPU 2x Xeon-3GHz • 512 MB RAM	• Schließsystem

Tab. 11: Die beiden Webserver der Stadt Erlangen

Name	Standort	Funktion
CERLANGEN-WEB CERLANGEN-DB	RRZE	• Webserver der Stadt Erlangen - Server Housing • Datenbankserver zum Webaufttritt der Stadt Erlangen

Tab. 12: Zentrale Evaluierungsserver der Universität Erlangen

Name	Standort	Funktion
TS-OFFICE1	RRZE	Terminalserver • Office-Anwendungen
TS-PSV	RRZE	Terminalserver • Personalverwaltung • Office-Anwendungen
TS-SOS	RRZE	Terminalserver • Studentenverwaltung • Office
TS6-ADMIN	RRZE	Terminalserver • Studentenverwaltung • Administration - Zugangsserver
TS-FSV	RRZE	Terminalserver • Finanz- & Sachmittelverwaltung • Office
TS-TRANSON	RRZE	Terminalserver • Kasse
TS-FAMOS	RRZE	Terminalserver • FAMOS

3.1.14 Bibliotheksserver

Die Rechnerkonfigurationen für die Bibliothek haben sich 2006 nicht verändert. Der Bibliothekskatalog OPAC (Online Public Access Catalog) wurde unter der neuen Bezeichnung „OPACplus“ um die Möglichkeit erweitert, unter einheitlicher Oberfläche zusätzlich zum lokalen Katalog auch in externen Datenquellen suchen zu können. Als externe Datenbanken sind vorerst der Bayerische Verbundkatalog und die Aufsatzdatenbank eingebunden.

Für die gefundenen Treffer werden über die direkten Bestellmöglichkeiten der gewünschten Medien hinaus – lokal oder per Fernleihe – nun auch elektronische Volltexte und diverse Anschlussrechnungen angeboten. Über die Verlinkung mit SFX können alle bereits vom Gateway Bayern bekannten Dienste genutzt werden.

Tab. 13: Geräteausstattung für die Bibliothek

Funktion	Typ	CPUs	Hauptspeicher MB	Plattenkapazität GB
OPAC-Server Bibliothek + RAID	Sun Fire 3800	8	10.240	350
CDROM-Server: NT	Noname Pentium 4	5	3.200	228
Dokumentenserver	Sun Fire 880	2	4.100	221
Terminalserver Hauptbibliothek	Sun Fire V210	2	2.000	120
Terminalserver Hauptbibliothek	Sun Fire V210	2	2.000	25
Terminalserver IZI	Sun Fire V210	1	512	25
Terminalserver IZI	Sun Fire V210	2	2.000	25
Terminalserver TNZB	Sun Fire 280R	2	2.000	36
Terminalserver Tuchergelände	Sun Fire V210	1	2.000	36
Terminalserver WiSo	Sun Fire 280R	2	2.000	25
Terminalserver EWF	Sun Fire V210	1	512	25
Summe		28	30.562	1.116

3.2 Verwaltungsverfahren

Für die Verwaltung der Studenten (inkl. Studienbewerbern und Prüfungen) werden die Produkte ZUL (Zulassungsverwaltung), SOS (Studentenverwaltung) und POS (Prüfungsverwaltung) der HIS (Hochschul-Informationen-System) GmbH genutzt. Neben einem Ausbau der elektronischen Prüfungsanmeldung, die bereits für einen Teil der Universität eingesetzt wird, ist seit dem Berichtsjahr ein System zur elektronischen Erfassung von Studienbewerbern über das Internet aktiv (QISZUL).

Für die Bearbeitung der Personaldaten kommt das vom Freistaat Bayern entwickelte Produkt Diapers zum Einsatz. Nach den effizienten Vorarbeiten 2005 konnte im Januar 2006 der Umstieg auf die aktuelle Version erfolgreich durchgeführt werden.

Auch bei der Verwaltung der Sachmittel ergaben sich zum Jahreswechsel 2005/2006 Neuerungen. Hier wird das Produkt FSV (ebenfalls HIS GmbH, Hannover) eingesetzt. Während Buchungen 2005 noch dezentral in separaten Systemen erfasst und dann per Datenträgerlieferung in das Hauptsystem überspielt wurden, konnten größere Einrichtungen 2006 direkt im Hauptsystem buchen. Nach der Durchführung der Jahresabschlussarbeiten im Buchungssystem wurde das neue Verfahren 2006 sukzessive eingeführt. Die Aufnahme weiterer Universitätseinrichtungen in den Kreis der dezentralen Bucher ist für 2007 geplant.

Im Verwaltungssektor wurden die „großen“ Verfahren SOS, POS, DIAPERS und FSV (Finanz- und Sachmittelverwaltung, siehe auch Meilensteine, S. 42) konsolidiert. Insbesondere die Datensicherung und die Datenüberwachung wurde vereinheitlicht. Erstmals wurde am Beispiel des Finanzverfahrens FSV durch den Einsatz von Solaris-Zonen eine Informix-Instanz in einer virtuellen Umgebung betrieben. Damit konnte ohne Beeinflussung des Betriebs auf derselben Hardware in einer anderen Zone eine weitere FSV-Instanz unter PostgreSQL zum Testen aufgesetzt werden.

Für das neue Facility Management Verfahren FAMOS wurde ein MS-SQL-Server unter 64 Bit Windows 2003 in Betrieb genommen. Der Einsatz dieses weiteren DB-Systems wurde nötig, da der über einen bayerischen Rahmenvertrag seitens des Ministeriums ausgesuchte Hersteller als Alternative nur einen im Verwaltungsnetz nicht vorhandenen Oracleserver unterstützen würde.

Als Vorbote des kommenden IDM-Systems wurde zum Jahresende eine MySQL-Instanz in einer weiteren Solaris-Zone bereit gestellt.

Das Ziel einer einheitlichen Informix-10-Umgebung in der Verwaltung konnte noch nicht erreicht werden. Für das Jahr 2007 ist die Umstellung von FSV auf Informix 10 sowie die Migration von SOS und POS nach PostgreSQL aber fest eingeplant.

Dargestellt sind im Folgenden nur die wesentlichen Verfahren.

Tab. 14: Datenbankserver in der Verwaltung

Server	Software	Instanzen
dbserv7	Informix 9.4	Studenten- und Prüfungsverwaltung (HIS SOS und HIS POS)
dbserv8	Informix 10	Personalverwaltung (DIAPERS)
dbserv9 (Zone zdb10)	Informix 10	Testsystem Finanz- und Sachmittelverwaltung (HIS FSV)
dbserv9 (Zone zdb11)	Informix 9.4	Finanz- und Sachmittelverwaltung (HIS FSV)
dbserv9 (Zone zdb12)	Informix 10	Testsystem Studenten- und Prüfungsverwaltung (HIS SOS und HIS POS)
dbserv9 (Zone zpg)	PostgreSQL	Testsystem Finanz- und Sachmittelverwaltung (HIS FSV)
dbserv9 (Zone zmysql)	MySQL 5	Auditing für IDM
dbfamos	MS-SQL-Server 2005	Facility Management System (FAMOS)

3.3 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.

Beschafft

Im Rahmen des Antrags **Verteiltes Firewall-System** wurde das Netz der FAU um leistungsfähige Router erweitert, die die Fähigkeit haben, zwischen Kernnetz und Zugangsnetzen Access-Listen effizient in der Hardware abzuarbeiten. Darüber hinaus wurden dezentrale Firewalls zur Anbindung gefährdeter Subnetze, VPN-Server zur sicheren Anbindung von Nutzern aus dem Internet und Zugangsroutern für Nutzer aus Funknetzen beschafft. Das Vorhaben ist beendet, die Komponenten sind alle in Betrieb.

2006 wurde der neue **Zentrale Fileserver** der Firma Sun beschafft und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt.

Der im Jahr 2005 gestellte HBFG-Antrag zur Beschaffung eines **HPC-Parallelrechners** wurde binnen dreier Monate begutachtet und bewilligt. Im Oktober 2006 wurde der neue Parallelrechner der Firmen Bechtle/HP dann installiert.

Die Beschaffung eines **E-Mail-Systems**, das Studierenden und Mitarbeitern einen weltweiten Zugriff auf ihre Postfächer erlaubt, ist abgeschlossen.

Beantragt

Der Antrag **Infoserver** des RRZE zur Erneuerung der Infrastruktur der Informationsdienste wurde 2006 ausführlich formuliert und mit der von der DFG geforderten Einbettung in das Konzept des RRZE versehen. Nach mehreren detaillierten Rückfragen stand er zum Ende des Jahres 2006 kurz vor der Genehmigung.

Ende 2006 wurde noch ein **Mailerweiterungsantrag** gestellt, über den die Spamanalyse-Kapazität aufgestockt und die Plattenkapazität für Postfächer erhöht werden sollen.

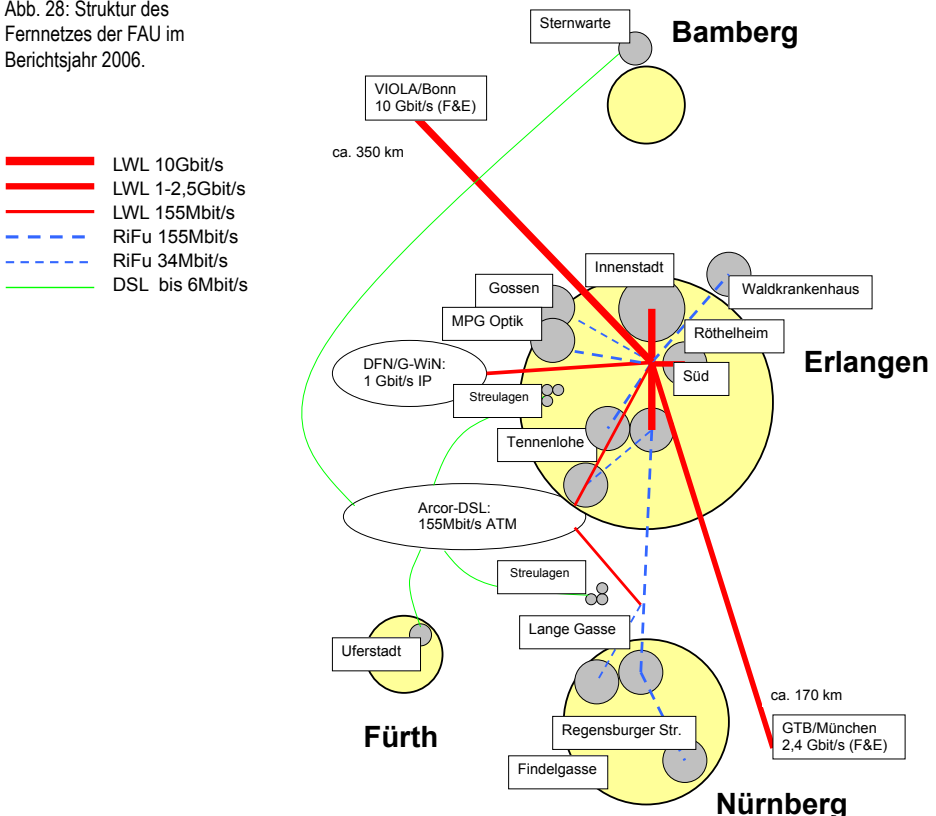
3.4 Kommunikationsnetz

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 des Klinikums auch dessen Backbone-Netz.

Das Netz der FAU erstreckt sich im „Fernbereich“ über die Städte Erlangen, Nürnberg, Bamberg und Fürth. In Erlangen verbindet das Netz die FAU-Standorte Innenstadt, Röthelheim, 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 Streulagen (kleinere Institute, Wohnheime) werden über DSL angebunden.

Abb. 28: Struktur des Fernnetzes der FAU im Berichtsjahr 2006.



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, stellenweise bis 1.000 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 in der Innenstadt, im Campus Süd und an der WiSo ein Funk-Netz, das über besondere Zugangs- und Sicherheitsmechanismen verfügt.

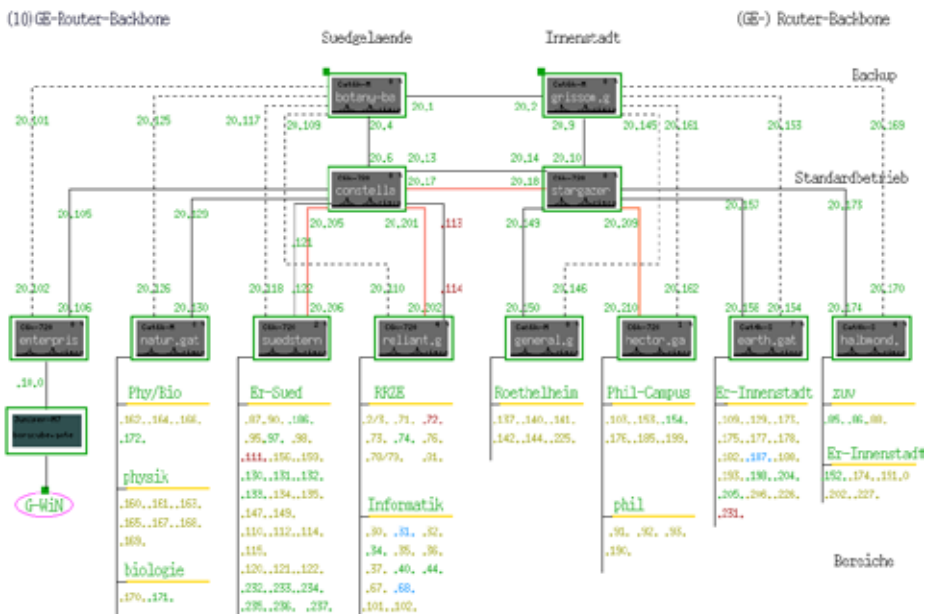
Im ständig wachsenden „aktiven“ Netz werden durch mehr als 500 Vermittlungseinrichtungen wie Switches und Router Lokale Netze (LANs) und Virtuelle Lokale Netze (VLANs) gebildet. Pro Jahr kommen mehr als 1.000 IP-Adressen hinzu.

3.4.1 Backbone Wissenschaft

Ausbau

Der Backbone des Wissenschaftsnetzes gliedert sich im Kern in eine GE-basierte (Erlangen, „Nahbereiche“, Glasfaserverbindungen) und eine mit Hilfe von ATM/LANE (verteilte Fernbereiche, Richtfunkverbindungen) realisierte Struktur. In beiden Teilen konnte die Leistungsfähigkeit durch

Abb. 29: Router-Backbone im Wissenschaftsnetz 2006.

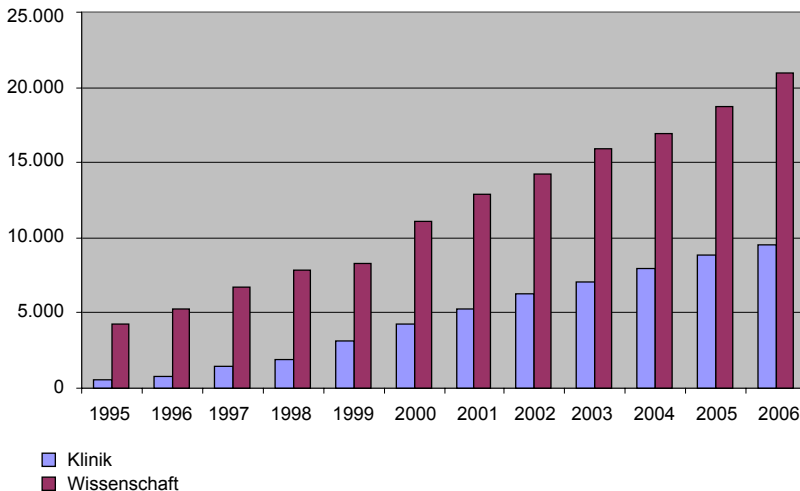


Upgrade bzw. Austausch von Komponenten (Router) weiter gesteigert werden. Das beinhaltet u.a. die Anbindung der Philosophischen Fakultät an den Backbone von 10 Gbit/s, Neugestaltung der Drehscheibe zu „externen“ Netzen (FAU, ZUV, Med., WiN) mit Vorbereitung auf Backbone-Anbindung von 10 Gbit/s, „bessere“ Komponenten in WiSo und EWF.

Die Übernahme der IT-Betreuung der ZUV durch das RRZE erforderte auch entsprechende Umgestaltungen im Datennetz. So musste z.B. der geschützte Teil des Netzes von der Innenstadt auch im RRZE verfügbar gemacht werden. Die für die ZUV-Netze zuständigen Router wurden durch neuere Modelle ersetzt. Der Übergang mit seinen Kontrollmechanismen (FireWall) zwischen FAU- und ZUV- Netz wurde neu konzipiert und ist nun nicht mehr mit „Rechner & Software“ gestaltet, sondern unter Einsatz dedizierter Komponenten realisiert. Das entsprechende Regelsystem wurde bei dieser Gelegenheit komplett überarbeitet und den aktuellen Sicherheitsanforderungen angepasst.

Wie aus Abb. 30 ersichtlich, hat sich der Ausbau des Wissenschaftsnetzes als ganzes leicht beschleunigt. Die Anzahl der IP-Adressen („Objekte im Netz“) stieg in Jahresfrist um ca. 2.330 (Vorjahr ca. 1.740) und liegt im langjährigen Mittel bei ca. 1.800 pro Jahr. Im Klinikbereich betrug der Anstieg ca. 600 Adressen (im Vorjahr ca. 940). Das langjährige Mittel liegt bei 900 im Jahr.

Abb. 30: Zeitliche Entwicklung der IP-Adressen im FAU-Netz.



Verkehr

Verkehrsentwicklung

Das auch das interne Netz kennzeichnende Verkehrsverhalten am Übergang ins WiN war zum einen geprägt durch einen leichten Anstieg der Empfangsdaten von etwas über 15 TByte / Monat

auf etwas über 20 TByte / Monat und zum anderen durch einen etwas unsteten Verlauf der Sendedaten, insbesondere aber durch einen deutlichen Anstieg zwischen September und Dezember um das dreifache, der sich auf den ftp-Server des RRZE zurückführen lässt.

Abb. 31: Datenvolumen 2006, ins WiN gesendet (MB).

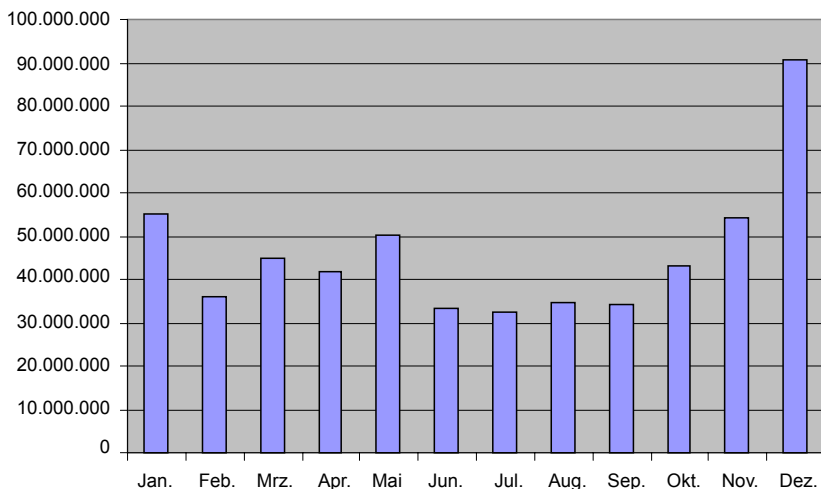
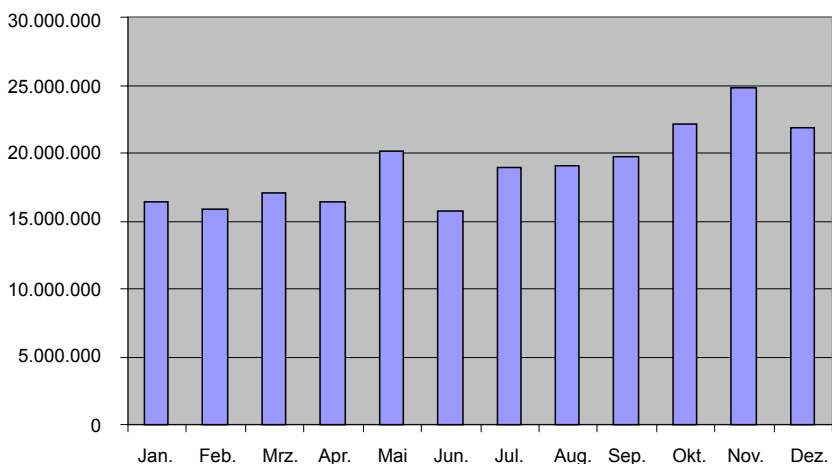


Abb. 32: Datenvolumen 2006, vom WiN empfangen (MB).



