

Mitteilungsblatt 89

Jahresbericht 2011

Liebe Leserin, lieber Leser,

ich freue mich, Ihnen nun unseren Jahresbericht 2011 vorstellen zu können, der sich, wie Sie sicher schon bemerkt haben, diesmal deutlich von den vorangegangenen Ausgaben abhebt. Nicht nur wegen seiner etwas verspäteten Drucklegung, sondern vielmehr weil die Seitenzahl beachtlich angewachsen ist. Ein Grund hierfür ist unser stetig expandierendes Dienstleistungsangebot, ein anderer die Neustrukturierung der Inhalte. Künftig sollen Dienstleistungen im Jahresbericht stärker in den Vordergrund gerückt werden, die in den vergangenen Jahren unser Dienstleistungsspektrum maßgeblich geprägt haben. „Weg vom Eisen – hin zu den Diensten“ ist die Ausrichtung des aktuellen Jahresberichts und wird auch die der kommenden Jahresberichte sein. Nicht mehr die Listen mit Servernamen, Hardwareausstattung und CPU-Zahlen bilden die inhaltliche Basis sondern die Dienstleistungen, die aus ihnen hervorgehen.



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

Trotz der großen Vielfalt und Qualität unserer Dienstleistungen und Projekte, deren Umsetzung Dank des überdurchschnittlichen Engagements der Kolleginnen und Kollegen weiter vorangetrieben werden konnte, standen 2011 drei bedeutende Ereignisse im Vordergrund: die Weiterentwicklung des universitären Identity Managements, die Einführung der FAUcard und die offizielle Einweihung unseres neuen „Arbeitspferdes“ für Anwendungen im Hochleistungsrechnen, das bei seiner Inbetriebnahme zu den TOP10-Rechnern in Deutschland gehörte.

Der seit 2006 erfolgreich durchgeführte Aufbau einer zentralen Identity Management Infrastruktur, die die Grundlage für eine effiziente Nutzung der universitären IT-Dienste bildet, ging auch 2011 weiter. Neben der Ablösung von Prozessen und Anbindungen der bestehenden Benutzerverwaltung kam 2011 vor allem die Versorgung der Forschungsdatenbank mit aktuellen Daten der Mitglieder der Universität dazu.

Richtig in den Blick der universitären Öffentlichkeit rückte IdM jedoch erst mit der FAUcard. Sie schlummerte schon seit einigen Jahren nicht nur in den Köpfen der Verantwortlichen, sondern wurde 2011 endlich umgesetzt. Als IT-Dienstleister der FAU übernahm das RRZE bei der Entwicklung und Einführung der Chipkarte die Projektleitung. Damit das Prinzip „Eine Karte für Alles“ funktionieren kann, werden alle Zielsysteme wie Bibliothek, Studentenwerksabrechnung, Zutrittskontrolle, Zeiterfassung, Validierung und Kartenproduktion mit Daten aus einem zentralen Datenbestand des Identity Management Systems gefüttert, ohne das dieses Projekt in dieser Form nicht möglich gewesen wäre.

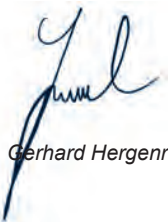
Das HPC-Angebot des RRZE entwickelte sich 2011 wieder weiter: Ein neues Compute-Cluster eröffnete mit einer Spitzenleistung von 64 TFlops pro Sekunde den Wissenschaftlern der FAU neue Möglichkeiten. Dank der finanziellen Beteiligung verschiedener Lehrstühle durften sich die Anwender auf den schnellsten Rechner Bayerns mit genau 6.000 Rechenkernen freuen. Am 7. April 2011 wurde „LiMa“, so heißt der neue Supercomputer, im Rahmen eines Festkolloquiums am Rechenzentrum feierlich eingeweiht.

Über viele Jahre waren am RRZE bei typischen Serveranwendungen die Betriebssysteme Novell Netware und Solaris im Einsatz. Mit dem Vorandringen von Windows und Linux in der Serverwelt kamen aber seit 2010 die ersten Gespräche über die Weiterentwicklung unserer eigenen Betriebssystemlandschaft auf. Sie führten im Sommer 2011 schließlich zu einer grundlegenden Entscheidung über unsere weitere informationstechnische Ausrichtung für die nächsten Jahre, die in eine neue Richtung weisen. Dies ist der Beginn der Konsolidierung von Betriebssystemen am RRZE.

Seit mehr als zehn Jahren trägt die ISER interessante Geräte der Rechentechnik aller Epochen zusammen, um so die immer schnellere Entwicklung in der Informations- und Kommunikationsbranche zu verdeutlichen. Damit der Erhalt der Sammlung auch in den nächsten zehn Jahren gesichert ist, suchte die ISER 2011 unter dem Motto „Die Informatik-Sammlung braucht Unterstützung!“ ambitionierten Nachwuchs, auf den eine Vielzahl interessanter Aufgaben wartet.

Ich wünsche Ihnen nun gute und informative Unterhaltung beim Lesen des neu strukturierten Jahresberichts und freue mich auf die Zusammenarbeit mit Ihnen und die weitere Entwicklung in den nächsten Jahren.

Ihr



Gerhard Hergenröder

1 Organisation	9
1.1 Gremien und CIO	10
1.1.1 Kollegiale Leitung	11
1.1.2 Beirat	11
1.1.3 CIO	12
1.1.4 Kommission für Rechenanlagen	12
1.2 Geschäftsführung und Abteilungen	13
1.2.1 Abteilung „Zentrale Systeme“	13
1.2.2 Abteilung „Kommunikationssysteme“	15
1.2.3 Abteilung „Ausbildung, Beratung, Information“	16
1.2.4 Abteilung „Unterstützung dezentraler Systeme“	17
1.2.5 Abteilung „Datenbanken und Verfahren“	18
1.3 Ressourcen und Ausstattung	19
1.3.1 Personal	19
1.3.2 Sachmittel	22
1.3.3 Räume	23
1.4 Standort	24
2 Höhepunkte 2011	25
Eine Karte für alles: Die FAUcard ist da	26
Engere Zusammenarbeit der Rechenzentren der Universitäten und des Freistaates	33
Startschuss für den schnellsten Hochschulrechner Bayerns: „Little Machine“	34
3 Dienstleistungen	37
3.1 Erste Anlaufstellen	38
3.1.1 Service-Theken & elektronisches Helpdesksystem	38
3.1.2 Informationsmedien, Informationsverteiler	40
3.2 IdM / Benutzerverwaltung	42
3.3 Das Kommunikationsnetz der FAU	44
3.3.1 Infrastruktur	44
3.3.2 Netzbetrieb und -verfügbarkeiten	50
3.3.3 Netzdienste	52
3.3.4 E-Mail	53
3.3.5 Abschluss der Betreuung des Kliniknetzes durch das RRZE	55
3.4 Webdienste	58
3.4.1 Beratung und Betreuung	58
3.4.2 Webhosting	58
3.4.3 Webhousing	59
3.4.4 Spezialdienste	60
3.4.5 Infrastruktur für Webdienste	60
3.5 Datenhaltung und Datensicherung	62
3.5.1 Datenbankdienste/Verzeichnisdienste	62
3.5.2 Archivierung und Backup	62

3.6	Verwaltungsverfahren	64
3.6.1	Studierendenverwaltung (HIS-SOS)	64
3.6.2	Prüfungsverwaltung (HIS-POS)	64
3.6.3	Online-Bewerbung und Zulassung (HIS-ZUL)	64
3.6.4	Personalverfahren DIAPERS/VIVA-PRO	65
3.6.5	Finanz- und Sachmittelverwaltung	65
3.6.6	Behördennetzzugang	66
3.6.7	IZH-Helpdesk	66
3.7	Grafik und Multimedia	67
3.7.1	Druckzentrum	67
3.7.2	MultiMediaZentrum (MMZ)	69
3.8	High Performance Computing	74
3.8.1	Hardwareausstattung und -entwicklung	74
3.8.2	HPC-Beratung	81
3.8.3	Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München	81
3.8.4	Erlanger Großkunden	81
3.9	Software	84
3.9.1	Dienstliche Nutzung – Software für Hochschulrechner	84
3.9.2	Private Nutzung – Software für Studierende und Beschäftigte	91
3.9.3	FAU/RRZE ist Mitglied bei Apple-Entwicklerprogrammen	93
3.9.4	Veranstaltungen	93
3.10	Hardware-Beschaffungen	94
3.10.1	Richtlinien zu IT-Beschaffungen an der FAU	94
3.10.2	Ausschreibungen und Rahmenverträge	94
3.10.3	Neue Produkte 2011	96
3.11	Institutsunterstützung – dezentrale Betreuung von Einrichtungen und Systemen	98
3.11.1	Die IT-Betreuungszentren des RRZE	98
3.11.2	Rechnerarbeitsplätze für Studierende (CIP-Pools)	99
3.11.3	Vom RRZE betreute Server und Clients	101
3.11.4	Kosten für Dienstleistungen (Institutsunterstützung)	103
3.12	IT-Anträge (Investitionsprogramme)	104
3.12.1	Stand der IT-Anträge (alle Einrichtungen der FAU)	104
3.12.2	Stand der IT-Anträge des RRZE	105
3.13	Zentrale Server- und Speichersysteme	106
3.13.1	Grundlagen des Rechnerbetriebs	106
3.13.2	Betriebskonzept	106
3.14	Ausbildung	111
3.14.1	Schulungszentrum	111
3.14.2	Fachinformatikerausbildung	113
4	Hochschulweite IT-Projekte	115
4.1	Identity Management (IdM)	117

4.2 Weitere Projekte	120
4.2.1 FAU.ORG	120
4.2.2 Funktionenmanagement (FM)	120
4.2.3 Promovierendenverwaltung (PV)	120
4.2.4 Deutschlandstipendium (DStip)	121
4.3 Projektbezogene Tätigkeiten	122
4.3.1 Sammelantrag	122
4.3.2 Beratung des Projekts zur Umstellung auf HISinOne	122
4.3.3 Aufbau IT-Infrastruktur FAU Busan	122
5 Studienbeitragsprojekte	123
5.1 Selbstbedienungsfunktionen im Internet	124
5.2 WLAN-Zugang	126
5.3 E-Learning	127
5.4 Kostengünstige IT-Kurse	128
6 Forschungs- und Entwicklungsprojekte	129
6.1 Kommunikationssysteme/Netzdienste	130
6.1.1 DFN-Labor – Forschung und Entwicklung	130
6.1.2 NOVI – Networking innovations Over Virtualized Infrastructures	135
6.2 High Performance Computing	138
7 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft	147
7.1 Veröffentlichungen	148
7.2 Vorträge	150
7.3 Betreute Arbeiten	153
7.4 Workshops und Tutorials	154
7.5 Lehrtätigkeit	155
7.6 Vortragsreihen	156
7.6.1 Praxis der Datenkommunikation	156
7.6.2 Campustreffen/Systemkolloquium	159
8 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)	161
9 Aktivitäten	171
9.1 Gremienarbeit (ohne RRZE-Vorstand)	172
9.2 Arbeitskreise/Arbeitsgemeinschaften der bayerischen Hochschulrechenzentren	174
9.3 Informationsveranstaltungen	176
Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien	178
Abbildungsverzeichnis	179
Tabellenverzeichnis	181
Mitteilungsblätter des RRZE seit 1988	182

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 gegründet. Im Rahmen des Regionalkonzepts unterstützt das RRZE auch die Universität Bayreuth, die Otto-Friedrich-Universität Bamberg, die Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg und die Hochschule Coburg. Zum erweiterten Versorgungsbereich gehören außerdem die Hochschulen Ansbach und Hof sowie die Evangelische Hochschule Nürnberg.

Das Regionale RechenZentrum Erlangen (RRZE) betreibt eine Informationsverarbeitungs-Infrastruktur (IV-Infrastruktur), bestehend aus Datenverarbeitungsanlagen (Rechnern), Kommunikationssystemen (Netzen) und weiteren Hilfeinrichtungen der Informationsverarbeitung. Die IV-Infrastruktur ist in das deutsche Wissenschaftsnetz (WiN) und damit in das weltweite Internet integriert. Die Benutzungsrichtlinien regeln die Bedingungen, unter denen das Leistungsangebot genutzt werden kann.

1.1 Gremien und CIO

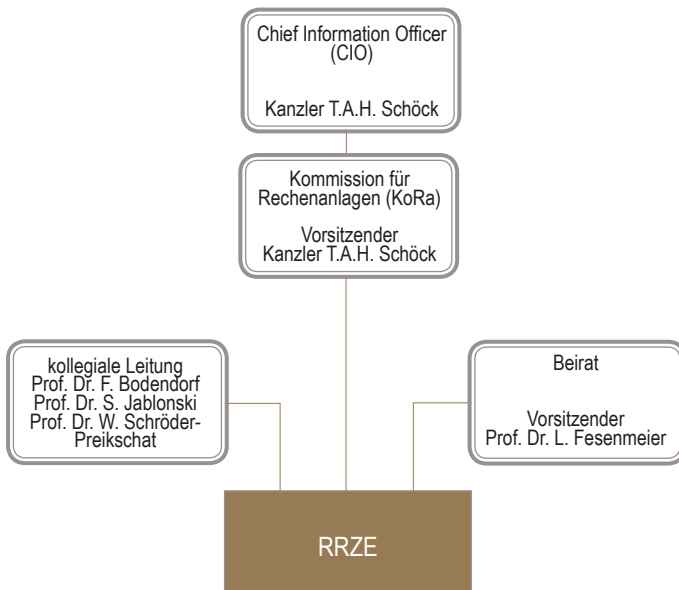


Abb. 2: Organisationsplan Gremien / CIO (Stand: Dezember 2011)

Für das Regionale RechenZentrum Erlangen ist eine **Kollegiale Leitung**, bestehend aus drei Professoren, bestellt. Der Präsident der FAU, unter dessen Verantwortung das RRZE steht sowie die Kollegiale Leitung werden von einem **Beirat** aus Vertretern aller zum Regionalkonzept gehörenden Hochschulen beraten.

Die Planung und Umsetzung der IT an der FAU liegt in Händen des **Chief Information Officer** (CIO). Er wird unterstützt von der **Kommission für Rechenanlagen** (KoRa; ehemals Senatskommission für Rechenanlagen, SEKORA), die für die Koordination der Datenverarbeitung zuständig ist.

1.1.1 Kollegiale Leitung

Die Kollegiale Leitung des RRZE ist für alle Angelegenheiten des RRZE zuständig. Die Wahl der Mitglieder der Kollegialen Leitung erfolgt durch den Senat der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) für eine Amtszeit von fünf Jahren. Eine Wiederwahl ist möglich.

Der Kollegialen Leitung gehören an:

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

Prof. Dr. Stefan **Jablonski**, Universität Bayreuth, Angewandte Informatik 4

Prof. Dr. Wolfgang **Schröder-Preikschat**, Universität Erlangen-Nürnberg, Informatik 4

(Verteilte Systeme und Betriebssysteme)

1.1.2 Beirat

Die Mitglieder des Beirats und deren Stellvertreter werden vom Senat auf die Dauer von zwei Jahren gewählt. Die Mitglieder wählen den Vorsitzenden des Beirats aus dem Kreis der ihm angehörenden Mitglieder.

Der Beirat kam im Berichtsjahr 2011 zu zwei Sitzungen zusammen: am 27.6. und am 05.12.2011. Bei der Sitzung im Juni wurde Prof. Dr. Ludwig Fesenmeier als neuer Vorsitzender gewählt.

Vorsitz

Prof. Dr. Ludwig **Fesenmeier**, Institut für Romanistik

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

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

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

(Vertreter: Prof. Dr. Klaus Mecke, Theoretische Physik)

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

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

Dr.-Ing. Jochen **Weinzierl**, Geschäftsstelle Dep. Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik

(Vertreter: Dr. Thomas Sokoliuk, Institut für Geographie)

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Constantin **Söldner**, Wirtschaftsinformatik, insb. industrielle Informationssysteme

(Vertreter: Dr. Jan C. Schuhr, Strafrecht und Rechtsphilosophie)

Region

Dr. Andreas [Grandel](#) (Vertreter: Dipl.-Inf. Klaus Wolf), Universität Bayreuth

Prof. Dr. Hans-Georg [Hopf](#) (Vertreter: Thomas Langer), Hochschule Nürnberg

Prof. Dr. Bernd [Huwe](#) (Vertreter: Prof. Dr. Thomas Rauber), Universität Bayreuth

Dipl.-Ing. Manfred [Klatt](#) (Vertreter: Michael Mützel), Hochschule Coburg

Prof. Dr. Guido [Wirtz](#) (Vertreter: Dr. German Angele), Stellv. Vorsitzender, Universität Bamberg

1.1.3 CIO

Der Kanzler, Thomas A.H. Schöck, ist zugleich CIO der FAU. Bei ihm liegt die endgültige Entscheidung über Struktur und Umsetzung der IT an der Hochschule. Zu seinen Aufgaben gehören u. a. die Erstellung und Fortschreibung von IT-Konzepten. Er repräsentiert in dieser Funktion auch die FAU nach außen. Sein Stellvertreter ist der Technische Direktor des RRZE, Dr. Gerhard Hergenröder.

1.1.4 Kommission für Rechenanlagen

Zum 1. Oktober 2007 wurde mit der Reduzierung der Fakultäten von elf auf fünf auch die Anzahl der stimmberechtigten Mitglieder in der Kommission für Rechenanlagen (KoRa) verringert. Außerdem ist seitdem der Kanzler der FAU, Thomas A.H. Schöck, der Vorsitzende.

Die KoRa kam im Berichtsjahr 2011 zu drei Sitzungen zusammen: am 25.2., 22.7. und am 27.9. Es wurde über die IT-Anträge der Universität verhandelt und abgestimmt (vgl. S. 105, 3.12 „IT-Anträge (Investitionsprogramme)“). Vom RRZE wurde neben dem Bericht über den vergangenen Geschäftszeitraum auch über die bisherige Vergabep Praxis und die bestehenden Entwicklungsmöglichkeiten von Mail- und Webdomains und über ein Kooperationsprojekt der FAU mit den Fachhochschulen Ingolstadt, Coburg und Ansbach zum Thema Identitätsmanagement berichtet.

Vorsitz

Kanzler Thomas A.H. Schöck

Mitglieder

Prof. Dr. Lukas [Bormann](#), Theologie

Prof. Dr. Andreas [Göring](#), Theoretische Chemie

Prof. Dr. Hans-Ulrich [Prokosch](#), IMBE, Medizinische Informatik

Prof. Dr. Wolfgang [Schröder-Preikschat](#), Informatik 4

Prof. Dr. Bernhard W. [Wegener](#), Öffentliches Recht

Dr. Claudia [Stahl](#), Multimedia-Didaktik (Vertreter: Dr. Thomas Sokoliuk)

Thomas [Engel](#), G 6 / ATD (Vertreterin: Renate Kopp-Juhnke)

Denis [Aßmann](#), Student

Ingrid [Schenker](#) (mit beratender Stimme), Universitätsbibliothek

Dr. Gerhard [Hergenröder](#) (mit beratender Stimme), RRZE

1.2 Geschäftsführung und Abteilungen

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

Der **Technische Direktor** nimmt die Aufgabe der Geschäftsführung wahr. Er leitet das RRZE und ist der Kollegialen Leitung gegenüber berichtspflichtig. Er ist unmittelbarer Vorgesetzter aller wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Mitarbeiter des Rechenzentrums und koordiniert ihre Arbeiten.

Der Geschäftsführung direkt unterstellt ist seit 2006 die **Stabsstelle Projekte und Prozesse**. Neben der Durchführung abteilungsübergreifender Großprojekte bzw. hochschulweiter IT-Projekte verfolgt sie weitere Ziele, wie die Etablierung einer Projekt-Management-Kultur am RRZE und auch an der Universität, die Entwicklung praktikabler Projekt-Management-Standards, auch für Projekte mit nicht rein technischem Fokus sowie die Schaffung flexibler, (wieder-)verwendbarer Komponenten. Darüber hinaus will sich das RRZE in Bayern als Kompetenzzentrum für Prozessorientierung positionieren und nicht zuletzt gemeinsam mit der Universität Erlangen-Nürnberg „fit“ gemacht werden für die Herausforderungen von morgen.

Der **Lenkungsausschuss** dient vor allem dazu, die Projekte der Stabsstelle langfristig auf Kurs zu halten und Belange von übergeordneter Bedeutung zwischen den Projektpartnern zu diskutieren. Er setzt sich aus der RRZE-Geschäftsführung, dem Stabsstellenleiter sowie den Firmenvertretern zusammen, die am jeweiligen Projekt beteiligt sind.

Im Zuge einer veränderten Aufgabenstellung vom „Anbieter für Rechenzeit“ zum „Dienstleister für Informations- und Kommunikationstechnologie“ hielt am RRZE im Jahr 2000 die Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) Einzug. Sie liefert die Zahlen und Fakten, die wiederum seit 2002 die Grundlage für das am RRZE eingeführte **Controlling** bilden.

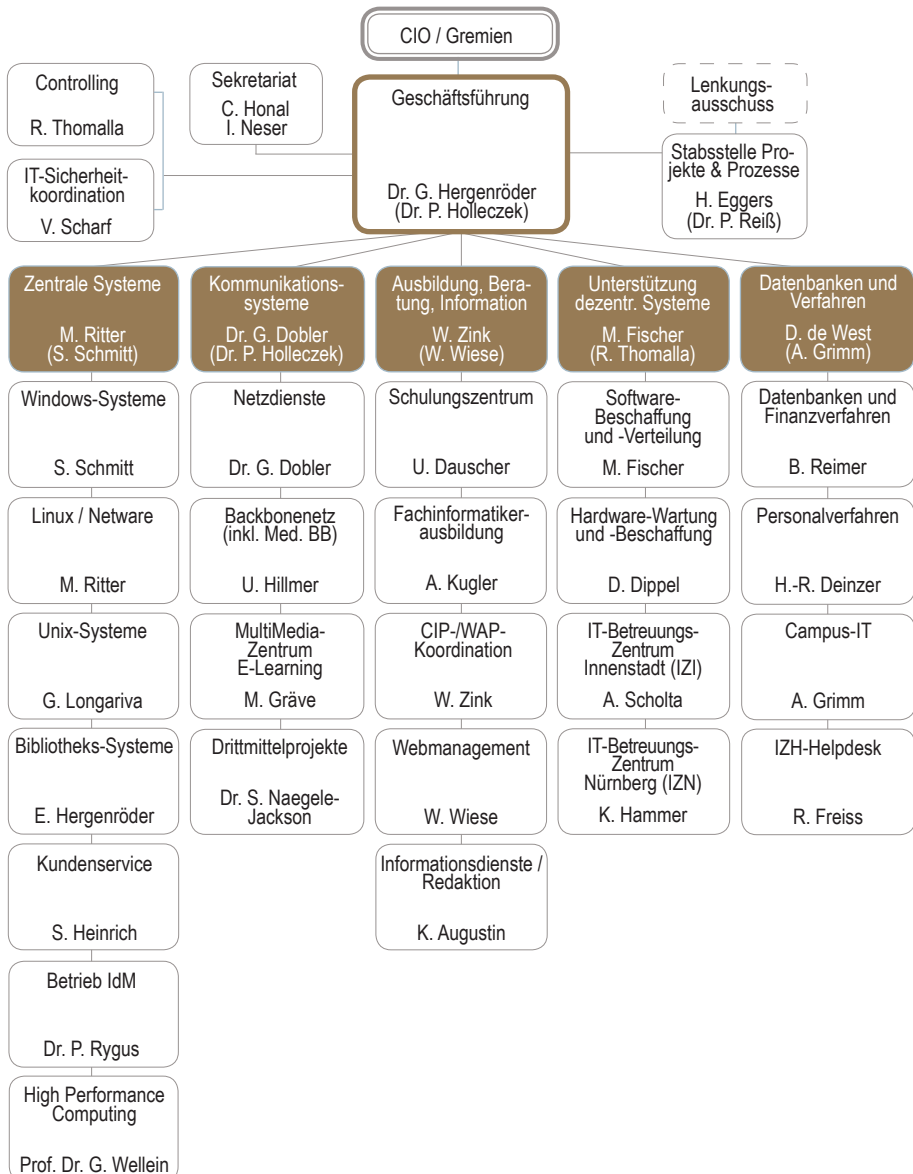
Der **IT-Sicherheitskoordinator** der Universität wird durch den RRZE-Vorstand im Auftrag der Hochschulleitung bestellt. Er unterstützt die Universität, ihre Einrichtungen, Mitarbeiter und Studenten bei der Sicherstellung der erforderlichen und angemessenen IT-Sicherheit.

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

1.2.1 Abteilung „Zentrale Systeme“

Im Rahmen der zentralen Dienste betreibt das RRZE eine ganze Farm von Servern, die unter den Betriebssystemen Solaris, Linux und Windows laufen. Einige dieser Server bieten Dienste an, die direkt sichtbar sind, wie WWW und E-Mail 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, sodass sich anbahnende Störungen schnell erkannt und behoben werden können.

Abb. 3: Organisationsplan RRZE (Vertreter in Klammern, Stand: Dezember 2011)



Eine zentrale Datensicherung in einem Bandroboter mit 4 LTO-3-Laufwerken und 710 Kassetten stellt sicher, dass selbst Totalausfälle ganzer Systeme nicht auch den Verlust der darauf gespeicherten Daten bedeuten.

Das RRZE stellt auch Sonderperipherie zur Verfügung, die zu teuer oder zu aufwendig ist, um sie an einzelnen Instituten zu betreiben. Dies 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.

Die [Service-Theke](#) ist die zentrale Anlaufstelle des 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 Bearbeitung komplexer numerischer Problemstellungen erfordert in vielen Fällen den Einsatz modernster Hoch- und Höchstleistungsrechner. Das RRZE trägt der großen 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 der Gruppe „HPC Services“ gebündelt, die Ende 2011 aus fünf Mitarbeitern sowie drei Doktoranden bestand.

1.2.2 Abteilung „Kommunikationssysteme“

Klassische Netzdienste, Client-Server-Strukturen und bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz. Das vom RRZE betriebene Kommunikationsnetz der FAU reicht vom Wassersportzentrum Pleinfeld, über Audi in Ingolstadt, über das Department Fachdidaktiken in Nürnberg, über Fürth und Erlangen bis zur Sternwarte in Bamberg. Es gilt als das „verteilteste“ Hochschulnetz in Deutschland. Im Baubestand der rund 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, insbesondere Studierende, wird Wireless LAN (WLAN) angeboten und weiter ausgebaut.

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

Eine der wichtigsten Anwendungen im Datennetz ist der Electronic-Mail-Verbund. Er besteht aus einem zentralen Verteiler (Relay), Abwehrmaßnahmen gegen den überhand nehmenden Missbrauch und verschiedenen Postfachspeichern. Täglich muss rund eine Million E-Mails verarbeitet werden. Für häusliche Nutzer, die sich über das Internet einwählen wollen, stehen VPN-Server zur Authentifizierung bereit. Für Video-/TV-Übertragungen über das Netz sowie medientechnische Arbeiten stehen neben einer guten Infrastruktur auch qualifiziertes Personal zur Verfügung: Das RRZE-eigene MultiMediaZentrum (MMZ) versorgt die Einrichtungen der Universität mit vielfältigen Mediendienstleistungen und bietet Studierenden mit dem Videoportal eine zusätzliche Informationsquelle für die Wissensaneignung.

In seinen von DFN-Verein, BMBF, EU bzw. Universitätsleitung (UL) geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekten befasst sich das RRZE hauptsächlich mit Fragen der Dienstgüte, ihrer Überwachung (DFN-Labor, GÉANT3) und Anwendung (Uni-TV) sowie der Realisierung von innovativen Netzwerkarchitekturen und entsprechenden Überwachungswerkzeugen (NOVI).“

1.2.3 Abteilung „Ausbildung, Beratung, Information“

Seit 1998 bildet das RRZE Fachinformatiker/innen der Fachrichtung Systemintegration aus. Die Ausbildungszeit beträgt drei Jahre, die im Rahmen des dualen Systems in den fünf Abteilungen, der Stabsstelle „Projekte und Prozesse“, den Außenstellen des RRZE sowie der Berufsschule verbracht werden. Am Ende der Ausbildung stehen eine schriftliche Prüfung, ein reales betriebliches Abschlussprojekt (35 Stunden), dessen schriftliche Dokumentation sowie dessen mündliche Präsentation und ein Fachgespräch vor einem IHK-Prüfungsausschuss.

Das RRZE informiert seine Kunden über seine Dienstleistungen im Internet, unter www.rrze.fau.de sowie per Newsletter und Rundmails. Mit der hausinternen Informationsbroschüre „Benutzerinformation (BI)“ erhalten die Kunden aktuelle Informationen in gedruckter Form. Daneben gibt das RRZE regelmäßig Mitteilungsblätter, wie Jahresberichte oder Arbeitsdokumentationen einzelner Mitarbeiter heraus und wendet sich an seine verschiedenen Kundengruppen zielgerichtet über Faltblätter und Aushänge. Da das RRZE aktiver Partner bei IT-Forschungsprojekten ist, werden neben den Dienstleistungen des RRZE auch eigene Projekte, Forschungsarbeiten und Projektkooperationen in Form von wissenschaftlichen Publikationen vorgestellt.

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

Das RRZE bietet ganzjährig eine umfangreiche Palette an Schulungen und Workshops zu verschiedenen Anwendungen sowie zur Benutzung der Arbeitsplatzrechner, der zentralen Server und der Netzdienste an. Während der Vorlesungszeit kommen die Veranstaltungsreihen „RRZE-Kolloquium“, „Campustreffen“ und „Praxis der Datenkommunikation“ (Netzwerkvorlesung) hinzu.

Neben seinem eigenen Webauftritt stellt das RRZE auch das offizielle Webportal der Friedrich-Alexander-Universität sowie viele andere interaktive Dienste für einzelne Einrichtungen und Projekte, aber auch für die Universität als Ganzes, bereit. Darüber hinaus unterstützt das RRZE alle Einrichtungen der Universität bei der Erstellung und Pflege eigener Webauftritte. Dabei wird

auch sichergestellt, dass die Gestaltung von Webauftritten den gesetzlichen Vorschriften genügt, insbesondere in Bezug auf Barrierefreiheit.

1.2.4 Abteilung „Unterstützung dezentraler Systeme“

Das RRZE hilft den Instituten und Lehrstühlen bei der Beschaffung, Installation und dem Betrieb ihrer Rechner. Die Abteilung „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, Linux-Systeme und Unix-Workstations mit dem Betriebssystem Sun Solaris. Für Macintosh-Rechner wird bisher lediglich 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 kann stets die neueste und beste Hardware (PCs, Monitore, Peripherie, Server, Notebooks, Beamer, Apple-MacOS-Systeme) unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten kostengünstig vermittelt werden.

Für die Philosophische und die Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät 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.

1.2.5 Abteilung „Datenbanken und Verfahren“

Seit der zum 15. März 2005 erfolgten Zusammenlegung des ehemaligen Sachgebiets Datenverarbeitung der Zentralen Universitätsverwaltung mit dem RRZE werden hier die Aufgabengebiete Datenbanken, Verzeichnisdienste und DV-Verfahren der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) in einer eigenständigen Abteilung gebündelt.

Datenbanken

Ein Tätigkeitsschwerpunkt der Abteilung „Datenbanken und Verfahren“ liegt in der Bereitstellung verschiedener Datenbanksysteme für verwaltungsinterne 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 zu einem kleinen Teil um Einzelplatz-Datenbanken, die auf einzelnen Arbeitsplatzrechnern (z. B. mit Microsoft Access) betrieben werden, in der Masse jedoch um serverbasierte Lösungen. Für letztere werden auf zentralen Servern des RRZE Ressourcen 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. Bei den Verwaltungsanwendungen sind oft integrative Arbeiten gefragt. Abgerundet wird das Angebot durch Schulungen zum Umgang mit Datenbanken.

Um die Kunden möglichst umfassend informieren zu können, wird ein Blog betrieben:

www.blogs.fau.de/db/

Die Datenbankadministratoren sind über die Verteilerliste dba@rrze.fau.de für die Kunden stets erreichbar.

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. In diesem Zusammenhang werden umfangreiche Zuarbeiten für das Projekt Identity Management (IdM) der FAU durchgeführt.

IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH)

Einen besonderen Status haben am RRZE die Datenbanken der ZUV. 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 ZUV angesiedelt, die ebenfalls vom RRZE durchgeführt wird. Durch die Nähe zum Anwender bzw. Nutzer kann eine zeitnahe Problemlösung sichergestellt und somit der hohe Qualitätsstandard gehalten werden.

1.3 Ressourcen und Ausstattung

1.3.1 Personal

Tab. 1: Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung) auf RRZE-Planstellen

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
1	Leitender Akademischer Direktor	A 16
1	Akademischer Direktor	A 15
1	Akademischer Oberrat	A 14
2	Akademischer Rat	A 13
3	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 15
10	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 14
6,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13

Tab. 2: Nicht-wissenschaftliches Personal auf RRZE-Planstellen

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
3	Technischer Mitarbeiter	E 12
8	Technischer Mitarbeiter	E 11
7	Technischer Mitarbeiter	E 10
9	Technischer Mitarbeiter	E 9
3	Technischer Mitarbeiter	E 8
1	Verwaltungsmitarbeiter	E 7
5,33	Verwaltungsmitarbeiter	E 6
10	Auszubildender (Fachinformatiker)	

Tab. 3: Personal, bezahlt aus TG77-Mitteln

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
1,66	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
1,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 12
5	Technischer Mitarbeiter	E 10
1	Technischer Mitarbeiter	E 9
1	Technischer Mitarbeiter	E 8
13	Technischer Mitarbeiter	E 6

Davon werden
vier Personen
aus Mitteln der
ZUV bezahlt.

Tab. 4: Wissenschaftliches und nicht-wissenschaftliches Personal auf Drittmittelstellen

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
	Forschungsprojekte – Netz	
5,25	DFN-Labor/GÉANT3 Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
0,5	NOVI (EU-Projekt) Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
	Sonstige Projekte – Netz	
1,5	Uni-TV/MultiMediaZentrum Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
	Forschungsprojekte – High Performance Computing	
5	KONWIHR, BMBF (SKALB, hpCADD, FETOL) Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
	Projekte der Hochschulleitung	
2	IdM Wissenschaftlicher Mitarbeiter (1 x entfristet)	E 13
2	Sammelantrag Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
0,7	Technischer Mitarbeiter	E 11
1	Technischer Mitarbeiter	E 9
1	FAU.ORG Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
1	Veranstaltungsverwaltung (VV) Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
	Studienbeitragsprojekte	
1	WLAN Technischer Mitarbeiter	E 6
1	Selbstbedienungsfunktionen Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13
1	E-Learning Wissenschaftlicher Mitarbeiter	E 13

Tab. 5: Personal der Fakultäten (IZI, IZH)

Anzahl	Bezeichnung	Gehaltsstufe
1	Technischer Mitarbeiter	E 11
1	Technischer Mitarbeiter	E 8
2,5	Technischer Mitarbeiter	E 6
1,5	Technischer Mitarbeiter	E 5
0,5	Technischer Mitarbeiter	E 2

Neuzugänge und Verabschiedungen

Sechs neue Mitarbeiter konnten 2011 befristet auf zwei Jahre am Rechenzentrum eingestellt werden: Dipl.-Inf. [Andres Guerrero](#) (Kommunikationssysteme/DFN-Labor), Dipl.-Ing. [Moritz Kreutzer](#) (Zentrale Systeme/High Performance Computing), [Johannes Michel](#) (Zentrale Systeme/Windows-Administration), [Kurt Schneider](#) (Datenbanken & Verfahren/DIAPERS & VIVA-PRO), [Jorge Leon Gonzales](#) (Kommunikationssysteme/Uni-TV), [Jörg Jahn](#) (Datenbanken & Verfahren/IZH).

Im Berichtsjahr verließen zehn Kolleginnen und Kollegen das RRZE: [Bernd Globig](#) (Datenbanken und Verfahren/IZH), [Vanessa Hörnig](#) (Fachinformatikerausbildung), Dipl.-Inf. [Susanne Hoffmann](#) (Datenbanken & Verfahren/DIAPERS & VIVA-PRO), [Dr. Stephan Kraft](#) (Kommunikationssysteme/Klinikbetreuung), [Alexander Kreutzer](#) (Dezentrale Systeme/IZI), [Birk Müller](#) (Kommunikationssysteme/Uni-TV), [Christian Reutter](#), M.A. (Zentrale Systeme/Service-Theke), [Thorsten Roland](#) (Projekte & Prozesse/Veranstaltungsverwaltung), Dipl.-Inf. [Christian Schmitt](#) (Zentrale Systeme/Windows-Administration), [Dr. Gerald Schubert](#) (Zentrale Systeme/High Performance Computing).

Weitere vier Kollegen, die mit der Betreuung des Kliniknetzes betraut waren, wechselten aufgrund des inzwischen eigenständigen Universitätsklinikums zum Medizinischen Zentrum für Informations- und Kommunikationstechnik (MIK): Dipl.-Inf. [Martin Gründl](#) (Kommunikationssysteme/DFN-Labor), [Ralf Kleineisel](#) (Kommunikationssysteme/Klinikbetreuung), [Oliver Porzner](#) (Kommunikationssysteme/Klinikbetreuung), [Claudius Winkel](#) (Kommunikationssysteme/Klinikbetreuung).

Abschied in den Ruhestand

Als einer der letzten aus der „Generation der ersten Stunde“ verließ am 31. März 2011 Dipl.-Phys. [Martin Trautner](#) das RRZE. Als DNS-Administrator kümmerte er sich um eine Grundordnung in der Welt der IP-Adressen an der FAU. Er war Ansprechpartner für die Netzwerk-Administratoren aus den Instituten und stellte sicher, dass nur die Rechner mit der weiten Welt kommunizieren durften, die auch registriert waren.

Dipl.-Math. [Uwe Hillmer](#) hat als Pionier des Datennetzes alle Übertragungstechniken großgezogen. Nach X.25 und ATM brachte er die LAN-/Ethernet-Technik mit seinerzeit 10 Gbit/s auf den neuesten Stand und baute das FAU-Netz zu einem nahezu perfekten Arbeitsinstrument aus. Sein besonderes Augenmerk galt dem Netz der Klinik, das er von 1994 bis zu seinem Ruhestand

am 30. September 2011 aus einem Guss schuf und in einem optimalen Zustand hielt. In einem abschließenden Bericht (Mitteilungsblatt 88) wird die Entwicklung des Kommunikationsnetzes im Universitätsklinikum von 1994 bis 2011 dokumentiert.

1.3.2 Sachmittel

Die Zuweisung der Sachmittel ist 2011 in etwa auf dem Stand der Vorjahre geblieben. Die laufenden Kosten der IT an der Friedrich-Alexander-Universität konnten mit den zugewiesenen Mitteln nicht gedeckt werden. Das RRZE hat, wie in den Vorjahren, aus anderen Titelgruppen und Einnahmen diese Lücke geschlossen.

Tab. 6: Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)

Zuweisungen und Einnahmen		Ist-Ergebnis 2011 in Euro
Zuweisungen	bei Titelgruppe 99	1.314.980
Umbuchungen	aus anderen Titelgruppen	140.563
Verstärkung	bei Titel 381 01	199.605
Gesamtmittel		1.655.148
Ausgaben		
428 99	Zeit- und Aushilfsangestellte	0
511 99	Kommunikation, Ausstattung, Software, Wartung	1.073.633
547 99	Sächliche Verwaltungsausgaben	446.440
815 99	Erwerb von Datenverarbeitungsanlagen, Geräten, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenständen sowie Maschinen	135.073
Summe		1.655.146

1.3.3 Räume

Das RRZE verfügt im eigenen Gebäude über eine Hauptnutzfläche (inkl. Hörsaal und Seminarräume) von 2.023 m². Im Informatikgebäude gehört eine Hauptnutzfläche von 852 m² zum RRZE.

Raum	RRZE (m ²)	Informatik (m ²)
Hörsaal	144	
Lager	235	188
Museum	66	161
PC-Pool	55	62
Personal	931	88
Rechner	269	353
Seminar	296	
Werkstatt	54	
Summe	2.023	852

Tab. 7: Nutzfläche des RRZE

RRZE-Gebäudesanierung – Neue Hülle für alten Kern

Im Rahmen des Programms „Energetische Sanierung staatlicher Gebäude“ des Freistaats Bayern wird seit Herbst 2011 die Gebäudehülle des Rechenzentrums saniert. Die bisherige Fassade des 1972 erbauten Rechenzentrumsgebäudes war eine Holzrahmenkonstruktion, die inzwischen an vielen Stellen undicht war. Erklärtes Ziel des Programms ist es, die maximale CO₂-Einsparung zu realisieren. Neben den Fassadenarbeiten wurde deshalb auch das Flachdach des Gebäudes neu isoliert und die Lüftungsanlagen für den Hörsaal H4 sowie kleinerer Seminarräume auf den aktuellen Stand der Technik gebracht. Mit diesem Gesamtpaket konnte man die Anforderungen für das Programm erfüllen und somit 1,7 Millionen Euro Förderung erhalten. Die Universität beteiligt sich zusätzlich mit 1,1 Millionen Euro an der Sanierung.

Bis auf einige wenige, sind alle RRZE-Mitarbeiter seit Oktober 2011 vorübergehend im 11. und 12. Stockwerk des Wolfgang-Händler-Hochhauses nebenan untergebracht, ein weiterer Teil der Belegschaft wurde im Dezember 2011 in ein in der Nähe, eigens dafür errichtetes Containerdorf ausgelagert. Die Service-Theke, als zentrale Anlaufstelle, blieb für die Kunden auch weiterhin im RRZE-Gebäude erhalten.

Da die Arbeiten wegen der milden Witterung sehr zügig durchgeführt werden konnten, liegt die Sanierung gut im Zeitplan. Der „Rückzug“ ist für Juni 2012 geplant und wird nochmals ein organisatorischer Kraftakt.



Abb. 4: RRZE-Haupteingang

1.4 Standort

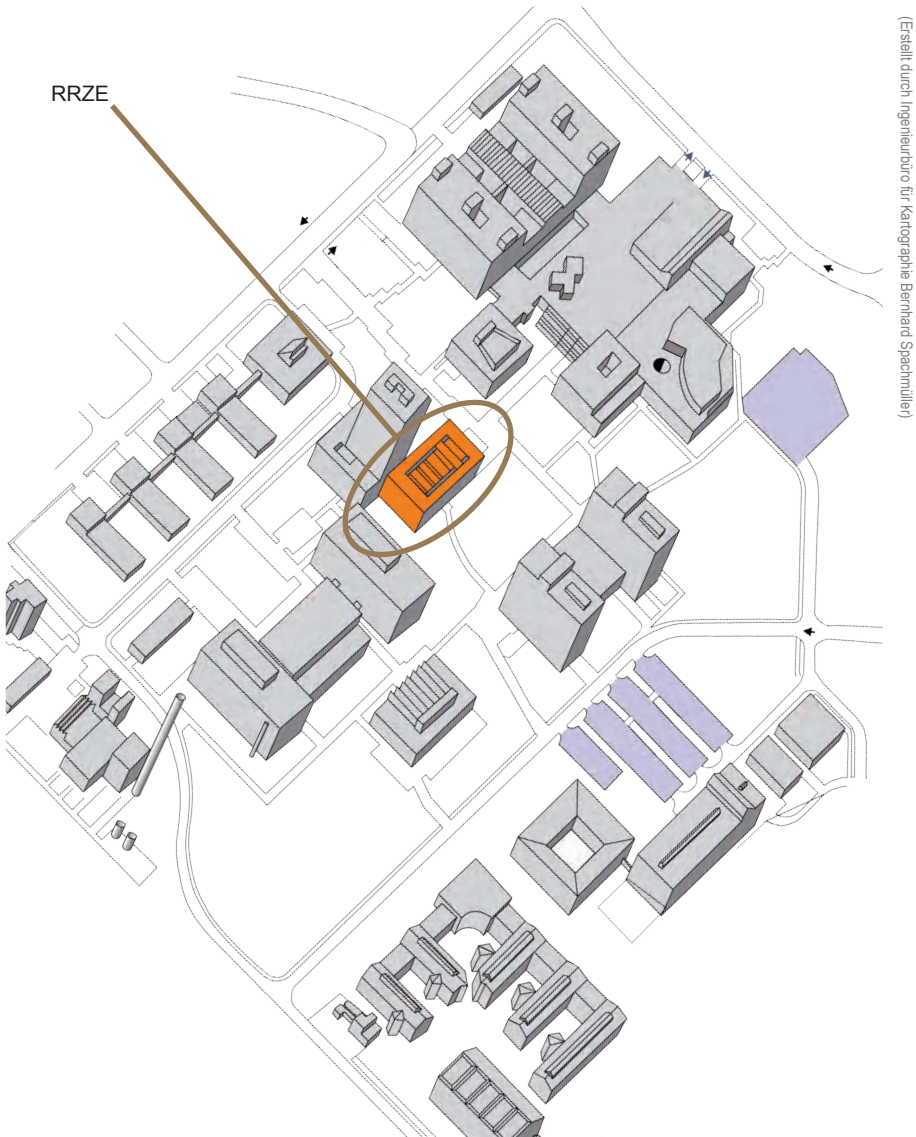


Abb. 5: Erlangen-Süd, Gelände der Technischen Fakultät mit RRZE

Teil 2: Höhepunkte 2011



Abb. 6: Validierungsstation am Erlanger Südgelände vor dem Treppenaufgang zur Mensa

Die FAUcard ist da

Eine Karte für alles

Studierendenkarte, UB-Ausweis, Mensakarte, Kopierkarte – diese vier Funktionen vereint die elektronische multifunktionale FAUcard in sich. Seit Beginn des Wintersemesters 2011/12 wurde sie an die Studierenden der Universität Erlangen-Nürnberg ausgegeben.

Auf dem räumlich verteiltsten Campus einer deutschen Universität waren viele Jahre lang mehrere Chipkarten für unterschiedliche Dienste im Einsatz. Sie reichten von einer Mensakarte mit eigenem Konto über eine Kopierkarte mit eigenem Konto bis hin zu einem Bibliotheksausweis. Einzig der Studierendenausweis war noch ein Bastelbogen aus Papier, den sich die Studierenden selbst herunterladen, ausdrucken und ausschneiden mussten. Ein Anachronismus, der bei neu immatrikulierten Studierenden für Kopfschütteln und ungläubiges Staunen sorgte, wie so manche Einträge auf der Facebook-Seite der FAU belegten, von alten Hasen meist jedoch nur noch mit schicksalsergebenem Lächeln zur Kenntnis genommen wurde.

Über zehn Jahre lang gab es an der FAU Bestrebungen eine Chipkarte zu etablieren, die alle genannten Funktionen in sich vereint. Das Vorhaben scheiterte in der Vergangenheit aber immer wieder aus den unterschiedlichsten Gründen. 2009 wurde daraufhin in einem neuen Anlauf bei zwei externen Firmen eine Vorstudie in Auftrag gegeben, die schließlich einen Weg zur Verwirklichung der Karte aufzeigte. Die im weiteren Verlauf 2010 durchgeführte europaweite Ausschreibung für eine Generalunternehmenschaft führte im März 2011 zum Abschluss eines Vertrags mit der niederländischen Firma Magna Carta. Seit Beginn des Wintersemesters 2011/12 hat für alle Studierenden das Warten nun endlich ein Ende: die FAUcard ist da.

Multifunktional

Die FAUcard vereint in sich den Studierendenausweis mit Lichtbild und Gültigkeitsdauer, den Bibliotheksausweis, die Geldbörse für alle Einrichtungen des Studentenwerks Erlangen-Nürnberg und die Geldbörse für das Kopieren an Geräten des Kopierdienstleisters der FAU, der Firma Ricoh. Für beide Dienste wird dieselbe Geldbörse verwendet, sodass es keine unterschiedlichen Guthaben mehr gibt.

Lebenszyklus

Alle im Wintersemester 2011/12 immatrikulierten Studierenden, die ihre IdM-Kennung aktiviert und ein Passbild bei der Immatrikulation abgegeben haben, erhielten zu Semesterbeginn ihre FAUcard. Sie ist während des kompletten Studienzeitraums an der FAU gültig. Das nur oberflächlich aufgebrachte Gültigkeitsdatum kann nach erfolgreicher Rückmeldung an einer der über den gesamten Campus der FAU verteilten Validierungsstationen aktualisiert werden. Nach Beendigung des Studiums wird die Karte von der Studentenzkanzlei oder vom Studentenwerk bei der Auszahlung des Restguthabens der Geldbörse wieder eingezogen.

Projektbeteiligte

Um ein Projekt dieser Größenordnung mit vielfältigen wechselseitigen Abhängigkeiten durchzuführen, war die Beteiligung zahlreicher Teams notwendig. So war auf Universitätsseite die [Zentrale Universitätsverwaltung](#) Auftraggeber, das [Referat L5](#) (Studentenzkanzlei) bei allen Belangen, die den studentischen Ausweis betreffen, eingebunden, das [Referat G1](#) (Liegenschaftsverwaltung) für das Kopierwesen verantwortlich, die [Universitätsbibliothek](#) für die Bibliotheksausweise federführend, das [Studentenwerk Erlangen-Nürnberg](#) Verwalter der Geldbörse und Clearingstelle für alle Bezahlvorgänge, der [Lehrstuhl Informatik 4](#) mit der Durchführung von Sicherheitstests betraut und beratend tätig, dem [Datenschutzbeauftragten](#) die datenschutzrechtliche Freigabe für das Verfahren zuteil und das [RRZE](#) Projektleiter und für die technische Umsetzung zuständig. Als externer Projektpartner stellte die Firma Magna Carta als Generalunternehmer die Hard- und Software für alle Lesegeräte zur Verfügung.

Die Rolle des RRZE

Im einzelnen stellte das RRZE neben der Leitung des gesamten Projekts auf FAU-Seite (Abt. Datenbanken und Verfahren) auch die Netzwerkinfrastruktur für alle Geräte in einer verteilten VLAN-Struktur zur Verfügung (Abt. Kommunikationssysteme). Darüber hinaus konnte auf die Anschaffung eines teuren Card Management Systems verzichtet werden, da durch eigenprogrammierte Erweiterungen (Stabsstelle Projekte und Prozesse) des Identity Managements alle die für Produktion, Verwaltung und Nutzung der FAUcard notwendigen Prozesse abgebildet werden können. Durch die Stabsstelle Projekte und Prozesse und einen Mitarbeiter der Abt. Zentrale Systeme erfolgte auch die Anbindung der Zielsysteme.

Verhandlungsbeginn: FAUcard für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Im November 2011 begannen zusammen mit dem Gesamtpersonalrat die Planungen für die Einführung einer FAUcard für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Richtlinien: Datenschutz ist oberste Prämisse

Die FAUcard ist ein sehr persönliches Requisit – nicht nur, weil darauf der eigene Name und das eigene Foto abgebildet sind, sondern auch, weil damit Aktionen wie Einkäufe, Buchausleihen, Türschließungen, Kopien und viele andere durchgeführt werden, die Rückschlüsse auf die Person zulassen. Es war deshalb ein zentrales Anliegen des Projekts FAUcard, das Thema Datenschutz vom ersten Workshop an in den Vordergrund zu stellen.

Transparenz und Einbeziehung aller relevanten Interessengruppen

Weil die Erfahrung gezeigt hat, dass „Security by Obscurity“, also Sicherheit durch Geheimhaltung des Sicherheitskonzepts weder zeitgemäß noch effektiv ist, wurde im Projekt FAUcard von Anfang an offen mit allen sicherheitsrelevanten Themen umgegangen. Vom ersten Workshop an war der Datenschutzbeauftragte der FAU aktiv beteiligt, ebenso studentische Vertreter und Vertreter des Gesamtpersonalrats, obwohl es sich „nur“ um eine Karte für Studierende handelt.

Eine Liste aller auf der Chipkarte optisch und elektronisch gespeicherter Daten kann auf der Webseite der FAUcard unter www.card.fau.de/datenschutz.shtml abgerufen werden. Auch die



Abb. 7: Alle wichtigen Informationen zum Karteninhaber mitsamt seiner Matrikelnummer, der Gültigkeitsdauer der Karte sowie der persönlichen Benutzerkennung beinhaltet die Vorderseite der Chipkarte (oben). Die einzelnen Dienste, für die die Karte eingesetzt werden kann, stehen auf der Rückseite.

im Zusammenhang mit der Karte etablierten Datenflüsse wurden in einer Verfahrensbeschreibung detailliert dargelegt und dem Datenschutzbeauftragten vorgelegt.

Jede Anwendung erhält nur die Daten, die sie unbedingt benötigt

Jedes angebundene Zielsystem (Zahlsystem des Studentenwerks, Bibliothek, Schließsystem) erhält Daten aus dem Identity Management System. Doch welche Daten werden tatsächlich benötigt? Diese Frage wurde sehr restriktiv beantwortet. So benötigt zwar die Universitätsbibliothek für den Versand von Mahnungen die Adressen der Nutzer, das Studentenwerk hingegen nicht einmal den Namen des Karteninhabers, da Namen für den Zahlungsbetrieb dort unerheblich sind. Das Schließsystem wiederum benötigt die FAU-ID, ein eindeutiges Merkmal, um Personeneinträge im System vergleichen und Personen eindeutig zuordnen zu können. Da die Matrikel- bzw. Personalnummer dafür allerdings nicht nötig ist, wird mit der FAU-ID ein eindeutiges Merkmal übermittelt, das keine sonstigen Schlüsse zulässt.

Jede Anwendung behält Daten nur solange sie gebraucht werden

Ein weiterer Grundsatz, dem beim Projekt FAUcard Rechnung getragen wird, ist der, dass während der gesamten Gültigkeitsdauer der FAUcard nicht jede Anwendung alle Informationen durchgehend benötigt. Im Kartenproduktionssystem (KPS) Card Exchange werden die Adressdaten für den Versand der Karten hinterlegt, die mitsamt der Begleitbriefe direkt von der Druckerei übernommen werden. Anschließend werden wieder alle Informationen aus dem KPS automatisch gelöscht, sobald die beim Druck ermittelten Daten (v.a. die CHIP-ID) erfolgreich zurückgeschrieben wurden. Bei abgelaufenen Berechtigungen für die studentische Ausleihe in der Universitätsbibliothek werden die dafür bereitgestellten Daten nur noch für einen Karenzzeitraum von drei Monaten zur Rückgabe der bereits entliehenen Medien benötigt. Danach werden die entsprechenden Datensätze nicht mehr an die Universitätsbibliothek übertragen und damit automatisiert aus dem System gelöscht.