Bei der internen Verkehrsverteilung gab es im Vergleich zum Vorjahr leichte Verschiebungen, die man annähernd als „weg vom RRZE, hin zu Nutzern“ beschreiben kann. Im einzelnen zeigte sich

- bei den Sendedaten: RRZE, gefallen (-8%); Informatik, leicht gestiegen (+3%)
- bei den Empfangsdaten: RRZE, leicht gefallen (-4%); Wohnheime (Studierende), leicht gestiegen (+4%); Kliniken, leicht gestiegen (+2%); Informatik, leicht gestiegen (+1%); Tech.-Fak., leicht gefallen (-1%)

Der restliche Anstieg verteilt sich jeweils gleichmäßig.

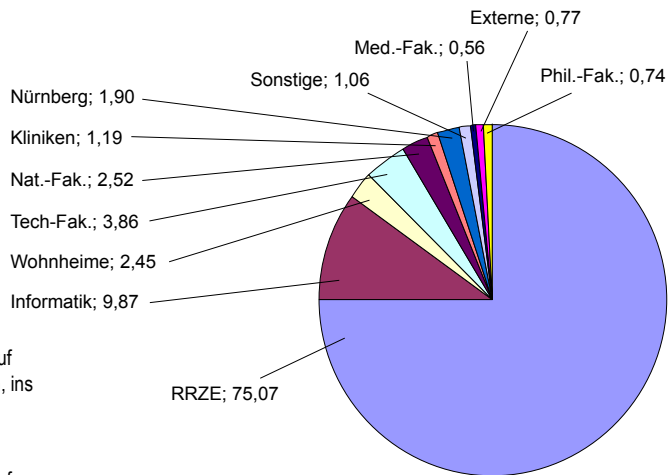
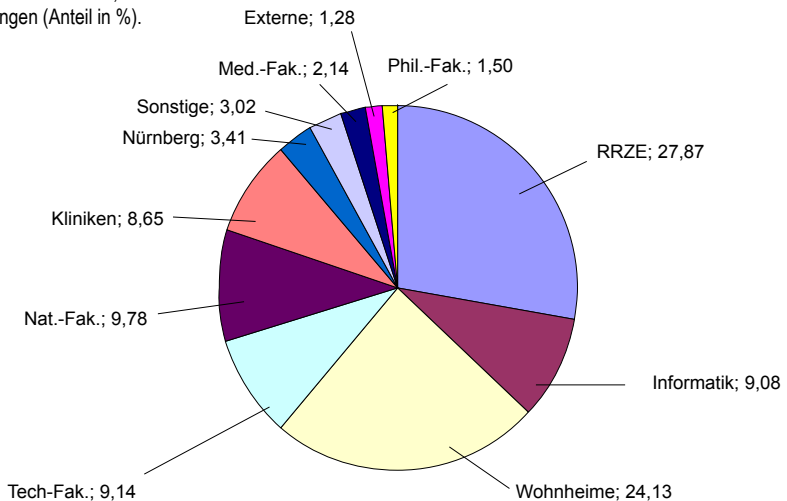


Abb. 33: Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen. Datenvolumen, ins WiN gesendet (Anteil in %).

Abb. 34: Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen. Datenvolumen, vom WiN empfangen (Anteil in %).



Stabilität

2006 ist die Verfügbarkeit der eingesetzten Router sehr hoch. Von den 26 überwachten Routern erreichten 15 eine Jahres-Verfügbarkeit von 99,9%. Das Gerät mit der schlechtesten Verfügbarkeit (97,4%) wurde nach einigen Ausfällen ausgetauscht.

Tab. 15: Verteilung der Jahresverfügbarkeit der 26 überwachten Router

Jahres-Verfügbarkeit in %	97,4	99,0	99,4	99,5	99,7	99,8	99,9
Anzahl der Router	1	1	3	1	1	4	15

3.4.2 Backbone Medizinisches Versorgungsnetz

Die Entwicklung des Datennetzes stand auch im Jahr 2006 vornehmlich im Zeichen der Migrationsprozesse zur

- Ablösung von ATM/LANE-Komponenten, Überführung in eine rein auf Ethernet-Technik basierende Struktur
- Ablösung nutzerbetreuter Netzelemente, Ermöglichung einer durchgängig zentralen Netzbetreuung (durch das RRZE)
- Steigerung der Leistungsfähigkeit und Hinführung auf die in den Investitionsprogrammen NIP6 / Soarian2 geplante Infrastruktur

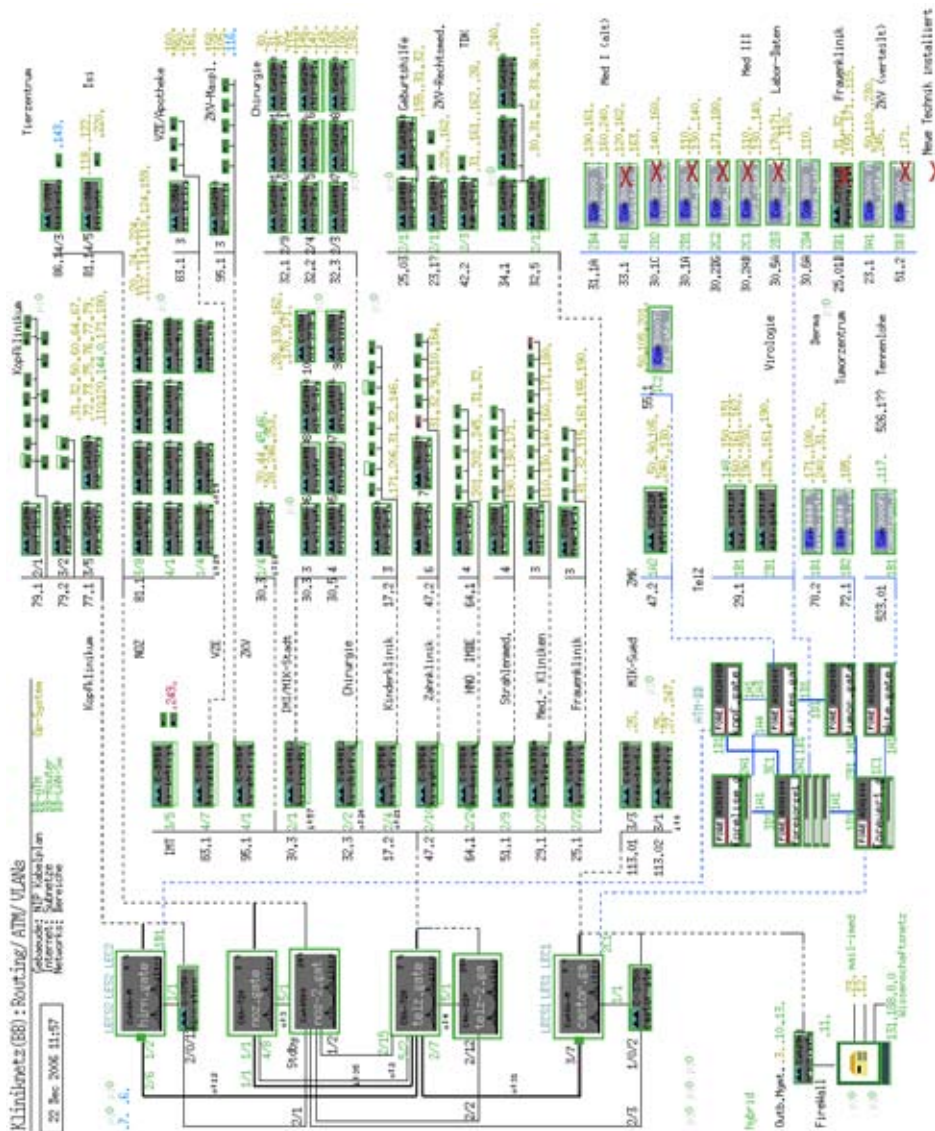
Die angegebenen Ziele wurden im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten verfolgt, die durch zentral beantragte Mittel des Projektes Soarian1 und dezentral eingebrachte Mittel verschiedener Klinikbereiche definiert waren. Die Prioritäten ergaben sich weitgehend aus akuten Anforderungen und den dezentralen Initiativen lokaler Umstrukturierungen.

Durch das Aufkommen neuer Nutzungsformen (WLAN, Mobile Dienste, ...) und Nutzerkreise (ISI, GLT, ...) zeichnet sich eine Entwicklung von einem Netz der Medizinischen Versorgung zu einem universellen Intranet des Klinikums ab (Schlagwort: Hybrides Netz). Dem wurde pragmatisch durch die Unterstützung von Pilotprojekten, der Realisierung spezieller Anbindungen sowie konzeptionell mit dem Entwurf einer Sicherheitsstruktur Rechnung getragen.

Der Betrieb verlief aus Netzsicht trotz einiger Umstrukturierungen im Kern erfreulich stabil. Die stärksten Einbußen bei der Verfügbarkeit sind auf externe Einflüsse (Stromunterbrechungen) zurückzuführen. Dabei verursachte ein Stromausfall an einem Wochenende die längste betriebliche Unterbrechung (betroffen: Tumorzentrum/Dermatologie, Dauer: 20:20 Std.) und damit den schlechtesten Verfügbarkeitswert (99.75%) aller erfassten Komponenten.

Erste Messungen mit einer am RRZE entwickelten und deutschland-/europaweit eingesetzten Methode zur Bestimmung von Qualitätsmerkmalen in Internet Backbones (IPPM) ergaben Durchlaufzeiten unter einer halben Millisekunde. Der gemessene Pfad führt durch fünf Netzkomponenten (Switch/Router) und drei Subnetze (zwei Routvorgänge), das entspricht der derzeit ungünstigsten strukturellen Konstellation (ATM/LANE außer Acht gelassen). Die Werte waren unabhängig von den zeitweisen Belastungen des Übertragungsweges durch Datensicherungsvorgänge. Bei ge-

Abb. 36: Struktur des Klinik-Kommunikationsnetzes



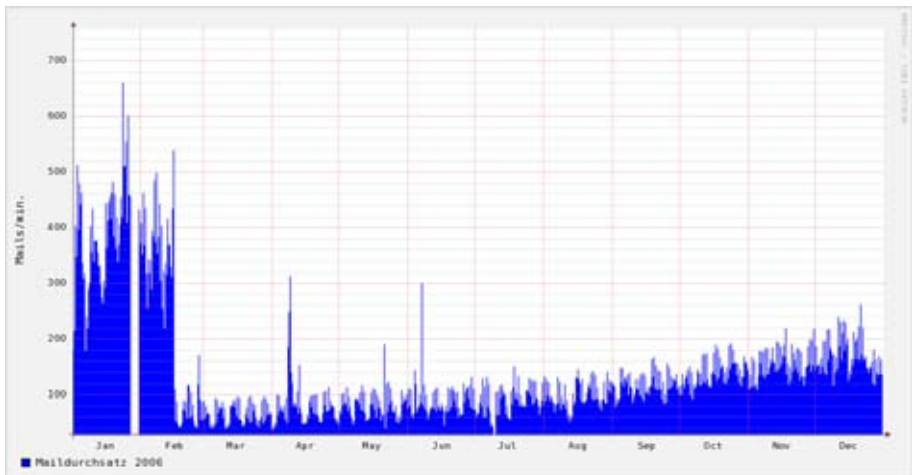
3.4.3 E-Mail Wissenschaftsnetz

Verkehrsaufkommen

In den letzten Jahren war ein stetig wachsendes Mailaufkommen am RRZE-Mailrelay zu beobachten. Trotz der im Jahre 2005 eingeführten Zurückweisung unbekannter Adressen für alle vom RRZE verwalteten Maildomains (Blocking) stieg der Mailedurchsatz weiter an.

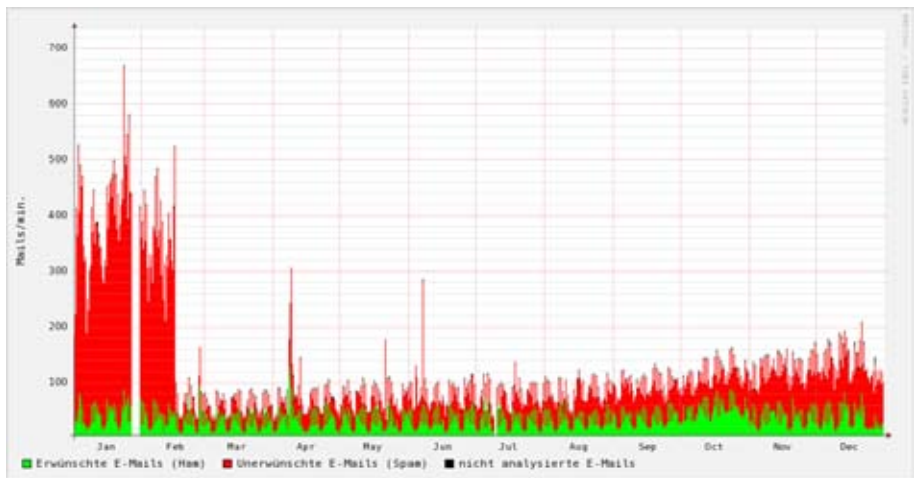
Im Februar 2006 wurde für alle Maildomains der Universität Erlangen-Nürnberg am RRZE-Mailrelay das Verfahren Greylisting zur Spamabwehr eingeführt. Abb. 37 zeigt (neben einem Ausfall der Statistikerhebung Ende Januar) einen deutlichen Rückgang des Mailedurchsatzes ab Mitte Februar 2006.

Abb. 37: Jahresverteilung des Mailaufkommens 2006



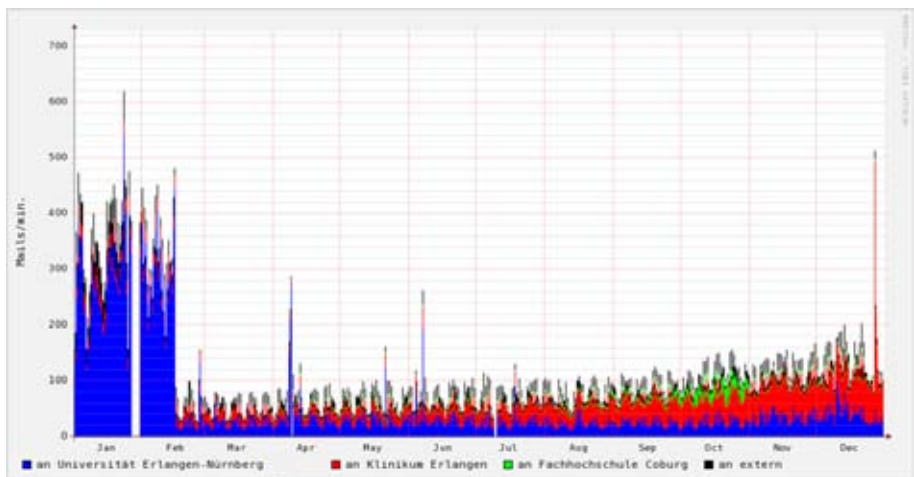
In Abb. 38 wird der Durchsatz, aufgeteilt nach Ham-Mails und Spam-Mails, dargestellt. Der Ham-Anteil blieb wie erwünscht unverändert, während der Spam-Durchsatz deutlich reduziert wurde. Ab einem Schwellwert von 256 kB für die Größe einer E-Mail wird die Spamanalyse übersprungen. Der daraus resultierende schwarz dargestellte Anteil nicht analysierter E-Mails ist in dem Diagramm kaum zu erkennen. Das Spamaufkommen am RRZE-Mailrelay hat sich durch Einführung von Greylisting für die Universität Erlangen-Nürnberg von 90% auf ca. 50% des Gesamtdurchsatzes reduziert.

Abb. 38: Jahresverteilung des Mailaufkommens 2006 aufgeteilt nach Ham- und Spam-Mails



In Abb. 39 ist der Maildurchsatz am RRZE-Mailrelay nach Zielen aufgeteilt. Die Weiterleitung an universitätsinterne Mailserver konnte durch Greylisting deutlich reduziert werden, wie man an dem blauen Anteil ablesen kann. Für das Klinikum der Universität Erlangen lag kein Auftrag zur Einführung von Greylisting vor. Daher blieb der rote Anteil von der Greylisting-Einführung im Februar unbeeinflusst und wächst unverändert.

Abb. 39: Jahresverteilung des Mailaufkommens 2006 aufgeteilt nach Zielen



Seit April 2006 betreibt das RRZE einen Mailrelay für die Fachhochschule Coburg unter Einsatz von Greylisting. Der Durchsatz für die Fachhochschule Coburg ist grün dargestellt. Die schwarzen Spitzen des Diagramms zeigen den gleich bleibenden Anteil des Mailaufkommens mit externen Zielen.

3.4.4 E-Mail Medizinisches Versorgungsnetz

Die Mailversorgung des medizinischen Versorgungsbereichs wird durch einen zentralen Mailserver und fünf dezentrale Sub-Mailserver gewährleistet. Der zentrale Mailserver ist doppelt ausgeführt. Während der eine Server produktiv eingesetzt wird, dient der andere Server als sogenannter „Cold Standby“. Die Hardware beider Server ist eine Sun E250, wobei der Standbyserver nur mit einer CPU bestückt ist. Beide Server greifen auf ein Storage-Array Sun A5000 mit gespiegelten 72 GB Speicherplatz für Software und Postfächer zu. Der vom RRZE betreute zentrale Mailserver dient einerseits als Relay für die Sub-Mailserver und stellt andererseits selbst Postfächer für rund 3.000 User in 43 Maildomains bereit.

Das seit 2003 am FAU-Mailrelay in Betrieb genommene Spamanalyse-Verfahren können die Postfach-User des zentralen Mailservers durch serverseitige Filter nutzen. Serverseitige Filter werden bereits bei der Zustellung der E-Mails in das Postfach angewendet und können somit unabhängig vom verwendeten Mailprogramm die eingehenden E-Mails vorsortieren. Die am FAU-Mailrelay als Spam markierten E-Mails können somit direkt in einen extra Ordner aussortiert werden. Greift der User dann über das POP3-Protokoll auf sein Postfach zu, werden nur die gewünschten E-Mails (Ham) aus der Inbox heruntergeladen. Per IMAP oder über die Web-Schnittstelle kann der User natürlich weiterhin auf den vermeintlichen Spam zugreifen. Um ein Volllaufen der Postfächer zu verhindern, ist die Vorhaltezeit der E-Mails im Spam-Ordner auf 30 Tage begrenzt. Nach dieser Zeit wird der Spam automatisch gelöscht.

Vor allem durch das anhaltend hohe Spamaufkommen ist der verfügbare Speicherplatz von vorübergehend ungenutzten Postfächern trotz dieser Maßnahmen schnell belegt. Die Gesamtnutzung des verfügbaren Speicherplatzes für Postfächer betrug Ende 2006 knapp über 60%.

Seit 1. November 2006 arbeitet der zentrale Server mit einer neuen Version der Mail-Software. Zusammen mit dieser Aktualisierung wurde auch ein neues Web-Interface in Betrieb genommen. Dieses basiert auf dem Open-Source-Produkt Squirrelmail. Diverse Erweiterungen für die Mailsoftware und die Benutzerverwaltung wurden vom RRZE selbst entwickelt. Dieses Web-Interface bietet sowohl die Web-Mail-Funktionen für die Endbenutzer, als auch die Benutzerverwaltung für die Klinik-Administratoren an.

Verkehrsaufkommen

Über das Jahr 2006 nahm das Gesamtmailaufkommen weiterhin zu. Während im Januar ca. 14,5 Millionen E-Mails verarbeitet wurden, waren es im Dezember bereits ca. 28 Millionen E-Mails. Dabei handelt es sich allerdings nicht um die Anzahl der versendeten E-Mails. Gezählt wurden die verarbeiteten E-Mails an unterschiedlichen Stellen im zentralen Mailserver.

Abb. 40 zeigt das Mailaufkommen aufgeteilt nach Eingang (X-in), Ausgang (X-out) und lokaler Zustellung (LOCAL). Der Ausgang entspricht der Anzahl der Mailweiterleitungen an die Sub-Mailserver und an den FAU-Mailrelay. Der Eingang entspricht der Anzahl der von den Sub-Mailservern und dem FAU-Mailrelay entgegengenommenen E-Mails. Die lokale Zustellung entspricht der Anzahl der Zustellversuche von E-Mails an Postfächer am zentralen Mailserver. Das zahlenmäßige Übergewicht der lokalen Zustellung kommt zum einen von E-Mails mit mehrfachen Empfängern, zum anderen durch fehlgeschlagene Zustellversuche durch volle Postfächer. Kann eine E-Mail deshalb nicht zugestellt werden, versucht der Mailserver fünf Tage lang in regelmäßigen Abständen, die E-Mail zuzustellen.

Während Eingang und Ausgang nur mäßig anstiegen, nahmen die lokalen Zustellversuche im Vergleich zum Vorjahr in einer Größenordnung um ca. den Faktor 2 zu. Dies entspricht auch dem Anstieg der durchschnittlichen Länge der lokalen Warteschlange, die sich von rund 6.000 E-Mails im Januar auf etwa 13.000 E-Mails im Dezember steigerte. Erklären lässt sich dieses Phänomen durch das anhaltend hohe Spamaufkommen in Verbindung mit Postfächern, die über einen längeren Zeitraum voll sind. So werden teilweise mehrere Hundert E-Mails für ein einziges Postfach fünf Tage lang vorgehalten und es wird regelmäßig versucht, diese zuzustellen. In Abb. 40 schlägt das mit 65% der Gesamtverarbeitung am zentralen Mailserver zu Buche.

Abb. 40: Lastverteilung auf dem zentralen Medizin-Mailserver im Jahr 2006

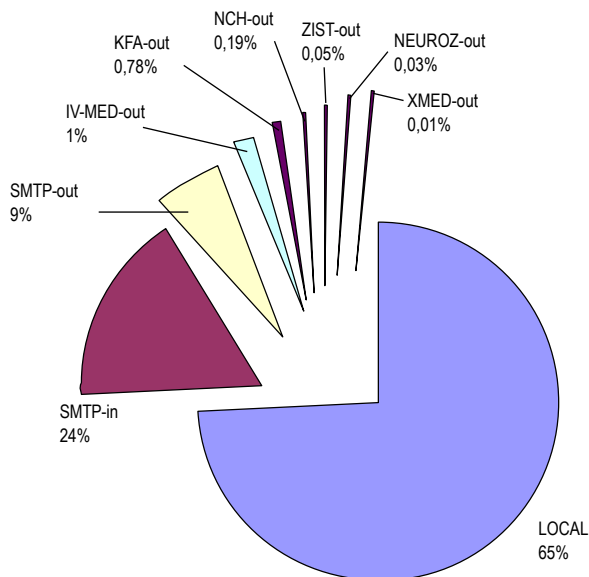
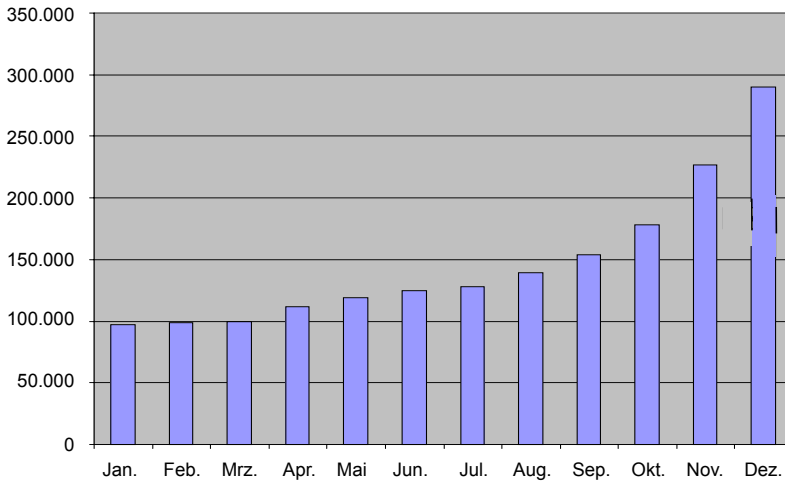


Abb. 41: Gesamtes eingehendes Mailaufkommen 2006 auf dem zentralen Medizin-Mailserver pro Monat.



3.4.5 Subnetze Wissenschaft

Hauptsächlich waren im Berichtsjahr Veränderungen bei DSL und WLAN zu verzeichnen.

DSL

Unser Provider stellte SDSL (symmetrisches DSL) mit einer Bandbreite von bisher 2.3 / 2.3 Mbit/s und jetzt zusätzlich 4.6 / 4.6 Mbit/s zur Verfügung. Nutznießer war dann gleich das neu eingerichtete Institut für Neue Materialien in Fürth, Uferstadt. Das Netz der FAU hat sich damit auch auf Fürth ausgedehnt.

WLAN

Mitte 2006 wurde das WLAN der FAU auf eine neue Technik/Sicherheitstechnik umgestellt. Statt der „Thick“ Access Points nach 802.11b-Standard (mit 11 Mbit/s) gibt es „Thin“ Access Points nach 802.11[b/g]-Standard (mit 54 Mbit/s). Als Lieferant für Antennen und Zugangs-Switches wurde die Firma Trapeze ausgewählt. Die Mobil-Geräte nach altem Standard sind weiterhin einsetzbar.

Der Zugang erfolgt nach Standard 802.11i. Bis auf Weiteres wird auch WPA angeboten. Für einen Zugang wird eine Nutzungserlaubnis des RRZE benötigt. In einer Basisvariante inklusive WLAN-Zugang ist die Nutzungserlaubnis kostenlos.

Zum Jahresende waren genau 100 Access-Points ausgebaut. Sie verteilen sich auf: Informatikhochhaus inkl. Bibliothek, CIP-Pool, EG: 17; Informatik im RZZE-Gebäude: 4; RRZE: 10; Südgelände: 21; Innenstadt: 22 und WiSo: 26.

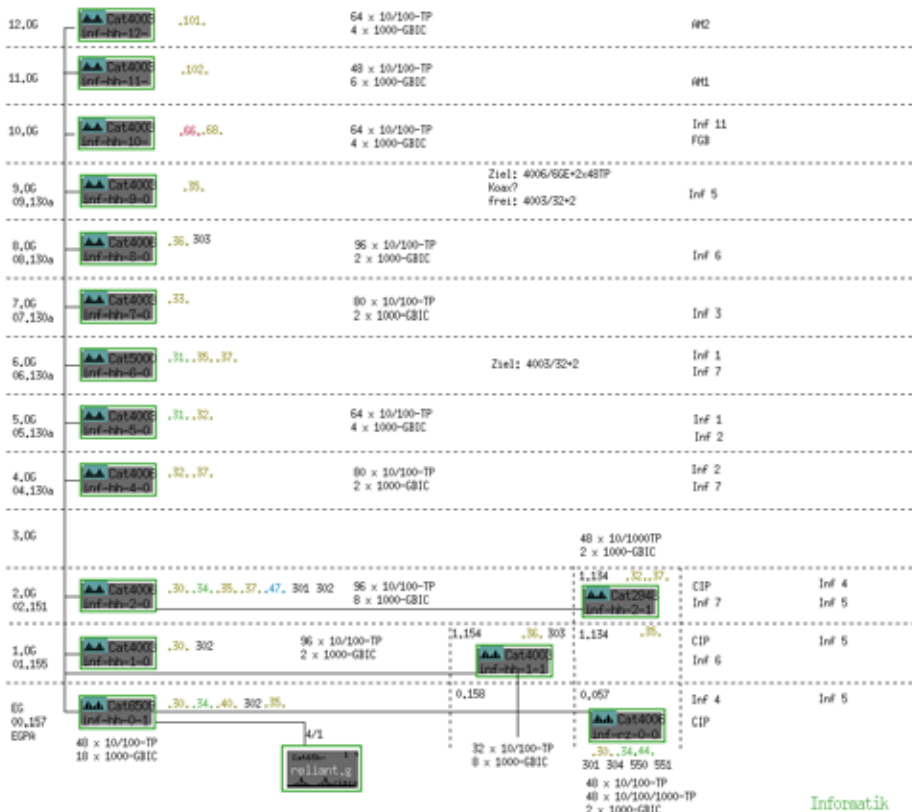
Die Ausbaustrategie des RRZE bevorzugt weiterhin öffentliche Verkehrsflächen. Angesichts des derzeitigen Umbruchs in der Finanzierung des Hochschulbaus im Zuge der Neuordnung der Bundesländer-Zuständigkeiten ist eine zügige Fortsetzung des Ausbaus nicht zwangsläufig.

WLANS können unter folgenden Randbedingungen auch in Institute ausgedehnt werden:

- eine entsprechende finanzielle Beteiligung,
- Integration in das Authentifizierungssystem des RRZE,
- Übernahme der (Sicherheits-)Technik des RRZE.

Da die Ausbreitung von WLANS nicht an Institutsgrenzen halt macht, ist es angebracht, wenn sich Institute in einem Gebäude absprechen.

Abb 42: Subnetz Informatik



Die Bauplanung bzw. Bauausführung sollte unter Federführung von Universitätsbauamt bzw. RRZE erfolgen, was eine Einhaltung der einschlägigen Richtlinien sicherstellt. Das WLAN der Universität Erlangen-Nürnberg darf nicht durch Netze Dritter beeinträchtigt werden.

3.4.6 Subnetz Informatik

Neben dem Tagesgeschäft wie Software-Pflege, Accesslisten-Pflege, Dosen schalten, VLANs konfigurieren, Switchports konfigurieren, Switches tauschen und Accounts einrichten bestand der Service des RRZE im Wesentlichen aus kleineren Management-Entwicklungen und einer WLAN-Einrichtung.

Speziell für die Mitarbeiter wurde ein flächendeckendes WLAN nach RRZE-Standard eingerichtet. Das Vorhaben umfasste Funkfelderkundung, Bauplanung, Baubetreuung, Netzaufbau und Inbetriebnahme. Z.T. wurden auch Access-Points (APs) vom RRZE installiert. Das WLAN besteht aus 22 APs und 5 Power-over-Ethernet Switches. Die Finanzierung erfolgte aus Mitteln der Informatik.

Speziell für die CIP-Administratoren wurde ein Tool entwickelt, mit dessen Hilfe sie bedarfsgerecht VLANs umschalten sowie VLAN-Parameter einsehen und verändern können.

3.4.7 Uni-TV / Medienbetreuung

Im Rahmen von Uni-TV wurde die Produktion von allgemeinbildenden Veranstaltungen fortgesetzt. Die Basis bildete wie in den Vorjahren das Collegium Alexandrinum. Der besondere Reiz kam allerdings durch die Ringvorlesung der FAU, die pünktlich zur WM in Deutschland „König Fußball“ unter allerlei Aspekten zum Thema hatte.

Die Medienaktivitäten des RRZE litten im Berichtsjahr etwas darunter, dass der langjährige Stützpunkt im Erdgeschoss des Informatikbaus aufgegeben werden musste. Das MultiMediaZentrum (MMZ) war damit leicht heimatlos und musste sich insbesondere bei Videoübertragungen und -aufnahmen mobiler Aufbauten und freier, aber eventuell ungeeigneter Räume bedienen. Dennoch kamen einige nicht alltägliche Videokonferenzen zustande, wie mit Marseille, Australien, Südafrika, Santa Barbara und Korea.

Videoaufnahmen wurden durchgeführt für den Kanzler und die Technische Fakultät. Der Elitestudiengang SIM (Systeme der Informations- und Multimediatechnik) konnte unterstützt werden.

Die Heimatlosigkeit beeinträchtigte nicht die digitale Aufzeichnung von FAU-relevanten TV-Sendungen („Erfinder“, „Talk-Runde aus der UniBayern“), die Geräteausleihe (besonders begehrt war das Funkmikrophon) und die DVD-Produktion. Für die „weit entfernten“ Mediennutzer im Kollegienhaus gab es zu Vorlesungsbeginn eine Einführung in die Gerätebedienung (Notebooks und Beamer).

Last but not least wurde das neue Mediendomizil im RRZE-Gebäude geplant, das mit einem Studio und einem Videokonferenzsaal aufwarten wird.

3.5 Informationsdienst World Wide Web

Das RRZE verwaltete Ende 2006 neben dem offiziellen Webportal der Friedrich-Alexander-Universität insgesamt 541 einzelne Webauftritte von verschiedenen Instituten, Lehrstühlen und Einrichtungen.

Im November 2006 wurden über 18 Millionen Dokumente im Internet angeboten, die zu über 62 Millionen Zugriffen führten. Dabei kam es zu einem Datentransfer von etwa 1,91 Tbyte. Im Vergleich zum Vorjahr lässt sich ein enormer Zuwachs an Zugriffen und angebotenen Dokumenten feststellen.

Geleistet wurde der Dienst mit Hilfe von lediglich fünf Webservern von Sun Microsystems und einem zentralen Fileserver. Dabei handelte es sich nicht um teure Speziallösungen, sondern um Standardserver, die teilweise seit mehreren Jahren im Einsatz sind.

Tab. 16: Webserver

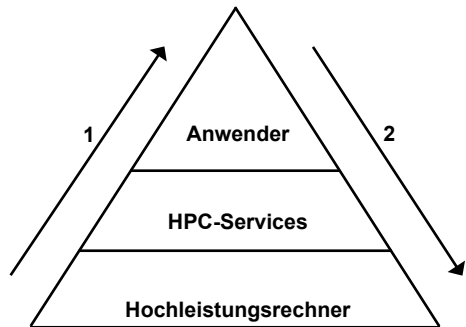
Name	Standort	Hardware
Webserver info1	RRZE	• Sun Fire T2000 • 8 CPUs 1,0 GHz • 16 GB RAM • 73 GB Festplatten gesp. • Betriebssystem: Solaris
Webserver info2	RRZE	• Sun Fire 280R • 1 CPU 780 MHz • 2 GB RAM • 80 GB Festplatten gesp. • Betriebssystem: Solaris
Webserver info3	RRZE	• Sun Enterprise 450 • 2 CPUs 400 MHz • 1024 MB RAM • 80 GB Festplatten • Betriebssystem: Solaris
Webserver info9	RRZE	• Sun Fire 280R • 1 CPU 780 MHz • 2 GB RAM • 73 GB Festplatten gesp. • Betriebssystem: Solaris
Webserver info11	RRZE	• Sun Fire T2000 • 8 CPUs 1,0 GHz • 16 GB RAM • 73 GB Festplatten gesp.
Fileserver infos	RRZE	• Sun Ultra Enterprise 450

3.6 High Performance Computing

Die Bedeutung des High Performance Computing (HPC) nimmt weiterhin stark 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 Computerservern 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 Betreuung der Arbeitsgruppen der FAU als Grundstein für den Zugriff auf ein breites Rechnerspektrum.

Abb. 43: HPC Services als Bindeglied zwischen Anwender und Hochleistungsrechner



3.6.1 Hardware-Entwicklung

Die Firma Intel hat sich mit der Bereitstellung weiterer Early-Access Testsysteme mit neuester Technologie abermals am RRZE engagiert. Der Austausch zwischen Benchmark-Spezialisten bei Intel und der HPC-Gruppe des RRZE wurde 2006 auf dem bekannten hohen Niveau fortgesetzt und führte auf beiden Seiten zu einem besseren Verständnis der Performance-Eigenheiten moderner Prozessoren.

Das RRZE bezieht seine Kunden in die Konzeption seiner Hardwarestrategie sowie in alle Schritte des Beschaffungsprozesses mit ein. Durch den regelmäßigen und intensiven Informationsaustausch des RRZE mit allen führenden HPC-Firmen können darüber hinaus frühzeitig neue Technologien integriert werden. 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.

Das Jahr 2006 war geprägt von der Realisierung des HBFG-Antrags für einen Parallelrechner als Ersatz für den Memoryserver SGI Origin 3400. Der Antrag wurde Ende 2005 nach einer rekordverdächtigen Durchlaufzeit von nur vier Monaten durch alle Instanzen positiv beschieden. Die Basis

für die im Mai 2006 veröffentlichte EU-weite Ausschreibung waren fünf Benchmarkapplikationen Erlanger Wissenschaftler aus den Fachbereichen Chemie, Life-Science, Physik, Strömungsmechanik und Werkstoffwissenschaft, die durch Low-Level Benchmarks und Mindestanforderungen des RRZE ergänzt wurden. Von zehn Firmen wurden Ende Juli 15 gültige Angebote abgegeben. Die Firma Bechtle lieferte dabei mit Servern von HP das insgesamt beste Angebot ab. Im vierten Quartal des Berichtsjahres wurde mit der Installation der 188 Rechenknoten, 8 Serverknoten, Storageeinheiten mit einer Gesamtkapazität von 30 TB und des Infiniband-Hochgeschwindigkeitsnetzwerks begonnen. Mit einer Spitzenleistung von 9 TFlop/s und einem Linpack-Wert von ca. 5,5 TFlop/s konnte in der Top500-Liste der weltweit leistungsfähigsten Rechner von November 2006 so der Platz 124 erreicht werden.

3.6.2 HPC-Beratung

Anwender der FAU nutzen intensiv das national verfügbare Spektrum an Hoch- und Höchstleistungsrechnern: Angefangen bei den lokalen Ressourcen des RRZE bis hin zu den leistungstärksten Rechnern in Deutschland, wie etwa dem großen SGI-Altix-Komplex am LRZ München oder den Rechnern der Höchstleistungsrechenzentren in Stuttgart (NEC SX-8 Vektorrechner) und Jülich (NEC SX-8 Vektorrechner). 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.

Die Aktivitäten der Strömungsmechanik konnten 2006 auf hohem Niveau fortgesetzt werden. Insbesondere das wichtige Gebiet der Implementierung und Optimierung von Lattice-Boltzmann-Algorithmen wurde im Rahmen von Kooperationen, betreuten Arbeiten und mehreren Publikationen intensiv bearbeitet. Die öffentliche Sichtbarkeit der HPC-Gruppe des RRZE konnte vor allem durch dieses Projekt stark gesteigert werden und führte z.B. zu einem eingeladenen Vortrag bei der „International Conference for Mesoscopic Methods in Engineering and Science“ in Hampton, Virginia.

Darüber hinaus wurden Lehr- und Informationsveranstaltungen, wie beispielsweise der Workshop „Perspectives of High End Computing“ sowie Ausbildungskurse abgehalten. Regelmäßige Publikationen, wissenschaftliche Vorträge und Teilnahme an Fachkonferenzen (siehe auch S. 129ff, Aktivitäten) runden die Aktivitäten ab.

3.6.3 Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ)

Durch den Wegfall des VPP-Landesrechners am LRZ und der lokalen Vektormaschine am RRZE entstand insbesondere bei den Anwendern aus der Strömungsmechanik ein starker Engpass an Rechenkapazität, der von der Altix 3700 Bx2 am LRZ nur teilweise aufgefangen werden konnte. Die hohen Rechenzeitkontingente, die FAU-Kunden an den Landessystemen des LRZ in den vergangenen Jahren abziehen konnten, wird es auf absehbare Zeit nicht mehr geben. Das Landesrechnerkonzept ist damit faktisch hinfällig geworden, und das RRZE hat durch die Beschaffung des neuen Infiniband Clusters Ende 2006 mit dem adäquaten Ausbau lokaler Kapazitäten begonnen.