Es gibt keine zentrale Stelle, an der alle Daten zusammenlaufen

Ein Horrorszenario aus Datenschutzsicht wäre der „gläserne“ Studierende, dessen gesamtes kartenbasiertes Handeln auf dem Campus durch eine zentrale Instanz nachvollziehbar ist. Aus diesem Grund wurde in der gesamten Konzeption berücksichtigt, dass an keiner Stelle im System alle Daten zusammenlaufen. So beliefert das Identity Management zwar die Zielsysteme mit den benötigten Informationen zu Karten und ggf. Karteninhabern, erhält aber keinerlei Rückmeldung, wie die Karte genutzt wird, also z. B. darüber, was und wo damit eingekauft wurde, welche Türen damit geöffnet oder welche Medien in der Universitätsbibliothek entliehen wurden. Die konsequente Umsetzung dieser Richtlinie zieht zwar einen Verzicht auf Komfort nach sich – so gibt es ja auch keine zentrale Übersicht über den Saldostand der Karte und die gesetzten Schließberechtigungen – dafür wird aber auf Dauer ein Betrieb sichergestellt, in dem es zu keinen unerwünschten Datenzusammenführungen kommen kann.

Unerwünschte Nutzungen der Karte werden vermieden

Bei standardmäßig konfigurierten Smartcards lässt sich – entsprechende räumliche Nähe vorausgesetzt – mit jedem handelsüblichen Lesegerät die CHIP-ID auslesen. Um dies zu verhindern, wird

bei der FAUcard die Random-ID-Technologie eingesetzt. Nicht autorisierte Lesegeräte erhalten dadurch bei jedem Ausleseversuch eine andere, zufällig erzeugte CHIP-ID als Ergebnis zurück. Die FAUcard gibt ihre wahre CHIP-ID nur preis, wenn sich der Karteninhaber mit einem eindeutigen, zur FAU gehörigen Schlüssel zu erkennen gibt. Damit werden Bewegungsprotokolle oder Anwesenheitskontrollen effektiv verhindert.

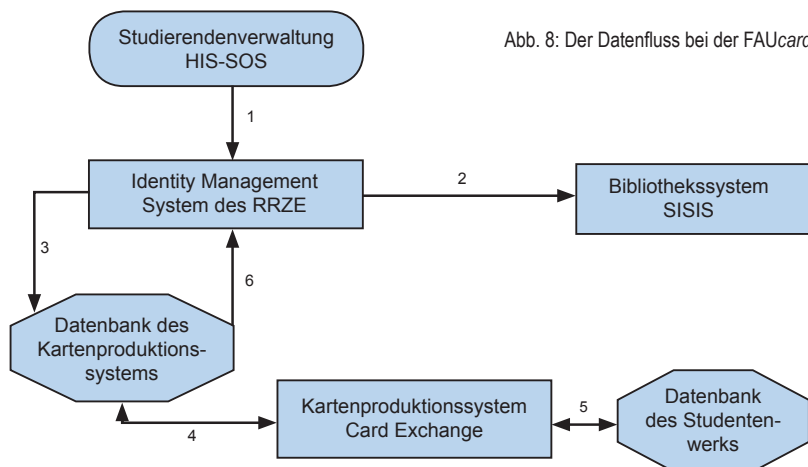
Da jede Anwendung auf der Karte über eigene Schlüssel verfügt, können unterschiedliche Firmen und Systeme die Karte nutzen, ohne vollen Zugriff auf sie zu erhalten. Die Informationen, die ausgelesen und die Ordner, die beschrieben werden können, sind somit feingranular zu bestimmen. Würde ein Schlüssel bekannt werden, weil eine Anwendung ihn z. B. versehentlich preis gibt, sind die übrigen Anwendungen auf der Karte nicht betroffen.

Die Technik hinter der Karte

Die multifunktionale FAUcard ist eine Chipkarte, die kontaktlos gelesen und beschrieben werden kann. Für ihren Betrieb kommen vielfältige Technologien zum Einsatz, die von der Verschlüsselung über Verfahren zur Prozessmodellierung bis hin zur Einbindung der Geräte in das Netzwerk der FAU reichen.

Übertragung und Verschlüsselung

Die Zahl von Anbietern kontaktloser Chipkarten ist recht übersichtlich. Die am weitesten verbreitete Technologie stammt vom Hersteller NXP Semiconductors und heißt Mifare®. Bei der FAUcard kommt die neueste Mifare®-Version – MIFARE Desfire EV1 (ausgestattet mit 8K-Speicher) – zum Einsatz. Im Inneren der Karte befindet sich eine Antenne und der Chip der Karte. Die Antenne



wird benötigt, um Kontakt zu einem Schreib-/Lesegerät aufzunehmen, aus dessen Magnetfeld die Karte die notwendige Energie bezieht. Die Übertragung der Daten zwischen der Chipkarte und dem Lesegerät erfolgt drahtlos mittels induktiver Kopplung. Zur Verschlüsselung der Karteninhalte setzt man bei Desfire EV1 auf die aktuellen Verschlüsselungsverfahren 3DES bzw. AES-128.

Jede Anwendung auf der Karte speichert ihre Daten in einer eigenen Applikation, die durch eigene Schlüssel gesichert ist, sodass kein gegenseitiges Auslesen oder gar Beschreiben von Daten zwischen verschiedenen Applikationen möglich ist. Um ein unbefugtes Auslesen der Prozessor-ID zu verhindern, kommt zudem die Technologie Random-ID zum Einsatz, die bei unautorisierten Leseversuchen eine zufällig generierte ID zurückgibt und erst nach erfolgreicher Übermittlung eines Schlüssels die wahre Prozessor-ID preisgibt.

Der lange Weg der Daten

Neben dem Grundsatz der Datensparsamkeit gilt die Regel „Jede Anwendung darf nur die Daten zu sehen bekommen, die sie unbedingt für ihre Funktion benötigt“. Dieser Vorgabe hat sich die FAU bei der Implementation der FAUcard besonders verpflichtet gefühlt und einen ausgefeilten Datenfluss entwickelt:

1. So gelangen in einem ersten Schritt die studentischen Daten aus dem Studierendenverwaltungssystem HIS-SOS (das auch hinter der Studierendenplattform „mein campus“ steht) in das Identity Management System (IdM) des RRZE.
2. Nach der Aktivierung des Studierenden trägt IdM im Bibliothekssystem SIS den studentischen Datensatz ein, vorausgesetzt, die Allgemeine Benützungordnung der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken (ABOB) wurde akzeptiert.
3. IdM befüllt anschließend die Datenbank des Kartenproduktionssystems Card Exchange der Firma Omnicard mit allen Kartendaten, die der Kartendruck voraussetzt.
4. Das Kartenproduktionssystem wiederum fragt die Daten aus der Datenbank ab und ermöglicht den Druck.
5. Während des Drucks wird aus der Datenbank des Studentenwerks der Code für die neue Geldbörse abgefragt und auf der Karte elektronisch gespeichert. Die Prozessor-ID der Karte wird in die Datenbank des Kartenproduktionssystems zurückgeschrieben.
6. IdM liest dann die Prozessor-ID aus und löscht in der Datenbank des Kartenproduktionssystems alle personenbezogenen Kartendaten.

Die Technologie hinter den Self-Service-Funktionen

Für die Realisierung der Geschäftsprozesse hinter den Self-Service-Funktionen der FAUcard kommt im Identity Management System die Workflow-Engine „Activity“ zum Einsatz, mit der komplexe Prozesse modelliert und in Programmabläufe umgesetzt werden können.

Die Weboberflächen für die Self-Service-Funktionen werden auf Basis von GRAILS, einem modernen Webframework für Web2.0-Anwendungen, erzeugt.

Die Einbindung der Geräte in das Netzwerk der FAU

Die für den Betrieb der FAUcard notwendigen Lesegeräte sind über die Gebäude der Universität und des Studentenwerks verteilt. Um die Funktionsfähigkeit sicherzustellen, müssen die Geräte in einer verteilten VLAN-Struktur betrieben und durch Access Control Lists (ACLs) von unerwünschtem Netzwerkverkehr abgeschottet werden: Sowohl der Datenbankserver des Studierendenverwaltungssystems HIS-SOS als auch die Server des Identity Management Systems (IdM), die Datenbank des Kartenproduktionssystems (KPS) und die Workstations zum Drucken der Chipkarten sind im Verwaltungsnetz untergebracht. Es ist durch eine Firewall geschützt.

Die Anwendungssoftware des Kartenproduktionssystems ist in einer eigens eingerichteten, separaten demilitarisierten Zone (DMZ) installiert und kann ausschließlich mit dem externen Kartenproduzenten IDENTA, mit der KPS-Datenbank und den PCs, an denen die Kartendrucker angeschlossen sind, kommunizieren.

In der verteilten VLAN-Struktur für die FAUcard werden die Validierungsstationen betrieben, mit denen die Gültigkeitsdauer des Ausweises gesetzt wird sowie einzelne Geldaufwerfer und Kassen, die jeweils direkt mit dem Mensasystem kommunizieren können. Auch das Netz des Studentenwerks ist durch eine separate Firewall geschützt. Hier sind der Datenbankserver des Mensasystems, die meisten Geldaufwerfer, Verkaufsautomaten und Kassen des Studentenwerks über ein VPN eingebunden. Das Feintuning der diversen Firewalls und ACLs verlangt viel Fingerspitzengefühl. Und auch die Einrichtung einer verteilten VLAN-Struktur quer durch die „verteiltste Universität Deutschlands“ ist in seiner Komplexität nicht zu unterschätzen.

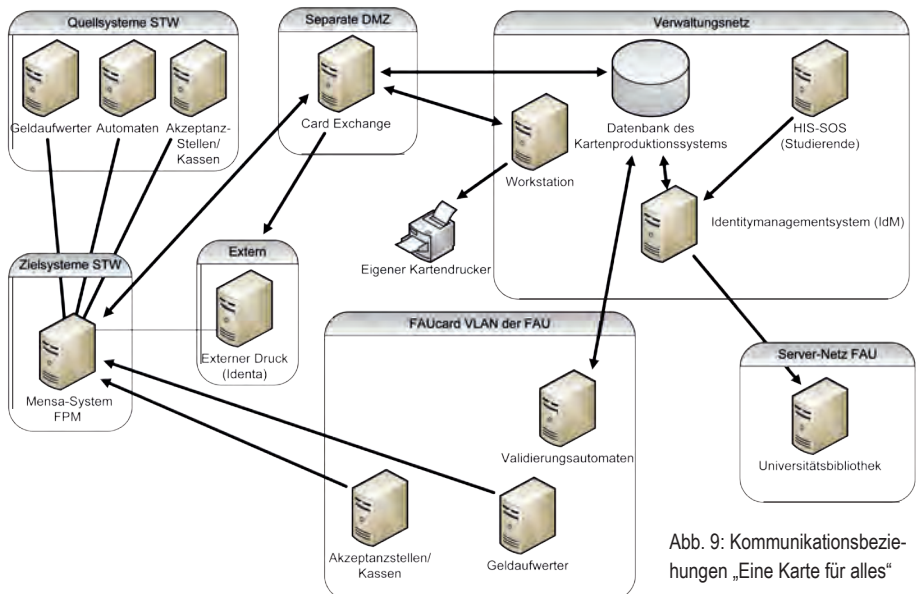


Abb. 9: Kommunikationsbeziehungen „Eine Karte für alles“

Engere Zusammenarbeit der Rechenzentren der Universitäten und des Freistaates

Mehr Sicherheit und Verfügbarkeit der öffentlichen IT-Infrastruktur

„Wissenschaft und Verwaltung müssen in der IT-Technik und -Strategie verstärkt Synergieeffekte nutzen. Die Rechenzentren der Universitäten und des Freistaates sind gemeinsam der Motor für die IT-Infrastruktur der öffentlichen Verwaltung“, stellte Finanzstaatssekretär Franz Josef Pschierer, IT-Beauftragter der Bayerischen Staatsregierung, bei seinem Besuch am RRZE am 22. März fest.

Virtualisierungstechniken, Green-IT und das Identitätsmanagement standen deshalb auch im Mittelpunkt der Gespräche zwischen dem IT-Beauftragten der Bayerischen Staatsregierung und dem RRZE. So wurde für die künftige Zusammenarbeit der Rechenzentren der Universitäten und des Freistaates beispielsweise neben der gemeinsamen Nutzung von Basiskomponenten auch die Koppelung des Verwaltungs- und des Wissenschaftsnetzes in Aussicht gestellt. „Beide haben als oberste Maximen ihres Handelns: Hochsicherheit, Hochverfügbarkeit und Ausfallsicherheit. Sie können also voneinander profitieren, um Sicherheit und Verfügbarkeit der öffentlichen IT-Infrastruktur zu gewährleisten“, betonte Pschierer.

Aber auch bei der Ausbildung von Fachinformatikern wollen das RRZE und das Staatliche Rechenzentrum Nord in Nürnberg fortan stärker zusammenarbeiten. „Unsere Fachinformatiker erleben am RRZE Technologien von übermorgen. Die Arbeit an unserem Rechenzentrum Nord wird für Auszubildende des RRZE und Studenten der Friedrich-Alexander-Universität den Blick für die hohen Sicherheitsbedürfnisse staatlicher Datenverarbeitung schärfen. Und natürlich hoffen wir, den einen oder anderen guten Mitarbeiter zu finden“, erläuterte Pschierer die Vorteile der Kooperation.

Während die Rechenzentren der Universitäten aktive Partner der Wissenschaftler sind und neueste Technologien erproben, sind die beiden Rechenzentren Nord und Süd Dienstleister der staatlichen Verwaltung des Freistaats.



Abb. 10: Franz Josef Pschierer (Mitte), IT-Beauftragter der Bayerischen Staatsregierung, vor dem neuen Hochleistungscluster am RRZE mit dem Technischen Direktor, Dr. Gerhard Hergenröder (rechts), und dessen Vertreter, Dr. Peter Holleczeck.

„Little Machine“ (LiMa)

Startschuss für den schnellsten Hochschulrechner Bayerns

Er soll Wissenschaftler bei der Entwicklung von Medikamenten unterstützen, Blutströmungen in Aneurysmen oder die Ausbreitung von Rissen in Materialien simulieren, die physikalischen Eigenschaften leichter Atomkerne vorhersagen und vieles mehr: „LiMa“, der neue Supercomputer der Friedrich-Alexander-Universität, wurde am 7. April 2011 im Rahmen eines Festkolloquiums am Rechenzentrum feierlich eingeweiht.



Abb. 11: „LiMa“ by night

Das von der japanischen Firma NEC entwickelte Hochleistungssystem schafft bis zu 64 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde und versechsfacht damit die am RRZE verfügbare Rechenleistung. Die Installation des rund 2,3 Millionen Euro teuren Systems war begleitet von umfangreichen Infrastrukturmaßnahmen. Nach vielen Jahren wird nun mit dem neuen Compute-Cluster am RRZE erstmals wieder ein Rechnersystem mit Wasser und nicht nur durch Wärmeabgabe an die Raumluft gekühlt.

Festkolloquium

Prof. Dr. K.-D. Gröske, Präsident der Friedrich-Alexander-Universität, eröffnete die Veranstaltung und freute sich darüber, dass den Erlanger Wissenschaftlern mit LiMa ein Forschungsgerät zur Verfügung steht, das in Deutschland zu den zehn größten seiner Art zählt. Er betonte die Bedeutung des Zugangs zu solchen Systemen für viele drittmittelgeförderte, institutsübergreifende Projekte wie das Engineering of Advanced Materials (EAM), die Graduate School in Advanced Optical Technologies (SOAT) oder zahlreiche Sonderforschungsbereiche (SFBs). Abschließend wies er darauf hin, dass die von solchen Systemen erzeugten Wärmemengen auf Grund der fehlenden Infrastruktur in Erlangen derzeit ungenutzt bleiben und bei zukünftigen Bauplanungen berücksichtigt werden sollten.

Beeindruckt vom neuen Rechner und den High Performance Computing Aktivitäten in Erlangen zeigte sich auch Ulrich Hörlein, Abteilungsleiter für Hochschulrecht, Studentische Angelegenheiten, Informations- und Kommunikationstechnologie des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst in seinem Grußwort. Diese fügten sich nahtlos in die lange Historie Erlangens auf dem Gebiet des wissenschaftlichen Rechnens ein.

Takayuki Sasakura, Leiter der europäischen HPC-Unit von NEC, und Dr. G. Hergenröder, Technischer Direktor des RRZE, stellten die Herausforderungen eines derartigen Projekts aus Sicht des Herstellers und des Betreibers dar. Gemeinsames Fazit war, dass Kompetenz und Engagement der Beteiligten grundlegende Voraussetzungen für den Erfolg im modernen High Performance Computing sind.



In fünf wissenschaftlichen Vorträgen wurde das Thema Hochleistungsrechnen aus verschiedensten Blickwinkeln beleuchtet. Eine Bestandsaufnahme lange bekannter Programmierprinzipien für effiziente Programme gaben Prof. Dr. G. Wellein, Leiter der HPC-Gruppe am RRZE, und Dr. Rudolf Fischer von der Firma NEC. Obwohl der Wandel hin zu Multicore-Prozessoren die verstärkte Betrachtung dieser einfachen Regeln erfordere, gerieten sie immer mehr in Vergessenheit, da sie vielfach nicht mehr aktiv vermittelt würden. Prof. Dr. H.-G. Hegering, Mitbegründer und Vorsitzender des Gauss Centre for Supercomputing (GCS), beleuchtete die eindrucksvolle Entwicklung bei der Bildung nationaler und europaweiter HPC-Allianzen und Rechnerprojekte wie etwa PRACE. Die zukünftigen

Herausforderungen des Themas Exascale-Computing und deren Auswirkungen auf heutige Entwicklungen analysierten Prof. Dr. W. Jalby von der Universität von Versailles und Prof. Dr. U. Rüde, Inhaber des Lehrstuhls für Informatik 10 (Systemsimulation) an der FAU.

Beschaffung und Inbetriebnahme

Die Beschaffung erfolgte über eine europaweite Ausschreibung, bei der sich die NEC Deutschland GmbH mit ihrem LX2400-HPC-Clustersystem durch die Anzahl der angebotenen Rechenknoten sowie durch die hervorragende Bearbeitung der Anwenderbenchmarks klar von den Mitbewerbern absetzte und den Auswahl Ausschuss aus Vertretern der HPC-Kunden und des RRZE mit ihrem Gesamtkonzept einstimmig überzeugen konnte.

Nach einer weitgehend reibungslosen Abnahmephase vor Weihnachten 2010 wurde das Hochleistungsrechnensystem noch einige Zeit im „friendly User“-Mode betrieben, um die Softwareumgebung zu optimieren. Im Februar 2011 gab das RRZE sein neues Arbeitspferd, das in der aktuellen TOP500-Liste weltweit noch Platz 130 einnimmt und zu den TOP10 in Deutschland gehört, dann für den regulären Nutzerbetrieb frei.

Technik

Das Cluster besteht aus 500 Rechenknoten mit je zwei Intel „Westmere“-Sechskern-Chips und umfasst damit genau 6.000 Kerne.



Abb. 12: Die Vortragenden vor dem neuen LiMa-Cluster am RRZE: Prof. Dr. U. Rüde (FAU), Prof. Dr. G. Wellein (RRZE), Prof. Dr. K.-D. Gröske (FAU), Dr. G. Hergenröder (RRZE), Dr. R. Fischer (NEC), T.A.H. Schöck (FAU), U. Hörlein (Staatsministerium), em. Prof. Dr. H.-G. Hegering, T. Sasakura (NEC) und Prof. Dr. W. Jalby (Univ. Versailles), v.l.n.r.

Die Knoten sind über ein blockierungsfreies „Fat Tree“-InfiniBand-Netzwerk mit einer Datenrate von 40 GBit/s pro Richtung verkoppelt. Erstmals gibt es keinen separaten lokalen Homeserver, da der im August 2009 installierte IBM-Hintergrundspeicher am RRZE diese Aufgabe erfüllt. Für die Ablage temporärer Daten verfügt LiMa über ein paralleles Filesystem auf Lustre-Basis mit einer Bandbreite von bis zu 3 GByte/s. Eine Besonderheit ist, dass die Rechenknoten im Interesse der Ausfallsicherheit über keine lokale Festplatte verfügen, d.h. der Betrieb erfolgt „diskless“. Insbesondere bedeutet dies, dass es keinen lokalen Swap-Bereich und damit auch kein „Paging“ gibt. Dies kann signifikante Auswirkungen auf Programme haben, die mehr Speicher anfordern, als sie tatsächlich benötigen. Bei Problemen in diesem Bereich hilft die HPC-Gruppe selbstverständlich gern weiter.



Abb. 13: „Little Machine“ (LiMa): Zwei Schrankreihen Hochleistungstechnik

Nutzer verbinden sich, wie vom „Woody“-Cluster gewohnt, per SSH auf eines der beiden Frontends an die Adresse `lima.rrze.fau.de`. Wie üblich sind diese Rechner mit privaten IP-Adressen ausgestattet und demzufolge nur innerhalb der FAU direkt erreichbar. Von außerhalb ist der Zugang über den Dialogserver „cshpc“ per SSH oder NX-Protokoll möglich. Durch den Einsatz des „module“-Systems ähnelt die Arbeitsumgebung sehr der des Woody-Clusters, obwohl auf LiMa im Interesse der Übersichtlichkeit zunächst weniger Softwarepakete verfügbar sind. Insbesondere wurde bei veralteten Versionen von Compilern und Bibliotheken „aufgeräumt“. Eine ausführliche Dokumentation kann auf den RRZE-Webseiten abgerufen werden.

Teil 3: Dienstleistungen

3 Dienstleistungen

3.1 Erste Anlaufstellen

3.1.1 Service-Theken & elektronisches Helpdesksystem

Erste Anlaufstelle für alle Kunden des RRZE ist die zentrale Service-Theke. Sie hilft bei Fragen zu den DV-Systemen des RRZE oder leitet spezielle Anfragen an einen der Experten am RRZE weiter. Hier erhalten Kunden auch die Zugangsberechtigung zu den verschiedenen Diensten des RRZE.

Zentrale Service-Theke am RRZE

Raum 1.013, 1.OG, Martensstraße 1, 91058 Erlangen

Beratungszeiten: Montag bis Donnerstag: 9.00 - 16.30 Uhr
Freitag: 9.00 - 14.00 Uhr

Selbstverständlich bietet das RRZE während der Beratungszeiten auch eine telefonische Beratung oder eine Beratung über E-Mail an:

Telefon: 09131 / 85-29955

E-Mail: helpdesk@rrze.fau.de

Die Aufgaben der zentralen Service-Theke sind u. a.:

- Benutzerberatung, Benutzerverwaltung (Anträge, Nummern, Konten)
- Passwortvergabe und -änderung
- Posterausgabe
- Annahme von Plot- und Druckaufträgen
- Verleih von Spezialgeräten (Beamer u. a.)
- Reparaturannahme
- Annahme von Störungs- und Fehlermeldungen
- Paket- und Postannahme
- Anlaufstelle für Lieferanten

Darüber hinaus erhalten Kunden an der zentralen Service-Theke auch Informationsmaterial zu den Dienstleistungen des RRZE sowie eine breite Palette an IT-Handbüchern des Rechenzentrums Niedersachsen (RRZN).

Service-Theken an den IT-Betreuungszentren

Um seinen Kunden unnötige Wege zu ersparen, hat das Rechenzentrum auch in seinen drei IT-Betreuungszentren ähnliche Anlaufstellen für Studierende und die zu betreuenden Institutionen eingerichtet. Ihre Aufgaben entsprechen im Wesentlichen den Aufgaben der zentralen Service-Theke am RRZE.

Service-Theke am IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)

Raum: U 1.212, B-Turm, Bismarckstr. 1, 91054 Erlangen

Telefon: +49 (0)9131 / 85 26134

E-Mail: izi.helpdesk@rrze.fau.dewww.izi.rrze.fau.de

Der IZI-Helpdesk übernimmt die telefonische, elektronische und persönliche Beratung und Hilfestellung für alle DV-Nutzer der Philosophischen Fakultät mit Fachbereich Theologie, des Sprachenzentrums, des Fachbereichs Rechtswissenschaft, des Nikolaus-Fiebiger-Zentrums sowie des Bavaria California Technology Center (BaCaTec).

Beratungszeiten: Montag bis Donnerstag 9.00 - 16.30 Uhr

Freitag: 9.00 - 14.00 Uhr

Service-Theke am IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)

Raum: 0.439, UG, FB Wirtschaftswissenschaften, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg

Telefon: 0911 / 5302-815

E-Mail: izn.helpdesk@rrze.fau.dewww.izn.rrze.fau.de

Die Service-Theke des IZN übernimmt die telefonische, elektronische und persönliche Beratung und Hilfestellung für alle DV-Nutzer des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät.

Beratungszeiten: Montag bis Freitag 9.00 - 12.00 Uhr

14.00 - 17.00 Uhr

19.00 - 21.00 Uhr

Samstag 9.00 - 12.00 Uhr

15.00 - 17.00 Uhr

20.00 - 21.00 Uhr

Service-Theke am IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH)

Raum: 2. OG, Halbmondstraße 6, 91054 Erlangen

Telefon: 09131 / 85-26270

E-Mail: izh.helpdesk@rrze.fau.dewww.izh.rrze.fau.de

Durch das IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH) werden alle Einrichtungen der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) betreut. Der IZH-Helpdesk ist während der Kernarbeitszeit grundsätzlich telefonisch erreichbar. Anfragen per Fax oder E-Mail werden so schnell wie möglich bearbeitet.

Telefon-Hotline: Montag bis Mittwoch 7.00 - 12.00 Uhr sowie von 13.00 bis 16.00 Uhr

Donnerstag 7.00 - 11.00 Uhr sowie von 13.00 bis 16.00 Uhr

Freitag 7.00 - 12.30 Uhr

Elektronisches Helpdeskssystem

Zur Bearbeitung von Störungsmeldungen, Anfragen und sonstigen Informationswünschen setzt das RRZE das Ticket- und Kommunikationsmanagementsystem OTRS ein. Jede Kundenanfrage, die telefonisch oder per E-Mail bei den Service-Hotlines der Universität eingeht, wird als Ticket in OTRS registriert und zur weiteren Bearbeitung weitergeleitet. Die OTRS-Administration übernahm im Sommer 2011 ein Mitarbeiter des RRZE, zu dessen Aufgaben die Durchführung von Versionsupdates und die Verwaltung des Systemaufbaus gehört. Fragen zu OTRS, die am RRZE nicht gelöst werden können, werden einem kommerziellen OTRS-Support übergeben, mit dem das RRZE einen kostenpflichtigen Vertrag abgeschlossen hat.

2011 war die Open Source Software OTRS (Open Source Ticket Request System) in Version 3.0 auf mehreren Linux-Servern installiert und unter der Webadresse www.helpdesk.rrze.fau.de zu erreichen. Rund 350 aktive Agenten, also Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verschiedener Einrichtungen der FAU, bearbeiteten am OTRS-System im Durchschnitt 2.300 Tickets pro Monat. Die Tickets kamen entweder als Mailanfragen an oder wurden von den verschiedenen Support-Hotlines der FAU, wie der Prüfungshotline der ZUV, den Service-Theken des RRZE und anderen) an das OTRS-System weitergeleitet.

3.1.2 Informationsmedien, Informationsverteiler

Printpublikationen

Benutzerinformation

Das Rechenzentrum publiziert regelmäßig jeweils zu Semesterbeginn aktuelle Entwicklungen der IT an der Friedrich-Alexander-Universität in seiner hausinternen Dienstleistungsbroschüre „Benutzerinformation“ (BI). Die Broschüren werden an die Kontaktpersonen des Rechenzentrums aber auch an einen bundesweiten interessierten Kunden- und Empfängerkreis (Firmen, Mitarbeiter anderer Hochschulen, Mitarbeiter an Behörden in Umkreis, ...) außerhalb der FAU versandt.

Unter dem Motto „Neues kommt – Bewährtes bleibt“ spannten die beiden Ausgaben BI85 und BI86 des Jahres 2011 wieder einmal einen Bogen zwischen Vergangenen, Aktuellem und Zukünftigem. Die Themenpalette reichte dementsprechend von der Informatik-Sammlung Erlangen „Dreißig Jahre IBM Personal Computer“ über die Karte für alles, die FAUcard, die 2011 in Betrieb genommen wurde bis hin zur auch in den kommenden Jahren noch im Wandel befindlichen Betriebssystemlandschaft am RRZE.

Jahresbericht

Seine organisatorischen und betrieblichen Abläufe dokumentiert das RRZE jährlich in Form eines „Jahresberichts“ (JB). Darin enthalten sind neben Benutzungs- und Betriebsstatistiken alle bereitgestellten IT-Dienstleistungen sowie ein Überblick über die vorhandene Infrastruktur der FAU und durchgeführte Projekte und Kooperationen.

Mitteilungsblatt

In regelmäßigen Abständen bringen Arbeitsgruppen oder einzelne Mitarbeiter des Rechenzentrums, insbesondere auf den Gebieten High Performance Computing sowie Kommunikationsnetze- und anwendungen, Berichte über ihre Forschungsprojekte oder die Arbeiten auf ihrem Fachgebiet heraus. Im Berichtsjahr war dies das Mitteilungsblatt „Das Kommunikationsnetz im Universitätsklinikum“. Es dokumentiert die gesamte Entwicklung des Klinikumsnetzes von den Anfängen 1994 bis ins Jahr 2011. Der Bericht behandelt im Schwerpunkt die strukturellen Aspekte der Netzwerkgestaltung und ist die abschließende Zusammenfassung der Arbeiten, die das RRZE in den vergangenen rund 20 Jahren für das Klinikum geleistet hat.

Faltblätter und Aushänge

Daneben erstellt das RRZE zu seinen Dienstleistungen auch Faltblätter und Aushänge, die sich jeweils an spezifische Zielgruppen (z. B. Studienanfänger, FAU-Mitarbeiter, Schulabgänger, ...) wenden.

Alle Informationsbroschüren des RRZE können als PDF-Dateien heruntergeladen werden, unter: www.rrze.fau.de/wir-ueber-uns/publikationen/

IT-Handbücher des RRZN

Studierende und Bedienstete der FAU und der angeschlossenen Hochschulen können die IT-Handbücher des Regionalen Rechenzentrums für Niedersachsen (RRZN) an der Service-Theke des RRZE zum Selbstkostenpreis erwerben.

Digitale Informationen

Über das gesamte Dienstleistungsspektrum informieren umfassend die Webseiten des Rechenzentrums (www.rrze.fau.de), die unter Berücksichtigung der Barrierefreiheitsrichtlinien für Webinhalte (WCAG V1.0) erstellt wurden.

Zu Beginn des Jahres werden durch den Technischen Direktor des RRZE Ziele und Aufgaben für das kommende Jahr festgelegt und präsentiert. Dieser sogenannte „Jahresausblick“ bezieht sich auf die bereitgestellten Dienstleistungen, die Infrastruktur sowie geplante Projekte und Kooperationen des RRZE. Eine PDF-Version der Präsentation kann online abgerufen werden, unter:

www.rrze.fau.de/wir-ueber-uns/publikationen/jahresausblicke.shtml

Wichtige aktuelle Mitteilungen verteilt das RRZE an alle Kontaktpersonen und Kunden auch mittels elektronischer Rundschreiben (z. B. Newsletter des Schulungszentrums oder der Software-Beschaffung). Mailinglisten und Newsgruppen, die für verschiedene Rechnerplattformen unter www.rrze.fau.de/news/informationsverteiler/ zur Verfügung stehen, können darüber hinaus von Kunden als Diskussionsforen oder Schwarze Bretter genutzt werden.

Arbeitsergebnisse, Berichte oder brandaktuelle Informationen von Arbeitsgruppen bzw. einzelnen Mitarbeitern publiziert das RRZE in seinen verschiedenen Blogs, unter blogs.fau.de/rrze.

3.2 IdM / Benutzerverwaltung

Die zentrale Identity Management (IdM) Infrastruktur der FAU, die als Grundlage für eine effiziente Nutzung der universitären IT-Dienste dient, wurde ab November 2006 im Rahmen des Projekts „IdMone“ entwickelt. Das Projekt war Teil der Zielvereinbarung mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst zur automatisierten Verarbeitung von Benutzerdaten und ihrer Weiterleitung an die angeschlossenen Zielsysteme wie mein campus oder StudOn.

Eine Eigenentwicklung wurde als notwendig angesehen, da kommerzielle Systeme nicht die Flexibilität bieten, wie sie für das universitäre Umfeld nötig ist. Daher wurde parallel zu den laufenden bisherigen Systemen zur Benutzerverwaltung eine eigene Infrastruktur aufgebaut mit dem Ziel, die vielfältigen Anforderungen, die aus unterschiedlichen Quell- und Zielsystemen, unterschiedlichen Benutzergruppen und unterschiedlichen Richtlinien für die Vergabe von Rechten entstehen, zu bewältigen. Das Identity Management speichert Daten daher nicht zum Selbstzweck, sondern hat vielmehr die Aufgabe, Personendaten, die in anderen aufgabengebundenen (Quell-)Systemen (z. B. die Personalverwaltung VIVA oder die Studierendenverwaltung mein campus) gepflegten Daten zusammenzuführen. Ohne diese Zusammenführung wäre es beispielsweise nicht möglich, zu erkennen, dass ein Studierender gleichzeitig auch Studentische Hilfskraft ist. Die an das IdM angeschlossenen Zielsysteme wiederum benötigen diese Daten, damit sie ihre Dienstleistungen anbieten können (z. B. Zugang zur E-Learning-Plattform StudOn als Automatismus für alle Studierenden).

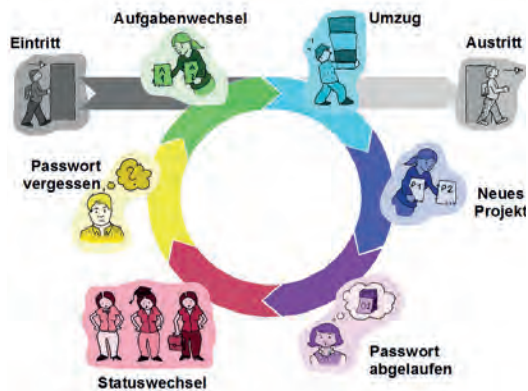


Abb. 14: Das IdM-Portal speichert die Daten aller Universitätsangehörigen und dokumentiert sämtliche Veränderungen

Das IdM bildet damit die zentrale Stelle und ist für die Vergabe universitätsweiter Dienstleistungen unabdingbar. Es speichert und verwaltet die wichtigsten Daten aller Universitätsangehörigen. Mit den Daten wird jede Person in einer digitalen Identität abgebildet. IdM begleitet die Angehörigen der Universität in allen Phasen: Vom Eintritt in die Hochschule, Statusveränderungen (z. B. Studierender wird Mitarbeiter oder Doktorand) bis zum Austritt aus der Universität. Zu einem Personen-Datensatz werden also wenn nötig mehrere Zugehörigkeiten zur Universität gespeichert. Diese haben je nach Ausprägung unterschiedliche Rechte und Dienstleistungen zur Folge. Diese Berechtigungen werden innerhalb des Identity Managements berechnet und an die angeschlossenen Zielsysteme weitergegeben.

Gerade die Tatsache, dass das Identity Management die zentrale Anwendung für aggregierte Personendaten ist, macht es nötig, den gespeicherten Personen Einsichtnahme in die Daten zu

geben. Seit Ende 2008 können Beschäftigte und Studierende der Universität deshalb über einen zentralen Zugang unter www.idm.fau.de auf ihr Benutzerkonto zugreifen. Ihnen stehen damit folgende Funktionen zur Verfügung:

- Aktivierung der Benutzerkennung,
- Neusetzen des Passwortes,
- Setzen von Sicherheitsfragen für das Passwort,
- Anzeige der nutzbaren Dienstleistungen,
- Einsicht in die gespeicherten Daten sowie
- Ausdruck des Benutzer-Infobriefs und anderer Dokumente via pdf-Datei.

Darüber hinaus bietet die Oberfläche Komfortfunktionen wie einen Passwort-Generator, der bei der Passwortvergabe Vorschläge erzeugt. Die Oberfläche ist barrierearm nach den Vorgaben des Webbaustandards des RRZE gestaltet.

Um das Identity Management (IdM) Portal nutzen zu können, muss dort zu Beginn die persönliche Benutzerkennung einmalig aktiviert werden. In diesem Schritt ist auch das Akzeptieren der Benutzungsrichtlinien nötig. Studierende finden Aktivierungskennung und –passwort auf ihrer Immatrikulationsbescheinigung. Beschäftigte erhalten die zur Aktivierung notwendigen Informationen bei den Serviceeinrichtungen des RRZE gegen Vorlage eines gültigen Ausweises. Nach der Aktivierung muss der Benutzer das Passwort setzen sowie zwei Sicherheitsfragen für das Passwort definieren. Anschließend kann das persönliche Benutzerkonto in vollem Umfang eingesehen und bearbeitet werden. Universitätsangehörige, die bereits ein Benutzerkonto am RRZE besitzen, können die neue Weboberfläche ohne erneute Aktivierung nutzen.

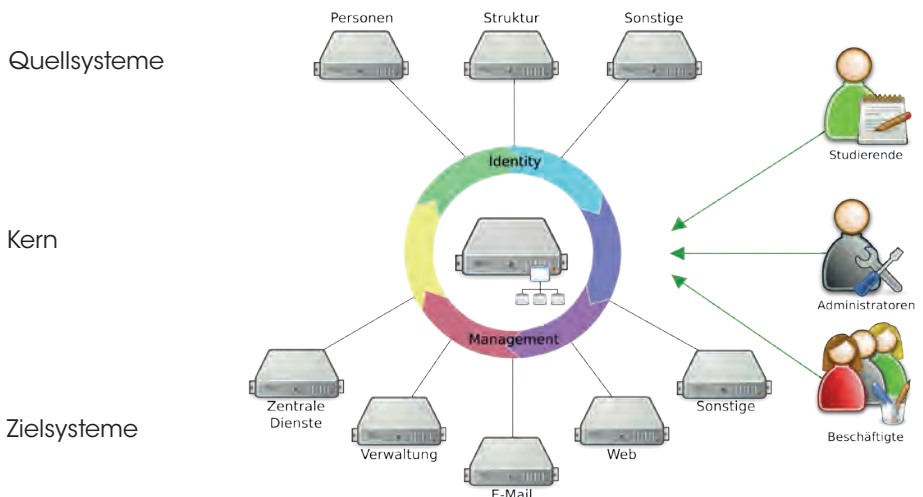


Abb. 15: Architektur des Erlanger Identity Managements

3.3 Das Kommunikationsnetz der FAU

Das RRZE plant und betreibt das Wissenschaftsnetz der FAU. Neben der vermittelnden Netzinfrastruktur zählen damit eng verbundene Dienste im Bereich Multimedia oder der E-Mail-Verteilung zum Aufgabenspektrum des Kommunikationsnetzes.

Das Wissenschaftsnetz der FAU erstreckt sich im Fernbereich über die Universitätsstandorte in Erlangen, Nürnberg, Fürth, Bamberg, Pleinfeld und Ingolstadt. Im lokalen Umfeld besteht das Netz in Erlangen aus den Campusgebieten Innenstadt, Röthelheim, Biologie/Physik, Süd und aus größeren Streulagen in Tennenlohe, Nägelsbachstraße und Waldkrankenhaus (Erlangen) sowie Lange Gasse, Findelgasse und Regensburger Straße (Nürnberg). Die Campusgebiete sind durch Lichtwellenleiter miteinander verbunden, die großen Streulagen werden über Richtfunk herangeführt. Alle kleineren Streulagen, z. B. kleinere Institute oder Wohnheime, werden über DSL in das FAU-Netz integriert.

Mit dem Internet ist die FAU über einen Anschluss an das X-WiN des DFN-Vereins auf Basis von Gigabit-Ethernet verbunden. Der Verkehr zum bzw. vom X-WiN steigt kontinuierlich und lag im Berichtsjahr bei einem Tagesumsatz von über 5 TB.

Organisatorisch lässt sich die Netztechnik in einen passiven (=Verkabelung) und einen aktiven (=Geräte) Teil gliedern, zusätzlich betreibt die Universität eine eigene WLAN-Struktur für den drahtlosen Netzzugang per Laptop oder Smartphone.

3.3.1 Infrastruktur

Passives Netz (Verkabelung)

Das passive Netz in den ca. 200 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 von 100 bzw. 1.000 Mbit/s erlauben. Das Netz umfasst derzeit ca. 25.000 Kupfer-Anschluss-(Doppel-)Dosen in den Räumen. Zur Unterstützung der Lehre werden auch Hörsäle und Seminarräume mit Netzan-schlüssen ausgestattet.

Im Februar 2009 erfolgte im Rahmen des Netzwerk-Investitions-Programmes NIP VIII der Planungsauftrag für das passive Netz der FAU. Diese Mittel stellen neben Ersteinrichtungsmitteln für die Erschließung neuer Liegenschaften das wohl wichtigste Finanzierungsinstrument im Netzbe-reich dar. Aber auch institutseigene Mittel können (gerade bei außerplanmäßigen Wünschen der Nutzerschaft) für einen zielgerichteten Ausbau der Infrastruktur verwendet werden.

Bis Ende 2011 konnten folgende Großprojekte im Bereich der passiven Netzinfrastruktur realisiert werden:

- Verstärkung der Innenverkabelung für Gbit-Ethernet (GE):

Bisherige Ethernetverkabelungen bei einer Geschwindigkeit bis max. 100 Mbit/s nutzen in der Regel nur vier von den verfügbaren acht Adern in einem Verlegekabel. Dies führte zu der Pra-

Bamberg

- Sternwarte
- Klinikum Sozialstiftung

Erlangen

- Innenstadt
- ZUV
- Nägelsbachstr. 25 / 49
- MPI Optik
- DFN/X-WIN: 2 Gbit/s IP
- Streulagen
- Tennenlohe
- Waldkrankenhaus
- Röthelheim
- Süd

Fürth

- Uferstadt

Nürnberg

- Streulagen
- Lange Gasse
- Findelgasse
- Regensburger Str.

Ingolstadt

- Audi

München

- GTB/München 2,4 Gbit/s (F&E)

ca. 170 km

Legende:

- LWL 10Gbit/s
- LWL 1-2,5Gbit/s
- LWL 155Mbit/s
- - - RiFu 155Mbit/s
- - - RiFu 34Mbit/s
- DSL bis 16Mbit/s

xis, dass oft mit nur einem Kabel gleich zwei Wandbuchsen mit einem Netzanschluss versorgt werden konnten (sog. „Cable-Sharing“). Mit dem Einsatz von Gigabit-Ethernet werden aber nun zwingend alle acht Adern im Kabel benötigt, sodass bei einem Upgrade einer Infrastruktur mit vorhandenen Cable-Sharing i.d.R. zwei 100 Mbit-Anschlüsse für einen Gigabit-Anschluss „geopfert“ werden müssen. Aus diesem Grund sind Nachverkabelungsmaßnahmen eine stete Begleiterscheinung im verteilten Campusnetz.

Im Jahr 2011 wurden dementsprechend folgende Nachverkabelungsmaßnahmen ausgeführt:

Erlangen Innenstadt

- Philosophie, Geographie
- Insgesamt ca. 180 Doppeldosen

Erlangen Südgelände

- Biologie, Physik
- Insgesamt ca. 500 Doppeldosen

Erlangen Nägelsbachstraße

- Computer Chemie Centrum (CCC)
- ca. 250 Doppeldosen

■ Backbone-Erweiterung Region Fürth

Im Rahmen der Erweiterung der FAU auf Gebiete innerhalb und rund um das Fürther Stadtgebiet wurde eine neue Haupttrichtfunkstrecke zwischen dem RRZE-Gebäude im Erlanger Südgelände und dem Standort „Uferstadt“ in Fürth über einer Strecke von etwa 14 km realisiert. Wie auch schon bei den anderen „großen“ Richtfunkstrecken nach Nürnberg oder Tennenlohe wird auch diese Strecke über professionelles Richtfunkequipment umgesetzt, das durch die Nutzung lizenzpflichtiger Frequenzbänder im Bereich von 18-30 GHz eine Übertragungsrate von 300 mbps (vollduplex) sicherstellen kann.

■ Erschließung des Netzbereichs „auf AEG“ in Nürnberg

Durch Verhandlungen mit der Feuerwehr der Stadt Nürnberg konnte für den neuen Standort auf dem ehemaligen AEG-Gelände in Nürnberg eine sehr schnelle und zukunftsichere Datenanbindung in Form einer dedizierten Glasfaserverbindung („dark fibre“) zwischen dem neuen AEG-Standort und dem Nürnberger Backbone-Aufpunkt in der Langen Gasse (WiSo) mit einer Geschwindigkeit von 10 Gbit/s realisiert werden. Die Nutzerschaft dieser neuen Liegenschaften wird auf FAU-Seite der Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik, der Lehrstuhl für Fertigungsautomatik („FAPS“) sowie das Bayerische Technologiezentrum für neue Antriebe („E-Drive Center“) sein.

■ Endabnahme und Inbetriebnahme der neuen LWL-Trasse zwischen Erlangen-Süd und Erlangen-Innenstadt („Südost-Trasse“)

Eines der wichtigsten NIP-Projekte der vergangenen Jahre, nämlich die Schaffung eines alternativen Leitungspfades zwischen den beiden Kernnetzstandpunkten Erlangen-Süd (RRZE) und Erlangen-Innenstadt (Telefonzentrale), wurde durch die Endabnahme der neuen „Südost-Trasse“

fertiggestellt: Seitdem ist der allseits gefürchtete „single point of failure“ (Systemkomponenten, deren Ausfall den Ausfall des gesamten Systems nach sich ziehen), die die bisherige singuläre Leitungsführung vom Rechenzentrum in die Innenstadt mit sich brachte, entschärft: Der komplette Innenstadtbereich (inklusive aller Institute, der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) sowie der Universitätsleitung (UL)) ist somit nicht mehr dem Risiko einer kompletten Netzabtrennung durch versehentliches „Anbaggern“ der bisherigen LWL-Leitung im Bereich der Hauptverkehrsstraßen ausgesetzt. Die neue Trasse verläuft über eine alternative Wegeführung von der Innenstadt über das Armee Gelände/Röthelheimpark in Richtung Biologie/Physik.

- Etablierung der physikalischen und logischen Netzinfrastruktur für das FAU-Chipkartenprojekt
Die Einführung der FAUcard konnte campusweit nur in Zusammenhang mit dem flächendeckenden Aufstellen von (Online-)Kartenlese/Validierungsterminals erfolgen. Die dazu notwendige Netzinfrastruktur in Form von Verkabelung, VPN-Techniken und Netzabsicherungen wurde 2011 durch das Netzteam des RRZE realisiert und begleitet.

Aktives Netz (Geräte)

Das aktive Netz besteht im Wissenschaftsteil aus rund 1.000 über die gesamte Campusfläche verteilten Switches und Routern und erlaubt die Festlegung Virtueller Lokaler Netze (VLANs). Kern- und Verteilungsbereich sind weitgehend redundant ausgelegt. Im Kernbereich sind Übertragungsraten bis zu mehreren 10 Gbit/s möglich.

Das aktive Netz besteht aus Vermittlungseinrichtungen (Router, LAN Switches), die über das passive Netz in gezielter Weise verbunden sind. Es ist hierarchisch strukturiert in einen Kernbereich (überregionale Verbindungen von Bereichen), einen Verteilungsbereich (Verbindungen innerhalb regionaler Bereiche) und einen Accessbereich (Bereitstellung von Endgeräteanschlüssen). Kern- und Verteilungsbereich bilden zusammen mit dem XWiN-Anschluss den sogenannten Backbone, der Accessbereich ist den einzelnen Subnetzen in den jeweiligen Einrichtungen zugeordnet.

Die Arbeiten am dreigliedrigen Aktiven Netz stehen unter dem Vorzeichen des Ausbaus auf höhere Übertragungsraten und dem Ersatz von veralteten und reparaturanfälligen Geräten.

2011 wurden am aktiven Netz vielfältige Arbeiten realisiert:

- Weiterer Ausbau der 10-Gbit- und IPv6-Technik im Kernnetz
Im Kernnetz wurde der Ausbau der 10-Gbit-Technik weitergeführt, die meisten Backbone-Router sind nun hardwaretechnisch – sowohl die Geschwindigkeit (10Gbit/s) als auch die Unterstützung des IP-Nachfolgeprotokolls IPv6 betreffend – auf dem neuesten Stand.
- Weiterer, regulärer Netzausbau: Austausch veralteter Hardware im Accessbereich
Mit dem Ziel, Endgeräteanschlüsse mit Geschwindigkeiten von 1 Gbit/s anbieten zu können, wurde im Accessbereich wie auch schon 2010 im Rahmen des regulären Netzausbaus die weitere Ablösung veralteter Netztechnik der letzten und vorletzten Generation vorangetrieben. In vielen Fällen wird dies im Rahmen von Erneuerungen der vorher beschriebenen passiven Kabelstruktur erledigt. In der Praxis erfolgt eine Erneuerung der Endgeräteanschlüsse zumeist durch Austausch veralteter Hardware der Marken 3Com und Allied Telesys durch zeitgemäße Geräte der Hersteller Cisco und HP.

■ Sanierung des Kernnetz-knotenpunkts Nürnberg / WiSo

Mit der 2010 durchgeführten Modernisierung der Haupttrichtfunkstrecke zwischen den Kernnetzstandorten Erlangen (RRZE) und Nürnberg (Lange Gasse, WiSo), die von der alten ATM-Technik (155mbps) weg und hin zu einer Ethernet-basierten Technik von 600 mbps führte, konnte 2011 endlich auch der Kernnetzstandort Nürnberg und der daran angeschlossene Fachbereich Wirtschaftswissenschaften (WiWi) netztechnisch auf den neuesten Stand gebracht werden.

Der frisch sanierte Knotenpunkt in Nürnberg ist nun als neuer Dreh- und Angelpunkt für die hochperformante Anbindung der Backbonebereiche im Großraum Nürnberg und Teilen von Fürth ausgelegt.

■ Ausstattung und Inbetriebnahme des neuen Netzbereichs Neubau Mathematik/Informatik (NMI)

Der Neubau Mathematik/Informatik (NMI) am Erlanger Südgelände wurde von Anfang an durch das RRZE begleitet und stellt ein Referenzmodell in Sachen strukturierter Verkabelung und darauf aufbauender Netztopologie dar: Alle Verteilerpunkte im Haus wurden mit aktiven Komponenten der neuesten Generation ausgerüstet und sämtliche Datendosen auf zugehörige Switches nach einheitlichem Schema sauber vorverkabelt. Die Netzschränke wurden vom RRZE gewissermaßen „versiegelt“, wobei die meisten Konfigurationsänderungen in Zukunft standardmäßig aus der Ferne vorgenommen werden können. Auf diese Weise wird eine sehr hohe Betriebs- und Datensicherheit gewährleistet.

■ Planung und Beschaffung von Komponenten für einen künftigen Datacenter („DC“-Komplex

2011 wurde mit den Planungen zur Errichtung eines dedizierten und hochverfügbaren sogenannten „Datacenter“-Komplexes eines der ambitioniertesten Netzprojekte in Angriff genommen. Bei diesem Vorhaben geht es darum, die „klassische“, seit über 15 Jahren bestehende Netztopologie innerhalb des RRZE (eine miteinander verbundene Serverdienst-, Haus- und Infrastrukturversorgung) in ein homogenes abgeschottetes, hochverfügbares und hochperformantes „Datacenter“ für kritische Serverdienste auf der einen Seite und eine konventionelle Betriebsinfrastruktur (d.h. Mitarbeiternetze, Haustechnik, WLAN, ...) auf der anderen Seite aufzuteilen.

2011 wurde dabei mit der Evaluation und ersten Beschaffungen geeigneter Hardware der Startschuss gegeben. Die eigentliche zeitintensive Migration aller Dienste und Komponenten in die neuen Bereiche wird in den folgenden Monaten bis Jahren unter steter Aufrechterhaltung des täglichen Betriebs erfolgen.

■ Ablösung der DSL-Anschlüsse auf Basis des Providers Arcor bzw. Vodafone

Verbliebene Streulagen, die bisher über die bisherige DSL-Zubringertechnik des Providers Arcor/Vodafone (auf ATM-Basis) versorgt wurden, konnten 2011 bis auf wenige Ausnahmen auf DSL-Technik des Providers Telekom oder alternative Zubringerdienste (z. B. RiFu, LWL) umgestellt werden. Dies war ein wichtiger Schritt im voranschreitenden Rückbau der veralteten ATM-Technik im Backbone. DSL-versorgte Bereiche können inzwischen durch den redundanten Ausbau des 2010 aufgebauten sogenannten Multichannel-DSL-Gateways – bei gleichzeitiger Wahrung der Wirtschaftlichkeit – gut skalierbar mit variablen Anschlussgeschwindigkeiten durch die Bündelung mehrerer DSL-Anschlüsse ausgestattet werden.

3.3.2 Netzbetrieb und -Verfügbarkeiten

Zur betrieblichen Überwachung wird das Netzwerk bezüglich seiner Funktionsfähigkeit mit Hilfe verschiedener Management-Tools ständig überprüft. Einen Gesamtüberblick über den jeweils aktuellen Status liefert dabei ein zentrales Netzwerkmanagementsystem (NMS3000), das über regelmäßige Abfragen von Netzkomponenten und Endgeräten (Protokolle SNMP, PING) deren Zustand bestimmt, im Sinne von „up“ / „down“ bewertet, präsentiert und protokolliert.

In monatlichen und jährlichen Auswertungen der Zustandsprotokolle werden Ausfallzeiten („down-times“) von Netzkomponenten ermittelt, angezeigt und in Kurzanalysen kommentiert, etwa durch Beschreibung von Ursachen, Auswirkungen, Bedeutung oder Behebung des betreffenden Problems. Ebenso angeführt sind prozentuale Verfügbarkeiten, die sich pro Komponente aus dem Verhältnis ihrer Zeiten ohne Ausfälle („up-times“) zur Gesamtbetriebszeit („24 Stunden an allen Tagen“) ergeben.

Aktueller Status und die beschriebenen Auswertungen können über ein einfaches WEB-NMS-Interface (www.nms.uni-erlangen.de) abgerufen werden.