Tab. 17: Inanspruchnahme der Rechner am LRZ durch die FAU 2006

Institut	Linux-IA64-Cluster CPU-Zeit in Std. : Min.
Theoretische Chemie	5.564 : 12
Computer-Chemie-Centrum	121.721 : 43
Strömungsmechanik	287.074 : 46
RRZE	0 : 00
FAU	414.360 : 41
Anteil Erlangens	19,4 %

3.7 Software

3.7.1 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.

Softwareprodukte, die nicht über Campuslizenzen verfügbar sind, müssen direkt im Softwarefachhandel als sogenannte Schullizenzen beschafft werden. Auch diese Software darf – wie Campussoftware – 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 und kann unter der Beachtung der jeweiligen Lizenz- und Nutzungsbedingungen heruntergeladen werden.

3.7.2 Campuslizenzen

Das RRZE verteilt Software von Softwareservern über das Kommunikationsnetz der Universität und auf Datenträgern (CD/DVD).

- 69 Hersteller
- 15 Plattformen
- 274 Produkte/Produktgruppen
- 4.985 Nutzungsverträge
- 37.897 Lizenzen
- 893 Lieferadressen
- 3.289 Lieferungen
- 596 Kontaktpersonen

Tab. 18: Alle Campus-Softwareprodukte, ab S. 82

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
HK-ABA-1-U-E-7	ABAQUS 6.5-1	(UNIX, englisch)
HK-ABA-1-L-E-8	ABAQUS 6.6	(Linux, englisch)
HK-ABA-1-W-E-8	ABAQUS 6.6	(Windows, englisch)
AB-ACR-P-M-M-2	Adobe Acrobat Professional 7.0	(Mac OS X, mehrspr.)
AB-ACR-P-W-M-2	Adobe Acrobat Professional 7.0	(Windows, mehrspr.)
AB-ACR-S-M-D-2	Adobe Acrobat Standard 7.0	(Mac OS X, deutsch)
AB-ACR-S-M-E-2	Adobe Acrobat Standard 7.0	(Mac OS X, englisch)
AB-ACR-S-W-M-2	Adobe Acrobat Standard 7.0	(Windows, mehrspr.)
AB-AFT-P-M-M-3	Adobe After Effects Professional 6.5	(Mac OS X, mehrspr.)
AB-AFT-P-W-M-3	Adobe After Effects Professional 6.5	(Windows, mehrspr.)
AB-AFT-S-M-M-2	Adobe After Effects Standard 6.5	(Mac OS X, mehrspr.)
AB-AFT-S-W-M-2	Adobe After Effects Standard 6.5	(Windows, mehrspr.)
AB-AUD-1-W-M-1	Adobe Audition 1.5	(Windows, mehrspr.)
AB-CRE-7-M-D-2	Adobe Creative Suite Premium 2.0	(Mac OS X, deutsch)
AB-CRE-7-M-E-2	Adobe Creative Suite Premium 2.0	(Mac OS X, englisch)
AB-CRE-7-W-D-2	Adobe Creative Suite Premium 2.0	(Windows, deutsch)
AB-CRE-7-W-E-2	Adobe Creative Suite Premium 2.0	(Windows, englisch)
AB-DRE-1-W-D-1	Adobe Dreamweaver 8.0	(Windows, deutsch)
AB-ECD-1-W-M-2	Adobe Encore DVD 1.5	(Windows, mehrspr.)
AB-FIR-1-W-D-1	Adobe Fireworks 8.0	(Windows, deutsch)
AB-FLA-1-W-D-1	Adobe Flash 8.0	(Windows, deutsch)
AB-FRA-1-M-M-2	Adobe FrameMaker 7.0	(Mac OS X, mehrspr.)
AB-FRA-1-U-M-4	Adobe FrameMaker 7.2	(UNIX, mehrspr.)
AB-FRA-1-W-M-4	Adobe FrameMaker 7.2	(Windows, mehrspr.)
AB-GOL-1-M-D-4	Adobe GoLive CS2-8.0	(Mac OS X, deutsch)
AB-GOL-1-M-E-4	Adobe GoLive CS2-8.0	(Mac OS X, englisch)
AB-GOL-1-W-D-4	Adobe GoLive CS2-8.0	(Windows, deutsch)
AB-GOL-1-W-E-4	Adobe GoLive CS2-8.0	(Windows, englisch)
AB-ILL-1-M-D-4	Adobe Illustrator CS2-12.0	(Mac OS X, deutsch)
AB-ILL-1-M-E-4	Adobe Illustrator CS2-12.0	(Mac OS X, englisch)
AB-ILL-1-W-D-4	Adobe Illustrator CS2-12.0	(Windows, deutsch)
AB-ILL-1-W-E-4	Adobe Illustrator CS2-12.0	(Windows, englisch)
AB-IND-1-M-D-4	Adobe InDesign CS2-4.0	(Mac OS X, deutsch)
AB-IND-1-M-E-4	Adobe InDesign CS2-4.0	(Mac OS X, englisch)
AB-IND-1-W-D-4	Adobe InDesign CS2-4.0	(Windows, deutsch)
AB-IND-1-W-E-4	Adobe InDesign CS2-4.0	(Windows, englisch)
AB-PHO-1-M-D-4	Adobe Photoshop CS2-9.0	(Mac OS X, deutsch)
AB-PHO-1-M-E-4	Adobe Photoshop CS2-9.0	(Mac OS X, englisch)
AB-PHO-1-W-D-4	Adobe Photoshop CS2-9.0	(Windows, deutsch)
AB-PHO-1-W-E-4	Adobe Photoshop CS2-9.0	(Windows, englisch)
AB-PRE-1-M-D-2	Adobe Premiere 6.5	(Mac OS X, deutsch)

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
AB-PRE-1-M-E-2	Adobe Premiere 6.5	(Mac OS X, englisch)
AB-PRE-P-W-M-2	Adobe Premiere Professional 2.0	(Windows, mehrspr.)
AB-STU-1-W-D-1	Adobe Studio 8.0	(Windows, deutsch)
AP-MAC-1-P-M-2	Apple Mac OS X 10.4	(PowerPC, mehrspr.)
AP-QTM-P-M-M-3	Apple QuickTime Professional 7.0	(Mac OS X, mehrspr.)
AP-QTM-P-W-M-4	Apple QuickTime Professional 7.0	(Windows, mehrspr.)
ES-AI1-1-W-E-5	ArcInfo/Einzelplatz 9.1	(Windows, englisch)
ES-AIN-1-W-E-5	ArcInfo/Netzwerk 9.1	(Windows, englisch)
CA-ARC-1-N-M-4	ARCserve 11.1	(Netware, mehrspr.)
CA-ARC-1-W-M-4	ARCserve 11.1	(Windows, mehrspr.)
CA-ATL-1-N-M-4	ARCserve/Tape Library Option 11.1	(Netware, mehrspr.)
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-2	Autodesk Inventor Professional 10.0	(Windows, deutsch)
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-JBU-D-L-D-5	Borland JBuilder Developer 2005	(Linux, deutsch)
BL-JBU-D-M-D-5	Borland JBuilder Developer 2005	(Mac OS X, 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-JBX-D-L-D-3	Borland JBuilder Developer X	(Linux, deutsch)
BL-JBX-D-L-E-3	Borland JBuilder Developer X	(Linux, englisch)
BL-JBX-D-U-D-3	Borland JBuilder Developer X	(UNIX, deutsch)
BL-JBX-D-U-E-3	Borland JBuilder Developer X	(UNIX, englisch)
BL-JBX-D-W-D-3	Borland JBuilder Developer X	(Windows, deutsch)
BL-JBX-D-W-E-3	Borland JBuilder Developer X	(Windows, englisch)
BL-TAR-1-L-E-1	Borland Together Architect 2006	(Linux, englisch)
BL-TAR-1-M-E-1	Borland Together Architect 2006	(Mac OS X, englisch)
BL-TAR-1-U-E-1	Borland Together Architect 2006	(UNIX, englisch)
BL-TAR-1-W-E-1	Borland Together Architect 2006	(Windows, englisch)
CB-CHD-P-M-E-1	ChemDraw Professional 9.0.1	(Mac OS X, englisch)
CB-CHD-P-W-E-1	ChemDraw Professional 9.0.1	(Windows, englisch)
CR-DES-1-W-D-4	Corel Designer 12.0	(Windows, deutsch)
CR-DES-1-W-E-4	Corel Designer 12.0	(Windows, englisch)
CR-DGS-1-M-D-2	Corel DRAW Graphics Suite 11	(Mac OS X, deutsch)

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
CR-DGS-1-M-E-2	Corel DRAW Graphics Suite 11	(Mac OS X, 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, mehrspr.)
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-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-6	EndNote 9.0	(Mac OS X, englisch)
IR-END-1-W-E-6	EndNote 9.0	(Windows, englisch)
FM-FIL-P-M-M-5	FileMaker Professional 8.0	(Mac OS X, mehrspr.)
FM-FIL-P-W-M-5	FileMaker Professional 8.0	(Windows, mehrspr.)
AY-FIN-P-W-M-1	FineReader Professional 7.0	(Windows, mehrspr.)
HP-COW-1-U-E-9	HP Campus STANDARD/Wartung BL01	(UNIX, englisch)
HP-HPW-1-U-E-2	HP Software-Basispaket/Wartung 11.0	(UNIX, englisch)
HS-IBE-1-W-M-4	IBExpert 2005	(Windows, mehrspr.)
CS-IDL-1-L-E-6	IDL 6.2	(Linux, englisch)
CS-IDL-1-M-E-6	IDL 6.2	(Mac OS X, englisch)
CS-IDL-1-U-E-6	IDL 6.2	(UNIX, englisch)
CS-IDL-1-W-E-6	IDL 6.2	(Windows, englisch)
PS-INS-1-L-E-4	Insure++ 7.0	(Linux, englisch)
PS-INS-1-U-E-4	Insure++ 7.0	(UNIX, englisch)
PS-INS-1-W-E-4	Insure++ 7.0	(Windows, englisch)
IT-ICC-1-L-E-3	Intel C++ 9.0	(Linux, englisch)
IT-IFC-1-L-E-3	Intel Fortran 9.0	(Linux, englisch)
IT-IVF-S-W-E-3	Intel Visual Fortran Standard 9.0	(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 X, 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)
WM-MA1-1-L-E-6	Maple/Einzelplatz 10	(Linux, englisch)
WM-MA1-1-M-E-6	Maple/Einzelplatz 10	(Mac OS X, englisch)
WM-MA1-1-W-E-6	Maple/Einzelplatz 10	(Windows, englisch)
WM-MAN-1-L-E-6	Maple/Netzwerk 10	(Linux, englisch)
WM-MAN-1-M-E-6	Maple/Netzwerk 10	(Mac OS X, englisch)
WM-MAN-1-U-E-6	Maple/Netzwerk 10	(UNIX, englisch)
WM-MAN-1-W-E-6	Maple/Netzwerk 10	(Windows, englisch)
MT-MCD-E-W-M-4	Mathcad Enterprise 13.0	(Windows, mehrspr.)
WR-MMT-1-L-E-7	Mathematica 5.2	(Linux, englisch)

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
WR-MMT-1-M-E-7	Mathematica 5.2	(Mac OS X, englisch)
WR-MMT-1-U-E-7	Mathematica 5.2	(UNIX, englisch)
WR-MMT-1-W-E-7	Mathematica 5.2	(Windows, englisch)
MW-MAT-1-L-E-4	MATLAB 2006a	(Linux, englisch)
MW-MAT-1-M-E-4	MATLAB 2006a	(Mac OS X, englisch)
MW-MAT-1-U-E-4	MATLAB 2006b	(UNIX, englisch)
MW-MAT-1-W-E-4	MATLAB 2006b	(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-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-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	(Windows, d.)
MS-ESC-1-W-E-3	Microsoft Exchange Server/Client-Access-Lizenz 2003	(Windows, e.)
MS-FRO-1-W-D-3	Microsoft FrontPage 2003	(Windows, deutsch)
MS-OFF-1-M-D-3	Microsoft Office 2004	(Mac OS X, deutsch)
MS-OFF-1-M-E-3	Microsoft Office 2004	(Mac OS X, englisch)
MS-OFF-P-W-D-3	Microsoft Office Professional 2003	(Windows, deutsch)
MS-OFF-P-W-M-3	Microsoft Office Professional 2003	(Windows, mehrspr.)
MS-OFF-P-W-D-2	Microsoft Office Professional XP	(Windows, deutsch)
MS-OFF-P-W-M-2	Microsoft Office Professional XP	(Windows, mehrspr.)
MS-ONE-1-W-D-1	Microsoft OneNote 2003	(Windows, deutsch)
MS-ONE-1-W-E-1	Microsoft OneNote 2003	(Windows, englisch)
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	(Windows, d.)
MS-PSC-1-W-E-3	Microsoft Project Server/Client-Access-Lizenz 2003	(Windows, 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)

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
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, deutsch)
MS-SSC-1-W-E-2	Microsoft SQL Server/Client-Access-Lizenz 2000	(Windows, englisch)
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	(Mac OS X, deutsch)
MS-VPC-1-M-E-1	Microsoft Virtual PC 7.0	(Mac OS X, 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-E-4	Microsoft Visual FoxPro Professional 9.0	(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-VSO-1-W-D-1	Microsoft Visual Studio Tools for Office 2003	(Windows, deutsch)
MS-VSO-1-W-E-1	Microsoft Visual Studio Tools for Office 2003	(Windows, englisch)
MS-VSO-1-W-D-2	Microsoft Visual Studio Tools for Office 2005	(Windows, deutsch)
MS-VSO-1-W-E-2	Microsoft Visual Studio Tools for Office 2005	(Windows, englisch)
MS-VSN-E-W-D-3	Microsoft Visual Studio.NET Enterprise 2003	(Windows, deutsch)
MS-VSN-E-W-E-3	Microsoft Visual Studio.NET Enterprise 2003	(Windows, englisch)
MS-VSN-P-W-D-3	Microsoft Visual Studio.NET Professional 2003	(Windows, deutsch)
MS-VSN-P-W-E-3	Microsoft Visual Studio.NET Professional 2003	(Windows, englisch)
MS-WIN-P-X-D-2	Microsoft Windows Professional XP	(AMD/Intel 32, deutsch)
MS-WIN-P-X-M-2	Microsoft Windows Professional XP	(AMD/Intel 32, mehrspr.)
MS-WIN-P-6-E-1	Microsoft Windows Professional XP	(AMD/Intel 64, englisch)
MS-WIN-8-X-D-1	Microsoft Windows Tablet PC XP 2005	(AMD/Intel 32, deutsch)
MS-WIN-8-X-M-1	Microsoft Windows Tablet PC XP 2005	(AMD/Intel 32, mehrspr.)
MS-WSV-E-X-D-3	Microsoft Windows Server Enterprise 2003	(AMD/Intel 32, deutsch)
MS-WSV-E-X-E-3	Microsoft Windows Server Enterprise 2003	(AMD/Intel 32, englisch)
MS-WSV-E-6-E-1	Microsoft Windows Server Enterprise 2003	(AMD/Intel 64, englisch)
MS-WSV-S-X-D-3	Microsoft Windows Server Standard 2003	(AMD/Intel 32, deutsch)
MS-WSV-S-X-E-3	Microsoft Windows Server Standard 2003	(AMD/Intel 32, englisch)
MS-WSV-S-6-E-1	Microsoft Windows Server Standard 2003	(AMD/Intel 64, englisch)
MS-WSC-1-W-D-3	Microsoft Windows Server/Client-Access-Lizenz 2003	(Windows, d.)
MS-WSC-1-W-E-3	Microsoft Windows Server/Client-Access-Lizenz 2003	(Windows, 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-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)

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
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-W-E-4	MSC MARC-Mentat 2005	(Windows, englisch)
MC-MAR-1-L-E-5	MSC MARC-Mentat 2005 R2	(Linux, englisch)
MC-MAR-1-U-E-5	MSC MARC-Mentat 2005 R2	(UNIX, englisch)
MC-MAR-1-W-E-5	MSC MARC-Mentat 2005 R2	(Windows, englisch)
MC-NAS-1-L-E-5	MSC NASTRAN 2005 R3	(Linux, englisch)
MC-NAS-1-U-E-5	MSC NASTRAN 2005 R3	(UNIX, englisch)
MC-NAS-1-W-E-5	MSC NASTRAN 2005 R3	(Windows, englisch)
MC-PAT-1-L-E-6	MSC PATRAN 2005 R2	(Linux, englisch)
MC-PAT-1-U-E-6	MSC PATRAN 2005 R2	(UNIX, englisch)
MC-PAT-1-W-E-6	MSC PATRAN 2005 R2	(Windows, englisch)
GS-MNM-P-W-E-2	MultiNetwork Manager Professional 7.2	(Windows, englisch)
CL-MP0-1-L-E-1	Multiphysics 3.2	(Linux, englisch)
CL-MP0-1-M-E-1	Multiphysics 3.2	(Mac OS X, englisch)
CL-MP0-1-U-E-1	Multiphysics 3.2	(UNIX, englisch)
CL-MP0-1-W-E-1	Multiphysics 3.2	(Windows, englisch)
CL-MPE-1-L-E-1	Multiphysics Electromagnetics Module 3.2	(Linux, englisch)
CL-MPE-1-M-E-1	Multiphysics Electromagnetics Module 3.2	(Mac OS X, englisch)
CL-MPE-1-U-E-1	Multiphysics Electromagnetics Module 3.2	(UNIX, englisch)
CL-MPE-1-W-E-1	Multiphysics Electromagnetics Module 3.2	(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-3	Nero 7.0	(Windows, mehrspr.)
NS-NIN-E-W-M-4	NetInstall Enterprise 5.8	(Windows, mehrspr.)
NV-SVC-1-X-E-4	Novell Client mit WSManger 6.5	(AMD/Intel 32, englisch)
NV-NCS-1-N-E-2	Novell Cluster Services 1.7	(Netware, englisch)
NV-SVC-B-X-E-1	Novell Netware - Bundle 6.5	(AMD/Intel 32, englisch)
NV-SVC-G-X-E-1	Novell Netware - Groupwise 6.5	(AMD/Intel 32, englisch)

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
NV-SVC-Z-X-E-1	Novell Netware - ZEN 6.5	(AMD/Intel 32, englisch)
NV-SVR-1-X-E-1	Novell Netware Server 6.5	(AMD/Intel 32, englisch)
NV-NFS-1-N-E-2	Novell NFS 3.0	(Netware, englisch)
NV-SVR-O-X-M-1	Novell Open Enterprise Server SP1	(AMD/Intel 32, mehrspr.)
NV-SLD-1-X-E-1	Novell Suse Linux Desktop 10	(AMD/Intel 32, englisch)
NV-SVR-L-X-E-1	Novell Suse Linux Enterprise Server 10	(AMD/Intel 32, mehrspr.)
OS-OPE-1-L-M-2	Opera 9.0	(Linux, mehrspr.)
OS-OPE-1-M-M-2	Opera 9.0	(Mac OS X, mehrspr.)
OS-OPE-1-U-M-2	Opera 9.0	(UNIX, mehrspr.)
OS-OPE-1-W-M-2	Opera 9.0	(Windows, mehrspr.)
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-5	PCMap 13.0	(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, mehrspr.)
PT-UNI-1-L-M-4	PTC University Plus Wildfire 3.0	(Linux, mehrspr.)
PT-UNI-1-U-M-4	PTC University Plus Wildfire 3.0	(UNIX, mehrspr.)
PT-UNI-1-W-M-5	PTC University Plus Wildfire 3.0	(Windows, mehrspr.)
QT-QUA-2-M-M-5	QuarkXPress Passport 6.5	(Mac OS X, mehrspr.)
QT-QUA-2-W-M-5	QuarkXPress Passport 6.5	(Windows, mehrspr.)
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-7	SGI Software-Basispaket/Wartung 6.5.28	(UNIX, englisch)
US-SOL-C-W-D-1	Solid Edge Classic 17.0	(Windows, deutsch)
US-SOL-C-W-E-1	Solid Edge Classic 17.0	(Windows, englisch)
US-SOL-Q-W-D-2	Solid Edge Plus 18.0	(Windows, deutsch)
US-SOL-Q-W-E-2	Solid Edge Plus 18.0	(Windows, englisch)
SO-SOP-1-L-D-7	Sophos Anti-Virus 4.10	(Linux, deutsch)
SO-SOP-1-M-D-7	Sophos Anti-Virus 4.10	(Mac OS X, deutsch)
SO-SOP-1-N-D-7	Sophos Anti-Virus 4.10	(Netware, deutsch)
SO-SOP-1-U-D-7	Sophos Anti-Virus 4.10	(UNIX, deutsch)
SO-SOP-1-W-D-7	Sophos Anti-Virus 4.10	(Windows, deutsch)
IF-SPL-P-W-E-5	S-PLUS Professional 7.0	(Windows, englisch)
SP-AMO-1-W-E-4	SPSS Amos 6.0	(Windows, englisch)
SP-ANS-1-W-D-3	SPSS Answer Tree 3.1	(Windows, deutsch)
SP-ANS-1-W-E-3	SPSS Answer Tree 3.1	(Windows, englisch)
SP-CLE-1-W-D-6	SPSS Clementine 10.1	(Windows, deutsch)
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)