Die beschriebene Art der Statusermittlung von Netzkomponente beinhaltet u. a. die Prüfung ihrer Grundfunktionalität, der Einbettung in die Umgebung, ihre Propagierung im Netzwerk sowie des Kommunikationspfades von/zur Abfragestation. Die „up-times“ in diesem Sinne sagen also über die Funktionalität des Netzes mehr aus, als z. B. reine Systemlaufzeiten einzelner Geräte, wie sie etwa von Komponenten als „sysUpTime“ selbst angegeben werden (über Mgmt. Protokoll SNMP, Datenbasis MIB2). Dies ist bei der Bewertung hier angegebener Verfügbarkeitszahlen ebenso zu beachten, wie deren Berechnung unter Berücksichtigung aller Problemfälle unabhängig von ihren Ursachen, also auch solchen, die nicht oder allenfalls indirekt vom RRZE-Netzbetrieb zu verantworten sind (z. B. externe Stromausfälle, lokale Probleme). Statt aus einer Perspektive des Betreibers wird das Netzverhalten also vorrangig aus Nutzersicht betrachtet.

Das Kommunikationsnetz der FAU (Intranet, IP-Netzwerk) besteht im Kern aus seinen Routern und deren Zusammenschaltungen. Diese haben u. a. die Aufgabe, IP-Pakete zwischen verschiedenen Bereichen (Core Router) und Netzen innerhalb von Bereichen (Distribution Router) zu vermitteln. Ihre Funktionsbereitschaft ist somit ein entscheidender Indikator für das Verhalten des gesamten Netzwerks.

Die für das Jahr 2011 ermittelten prozentualen Verfügbarkeiten der Router sind in Abb.18 (S. 51) zusammenfassend dargestellt. Die Grafik zeigt in Balken pro Monat über alle Geräte den schlechtesten („Min/Mon“) und besten („Max/Mon“) vorgekommenen Wert, den Durchschnitt („Mittel/Mon“) sowie die durchschnittliche Verfügbarkeit über alle Router und das gesamte Jahr („Mittel/Jahr“). Bei Betrachtung des Jahresmittels von 99.97% und der monatlichen Mittelwerte oberhalb von 99.78% kann der Netzbetrieb 2011 als erfreulich stabil bezeichnet werden. Dabei gehört das geringste Monatsmittel (99.97%) zum September, in dem an einem Sonntag extreme Wetterbedingungen (Sturm, Regen) in Erlangen Unterbrechungen der Richtfunkstrecken vom RRZE nach Tennenlohe (ca. 2 Std.) und zum Gossen-Gelände (ca. 3:40 Std.) verursachten. Entsprechend reduzierten sich die zugehörigen Verfügbarkeiten der betreffenden Router im Falle

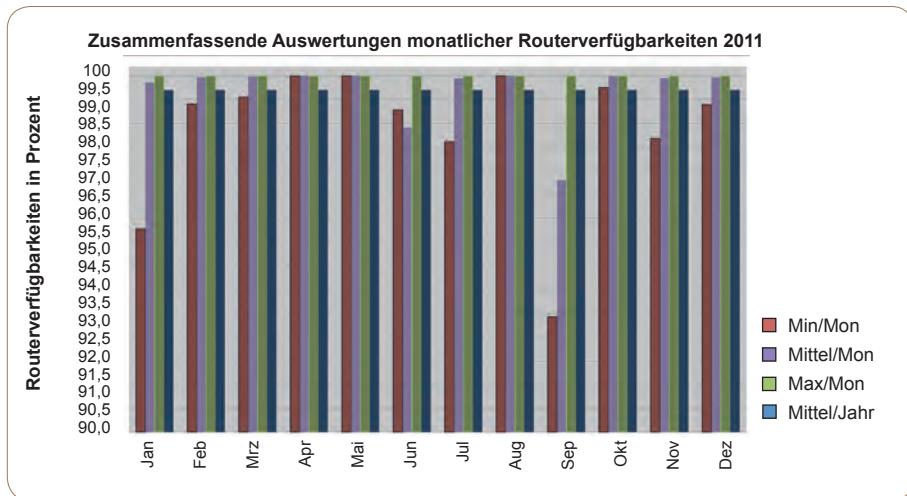


Abb. 18: Die Balkengrafik zeigt über alle Geräte pro Monat den schlechtesten (Min/Mon) und den besten (Max/Mon) Wert, den Durchschnitt (Mittel/Mon) sowie den gesamten Jahresdurchschnitt.

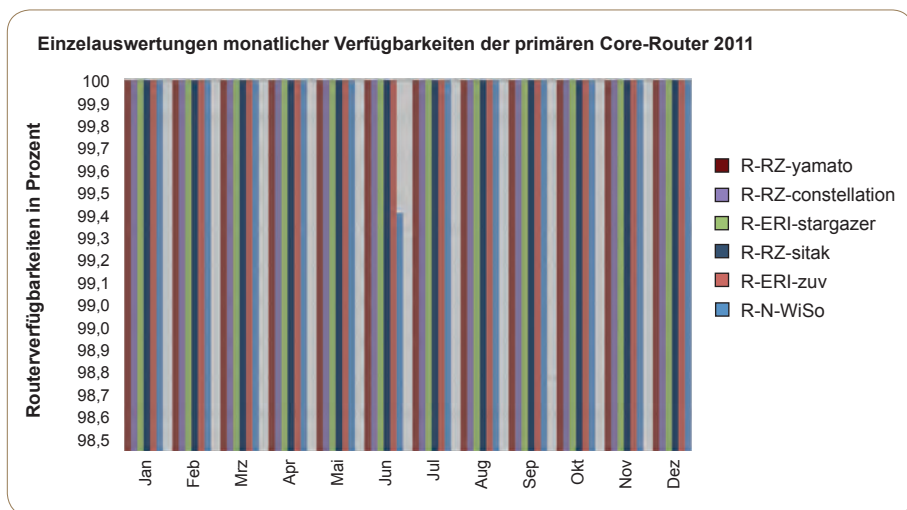


Abb. 19: Primäre Drehscheibe zwischen dem Wissenschaftsnetz der FAU, dem Verwaltungsnetz, dem Kliniknetz und dem deutschen Wissenschaftsnetz.

von Tennenlohe auf 99,72% und für das Gossen-Gelände auf das Monats- und Jahresminimum von 99,49%. Die vergleichsweise zweitschlechteste Verfügbarkeit von Wert 99,68% gehört zum Monat Januar und betrifft die Sternwarte Bamberg. Grund waren geplante Umbauarbeiten zur technischen Verbesserung der Standortverbindung.

In Ergänzung zur summarischen Darstellung zeigt Abb. 19 (S. 51) monatliche Einzelverfügbarkeiten von Routern mit herausragender Bedeutung für den Gesamtbetrieb. Es sind angeführt die FAU-Drehscheibe („yamato“), die Core-Router Erlangen -Süd („constellation“), -Innenstadt („stargazer“), Nürnberg („wiso“) sowie die Distribution-Router der zentralen RRZE-Server („sitak“) und der Universitätsverwaltung („zuv“). Die geringste Verfügbarkeit gehört hier zum Monat Juni und dem Router „wiso“, der neben seiner Nürnberger Core-Funktion auch den Bereich WiSo-Lange-Gasse als Distribution-Router versorgt. Sie ist auf geplante, lokale Stromarbeiten zurückzuführen, mit dem Effekt einer 30-minütigen Unterbrechung und sich daraus ergebender Verfügbarkeit von 99,93% auf den Monat (s. Abb. 2) und 99,98% (hier nicht dargestellt) auf das Jahr bezogen. Ansonsten zeigen alle diese Router, die den Kern des Gesamtnetzwerks bilden, im Rahmen der Messungen eine durchgängige Verfügbarkeit von 100% und stützen damit die Einschätzung eines sehr stabilen Netzbetriebs im Jahr 2011.

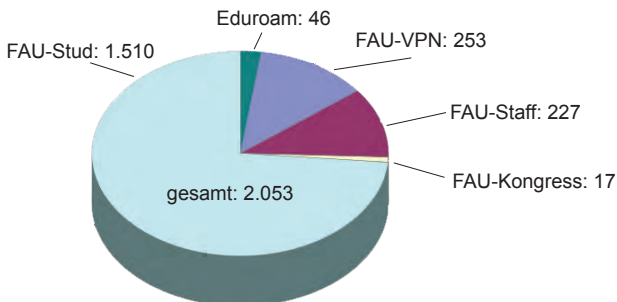
3.3.3 Netzdienste

WLAN

Das Funknetz der FAU wurde planmäßig weiter ausgebaut. Hauptsächlich finanziert über das Investitionsprogramm NIP VII, teilweise auch aus Mitteln der Studienbeitragsprojekte. Schwerpunkt war dabei die Ausstattung der Standorte:

- Flachbauten (Erlangen Südgelände)
- Neubau Mathematik/Informatik (Erlangen Südgelände)
- Sportzentrum (Erlangen)
- AEG-Gelände (Nürnberg)
- Technikum Uferstadt (Fürth)
- Philosophie (Erlangen Zentrum)

Abb. 20: Nutzergruppen im WLAN zu Spitzenzeiten: Das Gesamt-WLAN (Studentischer Bereich und Institute) der FAU umfasste zum Ende des Jahres 2011 ca. 750 Access-Points (APs). In Spitzenzeiten waren bis zu 2.000 Nutzer gleichzeitig aktiv, davon etwa 1.500 Studierende.



3.3.4 E-Mail

Verkehrsaufkommen

Die Gesamtzahl aller am RRZE-Mail-Relay eingetroffenen Einlieferungsversuche lag im Jahr 2011 bei ca. 915 Millionen, wovon etwa 70% für Ziele im Wissenschaftsnetz der FAU bestimmt waren. Größtenteils handelte es sich dabei um von Spam-Versendern verursachte Übermittlungsversuche, die durch diverse Abwehrmaßnahmen (Blacklist-Abfragen, Prüfung auf Protokoll-Konformität etc.) gleich am Eingangstor zur FAU abgelehnt wurden. Der Anteil angenommener Einlieferungen am Gesamt-Aufkommen belief sich im Jahresmittel auf ca. 2% bzw. 21 Millionen E-Mails (vgl. Abb. 21). Davon wiederum wurden etwa 80% von der Spamanalyse als Nutz-E-Mails klassifiziert, der Rest wurde als potenziell unerwünscht markiert (vgl. Abb. 22), den Adressaten aber zugestellt.

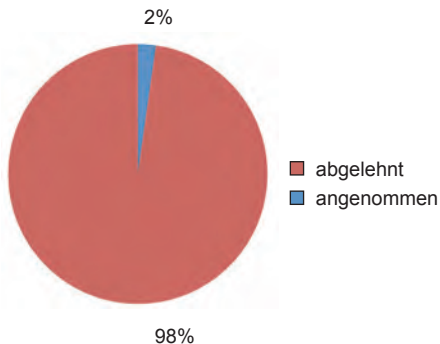


Abb. 21: Mittlere Annahmequote für E-Mails am RRZE-Mail-Relay

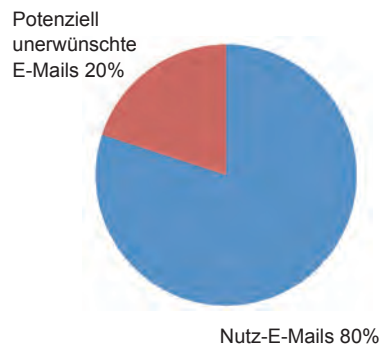


Abb. 22: Verhältnis potenziell unerwünschter E-Mails („Spam“) zu Nutz-E-Mails („Ham“)

Verbessertes E-Mail-Angebot für Studierende

In der Vergangenheit wurde auf dem Backendserver (Message Store) des für die FAU-Mitglieder betriebenen elektronischen Postfachdienstes „FAUMail“ das kommerzielle Produkt „BT IntraStore Server“ eingesetzt, für das der Hersteller die Weiterentwicklung eingestellt hat. Geplant ist dessen vollständige Ablösung durch die leistungsfähigere Open-Source-Software „Dovecot“. Als erster größerer Nutzergruppe wurden den ab dem Sommersemester 2011 neu eingeschriebenen Studierenden unter Dovecot verwaltete Postfächer mit POP3-, IMAP- und Webmailzugang zur Verfügung gestellt. Die Studierenden erhalten nunmehr 1 GB statt wie bisher 400 MB Speicherplatz sowie auf studium.uni-erlangen.de endende und damit nicht mehr studienfachabhängige E-Mail-Adressen. Damit erübrigt sich eine Änderung der E-Mail-Adresse bei Studienfachwechsel. Von den 11.316 bis Ende 2011 registrierten Neueinschreibern, die mit einem Dovecot-Postfach ausgestattet wurden, lassen 7.020 die an ihre FAU-Adresse gerichteten E-Mails ausschließlich an das Dovecot-Postfach zustellen, 3.807 Studierende haben zusätzlich eine Weiterleitung an ein

anderes Postfach geschaltet, und lediglich 481 Studierende leiten ihre FAU-Adresse ausschließlich an ein anderes Postfach weiter. Diese in Abb. 3 dargestellten Relationen lassen auf eine gute Akzeptanz des neuen FAUMail-Dienstes bei den Studierenden schließen.

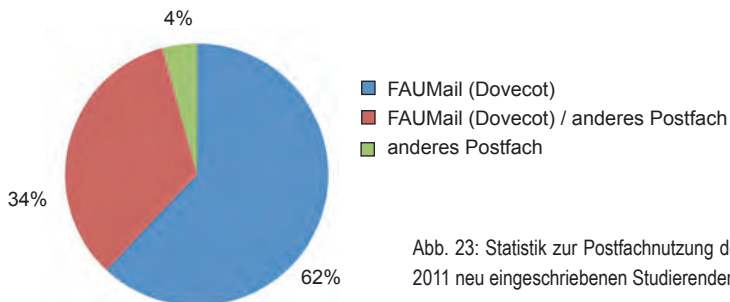


Abb. 23: Statistik zur Postfachnutzung der ab Sommersemester 2011 neu eingeschriebenen Studierenden

Adressreservierungsdienst

Bei der Vergabe der oben beschriebenen neuen E-Mail-Adressen für Studierende kam erstmals ein Adressreservierungsdienst zum Einsatz. Dieser erlaubt es dem Nutzer, die E-Mail-Adresse im Dialog aus einem Satz von Adressvorschlägen der Form `<localpart>@<domain>` auszuwählen, wobei `<localpart>` standardmäßig aus Vor- und Nachname gebildet wird. Durch optionale Angabe eines Kurz- oder Rufnamens kann vom Nutzer Einfluss auf den Adressteil `<localpart>` in der Liste der vorgeschlagenen Adressen genommen werden. Weiterhin sorgt der Adressreservierungsdienst dafür, dass eine einmal vergebene E-Mail-Adresse nach Ablauf der Nutzungsberechtigung mindestens fünf Jahre lang stillgelegt und während dieses Zeitraums nicht zufällig einer anderen namensgleichen Person zugeteilt werden kann. Da die E-Mail-Adresse während des Ruhezeitraums unzustellbar ist, wird für die Kommunikationspartner auch wahrnehmbar, dass sie die Person nicht mehr unter der bisherigen Adresse erreichen können. Andernfalls bestünde insbesondere bei der Gruppe der Studierenden, die einer starken Fluktuation unterliegt, die Gefahr, dass an eine andere Person gleichen Namens E-Mails zugestellt werden, die nicht für sie bestimmt sind.

Systeme für E-Mail

Im Berichtsjahr wurde der im Vorjahr begonnene Übergang auf einen neuen Mail-Relay und einen neuen Message Store fortgeführt. Einige Systeme haben gegenüber dem Vorjahr weitere Funktionen übernommen, einige Systeme der alten Mail-Relay-Infrastruktur wurden außer Betrieb genommen. Es ergibt sich somit ein Pool von Systemen zur Bereitstellung des Dienstes „E-Mail“ mit folgenden Funktionen:

- Mail-Relay „eMail Sentinel“ (British Telecom)
- Mail-Relay „Postfix“ (Open Source)
- Message Store „IntraStore Server“ (British Telecom) mit
- POP3-/IMAP-Server für FAUMail-/StudMail-Postfächer
- Message Store „Dovecot“ (Open Source) mit POP3-/IMAP-Server für FAUMail

- (Dovecot)-Postfächer
- Listserver „Mailman“ (Open Source)
- Frontendserver (POP3-/IMAP-Proxy, Webmail-Frontend) für Message Stores „IntraStore Server“ und „Dovecot“
- Webfrontendserver für Listserver „Mailman“
- Content-Filter „AMaViS“ (Open Source) für Mail-Relays „eMail Sentinel“ und „Postfix“
- Spam-Analyse „SpamAssassin“ (Open Source) für Mail-Relays „eMail Sentinel“ und „Postfix“
- Virus-Scan „Sophos“ (Landeslizenz) für Mail-Relays „eMail Sentinel“ und „Postfix“
- Virus-Scan „ClamAV“ (Open Source) für Mail-Relay „Postfix“
- Fileserver für FAUMail-/StudMail-Postfächer
- LDAP-Server „Aphelion“ (British Telecom) für Mail-Relay „eMail Sentinel“ und Message Store „IntraStore Server“
- LDAP-Server (openLDAP) für diverse Mailkomponenten
- Datenbankserver (MySQL) für diverse Mailkomponenten
- Datensicherung von LDAP-Bestand und DBs
- DNS-Server für Mailserver
- Webservices für Adressreservierungsdienst und Relayprofilverwaltung
- Zentrales Logging für Mailserver
- Statistikdatenerfassung

Medizinisches Versorgungsnetz

Das Aufkommen der aus dem Wissenschaftsnetz an das Klinikum weiter gereichten E-Mails beträgt ca. 20% des Gesamtaufkommens am RRZE-Mail-Relay.

3.3.5 Abschluss der Betreuung des Kliniknetzes durch das RRZE

Nachdem das RRZE das Kommunikationsnetz des Universitätsklinikums über die Jahre in seinen verschiedenen Ausprägungen aufgebaut und betrieben hat, übergab es Mitte 2011 die Verantwortung und Weiterführung der Netzbetreuung an das Klinikum bzw. an das Medizinische Zentrum für Informations- und Kommunikationstechnik (MIK). Nach der Etablierung des Universitätsklinikums als eigenständige Anstalt öffentlichen Rechts hatten sich die Arbeitsgrundlagen deutlich zu Ungunsten des RRZE verändert, Synergieeffekte waren immer weniger zu erzielen.

Technologische und strukturelle Entwicklungen im Klinikum vom Beginn „moderner Vernetzung“ (ca. 1994) bis ins Jahr 2011 sowie statistische Verläufe betrieblicher Parameter sind in einem abschließenden Bericht des RRZE (Mitteilungsblatt 88) gesondert dokumentiert. Zum Zeitpunkt der Übergabe war das Datennetz gemäß „Stand der Technik“ nach einem hierarchisch, modularen Modell strukturiert und die betrieblichen Eigenschaften (z. B. Verfügbarkeiten von 99.9 %) allgemein anerkannt.

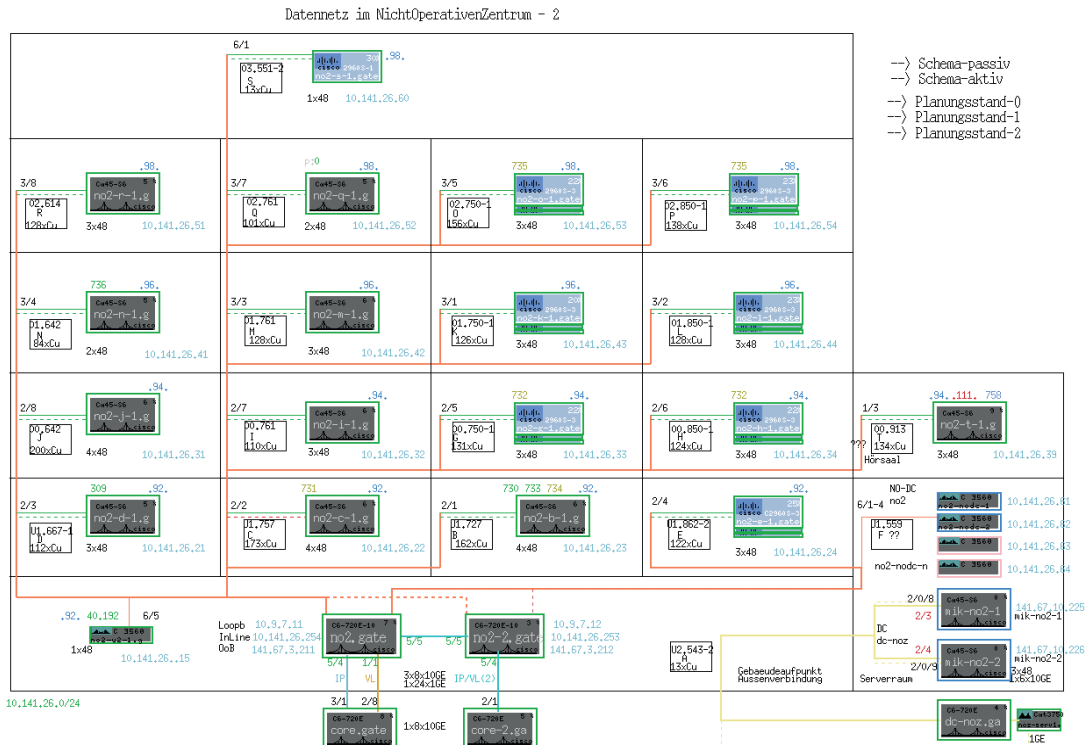
Schwerpunkt der Tätigkeiten im Berichtsjahr bildeten Planung, Installation und Inbetriebnahme des Datennetzes im Neubau „Internistisches Zentrum“ (in früheren Planungen als „NOZ 2. Bauabschnitt“ bezeichnet). Das Netz fügt sich als eigenständiger Distributionsbereich (geografisches Modul) in die hierarchisch, modulare Gesamtstruktur des Klinikumsnetzes nahtlos ein.

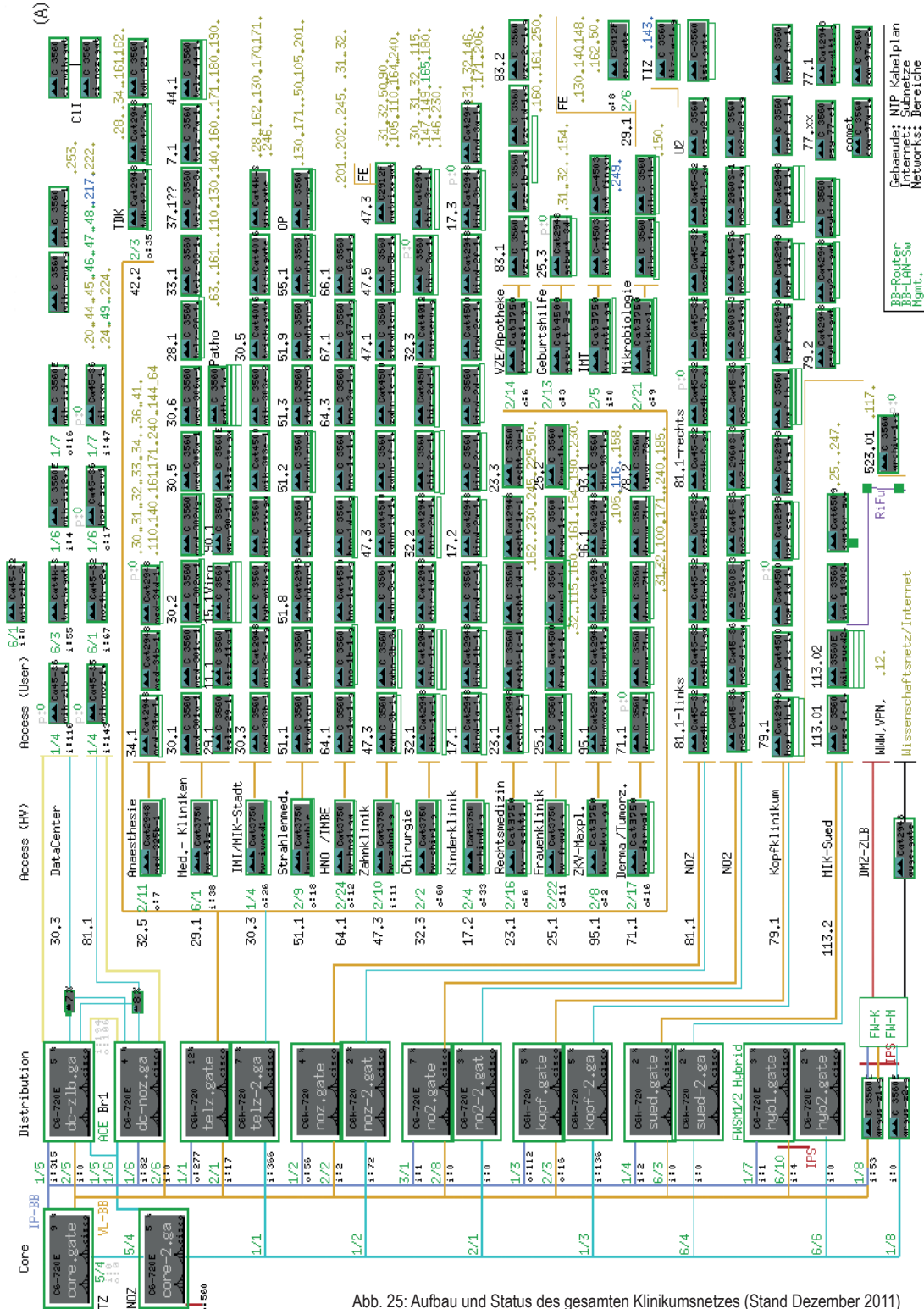
Auf Grund technologischer und preislicher Entwicklungen war es 2011 erstmals möglich,

- auf allen Infrastrukturverbindungen („Router-Switch Links“) des Gebäudekomplexes eine Übertragungsgeschwindigkeit von 10 gbps einzurichten;
- an allen Gebäudeverteilern (nutzbar z. B. für „WLAN-Access-Points“) PoE-Ports („Power over Ethernet“) verfügbar zu machen.

Trotz zum Teil erheblicher, extern verursachter Schwierigkeiten (Gerätelieferung, Baufortschritt, Gebäudezugang, usw.) konnte das Netz zum Einzug der ersten Nutzergruppen rechtzeitig in Betrieb genommen werden.

Abb. 24: Aufbau und Status des Datennetzes im Neubau „Internistisches Zentrum“ (Stand Dezember 2011)





3.4 Webdienste

3.4.1 Beratung und Betreuung

Das Webteam unterstützt und berät Einrichtungen der FAU und andere Hochschulen im Rahmen des Regionalkonzepts sowie Einrichtungen des Öffentlichen Dienstes in Bayern bei der professionellen Entwicklung und Bereitstellung von Webauftritten und -anwendungen.

Auch wenn bei der Entwicklung eines neuen Webauftritts Arbeiten extern zu vergeben sind, unterstützt das Webteam auf Wunsch bei der Suche nach dem richtigen Partner oder bei der Koordination. Auf Anfrage analysiert und bewertet das Webteam mittels anerkannter Verfahren (z. B. dem BITV-Test oder der Checkliste für Webauftritte und -anwendungen) Webauftritte.

Die Entwicklung interaktiver Anwendungen – von einfachen Kontaktformularen bis hin zu einer komplexen Dokumentenverwaltung mit angeschlossener Benutzerverwaltung – bzw. die Empfehlung vorhandener passender Lösungen oder externer Partner gehört ebenfalls zum Dienstleistungsangebot des RRZE-Webteams.

Um Einrichtungen die Erstellung zu erleichtern, stellt das RRZE seit 2008 ein selbstentwickeltes universell einsetzbaren Baukastensystem für Webauftritte (vgl: www.vorlagen.fau.de) zur Verfügung. Mit Hilfe sieben verschiedener fertiger Designvorlagen lässt sich in wenigen Minuten das Grundgerüst einer Webseite mit beliebigen Kategorien, Themen und Unterthemen anlegen und kann – wie alle Komponenten der Website – jederzeit flexibel neuen Bedürfnissen angepasst werden. Darüber hinaus ist der Webbaukasten plattformunabhängig, technisch aktuell, weitgehend barrierefrei und entspricht den rechtlichen Vorgaben sowie Richtlinien der FAU. Dem berechtigten Wunsch der Einrichtungen nach Individualität und Eigenständigkeit auf der einen Seite und der Notwendigkeit einer einheitlichen universitären Corporate Identity auf der anderen Seite wird zu gleichen Teilen Rechnung getragen: Jede Einrichtung der Friedrich-Alexander-Universität kann sich mit ihrem eigenen Profil präsentieren. Gleichzeitig bleibt die Einhaltung wesentlicher, fest definierter Identitätsmerkmale der Universität gewährleistet.

Im Rahmen des Webbaukastens wird zudem ein vorkonfigurierter CMS „NavEditor“ zur Verfügung gestellt, der auf leichte Benutzbarkeit und den universitären Einsatz ausgelegt ist. Zum Ende des Berichtsjahres wurden an der FAU 362 Webauftritte mit dem Webbaukasten betrieben.

3.4.2 Webhosting

Die Webserver des RRZE verwalteten Ende 2011 neben dem offiziellen Webportal der Friedrich-Alexander-Universität 851 Webauftritte verschiedener Einrichtungen der FAU. Im Dezember wurden von den Webservern des RRZE über 29.5 Millionen Dokumente im Internet angeboten, die zu über 38 Millionen Zugriffen führten. Dabei kam es zu einem Datentransfervolumen von 21.763 GB. Die Zahl der eigenständigen Webauftritte an der Universität stieg auch 2011 weiter an.

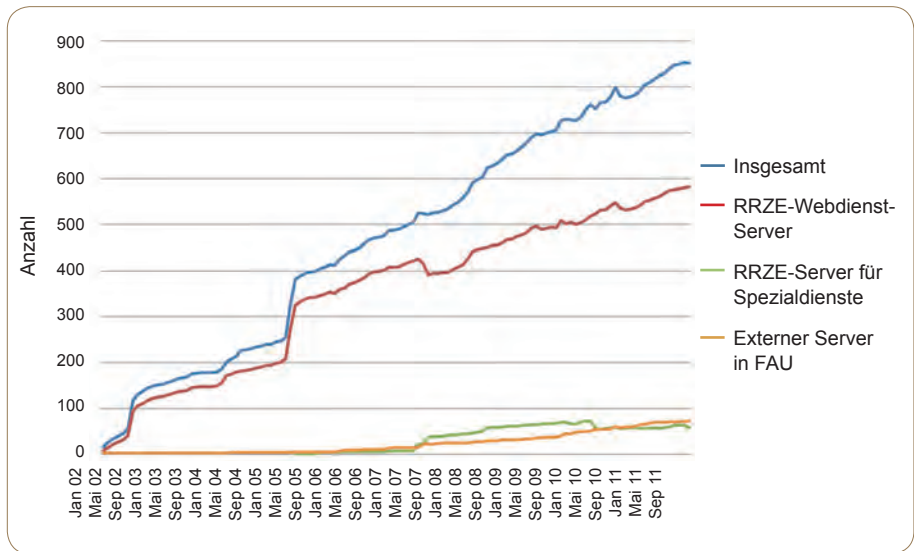


Abb. 26: Anzahl der Webaufritte an der FAU von Januar 2002 bis September 2011

Die Betreiber der einzelnen Webaufritte erhalten dabei Platz auf den vom RRZE zur Verfügung gestellten Servern und ein- oder mehrere Domainnamen. Auf diese Weise können erhebliche Kosten eingespart werden, da die einzelnen Einrichtungen keine eigenen Server kaufen und betreuen müssen.

3.4.3 Webhousing

Bei Webaufritten und komplexen Webanwendungen die höhere Ansprüche an Performance und Sicherheit haben, ist das Standardangebot des RRZE für Webhosting oft nicht ausreichend. Zu solchen Webaufritten gehören beispielsweise Anmeldesysteme mit starken Peaklasten an festgelegten Anmeldeterminen, in denen zudem personenbezogene Daten (z. B. Matrikelnummern, Namen und Noten von Studierenden) erfasst werden. Aber auch Webaufritte, die mit komplexen Content-Management-Systemen (z. B. Joomla, Wordpress oder Typo3) betrieben werden oder Webaufritte und -anwendungen, die spezielle Anforderungen an serverseitige Techniken stellen (z. B. Java Server Pages mit TomCat oder Catalina). In diesen oder ähnlichen Fällen ist ein dedizierter oder ein virtueller Server notwendig. Im Rahmen der Institutsunterstützung bietet das RRZE hier Beratung und Hilfe an.

3.4.4 Spezialdienste

Plattformen für kooperatives Arbeiten (Wikis und Blogs)

Auf Anfrage stellt das Webteam Einrichtungen und Projektgruppen der FAU vorgefertigte Wikis auf Basis der Software ‚Mediawiki‘ zur Verfügung. Sie eignen sich hervorragend dafür, Prozesse zu optimieren und Fehler zu vermeiden, da mehrere Bearbeiter gleichzeitig auf ein oder mehrere Dokumente zugreifen und diese ändern können. Durch die schnelle und intuitive Nutzbarkeit haben Wikis in den vergangenen Jahren viele traditionelle Groupware- und Dokumentenverwaltungssysteme in den Hintergrund gedrängt.

Der Blogdienst der FAU ermöglicht den Betrieb persönlicher oder einrichtungsbezogener Blogs. Angehörige der FAU (Studierende, Beschäftigte) können auf dieser Social Media Plattform sowohl persönliche, wissenschaftliche oder nicht-wissenschaftliche Artikel publizieren und diskutieren, als auch aktuelle Meldungen und Nachrichten ihrer Einrichtung einstellen. Der Blogdienst hat sich in den letzten Jahren zum zentralen Nachrichtenportal der Universität entwickelt. Mit durchschnittlich drei Millionen Pageviews pro Monat ist er das am häufigsten verwendete Webangebot der FAU.

Content-Management-Systeme

Das Webangebot des RRZE ist so ausgerichtet, dass es den individuellen Bedürfnissen der Einrichtungen entgegenkommt. So erlaubt es den einzelnen Kunden nach eigenem Ermessen auch individuell an die Situation des Lehrstuhls angepasste Content-Management-Systeme oder Redaktionssysteme einzusetzen. 2011 waren NavEditor, WordPress, Mediawiki, Typo3 und Joomla im universitären Einsatz. Die verbindliche Nutzung eines zentral vorgegebenen Verwaltungssystems würde im Hinblick auf viele Zeitstellen zu einem hohen, dauerhaften Schulungsbedarf führen und wäre somit nicht wirtschaftlich.

3.4.5 Infrastruktur für Webdienste

Erbracht wird der größte Teil der Webdienstleistung mit Hilfe von lediglich fünf Webservern und einem zentralen Fileserver. Nur Spezialsysteme- und anwendungen (wie z. B. zentrale Wiki-Installationen, eine zentrale Suchmaschine oder der zentrale Blogdienst) und Webauftritte mit speziellen Anforderungsprofilen werden auf eigenen virtuellen oder dedizierten Servern betrieben. Grundsätzlich wurden keine teuren Speziallösungen eingesetzt, sondern Standardhardware, die teilweise seit mehreren Jahren im Einsatz ist.

Aufgrund des dezentralen Betreuungskonzepts der Universität ist es einzelnen Einrichtungen möglich, eigene Webserver zu betreiben, anstatt die Dienste des Rechenzentrums in Anspruch zu nehmen. Die Vorteile einer besseren und stetigen Betreuung der Server, hochqualitativen Beratung und ausgewiesenen Expertise sowie geringerer Pauschalkosten für die Inanspruchnahme des RRZE-Dienstes sorgten jedoch dafür, dass im Dezember 778 von 851 Webauftritten der FAU beim RRZE gehostet wurden.

Kunden und Mitarbeiter nutzen zur Bearbeitung von Dateien den Dialogserver „infodialog“ aus dem Netz „infosrv“. Dieser Server akzeptiert Zugriffe aus dem Internet via SSH. Die Server aus dem

Netz „infoweb“ und der Dialogserver „infodialog“ sind bau- und systemgleich. Der Server „infofog“ wird als zentraler Loghost für die Server aus dem „infoweb“ verwendet.

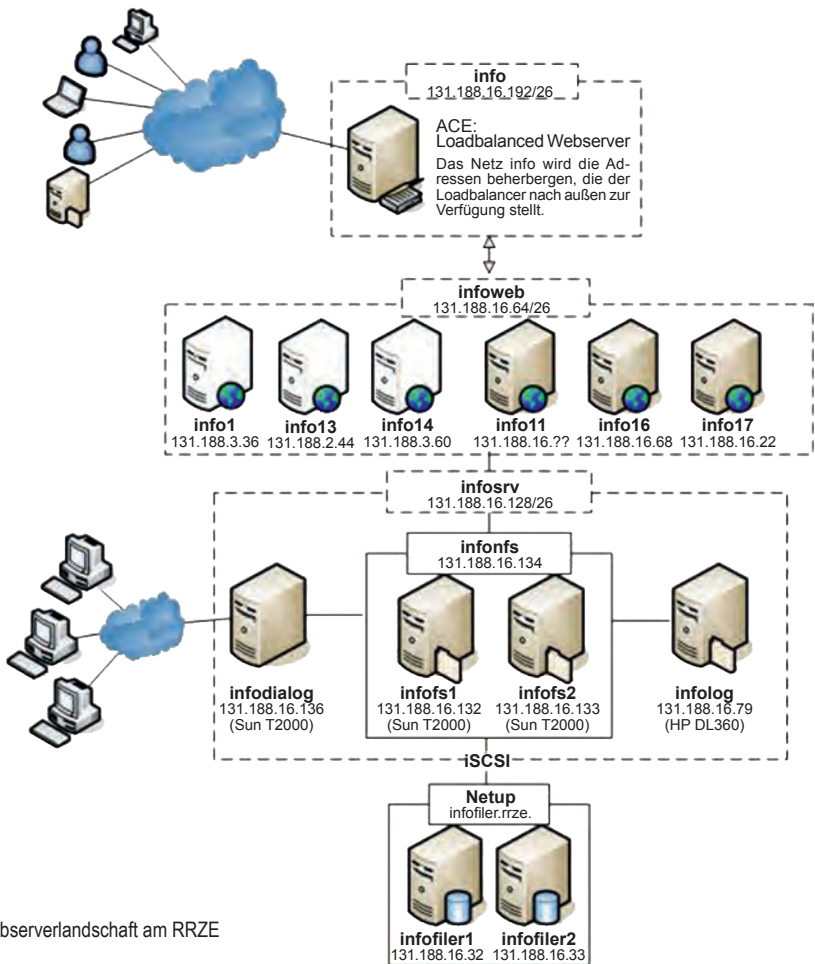


Abb. 27: Webserverlandschaft am RRZE

3.5 Datenhaltung und Datensicherung

3.5.1 Datenbankdienste / Verzeichnisdienste

Die Infrastruktur der Benutzerverwaltung bestand im Jahr 2011 aus 22 LDAP-Servern vom Typ „Sun Directory Server Enterprise Edition“ in der Version 7.0. Die LDAP-Server sind auf zwölf physikalische und virtuelle Maschinen verteilt. Im Vergleich zum Vorjahr sind zwei neue LDAP-Server hinzugekommen, die von den CIP-Pools der FAU (z. B. CBI-CIP, Physik-CIP) zur Authentifizierung der Studenten und Mitarbeiter genutzt werden.

Der Abbau von Solaris-Systemen am RRZE ist auch im Bereich Verzeichnisdienste zu spüren: Es wird immer mehr auf Linux-Systeme (SLES) gesetzt, die inzwischen rund 60% des Bestandes ausmachen. Eine Ablösung der LDAP-Server vom Typ „Sun Directory Server Enterprise Edition“ ist allerdings noch nicht in Sicht, die Alternativprodukte (OpenLDAP, ApacheDS und 389 Directory Server) befinden sich zwar in stetiger Weiterentwicklung, es fehlt lediglich noch an Know-how im Bereich Multi-Master-Replication.

Der Abbau der Benutzerverwaltung wurde im Jahr 2011 weiter vorangetrieben. Neben dem Mail-system wurde auch die Provisionierung des Active Directory Verzeichnisses durch IdM abgelöst. Für das Jahr 2012 stehen weitere Ablösungen an: Die WLAN- und VPN-Anbindung soll von IdM übernommen werden.

3.5.2 Archivierung und Backup

Dienste

Backup für die zentrale Universitätsverwaltung

Aufgrund der besonderen Anforderungen hinsichtlich Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit der Verwaltungsdaten wird für die zentrale Universitätsverwaltung ein eigenes Backupsystem in einem durch eine Firewall abgeschotteten Verwaltungsnetz betrieben. Über das System werden sowohl die Datenbanken für die verschiedenen Verwaltungsverfahren als auch die Netzlaufwerke für die Arbeitsplätze der ZUV-Mitarbeiter gesichert.

Die im Jahr 2009 in Betrieb genommene Anlage basiert auf dem Prinzip des hierarchischen Speichermanagements. Dabei werden Daten in Abhängigkeit von der Zugriffshäufigkeit auf unterschiedlichen Speichermedien gesichert. Das innovative Dateisystem SAM-FS (Storage Archive Manager File System) von SUN sorgt dafür, dass häufig nachgefragte Daten für den schnellen Zugriff auf einer Festplatte zur Verfügung stehen, während seltener benötigte Daten auf Bändern gesichert werden. Alle Komponenten des Systems sind über Glasfaserkabel nach dem Fibre-Channel-Protokoll verbunden, das eine schnelle Übertragung großer Datenmengen ermöglicht.

Derzeit werden acht Linux-, fünf Solaris- und vier Windows-Server direkt über das System gesichert; weitere sind indirekt angebunden, darunter auch das NetApp-Speichersystem im Verwaltungsnetz. Die Wiederherstellung von Daten wird regelmäßig getestet.

Systeme

ZUV-Backupsystem

Server Sun V245 (Solaris 10) mit Dateisystem SAM-FS 5.1

- Disk-Cache SUN StorageTek 2540 Array mit 12*300 GB SAS Festplatten
- Bandbibliothek SUN StorageTek L500 mit zwei LTO4-Laufwerken und 143 Slots (je Band 800 GB); Kapazität ca. 57 TB bei doppelter Sicherung

Backup Management Server HP ProLiant DL360 (SUSE Linux Enterprise Server) mit Backup Software SyncSort Backup Express 3.4

High Performance Computing Hintergrundspeichersystem

Durch das Ende 2009 in Betrieb gegangene HPC-Hintergrundspeichersystem ist die mittel- und langfristige Datenablage für die HPC-Kunden des RRZE gesichert. Das Hintergrundspeichersystem ersetzt die bisherige Notlösung, bei der zusammen mit jedem neuen Cluster ein NFS-Fileserver beschafft werden musste. Gleichzeitig wurden mit dem Hintergrundspeichersystem auch die Schwächen der neu beschafften NFS-Fileserver beseitigt, etwa die fehlende Erweiterbarkeit oder die Zersplitterung der Datenhaltung.

Das HPC-Hintergrundspeichersystem besteht aus folgenden Komponenten:

- Sieben Fileserver, IBM X3550 mit je 16 GB RAM und 10 GBit Netzwerkinterface. Die sieben Fileserver stellen gemeinsam zwei einheitliche, große Dateisysteme bereit, wobei sie sich im Normalfall die Last gleichmäßig teilen. Bei Ausfall eines Servers werden seine Aufgaben innerhalb weniger Sekunden von den anderen übernommen.
- Sieben DS3400-Festplattenarrays, jeweils mit drei Erweiterungseinheiten. Insgesamt steht eine nutzbare Festplattenkapazität von 63 TB zur Verfügung.
- IBM TS3500-Bandroboter mit derzeit 2.913 Stellplätzen für Bänder (ca. 1000 belegt) und sechs Bandlaufwerken.
- Zwei IBM X3550 Server mit je 16 GB RAM und 10 GBit Netzwerkinterface. Auf diesen Servern läuft der Tivoli Storage Manager von IBM. Sie dienen der Ansteuerung des Bandroboters.

Das Hintergrundspeichersystem verwendet hierarchisches Speichermanagement (HSM), um Daten, auf die lange Zeit nicht zugegriffen wurde, vom Festplattencache auf Bänder zu verschieben. Dies geschieht für den Benutzer transparent: Greift er auf eine Datei zu, die auf Band ausgelagert wurde, so holt der Bandroboter das benötigte Band, und die Datei wird zurück auf die Festplattenarrays kopiert. Bis auf einen etwas langsameren Zugriff bemerkt der Benutzer davon nichts. Der Vorteil der Bänder liegt auf der Hand: Verglichen mit Festplatten ist das „Drumherum“ pro Band konkurrenzlos günstig, und ein Band, das gerade nicht verwendet wird, verbraucht auch keinen Strom.

Das System erreicht im momentanen Ausbau eine Schreibgeschwindigkeit von 1.600 MB/s. Bei Bedarf kann es ohne Betriebsunterbrechung durch weitere Server, weitere Festplattenarrays und natürlich auch durch weitere Bänder erweitert werden.

3.6 Verwaltungsverfahren

Für Verwaltungsverfahren kommen im Wesentlichen die Produkte der HIS GmbH, sowie in geringerem Umfang auch Produkte der Firma Unisolution zum Einsatz.

3.6.1 Studierendenverwaltung (HIS-SOS)

Die im Jahr 2010 begonnene Vereinheitlichung und Konsolidierung wurde im Jahr 2011 fortgesetzt. Mit der Einführung einheitlicher studentischer Mailadressen für Studienanfänger konnte das bisherige, studiengangabhängige Vergabeschema ad acta gelegt werden. Seit dem Wintersemester 2011/12 weisen alle studentischen Mailadressen die Endung *@studium.fau.de* auf.

Ebenfalls zum Wintersemester wurde die FAUcard für die Studierenden eingeführt. Die multifunktionale Chipkarte ersetzt den bisherigen Studierendenausweis.

3.6.2 Prüfungsverwaltung (HIS-POS)

Im Bereich des Bescheinigungsdrucks über das Online-Portal „mein campus“ wurden für Studierende weitere Bescheinigungen zur Verfügung gestellt. So kann nun der Notenspiegel, die Übersicht bisher erbrachter Leistungen, in unterschiedlichen Varianten ausgedruckt werden.

Durch die Synchronisation der Daten aus moveon (Verwaltung der studentischen Auslandsaufenthalte) in das Diploma Supplement ist es künftig möglich, die Mobilitäten der Studierenden auf den offiziellen Abschlussdokumenten mit auszuweisen.

3.6.3 Online-Bewerbung und Zulassung (HIS-ZUL)

Die Online-Bewerbungsportale wurden hinsichtlich der Benutzerführung und des Layouts optimiert, sodass die Bewerber komfortabel durch den Bewerbungsfragebogen geführt werden.

Zur Bewerbung für das Deutschlandstipendium wurde ein Online-Bewerbungsportal geschaffen, das den Bewerbern die Erfassung ihrer Bewerbungsdaten ermöglicht. Nach Auswahl der Stipendiaten durch die Vergabekommission werden die in der Stipendienstelle angesiedelten Prozessschritte der Bescheiderstellung ebenfalls durch das eigens entwickelte Portal unterstützt.

movein / moveon (QS Unisolution)

Durch die Einführung weiterer Masterstudiengänge wurde im Jahr 2011 der Nutzerkreis des Onlineportals movein weiter ausgebaut, sodass mittlerweile 104 Masterstudiengänge über das Portal verwaltet werden.

Die Implementierung eines Datenaustausches zwischen moveon und der Prüfungsverwaltung stellt einen ersten Schritt der Integration bisher getrennter Systeme der Abteilung Lehre und Studium dar.

3.6.4 Personalverfahren DIAPERS/VIVA-PRO

An den meisten Stellen in der Personalabteilung ist das Arbeiten mit dem System VIVA Routine geworden. Alle wichtigen Schnittstellen werden bedient, die gesetzlichen Statistiken können erstellt und auch spezielle Auswertungswünsche erfüllt werden.

Mit der zentral durchgeführten Umstellung der Datenbestände und Programmteile auf das neue Dienstrecht zeigte sich bereits ein großer Vorteil eines einheitlichen Verfahrens. Trotz aller Vorteile gibt es noch offene Punkte, an deren Lösung und Umsetzung intensiv mit den zuständigen Stellen gearbeitet wurde und wird.

Durch die Verlagerung einer Stelle in die Personalabteilung ist die Verfahrensbetreuung näher zum Anwender gebracht worden.

Das frühere Stellen- und Personalverwaltungssystem DIAPERS wird mit der bestehenden Hardware nur noch als reines Auskunftssystem betrieben. Es gab erste Versuche, das Altverfahren auf eine kostengünstige und ressourcenschonende Plattform zu übertragen. Das interne Abrechnungsprogramm SBS wird ab dem Jahr 2014 nicht mehr zur Abrechnung eingesetzt werden.

3.6.5 Finanz- und Sachmittelverwaltung

Die Anzahl der dezentralen Bucher nahm 2011 weiter zu, sodass zum Jahresende knapp 550 Anwender aus der gesamten Universität mit HIS-FSV arbeiteten (Vergleich 2010: 500, 2008: 300 Anwender). Auch innerhalb der Verwaltung wurden weitere Arbeitsplätze an FSV angebunden.

Der FSV-Support via E-Mail und Telefon wurde weiter betrieben und über das Helpdesksystem OTRS koordiniert. Durch zwei Halbtagskräfte konnte ein Second Level Support für FSV realisiert werden, der die schwerwiegenden Fälle, die der Support nicht unmittelbar beantworten kann tiefer untersucht, Lösungen recherchiert und mit dem Hersteller an einer Optimierung der Arbeitsabläufe arbeitet.

Nach einigen Jahren Erfahrung in der Betreuung von FSV-Anwendern wurde die Dokumentation häufig gestellter Fragen im FAQ-System des RRZE im vergangenen Jahr intensiviert (<https://www.faq.rrze.fau.de/otrs/public.pl?Category=FSV>). Dabei wurden sowohl allgemeine Antworten erstellt, die für alle einsehbar sind als auch interne Antworten die nur dem Support zur Verfügung stehen. Alle Antworten können als Bausteine in Antworten auf E-mails verwendet werden.

Als Meilenstein wurden im Sommer 2011 alle FSV-Bucher angeschrieben und über die derzeitigen Berechtigungen informiert, sowie gebeten, in einer Umfrage Feedback zur Nutzung und zum Support zu geben. Die Rückmeldungen waren überwiegend positiv bei einer erfreulich hohen Rücklaufquote von 39,8%. Details zur Umfrage entnehmen Sie bitte der BI 86.

Für die Inventarverwaltung HIS-IVS wurde das Berichtswesen auch im vergangenen Jahr erweitert.

Das Controllingverfahren HIS-COB läuft im Regelbetrieb. Das bedeutet neben Versionspflege der Software und der Datenbanken insbesondere, dass die regelmäßigen Datenlieferungen aus

verschiedenen Systemen der Verwaltung begleitet werden müssen und dass Unterstützung beim Auffinden von Inkonsistenzen angeboten wird. Ebenso wird technisch der Datentransport von COB nach CEUS begleitet. In Eigenentwicklung wurde begonnen, ein Zusatzprogramm (KLAR-HPP) zur Bereinigung und datenschutzrechtlich notwendigen Aggregation der Daten zu den Personalkosten mit zugehöriger Datenbank zu entwickeln. Der technische Betrieb der HIS-COB-Clienten läuft auf Citrix.

Über das in den vergangenen Jahren aufgebaute hauseigene Crystal-Report-Know-how konnten für alle Finanzverfahren Berichtsvorlagen erstellt und von Seiten der HIS gelieferte Vorlagen angepasst werden.

3.6.6 Behördennetzzugang

Die Registrierungsstelle für die Bayerische Verwaltungs-PKI wird weiter betrieben. Die Zahl der Benutzer mit Behördennetzzugang ist auch im Jahr 2011 leicht gestiegen.

Die Anzahl der über RSA SecureID Token abgesicherten VPN-Zugänge ins Verwaltungsnetz hat die Anzahl von 50 Zugängen überschritten. Aufgrund eines Diebstahls beim Hersteller mussten alle vorhandenen Token ausgetauscht werden.

3.6.7 IZH-Helpdesk

Der zum Jahreswechsel 2010/11 im Betreuungsbereich durchgeführte Austausch der bisherigen Novell File- und Printservices durch Microsoft Active Directory hat sich in der Praxis bewährt und zur Abschaltung nicht mehr benötigter Server sowie zur Einsparung von Lizenzgebühren geführt.

Der Betrieb virtualisierter Desktops über CITRIX XenDesktop für die Abteilung P wurde weiter geführt. Für 2012 ist eine verstärkte Nutzung von XenApp eingeplant, um manuelle Softwareinstallationen auf ein Minimum zu reduzieren.

3.7 Grafik und Multimedia

3.7.1 Druckzentrum

Das RRZE stellt den Mitarbeitern der FAU moderne Geräte zur Erfassung, Bearbeitung und zum Ausdruck von Grafiken zur Verfügung. Scanner und Drucker können von allen Universitätsangehörigen genutzt werden, sind aber ausschließlich der Lehre und Forschung und dem Studium vorbehalten. Zur Unterstützung der Institute der FAU bietet das RRZE einen Posterdruck an, über den Poster für Forschung und Lehre gedruckt werden können.

Prinzipiell können im Druckzentrum zahlreiche Dateiformate ausgedruckt werden – vorausgesetzt alle in der Datei verwendeten Grafiken und Schriften werden verknüpft bzw. eingebettet. Als besonders gut geeignet haben sich reine Bilddateien wie TIFF, JPG, BMP, PNG sowie Postscript- und PDF-Dateien erwiesen.

Im Berichtsjahr wurden über Posteraufträge im Druckzentrum ca. 4.500 qm Papier geplottet, über weitere Druckaufträge ca. 1.250.000 SW- und Farblaserausdrucke auf DIN A4-Papier, die Zahl der Poster- und Druckaufträge belief sich insgesamt auf rund 2.600.

Scannen und drucken

Universitätsangehörige (Beschäftigte und Studierende) können Flachbettscanner im Format DIN A4 und DIN A3 im TNZB-CIP-Pool nutzen. Die Daten lassen sich auf vielfältige Weise auf einem Datenträger speichern oder über das Universitätsnetzwerk zu den angeschlossenen Instituten überspielen. Im TNZB-CIP-Pool waren im Berichtsjahr darüber hinaus drei Schwarzweiß- und ein Farblaserdruker für DIN A4-Ausdrucke verfügbar.

Posterdruck

Auf den Großformat-Tintenstrahlplottern des RRZE können Beschäftigte der FAU ihre Poster im Rahmen von Forschung und Lehre drucken lassen.

Die Plotter werden regelmäßig kalibriert. Seinen Kunden empfiehlt das Druckzentrum deshalb, für ihre Dokumente die richtigen Farbprofile (eciRGB und ISO coated v2) einzustellen, um damit farbrichtige Druckergebnisse zu erzeugen. Daten, die keine Information über die verwendeten Profile enthalten, werden als „sRGB“ und „Euroscale Coated“ behandelt, was einer typischen Office-Umgebung entspricht.

Zur Ansteuerung der Plotter dient das Softwarepaket Postershop, das die Verwaltung und Weiterverarbeitung der auszugebenden Bilder steuert. Die Grundlage des Pakets bildet das RIP-Modul JAWS. Die Posterdaten werden als Druckjob an das RIP aus Standard-PC-Anwendungen gesendet und danach für eine optimale Qualität von Postershop aufbereitet.

Technische Ausstattung

Neue Geräte beschafft

Bis Ende 2010 wurden Poster im Druckzentrum des RRZE noch auf zehn Jahre alten Plottern gedruckt. Eine Erneuerung der Geräte stand schon lange auf dem Wunschzettel und war dringend notwendig. Da kam die Finanzspritze aus dem Konjunkturpaket II sehr gelegen.

■ Großformat-Tintenstrahldrucker

Die 1999 erworbenen ENCAD-Novajet-Plotter konnten 2011 endlich erneuert werden. Die Entscheidung fiel auf den Großformat-Tintenstrahldrucker Stylus Pro 11880 von EPSON. Mit einem kleineren Modell desselben Herstellers konnten in den vergangenen Jahren schon gute Erfahrungen gesammelt werden. Damit im Falle eines defekten Plotters oder für Wartungsarbeiten der Posterdruck weiterhin ohne Unterbrechung zur Verfügung steht und eine konstante Druckqualität gewährleistet werden kann, wurden gleich drei Geräte vom selben Typ (Tintenbeschaffenheit und Druckbreite) beschafft. Sie sind technisch auf dem neuesten Stand und garantieren nicht nur Farbtreue, sondern auch Schutz vor Ausbleichen und Feuchtigkeit.



Abb. 28: EPSON Großformat-Tintenstrahldrucker Stylus Pro 11880



Abb. 29: Farblaserdrucker Canon imageRUNNER ADVANCE C5045i

■ Farblaserdrucker

Für den Druck farbiger Flyer, Dokumente und Plakate bis zu einer Größe von DIN A3 wurde der Farblaserdrucker Canon imageRUNNER ADVANCE C5045i beschafft. Er ersetzt seinen Vorgänger, den CANON CLC3200, der in den letzten sieben Jahren knapp eine Million Ausdrücke produziert hat.

■ Großformat-CAD-Plotter

Für CAD-Plots auf 80g schwerem Normalpapier geeignet, dazu sehr günstig in den Druckkosten (halber Preis) und im Unterhalt ist der HP 1055. Der Großformatplotter steht den Kunden ebenfalls seit 2011 zur Verfügung.

■ Stapelschneidemaschine

Für große Schneidemengen und kleinste Zuschnitte gibt es darüber hinaus seitdem nun auch eine moderne Stapelschneidemaschine IDEAL 4850, die es dem Druckzentrum erlaubt Flyer in beliebiger Größe zugeschnitten anzubieten.



Abb. 30: Stapelschneidemaschine IDEAL 4850

3.7.2 MultiMediaZentrum (MMZ)

Das MultiMediaZentrum (MMZ) des RRZE ist die Anlaufstelle für Fragen zum Thema Multimedia an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Es versorgt die Einrichtungen der Universität mit vielfältigen Mediendienstleistungen und bietet Studierenden mit den Medienplattformen Videoportal und iTunes U eine zusätzliche Informationsquelle für die Wissensaneignung.



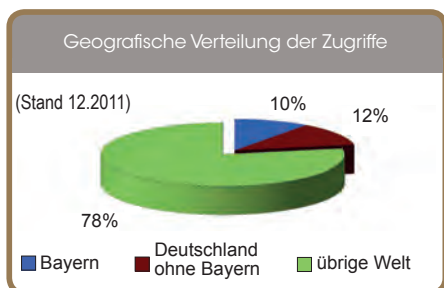
Abb. 31: Im eStudio mit angrenzender Regie erstellt das MMZ Vorlesungsaufzeichnungen oder organisiert Video-konferenzen. Auch Liveübertragungen ins Internet, eine Liveübertragung in andere Hörsäle der Universität bzw. an andere Universitäten sind möglich.

Medienportale

Die Medienplattformen Videoportal und iTunes U der Friedrich-Alexander-Universität haben sich seit 2010 als zentrale Dienstleistung für Einrichtungen der gesamten Universität etabliert und sind, neben dem Blogdienst, seit April 2011 das mit am häufigsten aufgerufene Webangebot der FAU.

In den zurückliegenden zwei Jahren wurden das Videoportal und iTunes U zu festen Bestandteilen des multimedialen Angebots der Universität. Dienen sie innerhalb der FAU in erster Linie als Ergänzung zum E-Learning-Angebot, so haben sie außerhalb der FAU eher die Rolle eines Werbeträgers auf internationaler Ebene übernommen. Dies lässt sich auch anhand der Downloadzahlen

Abb. 32: Die geografische Verteilung der registrierten Zugriffe zeigt deutlich, dass das Videoportal nicht nur als Dienst innerhalb der FAU wahrgenommen wird. Auch außerhalb Bayerns, vor allem aber im internationalen Raum besteht ein großes Interesse am medialen Angebot der Universität.



bestätigen. Ende 2011 überschritten Videoportal und iTunes U gemeinsam die Downloadmarke von 1,5 Millionen Medien. Nach knapp zwei Jahren verzeichneten beide Plattformen monatlich ca. 100.000 Downloads.

iTunes U

Nachdem Apple Anfang 2011 die Strukturen für iTunes U überarbeitet hatte, musste die gesamte Schnittstelle des Videoportals entsprechend angepasst werden, andernfalls hätte man die Präsenz in iTunes U nicht aufrechterhalten können. Stichtag für den Relaunch von Apples iTunes U war der 12. April 2011.

Diese Änderungen und der Relaunch von iTunes U waren maßgeblich am Erfolg der Plattformen beteiligt. Speziell in den Monaten April und Mai 2011 gab es auffällig viele Zugriffe. Sie sind der besonderen Beliebtheit der Vorlesung „Betriebswirtschaftslehre von Prof. Dr. D.U. Gilbert“ zuzuordnen, die sich fast zwei Monate lang auf Platz 1 der TOP-Downloads des gesamten universitären iTunes U-Materials befand. Solche Erfolge gelingen jedoch nur, wenn die eingestellten Beiträge möglichst aktuell und öffentlich zugänglich sind. Dafür muss aber zunächst die schwierige Hürde genommen werden, den Dozenten davon zu überzeugen, die eigene Vorlesung aufzeichnen zu lassen.

Zahlreiche zusätzlichen Änderungen an der gesamten Datenbasis und der Implementierung des Videoportals verzögerten dessen geplanten Relaunch um ein ganzes Semester. Erst zum Wintersemester 2011/12 ging das Videoportal der FAU neu an den Start.

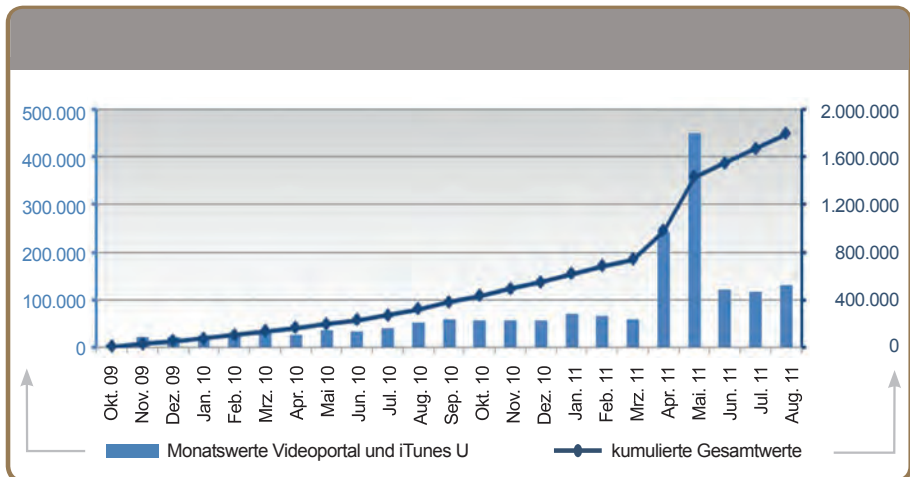


Abb. 33: Sehr gefragt war 2011 die Vorlesung „Betriebswirtschaftslehre“ von Prof. Dr. D.U. Gilbert. Die auffällig hohen Werte für April und Mai 2011 kamen durch die zu dieser Zeit neu eingestellte Vorlesungsaufzeichnung zustande.

Wo vorher komplette Seiten mit allen vorhandenen Beiträgen angezeigt wurden, stehen seit dem einzelne Indexseiten mit Blätterfunktion zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es einen Dozenten- und einen Semesterindex; ebenso eine Seite mit den aktuellen Top-Downloads, gesplittet nach den vorhandenen Plattformen sowie je eine Übersichtsseite für Kurse bzw. Einzelveranstaltungen. Auch der Webplayer des Videoportals wurde einem Update unterzogen. Das Ergebnis ist ein Player, der neben Flash auch HTML5 unterstützt. Damit können die Beiträge nun auch direkt über das Videoportal auf mobilen Geräten wie dem iPhone oder dem iPad betrachtet werden. Ein Schritt weg von Flash und hin zu HTML5.

Für mehr Benutzerfreundlichkeit und Performance agiert jetzt im Hintergrund ein separater Contentserver, der Videostreams erlaubt. Außerdem können Nutzer zu beliebigen Stellen im Video springen, ohne sich erst das gesamte Video herunterladen zu müssen.

Medienproduktionen

Medienproduktionen gehören zum Standardrepertoire des MMZ.

Vorlesungsaufzeichnung

In den vergangenen zwei Jahren ist der Wunsch der Studierenden nach Videoaufzeichnungen von regulären Vorlesungen stark gestiegen. Entsprechend zeichnet das Medienteam jedes Semester zwischen 15 und 20 Doppelstunden auf. Das hierbei produzierte Material kann entweder völlig offen über die unterstützten Medienportale ins Internet gestellt werden oder mit einem Schutzmechanismus nur einer ausgewählten Nutzergruppe via LMS „StudOn“ zur Verfügung gestellt werden.

Vorlesungsübertragungen

Wird der Andrang in einer Vorlesung zu groß, muss die Veranstaltung in einen anderen Hörsaal übertragen werden. Grundsätzlich ist hierfür innerhalb des Universitätsgeländes praktisch jeder Hörsaal geeignet, weil eine geeignete Netzinfrastruktur vorhanden ist. Im jeweiligen Anwendungsfall ist es jedoch immer noch mit viel „Handarbeit“ verbunden, da sowohl die Sendegeräte (Kamera, Codec, Ton) als auch die Empfangsseite jedes mal neu aufgebaut werden muss. Konkret wurde im WS11/12 die Vorlesung „Allgemeine und Anorganische Chemie“ von Prof. Dr. L. Dahlenburg zwei mal pro Woche in einen nahe gelegenen Hörsaal übertragen und gleichzeitig auch aufgezeichnet.

Fernsehproduktionen mit dem Bayerischen Rundfunk

Schon seit 1999 produziert das MMZ in direkter Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Rundfunk jedes Jahr etwa 16 Sendungen. Vorwiegend werden Beiträge der Vorlesungsreihe Collegium Alexandrinum, universitäre Ringvorlesungen oder hochschulpolitische Diskussionsrunden in der Aula des Erlanger Schlosses aufgezeichnet und in einem verteilten Workflow für BR-alpha aufbereitet. Die dabei entstandenen Aufnahmen werden im regulären Programm von BR-alpha ausgestrahlt und können via Satellit oder Kabel frei empfangen werden.

Im Berichtsjahr produzierte das RRZE gemeinsam mit dem BR folgende Sendungen:
11.05.2011, Prof. Dr. F. Nimmerjahn: Immunologie – Einblick in die Funktionsweise des Immunsystems

- 01.06.2011, Dr. B. Schuler-Thurner: Immunologie – Von der Vision zur Wirklichkeit – Impfung gegen Krebs
 - 09.06.2011, Prof. Dr. M. de Zwaan: Emmy-Noether-Vorlesung – Diagnostik und Therapie der Essstörungen
 - 08.06.2011, Prof. Dr. C. Ostgathe: Grenzlinien des Alterns – Palliativmedizin und Altern
 - 22.06.2011, Prof. Dr. D. Zimprich: Grenzlinien des Alterns – Möglichkeiten und Grenzen des Lernens im Alter
 - 29.06.2011, Prof. Dr. C. Sieber: Grenzlinien des Alterns – Grenzen des Alterns aus geriatrischer Sicht
 - 30.06.2011, Prof. Dr. F. Freiling: Datensicherheit – Wie bewege ich mich sicher im Cyberspace?
 - 07.07.2011, Prof. Dr. F. Freiling: Datensicherheit – Mit der Wissenschaft auf Verbrecherjagd: Fallbeispiele aus der forensischen Informatik
 - 20.07.2011, Dr. E. Freiberger: Grenzlinien des Alterns – Körperliche Bewegung und Sport – Zwei Seiten einer Medaille
 - 21.07.2011, Prof. Dr. B. Fleckenstein: Immunologie – Was nützen Impfungen gegen Viren?
 - 27.07.2011, Prof. Dr. F. R. Lang: Grenzlinien des Alterns – Grenzen der Selbstbestimmung im Alter
 - 20.10.2011, Prof. Dr. A. Reis: Humangenetik – Genetische Diagnostik in der modernen Medizin
 - 27.10.2011, PD Dr. U. Hüffmeier: Humangenetik – Genetische Prädisposition – Ein Blick in die Glaskugel?
 - 02.11.2011, Prof. Dr. T. Fröhlich: Schicksal, Freiheit und Prognose – Fortschrittsoptimismus und Prognose im modernen China
 - 17.11.2011, Prof. Dr. W. Peukert: Neue Materialtechnologien – Partikeltechnologien – Basis für neue Hochleistungsmaterialien
 - 23.11.2011, Prof. Dr. K. Herbers: Schicksal, Freiheit und Prognose – Wahre und falsche Propheten: Blicke in die Zukunft im lateinischen Westen
- In Eigenregie entstanden weitere Aufzeichnungen:
- 13.01.2011, Prof. Dr. H. Bobzin: Islam in unserer Welt – Der Koran und seine Übersetzungen in der globalisierten Welt
 - 20.01.2011, Prof. Dr. H. H. Behr: Islam in unserer Welt – Zwischen religiöser Institution und pädagogischer Letztverantwortung. Kritische Impulse des Deutschen Wissenschaftsrats für die Ausbildung von Lehrkräften für den islamischen Religionsunterricht.
 - 03.02.2011, Dr. C. Ferrari: Islam in unserer Welt – Aristoteles in Bagdad. Philosophie zwischen Ost und West im Mittelalter.
 - 08.02.2011, Prof. Dr. M. Rohe: Islam in unserer Welt – Muslimische Haltungen zum säkularen Rechtsstaat.

Videokonferenzen

Das RRZE ist Mitglied beim DFN und hat somit Zugang zur DFN-MCU, DFN-Gateway und Webkonferenzdienst „Adobe Connect“. Der Videokonferenzdienst wurde verstärkt in Anspruch genommen, sodass für die Folgejahre eine Ausweitung dieser Dienstleistung vorzunehmen ist.

amh-Tagung: Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen

Zweimal im Jahr trifft sich die Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an deutscher Hochschulen (amh), um über Entwicklungen am Hochschulmarkt, Neuigkeiten in der Branche und über die Zukunft multimedialer Dienste im universitären Umfeld zu beraten. Die Herbsttagung 2011 fand vom 10. bis 11. Oktober 2011 erstmals am Regionalen RechenZentrum Erlangen (RRZE) statt und wurde vom Medienteam organisiert. Die 35 Teilnehmer erwartete ein breit gefächertes Themenspektrum rund um die Medieninfrastruktur und die E-Learning-Dienste der Hochschulen.

Digitale Dividende

Für die Aufnahme bei Vorlesungsaufzeichnungen werden am MMZ auch eine Reihe von Funkmikrofonstrecken eingesetzt. Diese Mikrofone wurden in dem - über lange Jahre lizenzfreien - Frequenzbereich von 790-820 Mhz betrieben. Durch die Neuzuteilung dieses Frequenzbandes durch die Bundesnetzagentur im Jahr 2010 konnte wegen einsetzender Nutzung dieses Bereiches durch LTE-Funk kein störungsfreier Betrieb mehr erwartet werden. Deshalb mussten alle 15 Funkstrecken des MMZ in einen neuen Frequenzbereich (520-560 Mhz) umgezogen werden. Bei 10 Funkmikrofonen gelang eine Umrüstung, bei 5 weiteren mussten neue Geräte beschafft werden. Die Auswahl der Geräte und des Frequenzbereiches wurden mit der ATD (Betreiber der Hörsaaltechnik) abgesprochen.

Lange Nacht der Wissenschaften

Für die LNdW 2011 hatte das MMZ drei Kamerateams (Moderation, Kameramann und Assistenz) in die Nacht geschickt, um aus dem gesamten Spektrum der Universität zu berichten. Die Beiträge wurden auf dem kürzesten Wege in das eStudio übermittelt, umgehend bearbeitet und sofort im Anschluss nach Tennenlohe zum befreundeten Sender „bit eXpress“ übertragen. Dort gingen die Beiträge einerseits als Videobeitrag auf den dortigen DVB-T-Sender bzw. als Audiobeitrag ins Internetradio.

3.8 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 ein eigenes Team bereit (HPC Services). Dieses sichert den Zugriff auf ein umfangreiches Spektrum an Rechenkapazitäten für Arbeitsgruppen der FAU. Dabei fallen dem RRZE als Schnittstelle zwischen dem Wissenschaftler und den zentralen Computeservern des RRZE sowie den in Deutschland verfügbaren Hoch- und Höchstleistungsrechnern zwei wesentliche Aufgaben zu:

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

Innerhalb Bayerns arbeitet das RRZE im HPC eng mit dem LRZ in Garching zusammen, betreibt seit 2008 die KONWIHR-Geschäftsstelle Nord und stellt den stellvertretenden KONWIHR-Sprecher, Prof. Dr. G. Wellein. Deutschlandweit ist das RRZE als assoziiertes Gründungsmitglied der Gauß-Allianz aktiv in die nationalen HPC-Aktivitäten eingebunden. Darüber hinaus ist das RRZE auch Partner in verschiedenen überregionalen HPC-Forschungsprojekten.



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

3.8.1 Hardwareausstattung und -entwicklung

Das RRZE bezieht seine Kunden in die Konzeption seiner Hardware-Strategie sowie in alle Schritte des Beschaffungsprozesses ein. Durch den regelmäßigen und intensiven Informationsaustausch 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, zählt sich aber in Form hoher Auslastungs- und Leistungszahlen der Systeme aus.

Im Jahr 2011 wurden im Bereich HPC keine neuen Großsysteme installiert. Das Testcluster, das als „Spielwiese“ für neue Architekturen dient, wurde um einen Einzel-Socket-Rechenknoten mit Intel „Sandy-Bridge“-Prozessor erweitert. Diese Architektur, die in Intel-Nomenklatur einen „Tock“, also

eine signifikante Weiterentwicklung darstellt, wurde intensiv gebenchmarkt, wobei in der Mikroarchitektur deutliche Vorteile gegenüber dem „Bulldozer“-Design des Konkurrenten AMD zu finden waren. Speziell der neue, segmentierte Level-3-Cache bietet eine sehr große aggregierte Bandbreite zu den Rechenkernen und stellt – speziell im Vergleich mit dem sehr langsamen L3-Cache der AMD-Konkurrenz – einen deutlichen Fortschritt dar. Auch die neue Befehlssatz-Erweiterung AVX („Advanced Vector Extensions“), die den Gleitkomma-Durchsatz pro Rechenkern verdoppelt, wurde intensiv untersucht und im Rahmen verschiedener Projekte zum Einsatz gebracht. Die Erfahrungen mit der neuen Prozessor-Architektur wurden auf dem Frühjahrstreffen des ZKI AK Supercomputing präsentiert.

HPC-Cluster32/64 (Linux Xeon Cluster)

Die erste Stufe dieses HPC-Clusters am RRZE wurde im März 2003 beschafft, im November 2003 (homogen) erweitert sowie Ende 2004, Anfang 2006 und Ende 2007 (mit kompatibler neuer Technologie) ausgebaut.

Der 2003 beschaffte Teil des Clusters wurde im August 2009 abgeschaltet, weil der Weiterbetrieb sich nicht mehr lohnte. Auch die Ende 2004 beschaffte Erweiterung erreichte im Jahr 2010 langsam das Ende der Hardware-Lebensdauer. Im April 2011 wurde das komplette Rack an das Computer Chemie Centrum (CCC) abgegeben.

Das System bestand Ende 2011 aus:

- Ca. 25 4-fach-Rechenknoten mit je zwei Dual-Core-Opteron (2,0 GHz), 4 GB Hauptspeicher und einer 80 GB IDE-Festplatte,

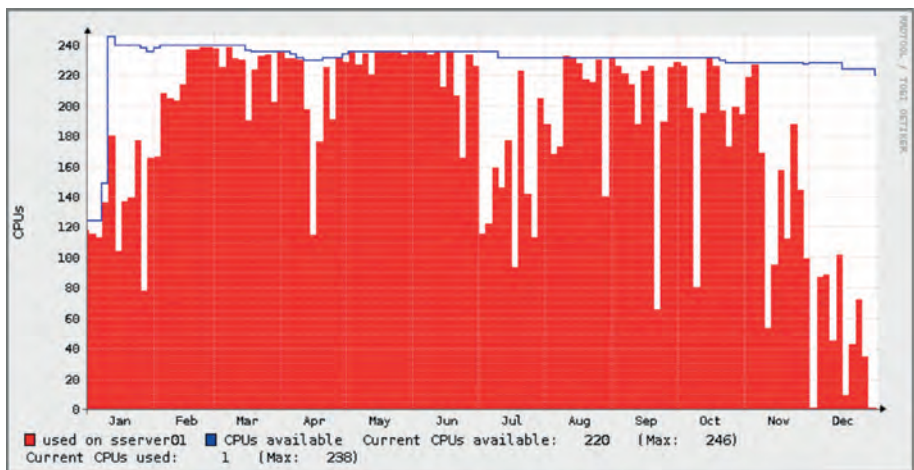


Abb. 35: Auslastung des HPC-Cluster32/64 im Jahr 2011

- Ca. 60 2-fach-Rechenknoten (Typ „Port Townsend“) mit je einem Dual-Core Xeon 3070 (Core2 Duo 2.66 GHz), 4 GB Hauptspeicher und einer 160 GB SATA-Festplatte (Erweiterung 09/2007).

Das Gesamtsystem ist mit Gbit-Ethernet vernetzt und bietet sich dadurch vor allem für Durchsatzrechnungen und Programme mit moderatem Kommunikationsaufwand an. Für parallele Programme steht auf den 66 „Port-Townsend“-Knoten mit einem Socket zusätzlich ein DDR-Infiniband-Netzwerk zur Verfügung.

Zugang zum System erhalten die Kunden über zwei Frontend-Rechner mit erweitertem Speicher- bzw. Plattenausbau. Diese Knoten werden auch für Entwicklungsarbeiten und kurze serielle Testläufe eingesetzt. Darüber hinaus steht ein integrierter NFS-Fileserver speziell für die Anwender aus dem Bereich Bioinformatik bereit. Obwohl auf diesem System immer noch treue Kunden – speziell mit serieller Durchsatzlast – zu finden sind, hat es mittlerweile das Ende seiner sinnvollen Nutzungsdauer erreicht und wird das Jahr 2012 vermutlich nicht überleben.

HPC-Altix-Cluster (SGI Altix 3700 Supercluster)

Der Altix-Supercluster besteht seit der Erweiterung im Jahr 2006 aus zwei Teilen: einem System mit 128 GB Speicher und 32 Itanium2-Prozessoren (1,3 GHz) und einem System mit 32 GB Hauptspeicher und 16 Prozessoren (1,5 GHz). Er dient als Ergänzung zum HPC-Cluster 32/64 und ist mit dem vom Memoryserver bekannten NUMALink-Netzwerk für Programme mit hohen Anforderungen an die Kommunikationsbandbreite und hohem Speicherbedarf ausgestattet. Das „große“ System besteht aus acht sogenannten „Compute-Bricks“, die jeweils zwei Rechenknoten mit je zwei CPUs beherbergen. 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. In der kleineren Maschine sind acht Rechenknoten mit je zwei Prozessoren durchweg mittels NUMALink4 verknüpft. Die 128 GB (bzw. 32 GB) physikalisch verteilter Speicher können als gemeinsamer Datenraum genutzt werden. Die Ausstattung mit 2,7 TB lokaler Plattenkapazität ist für die Ablage von Zwischenergebnissen ideal.

Bedingt durch die Inbetriebnahme anderer leistungsfähiger Cluster war das System zuletzt nur noch marginal ausgelastet und wurde deshalb im Februar 2011 endgültig abgeschaltet. Die kleine Maschine wurde an das Computer-Chemie-Centrum, das noch ein baugleiches System im Einsatz hat, als „Ersatzteillager“ abgegeben.

Woodcrest-Parallelrechner (Hewlett-Packard)

Der von der Firma Bechtle Ende 2006 installierte Parallelrechner steht seit Mitte Februar 2007 mit 744 CPUs in 186 Rechenknoten den Kunden zur Verfügung. Bereits im August 2007 konnte das System aus Berufungsmitteln eines Lehrstuhls um 31 Knoten (124 CPUs) sowie 2008 aus Mitteln des RRZE um weitere sieben Knoten (28 CPUs) homogen erweitert werden.

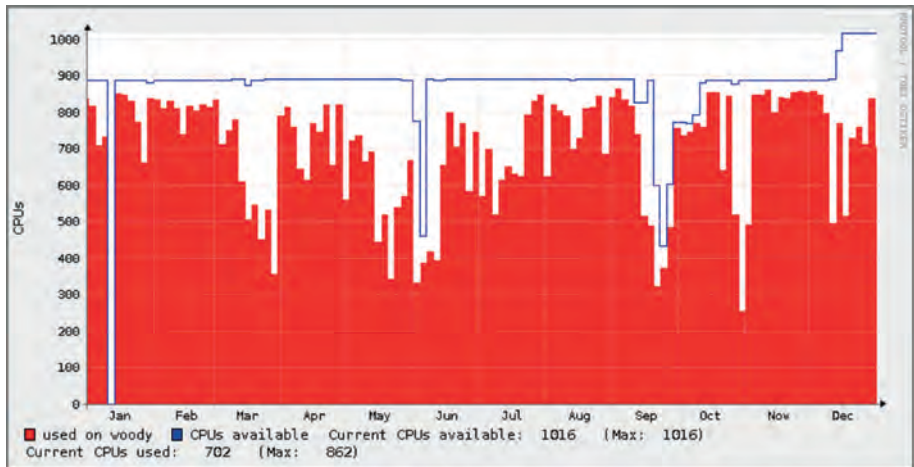


Abb. 36: Auslastung des Woodcrest-Clusters im Jahr 2011. Ende Dezember wurde eine Erweiterung durch Intel Sandy-Bridge-Systeme installiert, die aber erst 2012 in den Benutzerbetrieb übergeben wurde.

Die Hardware-Ausstattung:

- 224 Rechenknoten „HP DL140G3“ mit je 4 CPUs (2 Socket mit jeweils Intel-Xeon-5160-Prozessoren, 3 GHz, FSB1333, „Core2“-Architektur), 8 GB Hauptspeicher und 160 GB SATA-Festplatte. Insgesamt stehen 896 CPUs in 448 Sockets mit einer theoretischen Gesamtrechenleistung von 10,8 TFlop/s zur Verfügung.
- 2 Zugangsknoten mit identischer Ausstattung zu den Rechenknoten für Entwicklung und serielle Testläufe.
- DDRx-Infiniband-Netzwerk über einen Voltaire-Switch vom Typ ISR 9288 (DDR auf Leaf-Switches, SDR in den Spine-Switches).
- Lokaler NFS-Fileserver mit 15 TB Nettokapazität.
- Paralleles Filesystem Lustre mit 15 TB Nettokapazität und bis zu 900 MB/s Bandbreite beim Lesen oder Schreiben.

Zusammen mit der Hardware wird eine abgerundete Entwicklungsumgebung mit Intel-Compilern, Bibliotheken und Performancetools, diversen MPI-Varianten und einem parallelen Debugger (Allinea DDT) bereitgestellt.

Der Woodcrest-Parallelrechner bildete 2010 noch die wichtigste und größte Rechenzeit-Ressource am RRZE. Ab Anfang 2011 verlagerten sich Paralleljobs zunehmend auf das neue „LiMa“-Cluster, der Woodcrest-Parallelrechner wird dagegen zunehmend durch serielle Durchsatzjobs gefüllt. Die Grafik (Abb. 37) zeigt, dass das System dadurch noch gut ausgelastet ist. Die Beschaffung eines Nachfolgesystems ist für 2013 vorgesehen.

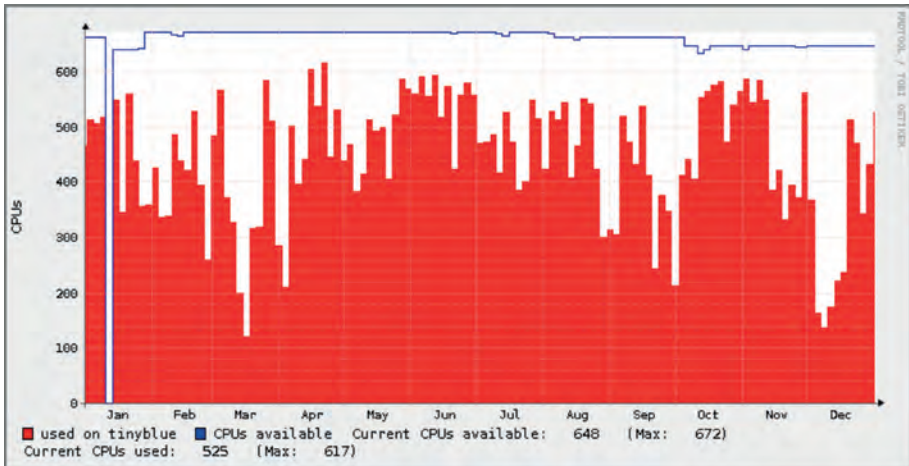


Abb. 37: Auslastung des TinyBlue-Clusters im Jahr 2011

TinyBlue-Parallelrechner (IBM)

Um den Woodcrest-Cluster bis zur Installation des offiziellen Nachfolgesystems für das Cluster 32/64 zu entlasten, wurde Ende 2009 ein kleiner Cluster auf Basis von modernen Intel Nehalem-Prozessoren installiert. Er trägt den Namen TinyBlue und ist ein iDataPlex-System der Firma IBM.

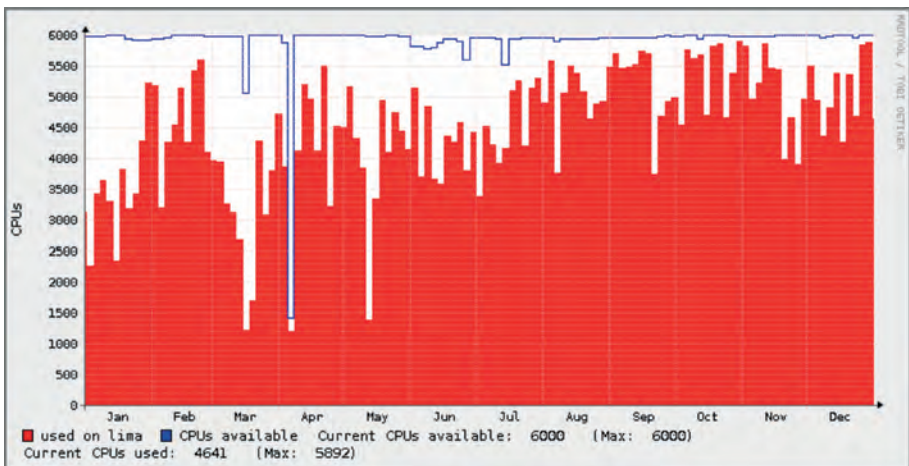


Abb. 38: Auslastung des LiMa-Clusters im Jahr 2011. Der reguläre Benutzerbetrieb begann im Februar. Nach ca. sechs Monaten war eine sehr gute Auslastung erreicht.

Die Hardware-Ausstattung:

84 Rechenknoten IBM DX360M2 mit je 8 echten / 16 virtuellen CPU-Kernen (2 Socket mit jeweils Intel Xeon X5550 Prozessoren, 2,66 GHz, 1.333 MHz Speichertakt, Nehalem-Architektur, 12 GB Hauptspeicher und 250 GB SATA-Festplatte), QDR Infiniband-Netzwerk mit voll nichtblockierender Struktur, aufgebaut aus 5 Switches vom Typ Qlogic 12200. Der Cluster verfügt nicht über eigene Frontends, er benutzt die Woodcrest-Frontends mit.

Insgesamt wird eine theoretische Gesamtrechenleistung von 7 TFlop/s zur Verfügung gestellt. Durch die deutlich höhere Speicherbandbreite verfügt der Cluster trotz der nominell geringeren Spitzenleistung über ein großes Potenzial für passende Applikationen. Aufgrund der komplexeren Knotentopologie (zwei virtuelle Cores pro physikalischem Rechenkern, ccNUMA-Speicherarchitektur) ist ein „Pinning“, d.h. ein Binden der Threads und Prozesse an bestimmte Ressourcen, absolut notwendig, um gute und reproduzierbare Performance zu erreichen.

„LiMa“-Parallelrechner (NEC)

Der Ende des Jahres 2010 installierte NEC-Cluster „LiMa“ („Little Machine“) ging Anfang 2011 in den regulären Benutzerbetrieb und stellt heute die Hauptressource für die HPC-Kunden des RRZE dar. Er besteht aus 500 Rechenknoten (6.000 Kerne) mit je zwei Intel „Westmere“-Sechskern-Chips (2,66 GHz Nominalfrequenz) und 24 GB Hauptspeicher. Die aggregierte Spitzenperformance beläuft sich auf ca. 64 TFlop/s. Die Knoten sind durch ein voll nichtblockierendes „Fat Tree“ QDR-InfiniBand-Netzwerk verbunden. Als temporäre Datenablage dient ein paralleles Filesystem „LXFS“ auf Lustre-Basis mit ca. 130 TB Nettokapazität und ca. 3 GB/s Bandbreite. Für LiMa wurden am RRZE erstmals abgeschlossene Racks installiert, die durch Beistellkühlgeräte mit kalter Luft versorgt werden und nur sehr wenig Wärme an die Raumluft abgeben.

Das neue System hat ungefähr die sechsfache Spitzenleistung und fast zwölf mal mehr aggregierte Speicherbandbreite als der Woody-Cluster. In der Top500-Liste der weltweit leistungsfähigsten Rechner vom November 2010 debütierte es auf Platz 130.

Bedingt durch die massive Rechenleistung war das System in den ersten Monaten nach der Inbetriebnahme nicht optimal ausgelastet. Im zweiten Halbjahr 2011 pendelte sich jedoch die Last wieder auf hohem Niveau ein (S. 78, Abb. 38 „Auslastung des LiMa-Clusters“).

GPU-Cluster

Die Verwendung von Grafikkarten für Berechnungen verspricht durch die extrem hohe theoretische Rechenleistung moderner Grafikkerne deutliche Performancegewinne für einzelne, dafür geeignete Anwendungen: Vergleicht man die zur Verfügung stehenden relevanten Ressourcen, d.h. Memory-Bandbreite und Spitzenrechenleistung, so kann man von einer modernen Grafikkarte eine Beschleunigung um einen Faktor 2-5 gegenüber einem aktuellen Dual-Socket-Rechenknoten erwarten. In Erlangen arbeiten einige Wissenschaftler, vor allem aus der Informatik, an der effizienten Nutzung von Grafikkarten. Mit dem experimentellen GPU-Cluster bietet das RRZE ihnen die Möglichkeit, Benchmarks und Optimierungen auf einem moderat großen System durchzuführen.

Die Hardware-Ausstattung:

- 8 Knoten mit je 2 Xeon 5550 Nehalem-Chips, 24 GB RAM und 2 NVIDIA Tesla M1060 GPU Boards
- Ein Knoten mit 2 Xeon 5650 Westmere-Chips, 48 GB RAM und 2 NVIDIA Fermi C2070 (6 GB) sowie einer Fermi C2050 (4 GB) GPU-Boards und einer NVIDIA Consumer-Grafikkarte GTX280
- DDR-Infiniband-Netzwerk

Bei den GPU-Boards handelt es sich im Prinzip um besonders leistungsfähige Grafikkarten mit hohem Speicherausbau. Weil jedoch kein Grafikausgang aufgelötet ist, lassen sie sich nicht als normale Grafikkarte verwenden, sondern ausschließlich für Compute-Anwendungen.

TinyFat-Cluster und „Memoryhog“

Dem starken Wunsch einiger HPC-Kunden nach Systemen mit großem Speicherausbau konnte durch die Installation einer Anzahl separater Knoten Rechnung getragen werden. Dadurch wurde eine „Heterogenisierung“ der großen Produktionssysteme vermieden. Konkret wurde folgende Hardware installiert und Anfang 2011 in den regulären Benutzerbetrieb gegeben:

Memory-Cluster „TinyFat“:

- 16 Rechenknoten des Typs HP DL385 G7
- Je 2 CPU-Socket (16 Kerne) AMD Opteron 6134 („Magny Cours“) bei 2,3 GHz Taktfrequenz
- 128 GByte Hauptspeicher pro Knoten
- QDR Infiniband (voll nichtblockierend) zwischen allen Knoten
- Als Frontends dienen die Frontends des Woodcrest-Clusters

Einzelssystem „Memoryhog“:

- 1 x HP DL385 G7
- 2 CPU-Socket (16 Kerne) AMD Opteron 6134 („Magny Cours“) bei 2,3 GHz Taktfrequenz
- 128 GByte Hauptspeicher
- Interaktiver Zugang (ohne Batchsystem) für alle HPC-Kunden des RRZE

Windows Compute Cluster

Im Windows-Cluster arbeiten 16 moderne Rechenknoten mit je zwei hexacore-CPU's vom Typ AMD Istanbul und je 32 GB Hauptspeicher unter dem Betriebssystem „Windows HPC Server 2008“. Der Cluster hat eine Spitzenperformance von ca. 2 TFlop/s. Bei der Installation wurde ein Dual-Boot-Konzept implementiert, das es ermöglicht, einzelne Knoten je nach Anforderung unter Windows oder Linux zu booten.

Das System wurde auch 2011 von einigen RRZE-Kunden, insbesondere aus der Medizin und den Wirtschaftswissenschaften, intensiv als Produktiv-Ressource genutzt.

3.8.2 HPC-Beratung

Anwender der FAU nutzen das national verfügbare Spektrum an Hoch- und Höchstleistungsrechnern intensiv. 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-8/9 Vektorrechner) und Jülich (IBM BlueGene/P, Sun/Bull Nehalem-Cluster). Das RRZE unterstützt dabei 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.

Breiten Raum nehmen auch die Beratungsaktivitäten auf dem Softwaresektor ein. Durch die Verfügbarkeit fortgeschrittener Werkzeuge wie Performancetools und parallelem Debugger, wird bei vielen Anwendern der Ruf nach Unterstützung laut, insbesondere weil sich die komplexen Softwareprodukte oft nicht intuitiv erschließen. Darüber hinaus übernimmt die HPC-Gruppe auch die Installation und Bereitstellung von Software, wie etwa Compiler und kommerzielle Simulationspakete.

Das Feld der HPC-Beratung schließt auch die Beteiligung an Informationsveranstaltungen, Workshops und – bedingt durch die stetig gewachsene internationale Sichtbarkeit der Gruppe – internationalen Konferenzen ein. Diverse Lehrveranstaltungen, z. B. der jährliche HPC-Blockkurs in Zusammenarbeit mit dem LRZ München, die Parallelrechner-Vorlesung an der Ohm-Hochschule Nürnberg und die Vorlesung „Programming Techniques for Supercomputers“ an der FAU runden die Aktivitäten ab.

3.8.3 Verbund mit dem Leibniz-Rechenzentrum München (LRZ)

Durch die Installation der neuen Cluster wurde der Bedarf an externer Rechenkapazität im mittleren Bereich für Erlanger HPC-Kunden deutlich verringert, was seit 2007 zu einer Reduktion der Rechenzeitnutzung Erlanger Nutzer am Linux-Cluster des LRZ geführt hat. Insgesamt wurden durch Kunden aus Erlangen am Münchner Linux-Cluster im Jahr 2011 ca. 429.000 CPU-Std. abgezogen, was 1,2 % der Gesamtleistung ausmacht. Somit ist klar, dass die Strategie des RRZE, durch angemessenen Ausbau lokaler Ressourcen eine Kompensation für das faktisch häufig gewordenen Landesrechnerkonzept zu schaffen, aufgegangen ist.

3.8.4 Erlanger Großkunden

Der Grundbedarf an IT-Ressourcen wird im Rahmen des „kooperativen DV-Versorgungskonzepts“ dezentral abgedeckt, nur ein Spitzenbedarf wird zentral zur Verfügung gestellt. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Nutzungsdaten in Form der verbrauchten CPU-Zeit von Erlanger Großkunden und anderen Hochschulen am RRZE im Jahr 2011.

Tab. 8: CPU-Stunden von FAU-Großkunden am RRZE (LiMa, Woody, Cluster32, Tiny Blue, Tiny GPU, Tiny Fat)

Nutzergruppe	LiMa	Woody	Cluster 32	Tiny Blue	Tiny GPU	Tiny Fat
LS Theoretische Chemie	20.092.394	463.346	119.401	1.023.482	7	53.770
Computer Chemie Centrum (CCC)	15.202.191	416.857		979.675		
LS Informatik 10	8.377.002	234.872		1.172.348	34.320	
Prof. f. Computational Biology	6.802.290	96.889	30.949	1.382.619		3.793
LS Prozessmaschinen	6.287.091	41.937		28.295	102	7
RRZE-Nutzer d. TUM	6.102.976					
LS Theoret. Festkörperphysik	3.407.685	169.543		140.979		
LS Strömungsmechanik	3.239.615	916.589				
LS Theoretische Physik I/II/III	4.163.438	689.613	683.929	281.067		10.842
RRZE	2.674.636	67.304	27	57.300	59.144	130.064
LS Verfahrenstechnik	889.487	76.727				
LS Werkstoffwissenschaften	843.778	392.751	794	97.555		156
LS Anorg./Analyt. Chemie	417.283	1.339	3.277			
LS Pharmazeutische Chemie	316.743	11.255				
RRZE-Nutzer d. Uni Greifswald	282.654	48.792				
HPC-Gasteinträge	114.221	36.022		62	9	
Institut f. Biochemie	82.188	202.869		1.805.257		1.403
LS Anglistik	69.420	37.739	10.353	36.339	48.789	28.751
LS Angewandte Mathematik	50.161	4.876		302		100
Kurse d. RRZE	20.541	23.921		6.322	1.036	
RRZE-Nutzer HPC	1.085	35.567		43.420		
LS Informatik 2	107	2		328	1.934	715
Multiscale Simulation of Particulate Systems	65	25.972				
RRZE-Nutzer der HS Nürnberg	19	656			1.337	
Prof. f. Theoretische Physik m. d. Schwerpunkt Elektronentransport	5	845.363				
LS Experimentalphys. (Optik)	2	54.658				
LS Informatik 5		201.887				320.770
ECAP		390.441			993	957
LS Kristall. & Strukturphysik		130.771				

Nutzergruppe	LIMa	Woody	Cluster 32	Tiny Blue	Tiny GPU	Tiny Fat
LS Physik		94.554				
LS Sensorik		89.829				2.427

Tab. 9: CPU-Stunden von FAU-Großkunden am RRZE (Woody, Cluster32, Tiny Blue, Tiny GPU, Tiny Fat, Windows-Cluster)

Nutzergruppe	Woody	Cluster 32	Tiny Blue	Tiny GPU	Tiny Fat	Windows-Cluster
Prof. f. Theoretische Physik	55.006	381.402				
LS Anorg. & Allgem. Chemie	20.909					
LS Experimentalphysik	18.459					
Prof. f. Comput. Chemistry	17.372		715.445		59.886	
LS Therm. Verfahrenstechnik	13.696	341.357				
Sternwarte Bamberg	13.384	11.989				
Physikalisches Institut	11.748					
AudioLabs	8.592					
Humangenetisches Institut	3.544					
LS Chem. Reaktionstechnik	74		130	8		
LS Informatik 3				4.514		
Prof. f. Computerlinguistik		435				
Studenten					536	
LS Informatik 10						1
RRZE						5
LS Informatik 2						8
LS Statistik & Ökonometrie						20.283
Phoniatriische & Paedaudiologische Abt. i.d. HNO-Klinik						61.464
RRZE-Nutzer d. TU Braunschweig						33
LS Versicherungswirtschaft						122.288
GfK LS f. Marketing Intelligence						1.563

3.9 Software

Das RRZE beschafft für Einrichtungen der Universität Erlangen-Nürnberg und – soweit möglich – für die Hochschulen der Region Software-Lizenzen für den dienstlichen Gebrauch und stellt diese in stets aktuellen Versionen zur Nutzung zur Verfügung.

Daneben steht aus den Verträgen die Software zum Teil auch zur privaten Nutzung zur Verfügung (vgl. S. 91, 3.9.2 „Private Nutzung – Software für Studierende und Beschäftigte“); ebenso wird „lizenzkostenfreie Software“ (Freeware/Shareware) bereitgestellt.

3.9.1 Dienstliche Nutzung – Software für Hochschulrechner

Lizenzpflichtige Software wird in Form von Volumenlizenzen (Mehrfach-, Campus-, Regional-, Landes- und Bundeslizenzen) zum dienstlichen Einsatz in Forschung und Lehre erworben. Das RRZE versucht, diese Lizenzen zu möglichst günstigen Bedingungen zu beschaffen. Volumenlizenzen werden als Campuslizenzen in der FAU und – soweit möglich – in der Region weitergegeben. Diese Software darf nur zur dienstlichen Nutzung für Forschung und Lehre auf Hochschulrechnern eingesetzt werden.

Das RRZE verteilt diese Software über das Kommunikationsnetz der Universität (Download) und auf CDs/DVDs. Seit Anfang 2008 wird in Kooperation mit dem Rechenzentrum der Universität Würzburg (federführend) eine Software-Verteilung über ein gemeinsames Portal mit der Universität Würzburg (inklusive der Hochschule Würzburg-Schweinfurt) angeboten. Darüber wird zunächst kostenfreie Software für Studierende und Mitarbeiter und das Office-Paket für Studierende verteilt. Ebenso kann dort das Angebot des gemeinsamen Projekts StudiSoft abgerufen werden. Softwareprodukte, die nicht über Volumenlizenzen verfügbar sind, können direkt im Software-Fachhandel oder bei den Software-Herstellern zu besonderen Konditionen für Forschung und Lehre beschafft werden.

Kennzahlen der Software-Beschaffung und -Verteilung zur dienstlichen Nutzung 2011

75	Hersteller
15	Plattformen
178	Produkte
4.938	Nutzungsverträge
39.998	Lizenzen
987	Lieferadressen
3.847	Lieferungen
458	Kontaktpersonen

Software zur dienstlichen Nutzung 2011

- Abaqus
 - Research 6.10 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)
 - Teaching 6.10 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)

- Abaqus/CAE
 - Research 6.10 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)
- Adobe
 - Acrobat 3D 8.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Acrobat Professional 9.0 (Mac OS X, mehrsprachig) + (Windows, mehrsprachig)
 - Acrobat Professional Extended 9.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Acrobat Professional X-10.0 (Mac OS X, mehrsprachig) + (Windows, mehrsprachig)
 - After Effects Professional CS5.5-10.5 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Audition CS-5.5-4.0 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Captivate 3.0 (Windows, englisch)
 - Captivate 5.0 (Windows, deutsch)
 - Contribute CS5-6.0 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Creative Suite Design Premium CS 5.5 (Mac OS X, deutsch)
 - Adobe Creative Suite Design Premium CS 5.5 (Windows, deutsch)
 - Creative Suite Master Collection CS 5.5 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Director 11.0 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Dreamweaver CS5.5-11.5 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Fireworks CS5-11.0 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Flash Professional CS5.5-11.5 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - FrameMaker 10.0 (Windows, mehrsprachig)
 - FrameMaker 8.0 (Unix, mehrsprachig)
 - GoLive 9.0 (Mac OS X, deutsch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, deutsch)
 - GoLive CS2-8.0 (Windows, englisch)
 - Illustrator CS5.5-15.0 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - InDesign CS5.5-7.5 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Photoshop Extended CS5-12.0 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Photoshop Lightroom 3.0 (Mac OS X, mehrsprachig) + (Windows, mehrsprachig)
 - Premiere Professional CS5.5-5.5 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Soundbooth CS5-3.0 (Mac OS X, deutsch) + (Windows, deutsch)
 - Technical Communication Suite 1.0 (Windows, deutsch)
- Apple
 - Final Cut Studio 3.0 (Mac OS X, deutsch)
 - iLife 11 (Mac OS X, deutsch)
 - iWork 09 (Mac OS X, deutsch)
 - Mac OS X 10.6 (Intel/PowerPC, mehrsprachig)
 - QuickTime Professional 7.0 (Mac OS X, mehrsprachig) + (Windows, mehrsprachig)
- ArcInfo
 - Einzelplatz 9.3.1 (Windows, englisch)
 - Netzwerk 10.0 (Windows, englisch)
- ARCserve
 - Backup 11.1 (Netware, mehrsprachig)
 - Backup 15.0 (Windows, mehrsprachig)

- ArcView 10.0 (Windows, englisch)
- Auto Shutdown Manager 4.5.8 (Windows, deutsch)
- Autodesk
 - 3ds Max Design 2012 (Windows, deutsch)
 - AutoCAD 2012 (Windows, deutsch)
 - AutoCAD Architecture 2011 (Windows, deutsch)
 - AutoCAD Inventor Suite Professional 2012 (Windows, deutsch)
 - AutoCAD MEP 2010 (Windows, deutsch)
 - AutoCAD Revit MEP Suite 2010 (Windows, englisch)
 - AutoCAD Revit Structure Suite 2010 (Windows, deutsch)
 - Revit Architecture 2010 (Windows, deutsch)
- BibleWorks 8.0 (Windows, englisch)
- Borland
 - Together 2008 (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
- Camtasia
 - Studio 6.0.1 (Windows, englisch)
 - Studio 6.0.2 (Windows, deutsch)
- ChemBioDraw
 - Ultra 12.0 (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
- Citavi Team 3.1 (Windows, deutsch)
- Corel
 - DESIGNER Technical Suite X5 (Windows, mehrsprachig)
 - DRAW Graphics Suite X5 (Windows, mehrsprachig)
 - iGrafx FlowCharter 2003 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 - Paint Shop Pro Photo X2 (Windows, mehrsprachig)
 - Painter 11.0 (Mac OS X, mehrsprachig) + (Windows, mehrsprachig)
 - WordPerfect Office 12.0 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 - WordPerfect Office X3 (Windows, deutsch)
- Creo
 - Elements/Pro Einzelplatz Wildfire 5.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Elements/Pro Netzwerk Wildfire 5.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Einzelplatz 1.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Netzwerk 1.0 (Windows, mehrsprachig)
- Dragon
 - NaturallySpeaking Legal 10.0 (Windows, mehrsprachig)
 - NaturallySpeaking Professional 10.0 (Windows, mehrsprachig)
- Embarcadero
 - JBuilder Enterprise 2008 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
 - RAD Studio Architect 2010 (Windows, mehrsprachig)
 - RAD Studio Architect XE (Windows, mehrsprachig)
- EndNote
 - X4.0.2 (Mac OS X, englisch)

- X5.0 (Windows, englisch)
- FileMaker
 - Professional 11.0 (Mac OS X, mehrsprachig) + (Windows, mehrsprachig)
- FineReader Professional 10.0 (Windows, mehrsprachig)
- HP Campus STANDARD/Wartung BL01 (Unix, englisch)
- IBExpert 2010 (Windows, mehrsprachig)
- IBM
 - SPSS Einzelplatz 19.0 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
 - SPSS Netzwerk 19.0 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
- IDL
 - 8.0.1 (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
- Intel
 - C++ Compiler Professional 11.1 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)
 - Fortran Compiler Professional 11.1 (Linux, englisch)
 - Visual Fortran Compiler Professional 11.1 (Windows, englisch)
- JRButils 17.0 (Netware, englisch)
- LabVIEW
 - Einzelplatz Professional 2011 Fall (Linux + Mac OS X, englisch) + (Windows, mehrsprachig)
 - Netzwerk Professional 2011 Fall (Windows, mehrsprachig)
- Maple
 - Einzelplatz 15.0 (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
 - Netzwerk 15.0 (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Unix, englisch) + (Windows, englisch)
- Mathcad
 - Prime Einzelplatz 1.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Prime Netzwerk 1.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Einzelplatz Enterprise 15.0 (Windows, mehrsprachig)
 - Netzwerk Enterprise 15.0 (Windows, mehrsprachig)
- Mathematica
 - 8.0.1 (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
- MATLAB
 - Research R2011b (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
 - Teaching R2011b (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
- MAXQDA 10.0 (Windows, deutsch)
- Microsoft
 - Desktop: Windows + Office (AMD/Intel 32, deutsch) + (AMD/Intel 32, englisch)
 - Desktop: Windows + Office (AMD/Intel 64, deutsch) + (AMD/Intel 64, englisch)
 - Encarta Premium 2009 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 - Exchange Server Client Access-Lizenz Enterprise 2007 (Windows, mehrsprachig)
 - Exchange Server Client Access-Lizenz Enterprise 2010 (Windows, mehrsprachig)
 - Exchange Server Client Access-Lizenz Standard 2007 (Windows, mehrsprachig)
 - Exchange Server Client Access-Lizenz Standard 2010 (Windows, mehrsprachig)
 - Exchange Server Enterprise 2007 (Windows 64, deutsch) + (Windows 64, englisch)

Exchange Server Enterprise 2010 (Windows 64, mehrsprachig)
 Exchange Server Standard 2007 (Windows 64, deutsch) + (Windows 64, englisch)
 Exchange Server Standard 2010 (Windows 64, mehrsprachig)
 Expression Web 3.0 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Office Standard 2011 (Mac OS X, deutsch) + (Mac OS X, englisch)
 Project Professional 2007 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Project Professional 2010 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 SharePoint Server 2010 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 SharePoint Server Client Access-Lizenz Enterprise 2010 (Windows, mehrsprachig)
 SharePoint Server Client Access-Lizenz Standard 2010 (Windows, mehrsprachig)
 SQL Server Client Access-Lizenz 2008 (Windows, mehrsprachig)
 SQL Server Enterprise 2008 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 SQL Server Standard 2008 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Virtual PC 2004 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Virtual PC 7.0 (Mac OS X, deutsch) + (Mac OS X, englisch)
 Visio Premium 2010 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Visio Professional 2007 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Visio Professional 2010 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Visual FoxPro Professional 9.0 (Windows, englisch)
 Visual Studio Premium 2010 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Visual Studio Professional 2010 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Visual Studio Tools for Office 2005 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Visual Studio Ultimate 2010 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
 Windows Enterprise 7 (AMD/Intel 32, deutsch) + (AMD/Intel 32, englisch)
 Windows Enterprise 7 (AMD/Intel 64, deutsch) + (AMD/Intel 64, englisch)
 Windows Enterprise Vista (AMD/Intel 32, deutsch) + (AMD/Intel 32, englisch)
 Windows Enterprise Vista (AMD/Intel 64, deutsch) + (AMD/Intel 64, englisch)
 Windows Fundamentals for Legacy PCs 2006 (AMD/Intel 32, mehrsprachig)
 Windows Professional XP (AMD/Intel 32, deutsch)
 Windows Professional XP (AMD/Intel 32, mehrsprachig)
 Windows Professional XP (AMD/Intel 64, englisch) + (AMD/Intel 64, mehrsprachig)
 Windows Remote Desktop Services Client Access-Lizenz 2003 (Windows, mehrsprachig)
 Windows Remote Desktop Services Client Access-Lizenz 2008 (Windows, mehrsprachig)
 Windows Server Client Access-Lizenz 2003 (Windows, mehrsprachig)
 Windows Server Client Access-Lizenz 2008 (Windows, mehrsprachig)
 Windows Server Enterprise 2003R2 (AMD/Intel 32, deutsch) + (AMD/Intel 32, englisch)
 Windows Server Enterprise 2003R2 (AMD/Intel 64, englisch)
 Windows Server Enterprise 2008R2 (AMD/Intel 64, englisch)
 Windows Server Standard 2003R2 (AMD/Intel 32, deutsch) + (AMD/Intel 32, englisch)
 Windows Server Standard 2003R2 (AMD/Intel 64, englisch)
 Windows Server Standard 2008 (AMD/Intel 32, deutsch) + (AMD/Intel 32, englisch)
 Windows Server Standard 2008R2 (AMD/Intel 64, deutsch) + (AMD/Intel 64, englisch)

Windows Tablet PC XP 2005 (AMD/Intel 32, deutsch) + (AMD/Intel 32, mehrsprachig)

- Mindmanager
9.0 (Mac OS X, mehrsprachig)
9.2 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
- MSC
Marc-Mentat 2010.2 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)
MD Adams 2011 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)
MD Nastran 2011.1 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)
Patran 2010.2.3 (Linux, englisch) + (Windows, englisch)
- MultiNetwork Manager Professional 9.0 (Windows, englisch)
- Multiphysics
AC/DC Module Research 4.2 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
CAD Import Module Research 4.2 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
Material Library Research 4.2 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
MEMS Module Research 4.2 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
Research 4.2 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
RF Module Research 4.2 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
Teaching 4.2 (Linux + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
- NAG
Fortran 95 Compiler 5.0 (Linux, englisch) + (Unix, englisch)
IRIS Explorer 5.0 (Linux, englisch) + (Unix, englisch)
- Nero
Premium 10.0 (Windows, mehrsprachig)
Standard 10.0 (Windows, mehrsprachig)
- NetInstall Enterprise 6.1 (Windows, mehrsprachig)
- Novell
Client+Workstation Manager 6.5 (Windows, englisch)
Data Synchronizer Mobility Pack 1.1 (Linux, englisch)
GroupWise 8.0 (Linux, mehrsprachig)
Novell GroupWise 8.0 (Netware + Mac OS X + Windows, mehrsprachig)
NetWare Server 6.5 (AMD/Intel 32, englisch)
Open Server/Linux Enterprise SP1 (AMD/Intel 32, mehrsprachig)
SUSE Linux Desktop Enterprise 11 (AMD/Intel 32, mehrsprachig) + (AMD/Intel 64, mehrsprachig)
SUSE Linux Server Enterprise 11 (AMD/Intel 32, mehrsprachig) + (AMD/Intel 64, mehrsprachig)
ZENworks Configuration Management Standard 11.0 (Netware, mehrsprachig)
ZENworks Suite 7.0 (Netware, mehrsprachig)
- NX
7.5.4 (Linux, mehrsprachig) + (Mac OS X, mehrsprachig) + (Windows, mehrsprachig)
- Origin
8.5.1 (Windows, mehrsprachig)
Professional 8.5.1 (Windows, mehrsprachig)
- Parallels Desktop 6.0 (Mac OS X, deutsch)

- PCMap 13.0 (Windows, deutsch)
- Pcounter
 - 2.11 (Windows, englisch)
 - 5.21 (Netware, englisch)
- pdfKorrektor 1.0.3 (Windows, deutsch)
- PlagiarismFinder 2.0 (Windows, mehrsprachig)
- S+ Enterprise 8.1.1 (Windows, englisch)
- SAS 9.2 (Windows, mehrsprachig)
- Scientific Word 5.0 (Windows, deutsch)
- Solid Edge Classic ST3 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
- Sophos
- Anti-Virus 4.5 (Netware, deutsch) + (Unix, deutsch)
- Anti-Virus 7.1 (Linux, deutsch)
- Anti-Virus 7.2 (Mac OS X, deutsch)
- Endpoint Security and Control 9.5 (Windows, deutsch)
- Stata SE 12.0 (Linux, englisch) + (Mac OS X, englisch) + (Windows, englisch)
- Sun Software-Basispaket/Wartung 8.0 (Unix, englisch)
- Symantec Ghost Solution Suite 2.5 (Windows, deutsch) + (Windows, englisch)
- Systat Software
 - SigmaPlot 12.1 (Windows, englisch)
 - SigmaScan Professional 5.0 (Windows, englisch)
 - SYSTAT 13.0 (Windows, englisch)
 - TableCurve 2D 5.01 (Windows, englisch)
 - TableCurve 3D 4.0 (Windows, englisch)
- Toast
 - Titanium 11.0 (Mac OS X, mehrsprachig)
 - Titanium Professional 10.0 (Mac OS X, mehrsprachig)
- VMware
 - Fusion 3.0 (Mac OS X, englisch)
 - Workstation 7.0 (Linux, englisch)
 - Workstation 7.0 (Windows, englisch)
- XMetaL
 - Author 4.0 (Windows, deutsch)
 - Author 4.6.10 (Windows, englisch)
- XV 3.10 (Unix, englisch)
- X-Win32
 - Einzelplatz 2011 (Windows, mehrsprachig)
 - Netzwerk 2011 (Windows, mehrsprachig)

3.9.2 Private Nutzung – Software für Studierende und Beschäftigte

Das RRZE hat für einige Softwareprodukte Volumenverträge abgeschlossen, die auch privat von Studierenden und Beschäftigten der FAU bzw. der dem RRZE angeschlossenen Hochschulen auf deren häuslichen Rechnern genutzt werden dürfen.