Bestellnummer	Produktname	Betriebssystem und Sprache
SP-SP1-1-M-E-2	SPSS SPSS/Einzelplatz 11.0.4	(Mac OS X, englisch)
SP-SP1-1-W-D-2	SPSS SPSS/Einzelplatz 14.0.1	(Windows, deutsch)
SP-SP1-1-W-E-2	SPSS SPSS/Einzelplatz 14.0.1	(Windows, englisch)
SP-SP0-1-W-D-3	SPSS SPSS/Netzwerk 14.0.1	(Windows, deutsch)
SP-SP0-1-W-E-2	SPSS SPSS/Netzwerk 14.0.1	(Windows, englisch)
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-4	Sun StarOffice 8.0	(Linux, mehrspr.)
SU-STA-1-U-M-4	Sun StarOffice 8.0	(UNIX, mehrspr.)
SU-STA-1-W-M-4	Sun StarOffice 8.0	(Windows, mehrspr.)
ST-GSS-1-W-D-1	Symantec Ghost Solution Suite 1.0	(Windows, deutsch)
ST-GSS-1-W-E-1	Symantec Ghost Solution Suite 1.0	(Windows, englisch)
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	(Mac OS X, mehrspr.)
VM-VMW-1-L-E-6	VMware 5.0	(Linux, englisch)
BR-XME-5-W-D-1	XMetaL Author 4.0	(Windows, deutsch)
BR-XME-5-W-E-3	XMetaL Author 4.6.10	(Windows, englisch)
JB-XV1-1-U-E-2	XV 3.10	(UNIX, englisch)
SN-XWI-1-W-E-7	X-Win32/SSH 7.1	(Windows, englisch)

3.8 Hardware-Beschaffungen

Für Hardware-Beschaffungen gelten die von der Hochschulleitung beschlossenen verbindlichen DV-Beschaffungsrichtlinien (<http://www.uni-erlangen.de/universitaet/organisation/verwaltung/zuv/verwaltungshandbuch/it-beschaffungen/index.shtml>). Sie legen fest, dass Beschaffungen nach den Bedingungen bestehender Rahmenverträge zu erfolgen haben (Beschluss der Hochschulleitung September 2005, Rundschreiben des Kanzlers, Thomas A.H. Schöck, vom 09.11.2005).

Richtlinien zu IT-Beschaffungen (Hardware) an der Friedrich-Alexander-Universität

- Alle IT-Beschaffungen durch die Einrichtungen der Friedrich-Alexander-Universität (ohne Klinikum) sind zwingend über die bestehenden Rahmenverträge abzuwickeln. Dabei ist es unerheblich, aus welcher Finanzierungsquelle die Zahlungen veranlasst werden.
- IT-Beschaffungen, die in begründeten Sonderfällen nicht aus bestehenden Rahmenverträgen getätigt werden können, sind vor der Bestellung mit dem RRZE abzustimmen. Für diese Beschaffungen gelten auch nach wie vor die gesetzlichen und sonstigen Bestimmungen für die Vergabe von öffentlichen Aufträgen.
- Die ZAUM ist gehalten, Zahlungen für Beschaffungen, die von der bestehenden Rahmenvertragsregelung abweichen, nur dann zu vollziehen, wenn die Einwilligung hierzu vom RRZE mit beiliegendem Formblatt erklärt und vorgelegt wird.
- Für alle Einrichtungen der FAU, die vom RRZE über die IT-Betreuungszentren Innenstadt (IZI) und Nürnberg (IZN) betreut werden, gilt: Alle IT-Beschaffungen sind vor der Bestellung mit dem jeweiligen Betreuungszentrum abzusprechen, welches bei Bedarf auch Mithilfe bei Bestellungen leistet.

Ausschreibungen und Rahmenverträge

Die Universität Erlangen-Nürnberg, vertreten durch das RRZE, hat in den letzten Jahren in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen mehrere öffentliche Hardware- Ausschreibungen durchgeführt. Gründe für diese Ausschreibungen waren:

- Bestimmungen und Verordnungen für Beschaffungen im Öffentlichen Dienst;
- bei einem zu erwartenden Beschaffungsvolumen sind nationale oder europaweite Ausschreibungen durchzuführen;
- bei den zu erwartenden Beschaffungsvolumina sind durch Ausschreibungen bessere Kaufkonditionen zu erreichen;
- der Bayerische Oberste Rechnungshof hatte in den letzten Jahren mehrfach die Beschaffungsvorgänge – nicht nur der Friedrich-Alexander Universität – 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 Vergleichsangebote eingeholt werden.

- 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.
- Auch bei größeren Beschaffungen ist keine weitere Ausschreibung mehr erforderlich (betrifft z.B. CIP, WAP, HBFG).
- 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.

Im Jahr 2006 bestanden für die Produktgruppen „PCs, TFTs & Peripherie“, „Notebooks“, „X86-Server“, „Beamer“ und „Apple-MacOS-Systeme“ Rahmenverträge.

Lieferanten für die einzelnen Produktgruppen waren 2006:

PCs, TFTs & Peripherie

- Raphael Frasch GmbH, IT Systems Service & Solutions, Wetterkreuz 29, 91058 Erlangen

Notebooks

- Dell Computer GmbH, Main Airport Center, Unterschweinstiege 2-14, 60549 Frankfurt a. M.

x86-Server

- Bechtle IT-Systemhaus, Mühlsteig 36, 90579 Langenzenn

Beamer

- MR Datentechnik Vertriebs- und Service GmbH, Niederlassung Würzburg, Friedrich-Bergius-Ring 34, 97076 Würzburg

Apple-MacOS-Systeme

- FMS-Computer, Columbiastraße 15, 97688 Bad Kissingen

Bei der Auswahl der Konfigurationen wurde 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.

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

3.9 Betreuung dezentraler Systeme

Das RRZE bietet den Instituten ein umfangreiches Unterstützungsangebot (u.a. Rahmenverträge) 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 beim 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 Institutsservern und -Clients (Novell, Sun, Linux) können Kunden mit dem RRZE Betreuungsverträge abschließen. Das gilt auch für die Installation und das Updating von Anwendungssoftware. Hardwarereparaturen werden unter bestimmten Bedingungen kostenlos, d.h. ohne Berechnung von Personal- und Ersatzteilkosten durchgeführt (noch bis zum Ende der LAG-Garantien).

3.9.1 Novellserver

Der ftp-Dienst (<ftp1.uni-erlangen.de>), der den Zugriff auf die Netwareserver ermöglicht, wurde auf vielfachen Wunsch beibehalten, ist aber nunmehr ausschließlich verschlüsselt erreichbar, um eine zeitgemäße Sicherheit zu gewährleisten. Zusätzlich ist ein Webdav-Dienst (<mynovell.uni-erlangen.de>) in Betrieb gegangen, der einen komfortablen Zugriff auf Netware-Systeme (auch serverübergreifend) z.B. von zuhause aus oder von unterwegs über einen Webbrowser ermöglicht. Dieser Dienst wurde insbesondere von den Philosophischen Fakultäten begrüßt und soll in Zukunft weiter ausgebaut werden.

2006 wurde in der gesamten Universitätsverwaltung das umfangreiche Mailsystem GroupWise eingeführt. Es bietet neben Standardfunktionen wie E-Mail auch GroupWare-Funktionen wie Terminverwaltung und -austausch, Ressourcenverwaltung oder Job-Management. Aufgrund der steigenden Datenmengen wurde darüber hinaus die Kapazität des Backuproboters sowie die Leistungsfähigkeit des Servers / Roboters auf 30 Tbyte erhöht.

Ende 2006 waren im Novell Directory Service insgesamt 30.141 Benutzer registriert, 23.125 davon als eingetragene Studenten von denen wiederum 9.374 in den zahlreichen CIP-Pools des RRZE und einiger weiterer Institute aktiv waren. Hinzu kamen rund 250 Nutzer aus der ZUV.

Tab. 19: Durch das RRZE betreute Novellserver mit Standort im jeweiligen Institut

Name	Standort	Funktion
BVT	BVT	• Homedirectories der BVT
EWf EWf-BS EWf-PSYCHO	EWf	• Homedirectories, Mailverteilung, Drucker
VIRIONCL1 VIRIONCL2	VIRO- LOGIE	• Homedirectories, Drucker, Projektverzeichnisse
GERONTO1	GERON- TOLOGIE	• Homedirectories Gerontologie, Projektverzeichnisse
BIOCHEM2	BIO- CHEMIE	• Homedirectories Gerontologie, CIP-Benutzer
W3FILE	WISO	• Projektverzeichnisse
ZMP	ZMP	• Homedirectories, Projektverzeichnisse

3.9.2 Unixserver

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:

- Fachhochschule Nürnberg (Fachbereich Nachrichten- und Feinwerktechnik)
- Institut für Angewandte Mathematik
- Institut für Fertigungstechnik
- Institut für Informatik, CIP Pool
- Institut für Informatik, Lehrstühle 2, 4, 7, 8
- Institut für Nachrichtentechnik
- Mathematisches Institut
- Universitätsbibliothek
- Lehrstuhl für Konstruktionstechnik
- Lehrstuhl für Technische Mechanik
- Lehrstuhl für Medizinische Physik
- Institute und Lehrstühle der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
- Lehrstuhl für Strömungsmechanik

3.9.3 Linuxserver

Immer mehr Kunden des RRZE setzen dezentrale Linuxserver 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. Auch Linux-CIP-Pools werden mittlerweile vom RRZE betreut.

3.9.4 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-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 Rechner-images 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 Novellservern.

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 Novellserver 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.

3.9.5 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.

Serverbetreuung (Linux, Novell, Sun)

- *Betriebssystem-Installation/-Pflege, Netzanbindung, E-Mail*
 - Institutsserver (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

Serverdatensicherung (Backup)

- Lizenzgebühr je Server: 3,50 €/Monat
- bis zu 10 GByte: 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
- Sonstige Geräte
 - Personalkosten, Ersatzteilkosten: nach Aufwand (30 €/Stunde)

Hardware-Aufrüstung

- CIP-/WAP-Geräte: wie bisher am Jahresende aus den Einzelbudgets
- Sonstige Geräte: aus Institutsmitteln

3.10 Investitionsprogramme

3.10.1 Computer-Investitions-Programm (CIP)

Im Jahr 2006 wurden drei Anträge mit einem Gesamtvolumen von 436.000 € vom Ausschuss für Rechenanlagen (SEKORA) verabschiedet. Dabei handelte es sich um Ersatzbeschaffungen mit insgesamt 115 Arbeitsplätzen. Folgende Antragsteller konnten die Grenze von 125 T€ überschreiten: Mathematisches Institut (27 WS / 132 T€), Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät/IZN (51 PCs / 175 T€) und das RRZE (37 PCs / 129 T€).

Vom Ministerium bewilligt wurden in diesem Jahr vier Anträge mit einem Gesamtvolumen von 562.000 € und 140 Arbeitsplätzen. Es waren dies die folgenden Anträge: Physik (25 PCs / 126 T€), Mathematisches Institut (27 WS / 132 T€), Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät/IZN (51 PCs / 175 T€) und das RRZE (37 PCs / 129 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. 2006.

Tab. 20: Verhältnis von Studenten zu CIP-Arbeitsplätzen in den Fakultäten und an der FAU

Fakultät	Studenten WS 06/07	Arbeitsplätze (bewilligt)	Studenten je Arbeitsplatz	Ausgaben T€
Theologie	174	12	15	aus WAP-Antrag
Jura	1.577	43	37	131
Medizin	2.835	97	29	436
Phil. I	2.924	41	71	144
Phil. II	4.291	104	41	398
Naturwiss. I	1.473	52	28	258
Naturwiss. II	1.807	58	31	241
Naturwiss. III	594	36	17	210
WISO	4.795	123	39	348
Technik	4.416	193	23	775
IMMD	828	84	10	290
Technik sonst.	3.588	109	33	485
EWf/Sportzentrum	1.668	51	33	172
RRZE		76		265
Universität	26.554	886	30	3.378

Tab. 21: CIP-Pools der FAU

LC: Landes-CIP

Fakultät Standort	Anzahl (genehmigt)		Hersteller	Antrags- summe T€	Zustand	
	WS	PC			beantr. M.J.	bew. M.J.
Theologie		12				
Gesamtantrag		12	HP / FSC	im WAP	05.02	06.03
Jura		43		131		
Gesamtantrag		43	HP / FSC	131	07.02	11.03
Medizin		97		436		
Kopfclinik		27	HP / BDF	136	07.01	10.02
IMBE		27	HP / FSC	133	01.03	11.03
Theoretische Medizin		43	HP / FSC	167	05.03	07.04
Philosophie I		41		144		
Gesamtantrag		41	HP / BDF	144	05.01	11.01
Philosophie II		104		398		
MM-Sprachlabor		32	HP / FSC	136	07.02	01.03
MM-Sprachlabor		33	HP / FSC	132	04.04	01.05
Gesamtantrag		39	HP / FSC	130	02.05	11.05
Naturwissenschaften I	27	25		258		
Mathematik	27		Sun	132	05.06	12.06
Physik		25	HP / FSC	126	02.04	11.06
Naturwissenschaften II		58		241		
Biologie LC		10	RCE	42	11.01	11.01
Chemie		48	HP / FSC	199	01.03	11.03
Naturwissenschaften III		36		210		
Gesamtantrag		36	HP / FSC	210	04.05	11.05
WiSo		123		348		
Gesamtantrag		72	HP / FSC	173	05.03	12.03
IZN/RRZE-Pool		51	HP / FSC	175	05.06	12.06
Technik		193		775		
Informatik		22	HP / BDF	131	11.00	12.01
		62	HP / FSC	159	11.03	08.04
Werkstoffwissensch. / Elektrotechnik		42	HP / FSC	155	11.04	11.05
Technische Chemie		31	HP / BDF	140	11.01	03.03
Maschinenbau		36	HP / FSC	190	05.03	12.03

Fortsetzung Tab. 21: CIP-Pools der FAU

Fakultät Standort	Anzahl (genehmigt)		Hersteller	Antrags- summe T€	Zustand	
	WS	PC			beantr. M.J.	bew. M.J.
EWf / Sportzentrum		51		172		
Gesamtantrag		51	HP / FSC	172	02.04	11.04
RRZE		76		256		
		39	HP / FSC	136	02.05	11.05
		37	HP / FSC	129	01.06	06.06
Summen	27	859		3.378		
Anzahl Pools: 25	886					

3.10.2 Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)

Im Berichtszeitraum passierten drei WAP-Anträge mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 690.000 € den Ausschuss für Rechenanlagen. Es handelte sich um je ein Cluster für die folgenden Einrichtungen: Biologie Teil 1 (62 PCs / 154 T€), Informatik 1, 2, 3, 5, 10 und Didaktik (1 Rechencluster, 1 WS, 49 PCs / 317 T€) und Erziehungswissenschaftliche Fakultät (67 PCs / 219 T€).

Bewilligt wurden vier Anträge mit einem Gesamtvolumen von 733.000 €: Philosophische Fakultät 1 (76 PCs / 170 T€), Philosophische Fakultät 2 (71 PCs / 225 T€), Physik/Astronomie (34 PCs / 184 T€) und Biologie Teil 1 (62 PCs / 154 T€).

Die folgende Tabelle enthält alle Anträge, die ab 2000 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 ausschließlich um Berufungszusagen handelt (siehe auch S. 101, HBBG-Berufung).

Tab. 22: WAP-Anträge der FAU (sortiert nach Fakultät und Antragsdatum)

Fakultät Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt) WS PC		Hersteller	Antrags- summe T€	Zustand	
					beantr. M.J.	bew. M.J.
Theologie		41		233		
Gesamtantrag		41	HP / FSC	233	05.02	06.03
Jura		40		141		
Gesamtantrag		40	HP / FSC	141	02.05	10.05
Medizin	3	63		404		
Anatomie + Pathologie	1	20	SGI b&m	128	07.99	09.00
Biochemie + Humangene- tik + Physiologie	2	31	SGI HP / b&m	210	07.02	02.03
Pharmakologie (mit Pharmazie) (NAT II: 106 von 172 T€)		12	HP / MBS	66	07.02	07.03
Phil. I		76		170		
Gesamtantrag		76	HP / FSC / Dell	170	07.04	02.06
Phil. II		101		360		
Gesamtantrag		71	HP / FSC / Dell	225	07.04	11.06
Computerlinguistik		30	HP / RCE	135	11.01	01.03

Fortsetzung Tab. 22: WAP-Anträge der FAU

Fakultät Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller	Antrags- summe T€	Zustand	
	WS	PC			beantr. M.J.	bew. M.J.
Naturwissenschaften I	21	98		695		
Theoretische + Angewandte Physik		31	HP / b&m / Bechtle	144	11.02	07.03
Mathematik	18		Sun	125	01.03	12.03
Physikalisches Institut	3		div.	242	02.04	11.04
		33	HP / FSC			
Physik / Astronomie		34	HP / FSC / Dell	184	04.05	03.06
Naturwissenschaften II	1	244		938		
Anorganische Chemie		24	HP / b&m	165	12.99	03.01
Biologie Teil 2		33	RCE	126	02.01	07.02
		10	Apple			
Pharmazie (mit Pharmakologie) (MED: 66 von 172 T€)	1	19	SGL MBS	106	07.02	07.03
Organische Chemie + CCC		35	HP / FSC	143	08.03	07.04
Anorganische + Physikali- sche / Theoret. Chemie		61	HP / FSC	244	07.05	10.05
Biologie Teil 1		45	HP / FSC / Dell	154	01.06	06.06
		17	Apple			
Naturwissenschaften III		24		176		
Gesamtantrag		24	HP / FSC	176	05.03	12.03
WiSo		92		366		
Gesamtantrag		92	HP / BDF	366	11.01	11.03
Technik	2	106		542		
Werkstoffwissenschaften		57	HP / FSC / Acer	225	05.03	12.03
Informatik 1-3, 5, 10 + Didaktik	2	48	Transtec / FSC	317	01.06	
		1	HP / FSC / Dell Apple			
EWf		67		219		
Gesamtantrag		67	HP / FSC / Dell	219	07.06	03.01
SUMMEN	27	952		4.244		
Anzahl Cluster: 22	979					

3.10.3 HBFG-Berufung

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

Im Jahr 2006 wurden drei Anträge mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 541.000 € vom Ausschuss für Rechenanlagen befürwortet. Es waren dies: Strömungsmechanik (59 PCs / 214 T€), Strömungsmechanik Cluster (24 Dual-Core Opteron-Knoten, 1 NFS-Fileserver, 3 WS / 177 T€), Werkstoffwissenschaften 1 (24 Dual-Core Opteron-Knoten, 1 NFS-Fileserver, 1 HP-Server / 150 T€).

Bewilligt wurden zwei Anträge mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von 463.000 €. Es waren dies: Theoretische Chemie (5 Clusterknoten mit je 8 Opteron-Prozessoren / 188 T€), Angewandte Mathematik III (12 WS / 275 T€).