Darüber hinaus können Studierende und Beschäftigte kostengünstig lizenzpflichtige Software als sogenannte Studenten- oder Dozentenlizenzen bei Software-Fachhändlern oder direkt beim Hersteller für die private, nicht-kommerzielle Nutzung erwerben.

Lizenzpflichtigen Software 2011

- Hochschul-Downloadportal
 - Microsoft für Studierende
 - Office 2010 Plus (Windows)
 - Office 2011 (MAC OS X)
- fauXpas (fau eXtended personal application software)
 - Borland Together 2008 (Linux+Mac OS X + Windows)
 - ChemBioDraw Ultra 12.0 (Mac OS X + Windows)
 - Citavi Team 3.1 (Windows)
 - Corel
 - DRAW Graphics Suite X5 (Windows)
 - DESIGNER Technical Suite X5 (Windows)
 - Paint Shop Pro Photo X3 (Windows)
 - Painter 11.0 (Mac OS X + Windows)
 - WordPerfect Office X3 (Windows)
 - Creo Elements/Pro Schools Edition Wildfire 5.0 (Windows)
 - EndNote X5.0 (Windows, Mac OS X)
 - IBM SPSS Statistics 19.0 (Linux + Mac OS X + Windows)
 - LabVIEW Student Install Option 2011 Fall (Linux + Mac OS X + Windows)
 - Mindjet
 - MindManager 9.0 (Mac OS X)
 - MindManager 9.2 (Windows)
 - NX 7.5.4 (Linux, Mac OS X, Windows)
 - Solid Edge Foundation ST3 (Windows)
 - Sophos Anti-Virus (Mac OS X + Linux + Windows)
 - Microsoft für Beschäftigte
 - Office 2011 (Mac OS X)
 - Office Professional Plus 2010 (Windows)
- Microsoft MSDNAA
 - .NET Framework 4 (Windows)
 - .NET Micro Framework 3 (Windows)
 - Access 2010 (Windows)

- AutoCollage 2008 (Windows)
- Compute Cluster Pack (Windows)
- Exchange Server 2010 (Windows)
- Expression Studio 4.0 (Windows)
- MapPoint 2010 (Windows)
- MSDN Library for Visual Studio 2008 (Windows)
- Office Communicator 2007 (Windows)
- Office Groove 2007 (Windows)
- Office OneNote 2010 (Windows)
- Project 2010 (Windows)
- Robotics Developer Studio 2008 (Windows)
- SQL Server 2008 (Windows)
- Streets and Trips 2011 (Windows)
- Virtual PC 2007 (Windows)
- Virtual PC 7.0 for Mac (Mac OS X)
- Virtual Server 2005 (Windows)
- Visio 2010 (Windows)
- Visual Basic 2005 (Windows)
- Visual C# 2005 (Windows)
- Visual C++ 2005 (Windows)
- Visual FoxPro 9.0 (Windows)
- Visual J# 2005 (Windows)
- Visual Studio 2010 (Windows)
- Windows 7 Professional (AMD/Intel)
- Windows Embedded CE 6.0
- Windows Embedded 2009
- Windows Server 2008 (AMD/Intel)
- Windows SharePoint Services 3.0
- Windows Web Server 2008 (AMD/Intel)
- Windows XP Professional (AMD/Intel)
- Windows Tablet PC Edition 2005 (AMD/Intel)
- XNA Game Studio 4.0 (Windows)
- Herstellerlizenzen
 - Apple (Mac OS X)
 - ArcGIS ArcView (Windows)
 - Autodesk (Windows)
 - Intel Compiler (Linux)
 - Maple (Linux, Mac OS X, Windows)
 - Mathematica (Linux, Mac OS X, Windows)
 - MATLAB/Simulink (Linux, Mac OS X, Windows)
 - MS Office Home and Student 2011 (Mac OS X)
 - MS Office Home and Student 2010 (Windows)

- Origin Student (Windows)
- MSC.Software Student Edition (Windows)

3.9.3 FAU/RRZE ist Mitglied bei Apple-Entwicklerprogrammen

Im Auftrag der FAU ist das RRZE 2011 den Apple-Entwicklerprogrammen für die Betriebssysteme iOS (iPhone, iPod touch, iPad) und Mac OS X beigetreten. Studierende und Lehrende erhalten damit im Rahmen einschlägiger Lehrveranstaltungen kostenfreien Zugang zu Entwicklungswerkzeugen und weiterführenden Materialien zur Entwicklung von Anwendungen.

Das „iOS Developer University Program“ richtet sich an Studierende, die in der Entwicklung von iOS-Programmen oder auf mobilen Plattformen ausgebildet werden. Für die Dauer eines Semesters oder Projekts erhalten sie einen Entwicklerzugang, mit dem sie Werkzeuge nutzen und Applikationen auf den eigenen Geräten testen und installieren können.

Für Einrichtungen der FAU, die ihre eigene Mac- oder iOS-Applikation entwickeln wollen und diese gegebenenfalls auch über den AppStore zur Verfügung stellen, gibt es das „iOS Developer Program“ und das „Mac Developer Program“. Über beide Programme hat man vollständigen Zugriff auf alle Entwicklungstools und Versionen, inklusive Beta Releases von Betriebssystemen.

3.9.4 Veranstaltungen

Auch im Berichtsjahr 2011 wurde über die Bayerische Software-Koordination (BSK) und in Kooperation mit anderen Hochschulen und externen Partnern im Rahmen der Software-Beschaffung und -Beratung wieder eine Reihe von Veranstaltungen angeboten, die weitgehend in den Räumen des FB Wirtschaftswissenschaften in Nürnberg stattfanden. Mitarbeiter verschiedener Hochschulen, die mit den gleichen Aufgaben betraut sind, konnten durch die noch stärkere Zusammenarbeit entsprechende Synergieeffekte vorantreiben.

Die Veranstaltungen im einzelnen:

- MS-Workshop (Februar 2011)
- ZENWorks-Workshop (Februar 2011)
- AD Design (April 2011)
- Novell-Workshop (Mai 2011)

3.10 Hardware-Beschaffungen

Für Hardware-Beschaffungen gelten die von der Universitätsleitung beschlossenen, verbindlichen DV-Beschaffungsrichtlinien (www.fau.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 Universitätsleitung vom September 2005, Rundschreiben des Kanzlers, Thomas A.H. Schöck, vom 09.11.2005).

3.10.1 Richtlinien zu IT-Beschaffungen an der FAU

- Alle IT-Beschaffungen durch 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 Abteilung F5-Finanzbuchhaltung ist gehalten, Zahlungen für Beschaffungen, die von der bestehenden Rahmenvertragsregelung abweichen, nur dann zu vollziehen, wenn die Einwilligung hierzu vom RRZE mit dem vorbereiteten 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 den Bestellungen leistet.

3.10.2 Ausschreibungen und Rahmenverträge

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

- Bestimmungen und Verordnungen für Beschaffungen im Öffentlichen Dienst sind verbindlich einzuhalten.
- Bei einem bestimmten zu erwartenden Beschaffungsvolumen sind nationale oder EU-weite 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 FAU – geprüft und teilweise gerügt.

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

- Bei Einzelbeschaffungen entfällt für die Hochschuleinrichtungen der personelle Aufwand zur Typen-, Hersteller- und Lieferantenauswahl.

- Es müssen keine Vergleichsangebote eingeholt werden.
- Die Geräte sind nach technischen Gesichtspunkten ausgewählt, und die Systemadministratoren werden vom RRZE bei der Systemsoftwareinstallation 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, IT-Anträge).

Die Verträge umfassen die Ausstattung von Computerarbeitsplätzen (PCs, Bildschirme, Drucker, Peripherie), Notebooks, Server (X86-Systeme), Apple-Produkte und Beamer samt Zubehör (falls gewünscht auch mit kompletter Installation). Allen Systemen ist gemeinsam, dass sie mit Garantieleistungen erworben werden, die über die üblichen und bekannten Leistungen bei privaten Beschaffungen hinausgehen. So umfasst die Laufzeit je nach Gerätetyp und Anforderung drei bzw. bis zu fünf Jahre inklusive einem Vor-Ort-Service am nächsten Arbeitstag. Damit lassen sich im Reparaturfall der anfallende Zeitaufwand und die Kosten minimieren.

Tab. 10: Die im Jahr 2011 gültigen Rahmenverträge

Produktgruppen	Hersteller	Lieferant, Ort	Laufzeit bis	Beteiligte Universitäten & Hochschulen
PCs & Workstations	Fujitsu Technology Solutions	Frasch ER-Tennenlohe	31.07.2014	FAU/RRZE, Wü, A, BA, BT, AN, CO, N, usw.
Displays, Flachbildschirme	Fujitsu, LG, NEC			
Drucker, All-In-One	Lexmark			
Scanner	Plustek, HP			
Notebooks	Dell	Dell Deutschland (06112 Halle)	31.12.2012	FAU/RRZE, Wü, A, BA, BT, PA, AN, CO, N, usw.
x86-Server-Systeme	Hewlett-Packard	Bechtle Nürnberg	31.12.2014	DFG inkl. diverse DFG-Mitglieder, u. a. FAU/RRZE, AN, CO, N, usw.
Apple-Produkte (Alle Systeme inkl. Zubehör außer iPhone)	Apple	HSD-Consult Berlin-Hamburg-München	31.10.2014	FAU/RRZE, Wü, A, BA, BT, R, TU-M, AN, CO, N, usw.
Beamer, Projektoren, Zubehör & Montage	diverse	MR-Datentechnik Würzburg	30.09.2014	FAU/RRZE, Wü, A, BA, BT, AN, CO, N, usw.

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, da diese keine standardisierten Produkte liefern. Auch künftig wird das RRZE nationale und europaweite Ausschreibungen durchführen und entsprechende Rahmenverträge abschließen.

3.10.3 Neue Produkte 2011

Auswirkungen der Katastrophen in Japan und Thailand 2011

„Vermutete Lieferengpässe nach Katastrophe(n) in Japan“ im Frühjahr 2011 ließen zunächst schlimme Auswirkungen für den IT-Bereich erwarten. Da viele Hersteller in der Zwischenzeit jedoch weltweit produzieren, hielten sich die Auswirkungen in Grenzen.

Auf die über Rahmenverträge beschafften Produkte hatte die Katastrophe in Japan keinen allzu großen Einfluss, da Apple-Produkte beispielsweise hauptsächlich aus China kommen oder Dell seine Notebooks der Latitude- und Precision-Familie in Polen fertigt. Der Hersteller der FAU-/RRZE-PCs und -Workstations, Fujitsu Technology Solutions, produziert seit Jahren Business-/Professional-Geräte für den europäischen Markt in Augsburg. Aufgrund der angespannten Lage in Japan hatte Fujitsu zusätzlich Teile seiner Produktion von Japan nach Deutschland verlagert.

Dramatischer wurde es Ende des Jahres 2011 durch die Hochwasserkatastrophe in Thailand und den damit verbundenen Produktionsausfällen bei Herstellern und Zulieferern von Festplatten-/Bauteilen. Da in der Zwischenzeit auch im Bereich IT mit Verfügbarkeit und Preisen spekuliert wird, stiegen die Preise für Festplatten binnen weniger Tage um 200% und mehr, obwohl die Hersteller sofort angingen ihre Kapazitäten auf andere Länder zu verlagern. Lieferengpässe bei einzelnen Festplattentypen hielten sich bis über den Jahreswechsel 2011/2012, während die Preise erst im Q2-2012 anfangen zu sinken.

Intel Core-i Prozessoren, 2nd Generation (Sandy Bridge)

Der Startschuss für die neue Computer-Generation mit Intel Core i-Prozessoren, 2nd Generation war bereits Anfang Januar 2011 gefallen. Ein Fehler im zu den Prozessoren gehörigen Chipsatz, der erst Ende Januar entdeckt wurde, hatte die Produktion über mehrere Wochen hinausgezögert. Zugleich präsentierten mit diesem Start alle großen Computer-Produzenten ihre neuen Produkte mit der neuen Intel-Prozessorgeneration.

Apple

Ende Februar 2011 startete Apple mit der neuen Generation der MacBook Pro-Familie (13“, 15“, 17“), ebenfalls ausgestattet mit Intel Core-i Prozessoren, 2nd Generation (Sandy Bridge). Ab Ende März begann der Verkauf des neuen Apple iPad 2 in Deutschland. Auch die restlichen Produktfamilien (Mac mini, iMac etc.) wurden in den kommenden Monaten mit Sandy-Bridge-Prozessoren bestückt.

Dell (Notebooks)

Dell hatte im März 2011 begonnen, seine Notebook-Modelle der Latitude-Familie zu erneuern und diese ebenfalls mit den Intel Core-i Prozessoren, 2nd Generation (Sandy Bridge) auszustatten. Um im Dschungel der Bezeichnungen nicht den Überblick zu verlieren, hat Dell seine Geräte nun einheitlich durchnummeriert. Der Buchstabe bezeichnet die Notebook-Familie (einheitliches Dockingkonzept), die erste Ziffer die Modellreihe, die zweite Ziffer die Größe des Displays und die letzten beiden Ziffern die Generation der Latitude-Notebooks.

Neben der individuellen Auswahl des Prozessors, des Arbeitsspeichers und der Festplatte/SSD konnten 2011 zusätzliche Features wie verschiedene Akkus, eine hintergrundbeleuchtete Tastatur und eine integrierte UMTS-Karte bestellt werden. Peripherie, wie Netzteile und Dockingstationen war zwischen den Generationen austauschbar.

Fujitsu (Arbeitsplatzrechner, PCs, etc.)

Im April 2011 stieg die FAU auf die neuen Rechnertypen mit Intel Core-i Prozessoren, 2nd Generation (Sandy Bridge) um. Gleichzeitig erfolgte eine Abkündigung der seit 2009 verfügbaren Systeme mit Intel Core2Duo / Quad-Core und der seit Anfang 2010 verfügbaren Rechner mit Intel Core-i Prozessoren, 1st Generation (Core ix-xxx, z. B.: Core i5-680).

3.11 Institutsunterstützung – dezentrale Betreuung von Einrichtungen und Systemen

Das RRZE bietet den Instituten ein umfangreiches Unterstützungsangebot. Es umfasst die Beratung bei der Antragstellung und Beschaffung von Hard- und Software sowie die Hilfe bei der Installation und beim Betrieb der Institutsrechner.

3.11.1 Die IT-Betreuungszentren des RRZE

Für die Philosophische und die Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät 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. Als zusätzliche Anlaufstellen stehen den Kunden eine Telefon-Hotline, ein Helpdesksystem sowie verschiedenste Mailinglisten zur Verfügung (vgl. S. 38, 3.1.1 „Erste Anlaufstellen“).

Die Aufgaben der Betreuungszentren sind:

- Anlaufstelle für betreute Institutionen und Studenten
- Helpdesk für die Annahme von Aufträgen sowie von Störungs- und Fehlermeldungen
- Benutzerverwaltung (Mitarbeiter- / Studentenaccounts, Druckkonten, ...)
- Erstinstallation der Clients (z. B. Betriebssystem, Standard-Software im weitesten Sinne), sofern sie den RRZE-Beschaffungsrichtlinien entsprechen
- 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
- Betreuung der CIP-Pools
 - insbesondere die Wartung der eingesetzten Hardware
 - die Installation von Betriebssystem und Standard-Software
 - Betreuung von Prüfungen und Veranstaltungen
- Generelle Netz- und Systemkonfiguration
- Serverbetreuung, soweit das RRZE diese Systeme unterstützt
- 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-Softwareinstallation)

Das **IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)** betreut in der Innenstadt folgende Einrichtungen der Universität:

- Philosophische Fakultät mit Fachbereich Theologie mit den Außenstellen
 - IKGF (Ulrich-Schalk-Str. 3-5)
 - Psychologie (Nägelsbachstr. 49)
 - Sinologie und Japanologie (Artilleriestr. 70)
 - Seminargebäude (Stinzingstraße 12)
 - Kollegienhaus
 - Audimax
 - Orientforschung (Am Weichselgarten 9, Tennenlohe)
- Fachbereich Rechtswissenschaft der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
- Nikolaus-Fiebiger-Zentrum

Insgesamt wurden ca. 1.500 PC-Arbeitsplätze von fünf Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der Technik und einer Mitarbeiterin an der Service-Theke betreut. Das Betreuungsgebiet umfasst mittlerweile neben der Erlanger Innenstadt (Kollegienhaus) auch zahlreiche entferntere Außenstellen. So gehören neben dem Gebiet um die Bismarckstraße auch der Jordanweg 2 (Theologie), die Artilleriestraße 70 (Philosophische Fakultät), die Nägelsbachstraße 49 (Psychologie) und die Ulrich-Schalk-Straße 3-5 (Theologie, Internationales Kolleg für Geisteswissenschaftliche Forschung (IKGF)) zum Betreuungsbereich des IZI. Weiterhin betreut das IZI Events, wie z. B. den Dies Academicus und die große Erstsemestereinführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters. Besonders hervorzuheben ist der Umzug eines Teils der Psychologie von der Bismarck-/Kochstr. in die Nägelsbachstraße 49. Auch die Anzahl der im Kollegienhaus betreuten PCs stieg von 15 auf 25.

Das **IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)** betreut in Nürnberg die Einrichtungen des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät in der Lange Gasse 20 sowie der Findelgasse 7/9. Seit Abschluss des ersten Kooperationsvertrags am 1.1.2001 zwischen der damaligen WiSo-Fakultät und dem RRZE hat sich die Anzahl der zu betreuenden Rechner von rund 400 auf 800 verdoppelt. Neben neun eigenen Servern werden sechs Lehrstuhlserver gehostet.

Im IZN wurden im Berichtsjahr für die IT-Betreuung drei Systembetreuer und eine Stelle für Service-Theke und Verwaltung eingesetzt. Auch 2011 sprachen Umfrageergebnisse für die erfolgreiche Arbeit des IZN-Teams. Wieder erhielt die Service-Theke in der Langen Gasse 20 bei der WiWi-Bachelorumfrage 2011 die Note 1,7.

3.11.2 Rechnerarbeitsplätze für Studierende (CIP-Pools)

An zahlreichen 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 (www.fau.de/infocenter/service/computerraeume.shtml).

Das **IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)** betreute im Jahr 2011 die CIP-Pools:

- im FB Theologie, Kochstraße 6: U1.021 mit 12 PCs,
- im FB Rechtswissenschaft, Schillerstraße 1: U1.155 mit 15 PCs & Bibliothek mit 20 PCs,
- in der Philosophischen Fakultät, Bismarckstraße 1: Audimax mit 36 PCs & C701 mit 30 PCs,
- im Sprachenzentrum, Bismarckstraße 1: MSL1 mit 29 PCs & MSL2 mit 28 PCs.

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

Das **IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)** betreute im Jahr 2011 die CIP-Pools:

- im FB WiWi (ehemals WiSo), Lange Gasse 20: 0.420-0.422 mit 103 PCs & 0.215 mit 53 PCs,
- im FB WiWi (ehemals WiSo), Findelgasse 7/9: 2.026/2.027 mit 18 PCs.

Nach fast siebenjährigem Einsatz der alten Hardware wurden dem IZN 2010 die Mittel für die Beschaffung einer neuen CIP-Pool-Ausstattung zur Verfügung gestellt. Vor dem doppelten Abiturjahrgang 2011 lag am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften das Verhältnis zwischen Studenten und CIP-Arbeitsplätzen bei 4.900 zu 170. Seit Beginn des Sommersemesters 2011 ging die Arbeit in den vier CIP-Pools im Neubau der Langen Gasse und in der Findelgasse jedoch wieder leichter von der Hand. Dafür sorgten 121 neue Rechner vom Typ Intel® Core™ i5-650 3,2 GHz mit 4 GByte Arbeitsspeicher und 22"-Widescreen-Monitoren. Ein Teil der Arbeitsplätze wurde zusätzlich mit Blu-ray-Brennern und Scannern versehen. Als Drucker stehen zwei neue HP 5090 SW-Hochleistungslaserdrucker sowie drei neue Lexmark Farb- und drei neue Lexmark SW-Laserdrucker zur Verfügung. Eine einfache Beameranlage war in allen vier Computerräumen bereits vorhanden und konnte weiter genutzt werden. Die in erster Linie für den Kursbetrieb vorgesehenen PC-Pools waren nun wieder zeitgemäß und nachhaltig ausgestattet.



Abb. 39: Lange Gasse: CIP-Pool 0.420 im Neubau mit 32 Arbeitsplätzen



Abb. 40: Lange Gasse: CIP-Pool 0.421 im Neubau mit 32 Arbeitsplätzen



Abb. 41: Lange Gasse: CIP-Pool 0.422 im Neubau mit 53 Arbeitsplätzen



Abb. 42: Findelgasse: CIP-Pool 2.025/2.026 mit 18 Arbeitsplätzen



Abb. 43: Lange Gasse: CIP-Pool 0.215 im Altbau mit 53 Arbeitsplätzen

Die Rechner wurden zunächst mit dem Betriebssystem Windows XP, dem Standardsoftwarepaket Office 2007 sowie einem Novell-Client und diversen Statistik-, Datenbank- und Grafikprogrammen bespielt.

Neben den bisher üblichen Klausuren am PC (Internetpraktikum, Logistik, Psychologie usw.) fanden 2011 vermehrt E-Prüfungen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Lern-Innovation (FIM) statt. Im März wurden beispielsweise rund 1.100 Teilnehmer digital zum Thema Buchführung geprüft.

3.11.3 Vom RRZE betreute Server und Clients

Besonders unterstützt werden vernetzte PC-Systeme unter Windows sowie Linux-Systeme. Für Macintosh-Rechner wird bisher lediglich eine Basisbetreuung angeboten. Für die Installation und Pflege von Institutsservern und -Clients (Windows, Linux) können Kunden mit dem RRZE Betreuungsverträge abschließen. Das gilt auch für die Installation und das Updating von Anwendungssoftware.

Ferner fiel 2011 die Entscheidung am RRZE die Menge der unterstützten Betriebssysteme zu reduzieren. Aus technischen und strategischen Gründen werden künftig deshalb Windows und Linux als zukunftssträchtige Alternativen zu den bisherigen Novell- bzw. Solaris-Lösungen ausgebaut.

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 Einsatzgebiet. 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.

Die Grundlage des Images sowie nicht-imagekompatible Rechner werden per unbeaufsichtigter Windows-Installation („unattended“) und anschließendem Einspielen vorkonfigurierter Software-Pakete installiert. Fertige Rechnerimages wurden im Berichtsjahr im RRZE, im Verantwortungsbereich von IZI und IZN sowie bei allen durch das RRZE betreuten CIP-Pools eingesetzt.

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 Software-Verteilung als unabhängig und äußerst stabil erwiesen. Die fertigen Pakete werden auf einem zentralen Server gespeichert und stehen allen RRZE-Mitarbeitern zur Verfügung.

Linux-Server

Zahlreiche Kunden des RRZE setzen dezentrale Linux-Server ein. 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.

Auch für die kommerzielle Linux-Distribution SuSE Linux Enterprise Server (kurz: SLES) betreibt das RRZE einen Update-/Patchserver, der von allen Teilnehmern am Novell-Landesvertrag genutzt werden kann.

Novell-Server

2011 waren im eDir rund 54.000 Benutzer registriert, 34.000 davon als eingetragene Studenten, von denen wiederum ca. 9.400 in den zahlreichen CIP-Pools (RRZE und verschiedene Institute) aktiv waren.

Solaris-Server

Den Betreuern dezentraler Unix-Systeme unter dem Betriebssystem Solaris ab Version 8 bietet das RRZE unter anderem einen automatischen „Patch Service“ an, über den diese Systeme immer mit den aktuellen Korrekturen für Sicherheitsmängel und Fehler versorgt werden.

PC-Tankstelle: Windows- & Linux-Grundinstallation

Die „PC-Tankstelle“ versorgt Desktop-PCs, Notebooks und Server von Mitarbeitern der Universität Erlangen-Nürnberg, die vom RRZE oder von seinen Außenstellen betreut werden, mit einer Windows- oder Linux-Grundinstallation.

Im Wesentlichen besteht die elektronische Zapfsäule aus einem privaten, nach außen hin nicht routbaren Subnetz, einem DHCP-Server, der in diesem Netz dynamisch IP-Adressen verteilt, einem TFTP-Server, der den PXE-Netzwerk-Bootvorgang ermöglicht, einem Fileserver als Datenquelle und einer selbstständig ablaufenden Unattended- bzw. Autoinstallation. Nachdem der Client-PC (Desktop, Notebook oder Server) mit dem privaten Subnetz (Installationsnetz) verbunden und im BIOS die PXE-Bootoption aktiviert ist, stellt ein Bootmenü die Version des zu installierenden Betriebssystems zur Auswahl. Fällt die Wahl auf Linux, wird ein Linux-Kernel in eine RAM-Disk geladen, und es startet eine skriptgesteuerte Autoinstallation. Entscheidet man sich für Windows, wird eine von CD lauffähige Windows PE-Version geladen. Vor der Installation werden noch ein künftiger Computernamen, die Partitionierung der Festplatte(n) sowie die Betriebssystemversion abgefragt. Anschließend installiert eine Unattended-Prozedur das Betriebssystem inklusive Hardware-Treiber mit wichtigen „Basis-Applikationen“, wie Sophos-Virens Scanner, WSUS-Update-Client etc. gemäß den hausintern definierten Service Level Agreements zur Rechnerinstallation auf dem Client-PC. Nach rund 40 Minuten ist der Rechner mit der Basisinstallation einsatzbereit.

Im Berichtsjahr konnten Rechner mit den Betriebssystemen Windows 7, Windows XP Professional, Windows 2003 Server, Windows Server 2008 (R2), OpenSuse, Suse Linux Enterprise Server und

Suse Linux Enterprise Desktop in jeweils verschiedenen Versionen „betankt“ werden. Um eine komfortablere Installation von Windows 7 / Windows Server 2008 (R2) in naher Zukunft anbieten zu können, wird momentan sehr intensiv das Produkt Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM) getestet.

3.11.4 Kosten für Dienstleistungen (Institutsunterstützung)

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

- Serverbetreuung (Linux, Novell, Sun, Windows), Betriebssysteminstallation/-Pflege, Netzanbindung, E-Mail
 - Institutsserver (Eigentum des Betreibers)
 - Administration: 84 Euro/Monat
 - Betreuungsvereinbarung erforderlich: Linux, Novell, Sun, Windows
 - RRZE-Server (Eigentum des RRZE)
 - Administration: 42 Euro/Monat
 - Betreuungsvereinbarung erforderlich: Novell
- Serverdatensicherung (Backup)
 - Lizenzgebühr je Server: 3,50 Euro/Monat
 - Jedes GB: 0,05 Euro/Monat
- Datenarchivierung
 - 0,05 Euro/GB und Monat
- Clientinstallation (ohne Lizenzkosten)
 - Linux, Sun Solaris: auf Anfrage
 - Windows
 - Basis-Software (Windows, Novell, Virenschanner, Internetprogramm, Hilfsroutinen): 50 Euro
 - Standard-Software (Office-/Grafik-/Statistik-Paket): 15 Euro
 - Spezial-Software: nach Aufwand (30 Euro/Stunde)
- CIP-Pool-Betreuung
 - Administration: 42 Euro/Monat
 - Betreuungsvereinbarung erforderlich: Windows- und Novell-Clients
- Hardware-Reparaturen
 - CIP-/WAP-Geräte
 - Personalkosten: keine
 - Ersatzteilkosten: über Budget
 - Sonstige Geräte
 - Personalkosten: nach Aufwand (30 Euro/Stunde) + Ersatzteilkosten
- Hardware-Aufrüstung
 - CIP-/WAP-Geräte: nach Absprache aus den Einzelbudgets
 - Sonstige Geräte: aus Institutsmitteln

3.12 IT-Anträge (Investitionsprogramme)

Das RRZE berät die Institutionen bei der Planung und Antragstellung für DV-Systeme. Dabei kann es sich sowohl um kleinere Anträge (z. B. Sondermittel) als auch um alle Arten von HBFG-Anträgen (> 125.000 Euro) handeln.

Folgende Beratungsschwerpunkte werden angeboten:

- Generelle Beratung: Wer kann wo einen Antrag mit Aussicht auf Erfolg stellen?
- Inhaltliche Beratung: Was sollte sinnvollerweise in einen Antrag aufgenommen werden? Wie erhält man die beste Konfiguration und die günstigsten Angebote?
- Formale Beratung: Wie sollte ein Antrag idealerweise aussehen, um die Laufzeit bis zur Bewilligung möglichst kurz zu halten?
- Beratung zum Ablauf: Was ist wo zu berücksichtigen, um einen Antrag zu beschleunigen? Wie kann bei Problemen während der Laufzeit des Antrages reagiert werden?
- Beschaffungsberatung: Welche technische und anwendungsspezifisch sinnvolle Konfiguration ist wo am günstigsten zu beschaffen? Wie kann sie am besten lokal und in weiterführende Netze eingebunden werden?

Die Beratung erstreckt sich vor allem auch auf die folgenden Investitionsprogramme, bei denen das RRZE eine zentrale Koordinationsfunktion wahrnimmt: das Computer-Investitions-Programm (CIP) und das Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP).

3.12.1 Stand der IT-Anträge (alle Einrichtungen der FAU)

Computer-Investitions-Programm (CIP)

Von der KoRa (Kommission für Rechenanlagen) der FAU wurden drei Anträge genehmigt, mit deren Realisierung sofort begonnen werden konnte. Es waren dies: Technische Fakultät, gemischter CIP-Pool der Departments Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik und Werkstoffwissenschaften (69 PCs / 165 TEuro); Technische Fakultät, gemischter Pool für die Ausbildung der Departments Chemie- und Bioingenieurwesen sowie Maschinenbau (51 PCs / 246 TEuro) und drei Pools mit Studentenarbeitsplätzen des RRZE zusammen mit der Universitätsbibliothek (37 iMacs, 50 PCs / 217 TEuro). Dies ergab insgesamt Bewilligungen für 207 Rechner und 628 TEuro.

Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)

Im Berichtszeitraum passierten zwei Anträge die Kommission für Rechenanlagen (KoRa): der WAP-Antrag der Philosophischen Fakultät mit Fachbereich Theologie, WAP-Cluster 2 Historisch-kulturwissenschaftliche Grundlagenforschung (2 WS, 100 PCs / 214 TEuro) und Naturwissenschaftliche Fakultät, WAP-Cluster Physik/Astronomie (11 WS, 24 PCs / 135 TEuro). Die Bewilligungen beliefen sich auf 349 TEuro und 137 Rechner.

Berufungsanträge

Das RRZE wirkt auch bei WAP-nahen 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. 2011 wurden in diesem Rahmen keine Anträge vorgelegt oder genehmigt.

IT-Großgeräteanträge

Neben den CIP- und WAP-Anträgen wurden fünf IT-Großgeräteanträge in der KoRa genehmigt: Antrag auf Erneuerung der Mitarbeiterplätze und Ausbau der Digitalisierung in der Universitätsbibliothek (729 TEuro), Erneuerung der Benutzerplätze und Aktualisierung des Datenbankservers in der Universitätsbibliothek (493 TEuro), Multifunktionales Klassenzimmer am Campus Nürnberg-Regensburger Str. 160 (434 TEuro), Infoserver 2012: Ersatz der zentralen Infoserver am RRZE (535 TEuro) und ZUV-Firewall: Erhöhung der Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Stabilität des Verwaltungsnetzes der FAU (493 TEuro). Die Summe der Bewilligungen belief sich auf 2.684.000 Euro

3.12.2 Stand der IT-Anträge des RRZE

Abgeschlossen

Die *Beschaffung und Installation einer Serverplattform zur Virtualisierung* wurde 2011 abgeschlossen. Ein Blade Enclosure der Firma HP liefert die für Virtualisierung nötigen Ressourcen (CPU, RAM), der Plattenplatz wird durch ein HP-EVA Storage-System über Fibre-Channel angebunden. Als Virtualisierungssoftware kommt VMware vSphere 4 zum Einsatz.

Beantragt und bewilligt

Der im November 2010 bei der DFG eingegangene Antrag zu *Automatisierten Vorlesungsaufzeichnungen an der FAU* wurde im April 2011 bewilligt. Im WS 2011/12 konnte mit der Beschaffung der Ausrüstung für teilautomatisierte Vorlesungsaufzeichnungen aus verschiedensten Räumen der FAU und nutzungsberechtigter Institutionen begonnen werden.

3.13 Zentrale Server- und Speichersysteme

Die Welt der zentralen Systeme ist einem ständigen Wandel unterworfen. Dominierten noch vor wenigen Jahren die sogenannten Dialogserver die Berichte des Rechenzentrums, haben sich heute die meisten Kunden, die Dienste in Anspruch nehmen, noch nie im klassischen Sinne auf einem Rechner des RRZE „eingeloggt“.

In der Tat gibt es nur noch einen klassischen Dialogserver, der den Kunden zur Verfügung steht. Nur die Kunden des High Performance Computing nutzen noch in größerem Maße die Dialogdienste, und sie können auch noch auf weitere derartige Systeme zugreifen.

Der Großteil der Dienste des Rechenzentrums wird von einer Vielzahl von Servern erbracht, die in aller Regel komplett im Verborgenen arbeiten und bei denen außer ihren Administratoren niemand Namen und Funktion genau nennen muss. Aber das ist auch gut so, denn hier gelangt die Technik nur dann ins Bewusstsein, wenn sie einmal nicht funktioniert – und diesen Zustand gilt es natürlich zu vermeiden.

3.13.1 Grundlagen des Rechnerbetriebs

Stabilität und gute Performanz der angebotenen Dienste sind die Hauptziele beim Betrieb eines Rechenzentrums, die durch eine Reihe gestaffelter Maßnahmen erreicht werden. Auf der untersten Ebene steht zuerst die Auswahl geeigneter Hardware, die bestimmten Qualitätsanforderungen genügt und nach folgenden bindenden Kriterien konfiguriert wird:

- redundante Netzteile,
- gespiegelte oder im RAID-5/6-Verbund angeordnete Platten,
- integrierte Überwachungsfunktion.

Durch diese Maßnahmen konnte das RRZE erreichen, dass es 2011 zu keinen größeren Ausfällen kam. Insbesondere schlägt am RRZE die große Anzahl der Festplatten durch. Rechnet man pro Festplatte mit einer Ausfallrate von fünf Jahren, so fällt von 250 Festplatten jede Woche im Durchschnitt eine aus – und das RRZE besitzt weit über 1.000 Festplatten. Auch Netzteile sind mehr oder weniger „Verbrauchsmaterial“, aber in allen eingesetzten Systemen „hot-plug-fähig“, d.h. sie können im laufenden Betrieb getauscht werden.

3.13.2 Betriebskonzept

Wichtig für den störungsfreien Betrieb von Rechenzentrumsdiensten ist eine Struktur, die es trotz einer großen Zahl von beteiligten Rechnern ermöglicht, die Dienste mit einer hohen Verfügbarkeit zu erbringen. Dabei interessieren Ausfallzeiten einzelner Rechner überhaupt nicht mehr: Wichtig ist nur, ob ein Dienst für die Kunden funktioniert oder nicht.

Abschaltungen von Rechnern sind aber ein alltägliches Ereignis: Tatsächliche Ausfälle, bei denen ein Rechner von einem Moment auf den nächsten seine Arbeit einstellt, sind relativ selten, dafür sind aber geplante Maßnahmen für Hardware-Umbau oder Wartungsmaßnahmen umso häufiger. Damit diese Abschaltungen ohne merkbare Folgen bleiben, sind mehrere Techniken im Einsatz:

Hochverfügbarkeit

Bei einer hochverfügbaren Konfiguration sind jeweils zwei Rechner in einem engen Verbund zusammengeschaltet und überwachen sich gegenseitig: Sobald einer von beiden ausfällt, übernimmt der andere alle Aufgaben. Da diese Technik sehr aufwändig und oft extrem teuer ist, kommt sie am RRZE nur in wenigen Teilbereichen zum Einsatz, etwa bei den Fileservern und bei den Webproxies.

Verteilte Dienste

Mehrere Systeme erbringen denselben Dienst. Fällt ein System aus, übernehmen die anderen den Dienst automatisch. Das ist eine sehr elegante Lösung, die aber davon abhängig ist, ob der zu erbringende Dienst überhaupt auf mehrere Rechner aufgeteilt werden kann. Dies ist zum Beispiel beim Versenden von E-Mails der Fall.

Load-Balancing

Ein im Netzwerk vorgeschalteter Load-Balancer sorgt neben einer Verteilung der Client-Anfragen auf die dahinter liegenden Server auch für eine Erhöhung der Verfügbarkeit des Dienstes. Um das zu erreichen, wird regelmäßig die Erreichbarkeit der Server geprüft, und im Fehlerfall werden keine Anfragen mehr an den betroffene Server verschickt. Stattdessen werden zukünftige Anfragen an die verbleibenden Server im Verbund weitergeleitet.

Auf diese Art sind am RRZE die Webauftritte realisiert, die von einer größeren Anzahl von Maschinen bedient werden, die wiederum von einem gemeinsamen Speichersystem versorgt werden.

Reservesystem mit manueller Umschaltung

Für alle Systeme, die keine speziellen Vorkehrungen mitbringen, um Ausfällen vorzubeugen, besteht die Möglichkeit ein Reservesystem bereitzustellen, auf das die Dienste mit geringem Aufwand manuell umgeschaltet werden können (Umstecken der Festplatten, etc.). Damit kann man geplante Abschaltungen überbrücken und auch auf Ausfälle schnell reagieren.

Überwachung von Systemen und Diensten

Trotz aller Vorkehrungen bleiben Ausfälle dennoch nicht aus. Für diese Fälle ist es wichtig, eine schnelle Reaktion zu gewährleisten. Zu diesem Zweck setzt das RRZE die System-Überwachungs-Software Nagios ein. Mehrere Tausend darin hinterlegte Checks überprüfen die Funktion der Systeme und Dienste und schlagen im Fehlerfall mittels E-Mail- und/oder SMS-Alarm.

Betriebssysteme und Hardware

Die Betriebssystemlandschaft am RRZE lässt sich grob in zwei Welten aufteilen: Windows- und Novell-Server bedienen die Windows-Clients, während im Unix-Umfeld Linux und Solaris sowohl server- als auch clientseitig zum Einsatz kommen.

Da die technische Entwicklung der Novell-Serverprodukte nicht mit der Entwicklung der Windows-Clients Schritt halten konnte, musste sich das RRZE 2011 bei den zu unterstützenden Betriebssystemen neu orientieren. Einer langjährigen Tendenz folgend, werden künftig Windows-Server die Produkte aus dem Haus Novell ablösen. Ähnliches ergab sich auch in der Unix-Welt: Hier hat der

Ankauf von Sun durch die Firma Oracle die Konditionen für Sun-Produkte derart verschlechtert, dass der bereits seit Jahren rückläufige Einsatz von Sun Solaris zu Gunsten von Linux eingestellt wird.

Server zur Datenhaltung / Fileserver

Kern des zentralen Unix-Fileservers bilden zwei geclusterte Netapp-Systeme, an die FC-AL-Plattenarrays redundant angebunden sind.

Systeme für Backup

Das Backup läuft seit 2006 auf einer Quantum PX720 Tapelibrary, die mit vier LTO-3-Laufwerken ausgestattet ist. Die Verbindung zum Rechner erfolgt über FC-AL. Es stehen 710 Stellplätze für LTO-3-Bänder zur Verfügung, was einer unkomprimierten Kapazität von 768 x 400 GB, also rund 300 TB, entspricht.

Systeme für DNS (Domain Name System)

Mehrere Server (teils echte Hardware, teils virtualisiert) stellen den Dienst unter dem Linux-Betriebssystem SLES zur Verfügung und sind zur Ausfallsicherheit räumlich verteilt: Den Kernbereich bilden die Server im RRZE, aber auch in Nürnberg am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften (FB WiWi, ehemals WiSo), oder an der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät (EWF) stehen lokale Instanzen zur Verfügung.

Für Clients werden nur noch die Adressen 131.188.0.10 und 131.188.0.11 dynamisch und ausfallsicher auf die jeweils nächstgelegenen Server weitergeleitet.

Dialogserver

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

Für den bequemen Zugriff auf die HPC-Systeme gibt es einen weiteren Dialogserver „cshpc“. Der Zugriff auf diesen Server ist neben den gängigen Protokollen auch grafisch mit einem NX-Client möglich.

Windows-Server

2011 wurde die zentrale Benutzerverwaltung der Firma Microsoft – die Active Directory – weiter ausbaut. Für einen „Rollout“ des aktuellen Client-Betriebssystems Windows 7 wurde der Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM) für die Verteilung, Client-Verwaltung und -Inventarisierung getestet. Neben diesen Neuerungen liefen auch 2011 die bisherigen Dienstleistungen auf den bestehenden Windows-Servern weiter. Das RRZE bietet für die gesamte FAU den automatischen Updatedienst WSUS an, der es Clients und Servern mit Windows-Betriebssystemen erlaubt, automatisch kontrolliert Updates zu beziehen. Ein wichtiger campusweiter Dienst ist der Microsoft-KMS- (Key Management System) Dienst, der zentral Lizenzen für verschiedene Microsoft-Produkte bereitstellt. Auch verschiedene andere Lizenzserver, die Mitarbeitern und Studierenden zentral Lizenzen für verschiedene Programme zur Verfügung stellen, werden von der Windows-Gruppe

des Rechenzentrums betreut. Ebenso der zentrale Antivirenservers. Zum Einsatz kommt hier die Antivirenlösung der Firma Sophos, die für alle Mitarbeiter und Studierende kostenlos nutzbar ist. Neben diesen zentralen Diensten betreut das Windows-Team des Rechenzentrums die komplette Terminalserver-Infrastruktur der ZUV, die unterschiedliche Verwaltungs- und Officeanwendungen beherbergt. Die im Jahr 2010 in der Verwaltung stellenweise eingeführte Terminalserver-Lösung über Citrix wurde 2011 weiter voran getrieben. Die Citrix-Lösung bietet neben einer einheitlichen Administrationsoberfläche zahlreiche weitere Vorteile, wie eine automatische Lastverteilung, eine zentrale Applikationsbereitstellung auf Benutzerebene oder einen zentralen Zugangspunkt über eine Weboberfläche. Dieser Webzugriff erlaubt neben einem einheitlichen Zugang zur FSV für dezentrale Bucher auch, sich der Applikationen der Verwaltung komfortabel von zu Hause aus zu bedienen.

2011 ging die Virtualisierung von Servern am Rechenzentrum weiter. Neben neuen Servern, die mehr und mehr – nicht nur im Windows-Umfeld – als virtuelle Maschinen realisiert wurden, wurden verschiedene virtuelle Systeme auf das zentrale Virtualisierungscluster des RRZE konsolidiert.

Zur Überwachung der CIP-Pools wurden vom RRZE zwei Windows-Server bereitgestellt, auf denen die Kameradaten aufgezeichnet werden.

Als Hardware für Windows-Server kommen ausschließlich Server der Firma HP zum Einsatz – insbesondere Modelle des Typs Proliant DL360 und DL380.

Bibliotheksserver – Digitale Dienste der Universitätsbibliothek

Buchscanner im öffentlichen Bereich

Anfang des Jahres 2011 wurden an den vier Standorten

- Hauptbibliothek und
 - Technisch-naturwissenschaftliche Zweigbibliothek in Erlangen,
 - Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Zweigbibliothek und
 - Erziehungswissenschaftliche Zweigbibliothek in Nürnberg,
- insgesamt fünf Buchscanner installiert. Mit diesen können Benutzer im Rahmen des Urheberrechts selbst kostenlos Aufsätze aus Büchern, Zeitungen und großformatige Dokumente bis A2 scannen und auf USB-Stick abspeichern.

Eine Karte für alles – die FAUcard als Benutzerausweis an der UB

Zum Wintersemester 2011/12 erhielten alle immatrikulierten Studierenden die FAUcard. Diese Multifunktionskarte kann auch als Bibliotheksausweis verwendet werden.

Für die Funktion als Bibliotheksausweis werden die Personendaten und die Benutzernummern der UB vom Identity Management System (IdM) der Universität an das Bibliothekssystem übergeben.

Neuer Datenbankserver für elektronische Medien

Weil es bei den in den Jahren 2005 bzw. 2007 installierten Manager- und Applikationsservern für elektronische Medien zum Jahresende verstärkt zu Problemen kam, wurde ein neuer Server beschafft und in Betrieb genommen, der den Zugang zu den Medien steuert und auf dem die CD-ROM-Datenbanken installiert sind.

JOP – „Journals Online + Print“ in der Elektronischen Zeitschriftenbibliothek (EZB)
Um die Verfügbarkeit einer Zeitschrift an einer Stelle zu finden, unabhängig davon, ob sie in elektronischer oder gedruckter Version vorhanden ist, wurde der neue Service „Journals Online + Print“ (JOP) in der Elektronischen Zeitschriftenbibliothek (EZB) eingeführt.

Ist eine Zeitschrift in der EZB für die Angehörigen der Universität nicht zugänglich, also mit einer roten Ampel gekennzeichnet, die gedruckte Ausgabe jedoch an einem Standort in der Universitätsbibliothek vorhanden, erscheint ein Hinweis auf die Druckausgabe.

Lokales Bibliothekssystem

Die elektronische Ausleihe wurde an zwei weiteren Teilbibliotheken eingeführt:

- Bibliothek Mathematik, Informatik und RRZE (18 MI) und
- Teilbibliothek Sinologie (07SI)

Für die originalschriftlich chinesischen Medien der Teilbibliothek Sinologie (07SI), die bisher in einer separaten Allegro-Datenbank verwaltet wurden, weil das Bibliothekssystem diese Schrift noch nicht verarbeiten kann, wurde ein Projekt durchgeführt, in dem diese Daten in UTF-8 umcodiert, in das Datendienstformat MAB2 konvertiert und in eine Testumgebung der Verbundzentrale importiert wurden. Von hier aus werden sie nach und nach gesichtet, gegebenenfalls korrigiert und in die Produktionsdatenbank des Verbundkataloges übertragen, von dem aus sie über die Schnittstelle zum Lokalsystem in den OPACplus gelangen.

Migration Lokalsystem

Im September wurde das Lokalsystem von dem Server im Regionalen Rechenzentrum Erlangen (RRZE) auf einen im Leibnitz-Rechenzentrum in München migriert, um von der Verbundzentrale des Bibliotheksverbundes Bayern betreut zu werden. Damit wurde eine Forderung des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst erfüllt, die sich von der Zentralisierung der staatlichen Bibliothekssysteme in Bayern Synergieeffekte verspricht.

3.14 Ausbildung

3.14.1 Schulungszentrum

Unter dem Motto „IT-Köner haben's leichter“ bietet das Schulungszentrum des RRZE kostengünstige Software-Schulungen an. Die Angebote richten sich an Beschäftigte und Studenten der FAU, im Rahmen des Regionalkonzepts aber auch an Beschäftigte und Studenten anderer Hochschulen in Bayern sowie an Beschäftigte des Klinikums der FAU und des Öffentlichen Dienstes in Bayern. Für die Kurse stehen insgesamt drei Räume zur Verfügung, die mit modernen Computer-Arbeitsplätzen ausgestattet sind.

Seit dem Wintersemester 2007/08 werden die Kursgebühren für Studenten aus den Studienbeiträgen subventioniert. Dadurch kosten Halbtageskurse 5 Euro, Ganztageskurse 10 Euro und zweitägige Kurse 20 Euro. Die Kurse werden seit der Reduzierung der Kursgebühren viel stärker von Erstsemestern genutzt, die sich Rüstzeug für ihr Studium aneignen. Auch Studienabgänger schätzen die Möglichkeit, sich kostengünstig Zusatzqualifikationen für ihren Berufseinstieg zu erwerben. Neben dem umfangreichen Kursprogramm nimmt das Schulungszentrum des RRZE auch Zertifizierungsprüfungen für den „Microsoft Office Specialist“ ab.