Die folgende Tabelle enthält alle Anträge, die ab 2000 bewilligt wurden. Die Anträge sind nach Fakultäten zusammengefasst und innerhalb der einzelnen Fakultäten nach den Sitzungsterminen des Ausschusses für Rechenanlagen sortiert.

Tab. 23: WAP-nahe HBFG-Anträge

Fakultät Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antrags- summe T€	Zustand	
	WS	PC			beantr. M.J.	bew. M.J.
Naturwiss. I	23	27		576		
Angewandte Mathematik I	3	14	SGI RCE	138	07.00	12.00
Angewandte Mathematik II	8	13	FSC HP / FSC	163	02.04	11.04
Angewandte Mathematik III	12		Sun	275	07.05	03.06
Naturwiss. II	23	3		328		
Theoretische Chemie	18	3	Delta HP / Dell	140	11.04	04.05
Theoretische Chemie	5		je 8 Opteron / Delta	188	04.05	01.06
Technik	195	260		2.944		
Elektrische Antriebe und Steuerungen		9 18	HP / Siemens RCE	188	05.01	07.02
MM-Komm. und Signalverarbeitung	1	41	DVS RCE	450	05.02	03.03
Informatik 9		21	HP / b&m	265	05.02	03.03
Informatik 10 (Ersteinr.)		17	Frasch	210	05.02	07.03

Fortsetzung Tab. 23: WAP-nahe HBFG-Anträge

Fakultät Institut oder Lehrstuhl	Anzahl (genehmigt)		Hersteller (aus Antrag)	Antrags- summe T€	Zustand	
	WS	PC			beantr. M.J.	bew. M.J.
Informatik 4	15	7	Sun RCE	237	07.02	03.03
Informatik 12 (Teil 1)	7	7	Sun Frasch	141	11.02	03.03
Informatik 12 (Teil 2)	7	14	Sun Frasch	202	11.02	03.03
Informatik 12 (Rapid-Prototyping-Anlage)	-	-	Aptix	145	11.02	07.03
Molekulare Modellierung (Verfahrenstechn.) (Ersteinr.)	33	47	Transtec / FSC HP / FSC / Dell	250	11.04	08.05
Informatik 7 + 11	8	20	HP-Knoten FSC / Dell	163	11.04	
Informatik 7 (Webcluster)	70		HP-Knoten	152	07.05	
Strömungsmechanik		59	HP / FSC / Dell	214	07.06	
Strömungsmechanik Cluster	25		Opteron-Knoten / Transtec	177	07.06	
	3		FSC			
Werkstoffwissenschaften 1	25		Opteron-Knoten / Transtec	150	07.06	
	1		HP			
Summen	241	290		3.848		
Anzahl Cluster: 19	531					

3.1.1 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 (auch elektronisch, z.B. Newsletter des SchulungsZentrums)

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“ (siehe auch 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.

3.12 Ausbildung

3.12.1 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.

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

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

Tab. 24: Schulungen 2006

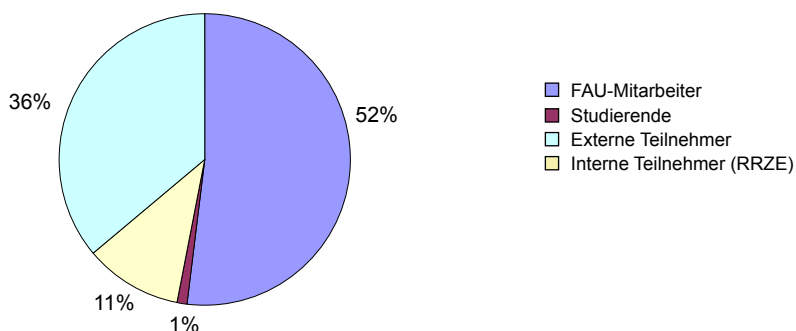
Kurse	Anzahl	Wochentage
Datenbanksystem Access – Grundkurs	4	8,0
Datenbanksystem Access – Workshop 1	1	0,5
Tabellenkalkulation mit Excel – Grundkurs	9	18,0
Excel – Workshop 1 (Matrizen und Pivottabellen)	2	1,0
Excel – Workshop 2 (Zielwertberechnungen und Solver)	1	0,5
InDesign – Grundkurs	3	5,5
Internet-Recherche	2	1,0
LaTeX Grundkurs	2	4,0
LabView – Basic I	2	5,0
Literaturverwaltung mit EndNote	3	1,5
Novell – Benutzeradministration	1	3,0
PC – Effektiv	5	5,0
PHP 1	1	3,0
Photoshop – Grundkurs	4	8,0
Photoshop – Workshop für Internetgrafiken	2	2,0
Poster erstellen und Drucken	1	1,0
PowerPoint – Grundkurs	6	11,5
Projektplanung mit MS Project	2	4,0
SPSS-Einführung	1	2,0
SQL am Beispiel von Firebird	1	2,0

Kurse	Anzahl	Wochentage
Serverseitige SQL-Programmierung (PSQL)	1	2,0
Unix-Linux – Grundkurs	1	3,0
Unix-Linux – Aufbaukurs 1 (Shell-Programmierung)	1	1,5
Webmaster – Grundkurs	5	10,0
Webmaster – Aufbaukurs	2	5,0
Word – Grundkurs	2	4,0
Word – Workshop 1 (Tabellen und Serienbriefe)	3	1,5
Word – Workshop 2 (Formatvorlagen und Inhaltsverzeichnis)	5	2,5
Word – Sonderkurs (Hausarbeiten für Juristen)	2	1,0
Summe	75	116,7

Anzahl und Zusammensetzung der Teilnehmer

An den regulären Kursen des RRZE nahmen im Jahr 2006 insgesamt 703 Personen teil – davon 78 (11 %) RRZE-Mitarbeiter.

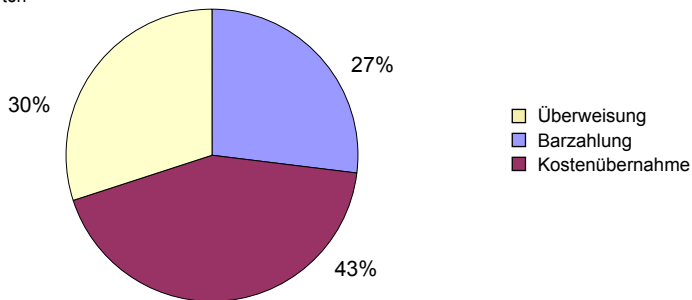
Abb. 44: Zusammensetzung der Teilnehmer



Zahlungsarten

Studierende konnten ihre Kursgebühren nun das zweite Jahr per Überweisung entrichten. Damit kommt das Schulungszentrum weiterhin 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. Für Mitarbeiter der Universität wird weiterhin die Zahlung via Rechnung (Kostenübernahmeerklärung) angeboten.

Abb. 45: Zahlungsarten



Xpert-Zertifizierungen

Das RRZE nimmt seit 2002 Prüfungen nach dem europaweit anerkannten Zertifizierungssystem 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. Nach dem Grundzertifikat sind weitere Prüfungen möglich.

Im Jahr 2006 wurden am RRZE an zwei Terminen insgesamt zehn Xpert-Prüfungen abgenommen.

3.12.2 Fachinformatiker

Im Jahr 2006 haben am RRZE die Auszubildenden Stefanie Kamionka, Silva März, Thomas Röhl und Sven Wölfel mit guten Leistungen ihre Lehre zum Fachinformatiker der Fachrichtung Systemintegration absolviert. Ihre Abschlussprojekte waren: *Einführung einer Mediensteuerung in einem Vorlesungsraum der Friedrich-Alexander-Universität* (Stefanie Kamionka), *Einrichten einer VoIP-Telefonanlage mit der Open Source Software Asterisk für Auszubildende und Mitarbeiter* (Silva März), *Redundanter Fileserver mit Heartbeat2 und DRBD* (Thomas Röhl) und *Konsolidierung von Webservern mit XEN* (Sven Wölfel).

Alle vier Absolventen konnten zunächst für zwei Jahre am RRZE angestellt werden.

2006 gab es am RRZE drei Ausbildungsplätze. Zum 1. September ging die Fachinformatiker-ausbildung mit *Andrea Löhlein, Felix Lutz und Stephan Schmidt* in eine neue Runde.

Teil 4: 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. das Projekt „DFN-Labor“) bzw. mit innovativen Kommunikationsanwendungen, insbesondere mit interaktiven Videoübertragungen in Echtzeit (wie z.B. das Projekt „MUPBED“).

Das DFN-Labor

Die Arbeit im WiN-Labor konzentrierte sich im Berichtsjahr auf eine Funktionsausweitung der IPPM-Messumgebung von IP (ISO-Ebene 3) auf Ethernet (ISO-Ebene 2). Der Grund dafür: Ethernet kommt immer öfter auch in Weitverkehrsnetzen zum Einsatz.

Implementierung und Vergleich verschiedener Strategien zur Durchführung von Ethernet Performance Messungen

Im DFN-Labor des RRZE werden Methoden zur Bestimmung des Layer-2-Delays entwickelt. Diese lehnen sich an die schon vorhandenen Layer-3-IPPM-Messungen an, bei denen UDP-Pakete zur Bestimmung des One-Way-Delays (Messung nur in eine Richtung) verschickt werden. Durch die Verwendung von Layer-4 (UDP) Paketen sind IPPM-Messungen für geroutete Weitverkehrsverbindungen sehr gut geeignet, da die durch den Netzwerkprotokollstapel des Betriebssystems hervorgerufenen Verzögerungen gegenüber den durch die Paketvermittlung erzeugten Delays kaum ins Gewicht fallen. Werden diese Messungen jedoch auf Verbindungen mit sehr kurzer Paketlaufzeit eingesetzt, beeinflussen diese Ungenauigkeiten das Messergebnis in einem sehr hohen Maße. Um dieses Problem zu lösen, wurden direkte Messverfahren auf Ethernet-Basis entwickelt, welche die zeitkritischen Abläufe der Messung direkt im Systemkern des eingesetzten Linux-Betriebssystems durchführen und eine sehr direkte Kommunikation mit der Netzwerkhardware ermöglichen. So sind im Gegensatz zu den ursprünglichen IPPM-Messungen deutlich genauere Messungen möglich, da das Messergebnis nicht durch Kontextwechsel zwischen User- und Kernelspace verfälscht wird, und auftretende Verzögerungen im Netzwerkstapel minimiert werden. Die Messungen setzen auf Ethernet Layer-2 auf, benötigen also nur die im ISO/OSI Referenzmodell spezifizierten Bitübertragungs- und Sicherungsschichten. Die Adressierung der einzelnen Messpunkte findet auf der Basis der MAC-Adressen der eingesetzten Netzwerkhardware statt, weshalb diese Messungen nur in Netzen eingesetzt werden können, die auf Layer-2 verbunden sind.

Messmethode

Die Messungen basieren auf dem Prinzip der Bestimmung des One-Way-Delays. Hierbei werden nicht wie bei einer normalen „Ping“-Messung Pakete zwischen zwei Messpunkten hin- und her gesendet, sondern diese nur von einem Sender zu einem Empfänger übertragen. Um bei dieser Messmethode verwertbare Ergebnisse zu erhalten, müssen die Uhren der eingesetzten Messbo-

zen (hier sind dies geographisch verteilte Linux-Rechner) sehr genau synchronisiert werden und möglichst gleichläufig sein. Um allen Uhren eine gleiche Zeitbasis zu geben, werden sie mit Hilfe von GPS-Empfängern auf die von den GPS-Satelliten ausgestrahlte Uhrzeit synchronisiert. Da die Messung auf dem Ethernet Layer-2 aufsetzt, werden die eingesetzten Messsonden als „Frames“ bezeichnet, da diese die auf diesem Layer genutzte Informationseinheit sind.

Zur Bestimmung des One-Way-Delays werden Messframe-Gruppen eingesetzt. Hierbei wird eine festgelegte Anzahl an Messframes mit einem kurzen, vorher definierten Abstand an den Empfänger gesendet und von diesem ausgewertet. Der komplette Gruppenversand wird nach einem durch den Anwender vorgegebenen Zeitraum wiederholt. Durch diese Art der Messung können Einflüsse des Prozessorcaches auf das Messergebnis erkannt und deren Einfluss auf das Messergebnis minimiert werden. Der Einfluss spiegelt sich in der etwas längeren, gemessenen „Paketlaufzeit“ des ersten Frames einer Messgruppe im Gegensatz zu den folgenden Paketen wider. Weiterhin können durch die Gruppenmessung einzelne Ausreißer in einer Gruppe oder kurzzeitig auftretende Störungen erkannt werden, die sich auf die mit Echtzeitanforderungen übertragenen Daten auswirken könnten.

Als Messsonden werden Ethernetframes des bisher ungenutzten Ethernet-Protokolltyps 0x0815 genutzt, die neben einer stetig inkrementierten Sequenznummer und dem Sendezeitstempel auch Informationen über die Art des verwendeten Senders, dessen Zeitquelle und deren Genau-

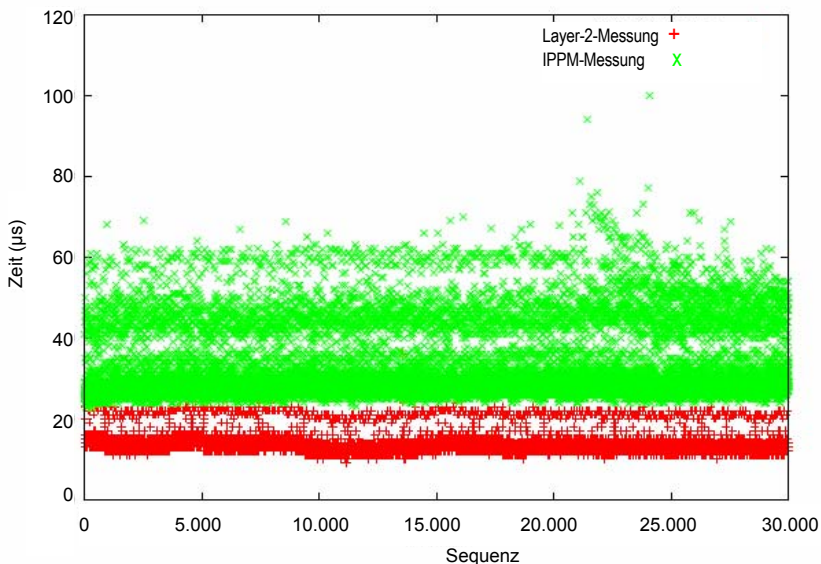


Abb. 46: Vergleich der IPPM-Messung mit der Layer-2-Messung im Back-2-Back-Aufbau

igkeit enthalten. Verschiedene Implementierungen des Messverfahrens bringen die generierten Messframes an verschiedenen Stellen in den Netzwerkstapel des Betriebssystems ein, weshalb auch sein Einfluss auf die Messgenauigkeit bestimmt werden kann. Hierbei werden die Pakete einmal im Userspace durch die Verwendung portabler Open Source Bibliotheken, einmal durch den direkten Zugriff auf die vom Betriebssystem zur Verfügung gestellte Raw-Socket-Schnittstelle und einmal direkt im Systemkern generiert und versendet. Die Bestimmung des Sendezeitstempels geschieht bei den einzelnen Implementierungen an verschiedenen Stellen im System und durch unterschiedliche Methoden. Für die Bestimmung des Empfangszeitstempels kann in allen Implementierungen der Socketbuffer-Timestamp des Linux-Kernels genutzt werden, der eine Mikrosekundenauflösung besitzt.

Messungen

Back-2-Back

„Back-2-Back“-Messungen wurden zwischen zwei direkt verbundenen Rechnern, deren Uhren durch GPS synchronisiert wurden, durchgeführt. Zur Synchronisierung der Uhren wurden GPS-Karten der Firma Meinberg eingesetzt, die ein auf 100 Nanosekunden genaues Zeitsignal liefern können. Das Ergebnis des Vergleichs ist in der Abb. 46 dargestellt.

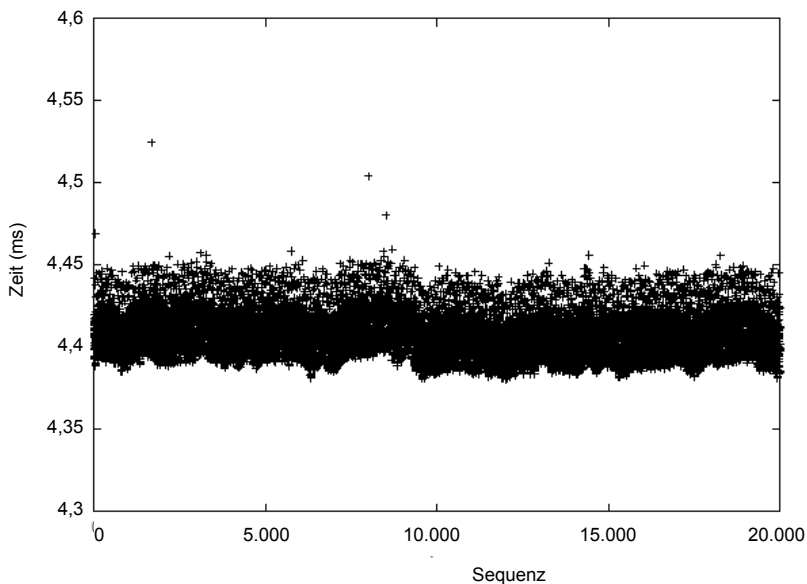


Abb. 47: Layer-2-Messung der Messstrecke Erlangen-St. Augustin

Hierbei ist auffällig, dass bei der Layer-2-Messung ein deutlich schärfer abgegrenztes Ergebnis erzielt wurde als bei der IPPM-Messung. Der Hauptbereich der Layer-2-Messungen liegt zwischen $10,2 \mu\text{s}$ und $15,4 \mu\text{s}$, Ausreißer sind bis in die Gegend um $23 \mu\text{s}$ zu finden. Bei der IPPM-Messung befindet sich das Hauptband zwischen $24 \mu\text{s}$ und $30 \mu\text{s}$, der Hauptteil der Ausreißer liegt im Bereich von $62 \mu\text{s}$. Diese Messung zeigt, dass die erreichten Layer-2-Messergebnisse komplett unterhalb der IPPM-Ergebnisse liegen und so eine genauere Abbildung der vorhandenen Netzwerkverhältnisse möglich ist. Dieser stark ausgeprägte Unterschied der Messergebnisse ist auf die sehr kurze Verbindungsstrecke von wenigen Metern zurückzuführen.

Delaymessungen St. Augustin-Erlangen

Über eine durch das VIOLA-Projekt zur Verfügung gestellte Messstrecke wurden Messungen zwischen Erlangen und St. Augustin bei Köln durchgeführt. Da diese Strecke zur Echtzeitübertragung von Videodaten zum Einsatz kommt, wird Anspruch an eine sehr hohe und gleich bleibende Dienstgüte gestellt. Die Verbindung wurde mit Hilfe der SDH-Technik realisiert, wobei der Datenverkehr zwischen Erlangen und St. Augustin über einen Knoten in Nürnberg geleitet wurde. Ein Schema der genutzten Messstrecke ist in Abb. 49 dargestellt. Die Uhren waren auch hier über GPS-Empfängerkarten synchronisiert. Auch auf dieser Strecke wurden sowohl IPPM- wie auch Layer-2-Messungen durchgeführt und die resultierenden Ergebnisse miteinander verglichen.