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

Die folgende Tabelle spiegelt den Umfang der abgehaltenen Schulungen durch das RRZE wider.

Tab. 11: Schulungen

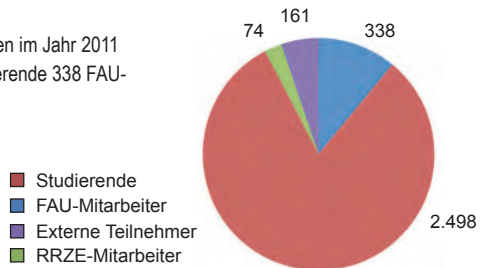
Kurse	Anzahl	Wochentage
10-Finger-Tastschreiben am PC	1	2,5
Bildbearbeitung mit Gimp – Grundlagen	2	2,0
Bildbearbeitung mit Photoshop – Grundlagen	17	17,0
CorelDRAW – Grundlagen	4	4,0
Datenbanken entwickeln mit Access	1	3,0
Datenbanken verwalten mit Access – Grundlagen	12	24,0
Dynamische Webseiten mit PHP	1	4,0
Effiziente Layoutgestaltung mit Word	7	7,0
Einführung in SPSS	13	26,0
Excel: Zusammenfassen & Aufbereiten von Daten	17	13,6
Excel: Formeln und Funktionen	18	28,8
Hausarbeiten in Word 2007	23	18,4

Fortsetzung Tab. 11: Schulungen

Kurse	Anzahl	Wochentage
InDesign – Grundkurs	4	8,0
IT-Schlüsselqualifikationen	1	5,0
LabVIEW Basic I	2	4,0
LabVIEW Basic II	1	2,0
LaTeX – Grundkurs	8	12,8
Literaturverwaltung mit Citavi	10	8,0
Microsoft Office Specialist – Prüfung	7	1,4
Mind-Mapping und der MindManager	2	1,6
Outlook – Grundkurs	6	6,0
Photoshop: Montagetechniken	7	5,6
Photoshop: Portraits professionell bearbeiten	5	4,0
PowerPoint: Konzeption & Design von Präsentationen	4	6,4
Präsentieren mit PowerPoint – Grundlagen	15	30,0
Serienbriefe schreiben mit Word	3	1,5
Umsstieg auf Office 2010	5	1,5
Tabellenkalkulation mit Excel – Grundlagen	31	62,0
Tabellenkalkulation mit Excel – Grundlagen für technische Studiengänge	10	20,0
Videoschnitt für Einsteiger	1	1,6
Vortrag: Tools fürs wissenschaftliche Arbeiten	1	0,2
Webmaster I: Erstellen von Webauftritten	12	24,0
Webmaster II: Webseiten gekonnt gestalten	4	8,0
Webseiten erstellen mit Dreamweaver	2	2,0
Webtools: Vernetzt und organisiert in Studium, Beruf und Privatleben	2	2,0
Wissenschaftliche Arbeiten mit LaTeX	4	6,4
Wissenschaftliche Arbeiten mit Word	26	20,8
Word 2007 – Grundkurs	5	5,0
Summe	270	380,1

Anzahl und Zusammensetzung der Kursteilnehmer

Abb. 44: An den regulären Kursen des RRZE nahmen im Jahr 2011 insgesamt 3.071 Personen teil – davon 2.498 Studierende 338 FAU-Mitarbeiter, 161 Externe und 74 RRZE-Mitarbeiter.



3.14.2 Fachinformatikerausbildung

Drei Auszubildende des Rechenzentrums haben im Juli 2011 ihre Ausbildung zum Fachinformatiker Systemintegration erfolgreich abgeschlossen. Dr. G. Hergenröder, RRZE-Leiter, gratulierte den Berufseinsteigern zu den bestandenen Prüfungen und überreichte gemeinsam mit der Ausbildungsleiterin Andrea Kugler die Abschlusszeugnisse. „Wir nehmen unsere Verantwortung als Ausbildungseinrichtung ernst und schaffen jedes Jahr qualifizierte Nachwuchskräfte, die erfreulicherweise auch bereits an andere Einrichtungen der Universität auf unbefristete Stellen vermittelt werden konnten.“ Alle drei Auszubildenden haben ihre Abschlussprüfung mit guten Leistungen bestanden. Wesentlicher Teil der Prüfung waren die Abschlussprojekte: „Applikationsserver Überwachung mittels Cacti“ (Theresa Eberlein), „Evaluierung von Backup-Lösungen für MacOS X am RRZE“ (Alexander Kreuzer) und „Evaluierung einer PostgreSQL-Datenbank Replikation“ (Fabian Wilhelm).

Zwei der ehemaligen Auszubildenden erhielten einen aufgrund der Haushaltslage auf zwei Jahre befristeten Arbeitsvertrag: Fabian Wilhelm wechselte zur Abteilung „Datenbanken und Verfahren“ und hat dort unter anderem die Administration des Ticketsystems OTRS übernommen. Alexander Kreuzer unterstützte von Juli bis Oktober 2011 das Support-Team am IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI), hat inzwischen aber das RRZE verlassen und woanders eine Stelle angenommen. Theresa Eberlein verließ auf eigenen Wunsch das RRZE, um weiter zur Schule zu gehen.

Der vierte Auszubildende des Jahrgangs, Marcus Lieb, setzte als Abschlussprojekt einen „Zentralen Imageserver mittels IBM Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment (TPMfOSd)“ auf und legte im November erfolgreich seine Prüfung ab. Seitdem unterstützt er das Support-Team am IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI).



Abb. 45: Ausbildungsleiterin Andrea Kugler überreicht die Zeugnisse an die drei Absolventen, die im Sommer ihre Ausbildung abgeschlossen.

Teil 4: Hochschulweite IT-Projekte

4 Hochschulweite IT-Projekte

IT-Dienstleister, die die erforderliche Infrastruktur für ihre Hochschule bereitstellen und betreiben, müssen sich neben hochschulpolitischen und finanziellen Herausforderungen auch dem stetigen technischen Fortschritt stellen. Das Zusammenwachsen der IT-Anwendungen in Forschung, Lehre und Verwaltung und die Aufforderung, verstärkt Synergieeffekte zu nutzen, führten an der Friedrich-Alexander-Universität zur Ingangsetzung verschiedener hochschulweiter IT-Projekte, die die Integration von Systemen und Datenbestände zur hochschulweiten Erbringung von Dienstleistungen zum Ziel hatten und noch haben.

Zur Koordination der universitätsweiten IT-Projekte wurde am RRZE die „Stabsstelle Projekte & Prozesse“ eingerichtet, die eng mit der Hochschulleitung zusammenarbeitet. Das RRZE übernimmt dabei die IT-technische Realisierung der Projekte. Bei der Projektdurchführung wird besonders auf die Einhaltung von Projektmanagement-Standards sowie ein organisationseinheitenübergreifendes Prozessmanagement Wert gelegt.

Als erstes Projekt wurde 2006 „IdMone“ gestartet. Es hatte den Aufbau einer zentralen Identitätsverwaltung zur automatisierten Vergabe von Benutzerkennungen an alle Mitglieder und Kunden der FAU zum Ziel und diente letztlich als Basis für weitere Projekte zur effizienten Nutzung nicht nur der IT-Dienste der Universität (vgl. S. 42, „3.2 IdM / Benutzerverwaltung“). Ende 2008 konnte das System zur zentralen Identitätsverwaltung dann fristgerecht in der ersten Ausbaustufe in Regelbetrieb überführt werden und das Projekt IdMone wurde im Januar 2009 offiziell abgeschlossen.

2008 nahm das Projekt „FAU.ORG“ zur Entwicklung einer Webapplikation für die zentrale Pflege der universitären Organisationsstruktur die Arbeit auf. Ein erstes Release ging im Frühjahr 2009 online, eine releasefähige Nachfolgeversion konnte im Januar 2010 nach diversen Umbaumaßnahmen bzw. partiellen Neuimplementierungen sowie vielen Tests und daraus resultierenden Änderungswünschen vorgelegt werden.

Als konsequente Fortsetzung von IdM und FAU.ORG wurde im Rahmen der Zielvereinbarung 2013 eine Ausdehnung und Erweiterung sowohl des IdM als auch des Organisationsmanagements zwischen FAU und StMWFK vereinbart. Zudem hat die Universitätsleitung weitere Finanzmittel für eine Verbindung zwischen IdM und FAU.ORG in Form eines Funktionenmanagements zur Verfügung gestellt.

Das Projekt Campus IT 2 (CIT2) wurde kurz vor Beginn des Berichtszeitraums (31.12.2010) vorzeitig beendet, da mit der Entscheidung der Universitätsleitung für die Einführung von HISinOne wesentliche Rahmenbedingungen verändert wurden.

Die Teilprojekte Promovierendenverwaltung, Veranstaltungsverwaltung und Angebotskalkulation werden eigenständig weitergeführt.

Die meisten Projektmitarbeiter von CIT2 wurden zum Beginn des Jahres 2011 direkt in die Stabsstelle Projekte & Prozesse verlagert.

4.1 Identity Management (IdM)

Der Ausbau des Identity Management (IdM) Systems der Universität wurde 2011 weiter vorangetrieben. Neben der Ablösung von Prozessen und Anbindungen der bestehenden Benutzerverwaltung kamen noch zwei große neue Aufgaben dazu: Die Bereitstellung der FAUcard für Studierende und die Versorgung der Forschungsdatenbank mit aktuellen Daten der Mitglieder der Universität.

E-Mail

Zu Beginn des Jahres wurde der Adressreservierungsdienst für E-Mail-Adressen angebunden und die so gewonnenen Adressen über eine ordentliche Schnittstelle in das zentrale Relaysystem provisioniert. Die Dienstleistung E-Mail wurde dadurch erstmals für die zum Sommersemester neu eingeschriebenen Studierenden ohne Umweg über die bestehende Benutzerverwaltung zur Verfügung gestellt. Über 5.000 Adressen wurden innerhalb weniger Wochen bereitgestellt. Im Laufe des Jahres wurde dieser Dienst organisationseinheitsweise für Mitarbeiter freigeschaltet.

Microsoft Active Directory und Exchange

Im November wurde ein weiterer Meilenstein der IdM-Einführung erreicht: die Anbindung von Microsofts Active Directory (AD). 40.000 Dienstleistungen (Windows-Accounts) wurden initial angelegt bzw. aktualisiert. Dies war zugleich die Grundlage für die geplante Einführung von Microsoft Exchange für die Universität. Um einen einfachen Ausbau der Anbindung zu ermöglichen, wurde auf eine vielseitig nutzbare Schnittstelle Wert gelegt. In C# geschriebene Webservices sollten die Verwaltung der AD und des Exchange-Servers vereinheitlichen und von Details abstrahieren. Während für die Verwaltung der AD C# Hausmittel mitbrachte, wurde der Exchange-Server mittels der Powershell ferngesteuert. Gegen Ende des Jahres wurden die ersten Migrationen von Organisationseinheiten auf Microsoft Exchange umgesetzt.

IdM-Portal

Das IdM-Portal (www.idm.fau.de), das als zentrale Informationsstelle für die Selbstauskunft über die in IdM gespeicherten Daten dient, wurde im Laufe des Berichtsjahres neu implementiert. Die zunehmende Anzahl der von IdM gesteuerten Dienstleistungen machten eine übersichtlichere Darstellung nötig. Daher wurde die Frontend-anwendung GO erstellt, die auf das gleiche Backend aufsetzt, wie die vorherige Implementierung. Für GO wurde das die Programmiersprache Groovy nutzende Framework Grails verwendet, das erheblich kürzere Release-Zeiten bietet als die bisherigen rein Java-basierten Anwendungen.

Administrationsanwendung gidm

Als Pendant zur Frontend-anwendung GO für die Selbstauskunft über die in IdM gespeicherten Daten, wurde die Administrationsoberfläche gidm erstellt. Administratoren und Mitarbeiter der Service-Theken verwalten hierüber Einträge der Kunden. Die Suchfunktion erlaubt das Auffinden der jeweiligen Einträge. Eine Detailansicht bietet den Überblick über Zugehörigkeiten und Dienstleistungen der ausgewählten Person. Des Weiteren existiert eine dienstleistungsorientierte Ansicht, in der Personen angezeigt werden, die in der Gruppe der Empfänger einer Dienstleistung sind.

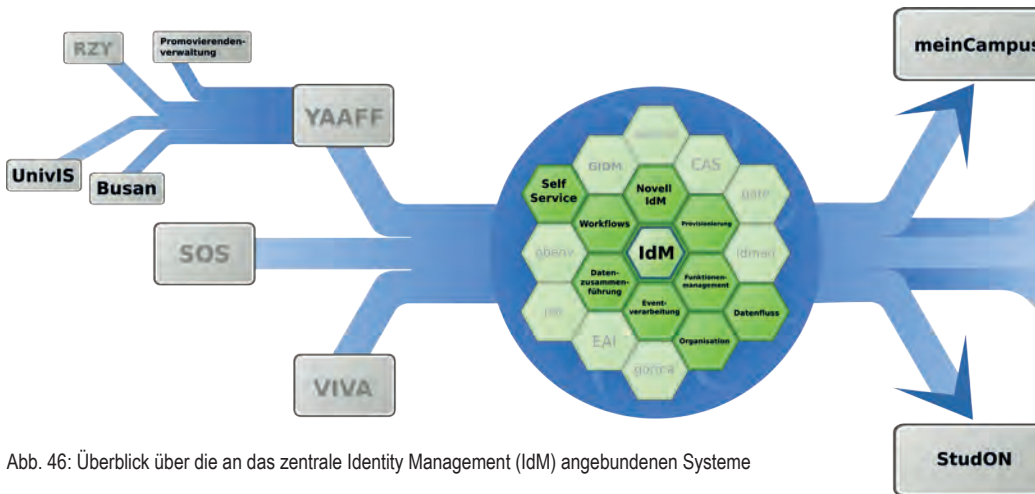


Abb. 46: Überblick über die an das zentrale Identity Management (IdM) angebundenen Systeme

Auch hier ist eine Suchfunktion vorhanden. Bei Störungen und Fehleinträgen können über die Administrationsanwendung Daten korrigiert und Aktionen angestoßen werden.

Workflows

Im komplexen Umfeld der zentralen Rechte- und Dienstleistungsvergabe und Daten-Provisionierung ist in manchen Konstellationen eine rein automatisierte Bearbeitung nicht möglich. Vielmehr muss in einem koordinierten Arbeitsablauf in bestimmten Schritten durch eine der am Prozess beteiligten Personen eine bestimmte Aktion ausgeführt werden. Solche Abläufe direkt in die Implementierung von IdM aufzunehmen verbietet sich wegen möglicher häufiger Änderungen des Ablaufs und der lange laufenden Natur der Prozesse – der aktuelle Prozesszustand muss teils über Monate hinweg gespeichert werden. Zur Notation solcher Abläufe hat sich der Standard BPMN etabliert. IdM wurde im Berichtszeitraum um die Anwendung GROW erweitert, die auf Grundlage einer BPMN-Definition konkrete Aktionen auslöst. Beispielsweise kann ein solcher Workflow durch einen Administrator angestoßen werden. In einem der Prozessschritte ist die Bestätigung durch den Benutzer nötig, danach die Weiterbearbeitung durch den Administrator eines Zielsystems. GROW ist in das IdM-Portal integriert. Hat ein Kunde offene Aufgaben, sieht er nach Anmeldung auf dem IdM-System einen entsprechenden Hinweis. Im Punkt Anfragen/Aufgaben ist die Liste der aktuell anfallenden Aktionen zu finden. Die erste Anwendung von GROW erfolgte mit der Umstellung der RRZE-Mitarbeiter auf Exchange. In großem Umfang wurde GROW bei der Einführung der FAUcard für Studierende erfolgreich eingesetzt.

Software-Stack

Die Zahl der Anwendungen, die von der Stabsstelle Projekte & Prozesse betrieben werden, hat eine ansehnliche Größe erreicht. Diese setzen, um Synergieeffekte nutzen zu können, zum großen Teil



auf denselben Werkzeugen auf. Im Berichtszeitraum wurde eine Anzahl von Plugins entwickelt, die in der Grails-Umgebung durch Anwendungen genutzt werden können. Besonders hervorzuheben sind hier „ppsa-layout“, das eine Webanwendung automatisch im Corporate Design der FAU anzeigt und „ppsa-menu“, das von allen P&P-Anwendungen für die Anzeige des Benutzer-Menüs genutzt wird.

FAUcard

Im Berichtszeitraum wurde durch IdM die Einführung der FAUcard für Studierende ermöglicht. IdM war am Einführungsprozess auf verschiedenen zentralen Ebenen beteiligt:

- Ein Workflow war für die Prüfung der Daten durch die Studierenden und die Abfrage nötiger Informationen zuständig. Weitere Workflows behandeln Kartenverlust und Neubeantragung.
- Die relevanten Daten für die Dienstleistung FAUcard werden in IdM berechnet und an das Kartenproduktionssystem geleitet.
- Da die FAUcard gleichzeitig auch Bibliotheksausweis ist, wurde eine Datenübermittlung von IdM zur UB in Betrieb genommen. So ist sichergestellt, dass z. B. bei Kartenverlust auch die Bibliotheksausweisfunktion der FAUcard deaktiviert wird.

Insgesamt wurden mehr als 30.000 Datensätze an das Kartenproduktionssystem geleitet und dort gedruckt.

Da der Lebenszyklus der FAUcard innerhalb von IdM abgebildet ist und IdM als Datenverteiler fungiert, wird dieser Bereich inklusive der Workflows auch in Zukunft ein erheblicher Teil des Tagesgeschäfts der Mitarbeiter von Projekte & Prozesse sein.

Weitere Details zum Thema FAUcard finden Sie in diesem Jahresbericht auf S. 26 ff „Die FAUcard ist da: Eine Karte für alles“.

Forschungsdatenbank (FoDa)

Der Aufbau einer zentralen Forschungsdatenbank begann im Berichtszeitraum. Da diese Publikationen zu Personen zuordnet und hierfür auch die Funktion der Person (Lehrstuhlinhaber, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, ...) verwendet, wurde FoDa intensiv durch das Funktionenmanagement (vgl. S. 119, 4.2.2 „Funktionenmanagement (FM)“) unterstützt. Die für die Forschungsdatenbank nötigen Daten fließen nach einer Kategorisierung im Funktionenmanagement in die Forschungsdatenbank. Im Berichtszeitraum wurde die Konzeption der Anbindung fertiggestellt, auch eine initiale Provisionierung erfolgte im Laufe des Jahres 2011. Der Abschluss der Umsetzung musste aber nach diversen Hindernissen, die auf den Softwarehersteller zurückzuführen sind, auf das Folgejahr verschoben werden.

4.2 Weitere Projekte

4.2.1 FAU.ORG

Seit Januar 2010 werden alle Einträge und Änderungen der Organisationsstruktur der Friedrich-Alexander-Universität über die zentrale Webanwendung „FAU.ORG“ online abgewickelt. Über die E-Mail-Adresse fau.org-support@zuv.fau.de werden eingehende Anfragen und Änderungswünsche bearbeitet. Im Berichtszeitraum wurden Funktionen des Systems verbessert, erweitert und Anbindungen an neue Zielsysteme realisiert.

Unter anderem wurde eine Abstimmungskomponente entwickelt, die den vielen verschiedenen Zielsystembetreibern ein gewisses Mitspracherecht bzgl. des Zeitpunkts von kritischen Änderungen einräumt. Diese Änderungen sind unter anderem das Ablaufen und Umziehen von Organisationseinheiten, für die in den Zielsystemen Ressourcen händisch angepasst werden müssten.

Der Fokus der Arbeit lag aber auf der Konzeption und ersten Realisierung des Funktionenmanagements, das Personendaten mit Informationen aus FAU.ORG verknüpft.

4.2.2 Funktionenmanagement (FM)

Die Personen- und Zugehörigkeitsdaten in IdM liefern die Basis für die Berechnung von Dienstleistungen und Berechtigungen. Durch die steigende Anzahl und Komplexität heterogener, anzubindender Zielsysteme werden einerseits die Berechnungen dieser Dienstleistungen komplexer und unterliegen häufigen Änderungen, andererseits lässt sich die Semantik der zugrunde gelegten Daten zwar in die Zielsystemsemantik transportieren, die Validität dieser Transformation ist jedoch zeitlich beschränkt. Anders ausgedrückt könnte man für viele Anwendungsfälle in den Zielsystemen berechnete Dienstleistungen und Berechtigungen wiederverwenden, würde damit jedoch die Zielsysteme derart eng an IdM binden, dass der Überblick auf lange Sicht zwangsweise verloren geht. Daher wurde mit dem Funktionenmanagement (FM) eine Indirektion zwischen IdM und provisionierten Systemen geschaffen, die die Systeme loser aneinander koppelt, mit häufigen Änderungen der Dienstleistungs- und Berechtigungsberechnung umgehen kann und das Problem der semantischen Lücke durch kontextspezifische Betrachtung der zugrunde liegenden Daten löst.

4.2.3 Promovierendenverwaltung (PV)

Im Rahmen des Projekts „Campus IT 2“ wurde eine Promovierendenverwaltung (PV) geschaffen. Sie dient zur dezentralen Erfassung von Promotionsvorhaben und Verwaltung der Promotionsverfahren. Im Rahmen der Systemeinführung wurde die Klärung und Zusammenführung verschiedener Datensysteme angestoßen und eine Prozessneuordnung der Promotionsverfahren begonnen, die die Grundlage für die Rahmenpromotionsordnung bildet.

Die PV wurde von den Benutzern im Berichtsjahr sehr gut angenommen. Dies zeigt sich u. a. in über 1.600 bestätigten Anmeldungen sowie in der hohen Akzeptanz und Nutzung der Übersichts-

blätter, die alle registrierten Betreuerinnen und Betreuer über ihre Promovierenden erhalten haben und zukünftig einmal jährlich erhalten sollen. Die Qualität der Registrierungsdaten ermöglicht statistische Auswertungen, die in der Vergangenheit nicht möglich waren und gibt so Hinweise, wo die Hürden im Promotionsverfahren sind und wie diese ggf. angepasst werden können. Die übersichtliche und mehrsprachige Oberfläche der PV erleichtert insbesondere fremdsprachigen Promovierenden die Kommunikation mit der FAU. Die Optimierung der Verwaltungsprozesse sowie die erhöhte Transparenz unterstützen die Betreuungsqualität und damit die Attraktivität der FAU als Promotionsstandort.

4.2.4 Deutschlandstipendium (DStip)

Für die Durchführung des Vergabeverfahrens des Deutschlandstipendiums wurde zum Sommersemester 2011 ein Bewerbungsportal geschaffen, das die Datenerfassung ermöglicht. Die erste Vergaberunde mit 976 Antragsteller/innen bei 66 Stipendien zeigt, wie gut das Stipendium von den Studierenden angenommen wird. Mit einer steigenden Zahl von Interessierten ist zu rechnen. Auch die Zahl der zu vergebenden Stipendien wird wegen des Anstiegs der Bemessungsgrundlage (Anzahl der Studierenden) sowie wegen der zu erwartenden Erhöhung der Förderquote von derzeit 0,45% aller Studierenden deutlich ansteigen. Damit erhöht sich auch der Verwaltungsaufwand.

Während des ersten Vergabezeitraums hat sich gezeigt, dass die einzelnen Schritte des Vergabeverfahrens mit vorhandenen Personalmitteln nicht ohne technische Unterstützung zu bewältigen sind.

Im Berichtszeitraum wurde die Konzeption für dieses Fachverfahren abgeschlossen. Mit einer Umsetzung und Inbetriebnahme ist im Folgejahr zu rechnen.

4.3 Projektbezogene Tätigkeiten

4.3.1 Sammelantrag

In den Projekten IdMone, IdM2, Campus IT (CIT) und Campus IT 2 (CIT2) wurde begonnen, eine integrierte Systemlandschaft im Bereich der zentralen Anwendungen der FAU zu schaffen. Aufgrund geänderter Rahmenbedingungen (vorzeitiges Ende CIT2, Einführung HISinOne), zur Vervollständigung der begonnenen Arbeiten (Promovierendenverwaltung) oder durch neue Anforderungen waren in Nachfolge die folgenden Projekte erforderlich:

- Erweiterung von IdM um dezentrale Komponenten (IdM3)
- Weiterentwicklung Promovierendenverwaltung (vgl. S. 120, 4.2.3 „Promovierendenverwaltung (PV)“)
- Forschungsdatenbank (vgl. S. 119, „Forschungsdatenbank (FoDa)“)
- FAUcard (vgl. S. 26 ff „Die FAUcard ist da: Eine Karte für alles“)
- Weiterentwicklung Deutschlandstipendium (vgl. S. 121, 4.2.4 „Deutschlandstipendium (D-Stip)“)

Daher haben sich die jeweiligen Product Owner zusammengetan, um bei der Universitätsleitung (UL) gemeinsam Mittel für eine Projektfinanzierung zu beantragen. Ziel war es, unter Ausnutzung maximaler Synergieeffekte, eine schnelle aber dennoch nachhaltige Entwicklung zu sichern.

Die Universitätsleitung hat diesen Antrag Ende 2011 genehmigt, wodurch die einzelnen Projekte zwar begonnen werden konnten, aber nur konzeptionelle Vorarbeit geleistet wurde.

4.3.2 Beratung des Projekts zur Umstellung auf HISinOne

Auf Antrag des Projektleiters stellten Dr. P. Reiß und H. Eggers ihre im Rahmen der Projekte Campus IT (Entwicklung und Etablierung der Online-Serviceplattform „mein campus“) und Campus IT 2 (u. a. Veranstaltungsverwaltung) gewonnenen Erfahrungen in den Dienst des HISinOne-Projekts. Sie beraten vor allem zu den Themen Projektmanagement und technische Integration und sind Mitglieder im HISinOne-Kernteam.

4.3.3 Aufbau IT-Infrastruktur FAU Busan

Im Berichtszeitraum wurde die Mitwirkung bei der Einrichtung einer FAU-Außenstelle in Busan, Südkorea (www.fau-busan.ac.kr) fortgeführt. Es fand ein Besuch der Außenstelle statt in dessen Rahmen ein IT-Dienstleister vor Ort gesucht und gefunden wurde. Es wurden die vertraglichen Rahmenbedingungen für eine langfristige und nachhaltige Zusammenarbeit geschaffen. Unter Einbeziehung aller Abteilungen des RRZE sowie des neuen Partners Korean Telecom (KT) wurde das Konzept weiterentwickelt, das die IT-Versorgung sowie die Betreuung der Beschäftigten und Studierenden vor Ort sicherstellt und garantiert, sodass gleiche Arbeitsbedingungen wie in der Heimat geboten werden können.

Teil 5: Studienbeitragsprojekte

5 Studienbeitragsprojekte

Studienbeiträge werden an der Friedrich-Alexander-Universität seit dem Sommersemester 2007 mit dem Ziel erhoben, das Lehr- und Studienangebot noch ziel- und bedarfsorientierter auszurichten. Das RRZE war von Anfang an dabei.

Die bewilligten Maßnahmen sind unterschiedlicher Natur. So findet man am einen Ende der Skala die leicht zu realisierende Subventionierung von RRZE-Kursen, am anderen Ende sehr kosten- und personalintensive Maßnahmen, die in Form von Projekten durchgeführt werden, bei denen zunächst viel im Hintergrund gearbeitet werden muss, bevor erste Versionen vorgestellt und getestet werden können. Als sehr schwierig hat sich herausgestellt, für zeitlich befristete Verträge qualifiziertes Personal zu finden. Dies ist auch der Hauptgrund dafür, dass in vielen Fällen über den Endtermin des jeweils angegebenen Bewilligungszeitraums hinaus weitergearbeitet werden muss.

Seit der Einführung von Studienbeiträgen hat das RRZE etliche Anträge für Projekte gestellt. Genehmigt wurden bislang die Mittel für sieben Maßnahmen: Entwicklung eines Uniportals, Selbstbedienungsfunktionen im Internet, Erweiterung des WLAN-Zugangs, Ausbau der E-Learning-Aktivitäten, E-Mail-Erweiterung, Subventionierung von IT-Kursen und Apple-Support.

Die Maßnahme E-Mail-Erweiterung ist seit 2008 abgeschlossen und regulär beendet. Die Projekte Uniportal und Apple-Support wurden zum Ende des Sommersemesters 2010 eingestellt, da keine Studienbeitragsmittel mehr zur Verfügung gestellt wurden. Alle anderen vier Maßnahmen wurden 2011 weiter bezuschusst und unterhalten bzw. ausgebaut.

Aktuelle Informationen zur Verwendung der Studiengebühren bietet das RRZE auf seiner Homepage: www.rrze.fau.de/news/studienbeitraege.

5.1 Selbstbedienungsfunktionen im Internet

Online-Bewerbung 2011: „mein campus“ managt den Doppeljahrgang

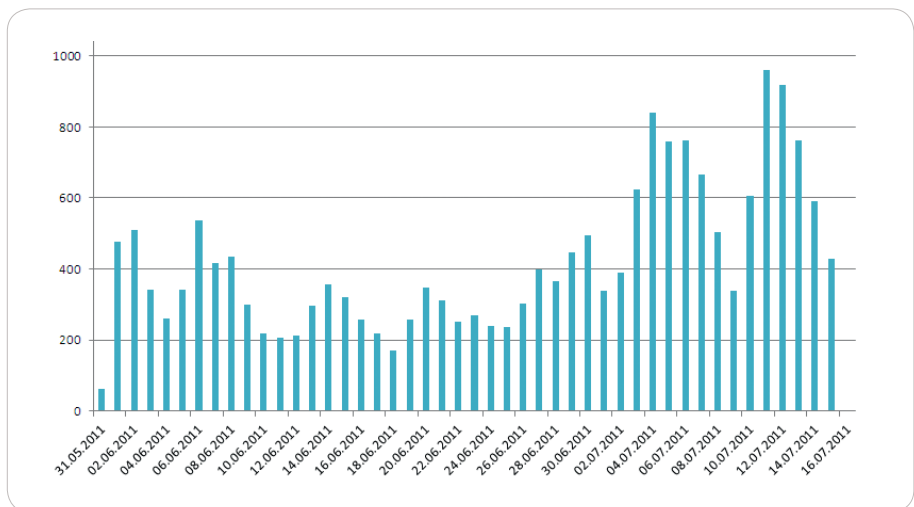
Im Frühjahr 2011 legten in Bayern innerhalb von zwei Monaten der letzte G9-Jahrgang und der erste G8-Jahrgang ihre Abiturprüfungen ab. Im Zuge dieses doppelten Jahrgangs und infolge der Aussetzung der Wehrpflicht rechnete die Friedrich-Alexander-Universität auch im Wintersemester 2011/12 wieder mit wesentlich mehr Studienanfängern als in den Jahren zuvor. Für noch mehr Benutzerfreundlichkeit wurden in „mein campus“ deshalb Verbesserungen am Bewerbungsportal vorgenommen. So erhielten Bewerber bereits bei der Anmeldung wichtige Informationen darüber, welche Daten für das Zulassungsverfahren erforderlich sind. Daneben wurden auch die Hinweistexte konkretisiert und erweitert, die Bewerber vor der Eingabe falscher Daten warnen. Über den erfolgreichen Eingang der Bewerbung an der FAU sowie die weiteren Verfahrensschritte erhielt jeder Bewerber eine Mitteilung per E-Mail.

Damit das Zulassungsverfahren innerhalb der vorgegebenen, knapp bemessenen Zeitspannen durchgeführt werden konnte, wurde bei Erstsemesterbewerbungen auf die Einreichung von Pa-

pierunterlagen verzichtet, sofern keine Sonderanträge zu stellen waren. Neueinschreiber erhielten nach Abschluss der Online-Bewerbung deshalb nicht mehr wie früher eine PDF-Datei, die alle eingegebenen Daten nochmals zusammenfasste und an die Zulassungsstelle zu senden war, sondern mussten ihre Originaldokumente erst mit der persönlichen Einschreibung in der Studentenzentrale vorlegen. Die Optimierung des Prozesses ermöglichte es, das komplette Zulassungsverfahren sowie den Versand der Bescheide innerhalb von vier Wochen abzuwickeln.

Von insgesamt 17.269 gestellten Anträgen konnten 16.583 Bewerber bei der Durchführung des Zulassungsverfahrens berücksichtigt werden. Für die 3.200 an der FAU verfügbaren Studienplätze in NC-Studiengängen wurden insgesamt 12.564 Zulassungen ausgesprochen. Diese hohe Zahl erklärt sich durch das Annahmeverhalten der Bewerber, da nur in etwa jeder vierte Bewerber den Studienplatz angenommen hat.

Abb. 47: Anzahl der Bewerbungen pro Tag



Die Neuerungen im Überblick:

Allgemein

- Anmeldung über den zentralen Anmeldedienst der FAU für Studenten – Single Sign-On (SSO)
- Loadbalancing zur gleichmäßigen Lastverteilung auf Applikationsserverseite
- Anpassung an das Corporate Design der FAU
- Grafische Visualisierung der Studiengangsstruktur

Prüfungs- verwaltung

- Prüfungsanmeldefunktion für unterschiedliche Studentengruppen (Bachelor/Master/Lehramt, Vollzeit/Teilzeit, Austauschstudenten)
- Übersicht der angemeldeten Prüfungen
- Verschiedene Variationen des Notenspiegels in Deutsch und Englisch
- E-Mail-Benachrichtigung über abgeschlossene Prüfungen
- Prüfungsorganisation
- Erfassung der individuellen Prüfungstermine und Bewertungen der Studierenden durch Prüfer
- Individuelle Freigabe der Prüfungsergebnisse durch die Prüfer
- Bescheinigungsdruck für Prüfungsamtsmitarbeiter (Transcript of Records, Zeugnis und Diploma Supplement)
- Anzeige der Stamm- und Kontaktdaten von Studierenden (mit Beschränkung auf freigegebene Studiengänge) für Studienberater
- Erstellung aktueller Leistungsübersichten durch Studienberater
- Grafisch visualisierter Soll-Ist-Vergleich (Studienerfolgskontrolle) für Studienberater (Studienmatrix)

Studierenden- verwaltung

- Bereitstellung diverser Bescheinigungen und Vordrucke (u. a. Immatrikulationsbescheinigung, Semesterbeitragsquittung, Überweisungsträger-vordruck)
- Adressänderungsfunktion

Bewerbung & Zulassung

- Online-Bewerbung für NC-Studiengänge
- Online-Anmeldung für zulassungsfreie Studiengänge
- Registrierung für das Deutschlandstipendium

5.2 WLAN-Zugang

Das RRZE stellt WLAN-Zugänge (drahtlose Netzverbindungen) zum Hochschulnetz der Universität Erlangen-Nürnberg über Access-Points (AP) zur Verfügung, die über die Erlanger Innenstadt und den Süden sowie über Nürnberg und die Streulagen Tennenlohe, Bamberg und Ingolstadt verteilt sind.

Sowohl im Wintersemester 2010/11 als auch im Sommersemester 2011 wurden neue Access-Points, die dazu notwendigen Installationsarbeiten, die aktiven Netzkomponenten und das Personal aus dem Netzwerk-Investitions-Programm (NIP 7) des RRZE und aus Studienbeiträgen finanziert. Das Gesamt-WLAN (studentischer Bereich und Institute) der FAU umfasste zu Beginn des Wintersemesters 2011/12 rund 750 Access-Points. In Spitzenzeiten sind über 2.000 Nutzer gleichzeitig aktiv, davon über 1.500 Studierende.

5.3 E-Learning

Seit der Einführung der Studienbeiträge treibt das RRZE den Ausbau der E-Learning-Aktivitäten an der FAU voran. Die beiden Medienplattformen Videoportal und iTunes U verzeichneten im Dezember 2011 nach knapp zwei Jahren „Dienstzeit“ eine Gesamtdownloadmarke von 1,5 Millionen Medien. Die geografische Verteilung der registrierten Zugriffe zeigt, dass das Videoportal nicht nur als Dienst innerhalb der FAU wahrgenommen wird. Auch außerhalb Bayerns, vor allem aber im internationalen Raum besteht ein großes Interesse am medialen Angebot der Universität.

Nachdem Apple Anfang 2011 die Strukturen für iTunes U überarbeitet hatte, musste die gesamte Schnittstelle des Videoportals entsprechend angepasst werden, andernfalls hätte man die Präsenz in iTunes U nicht aufrechterhalten können. Stichtag für den Relaunch von Apples iTunes U war der 12. April 2011. Diese Änderungen und der Relaunch von iTunes U sind maßgeblich am jüngsten Erfolg der Plattformen beteiligt. Speziell in den Monaten April und Mai 2011 gab es auffällig viele Zugriffe. Sie sind der besonderen Beliebtheit der Vorlesung „Betriebswirtschaftslehre von Prof. Dr. D.U. Gilbert“ zuzuordnen, die sich fast zwei Monate lang auf Platz 1 der TOP-Downloads des gesamten universitären iTunes U-Materials befand.

Zahlreiche zusätzliche Änderungen an der gesamten Datenbasis und der Implementierung des Videoportals verzögerten dessen geplanten Relaunch auf das Wintersemester 2011/12. Seit dem stehen einzelne Indexseiten mit Blätterfunktion zur Verfügung, wo vorher komplette Seiten mit allen vorhandenen Beiträgen angezeigt wurden. Zusätzlich gibt es einen Dozentenindex und einen Semesterindex; ebenso eine Seite mit den aktuellen Top-Downloads, gesplittet nach den vorhandenen Plattformen sowie je eine Übersichtsseite für Kurse bzw. Einzelveranstaltungen. Auch der Webplayer des Videoportals wurde einem Update unterzogen. Das Ergebnis ist ein Player, der neben Flash auch HTML5 unterstützt. Damit können Beiträge auch direkt über das Videoportal auf mobilen Geräten wie dem iPhone oder dem iPad betrachtet werden. Für mehr

Abb. 48. In Kooperation mit der Pressestelle der Universität wurden im Sommer 2011 erste Werbemaßnahmen getroffen: Die Postkarte „Vorlesung verpasst“ rückt die Chancen und Perspektiven von Vorlesungsaufzeichnungen ins Bewusstsein – nicht nur der Studierenden, sondern auch der Dozenten.



Benutzerfreundlichkeit und Performance agiert im Hintergrund ein separater Contentserver, der Videostreams erlaubt. Außerdem kann man zu beliebigen Stellen im Video springen, ohne sich erst das gesamte Video herunterladen zu müssen.

Die E-Prüfung ist im Rahmen des Stud-On-Projekts „E-Learning“ eine Teilanwendung, in die Studienbeitragsmittel fließen. Die Prüfungsserver von StudOn laufen bereits virtualisiert auf dem Webcluster des RRZE. Hohe Nutzerzahlen und Lastspitzen am System rechtfertigten den administrativen Aufwand, wiesen aber auch darauf hin, dass noch weiter optimiert werden musste. Aus diesem Grund wurde das System im Laufe des Wintersemesters 2011/12 mit einem Load-Balancer ausgestattet, der seit dem für eine gleichmäßige Lastverteilung und mehr Ausfallsicherheit sorgt.

5.4 Kostengünstige IT-Kurse

Seit Beginn des Wintersemesters 2007/08 werden Kursbesuche beim IT-Schulungszentrum für Studierende der FAU mit 60% der Kursgebühren aus Studienbeiträgen bezuschusst. Dadurch kostet ein regulärer Kurstag für Studierende nur noch 12 Euro statt 30 Euro, ein Zweitageskurs 24 Euro statt 60 Euro. Bezuschusst werden ausschließlich die tatsächlichen Kursbesuche von Studierenden. Das Kursprogramm im Allgemeinen wird nicht subventioniert.

Nach fast sechsjähriger Subventionierungslaufzeit werden die Kurse nach wie vor von Studenten gut besucht (rund 80% der Teilnehmer sind Studenten). Studierende geben an, dass sie sich durch den deutlich niedrigeren Preis jetzt problemlos Kurse leisten können, die vorher nicht leicht zu finanzieren waren. Aus Sicht der Schulungsleitung hat sich die neue Höhe der Gebühren für Studierende auch in der Balance zwischen günstigem Preis und wertvollem Kurs bewährt. Die Gebühren sind so niedrig, dass der Zugang zu den Schulungen leicht möglich ist, sie sind aber immer noch so hoch, dass die Kurse geschätzt werden und die Teilnahme ernst genommen wird.

Tab. 12: Entwicklung der Kursteilnahmen durch Studierende

	Semester	Kursbesuche
vor der Subventionierung	WS 06/07 & SS 07	431
seit der Subventionierung	WS 07/08 & SS 08	1.162
	WS 08/09 & SS 09	1.974
	WS 09/10 & SS 10	2.074
	WS 10/11 & SS 11	2.226

Teil 6: Forschungs- und Entwicklungsprojekte

6 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

6.1 Kommunikationssysteme/Netzdienste

Neben seiner Aufgabe als IT-Dienstleister der Universität unterstützt das Rechenzentrum Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Diese Projekte werden in der Regel über den Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes (DFN-Verein) oder die EU eingeworben.

Die Arbeits- und Forschungsschwerpunkte im DFN-Labor umfassen vorrangig die Entwicklung, den Aufbau und die Betreuung von Systemen zur Bestimmung von Dienstgüte, Auslastung und Laufzeiten im Deutschen Forschungsnetz und auf internationaler Ebene. Es war im Berichtsjahr an den Projekten „Forschung und Entwicklung im X-WiN“, GÉANT3 und NOVI beteiligt.

6.1.1 DFN-Labor – Forschung und Entwicklung

Zu den Aufgaben des DFN-Labors gehören im Rahmen seiner Beteiligung an den Projekten des DFN-Vereins und im europäischen Umfeld folgende Themen:

- Qualitätssicherung im X-WiN
- Accounting im X-WiN
- IP-Performance-Messungen im X-WiN
- Performance Monitoring im Europäischen Forschungsnetz (Projekt GÉANT3)

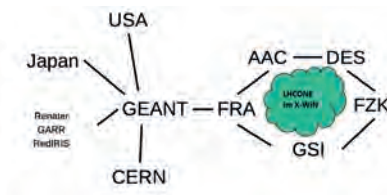
Qualitätssicherung im X-WiN

Das Labor unterstützt den DFN-Verein bei Erfassung, Bewertung und Historisierung von Ausfällen und Störungen, die im Deutschen Wissenschaftsnetz auftreten. Diese Daten dienen zur Ermittlung der Verfügbarkeit des IP-Dienstes. Dafür müssen Ursachen und Ausfallzeiten diskutiert und mit sämtlichen Informationsquellen abgeglichen werden, um die Ereignisse dann in einer Datenbank den betroffenen Objekten zuzuordnen.

Die Reports der verschiedenen Carrier, die dem DFN-Verein Leitungen zur Verfügung stellen, müssen mit den erhobenen Daten abgeglichen werden. Zum Ende jeden Monats und am Jahresende werden zusammenfassende Statistiken erstellt.

Für den Berichtszeitraum 2011 wurden beispielsweise 1.058 Service Requests erfasst, von denen 200 den unterschiedlichen Carriern zuzuordnen waren. 486 Tickets hatten eine Laufzeit von unter einer Stunde. Der Großteil aller Requests (667) wurde vom Netzüberwacher gemeldet.

Abb. 49: Anbindung des LHCONe im X-WiN, Standorte: Aachen, DESY Hamburg, Forschungszentrum Karlsruhe, GSI Darmstadt, Frankfurt



Accounting im X-WiN

Das vom Labor entwickelte System zur Ermittlung des Netflow-Accountings im X-WiN wurde im Berichtszeitraum um das „Zusatznetz“ LHCONe (Large Hadron Collider Open Network Environment) erweitert, d.h. mandantenfähig gemacht. Dabei handelt es sich um ein Layer3-VPN mit eigener Routingstrategie. Das LHCONe ist vom X-WiN durch eigene Interfaces, die zum entsprechenden VPN gehören, separiert. Daher wurden notwendige Anpassungen in Datenbank und Software durchgeführt und eine gesonderte Darstellung möglich gemacht.

HADES-Messungen im X-WiN

Das im Labor entwickelte und betreute System erfasst kontinuierlich die Performance-Metriken One-Way Delay, Delay Variation, Packet Loss und Hop Count im X-WiN. Das System läuft auf mittlerweile fünf verschiedenen Hardwaregenerationen, die älteste aus dem Jahr 2002. Für eine technische Umrüstung der Messpunkte wurden Angebote eingeholt und entsprechende Hard- und Softwaretests durchgeführt. Bis zum Ende des Berichtsjahrs gab es noch keine eindeutige Entscheidung.

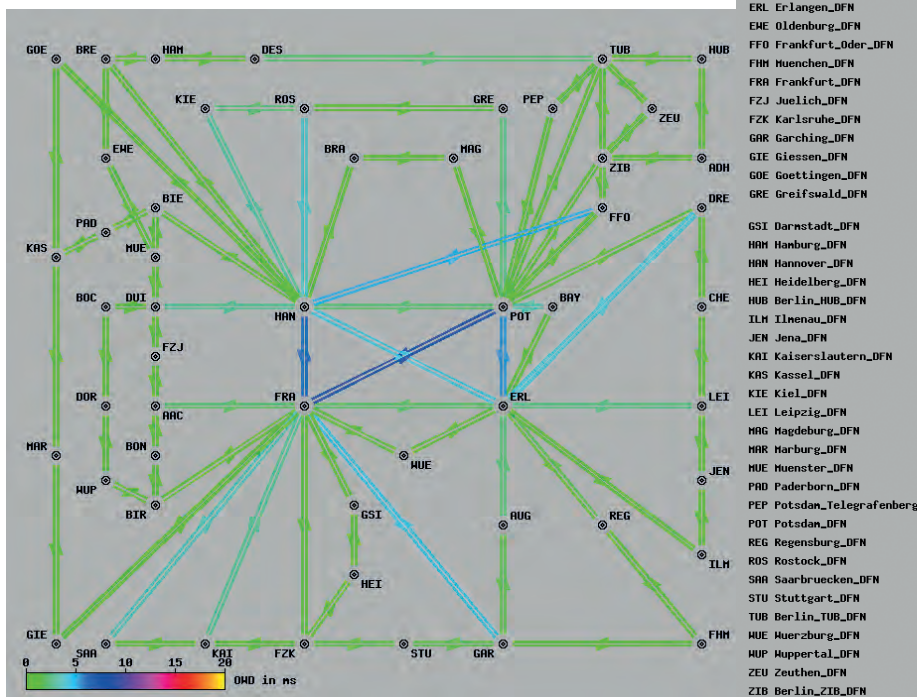


Abb. 50: Darstellung des One-Way Delays im X-WiN mit Supercore Frankfurt-Hannover-Potsdam-Erlangen

Die auf über 3.500 Messstrecken erhobenen Daten werden gesammelt und in verschiedenen Statistiken ausgewertet. Im Folgenden ist die aktuelle Messdatenkarte des X-WiN zu sehen, in der nur die Messstrecken entlang topologischer Verbindungen dargestellt sind.

Performance-Messungen: HADES – jetzt auch zum Selbstinstallieren

Das vom DFN-Labor am RRZE entwickelte Messsystem HADES (HADES Active Delay Evaluation System) wird inzwischen weltweit für Performance-Messungen im Netz eingesetzt. Bisher musste das System manuell eingerichtet und speziell für die jeweiligen Messumgebungen angepasst werden. Seit Ende 2011 gibt es nun auch eine HADES-Version zum Selbstinstallieren.

HADES ist ein auf aktiven Messungen basierendes Werkzeug, das spezielle Messpakete zum Netzmonitoring erzeugt. In einem typischen Messvorgang werden Gruppen von UDP-Paketen (UDP: User Datagram Protokoll) in konfigurierbaren Intervallen gesendet. Dabei erhält jedes Paket einen Zeitstempel (basierend auf einer GPS-Hardware-Uhr) und eine laufende Sequenznummer. Beim Empfänger wird dann der genaue Ankunftszeitpunkt bestimmt. Anhand dieser Informationen werden die IPPM-Performance-Metriken One-Way Delay (OWD), One-Way Delay Variation (OWDV) und Paketverlust ermittelt und für eine Auswertung zur Verfügung gestellt.

HADES wird derzeit für IP-Performance-Messungen an über 57 Standorten innerhalb des deutschen Forschungsnetzes (X-WiN) eingesetzt. Auf internationaler Ebene kommt HADES auch im europäischen Forschungsnetz GÉANT, im LHCOPN (Large Hadron Collider, CERN) sowie im europäischen Testbed FEDERICA zum Einsatz.

Architektur & Visualisierung

Die HADES-Messstation liefert Rohmessungen, die an den zentralen Server zur Analyse weitergeleitet werden. Für die Visualisierung der HADES-Daten werden die Messdaten in serialisierte Dateien aggregiert, dann grafisch aufbereitet und als „Wetterkarte“ oder Messgraph dargestellt. Ein Zugriff auf die HADES-Messdaten ist auch über die perfSONAR-UI-grafische Benutzeroberfläche möglich. Die sogenannte HADES-MA-Schnittstelle (MA steht für Measurement Archive) ist dabei für die Webvisualisierung verantwortlich.

Über die HADES-MA werden zusätzlich zu den serialisierten Dateien Metadaten in einer Datenbank gespeichert. Damit können die Daten in zwei Schritten abgerufen werden. In einem ersten Schritt liefern Metadaten eine Übersicht der Messungen. Der zweite Schritt ist der Abruf der eigentlichen Messdaten, wie One-Way Delay Variation oder Paketverlust.

Bisher gibt es HADES zum Selbstinstallieren für CentOS 5.0, es ist aber geplant, das Messsystem auch für Debian zur Verfügung zu stellen.

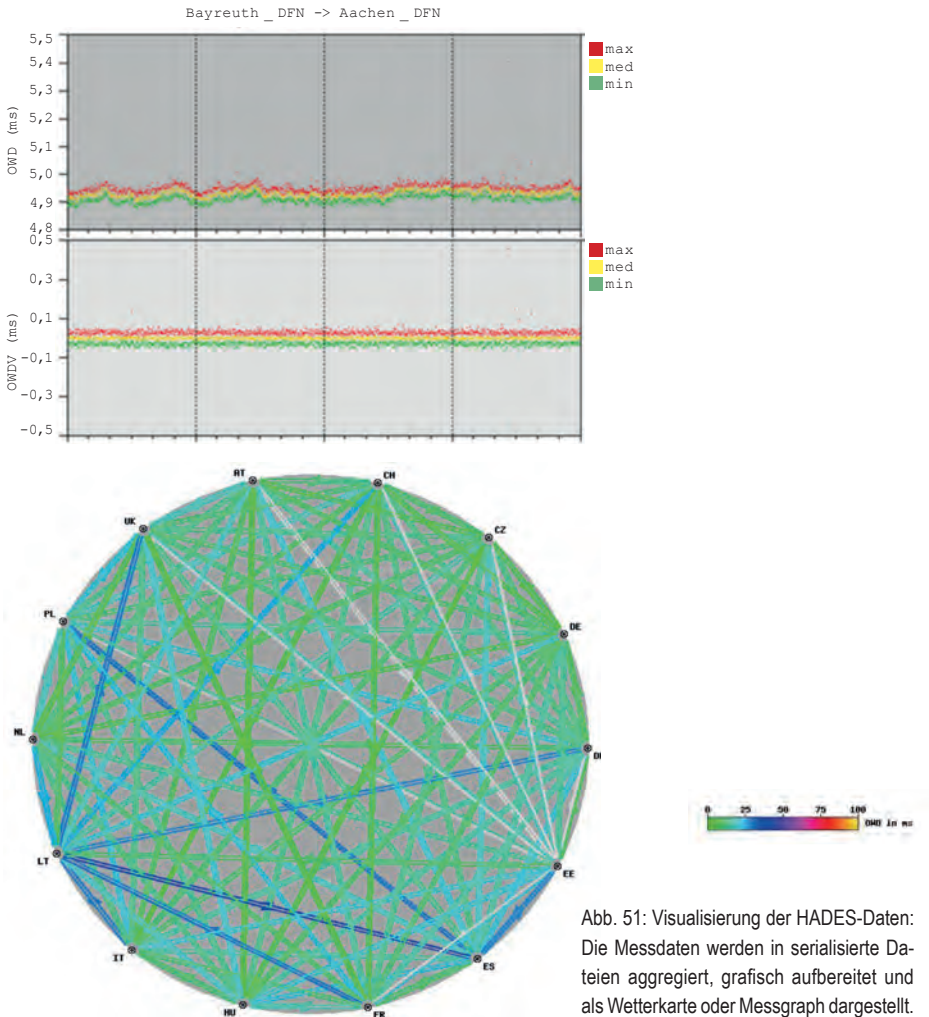
Software

Vor der HADES-Installation sollte folgende Software bereits vorinstalliert sein:

- Repositories: wie beispielsweise Perl-Module oder Bibliotheken
- NTP: Wichtig für zuverlässige Messungen (wie OWD) ist eine Zeit-Synchronisierung auf allen

Knoten in einer Messumgebung, entweder mittels entsprechender Hardware (GPS-Antenne) oder auf Software-Ebene mit Hilfe des Network Time Protocols (NTP).

- Firewall: Falls das Betriebssystem, auf dem HADES eingerichtet werden soll, bereits über eine Firewall verfügt, müssen die von HADES verwendeten Ports passend konfiguriert werden.
- Internet Protocol Version 6: Das Betriebssystem CentOS 5.0 unterstützt beide Versionen des Internet-Protokolls, IPv4 und IPv6. Beide werden von HADES benötigt.



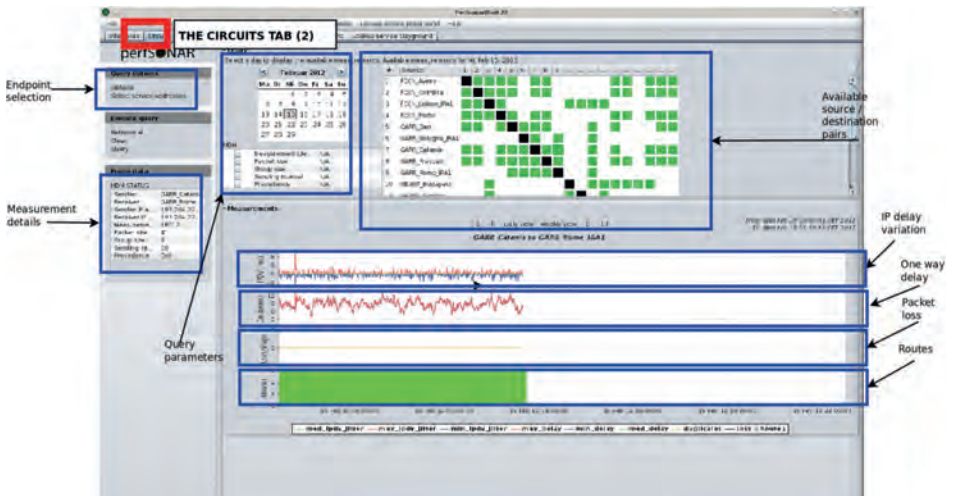


Abb. 52: Visualisierung der HADES-Daten über die perfSONAR-UI-grafische Benutzeroberfläche, die HADES-MA-Schnittstelle ist für die Webvisualisierung verantwortlich.

Hardware

Ein HADES-Server sollte hardwaretechnisch mindestens folgende Minimalanforderungen erfüllen: Abhängig von der Anzahl der Messpunkte (MP), die dieser Server verwalten soll, und je nachdem, wie lange die Messungen im zentralen Server vorrätig gehalten werden, erhöhen sich die Hardwareanforderungen noch entsprechend der unten abgebildeten Tabelle.

Element	Wert
CPU	2 GHz
RAM	2 GB
Festplatte	40 GB

Lagerdauer

	1 Jahr	2 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	10 Jahre
MP 10	16 GB	32 GB	47 GB	79 GB	157 GB
MP 25	105 GB	209 GB	314 GB	523 GB	1.044 GB
MP 40	272 GB	544 GB	815 GB	1.358 GB	2.716 GB
MP 60	617 GB	1.233 GB	1.849 GB	3 TB	6 TB

Anforderungen an eine Messstation

Hades ist auf jedem Standard-PC lauffähig. Um die beste verfügbare Qualität an Messergebnissen zu erhalten, sollte das System nicht nur thermisch stabil sein (Gehäuselüfter auf eine ‚bestimmte‘ und nicht auf eine adaptive Geschwindigkeit einstellen, mit ausreichend Platz für gute Belüftung), sondern die Stromsparfunktionen, wie adaptive Prozessor-Geschwindigkeit oder HD-Suspend sollten – wenn möglich – deaktiviert werden. Auch die Netzwerkkarte ist von großer Bedeutung: Intel-basierte Chips und Karten sind hier die richtige Wahl. Für genaue Messwerte, besonders im Hinblick auf OWD und asymmetrische Verzögerungen, ist es dringend erforderlich, das System mit einer externen Hardware-Uhr oder einem externen Empfänger zu synchronisieren. Zum Einsatz kommen können hier beispielsweise GPS-Karten von Meinberg oder eine GPS-Antenne von Trimble.

Messdaten

Nach der Installation und Konfiguration von HADES produzieren die Messstationen die Messdaten für die entsprechenden Links. Diese Daten werden regelmäßig gesammelt und vom zentralen Server analysiert. Die Lage der Dateien wird durch eine Verzeichnisstruktur mit dem Namen der Messumgebung gekennzeichnet. Werden zum Beispiel Daten für eine Messumgebung `netz1` gesammelt, findet der Anwender diese Messungen im Verzeichnis `/data/hades/netz1`. Dieses Verzeichnis enthält zwei weitere Unterverzeichnisse `www` und `data`, die die Daten sowohl als Rohdaten als auch als aggregierte Daten beherbergen. Jedes Unterverzeichnis verfügt über eine zusätzliche Struktur, anhand derer es sich genau nachverfolgen lässt, wann die Messwerte entstanden sind. Erzeugt HADES am 1. und 2. April 2.000 Messungen, wird automatisch ein Verzeichnis mit dem Namen „2011“ angelegt. Dieses Verzeichnis enthält wiederum ein Unterverzeichnis mit dem Namen `04` für den Monat April und auch dieses wiederum zwei weitere Unterverzeichnisse `01` und `02`, in die HADES dann die Messungen dieser beiden Tage ablegt.

Um HADES-Daten mit perfSONAR-UI über HADES-MA zu visualisieren, ist nur eine kleine Änderung in den Konfigurationsdateien `hades.conf` und `status.conf` nötig. Die Registrierung an einem öffentlichen perfSONAR-Lookup-Service erlaubt jedem Anwender die eigenen Netzmessdaten bei Bedarf für andere erreichbar zu machen.

Mehr Informationen dazu findet man im Installationguide, der den interessierten Anwender durch die Installation der HADES-Client/Server-Architektur begleitet.

5.1.2 NOVI – Networking innovations Over Virtualized Infrastructures

Seit September 2010 arbeitet das RRZE im Auftrag des DFN-Vereins am EU-Projekt NOVI (Networking innovations Over Virtualized Infrastructures). Es konzentriert sich auf virtuelle Netzumgebungen mit sogenannten „virtual slices“, die nicht nur wie beim Vorgängerprojekt FEDERICA über ein bestimmtes Testbed eingerichtet werden sollen, sondern sich über beliebige Testbed Infrastrukturen erstrecken können. NOVI hat eine Laufzeit von 30 Monaten und wird von der EU mit 2.363.999 Euro gefördert.

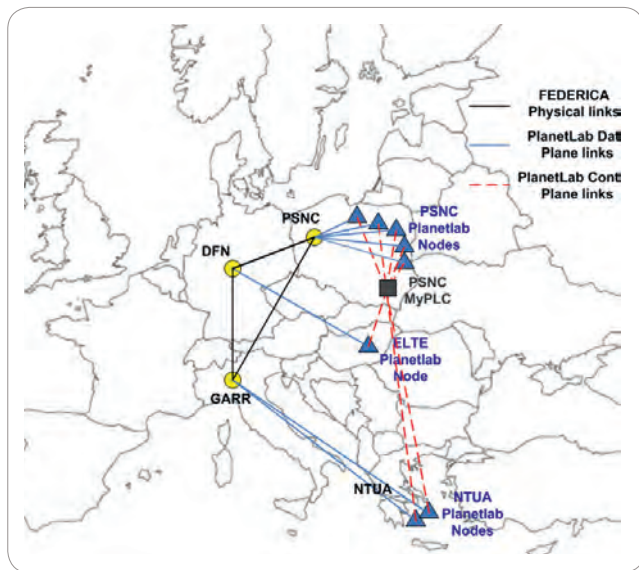


Abb. 53: Virtuelle Slices werden über einen Verbund von Testbeds eingerichtet

Ziel des Projekts NOVI ist es, einem Nutzer ein virtuelles Teilnetz zuordnen zu können, in dem er isoliert von anderen Anwendern neue Netztechnologien untersuchen kann, die z. B. Konfigurationen und Bedingungen verlangen, die in einem Betriebsnetz Unterbrechungen und Störungen hervorrufen könnten. In diesem virtuellen Teilnetz, der sogenannten „virtual slice“, kann der Nutzer seine Knoten und Links konfigurieren, ohne die darunter liegende physikalische Infrastruktur zu kennen. Diese physikalische Infrastruktur erstreckt sich bei NOVI über mehrere europaweite Testbeds. Zwei wesentliche Bestandteile sind dabei das FEDERICA-Testbed und PlanetLab/OneLab.

Die Testbed-Infrastruktur FEDERICA wurde als Teil des bereits am RRZE abgeschlossenen und gleichnamigen Projekts „FEDERICA – Federated E-Infrastructures Dedicated to European Researchers Innovating in Computing Network Architectures“ über das europäische Netz GÉANT aufgebaut. Das RRZE ist der Standort für den einzigen deutschen Kernnetz-knoten; weitere Kernnetz-knoten wurden in Tschechien, Polen und Italien eingerichtet.

Die PlanetLab/OneLab-Plattform ist eine weitere, global verteilte Testbed-Infrastruktur für Netzwerkuntersuchungen und Experimente. PlanetLab wurde 2002 gestartet und umfasst mittlerweile über 900 virtuelle Maschinen an über 460 Standorten in 35 Ländern. Registrierte Nutzer können auch hier, in isolierten Slices von einem allgemeinen Netzbetrieb, unabhängig arbeiten und neue Netztechniken erforschen.

Der Fokus in NOVI am RRZE richtet sich vor allem auf Netzwerkmonitoring: Das vom DFN-Labor am RRZE entwickelte HADES (HADES Active Delay Evaluation System) Messsystem wird auf

die speziellen Eigenschaften und Anforderungen der virtuellen Umgebungen in NOVI angepasst. Da HADES eigentlich für Echtzeitumgebungen entwickelt wurde, stellt nun das Fehlen einer stabilen Echtzeituhr in der virtuellen Umgebung eine besondere Herausforderung dar. Das non-deterministische Zeitverhalten der virtuellen Systeme führt unter anderem dazu, dass die bisher von HADES angebotenen IP-Performance-Metriken, wie One-Way Delay (OWD), One-Way Delay Variation (OWDV) und Packet Loss, nicht einfach übernommen werden können, sondern sich der Fokus nun auf andere Metriken, wie z. B. Jitter, Reordering und Throughput an Stelle von Delay-Messungen ausrichten muss.

Um den Einfluss der virtuellen Umgebung auf die klassischen Messmethoden zu untersuchen, wurden zunächst zwei Testumgebungen beantragt und eingerichtet: Eine Messumgebung über die physikalische Infrastruktur von FEDERICA und eine virtuelle NOVI Monitoring Slice, die sich sowohl über FEDERICA als auch über PlanetLab erstreckt.

Der Unterschied zwischen beiden Messumgebungen besteht darin, dass im ersten Fall in der FEDERICA-Infrastruktur die HADES-Messungen von Messrechnern durchgeführt werden, die direkt an den jeweiligen Routern angeschlossen sind und daher die tatsächliche physikalische Infrastruktur ausgemessen wird. Im zweiten Fall werden die HADES-Messungen nicht über Messrechner an den physikalischen Routern ausgeführt, sondern hier ist die HADES-Messsoftware auf virtuellen Maschinen installiert, die mit logischen Routern verbunden sind, sodass eine virtuelle Slice als Testumgebung sowohl über FEDERICA als auch PlanetLab entsteht. An den Stellen, wo beide Messumgebungen dieselbe physikalische Infrastruktur benutzen, können die Messergebnisse verglichen und auf ihre Abweichungen untersucht werden.

Nutzer oder Anwendergruppen, die sich im Rahmen ihrer Forschungen für eine NOVI Slice interessieren, können diese beim NOVI Projekt Management beantragen.

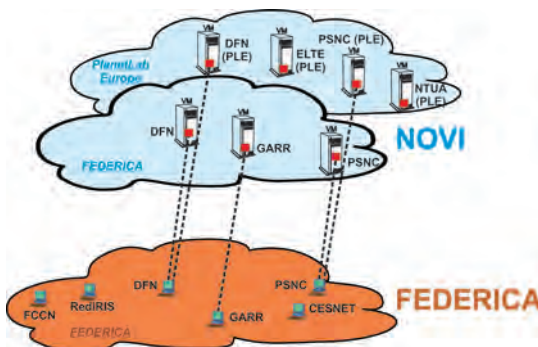


Abb. 54: NOVI-Messungen in virtueller und physikalischer Umgebung

6.2 High Performance Computing

Das Jahr 2011 stand wieder ganz im Zeichen der KONWIHR- und BMBF-Projekte, für die im Jahr 2008 Fördermittel bewilligt worden waren. Insgesamt sind in der HPC-Gruppe nunmehr acht wissenschaftliche Mitarbeiter aktiv.

HPC Services

Die Unterstützung der Wissenschaftler 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 den 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 erwies sich die HPC-Gruppe des RRZE auch im Jahr 2011 wieder als kompetenter Ansprechpartner. Die Beratungsaktivitäten bei Anwendern wurden dabei von weiteren HPC-Aktivitäten des RRZE flankiert:

Parallele Programmiersprachen nach dem PGAS-Prinzip (Partitioned Global Address Space) wie Co-Array Fortran (CAF) oder Unified Parallel C (UPC) sind mögliche Alternativen zu herkömmlichen Ansätzen wie MPI, wenn es um die Nutzung zukünftiger hochparalleler Systeme geht. In Zusammenarbeit mit dem an der Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ) ansässigen „Intel Exascale Lab“, mit dem die HPC-Gruppe schon seit geraumer Zeit enge Beziehungen pflegt, wurde die Masterarbeit des Studenten Klaus Sembritzki zum Thema „Evaluation of the Coarray Fortran Programming Model on the Example of a Lattice Boltzmann Code“ betreut und befand sich Ende 2011 in der Fertigstellung.

Durch diese Kooperation bekam M. Sc. Markus Wittmann, der seit 2009 am RRZE an seiner Dissertation zu Lattice-Boltzmann-Methoden arbeitet, Gelegenheit zu einem zweimonatigen Forschungsaufenthalt in der Gruppe von Prof. Dr. W. Jalby an der UVSQ. Dort konnte er die in dieser Gruppe entwickelten Werkzeuge auf seine eigenen Simulationscodes anwenden und sich mit den Wissenschaftlern der Gruppe intensiv zu den Themen Optimierung und Performance-Modellierung austauschen.

Dr. J. Treibig entwickelt seit 2009 das „LIKWID“-Toolkit, eine Sammlung einfacher Kommandozeilen-Werkzeuge zur optimalen Nutzung von Multicore-Systemen. Es erlaubt auf modernen x86-Architekturen sowohl das Einstellen einer geeigneten Affinität von Threads und Prozessen zu Rechenkernen als auch die Messung wichtiger Hardware-Performancemetriken bzw. das Monitoring ganzer Clusterknoten. Wegen der einfachen Installation und Bedienbarkeit haben diese Tools in der HPC-Community ein breites Echo gefunden und werden an mehreren Rechenzentren als Teil der Clustersoftware angeboten. Seit seiner ersten Veröffentlichung (code.google.com/p/likwid) wurde der Code bereits über 3000-mal heruntergeladen. Dr. J. Treibig präsentierte den aktuellen Stand der Arbeiten auf der Supercomputer Conference 2011 (SC11) in Seattle (Washington) mit einem Poster und mit einem Vortrag auf dem „Parallel Tools Workshop“ in Dresden.

Bei Ausschreibungen und zur Evaluation neuer Prozessor-Architekturen setzt die HPC-Gruppe seit geraumer Zeit auf eine selbst entwickelte Benchmark-Suite, in die sich mit moderatem Aufwand neue Applikationscodes einpflegen lassen. Diese Suite wurde bis 2011 komplett überarbeitet, um ihre Nutzung weiter deutlich zu vereinfachen, und als Open-Source-Projekt veröffentlicht (*code.google.com/p/hpc-bench/*).

Um dem Trend zu Mehrkern-Prozessoren Rechnung zu tragen, engagiert sich die HPC-Gruppe des RRZE seit 2008 verstärkt bei Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten, die sich mit hybrider Programmierung befassen, wobei speziell die Kombination von MPI und OpenMP als dominierende Paradigmen für die Parallelisierung auf verteiltem bzw. gemeinsamem Speicher im Mittelpunkt steht. Gewonnene Erkenntnisse konnten 2011 nun schon zum fünften Mal im Rahmen eines eingeladenen Tutorials zu hybrider Programmierung auf der Supercomputer Conference in Seattle (Washington) präsentiert werden.

Die immense Erfahrung, die die HPC-Gruppe in den letzten Jahren auf dem Gebiet der effizienten Programmierung aktueller Multicore-Prozessoren sammeln konnte, wurde zu einem weiteren Tutorial „Ingredients for good parallel performance on multicore-based systems“ verarbeitet, das auf der Konferenz „Principles and Practice of Parallel Programming“ (PPoPP11) in San Antonio, Texas, überaus positiv aufgenommen wurde. Zusammen mit Dr. Jost vom Texas Advanced Computing Center (TACC) wurde außerdem auf der „International Supercomputing Conference“ (ISC11) in Hamburg ein ganztägiges Tutorial zum Thema „Performance-oriented programming on multicore-based Clusters with MPI, OpenMP, and hybrid MPI/OpenMP“ angeboten. Die überaus gut besuchte Veranstaltung fand ein durchweg positives Echo und wird als Vorlage für weitere Aktivitäten auf diesem Gebiet dienen. Dr. J. Treibig präsentierte außerdem eine komprimierte Version des Multicore-Tutorials auf dem Workshop „Facing the Multicore Challenge“ in Karlsruhe.

An der Königlich Technischen Hochschule (KTH) in Stockholm, Schweden, gaben Prof. Dr. G. Wellein und Dr. G. Hager im März 2011 einen einwöchigen eingeladenen Kurs zum Thema „Efficient multithreaded programming on modern CPUs and GPUs“, der neben den Themenkreisen Programmoptimierung und Shared-Memory-Parallelisierung auch eine Einführung in die Nutzung von GPGPUs beinhaltete.

Im Berichtsjahr wurden von der HPC-Gruppe diverse Kontakte zu Unternehmen geknüpft, bei denen der große Bedarf an Schulung und Kooperationen auf dem Gebiet des parallelen Rechnens seitens der Industrie deutlich wurde. Als Reaktion darauf wurde unter Federführung des Zentralinstituts für Scientific Computing (ZISC) der FAU ein eintägiges „Multicore Briefing“ veranstaltet, das von ca. 20 Teilnehmern aus ganz Deutschland sehr positiv aufgenommen wurde. Experten der HPC-Gruppe des RRZE und des ZISC informierten Ingenieure und Entscheider aus der Industrie in mehreren Vorträgen und Diskussionsrunden über aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Multi- und Manycore-Prozessoren. Aufgrund der großen Resonanz ist für 2012 eine Wiederholung der Veranstaltung geplant.

2011 konnte die HPC-Gruppe schließlich ihre erste Ausgründung bekannt geben: „Likwid High Performance Programming“ (*likwid-software.de*) stellt das Wissen und die Erfahrung der

HPC-Gruppe im Bereich des Höchstleistungsrechnens Anwendern aus der Industrie zur Verfügung. Firmen mit Bedarf an Know-how im wissenschaftlichen Rechnen soll so geholfen werden, die Leistungsfähigkeit ihrer Programme und die Effizienz auf aktuellen Prozessoren zu verbessern. Der Firmengründer Dr. J. Treibig ist weiterhin für das RRZE tätig.

Optimierung, Modellierung und Implementierung hoch skalierbarer Anwendungen (OMI4papps)

Der technologisch getriebene Wandel von immer schnelleren Einzelprozessoren hin zu Mehrkernprozessoren mit moderater Einzelprozessorleistung vollzieht sich in voller Breite, vom Desktop bis hin zum Supercomputer. Insbesondere für zeitkritische numerische Simulationen hat dies zur Folge, dass die Rechenleistung auch langfristig nur durch neue numerische Methoden oder aber konsequente Optimierung sowie massive Parallelisierung zu erreichen ist. Das rechnernahe „Tunen“ der Programme für hohe parallele Rechenleistung erfordert jedoch Spezialkenntnisse, die nur sehr wenige Forschergruppen selbst aufbauen und langfristig halten können. Das KONWIHR-II-Projekt OMI4papps adressiert genau diesen Problembereich, indem es Experten-Know-how in der Optimierung und Parallelisierung von Programmen an zentraler Stelle für alle bayerischen HPC-Forschergruppen zur Verfügung stellt. Insbesondere ist eine enge Zusammenarbeit mit anderen KONWIHR-Projekten sowie mit Nutzern des Bundesrechners am LRZ vorgesehen. Das gemeinsame Projekt von RRZE und LRZ wurde am 23.6.2008 zur Förderung empfohlen und startete auf Erlanger Seite mit der Einstellung eines ausgewiesenen HPC-Experten (Dr. J. Treibig) Ende 2008. Im dritten Projektjahr 2011 bildete neben den Beratungstätigkeiten für KONWIHR-II-Projekte und Mitarbeiter, die im Rahmen der KONWIHR-Softwareinitiative kurzzeitig am RRZE beschäftigt waren, die Arbeit am LIKWID-Toolkit wieder einen thematischen Schwerpunkt. Auf dem Abschlusskolloquium am 12. Oktober 2011 wurden die zahlreichen Ergebnisse aus der dreijährigen Projektarbeit vorgestellt. Obwohl sich die Nachfolgeinitiative KONWIHR-III im Wesentlichen auf wenige Leuchtturmprojekte und die KONWIHR-Softwareinitiative (s.u.) beschränkt, wird OMI4papps ob seiner herausragenden Ergebnisse auch von KONWIHR-III als zentrale Infrastrukturmaßnahme gefördert

Hoch korrelierte Quantensysteme auf Hochleistungsrechnern (HQS@HPC II)

Das bereits in KONWIHR seit dem Jahr 2000 geförderte Projekt HQS@HPC konnte nun auch in KONWIHR-II weitergeführt werden. Mit Dr. G. Schubert wurde dafür ein auf diesem Gebiet international ausgewiesener Mitarbeiter gewonnen. Die Arbeiten beinhalten einerseits eine eingehende Untersuchung des Performance- und Optimierungspotenzials dünn besetzter Eigenwertlöser auf modernen Multicore-Architekturen, andererseits die Arbeit an physikalischen Fragestellungen. Ein Themenkomplex war hierbei die Untersuchung semiklassischer Zugänge zur Berechnung der Zeitentwicklung von Quantensystemen. Weiterhin ermöglichte die algorithmische Verfeinerung des „lokalen Verteilungsfunktionszugangs“ dessen erfolgreiche Anwendung auf das notorisch schwierige Problem der Anderson-Lokalisierung in zwei-dimensionalen Systemen. Die so gewonnenen Erkenntnisse tragen zu einem tieferen Verständnis des Einflusses von Verunreinigungen auf die Materialeigenschaften von Graphen bei.

Das finale Projektjahr 2011 war einerseits geprägt durch applikationsorientierte Arbeiten in Kooperation mit dem Lehrstuhl für theoretische Physik II (Prof. Dr. H. Fehske), andererseits durch Fortführung der Aktivitäten um effiziente und hochparallele dünn besetzte Matrix-Vektor-Multiplikation (spMVM), die sich u. a. um die Portierung des existierenden hybriden Codes auf GPGPUs drehen. Auf dem „Workshop on Large-Scale Parallel Processing“ (LSPP 2011) in Anchorage, Alaska, und auf der „Cray User Group Meeting“ (CUG2011) in Fairbanks, Alaska, konnten die Ergebnisse der Arbeiten zu spMVM auf Multicore-basierten Clustern bereits weltweit sichtbar präsentiert werden. Die Arbeiten zu GPGPUs, die auch ein neues, von Vektorrechnern inspiriertes Speicherformat für dünn besetzte Matrizen zum Thema hatten, wurden ebenfalls bereits für den Workshop LSPP 2012 akzeptiert.

Nach der Präsentation der Ergebnisse des Projekts auf dem KONWIHR-Abschlussworkshop am 12. Oktober 2011 wurde vom KONWIHR-Beirat die Fortführung der Aktivitäten im Rahmen der KONWIHR-Softwareinitiative empfohlen, mit dem Ziel, eine einfache aber effiziente Programm-bibliothek zur dünn besetzten Matrix-Vektor-Multiplikation bereitzustellen, die z. B. als Basis für Gleichungs- oder Eigenwertlöser dienen kann.

KONWIHR-Softwareinitiative

Multi- und Manycore-Prozessoren haben sich nicht nur im Hoch- und Höchstleistungsrechnen etabliert, sondern dominieren bereits heute den Desktop-Markt. Der technologische Wandel von immer leistungsfähigeren Einzelprozessoren hin zu Vielkernprozessoren, deren serielle Leistung im besten Fall nur noch allmählich zunimmt, hat damit Auswirkungen in alle Bereiche der numerischen Simulation. Nur die effiziente und möglichst parallele Nutzung von Prozessorkernen wird in Zukunft eine Leistungssteigerung für numerische Applikationen erlauben. Die 2009 gestartete KONWIHR-Softwareinitiative hat zum Ziel, Wissenschaftler bei der Anpassung ihrer numerischen Anwendungen an diesen Wandel zu unterstützen. Konkret soll die effiziente und breite Nutzung der verfügbaren Parallelrechner und Clustersysteme gefördert werden.

Typische Aufgabengebiete umfassen:

- Analyse der Einzelprozessor-Performance
- Analyse des Kommunikationsverhaltens
- Optimierung und Parallelisierung von Simulationsprogrammen
- Skalierung mit professionellen Werkzeugen
- Optimierung und Parallelisierung von Simulationsprogrammen
- Anpassung von Softwarepaketen an moderne Rechnersysteme und Compiler
- Integration der Rechnersysteme des LRZ und des RRZE in den Workflow einer Arbeitsgruppe
- Verbesserung von Restart- und I/O-Fähigkeiten
- Analyse der verwendeten Löser und Algorithmen und Test möglicher Alternativen

Zur Durchführung der genannten Arbeiten können Wissenschaftler oder Doktoranden für einen Zeitraum von bis zu zwei Monaten ans RRZE oder LRZ eingeladen werden. Dort erhalten sie einen persönlichen Ansprechpartner, der sie bei den Arbeiten unterstützt und berät. Die während des Aufenthalts am Rechenzentrum anfallenden Personalkosten für den Wissenschaftler oder Doktoranden trägt das KONWIHR-II bis zur Höhe der DFG-Personaldurchschnittssätze.

Aus der Förderperiode 2010/2011 wurden folgende Projekte am RRZE betreut:

- **HQS@HPC-II** (Dr. G. Schubert, RRZE, FAU Erlangen-Nürnberg), Unterstützung bei Vektorisierung und Performanceoptimierungen
- **Semi-CI** (Dr. M. Hennemann, Exzellenzcluster Engineering of Advanced Materials EAM, FAU Erlangen-Nürnberg), Beratung bezüglich MPI und hybrider Parallelisierung, Auswertung von Profiling-Daten
- **HTSC** (Prof. Dr. R. Hanke, Universität Würzburg), Beratung bezüglich algorithmischer Optimierung
- **waLBerla-MC** (J. Götz, LSS, FAU Erlangen-Nürnberg), Messung von Hardware-Performance-Events
- **LightWave** (K. Hertel, LSS, FAU Erlangen-Nürnberg), Beratung bezüglich möglicher Optimierung und Profiling des Codes. Die Performanceanalyse und weitere Optimierungsschritte wurden durch regelmäßige Treffen und eigene Benchmarkläufe des RRZE intensiv begleitet.
- **Angewandte Mathematik 3**, FAU Erlangen-Nürnberg: Parallelisieren des Navier-Programmpakets
- **LS für Chemische Reaktionstechnik**, FAU Erlangen-Nürnberg: ParPartTrack
- **LS für Statistik und Ökonometrie**, FAU Erlangen-Nürnberg: Parallele Statistik mit R unter Windows HPC
- **LS für Theoretische Chemie**, FAU Erlangen-Nürnberg: Optimization of the TURBOMOLE MD program package
- **LS für Mustererkennung**, FAU Erlangen-Nürnberg: Parallelization of speech recognition software
- **LS für Anglistik und Linguistik**, FAU Erlangen-Nürnberg: Hochskalierbares Parsen natürlicher Sprache mit High-Performance- und Grid-Computing-Methoden
- **Evaluierung der parallelen MD-Performance auf GPUs** (gemeinsam mit dem Computer Chemie Centrum, Prof. Dr. H. Sticht, Prof. Dr. R. Böckmann und NVIDIA)
- **Analyse und Optimierung hochskalierender Rechnungen mit dem LBM-Löser waLBerla** (Prof. Dr. U. Rüde) auf dem Erlanger LIMA-Cluster
- **Erstellung optimierter Binaries** (MPI-Implementierung, Compiler-Switches, Empfehlungen für optimale Ausführungsmodi) für diverse Anwendungspakete: AMBER, CPMD, GROMACS, IMD, TURBOMOLE und VASP
- **Intensive Evaluierung und Optimierung der GPU-Performance für LBM-Löser** (zusammen mit BMBF-Projekt SKALB) und sparse Matrix-Vektor-Multiplikation (zusammen mit KONWIHR Projekt HQS@HPC)

KONWIHR-II wird KONWIHR-III

Das durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst geförderte Kompetenznetzwerk für wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR) fand sich am 12. Oktober 2011 zum Abschlusskolloquium am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in Garching ein, um über die Förderperiode „KONWIHR-II“ zu berichten, die vom 1.9.2008 bis 31.8.2011 reichte. Neun Projekte stellten dabei ihre Ergebnisse vor, die thematisch eine erfrischende Breite in den Applikationsfeldern ausstrahlten: Von der Physik kondensierter Materie auf Skala einzelner Elektronen bis zur Simulation der Wellenausbreitung bei Erdbeben auf globaler Skala, aber auch von der Bestimmung des genetischen Stammbaums des Lebens bis hin zur Optimierung des

Wirkungsgrades von Solarzellen. Die Vorträge zeigten durchweg große Erfolge auf, die oftmals nur durch die KONWIHR-Finanzierung erzielt werden konnten. KONWIHR, so das einhellige Echo der Projektleiter und Projektbearbeiter, ist ein einzigartiges und unverzichtbares Förderinstrument zur Finanzierung dringend notwendiger Arbeiten bei Parallelisierung und Optimierung von international konkurrenzfähigen Simulationscodes. Beim Blick in das thematische Spektrum der geförderten Arbeiten fällt auf, dass der Anteil der ingenieurwissenschaftlichen Projekte – ehemals der Schwerpunkt im Bayerischen Forschungsverbund für technisch-wissenschaftliches Hochleistungsrechnen (FORTWIHR) – in den vergangenen Jahren deutlich zurückging. Die Ursachenforschung für diese Entwicklung kommt aber zu keinem schlüssigen Ergebnis: Eigenentwicklungen von Codes in diesem Umfeld werden offenbar zu Gunsten der Nutzung kommerzieller Standardpakete zurückgefahren. Die rückläufige Nutzung des HLRB-II durch Ingenieurprojekte weist in dieselbe Richtung. Obendrein zogen sich altersbedingt zwei FORTWIHR-Urgesteine aus der aktiven akademischen Forschung zurück: Prof. Dr. F. Durst (FAU) und Prof. Dr. C. Zenger (TUM) standen beim Einsatz von HPC-Technologien in den Ingenieurwissenschaften immer an vorderster Front. Mit einem weinenden Auge muss man daher auf die fehlenden Anschlussprojekte aus diesem Umfeld blicken. Andererseits hat das Abschlusskolloquium gezeigt, dass neue Themenfelder diese Lücke zumindest zum Teil füllen können. Aber auch dieser Erfolg führt bisweilen zu neuen Problemen: Extrem erfolgreiche Projekte erhalten neue Förderquellen, um die in KONWIHR begonnen Arbeiten auszudehnen und zu kommerzialisieren, wie etwa beim Chemieprojekt Semi-CI aus den Reihen der FAU Erlangen-Nürnberg geschehen. Oder aber die Mitarbeiter werden, wie beim Projekt ParBaum der TU München, einfach von „ausländischen“ Institutionen abgeworben.

Aber KONWIHR wäre nicht das was es ist, wenn man nicht aus der Not eine Tugend machen und das Förderkonzept den aktuellen Gegebenheiten anpassen würde. Dabei wird, trotz weiterhin inadäquaten Budgets, auch eine bessere Breitenwirkung erzielt: In der nächsten Förderperiode, „KONWIHR III“, werden neben zwei „Leuchtturmprojekten“ sowie den Infrastrukturgruppen an den beiden Rechenzentren in Garching und Erlangen mittelgroße Projekte mit einem Zeithorizont von bis zu zwölf Monaten finanziert. Zentrale Arbeitsgebiete sollen in der Portierung, Optimierung und Parallelisierung von Anwendungscodes und Bibliotheken liegen. Dabei ist immer ein längerer Aufenthalt des jeweiligen Projektmitarbeiters an einem der beiden Rechenzentren vorgesehen. Damit wird den Erfahrungen der überaus erfolgreich verlaufenen KONWIHR-Softwareinitiative Rechnung getragen. Erste Förderanträge wurden zum 1.3.2012 eingereicht.

Zum Abschluss sei noch die wohl wichtigste Änderung in KONWIHR kommuniziert – bitte anschauen: Auf vielfachen Wunsch wird der vollständige Name des Kompetenznetzwerks handhabbarer gemacht. Wir müssen leider Abschied nehmen von unserem geliebten „Kompetenznetzwerk für technisch-wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern“. Künftig heißt es: Seien Sie herzlich willkommen beim „Kompetenznetzwerk für wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen in Bayern“. Einen ausführlichen Überblick über die in KONWIHR-II geförderten Projekte sowie Informationen zur KONWIHR-III-Ausschreibung enthält die Webseite von KONWIHR, unter: www.konwihr.fau.de.

Lattice-Boltzmann-Methoden für skalierbare Multi-Physik-Anwendungen (SKALB)

Ziel des vom BMBF seit 2009 mit insgesamt 1,8 Millionen Euro geförderten Projekts SKALB war die effiziente Implementierung und Weiterentwicklung von Lattice-Boltzmann-basierten Strömungslösern zur Simulation komplexer Multi-Physik-Anwendungen auf Rechnern der Petascale-Klasse. Dieses Projekt konnte Ende 2011 zu einem erfolgreichen Abschluss gebracht werden. Beteiligt waren neben dem RRZE und dem Lehrstuhl für Systemsimulation (Prof. Dr. U. Rüde) auch Wissenschaftler der Universitäten Dortmund, Stuttgart, Braunschweig sowie die IANUS Simulation GmbH. SKALB wurde zudem durch zahlreiche in- und ausländische Industriepartner unterstützt. Zusätzlich zu den Problemkreisen, die spezifisch für Lattice-Boltzmann-Strömungslöser selbst sind, wurden auch fachübergreifende Fragen des Petascale-Computing angegangen. Die Ergebnisse können sich sehen lassen:

Das „waLBerla-Framework“ des Lehrstuhls für Systemsimulation der Universität Erlangen-Nürnberg wurde für hochparallele und für heterogene Systeme erweitert und skalierte sowohl auf nahezu 300.000 Prozessoren der IBM BlueGene/P (Jülich) als auch auf über 1.000 GPUs des Tsubame2-Systems (Tokio). Daneben ist „VirtualFluids“ des Instituts für rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen der TU-Braunschweig vermutlich der einzige LB-Code weltweit, der lokale Verfeinerung und komplexe Kollisionsmodelle auch auf GPUs implementiert. Der „LBDC-Code“ des RRZE erreicht trotz der Verwendung listenbasierter Datenstrukturen die höchste Einzelknotenperformance und ist hochskalierbar. Der Lehrstuhl für Angewandte Mathematik und Numerik der TU-Dortmund hat FEM-Mehrgittertechniken für implizite LB-Formulierungen auf unstrukturierten Gittern erarbeitet, die in die Open-Source FEAST-Software einfließen. Das HLRS hat sein Open-Source Computational-Steering-Framework „Steereo“ an ausgewählte LB-Codes angebunden und PGAS-Sprachen untersucht. Die IANUS GmbH stellte schließlich die industrielle Nutzbarkeit der Projektergebnisse sicher. Benchmark-Kernel des Projekts werden in Kürze als Referenzimplementierungen veröffentlicht.

High- Performance Computer-Aided Drug Design (hpCADD)

hpCADD ist ein Projekt unter Federführung des Computer Chemie Centrums (CCC) der FAU, das im Rahmen des 2. Calls des BMBF zum Thema „HPC-Software für skalierbare Parallelrechner“ gefördert wird. hpCADD soll einen neuen und nachhaltigen Rahmen für Computer-Aided Drug Design (CADD) mit Fokus auf eine spätere industrielle Nutzung erstellen. Es werden neue Methoden implementiert, um (a) physikalische Modelle umzusetzen, für die nun erstmalig ausreichend Rechenleistung verfügbar ist, (b) einen realitätsnahen Umgang mit 3D Molekülstrukturen zu erlauben, (c) zuverlässige Aussagen über biologische Aktivität und chemische Eigenschaften zu liefern und (d) die Effizienz des CADD in der Industrie zu verbessern. Steigende Rechenleistung wird nicht zur Beschleunigung etablierter aber oftmals ungenauer Verfahren genutzt, sondern soll durch systematische Optimierung physikalischer Prinzipien die Ergebnisqualität auf ein neues Niveau bringen. Begleitet und geleitet werden die Arbeiten von prototypischen Umsetzungen und Tests in der Pharmaindustrie.

Zentrale Aufgaben des RRZE in diesem Projekt sind die Portierung und Optimierung von beispielsweise EMPIRE sowie das nachhaltige Design der Applikationspakete für homogene/heterogene Multi-Core-Rechner, wie auch die Workflowintegration in professionellen Rechnerumgebungen. Die Arbeiten sind eingebunden in Aktivitäten des Kompetenznetzwerks für technisch-wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR) sowie die Gauß-Allianz (GA).

Eine fehlertolerante Umgebung für peta-scale MPI-Löser (FETOL)

Das Projekt FETOL, das unter Federführung des Instituts für Rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen (iRMB) der TU Braunschweig durchgeführt wird, war ebenfalls im 2. BMBF-Call erfolgreich. Mit der zunehmenden Größe eines HPC-Systems steigt die statistische Wahrscheinlichkeit für Hardwareausfälle stark an. Damit massiv parallele Simulationsprogramme auch auf Peta- und künftigen Exaflop-Systemen stabil laufen können, ist die Entwicklung von Fehlertoleranzmechanismen auf System- und Anwendungsebene zwingend erforderlich. Das FETOL-Projekt erarbeitet Lösungsansätze, welche innovative, hierarchische Diagnostik- und Recovery-Mechanismen mit vertretbarem zusätzlichen Ressourcen- und Rechenzeitaufwand kombinieren und so Fehlertoleranz für ausgewählte Ausfallszenarien erreichen. Das MPI-Programmierparadigma bleibt dabei weitgehend erhalten, um Eingriffe in die Kern-Algorithmen und Datenstrukturen bestehender Anwendungen zu beschränken. Ausgewählte Codes aus den Bereichen Computational Fluid Dynamics (CFD) und Molekulardynamik (MD) sowie Standard-HPC-Cluster dienen als Demonstrationsplattform für die prototypischen Entwicklungen auf Anwendungs- und Middleware-/Systemsoftware-Ebene.

Zentrale Aufgabenpakete des RRZE im FETOL-Projekt sind: (1) Bereitstellung, Konfiguration und Betrieb einer Clustertestumgebung, (2) Untersuchung und Optimierung der Checkpoint-Restart-Eigenschaften sowie der Fehlertoleranz von Molekulardynamik-Simulationen. Ferner wirkt das RRZE mit bei (a) den Tests der Jobmanager-Software und (b) Optimierung der CFD-Anwendungen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Lehrveranstaltungen einfließen, über das Kompetenznetzwerk für wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR) sowie über die Gauß-Allianz verbreitet und beim Betrieb der RRZE-Produktionsclusters ausgenutzt werden.

Sonstiges

Team des RRZE mit europäischem Preis für die Lehre in der Informatik ausgezeichnet

Georg Hager, Gerhard Wellein und Jan Treibig vom Regionalen Rechenzentrum Erlangen (RRZE) und dem Department für Informatik der FAU Erlangen-Nürnberg wurden auf dem „7. European Computer Science Summit 2011“ [1] in Mailand (Italien) mit dem „Informatics Europe Curriculum Best Practices Award: Parallelism and Concurrency“ ausgezeichnet. Den mit 30.000 Euro dotierten Preis, der in diesem Jahr zum ersten Mal vergeben wurde, teilt sich die Gruppe mit Viktor Gergel und Vladimir Voevodin von der Nischni Nowgorod Staatsuniversität und der Lomonossow-Universität Moskau.

Das Preiskomitee, das sich aus renommierten Informatikern aus der ganzen Welt zusammensetzt, würdigte die herausragenden Aktivitäten der Gruppe bei der Aus- und Weiterbildung von Studenten und Wissenschaftlern auf dem Gebiet des parallelen Rechnens. Dabei setzt das Team auf einen einzigartigen Ansatz, der die klassischen Themengebiete der Parallelisierung und Programmoptimierung mit dem sinnvollen Einsatz von Performancemodellen kombiniert. Ein Performancemodell beschreibt die Wechselwirkung eines Programmcodes mit der Hardware, auf der er läuft. Dadurch wird es möglich zu beurteilen, wie gut die Hardware ausgenutzt wird und ob weitere Optimierungen angebracht sind, um die Programmausführung zu beschleunigen. Dies hat einen wirtschaftlicheren Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen zur Folge.

Diese Konzepte werden von der Gruppe nicht nur in klassischen Lehrveranstaltungen, sondern auch in internationalen Workshops und Tutorien vermittelt. Im vergangenen Jahr veröffentlichten Georg Hager und Gerhard Wellein das Lehrbuch „Introduction to High Performance Computing for Scientists and Engineers“, das mittlerweile weltweit Eingang in zahlreiche Lehrveranstaltungen gefunden hat. Diese Publikation und deren internationale Akzeptanz waren mit ausschlaggebend für die Vergabe der Auszeichnung, die ausdrücklich an die Bedingung geknüpft war, dass die Aktivitäten der Preisträger einen messbaren Einfluss auf die Lehre außerhalb der eigenen Universität haben sollten.

In seinem Vortrag im Rahmen der Verleihungszeremonie hob Georg Hager die wichtige Rolle ineinandergreifender Aktivitäten hervor, die die Erlanger Gruppe einzigartig machen: Im Spannungsfeld von Forschungsarbeit und Beratungstätigkeiten für Wissenschaftler aus den Anwendungsfächern konnte sich hier über die letzten zehn Jahre eine Lehrsystematik herausbilden, die international ihresgleichen sucht. KONWIHR spielt dabei eine wichtige Rolle: Seit dem Jahr 2000 wird das RRZE kontinuierlich von KONWIHR unterstützt, womit der Grundstein für die vielfältigen Beratungs- und Lehrtätigkeiten gelegt werden konnte.

Der „European Computer Science Summit“ ist die jährliche Konferenz von „Informatics Europe“ [3], einer Organisation von Informatik-Departments und Forschungseinrichtungen aus ganz Europa, die sich die Verbesserung der Qualität von Lehre und Forschung in der Informatik zum Ziel setzt. Der „Informatics Europe Best Practices Award“ wird von der Firma Intel unterstützt, die das Preisgeld zur Verfügung gestellt hat. Im nächsten Jahr wird der Preis für hervorragende Beiträge zur Lehre auf dem Gebiet „Mobile and Embedded Computing“ vergeben.

[1] www.ecss2011.polimi.it

[2] www.konwihr.fau.de

[3] www.informatics-europe.org

Teil 7: Beteiligung an Lehre und Wissenschaft

7 Beteiligung an Lehre und Wissenschaft

7.1 Veröffentlichungen

Kommunikationssysteme / Netzdienste

M. Gründl; S. *Naegele-Jackson*: „Toolset zur Planung und Qualitätssicherung von verteilten virtuellen Netzwerkstrukturen“. 4. DFN-Forum Kommunikationstechnologien „Verteilte Systeme im Wissenschaftsbereich“, 20./21.06.2011, Universität Bonn, Lecture Notes in Informatics (LNI) – Proceedings Series of the Gesellschaft für Informatik (GI), Paul Müller, Bernhard Neumair, Gabi Dreo Rodosek (Hrsg.), Volume P-187, Bonn 2011, pp. 59-68, ISBN 978-3-88579-281-9.

Szegedi, Peter; Ferrer Riera, Jordi; Garcia-Espin, Joan A.; Hidell, Markus; Sjödin, Peter; Söderman, Pehr; Ruffini, Marco; O'Mahony, Donal; Bianco, Andrea; Giraudo, Luca; Ponce de Leon, Miguel; Power, Gemma; Cervello-Pastor, Cristina; Lopez, Victor; *Naegele-Jackson, Susanne*: „Enabling future internet research: the FEDERICA case“. IEEE Communications Magazine 49(7), pp. 54-61 (2011).

M. Gründl; S. *Naegele-Jackson*: „Toolset für Schwachstellenanalysen und Qualitätssicherung im Netz“. DFN-Mitteilungen, Vol. 80, Mai 2011, pp. 16-19, www.dfn.de/fileadmin/5Presse/DFNMitteilungen/DFN_Mitteilungen_80.pdf

S. *Naegele-Jackson*: NOVI – Networking innovations Over Virtualized Infrastructures, RRZE Benutzerinformation, BI86, Dezember 2011, pp. 48-49, go.fau.de/221

High Performance Computing

G. Schubert, H. Fehske, G. *Hager* und G. *Wellein*: „Hybrid-parallel sparse matrix-vector multiplication with explicit communication overlap on current multicore-based systems“, Parallel Processing Letters 21(3), 339-358 (2011). DOI: 10.1142/S0129626411000254, Preprint: arXiv:1106.5908

G. *Hager*, G. Schubert, T. Schoenemeyer und G. *Wellein*: „Prospects for Truly Asynchronous Communication with Pure MPI and Hybrid MPI/OpenMP on Current Supercomputing Platforms“, Proc. Cray Users Group Conference 2011 (CUG 2011), May 23-26, 2011, Fairbanks, AK.

J. *Treibig*, G. *Hager* und G. *Wellein*: „*LIKWID performance tools. Accepted for publication*“, Preprint: arXiv:1104.4874

G. Schubert, G. *Hager*, H. Fehske und G. *Wellein*: „Parallel sparse matrix-vector multiplication as a test case for hybrid MPI+OpenMP programming“, Workshop on Large-Scale Parallel Processing (LSPP 2011), 20. Mai 2011, Anchorage, AK. DOI:10.1109/IPDPS.2011.332, Preprint: arXiv:1101.0091

J. *Treibig*, G. *Wellein* und G. *Hager*: „Efficient multicore-aware parallelization strategies for iterative stencil computations“, Journal of Computational Science 2, 130-137 (2011). DOI: 10.1016/j.jocs.2011.01.010, Preprint: arXiv:1004.1741

C. Feichtinger, *J. Habich*, H. Köstler, *G. Hager*, U. Rüdé, *G. Wellein*: „A flexible Patch-based lattice Boltzmann parallelization approach for heterogeneous GPU–CPU clusters“, *Parallel Computing*, Volume 37, Issue 9, September 2011, Pages 536–549, ISSN 0167-8191, 10.1016/j.parco.2011.03.005.

J. Habich, *T. Zeiser*, *G. Hager*, *G. Wellein*: „Performance analysis and optimization strategies for a D3Q19 Lattice Boltzmann Kernel on nVIDIA GPUs using CUDA“, *Advances in Engineering Software and Computers & Structures* 42 (5), 266–272 (2011). DOI10.1016/j.advengsoft.2010.10.007

H. Fehske, *G. Wellein*, A. R. Bishop: „Spatiotemporal evolution of polaronic states in finite quantum systems“. *Phys. Rev. B* 83, 075104 (2011).

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.

7.2 Vorträge

Kommunikationssysteme / Netzdienste

M. Gründl; S. Naegele-Jackson: „Toolset zur Planung und Qualitätssicherung von verteilten virtuellen Netzwerkstrukturen“. 4. DFN-Forum Kommunikationstechnologien ‚Verteilte Systeme im Wissenschaftsbereich‘, 20./21.06.2011, Universität Bonn

I. Heller: „Bericht WiN-Labor“, 55. Betriebstagung des DFN, 19. Oktober 2011, Berlin.

High Performance Computing

G. Hager: „1.000 x 0 = 0. Single-node optimisation does matter.“; Birds-of-a-feather session, SC11, Seattle, WA, 17. November 2011.

G. Hager: „Hybrid MPI and OpenMP Parallel Programming“; Supercomputing'11 Tutorial S-01 zusammen mit R. Rabenseifner und G. Jost, SC11, Seattle, Washington, 13.-18. November 2011.

G. Hager: „Teaching High Performance Computing to Scientists and Engineers: A Model-Based Approach“; Award talk am 7. European Computer Science Summit, Politecnico di Milano, Milan, Italien, 7.-9. November 2011.

G. Hager: „New chips – new software? Parallel code for multicore systems“; Multicore Technology Briefing, ZISC Erlangen, 13. Oktober 2011.

G. Hager: „Final report on KONWIHR project HQS@HPC-II“; KONWIHR Results and Review Workshop, LRZ Garching, 12. Oktober 2011.

G. Hager: „Parallel Programming of Multicore Systems“; Blockvorlesung zusammen mit G. Wellein, Ohm-Hochschule Nürnberg, 26.-30. September 2011.

G. Hager: „Monitoring, Accounting und Nutzerverwaltung auf den HPC-Systemen des RRZE“; ZIH-Kolloquium, TU Dresden, 25. August 2011.

G. Hager: „Performance-oriented programming on multicore-based Clusters with MPI, OpenMP, and hybrid MPI/OpenMP“; Ganztagestutorial zusammen mit J. Treibig, G. Wellein, und G. Jost, ISC11, Hamburg, 19. Juni 2011.

G. Hager: „Prospects for Truly Asynchronous Communication with Pure MPI and Hybrid MPI/OpenMP on Current Supercomputing Platforms“; Cray User Group Conference 2011, 23.-26. Mai 2011, Fairbanks, AK.

G. Hager: „Parallel sparse matrix-vector multiplication as a test case for hybrid MPI+OpenMP programming“; 2011 Workshop on „Large-Scale Parallel Processing“ (LSPP 2011), 20. Mai 2011, Anchorage, AK.

G. Hager: „Efficient multithreaded programming on modern CPUs and GPUs“; KTH Stockholm, 14.-18. März 2011 (zusammen mit G. Wellein).

G. Hager: „Thirteen modern ways to fool the masses with performance results on parallel computers“. Vortrag beim Kurs on „Parallel Programming of High Performance Systems 2011“, LRZ Garching, 7.-11. März 2011.

G. Hager: „Annual course on „Parallel Programming of High Performance Systems“. LRZ Garching, 7.-11. März 2011 (zusammen mit *J. Treibig* und *R. Bader*).

G. Hager: „Common sense in high performance computing“. Leogang HPC-Workshop, 2. März 2011.

G. Hager: „Efficient multicore programming“; Lecture series zusammen mit *G. Wellein*, Ohm-Hochschule Nürnberg, 21.-23. Februar 2011, Nürnberg.

G. Hager: „Ingredients for Good Parallel Performance on Multicore-Based Systems“; PPOPP11 Tutorial, 13. Februar 2011, San Antonio, Texas.

G. Wellein, *J. Habich*, *G. Hager*, *T. Zeiser*: „Node-level performance of the lattice Boltzmann method on recent multicore CPUs I“; Parallel CFD Conference 2011, Barcelona, Spain, Mai 2011.

G. Wellein, *J. Habich*, *G. Hager*, *T. Zeiser*: „Node-level performance of the lattice Boltzmann method on recent multicore CPUs II“; Parallel CFD Conference 2011, Barcelona, Spain, Mai 2011.

J. Habich, *C. Feichtinger*, *G. Wellein*: „GPGPU implementation of the LBM: Architectural Requirements and Performance Result“; Parallel CFD Conference 2011, Barcelona, Spain, Mai 2011.

C. Feichtinger, *J. Habich*, *H. Köstler*, *U. Rude*, *G. Wellein*: „WaLBerla: Heterogeneous Simulation of Particulate Flows on GPU Clusters“; Parallel CFD Conference 2011, Barcelona, Spain, Mai 2011.

J. Habich, *Ch. Feichtinger* and *G. Wellein*: „GPU optimizations at RRZE“; Vortrag, ZISC GPU Workshop, Erlangen, April 2011.

G. Wellein, *G. Hager* und *J. Habich*: „The Lattice Boltzmann Method: Basic Performance Characteristics and Performance Modeling“; Minisymposia Vortrag, SIAM CSE 2011, Reno, Nevada, USA, März 2011.

J. Habich und *Ch. Feichtinger*: „Performance Optimizations for Heterogeneous and Hybrid 3D Lattice Boltzmann Simulations on Highly Parallel On-Chip Architectures“; Minisymposia Vortrag, SIAM CSE 2011, Reno, Nevada, USA, März 2011.

G. Wellein: „Application Performance in the Multi-Core Era – Lessons to Be Learned for Exascale Computing“; Keynote, SIAM Conference on Computational Science and Engineering, Reno (NV, USA), 1. März 2011.

G. Wellein: „Case Studies for Performance Engineering for Modern Multicore Processors“; Seminar, Pacific Northwest National Laboratory, Richland (WA, USA), 29. Juli 2011.

G. Wellein: „GPGPU – Heilsbringer im Multicore-Zeitalter?“; Multicore Technology Briefing, Zentralinstitut für Scientific Computing, Erlangen, 13. Oktober 2011.

G. Wellein: „1.000 x 0 = 0. Single-node optimisation does matter.“; Birds-of-a-feather session, SC11, Seattle, WA, 17. November 2011.

G. Wellein: „SKALB - Skalierbare Lattice-Boltzmann-Löser: Von hochskalierenden, heterogenen Parallelrechnern zu industrienahen Simulationen“; 2. HPC-Statusworkshop der Gauß-Allianz, Darmstadt, 6. Dezember 2011.

G. Wellein: „Mehrkernarchitekturen und die Auswirkung auf Programmiermodelle“; Kommission für Informatik, Bayerische Akademie der Wissenschaften, München, 9. Dezember 2011.

Stabsstelle Projekte & Prozesse / Datenbanken & Verfahren

H. Eggers, A. Grimm: „Projektmanagement – pragmatisch und agil“. Tagung „Prozessmanagement – Kompetenzen und Methoden“, DINI-Arbeitskreis E-Framework, Universität Bonn, 22./23.02.2011

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.

7.3 Betreute Arbeiten

Faisal Shahzad, „Checkpoint/Restart for Fault Tolerant MPI Programs: A Case Study using a Lattice Boltzmann Code and the NAS Parallel Benchmarks“; Master Thesis; Betreuer: Zeiser, Dr. Thomas; Wellein, Prof. Dr. Gerhard.

Nan Chen, „Comparative study of OpenFOAM and ANSYS CFX“; Master Thesis; Betreuer: *Wellein, Prof. Dr. Gerhard; Zeiser, Dr. Thomas*; Durst, Prof. Dr. Franz.

Niroj Dongol, „Feasibility Analysis of an Entitlement Management System based on XACML“; Master Thesis; Bearbeiter: Betreuer: Frank Tröger.

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.

7.4 Workshops und Tutorials

High Performance Computing

G. Hager: „1000 x 0 = 0. Single-node optimisation does matter“. BoF session at Supercomputing 2011, Seattle, Washington, 13.-18. November 2011.

G. Hager: „Performance-oriented programming on multicore-based Clusters with MPI, OpenMP, and hybrid MPI/OpenMP“. Full-day tutorial at the International Supercomputing Conference 2011 (ISC11), Hamburg, 19.-23. Juni 2011:

G. Hager: „Ingredients for good parallel performance on multicore-based systems“. Tutorial at the 16th ACM SIGPLAN Symposium on Principles and Practice of Parallel Programming (PPoPP11), San Antonio, Texas, 12.-16. Februar 2011.

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.