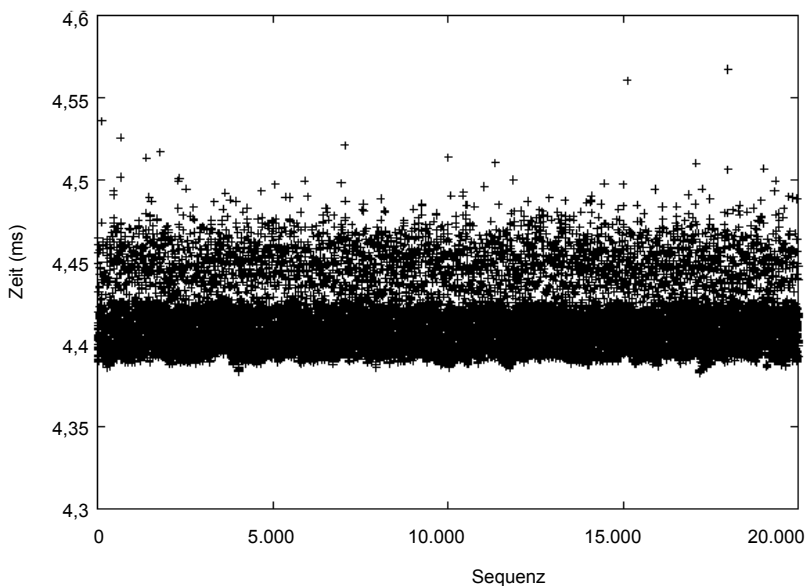


Abb. 48: Ausschnitt der IPPM-Messung der Messstrecke Erlangen-St. Augustin

Auch hier ist das Ergebnis der Layer-2-Messung (Abb. 47) deutlich schärfer begrenzt als das der IPPM-Messung (Abb. 48) und die Streuung um das Hauptband ist bei ersterer deutlich weniger ausgeprägt. Die IPPM-Messung weist auch ein Band Ausreißer im Bereich um 14 ms auf, das in der Abbildung nicht dargestellt ist, um den gleichen, wie bei den Layer-2-Ergebnissen gezeigten Bereich darzustellen. Diese hohen Ausreißer können durch Optimierungen des Netzwerkkartentreibers der eingesetzten Netzwerkkarten erklärt werden.

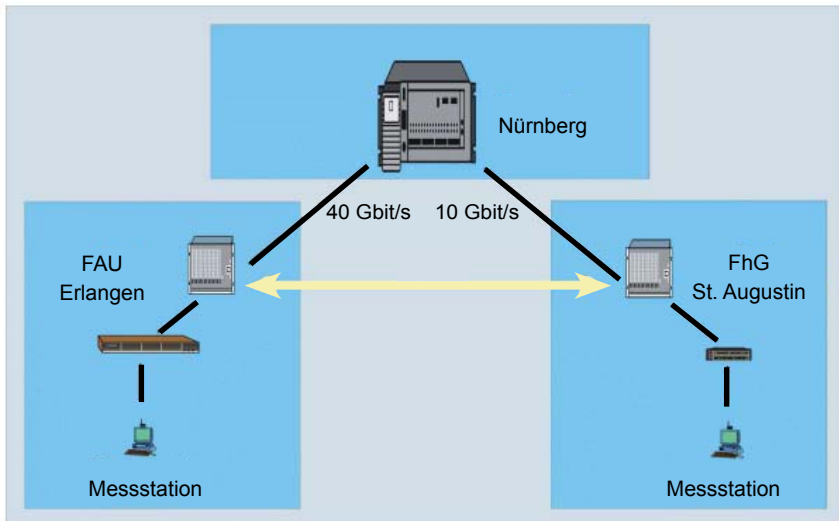


Abb. 49: Schema der VIOLA-Verbindung zwischen Erlangen und St. Augustin

Zusätzlich wurden Messungen bei aktiver Videoübertragung durchgeführt, wobei sich deren Ergebnisse nicht von den oben angegebenen Ergebnissen ohne Last unterscheiden, da die Verbindung eine deutlich höhere Bandbreite aufwies als für die Videoübertragung benötigt.

EU-Netzprojekt: MUPBED

Das RRZE leistete auch 2006 Forschungsarbeit im Rahmen des europäischen Projekts MUPBED (Multi-Partner European Testbeds for Research Networking). Ein besonderer Höhepunkt war eine Live-Schaltung auf die TERENA Networking Conference in Catania, Sizilien: Über die Distanz von knapp 3.000 Kilometern wurde quer durch Europa unkomprimiertes Video mit einer festen Bitrate von ca. 300 Mbit/s übertragen. Videosignale in dieser Qualität werden hauptsächlich für medizinische Anwendungen und in der TV-Produktion eingesetzt. Netzqualitäten dieser Art sind vor allem für interaktive Anwendungen erforderlich, bei denen der One-Way Delay 150 ms nicht überschreiten darf.



Abb. 50: Videoquelle und Übertragungs-Equipment an der FAU



Abb. 51: Mario Campolargo (Leiter des Bereichs 'Research Infrastructure' des General-Direktorats 'Information Society and Media' der EU) im Gespräch mit Jan Späth (MUPBED Projektleiter/Ericsson), Ola Gunnarsson (MUPBED/Acreo) und Mauro Campanella (MUPBED/GARR)

Das Videosignal wurde vom TV-Studio am RRZE generiert und über den lokalen Anschluss zum MUPBED Testbed auf die Gigabit Ethernet Übertragungsstrecke adaptiert. Das Videosignal durchquerte auf dem Weg nach Sizilien Netzinfrastrukturen des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) nach Berlin, des europäischen Forschungsnetzes (GEANT) nach Turin und des italienischen Forschungsnetzes (GARR) nach Catania über Ebene-2 und Ebene-3 Verbindungen. Die exzellente Dienstqualität dieser Übertragungsstrecke ermöglichte es den Besuchern der TERE-NA Konferenz, das unkomprimierte Video – u.a. mit Videosequenzen aus der Telemedizin – in einer hervorragenden Qualität am Ausstellungsstand des Projekts MUPBED verfolgen zu können.

Zu den Besuchern der Vorführung zählte z.B. auch Mario Campolargo, der Leiter des Bereichs 'Research Infrastructure' des General-Direktorats 'Information Society and Media' der Europäischen Union.

Das Projekt MUPBED (<http://www.ist-mupbed.eu>) wurde im Juli 2004 ins Leben gerufen und hat eine Laufzeit von drei Jahren. MUPBED verfügt über ein Gesamtbudget von 9.5 Millionen Euro und wird von der EU mit 5.3 Millionen gefördert. Die insgesamt 16 Projektteilnehmer kommen aus acht 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), Telefonía I+D (Spanien) und Magyar Telekom (Ungarn); aus der Gruppe der Hersteller sind Ericsson (Deutschland), Ericsson/Marconi SpA (Italien) und Juniper

(Irland) vertreten. Zahlreiche Partner des Projektes kommen aus der Forschung: Hier sind namhafte Einrichtungen wie ACREO (Schweden), TU Denmark (Dänemark), CSP (Italien), Politecnico di Milano (Italien), DFN (Deutschland), GARR (Italien), Red.es (Spanien) und PSNC (Polen) vertreten. Als einzige deutsche Universität ist die Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) mit von der Partie.

4.2 High Performance Computing

Auch im Jahr 2006 konnten die beiden Forschungsprojekte im HPC aufrechterhalten werden. Die beiden Stellen für das Supportprojekt cxHPC wurden wiederum durch die Hochschulleitung sowie das Staatsministerium paritätisch finanziert. Für das Projekt HQS@HPC konnten Restmittel aus dem Kompetenznetzwerk für technisch-wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR; siehe auch <http://konwihr.in.tum.de/>) in Höhe von 50.000 EUR allokiert werden, die aber erst Ende des Jahres bewilligt und zugewiesen wurden.

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 sowohl für Rechner der höchsten Leistungsklasse, wie etwa dem Höchstleistungsrechner in Bayern am LRZ München, als auch für mittelgroße Systeme, wie sie etwa am RRZE selbst betrieben werden.

Für die zahlreichen Nutzer von Supercomputern aus der FAU konnte sich das Projekt cxHPC des RRZE auch im Jahr 2006 als kompetenter und flexibler Partner bei Fragen rund um das Thema High Performance Computing beweisen:

- Im Rahmen eines IT-Projektes mit fünf Studenten der FH Nürnberg wurde ein Konzept für ein vereinheitlichtes, datenbankbasiertes Accounting- und Monitoring-System erarbeitet, das mittelfristig die „Insellösungen“ auf den einzelnen HPC-Systemen ablösen soll. Das Projektende ist für Mitte 2007 geplant.
- Evaluierung von neuen Intel Softwarekomponenten für das HPC
 - ACC Pilot für Intel Cluster OpenMP (CLOMP, Präsentation der Ergebnisse beim „Cluster OpenMP Workshop“ am HLRS in Stuttgart)
 - Intel Cluster-Toolkit und Message Checker
- Vor dem Hintergrund der geplanten Beschaffung eines Parallelrechners am RRZE wurden Architekturen und Potentiale moderner paralleler Rechnerarchitekturen untersucht und erste Tests der Skalierbarkeit ausgewählter Applikationen durchgeführt. Dabei war die im Rahmen des FH-Praxissemesters von H. Stengel angefertigte Benchmark-Suite von entscheidender Bedeutung. Im Laufe der Integration der Codes in die Suite fand ein reger Austausch mit den Anwendern statt.
- Evaluierung erster Dual-Core Prozessoren (AMD Opteron / Intel Woodcrest / Intel Montecito)
- Intensiv wurde an der Portierung und Optimierung für zwei multi-core Architekturen gearbeitet. Schwerpunkte waren hier die AMD Opteron Architektur sowie die Intel EM64T-Architektur in ihrer neuesten Ausprägung, dem „Core 2 Duo“ Prozessor (siehe auch S. 37, Meilensteine).

In zahlreichen Vorträgen und Publikationen wurden die Ergebnisse der Beratungsprojekte dem Fachpublikum zur Diskussion gestellt. Besondere Beachtung fand die Verleihung des ISC Award 2006 in Dresden an ein Team aus Erlangen, an dem auch das RRZE beteiligt war (siehe auch S. 39, Meilensteine).

Hochkorrelierte Quantensysteme auf Höchstleistungsrechnern

Das gemeinsame Projekt des RRZE mit Prof. Fehske (Theoretische Physik, Univ. Greifswald) wurde unter Federführung des RRZE bereits am 1.1.2002 ins Leben gerufen. Aufgabe ist die Parallelisierung und Optimierung neuer Methoden – basierend auf Dichte-Matrix-Renormierungsgruppen (DMRG-Ansätze) – zur Beschreibung von Quanteneffekten in hochkorrelierten Quantensystemen.

Im fünften Projektjahr stand wiederum die Datenproduktion unter Verwendung des parallelisierten DMRG-Codes im Vordergrund, vor allem die Untersuchung von Phasenübergängen in Spin-Phonon-Systemen. Die Ergebnisse wurden bei der „International Conference on Magnetism 2006“ in Kyoto (Japan) präsentiert und in zwei renommierten Fachzeitschriften veröffentlicht.

Teil 5: Beteiligung an Lehre und Wissenschaft

5 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft

5.1 Veröffentlichungen

F. Prester. *Security within Networks with Ease and One Command Philosophy*, TERENA Networking Conference 2006, Catania (Sicily) Italy, 15-18 May 2006.

J. Kaiser. *Automatic Resolving of Security Incidents as a Key Mechanism against Mass Infections of Malware*, IMF 2006 International Conference on IT-Incident Management & IT-Forensics, Stuttgart, 18-19 June 2006.

S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, J. Reinwand. *Multi-Layer Performance Measurements over Optical Testbeds and QoS Provisioning for High-Bandwidth Video Applications*, Second IEEE/CreateNet International Workshop on Guaranteed Optical Service Provisioning (GOSP 2006) and Third International Conference on Broadband Communications, Networks, and Systems (BROADNETS 2006), San Jose, California, USA, 1-5 October 2006.

S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, R. Kleineisel, S. Szuppa. *Impact of Uncompressed Video Transmissions on Network Quality of Service Parameters*, IASTED International Conference on Internet and Multimedia Systems and Applications, EuroIMSA 2006, Innsbruck, Austria, IASTED/ACTA Press, ISBN 0-88986-566-3, pp. 148-153, 13-15 February 2006.

P. Holleczeck, R. Karch, R. Kleineisel, S. Kraft, J. Reinwand, V. Venus. *Statistical Characteristics of Active IP One Way Delay Measurements*, icns, p. 1, International conference on Networking and Services (ICNS'06), 2006.

M. Gernoth, J. Reinwand, S. Kraft, V. Venus, R. Karch, R. Kleineisel, B. König. *Implementierung und Vergleich verschiedener Strategien zur Durchführung von Ethernet Performance Messungen*, P. Holleczeck, B. Vogel-Heuser (Hrsg.): *Echtzeitsysteme im Alltag*; Informatik aktuell, Springer 2006 Berlin, Heidelberg, New York; ISSN 1431-472-X, ISBN-10 3-540-47690-0, ISBN-13 978-3-540-47690-0.

H. Fehske, A. Alvermann, M. Hohenadler, G. Wellein. *Spectral Signatures of Holstein Polarons*. Varenna, Italy: International School of Physics „Enrico Fermi“, 2006. Interner Bericht (Lecture Notes for the International School of Physics „Enrico Fermi“).

A. Weiße, G. Wellein, A. Alvermann, H. Fehske. *The Kernel Polynomial Method*. In: *Rev.Mod. Phys.* 78 (2006), p. 275.

G. Wellein, P. Lammers, G. Hager, S. Donath and T. Zeiser. *Towards optimal performance for lattice Boltzmann applications on terascale computers*. In: A. Deane et al. (eds), *Parallel Computational Fluid Dynamics – Theory and Applications*. Proceedings of the Parallel CFD 2005 Conference, College Park, MD, USA, Elsevier, ISBN 0-444-52206-9 (2006) pp. 31-40, 24-27 May 2005.

H. Fehske, G. Hager, G. Wellein and E. Jeckelmann. *Hole-doped Hubbard ladders*. In: *Physica B* (2006) pp. 378-380, pp. 319-320.

G. Schubert, A. Alvermann, A. Weiße, G. Hager, G. Wellein and H. Fehske. *Spectral Properties of Strongly Correlated Electron Phonon Systems*. NIC Symposium 2006, G. Münster, D. Wolf, M. Kremer (Editors), John von Neumann Institute for Computing, Jülich, NIC Series, Vol. 32, ISBN 3-00-017351-X, pp. 201-210, 2006.

A. Weiße, G. Hager, A. R. Bishop and H. Fehske. *Phase diagram of the spin-Peierls chain with local coupling*. Phys. Rev. B 74, p. 214.426 (2006), cond-mat/0607209.

A. Nitsure, K. Iglberger, U. Rüde, C. Feichtinger, G. Wellein, G. Hager. *Optimization of Cache Oblivious Lattice Boltzmann Method in 2D and 3D*. In: M. Becker, H. Szczerbicka (Hrsg.): Simulationstechnique – 19th Symposium in Hannover, September 2006 (ASIM 2006 – 19. Symposium Simulationstechnik Hannover 12.-14.09.2006). Erlangen: SCS Publishing House, 2006, pp. 265-270. Frontiers in Simulation Bd. 16, ISBN 3-936150-49-4.

G. Hager, T. Zeiser, J. Treibig, G. Wellein. *Optimizing Performance on Modern HPC Systems: Learning from Simple Kernel Benchmarks*. In: E. Krause, Y. Shokin, M. Resch, N. Shokina (Eds.), Computational Science and High Performance Computing II: The 2nd Russian-German Advanced Research Workshop, Stuttgart, Germany, 14-16 March 2005, Springer, 2006; vol 91 of Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary.

P. Lammers, G. Wellein, T. Zeiser, M. Breuer. *Have the vectors the continuing ability to parry the attack of the killer micros?* In: M. Resch, T. Bönsch, K. Benkert, T. Furui, Y. Seo, W. Bez (Eds), High Performance Computing on Vector Systems. Proceedings of the High Performance Computing Center Stuttgart, March 2005, Springer, 2006, pp. 25-39, ISBN: 3-540-29124-5.

G. Wellein, T. Zeiser, S. Donath, G. Hager. *On the Single Processor Performance of Simple Lattice Boltzmann Kernels*. In: Comput. & Fluids 35 (2006), pp. 910-919.

T. Zeiser. *Investigation of flow and species transport in packed beds by lattice Boltzmann simulations*. In: W. E. Nagel and W. Jäger and M. Resch (Eds.), High Performance Computing in Science and Engineering, 2006. Transactions of the High Performance Computing Center, Stuttgart (HLRS) 2006; Springer, 2006, pp. 343-354, ISBN 978-3-540-36165-7.

5.2 Vorträge

S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, J. Reinwand. *Multi-Layer Performance Measurements over Optical Testbeds and QoS Provisioning for High-Bandwidth Video Applications*, Second IEEE/CreateNet International Workshop on Guaranteed Optical Service Provisioning (GOSP 2006) and Third International Conference on Broadband Communications, Networks and Systems (BROADNETS 2006), San Jose, California, USA, 1-5 October 2006.

S. Naegele-Jackson, P. Holleczeck, R. Kleineisel, S. Szuppa. *Impact of Uncompressed Video Transmissions on Network Quality of Service Parameters*, IASTED International Conference on Internet and Multimedia Systems and Applications, EuroIMSA 2006, Innsbruck, Austria, IASTED/ACTA Press, ISBN 0-88986-566-3, pp. 148-153, 13-15 February 2006.

G. Hager. *Why is the Performance Productivity Poor on Modern Computer Architectures?* Gemeinsame Präsentation mit Jan Treibig am Seminar 06071 „Architectures and Algorithms for Petascale Computing“, Dagstuhl, 16 February 2006.

G. Hager. *Effiziente Nutzung von Hochleistungsrechnern in der numerischen Strömungsmechanik*. NUMET-Kurzlehrgang, LSTM, Universität Erlangen-Nürnberg, 13.-16.03.2006.

G. Hager. *First Experiences with Cluster OpenMP*. Cluster OpenMP Workshop, HLRS, 19 May 2006.

G. Hager. *High Performance Computing: Sequential Code Optimization by Example*. Wilhelm and Else Heraeus Summerschool on Computational Many Particle Physics, Greifswald, 18-29 September 2006.

G. Hager. *High Performance Computing: Selected Topics in Shared Memory Parallelization*. Wilhelm and Else Heraeus Summerschool on Computational Many Particle Physics, Greifswald, 18-29 September 2006.

G. Wellein. *Application performance – from single processors to terascale systems*. CCS3 Seminar, Los Alamos National Laboratory (USA), February 2006.

G. Wellein. *Modeling and Optimization of Itanium2 processor performance - a key issue for Terascale performance on SGI Altix systems*. SGI Worldwide User Group Meeting 2006 (SGIUG2006), Las Vegas (USA), 8 June 2006.

G. Wellein. *Moderne Mikroprozessoren – Architektur und grundlegende Optimierungsansätze*. Theoretische Physik, Universität Bayreuth, 23 June 2006.

G. Wellein. *Efficient implementation of simple lattice Boltzmann kernels*. Short Course, International Conference for Mesoscopic Methods in Engineering and Science 2006, Hampton (USA), 24 July 2006.

G. Wellein. *Introducing a Cache-Oblivious Blocking Approach for the Lattice Boltzmann Method*. International Conference for Mesoscopic Methods in Engineering and Science 2006, Hampton (USA), 27 July 2006.

G. Wellein. *Architecture and Performance Characteristics of Modern Processors and Parallel Computing*. Heraeus Summerschool, Computational Many Particle Physics, Greifswald, 18-29 September 2006.

T. Zeiser. *Strömungssimulation mit Lattice Boltzmann Verfahren*. NUMET-Kurzlehrgang, LSTM, Universität Erlangen-Nürnberg, 13.-16.03.2006.

L. Abrahamyan, J. Bernsdorf, T. Zeiser, P. Lammers, J. Linxweiler, A. G. Hoekstra, P. M. A. Sloot. *MPI parallelisation and performance aspects of a graph based LB flow solver*. Posterpräsentation, ICMES-06, Hampton, Virginia, 24-28 July 2006.

C. Heinen, T. Zeiser, H. W. Buggisch. *Volume flow rate distribution of (non-Newtonian) flow through porous structures*. Posterpräsentation, NMR-Konferenz, Bologna, 10-14 September 2006.

T. Zeiser. *Several lectures at the Summer School of Sherbrooke (Kanada) on Microscale biomechanics of mineralized and soft tissue*, August 2006.

5.3 Herausgeberschaft

P. Holleccek, B. Vogel-Heuser (Hrsg.): Echtzeitsysteme im Alltag; Informatik aktuell, Springer 2006 Berlin, Heidelberg, New York; ISSN 1431-472-X, ISBN-10 3-540-47690-0, ISBN-13 978-3-540-47690-0.

5.4 Betreute Arbeiten

In Kooperation mit dem LS für Kommunikationssysteme (Prof. Dr. German)

A. Vitzthum. *Implementierung eines Vorfallsmanagementsystems für IP-Sicherheit*. Pre-Master's Thesis (Studienarbeit), Department of Computer Sciences, University of Erlangen-Nuremberg, February 2006. (Betreuer: Dr. F. Dressler, J. Kaiser)

In Kooperation mit dem LS für Verteilte Systeme und Betriebssysteme
(Prof. Dr. Schröder-Preikschat)

M. Gernoth. *Implementierung und Vergleich verschiedener Strategien zur Durchführung von Ethernet-Performancemessungen*, Diplomarbeit, LS für Informatik 4 – Verteilte Systeme und Betriebssysteme, Juni 2006. (Betreuer: Prof. Dr. Schröder-Preikschat, Dr. P. Holleczek, J. Reinwand)

In Kooperation mit dem LS für Systemsimulation (Prof. Dr. Ulrich Rüdé)

A. Nitsure. *Implementation and Optimization of Cache Oblivious Lattice Boltzmann Algorithm*; Master-Arbeit, LS für Systemsimulation, Juli 2006 (Betreuer: Prof. Dr. Ulrich Rüdé, Dr. G. Wellein)

J. Habich. *Computational Efficiency of Lattice Boltzmann methods on complex geometries*; Bachelor of Science, LS für Systemsimulation, Februar 2006 (Betreuer: Prof. Dr. Ulrich Rüdé, Dr. G. Wellein, T. Zeiser)

Ohne Kooperation

L. Abrahamyan. *Parallelisierung eines Lattice Boltzmann Strömungslösers im Rahmen des HPC-Europa Förderprogramms*, July 2006 (Betreuer: T. Zeiser)

H. Stengel. *Erstellung einer Benchmark-Suite für Anwendungen im Hochleistungsrechnen*, Praktikumsbericht über das Praktische Studiensemester an der FH Nürnberg, Februar 2006. (Betreuer: G. Hager)

5.5 Workshops und Tutorials

- 06.-10.03.2006 *Parallel Programming and Optimization on High Performance Computers;*
RRZE (Organisation und Durchführung gemeinsam mit LRZ München)
- SS 06 *Programming Techniques for Supercomputers;* Vorlesung mit Übung
(2+2 SWS; ECTS: 8), Institut für Informatik, FAU
- 22.06.2006 2nd Erlangen International High-End-Computing Symposium (Organisation
und Durchführung gemeinsam mit Prof. Rüde, LS für Systemsimulation, FAU)

5.6 Lehrtätigkeit

SS 2006

Programming Techniques for Supercomputers (FAU Erlangen-Nürnberg);
Vorlesung mit Übung; G. Wellein, G. Hager, T. Zeiser, T. Pohl

5.7 Dissertation

S. Naegele-Jackson. *Network QoS and Quality Perception of Compressed and Uncompressed High-Resolution Video Transmissions*. Dissertation, University of Erlangen-Nuremberg, Germany, 2006, available from: <http://www.opus.ub.uni-erlangen.de/opus/volltexte/2006/483/index.html>

5.8 Vortragsreihen

5.8.1 RRZE-Kolloquium

Die Kolloquien vermitteln 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 2006 folgende Vorträge statt:

WS 2005/06

- 24.01. *PC-Campustreffen*, G. Hofmann
- 31.01. *HPC-Benutzerkolloquium*, HPC-Team
- 07.02. *Aktuelles zu Hardware-Beschaffungen an der FAU*, D. Dippel
- 14.02. *USV-Anlagen*, Fa. MasterGuard

SS 2006

- 12.04. *HPC-Benutzertreffen*, Dr. G. Wellein
- 02.05. *FSC Tablet- PCs*, Fa. Fujitsu-Siemens GmbH / D. Dippel
- 16.05. *Sun-Campus*, Fa. Sun

WS 2006/07

- 24.10. *Sun-Day*, Fa. Sun
- 14.11. *Beamerpräsentation*, MR Datentechnik

5.8.2 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 2005/06

- 11.01. *Verschlüsselung 1: Grundlagen und sichere Verbindungen*, J. Kaiser
- 18.01. *Verschlüsselung 2: Einsatz von Zertifikaten*, J. Kaiser
- 25.01. *Sicherheit im Netz: Access-Listen*, F. Prester, V. Scharf
- 01.02. *Das Netz des Uni-Klinikums: Ausbau und Betriebszustand*, U. Hillmer
- 08.02. *Die neuen Beamer NEC VT580 & Hitachi CP X1250*, Fa. MR-Datentechnik

SS 2006

- 26.04. *Datennetze: Modelle, Begriffe, Mechanismen und Beispiele*, Dr. P. Holleccek
- 03.05. *Übertragungstechnik: Kupfer, Glas und DSL*, Dr. P. Holleccek

- 10.05. *Lokale Netze*, Dr. P. Holleczeck
- 24.05. *Das Kommunikationsnetz der FAU*, U. Hillmer
- 31.05. *E-Mail: Greylisting & Web-Message-Store*, Dr. G. Dobler
- 21.06. *WLAN & VPN: Übertragung, Sicherheit*, F. Prester, T. Fuchs
- 28.06. *Sicherheit im Netz: Access-Listen, ...*, F. Prester
- 05.07. *TCP/IP-Grundlagen & Trouble Shooting*, A. Hockmann-Stolle
- 12.07. *Betreuung von Wohnheimnetzen*, M. Schaffer, J. Kaiser
- 19.07. *Verschlüsselung 2: Einsatz von Zertifikaten*, J. Kaiser
- 26.07. *Das Netz des Uni-Klinikums*, U. Hillmer

WS 2006/07

- 18.10. *Modelle und Begriffe*, Dr. P. Holleczeck
- 25.10. *Das Netz der FAU*, U. Hillmer
- 08.11. *Übertragungsinfrastruktur: Kupfer, LWL*, Dr. P. Holleczeck
- 15.11. *Übertragung: Verkabelung, DSL, SDH, ATM, RiFu*, Dr. P. Holleczeck
- 22.11. *Paketvermittlung: LANs, Switching, Routing*, Dr. P. Holleczeck
- 29.11. *Paketvermittlung: WLANs*, F. Prester
- 06.12. *Recht im Netz: eine Checkliste*, J. Kaiser
- 13.12. *TCP/IP, Troubleshooting*, A. Hockmann-Stolle
- 20.12. *Elementare Sicherheitsmaßnahmen: SSx, VPN, ACLs*, F. Prester

5.8.3 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 2005/06

- 19.01. *DB-Campustreffen*, B. Reimer
- 26.01. *Security III – Tools*, C. Junkes
- 09.02. *HPC-Kolloquium*, Fa. Microsoft

SS 2006

- 13.07. *Novell-/Windows-Campustreffen*, G. Hofmann
- 27.07. *Vorstellung der neuen HP-Server Generation*, Fa. Hewlett-Packard GmbH / D. Dippel

WS 2006/07

- 26.10. *Windows Vista und Office System 2007 – Uniroadshow*, Microsoft GmbH

Teil 6: Aktivitäten

6 Aktivitäten

6.1 Gremienarbeit (ohne Vorstand)

M. Abel

- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker

G. Büttner/G. Dobler

- DFN-AK X.500

M. Fischer

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

D. de West

- Prüfungskommission Xpert

M. Gräve

- Koordinator des AK Bayerisches E-Learning

Dr. G. Hager

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

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

- Sprecher der Fachgruppe Echtzeitsysteme (real-time) der Gesellschaft für Informatik
- Vertreter der FAU in der DFN-Mitgliederversammlung
- Mitglied im DFN-Betriebsausschuss
- Mitglied im Vorstand des FAU-Forums „Neue Medien in der Lehre“
- Koordinator (zusammen mit LRZ) des AK Bayerisches Hochschulnetz (BHN)

A. Kugler

- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker

F. Prester

- Vertreter der FAU im AK Bayerisches Hochschulnetz (BHN)

Dr. S. Turowski

- AK Digitale Bildarchive (Arbeitskreis des Forums „Neue Medien in der Lehre“)

Dr. G. Wellein

- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Supercomputing
- KONWIHR
- HPC-EUR
- ParCFD Scientific Organization Committee
- Reuter Kommission (BMBF)

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)

AKeL

Arbeitskreis zum Thema E-Learning

AK Beratung

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

AK NetzPC

Arbeitskreis für vernetzte Arbeitsplatzrechner (AK der Bayerischen Hochschulrechenzentren)

AK Kosten- und Leistungsrechnung

Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI)

AK Multimedia

Arbeitskreis der Multimediazentren an deutschen Hochschulen

AK Universitätssammlungen

Arbeitskreis Universitätssammlungen

6.3 Informationsveranstaltungen

Einzelne Mitarbeiter des RRZE führten folgende Informationsveranstaltungen durch:

- 16.10. Erstsemestereinführung, W. Zink
- 17.11. Kontaktmesse EEI, W. Zink
- 01.02. -
- 31.07. Führung diverser Schulklassen durch das RRZE und die ISER, Dr. S. Turowski, D. de West, G. Büttner, Dr. F. Wolf, W. Zink
- diverse Führung durch die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER), Dr. F. Wolf

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. 25: CPU-Stunden von FAU-Großkunden am LRZ und am RRZE 2006

Kundengruppe	IA32-Cluster CPU-Stunden	SGI Altix 3700 CPU-Stunden	SGI Origin3400 CPU-Stunden	Gesamt CPU-Stunden
Fraunhofer Institut	83.501			83.501
Organische Chemie I	794.812	17.887	99.570	912.269
Theoretische Chemie	29.376	420		29.796
Pharmazeutische Chemie	7.001			7.001
Verfahrenstechnik	170.582	2.671		173.253
Strömungsmechanik	302.691	199.838		502.529
Technische Thermodynamik	32.605			32.605
Bioinformatik	248.939		33.867	282.806
Festkörperphysik	130.137			130.137
Theoretische Physik I	51.956			51.956
Theoretische Physik II	220.452			220.452
Theoretische Physik III	310.473	9.464		319.937
RRZE	77.884	6.068	349	84.301
Informatik	88.509	9.174		97.683
Sensorik		2.600		2.600
Biotechnik	27.506			27.506
Werkstoffwissenschaften	41.499			41.499
Kern- und Teilchenphysik	34.591			34.591
FH-Nürnberg Verfahrenstechnik	13.842			13.842
Astronomisches Institut	11.674			11.674
Angewandte Mathematik	13.813			13.813
Prozessmasch. u. Anlagentechnik			6.269	6.269
Sonstige	20.357	483	1.385	22.225
Summe	2.712.200	248.605	141.440	3.102.245

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	12
Abb. 5:	Blick in einen der Vortragssäle	27
Abb. 6:	Tiffany Wyatt, Agentur feld.wald.wiese	27
Abb. 7:	Wolfgang Wiese, RRZE	27
Abb. 8:	Dr. Gerhard Polzin, Arbeitsstab der Beauftragten der Bundesregierung	27
Abb. 9:	Ansgar Hein, Webportal Barrierekompass	27
Abb. 10:	Erfolgreiche Projektkooperation zwischen GIB. und RRZE	29
Abb. 11:	Mit Netz und doppeltem Boden	32
Abb. 12:	Das Technik-Team im Übertragungsraum	34
Abb. 13:	Prof. Haberer im Gespräch mit Sportreporter Günther Koch	34
Abb. 14:	Das Herzstück des Supercores	35
Abb. 15:	Die vier Supercore-Standorte und ihre Anbindung im Wissenschaftsnetz	36
Abb. 16:	Gruppenbild mit „Rechenknoten“	37
Abb. 17:	Der Kanzler der FAU bei der Vertragsunterzeichnung	38
Abb. 18:	Preisträger und Sponsoren	39
Abb. 19:	FSC-PCs im „Härtetest“	40
Abb. 20:	CIP-Pool 0.420 in der Langen Gasse	41
Abb. 21:	Topologie des Memoryservers	46
Abb. 22:	Mittlere Auslastung des Memoryservers im Jahr 2006	46
Abb. 23:	Auslastung des HPC-Clusters 32 im Jahr 2006	47
Abb. 24:	Schematischer Aufbau eines Compute-Brick am SGI Altix3700 System	48
Abb. 25:	Schematischer Aufbau des SGI Altix3700 Systems	49
Abb. 26:	Auslastung des Altix-Superclusters im Jahr 2006	49
Abb. 27:	Infoserver	50
Abb. 28:	Struktur des Fernnetzes der FAU im Berichtsjahr 2006	62
Abb. 29:	Router-Backbone im Wissenschaftsnetz 2006	63
Abb. 30:	Zeitliche Entwicklung der IP-Adressen im FAU-Netz	64
Abb. 31:	Datenvolumen 2006, ins WiN gesendet (MB)	65
Abb. 32:	Datenvolumen 2006, vom WiN empfangen (MB)	65
Abb. 33:	Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen. Datenvolumen, ins WiN gesendet	66
Abb. 34:	Verkehrsaufteilung auf Nutzergruppen. Datenvolumen, vom WiN empfangen	66
Abb. 35:	Struktur des FAU-Kommunikationsnetzes (Wissenschaft)	68
Abb. 36:	Struktur des Klinik-Kommunikationsnetzes	69
Abb. 37:	Jahresverteilung des Mailaufkommens 2006	70

Abb. 38:	Jahresverteilung des Mailaufkommens aufgeteilt nach Ham- und Spam-Mails	71
Abb. 39:	Jahresverteilung des Mailaufkommens aufgeteilt nach Zielen	71
Abb. 40:	Lastverteilung auf dem zentralen Medizin-Mailserver	73
Abb. 41:	Gesamtes eingehendes Mailaufkommen auf dem zentralen Medizin-Mailserver	74
Abb. 42:	Subnetz Informatik	75
Abb. 43:	HPC Services als Bindeglied zwischen Anwender und Hochleistungsrechner	78
Abb. 44:	Zusammensetzung der Teilnehmer	105
Abb. 45:	Zahlungsarten	106
Abb. 46:	Vergleich der IPPM-Messung mit der Layer-2-Messung im Back-2-Back-Aufbau	109
Abb. 47:	Layer-2-Messung der Messstrecke Erlangen-St. Augustin	110
Abb. 48:	Ausschnitt der IPPM-Messung der Messstrecke Erlangen-St. Augustin	111
Abb. 49:	Schema der VIOLA-Verbindung zwischen Erlangen und St. Augustin	112
Abb. 50:	Videoquelle und Übertragungs-Equipment an der FAU	113
Abb. 51:	M. Campolargo im Gespräch mit J. Späth, O. Gunnarsson und M. Campanella	113

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung)	20
Tab. 2:	Technisches Verwaltungspersonal	20
Tab. 3:	Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)	21
Tab. 4:	Nutzfläche des RRZE	22
Tab. 5:	Die wichtigsten Dienste und ihre Server	44
Tab. 6:	Den Kunden direkt zugängliche Systeme	45
Tab. 7:	E-Mail-Systeme	51
Tab. 8:	Datenbank-Instanzen auf den Datenbankservern im Wissenschafts-Netz	52
Tab. 9:	Novellserver Standort RRZE oder Außenstellen	54
Tab. 10:	Zentrale Windowsserver am RRZE	56
Tab. 11:	Die beiden Webserver der Stadt Erlangen	57
Tab. 12:	Zentrale Evaluierungsserver der Universität Erlangen	57
Tab. 13:	Geräteausstattung für die Bibliothek	58
Tab. 14:	Datenbankserver in der Verwaltung	60
Tab. 15:	Verteilung der Jahresverfügbarkeit der 26 überwachten Router	67
Tab. 16:	Webserver	77
Tab. 17:	Inanspruchnahme der Rechner am LRZ durch die FAU 2006	80
Tab. 18:	Alle Campus-Softwareprodukte	82
Tab. 19:	Durch das RRZE betreute Novellserver mit Standort im jeweiligen Institut	93
Tab. 20:	Verhältnis von Studenten zu CIP-Arbeitsplätzen	96
Tab. 21:	CIP-Pools der FAU	97
Tab. 22:	WAP-Anträge der FAU	99
Tab. 23:	WAP-nahe HBFG-Anträge	101
Tab. 24:	Schulungen 2006	104
Tab. 25:	CPU-Stunden von FAU-Großkunden am LRZ und am RRZE 2006	134

Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien

Organisationsbescheid

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

Benutzungsrichtlinien

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

Mitteilungsblätter des RRZE seit 1988

- 49 H. Zemanek, Zukunftsaspekte der Informationsverarbeitung – 20 Jahre später noch einmal, November 1988
- 50 F. Wolf, 20 Jahre Rechenzentrum, November 1988
- 51 C. Andres, Ein graphentheoretischer Ansatz zur parallelen Komposition von Prozessoren für verteilte Echtzeitsysteme, Februar 1989
- 52 F. Wolf, Jahresbericht 1988, Mai 1989
- 53 R. Kummer, Untersuchung von Sicherheitsmaßnahmen für verteilte Systeme unter Verwendung eines geeigneten Betriebssystemmodells, Juni 1989
- 54 G. Hergenröder, ALLOC – Ein wissensbasierter Ansatz zur Lösung des Allokationsproblems von Tasks in verteilten Realzeitsystemen, Dezember 1989
- 55 F. Wolf, Jahresbericht 1989, Mai 1990
- 56 F. Städtler, Arbeiten mit NOS/VE – eine Anleitung; Band 1, Dezember 1990
- 57 F. Städtler, Arbeiten mit NOS/VE – eine Anleitung; Band 2, Dezember 1990
- 58 F. Wolf, Jahresbericht 1990, Mai 1991
- 59 F. Wolf, Einweihung der Rechenanlage der Medizinischen Fakultät, Mai 1991
- 60 H. Kamp, Textverarbeitung mit WordPerfect 5.1, Juli 1991
- 61 F. Wolf, Jahresbericht 1991, Juli 1992
- 62 F. Wolf, Jahresbericht 1992, Juni 1993
- 63 F. Wolf, Festschrift „25 Jahre Rechenzentrum – 250 Jahre FAU“, September 1993
- 64 G. Dobler, Einsatz des ISO-Transaktionsdienstes zur Echtzeitkommunikation in verteilten Systemen, September 1993
- 65 F. Wolf, Jahresbericht 1993, April 1994
- 66 F. Wolf, Jahresbericht 1994, Juli 1995
- 67 F. Wolf, 20 Jahre BRZL – Arbeitskreis Bayerischer Rechenzentrumsleiter, März 1996
- 68 F. Wolf, Jahresbericht 1995, Juni 1996
- 69 F. Wolf, Jahresbericht 1996, Juni 1997
- 70 F. Wolf, Telekooperation in Forschung und Lehre, Anwendungen im Bayerischen Hochschulnetz auf der Systems 97, Februar 1998
- 71 F. Wolf, Jahresbericht 1997, Oktober 1998
- 72 F. Wolf, Jahresbericht 1998, April 1999
- 73 F. Wolf, TKBRZL - Telekonferenz der Bayerischen Rechenzentrumsleiter, Juli 1999
- 74 W. Wiese, Konzeption und Realisierung eines Web-Content-Management-Systems, Oktober 2000
- 75 B. Thomas, Jahresbericht 1999, Februar 2001
- 76 G. Hergenröder, Jahresbericht 2000, Dezember 2001
- 77 R. Thomalla, Konzeption einer Kosten- und Leistungsrechnung für Hochschulrechenzentren, Juni 2002
- 78 G. Hergenröder, Jahresbericht 2001, Oktober 2002
- 79 G. Hergenröder, Jahresbericht 2002, Juli 2003
- 80 G. Hergenröder, Jahresbericht 2003, Juli 2004
- 81 G. Hergenröder, Jahresbericht 2004, Oktober 2005
- 82 G. Hergenröder, Jahresbericht 2005, November 2006