7.5 Lehrtätigkeit

High Performance Computing

J. Habich, G. Hager, G. Wellein: „Programming Techniques for Supercomputers“, Vorlesung mit Übung, Department Informatik, FAU Erlangen-Nürnberg; seit 2000 regelmäßig im SS an der FAU Erlangen-Nürnberg

G. Hager, G. Wellein: „Elementary Numerical Mathematics“, Vorlesung mit Übung, Department Informatik, FAU Erlangen-Nürnberg; seit 2009 regelmäßig im WS an der FAU Erlangen-Nürnberg

G. Hager, G. Wellein: „Effiziente numerische Simulation auf multicore-Prozessoren“, Seminar, Department Informatik, FAU Erlangen-Nürnberg; seit 2009 regelmäßig im WS an der FAU Erlangen-Nürnberg

G. Hager, G. Wellein: Seit 2002 regelmäßige Mitwirkung bei den Kurzlehrgängen des Lehrstuhls für Strömungsmechanik (insbesondere im Kurs NUMET)

G. Hager, G. Wellein: „Parallelrechner“, einwöchiger Blockkurs (Vorlesung und Übung); seit 2004 jährliche Vorlesung an der Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg

Verschiedene Mitarbeiter der HPC-Gruppe: „Parallel Programming and Optimization on High Performance Computers“, Vorlesung mit Übung; seit mehreren Jahren regelmäßig ein- bzw. zweimal jährlich einwöchiger Blockkurs zusammen mit dem LRZ (abwechselnd in Erlangen und München/Garching)

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.

7.6 Vortragsreihen

7.6.1 Praxis der Datenkommunikation

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 um 14 Uhr c.t. in Raum 2.049, RRZE, Martensstraße 1, statt.

Wintersemester 2010/11

Handeln mit Adressen – ARP, DHCP, DNS – 12.01.2010 (J. Reinwand)

Es funktioniert meistens, aber warum? Wie finden Rechner ihre Nachbarn, Partner und sich selbst?

Routingprotokolle – 19.01.2010 (H. Wünsch)

Was passiert eigentlich, wenn der Bagger dieses Kabel kappt? Wegesuche im Internet.

Traffic Engineering: Proxy, NAT – 26.01.2011 (H. Wünsch)

Die Möglichkeiten, Verkehr zu leiten und umzuleiten, wurden untersucht und erläutert.

Elementare Sicherheitsmaßnahmen: Firewall & Netzzugriff – 19.01.2011 (H. Wünsch, V. Scharf)

Technische Möglichkeiten zur sicheren Übertragung und zum Schutz von Subnetzen.

E-Mail-Grundlagen – 02.02.2011 (Dr. R. Fischer)

Es wurden grundlegende Kenntnisse zum Verständnis des Internet-Dienstes E-Mail vermittelt. Dazu gehören der Aufbau einer E-Mail, das Kodierungsverfahren MIME, die bei der Übertragung einer E-Mail beteiligten Systeme, die Mechanismen der Wegfindung, die Charakteristika der eingesetzten Protokolle beim Mail-Versand mit und ohne Authentifizierung und beim Mail-Abruf sowie die Vermeidung der Übertragung von Authentifizierungsdaten im Klartext durch Nutzung verschlüsselter Verbindungen (SSL, TLS). Weiterhin werden die Möglichkeiten der Mail-Filterung angesprochen. Am Beispiel der am RRZE eingesetzten Mailsysteme werden die genannten Verfahren veranschaulicht.

Sommersemester 2011

Uni-TV: Interaktive verteilte TV-Produktion an der FAU – 04.05.2011 (Dr. P. Hollecsek)

An der FAU gibt es in Form von Uni-TV einen Netzdienst, der hinsichtlich Dienstqualität in extremer Weise aus den üblichen Client-/Server- oder Webapplikationen herausragt. Seit elf Jahren werden regelmäßig allgemeinbildende Lehrveranstaltungen in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Rundfunk als TV-Sendungen produziert. Programmaspekte und Technik wurden erläutert, insbesondere der Übergang zu HDTV mit den damit verbundenen extremen Anforderungen an die Kommunikationstechnik.

Vorlesungsaufzeichnung & iTunes U – 11.05.2011 (M. Gräve)

Das MultiMediaZentrum (MMZ) des RRZE hat den Dienst „Vorlesungsaufzeichnungen“ erfolgreich

etabliert. Über das Videoportal können schon ganze Reihen von Vorlesungen abgerufen werden. Mit iTunes U hat die FAU auch einen Zugang zu internationalem Publikum. Der Stand der Technik bei Vorlesungsaufzeichnungen sowie das Vorgehen für eine aktive Teilnahme bei Aufzeichnungen wurden dargestellt.

Das Kommunikationsnetz des Uni-Klinikums: Aktuelle Themen – 25.05.2011 (U. Hillmer)

Neben dem Netz der Universität betreibt das RRZE auch das Netz des Klinikums. Es wurde über den Ausbaustand berichtet und auf ausgewählte Themen eingegangen.

Hollywood im Hörsaal? Zur Qualitätssicherung bei AV-Aufnahmen für das Videoportal – 01.06.2011 (J. Rüggeberg)

Das Videoportal der FAU bietet allen Lehrstühlen, Einrichtungen und Dozenten die Möglichkeit, auch von ihnen selbst produziertes AV-Material, wie beispielsweise Vorlesungsmitschnitte, Vorträge oder Symposien, den Studierenden oder der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Gerade bei Audio- und Videomaterial trägt die Qualität der Aufnahmen jedoch deutlich zum Hör- und Sehvergnügen bei den Rezipienten bei. Im Vortrag wird darauf eingegangen, welche Voraussetzungen für solche Aufnahmen notwendig sind, welches Equipment sinnvoll ist, auf was vor, während und nach der Aufnahme geachtet werden sollte und welche Möglichkeiten bestehen, die Qualität zu verbessern.

Videokonferenzen: Grundlagen und Technik – 08.06.2011 (M. Gräve)

Videokonferenzen helfen da, wo eine Dienstreise nicht möglich ist, ein Telefonat zur Klärung eines Sachverhaltes aber nicht (mehr) ausreicht. Hierzu zählen Vorlesungsübertragungen, Projektbesprechungen und Bewerbungen. Es wurden die Grundlagen von Videokonferenzen erläutert und bei der anschließenden Führung durch das eStudio wurde die Technik demonstriert.

Forschungsprojekte in der Netzabteilung des RRZE: TSS/NOVI/FEDERICA/GEANT3 – 06.07.2011 (Dr. S. Naegele-Jackson, M. Gründl)

Es wird die Arbeit an verschiedenen EU-Projekten vorgestellt, bei denen der Forschungsschwerpunkt am RRZE auf Netzwerkmonitoring und Netzwerktroubleshooting liegt. TSS ist ein Schnelldiagnosesystem für Schwachstellenanalysen im Netz, das mit Hilfe von Plug Computern einfach angewendet werden kann und die Nutzung dieser kostengünstigen, ferngesteuerten Sensoren an diversen Stellen innerhalb des Netzwerkes ermöglicht. Im Projekt NOVI werden die Testbeds FEDERICA und PlanetLab zu einer gekoppelten Infrastruktur zusammengeführt und Benutzern virtuelle Slices zur Verfügung gestellt. In diesem Zusammenhang werden IP Performance Metriken in virtuellen Umgebungen untersucht. Im Vergleich dazu wird die Arbeit im Projekt GEANT3 vorgestellt, wo Performanzmessungen und Metriken über weltweit verteilte physikalische Infrastrukturen erfasst werden.

Aufbau, Technik & QoS-Überwachung im deutschen X-WiN – 13.07.2010 (A. Guerrero, R. Karch)

Das Deutsche Forschungsnetz (DFN) ist das von der Wissenschaft selbst organisierte Kommunikationsnetz für Wissenschaft und Forschung in Deutschland. Es verbindet Hochschulen und Forschungseinrichtungen miteinander und ist nahtlos in den europäischen und weltweiten Verbund der Forschungs- und Wissenschaftsnetze integriert. Über mehrere leistungsstarke Austauschpunkte

ist das DFN ebenfalls mit dem allgemeinen Internet verbunden. Das WiN-Labor am Supercore-Standort Erlangen übernimmt seit vielen Jahren Aufgaben zur Qualitätssicherung des deutschen Forschungsnetzes. Mit diesem Beitrag soll sowohl die Technik des X-WiN beschrieben werden, einige angebotene Dienste und die Arbeit des WiN-Labors vorgestellt werden. Eine Führung zum Supercore-Standort hier in Erlangen vermittelt einen optischen Eindruck des Netzes.

Die Betreuung von Wohnheim-Netzen – 20.07.2011 (H. Wunsch, M. Schaffer, V. Scharf)

Wohnheim-Datenetze weisen eine hohe Dynamik, Fluktuation und eine gewisse Anonymität auf. Es wurde über organisatorische Grundlagen, den Stand der Technik und Erweiterungspläne berichtet. Auch Fragen zum Thema IT-Sicherheit wurden diskutiert.

IP-FAU-6 – 27.07.2011 (J. Reinwand, H. Wunsch)

Chancen des Internetprotokolls IPv6 wurden vorgestellt, ebenso wie Risiken, die sich durch voraktivierte IPv6-Tunnel in den aktuellsten Betriebssystemversionen ergeben. Auch auf den Ausbaustatus des nativen IPv6-Testnetzes an der FAU sowie die Voraussetzungen für eine Teilnahme interessierter Institutionen an diesem Testbetrieb wurde eingegangen.

Wintersemester 2011/12

Modelle, Begriffe, Mechanismen – 19.10.2011 (Dr. P. Holleczeck)

Die wesentlichen Grundelemente der Datenkommunikation (Dienste, Protokolle, Schichten, LAN/WAN, Anwendungen) werden anhand einfacher Beispiele erläutert.

Verkabelung, Teil 1: LAN-TYP – 26.10.2011 (Dr. P. Holleczeck)

Die Übertragungselemente zum Aufbau einer Netz-Infrastruktur werden erläutert, vorzugsweise für den Campusbereich (Kupfer, Lichtwellenleiter).

Verkabelung, Teil 2: WAN-TYP – 09.11.2011 (Dr. P. Holleczeck)

Die Übertragungselemente zum Aufbau einer Netz-Infrastruktur werden erläutert, vorzugsweise für den Fern-Bereich (DSL, SDH, ATM, Richtfunk).

WLANS – 15.11.2011 (T. Fuchs, T. Gläser, C. Bansch)

Das RRZE bietet Vor-Ort-WLAN-Support in der UB für alle Studenten, die Fragen oder Probleme mit WLAN haben.

Das Kommunikationsnetz an der FAU – 16.11.2011 (U. Hillmer)

Vorgestellt wurden die Backbone-Strukturen, der Ausbaustand, die Funktionalität der eingesetzten Netzkomponenten, externe Netzzugänge und Verantwortungsbereiche.

Lokale Netze: Switching, Routing, Strukturierung – 23.11.2011 (Dr. P. Holleczeck)

Die Netzkomponenten zum Aufbau und zur Strukturierung von LANs (Switches, Router) werden erläutert.

TCP/IP Troubleshooting – 30.11.2011 (J. Reinwand)

„Das Netz geht nicht“ – Wer Fehler sucht, tut gut daran zu wissen, wie der Normalfall aussieht. Es wurden zuerst die Grundlagen von TCP/IP vorgestellt (IP, ARP, ICMP, TCP, UDP, ...), danach die

Einstellungen an den Rechnern (IP-Adresse, Netzmaske, DHCP, ...) und schließlich die Werkzeuge zur Fehlersuche (ping, nslookup/host, traceroute, ...).

Elementare Sicherheitsmaßnahmen: Firewall & Netzzugriff – 14.12.2011 (H. Wunsch, V. Scharf)
Die technischen Möglichkeiten zur sicheren Übertragung und zum Schutz von Subnetzen werden erläutert.

7.6.2 Campustreffen/Systemkolloquium

Das Campustreffen/Systemkolloquium ermöglicht den Erfahrungsaustausch mit Vertriebsleuten und Softwarespezialisten. Es befasst sich mit neuer Hard- und Software, Update-Verfahren sowie Lizenzfragen und bietet darüber hinaus praxisorientierte Beiträge zur Systemadministration. Eingeladen zu dieser Reihe sind insbesondere die dezentralen Systemadministratoren aller Einrichtungen und Forschungsgruppen der FAU. Das Campustreffen findet während der Vorlesungszeit donnerstags um 14 Uhr c.t. in Raum 2.049, RRZE, Martensstraße 1, statt.

Wintersemester 2010/11

HP-Campustreffen – 04.02.2010 (Fa. bechtle & Fa. HP)

Informationen und Neuigkeiten zu HP Server- und Speichersystemen.

Sommersemester 2011

Rechenzentrum 2014 – 09.06.2011 (M. Ritter, RRZE)

Die strategische Ausrichtung des Rechenzentrums in den nächsten Jahren: u. a. die Auswahl der künftig unterstützten Betriebssysteme sowie die darauf aufbauenden Dienste. Das Treffen vermittelte einen Überblick, in welche Richtung das RRZE steuert und erläuterte die Gründe, die zu diesen Entscheidungen geführt haben.

Sun-/Oracle-Campustreffen – 16.06.2011 (Fa. Oracle)

Neuigkeiten zu Solaris und Solaris Express. Vorstellung neuer Oracle-Hardware sowie Präsentation von OpenStorage. Diskussion und Beantwortung offener Fragen zu Änderungen bei Oracle seit der Übernahme von Sun.

Vorstellung der Fa. MR-Datentechnik – 30.06.2011 (Fa. MR Datentechnik)

Die Firma MR Datentechnik ist Rahmenvertragspartner für Beamer und Projektoren und zeigt gemeinsam mit Spezialisten der Hersteller verschiedene Beamer- und Präsentationslösungen: Extron – Digitale Bildsignalverarbeitung: was hat es eigentlich mit DVI, HDMI, DisplayPort, HDCP und Edid-Minding auf sich? Kindermann – Vorstellung und Demo des Comenius-prämierten Hörsaalpultes Teachpoint und NEC – Vorstellung der neuen Installationsgeräte der PA-Serie (inkl. WUXGA-Projektor PA500U) und Demonstration von 3D-Applikationen. Bereits ab 13 Uhr konnten die Geräte getestet werden und es bot sich die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch.

Linux-Campustreffen – 07.07.2011 (M. Ritter, RRZE)

Wie schon beim Campustreffen „Rechenzentrum 2014“ angekündigt, wird es am Rechenzentrum zu einer Veränderung der Betriebssystemlandschaft kommen. Nicht zuletzt wegen der Über-

nahme von Novell durch Attachmate ist auch Linux betroffen. Das Campustreffen soll deshalb den Kunden des Rechenzentrums die Möglichkeit bieten, eine anstehende Neuausrichtung des Dienstleistungsangebots im Linux-Umfeld mitzugestalten.

Novell-/Windows-Campustreffen – 14.07.2011 (S. Schmidt, RRZE)

In den vergangenen Jahren wurden File- und Print-Services für Windows-Clients am RRZE und den betreuten Instituten vorrangig durch Novell-Server realisiert. Durch den Verkauf von Novell an Attachmate, die damit verbundene Ungewissheit, aber auch durch diverse technische Unzulänglichkeiten werden in den nächsten Jahren vermehrt Microsoft-Dienste die Benutzer-Authentifizierung und die File- und Print-Services ablösen. Wohin geht die Reise in den nächsten Jahren? Hier soll dieses Campustreffen aufklären, evtl. Gerüchte aus der Welt schaffen und den aktuellen Stand aufzeigen.

Wintersemester 2011/12

Apple-iOS-Campustreffen – 08.03.2012 (Fa. HSD Consult / D. Dippel, RRZE)

Vorstellung der Firma HSD Consult als Rahmenvertragspartner der Universitäten und Hochschulen in Bayern; iWorks & Co. für das iPad; Präsentationstools; iBooks Author; JAMF Casper Suite; Mobile Device Management; Hands on iPads; Gespräch mit den Teilnehmern.

Teil 8: Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)

8 Status der Informatik-Sammlung

Die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) des Regionalen Rechenzentrums Erlangen (RRZE) und des Departments Informatik ist mit zwölf Jahren wahrscheinlich die jüngste Sammlung der FAU. Sie entstand 1997 durch Zusammenlegung des Informatik Archivs von Prof. Dr. W. Händler, dem Vater der Erlanger Informatik, und einer Sammlung ausrangierter Geräte des RRZE, dem RRZE-Museum von Dr. F. Wolf, dem damaligen Leiter des Rechenzentrums. Sie wurde 2000 offiziell eröffnet. Seither wurde der Aufbau der Sammlung mit Unterstützung von Mitarbeitern des RRZE und studentischen Hilfskräften zügig vorangetrieben. Fast alle Objekte sind derzeit inventarisiert, katalogisiert und unter www.iser.fau.de mehr oder weniger ausführlich beschrieben und abgebildet. Die ausgestellten Objekte werden in zwei – nicht öffentlich zugänglichen Ausstellungsräumen – und in mehr als einem Dutzend Vitrinen in den Gängen des RRZE und der Informatik präsentiert. Infolge der Außensanierung des RRZE musste die ISER den Ausstellungsraum mit den Computerarbeitsplätzen in Form von Kartenlochern, Sichtgeräten, PCs, Notebooks und Workstations ausräumen und vorübergehend für die Unterbringung der RRZE-Service-Theke zur Verfügung stellen. Alle Geräte wurden in zwei Kellerräumen des Neubaus Mathematik/Informatik zwischengelagert.

2007 übernahm der ehemalige Mitarbeiter des Lehrstuhls Informatik 4, Dr. U. Linster, die Leitung der ISER. Seit dem er die Betreuung im Jahr 2010 abgegeben hat, wird ein Nachfolger gesucht – wurde aber bisher nicht gefunden. Die im Berichtsjahr angebotenen ISER-Führungen wurden durch entsprechend ausgebildete RRZE-Mitarbeiter neben ihren eigentlichen Aufgaben am Rechenzentrum durchgeführt. Die Katalogisierung und Beschreibung neuerer Objekte sowie die Betreuung des Webauftritts wurde durch studentische Hilfskräfte fortgesetzt. 2011 wurde deshalb ambitionierter Nachwuchs gesucht. Um möglichst viele potentielle Interessenten zu erreichen, veranstaltete die ISER drei Treffen der „Freunde der ISER“. Ein Ergebnis dieser Treffen war das Angebot des Lehrstuhls Informatik 3 (Prof. Dr. D. Fey, Rechnerarchitektur) technische Unterstützung bei der Aufbereitung der Sammlungsobjekte zu leisten. Insbesondere wurden aber auch Gespräche zwischen Informatik und RRZE aufgenommen, um die Leitungsfrage langfristig zu klären und die Umsetzung der anstehenden interessanten Aufgaben anzukurbeln.

Rückkehr der ZUSE Z23 an die FAU

Sie war die erste elektronische Rechenanlage an der Friedrich-Alexander-Universität und sie wird im Jahr 2012 50 Jahre alt – die ZUSE Z23. Bereits 1959 hatte Prof. Dr. W. Specht, der damalige Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät, die Beschaffung einer Elektronischen Rechenanlage für das Mathematische Institut beantragt. Mit der Fertigstellung des Neubaus der Mathematik in der Bismarckstraße im Jahr 1962 wurde eine ZUSE Z23 installiert. Sie verfügte über 256 Worte à 40-Bit-Schnellspeicher (Magnetkernspeicher) und 8.192 Worte Arbeitsspeicher (Trommelspeicher) und kostete 623.000 DM, die von der DFG finanziert wurden.

Die Z23 wurde nicht nur von Mathematikern sondern insbesondere auch von Naturwissenschaftlern genutzt. Für die Betreuung von Nutzern aus anderen Instituten gab es am Mathematischen Institut

aber kein Personal, es war also kein „Rechenzentrum mit Dienstleistungsfunktion“. Andererseits war die Z23 aber schon damals ein sogenannter „Persönlicher Computer“, der in Blockzeiten an einzelne Wissenschaftler vergeben wurde, die alleine an der Anlage gearbeitet haben.

Auf diesem Rechner fanden auch die ersten Programmierkurse des 1966 gegründeten Instituts für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung (IMMD) statt, der Begriff „Informatik“ wurde erst 1968 in Deutschland eingeführt.



Abb. 55: Während die ZUSE Z23 rechnete, konnte man sich an der Konsole in Ruhe der mathematischen Fachliteratur widmen.

1968 nahm das Universitätsrechenzentrum mit einer Control Data 3300 seinen Betrieb mit Dienstleistungsfunktionen für alle Fakultäten auf. Es wurde 1976 zum Regionalen Rechenzentrum Erlangen (RRZE) ausgebaut. Um Dialoganschlüsse im Mathematischen Institut zu installieren, musste die ZUSE Z23 endgültig außer Dienst gestellt werden. Sie wurde in Absprache mit der Stadt Erlangen ins Christian Ernst Gymnasium (CEG) überführt und dort wieder betriebsbereit gemacht. Aber auch am CEG wurde sie 1983 still gelegt und nur noch bei Führungen präsentiert. Endgültig weichen musste die Z23 im Jahr 2009, als das CEG saniert wurde. Ihre Rückkehr an die

FAU hatte Dr. U. Linster organisiert. In der Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) fand sie einen neuen Aufstellungsort.

Während des Berichtsjahrs 2011 „stand“ die Anlage nur in der ISER, sie lief nicht mehr – oder vielleicht nur noch nicht. Es wurde aber eine Projektgruppe eingerichtet, die prüfte, ob und mit welchem Aufwand die Anlage wieder lauffähig gemacht werden kann. Neben der Kontaktaufnahme mit Dr. H. Zuse, dem Sohn von Konrad Zuse wurde auch Kontakt zu Dr. W. Mons, dem Leiter der Zuse-Abteilung im Zuse-Museum in Hünfeld hergestellt, wo die einzige noch funktionsbereite Z23 steht sowie zu Herrn Uhlemann, einem ehemaligen Wartungstechniker der Z22/Z23. Sie alle hielten es grundsätzlich für möglich, die Anlage wieder betriebsbereit zu machen – sobald die Stromversorgung sicher gestellt ist – und sagten Unterstützung bei der Wiederinbetriebnahme zu.



Abb. 56: Die Z23 ist wieder an der FAU in der ISER.

Abb. 57: Der Ab- und Aufbau der Z23 wurde von Dr. F. Wolf in einem Poster dokumentiert



Fundstücke: 30 Jahre IBM Personal Computer

Am 12. August 2011 jährte sich zum 30. Mal die Einführung des IBM Personal Computer Model 5150 – des Urvaters aller heutigen PCs. Auch für das RRZE ein Anlass, auf die Entwicklung der PCs in diesen drei Jahrzehnten zurückzublicken.

Ein Prozessor mit 4,77 MHz, 64kB Arbeitsspeicher, ein 5,25``-Diskettenlaufwerk mit 160 kB Speicherkapazität pro Diskette und ein Monochrommonitor mit 25 Zeilen à 80 Zeichen – diese, für heutige Verhältnisse eher spartanische Ausstattung, konnte man 1981 für damals stolze 3.005

Abb. 58: IBM PC mit Monitor
und IBM Personal Computer
Graphics Printer



Alle abgebildeten
Rechnermodelle
können in der ISER
besichtigt werden

Dollar erwerben. Technisch gesehen stellte der PC keine Revolution dar – bestand er doch nur aus handelsüblichen Einzelteilen, die man bei jedem Fachhändler kaufen konnte. Revolutionär war jedoch in gewisser Weise, dass sich ausgerechnet „Big Blue“, wie IBM oft genannt wird, also das Unternehmen, das damals mit der Welt der Großrechner identifiziert wurde, auf den Markt für billige Mikrorechner begab. Bis dahin waren diese fast nur für Hobbybastler interessant gewesen. Wie kam es zu diesem Sinneswandel?

Die ersten Mikrocomputer

In den 1970er Jahren entstand in den USA eine Hobbyistenszene, in der man sich seine Computer aus einzelnen Bauteilen oder aus vorgefertigten Bausätzen selbst bastelte (MITS Altair 8800, IMSAI 8080 u. a.). Es waren kleine, leistungsschwache Geräte, die per Hand programmiert werden mussten und deren wichtigster Einsatzzweck war, den eigenen Basteltrieb auszuleben.

Wesentlich für den Erfolg der ersten Mikrocomputer war dabei die Herausbildung einer eigenen Infrastruktur, bestehend aus Zeitschriften (Creative Computing, Byte u. a.), Computerclubs und auf Mikrocomputer spezialisierten Läden und Ladenketten (Computerland, Byte Shop u. a.). Aus dieser Szene gingen die ersten, in großen Stückzahlen verkauften Mikrocomputer hervor, wie der Apple II und der Commodore PET. Neben Hardwareherstellern entstanden dabei auch etliche Softwareunternehmen, die es ermöglichten, den Nutzerkreis der Mikrocomputer über die Bastler und Programmierer hinaus auszuweiten – einerseits als neuartiges Spielgerät, andererseits aber auch als ernsthaftes Büro-Werkzeug, nicht zuletzt dank der Programme VisiCalc und AppleWriter für den Apple II. Auch am Rechenzentrum gab es Ende der 70er-, Anfang der 80er-Jahre erste Kleinstrechner, wie den Commodore PET 2001 oder Computer auf Basis des Z80-Prozessors und



Abb. 59+60: Der PET 2001 war der erste PC bzw. Heimcomputer des Unternehmens Commodore. Zusammen mit dem Apple II (links abgebildet: Apple II+) des Unternehmens Apple Computer war er einer der ersten in Serie als Fertiggerät gebauten Microcomputer überhaupt.



mit den 8-Bit-Betriebssystemen CP/M-80 bzw. MP/M. Darunter waren Kontron-Büro-Systeme, die offline zur Datenverarbeitung oder online im Dialogbetrieb mit dem damaligen CYBER-173-Großrechner benutzt werden konnten sowie Altos ACS-Geräte. Insgesamt waren bis 1988 über 50 Einheiten am RRZE in Betrieb.

IBM übersah die Entwicklungen auf dem Gebiet der Kleinstrechner freilich nicht, doch wurden die Rechner der Amateure und Bastler lange nur müde belächelt. 1975 bemühte sich der Großrechnergigant zwar um einen Einstieg in diesen Markt, hatte mit dem selbstgebauten System 5100 jedoch keinen Erfolg. Durch den eigens entwickelten IBM-Prozessor, den speziellen Zeichencode und den hohen Preis zwischen 11.000 und 20.000 Dollar war dieser Rechner für Computer-Enthusiasten nicht nur zu teuer, sondern auch uninteressant, da er kaum erweiterbar war und die einzig verfügbare Software von IBM stammte.

Entwicklung des IBM-PC

Bis 1980 war klar geworden, dass es tatsächlich einen Einsatzzweck für Mikrocomputer gab und dieser Markt ein hohes Wachstumspotenzial hatte. Insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen bestand Nachfrage. Diese konnten sich keine großen Rechenanlagen leisten, doch ihr Appetit auf elektronische Unterstützung ihrer Geschäftsprozesse war nicht zuletzt dadurch geweckt worden, dass brauchbare Tabellenkalkulations- und Textverarbeitungsprogramme für diverse Mikrocomputer aufgekomen sind.

IBM lernte aus den Fehlern des 5100. Ein eigens zusammengestelltes Team sollte einen Rechner entwerfen, der für Normalverbraucher interessant und erschwinglich wäre. IBM-untypisch wurde der PC nicht aus selbst gefertigten, sondern handelsüblichen Bauteilen gebaut, sodass er den Rechnern vieler Amateure nicht unähnlich und leicht erweiterbar war. Den BASIC-Interpreter bezog IBM von einer jungen, in der Szene jedoch schon etablierten Firma namens Microsoft.

Als Betriebssystem sollte eigentlich eine 16-Bit-Version von CP/M zum Einsatz kommen, das eine Art Standard für 8-Bit-Rechner war und für das es bereits Tausende von Programmen auf dem Markt gab. Dazu kam es jedoch nicht – Erzählungen zufolge, soll Gary Kildall, der Chef der CP/M-Entwicklerfirma, seine Frau mit den Verhandlungen beauftragt haben. Während er mit seinem Flugzeug unterwegs war, kamen IBM-Repräsentanten zu seiner Frau, die sich jedoch weigerte, eine Verschwiegenheitserklärung zu unterschreiben – für das geheime PC-Projekt von IBM eine *conditio sine qua non*.

Also wandte sich IBM an Microsoft – und Bill Gates versprach, rechtzeitig ein Betriebssystem zu liefern, das anschließend eilig zugekauft wurde. MS-DOS, von IBM PC-DOS genannt, sollte, dank des überraschenden Erfolgs der IBM-PCs bis Mitte der 90er Jahre das Standardbetriebssystem für private PCs bleiben und selbst Windows ME im Jahr 2000 basierte noch zu wesentlichen Teilen darauf. Da Microsoft sich die Lizenzrechte an DOS vorbehält, konnte dieses auch an andere Hersteller als IBM lizenziert und einzeln verkauft werden – dies sollte sich mit dem Aufkommen IBM-kompatibler Konkurrenzprodukte als einer der Schlüssel für den Aufstieg Microsofts zum größten Softwareanbieter der Welt erweisen.

Der IBM-PC und die Kompatiblen

Die Stärke des IBM-PC – offene Industriestandards, handelsübliche Komponenten, eine breite herstellerunabhängige Software-Basis – sollte auch seine größte Schwäche werden. Denn bis auf das BIOS stammten sämtliche Bestandteile, selbst das Betriebssystem, von Fremdherstellern. Angespornt vom Erfolg des PC machten sich andere Unternehmen daran, ihn nachzubauen. 1983 gelang es Compaq, einen portablen, vollständig IBM-kompatiblen Computer namens Compaq Portable auf den Markt zu bringen. Dies war der Beginn einer Flut an „Clones“ – kompatiblen Nachbauten – die sich millionenfach verkauften und den IBM-PC zum weltweit unangefochtenen Standard machten. Der Begriff „PC“ ging als Synonym für Computer in die Umgangssprache ein und



Abb. 61: Der COMPAQ Portable PLUS: Ausgeliefert ab Oktober 1983 als Nachfolger des Compaq Portable PC, des ersten IBM-kompatiblen Personal Computers. Compaq investierte eine Million Dollar in den Nachbau des IBM PC BIOS (Reverse Engineering) und startete so das Zeitalter der IBMkompatiblen Computers.



Abb. 62: Der IBM Personal Computer XT, vorgestellt 1983, ist eine geringfügige Weiterentwicklung des IBM PC.



Abb. 63: Der IBM Personal Computer AT ist die dritte Generation von IBM-PCs. Er war der Nachfolger des IBM PC XT und IBM PC und wurde 1984 mit integrierter Festplatte und 6-MHz-CPU der Öffentlichkeit vorgestellt. Im Unterschied zu seinen beiden Vorgängerserien verwendete IBM erstmals die 80286-Architektur von Intel und PC DOS 3.0 – das eigens für den AT entwickelt worden war.

wurde gleichermaßen für Computer von IBM und von Herstellern kompatibler Rechner gebraucht. Die Wahrscheinlichkeit, dass man selbst an einem solchen „Clone“ arbeitet, ist somit ziemlich hoch.

IBM selbst war bald nur noch einer von vielen PC-Herstellern. Konnte IBM in den ersten Jahren mit den Modellen PC XT, PC AT und PCjr. noch selbst die Richtung der technischen Entwicklung vorgeben, so änderte sich das mit dem Erscheinen des 32-Bit-Mikroprozessors Intel 80386, den Compaq eher in einem IBM-kompatiblen Computer auf den Markt brachte, als IBM selbst.

Tab. 13: Vergleich der ersten IBM-PCs

	IBM-PC	PC XT	PC AT
Eingeführt	1981	1983	1984
CPU	Intel 8088 4,77 MHz	Intel 8088 4,77 MHz	Intel 80286 6 MHz
RAM	16 kB oder 64 kB (erweiterbar auf 256 kB)	128 kB (erweiterbar auf 640 kB)	256 kB (erweiterbar auf 16 MB)
Disketten- Laufwerk	5,25" 160 kB	5,25" 360 kB	5,25" 1,2 MB
Festplatte	keine, erweiterbar auf 10 MB	10 MB, erweiterbar auf 20 MB	20 MB
Grafik	MDA (monochrom) oder CGA (vier Farben)	MDA oder CGA	MDA, CGA oder EGA (16 Farben)
Betriebs- system	PC-DOS 1.0	PC-DOS 2.0	PC-DOS 3.0

Einsatz am Rechenzentrum und an der FAU

Die technische Entwicklung und die Massenverbreitung des IBM-PC machten auch vor dem Rechenzentrum nicht halt. Im Sommer 1984 wurde zunächst beschlossen, für künftige Mikrocomputerbeschaffungen eine neue Empfehlung zugunsten eines IBM-kompatiblen 16-Bit-Rechners abzugeben. Nach einer Marktanalyse fiel die Wahl auf den Olivetti M24, der mit einem Intel 8086 Prozessor, 256 kB RAM und zwei 720 kB-Diskettenlaufwerken bei einem für damalige Verhältnisse günstigen Preis von rund 7.700 DM volle IBM-Kompatibilität bot. Später wurden Modelle mit 128 kB RAM angeschafft, da es günstiger geworden war, die PCs anschließend selbst auf 640 kB aufzurüsten. Die vom RRZE vermittelte und unterstützte Software umfasste u. a. WordStar, dBase III und Turbo Pascal.

Einen weiteren Schub in der PC-Nutzung an der FAU verursachte das Computer-Investitions-Programm (CIP), das Mitte 1984 vom Planungsausschuss für den Hochschulbau angestoßen worden war. Dieses von Bund und Ländern finanzierte Programm sollte die Errichtung von Computerarbeitsräumen an den Hochschulen fördern. Das Ziel war, im Durchschnitt einen Computerarbeitsplatz pro 100 Studenten bereitzustellen. Die Gesamtkosten solch eines Arbeitsplatzes (Computer, Peripheriegeräte, Mobiliar, Verkabelung etc.) wurden damals auf 20.000 DM geschätzt.

Das Kontingent für die FAU entsprach somit zunächst 236 Computern mit einem Gesamtwert von 4,72 Mio. DM. Es gab nur noch eine Schwierigkeit: Das Hochschulbauförderungsgesetz (HBFG) sah zur damaligen Zeit nur eine Förderung von Großgeräten ab 150.000 DM vor. Es war jedoch möglich, die Gesamtheit der vernetzten Rechner eines Computerarbeitsraums zu einem Großgerät zu deklarieren, um so in den Genuss der Förderung kommen zu dürfen. Neben originalen IBM-PCs kamen im Laufe der Jahre auch Computer von Olivetti, HP, Compaq, Zenith, Triumph-Adler, DEC, Vobis, Acer und Silicon Graphics zum Einsatz. Und der Ausbau ging unaufhörlich weiter. Zusätzlich wurde 1989 das Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramm (WAP) ins Leben gerufen, über das nach ähnlichem Muster Arbeitsplatzrechner für Wissenschaftler finanziert werden.

Kaum ein anderes technisches Hilfsmittel schaffte es, sich in so kurzer Zeit weltweit zu verbreiten und so unentbehrlich zu machen, wie der PC. Die folgende Tabelle verdeutlicht den enormen technischen Fortschritt der vergangenen drei Jahrzehnte.

Tab. 14: Vergleich des IBM-PC mit einem heutigen Notebook

	IBM-PC	Heutiges Ober- klasse-Notebook	Faktor
CPU	Intel 8088, 8/16-Bit 4,77 MHz	Intel Core i7, 64-Bit 4 x 2.500 MHz	524 x
RAM	64 kB	bis zu 16 GB	250.000 x
Wechsel- datenträger	5,25" 160 kB Disketten	8,5 GB Double- Layer DVD	53.125 x
Festplatte	keine, erweiterbar auf 10 MB	bis zu 1.500 GB Festplatte / 256 GB SSD	150.000 x
Auflösung	25 x 80 Zeichen (Text) 640 x 200 Pixel (Grafik)	bis zu 1.920 x 1.200 Pixel	18 x
Bildschirm- diagonale	9"	bis zu 18"	2 x
Betriebssystem	PC-DOS 1.0	Windows 7 / MacOS X	

Abb. 64: Ende 2011 verfügte die FAU über insgesamt 22 Computerarbeitsräume für Studierende (CIP-Pools) mit rund 1.100 PCs.



Teil 9: Aktivitäten

9 Aktivitäten

9.1 Gremienarbeit (ohne RRZE-Vorstand)

Dobler, Dr. G.

- DFN-AK X.500

de West, D.

- AK DV-Betreuer (Verwaltungs-IT) Bayern

Eggers, H.

- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI)
- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI): AK Campus Management
- AK Campus-Management (Sekretär), Hauptausschuss
- EUNIS (European University Information System)

Fischer, M.

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

Gräve, M.

- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI): AK Multimedia und Grafik
- Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen (amh)

Grimm, A.

- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI): AK Campus Management
- Rome Student Systems and Standards Group (RS3G)
- DINI AK E-Framework

Hergenröder, Dr. G.

- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI)
- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI): AK Campus Management, Sprecher
- AK der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL)
- KONWIHR-Direktorium
- EUNIS (European University Information System)

Holleczeck, Dr. P.

- Fachgruppe Echtzeitsysteme (real-time) der Gesellschaft für Informatik, Sprecher
- DFN-Mitgliederversammlung, Vertreter der FAU
- DFN-Betriebsausschuss
- FAU-Forum „Neue Medien in der Lehre“, Vorstandsmitglied
- AK Bayerisches Hochschulnetz (BHN), Koordinator (zusammen mit LRZ)

Kugler, A.

- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker

Meier, M.

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

Naegele-Jackson, Dr. S.

- Mitglied der Fachjury für ARD/ZDF Förderpreis „Frauen + Medientechnologie“,
- Mitglied Fachausschussleitung im GI Fachausschuss Echtzeitsysteme (real-time), Gesellschaft für Informatik e.V.

Reimer, B.

- Firebird Foundation
- FAMOS Nutzertreffen Bayern
- FAMOS Admintreffen Bayern

Rygas, Dr. P.

- AK der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL): AK MetaDirectory
- AK der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL): AK AAI
- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI): AK Verzeichnisdienste

Pinkert, M.

- FAMOS Nutzertreffen Bayern
- FAMOS Admintreffen Bayern

Thomalla, R.

- AK Bayerische Software-Koordination (BSK)
- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI): AK Software-Lizenzen

Tröger, F.

- AK der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL): AK AAI
- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker

Wellein, Prof. Dr. G.

- Zentren für Kommunikation & Informationsverarbeitung (ZKI): AK Supercomputing
- Kompetenznetzwerk für technisch-wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR), Stellvertretender Sprecher
- Leitung der KONWIHR-Geschäftsstelle Nord
- ParCFD Scientific Organization Committee
- Lenkungsausschuss des Höchstleistungsrechners in Bayern-II (HLRB-II) am LRZ

Wiese, W.

- AKBayWeb (Arbeitskreis Bayerischer Webmaster)
- AbI (Aktionsbündnis für b@arrierefreie Informationstechnik)

Einzelne Mitarbeiter des HPC-Teams in Programmkomitees

- International Conference for High Performance Computing and Communication (SC07/SC08)
- Workshop on Large Scale Parallel Processing, IEEE IPDPS 2008
- International Conference on Parallel Computational Fluid Dynamics (ParCFD)
- International Lattice Boltzmann Development Consortium

9.2 Arbeitskreise/Arbeitsgemeinschaften der bayerischen Hochschulrechenzentren

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

- AG Energetik – Arbeitsgemeinschaft für Energiewirtschaft
- AKBA – Arbeitskreis Digitale Bildarchive der FAU
- AKByWeb – Arbeitskreis der Webmaster Bayerischer Hochschulrechenzentren
- AK Campus Management – Arbeitskreis für Verwaltungsdatenverarbeitung und Kosten- und Leistungsrechnung der ZKI (Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung e.V.)
- AKeL – Arbeitskreis Bayerisches eLearning
- AKIM – Arbeitskreis Infrastruktur Multimedia
- AKMultimedia – Arbeitskreis der Multimediazentren an deutschen Hochschulen
- AKNetzPC – Arbeitskreis für vernetzte Arbeitsplatzrechner
- AKTT – Arbeitskreis Teleteaching
- BSK – Arbeitskreis Bayerische Software-Koordination
- BUB – Arbeitskreis Bayerische Unix-Betreuer
- BHRV – Arbeitskreis Bayerischer Hochleistungsrechnerverbund
- BHN – Arbeitskreis Bayerisches Hochschulnetz
- BRZL – Arbeitskreis Bayerischer Hochschulrechenzentrumsleiter
- AKMetadir – Arbeitskreis Metadirectory
- HW Beschaffung Bayern – Arbeitskreis zur Hardware-Beschaffung Bayerischer Hochschulrechenzentren

RRZE-Engagement im AK CM des ZKI

Seit mehreren Jahren engagiert sich das RRZE im Arbeitskreis Campus Management des ZKI (Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung) e.V. und der dort beheimateten HIS User Group (HUG). Entstanden im Jahr 2008 aus der Zusammenführung der Arbeitskreise „Verwaltungsdatenverarbeitung“ und „Kosten- und Leistungsrechnung“ bemüht sich der AK CM um einen Erfahrungsaustausch zur Koordination und Organisation IT-gestützter Prozesse an Hochschulen. Ziel ist die gemeinsame Entwicklung strategischer, hochschulpolitischer und pragmatischer Standpunkte für moderne IT-Verfahren in Lehre, Forschung und Verwaltung sowie die Förderung der Umsetzung entsprechender Aktivitäten.

Die beiden Sitzungen des AK CM im Jahr 2011 fanden am 06./07. Juni an der TU Hamburg-Harburg zum Thema „Prozesse/Organisationsberatung (good practice)“ und am 06./07. Dezember an der HS Braunschweig/Wolfenbüttel unter dem Motto „Prozessmodellierung – Methoden und Werkzeuge“ statt. Im Rahmen der ersten Sitzung wurde das Thema „Organisationsberatung“ sowohl von der theoretischen als auch von der praktischen Seite beleuchtet. Deutlich wurde, dass sich Organisationsentwicklung im Bereich der Hochschulen in sehr unterschiedlichen Stadien befindet – von totaler Ablehnung bis hin zu freudiger Euphorie. Eine wesentliche Erkenntnis war, dass Organi-

sationsberatung nur dann erfolgreich sein kann, wenn die Prozesse intensiv betrachtet werden. Basierend auf dieser Erkenntnis konnten dann in der zweiten Sitzung im Dezember unterschiedliche Modellierungswerkzeuge vorgestellt werden, die an den Hochschulen Deutschlands im Einsatz sind.

9.3 Informationsveranstaltungen

Einzelne Mitarbeiter des RRZE führten folgende Informationsveranstaltungen durch:

05.-07.03.14. Deutscher Perl-Workshop, M. Pinkert

18.08./ Sommerferienprogramm der Stadt Erlangen: „Rundgang durch RRZE und ISER“,
07.09. S. Schmitt/B. Reimer; „Bilder bearbeiten und retuschieren“, A. Kenner

17.10. Erstsemestereinführung, U. Dauscher, A. Kenner, S. Oder, A. Scholta, ...

22.10. Lange Nacht der Wissenschaften, M. Schradi, diverse andere MA des RRZE

diverse Führung diverser Schulklassen durch RRZE und ISER, S. Schmitt, H. Wünsch,
U. Scheuerer, S. Schmidt

diverse Führung durch die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER), Dr. G. Hager,
S. Schmitt, Dr. F. Wolf

LNdW: Informationstechnologie begeistert Jung und Alt

Mit rund 30.000 Besuchern verzeichnete die Lange Nacht der Wissenschaften am 22.10.2011 einen neuen Rekord. An manchen Orten bildeten sich sogar Schlangen, um die Attraktionen bestaunen zu können – so auch am Rechenzentrum. Der IT-Dienstleister der Universität öffnete seine Türen für Jung und Alt und begeisterte seine Besucher mit Führungen durchs Haus. Im Vorfeld der Veranstaltung gab es wegen der Ereignisse bei der Love-Parade in Duisburg lange und schwierige Sicherheitsdiskussionen. Erst in letzter Minute entschied sich das RRZE doch an der Veranstaltung teilzunehmen. Der Erfolg gab der Entscheidung recht.

Bereits am Nachmittag wurde den kleinsten und kleinen Wissenschaftlern eine Abenteuerreise durchs Rechenzentrum geboten. Mehr als 100 Kinder zwischen sieben und elf (und zahlreiche Eltern) lernten das Rechnen auf den Linien, besahen sich das Innenleben eines PCs, probierten sich am Smartboard aus und durften den modernen, mannshohen Hochleistungsrechnern bei der Arbeit zusehen.



Abb.40: Wie sieht das Innenleben eines PCs aus? Mitarbeiter des RRZE untersuchen gemeinsam mit den kleinen Gästen die Bestandteile eines Computers.

Im Abendprogramm präsentierten RRZE-Mitarbeiter über 500 Besuchern Computertechnologie von ihrer Entstehung bis zur Gegenwart. Mit der Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) erhielten die Besucher einen Einblick in die Geschichte der Computerbauteile – vom Magnetrommelspeicher bis zum modernen Speicherchip, vom Addiergerät „Abakus“ bis zum neuesten „Intel“-Prozessor. Im sonst nicht öffentlich zugänglichen Serverraum des RRZE hatten Interessierte die Gelegenheit, den modernen Hochleistungsrechnern bei der Arbeit zuzusehen.

14. Deutscher Perl-Workshop

Seit 14 Jahren bringt der Deutsche Perl-Workshop Programmierer und Interessierte aus der deutschsprachigen Perl-Szene zusammen. Veranstalter waren diesmal das Kommunikationsnetz Franken e.V. und die Perl Mongers Erlangen, das RRZE unterstützte das Event als Gastgeber.

90 Teilnehmer und Vortragende fanden sich vom 5. bis 7. März in den Räumen der E-Technik am Erlanger Südgelände ein, um sich über neue Module für die Programmiersprache und über neue Ansätze zur Arbeit mit Perl zu informieren. Die Vorträge befassten sich aber auch mit Technologien, auf die man als Perl-Entwickler zwangsläufig stößt. Neben dem eigentlichen Vortragsprogramm fand sich eine kleine internationale Entwicklergemeinschaft des Perl-6-Interpreters Rakudo zu einem sogenannten „Perl6-Hackathon“ (Hackathon: Kunstwort aus den englischen Wörtern „hack“ und „Marathon“) zusammen, um von Angesicht zu Angesicht die nächsten Entwicklungsschritte des Interpreters voranzutreiben und am Code zu arbeiten. Gelegenheit, sich neben dem offiziellen Workshop-Programm in ungezwungener Atmosphäre über Perl und anderes zu unterhalten, Kontakte zu Modul-Entwicklern zu knüpfen oder sich einfach untereinander besser kennenzulernen, bot eine Einladung der Firma DATEV, die die Teilnehmer am zweiten Veranstaltungsabend zu einer fränkischen Brotzeit zu sich in die Cafeteria nach Nürnberg einlud. Die Organisation der übrigen Abende war eher locker gehalten: Wer Lust hatte, ging gemeinsam essen – für eine Reservierung war gesorgt – oder verbrachte den Rest des Tages auf eigene Faust.

Die durchweg positiven Reaktionen zeigten, dass die Veranstaltung gut aufgenommen wurde und bestärken die Organisatoren darin, den Perl-Workshop, der sich jedes Jahr in einer anderen deutschen Stadt niederlässt, in den nächsten Jahren auch wieder nach Erlangen zu holen.



Abb.41: Gemeinsame Organisation:
Kommunikationsnetz Franken e.V.,
Perl Mongers Erlangen und RRZE

Organisationsbescheid und Benutzungsrichtlinien

Organisationsbescheid

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

Benutzungsrichtlinien

Unverändert zum Jahresbericht 1996 (Mitteilungsblatt 69).

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Dr. G. Hergenröder, Leiter des RRZE
- Abb. 2: Organisationsplan Gremien / CIO (Stand: Dezember 2011)
- Abb. 3: Organisationsplan RRZE (Vertreter in Klammern, Stand: Dezember 2011)
- Abb. 4: RRZE-Haupteingang
- Abb. 5: Erlangen-Süd, Gelände der Technischen Fakultät mit RRZE
- Abb. 6: Validierungsstation am Erlanger Südgelände vor dem Treppenaufgang zur Mensa
- Abb. 7: Vorder- und Rückseite der Chipkarte
- Abb. 8: Der Datenfluss bei der FAUcard
- Abb. 9: Kommunikationsbeziehungen „Eine Karte für alles“
- Abb. 10: Franz Josef Pschierer vor dem neuen Hochleistungscluster
- Abb. 11: „LiMa“ by night
- Abb. 12: Die Vortragenden vor dem neuen LiMa-Cluster am RRZE
- Abb. 13: „Little Machine“ (LiMa): Zwei Schrankreihen Hochleistungstechnik
- Abb. 14: Das IdM-Portal speichert die Daten aller Universitätsangehörigen
- Abb. 15: Architektur des Erlanger Identity Managements
- Abb. 16: Struktur des Fernetzes des FAU-Wissenschaftsnetzes, Stand Ende 2011
- Abb. 17: Aufbau und Status des gesamten Wissenschaftsnetzes (Stand Juli 2011)
- Abb. 18: Routerverfügbarkeit
- Abb. 19: Verfügbarkeit der primären Core-Router
- Abb. 20: Nutzergruppen im WLAN zu Spitzenzeiten
- Abb. 21: Mittlere Annahmequote für E-Mails am RRZE-Mail-Relay
- Abb. 22: Verhältnis potenziell unerwünschter E-Mails („Spam“) zu Nutz-E-Mails („Ham“)
- Abb. 23: Statistik zur Postfachnutzung der ab SS 2011 neu eingeschriebenen Studierenden
- Abb. 24: Aufbau und Status des Datennetzes im Neubau „Internistisches Zentrum“ (Stand Juli 2011)
- Abb. 25: Aufbau und Status des gesamten Klinikumsnetzes (Stand Dezember 2011)
- Abb. 26: Anzahl der Webaufrufe an der FAU von Januar 2002 bis September 2011
- Abb. 27: Webserverlandschaft am RRZE nach Abschluss der Umbaumaßnahmen
- Abb. 28: EPSON Großformat-Tintenstrahldrucker Stylus Pro 11880
- Abb. 29: Farblaserdrucker Canon imageRUNNER ADVANCE C5045i
- Abb. 30: Stapelschneidemaschine IDEAL 4850
- Abb. 31: eStudio mit angrenzender Regie
- Abb. 32: Geografische Verteilung registrierter Zugriffe auf das mediale Angebot der Universität
- Abb. 33: Sehr gefragt war 2011 die Vorlesung „Betriebswirtschaftslehre“ von Prof. Dr. D.U. Gilbert
- Abb. 34: HPC Services als Bindeglied zwischen Anwender und Hochleistungsrechner
- Abb. 35: Auslastung des HPC-Cluster32/64 im Jahr 2011
- Abb. 36: Auslastung des Woodcrest-Clusters im Jahr 2011
- Abb. 37: Auslastung des TinyBlue-Clusters im Jahr 2011
- Abb. 38: Auslastung des LiMa-Clusters im Jahr 2011

- Abb. 39: Lange Gasse – CIP-Pool 0.420 im Neubau mit 18 Arbeitsplätzen
- Abb. 40: Lange Gasse – CIP-Pool 0.421 im Neubau mit 32 Arbeitsplätzen
- Abb. 41: Lange Gasse – CIP-Pool 0.422 im Neubau mit 53 Arbeitsplätzen
- Abb. 42: Findelgasse – CIP-Pool 2.025/2.026 mit 18 Arbeitsplätzen
- Abb. 43: Lange Gasse – CIP-Pool 0.215 im Altbau mit 53 Arbeitsplätzen
- Abb. 44: An den regulären Kursen des RRZE nahmen im Jahr 2011 insgesamt 3.071 Personen teil
- Abb. 45: Ausbildungsleiterin Andrea Kugler überreicht die Zeugnisse an die drei Absolventen
- Abb. 46: Überblick über die an das zentrale Identity Management (IdM) angebundenen Systeme
- Abb. 47: Anzahl der Bewerbungen pro Tag
- Abb. 48: Die Postkarte „Vorlesung verpasst“ rückt die Chancen und Perspektiven von Vorlesungsaufzeichnungen ins Bewusstsein
- Abb. 49: Anbindung des LHCONe im X-WiN
- Abb. 50: Darstellung des One-Way Delays im X-WiN mit Supercore F-H-PM-ER
- Abb. 51: Visualisierung der HADES-Daten als Wetterkarte oder Messgraph
- Abb. 52: Visualisierung der HADES-Daten über die perfSONAR-UI-grafische Benutzeroberfläche
- Abb. 53: Virtuelle Slices werden über einen Verbund von Testbeds eingerichtet
- Abb. 54: NOVI-Messungen in virtueller und physikalischer Umgebung
- Abb. 55: Während die Z23 rechnete, konnte man sich in Ruhe der Fachliteratur widmen
- Abb. 56: Die Z23 ist wieder an der FAU
- Abb. 57: Der Ab- und Aufbau der Z23 wurde von Dr. F. Wolf in einem Poster dokumentiert
- Abb. 58: IBM PC mit Monitor und IBM Personal Computer Graphics Printer
- Abb. 59: Der PET 2001 war der erste PC bzw. Heimcomputer des Unternehmens Commodore
- Abb. 60: Auch der Apple II war einer der ersten in Serie gebauten Microcomputer
- Abb. 61: Der COMPAQ Portable PLUS
- Abb. 62: Der IBM Personal Computer XT
- Abb. 63: Der IBM Personal Computer AT
- Abb. 64: Ende 2011 verfügte die FAU über 22 CIP-Pools mit rund 1.100 PCs

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Wissenschaftliches Personal (ohne Kollegiale Leitung) auf RRZE-Planstellen
- Tab. 2: Nicht-wissenschaftliches Personal auf RRZE-Planstellen
- Tab. 3: Personal, bezahlt aus TG77-Mitteln
- Tab. 4: Wissenschaftliches und nicht-wissenschaftliches Personal auf Drittmittelstellen
- Tab. 5: Personal der Fakultäten (IZI, IZN)
- Tab. 6: Tab. 6: Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)
- Tab. 7: Nutzfläche des RRZE
- Tab. 8: CPU-Stunden von FAU-Großkunden (LiMa, Woody, Cluster32, Tiny Blue, Tiny GPU, Tiny Fat)
- Tab. 9: CPU-Stunden von FAU-Großkunden (Woody, Cluster32, Tiny Blue, Tiny GPU, Tiny Fat, Windows-Cluster)
- Tab. 10: Die im Jahr 2011 gültigen Rahmenverträge
- Tab. 11: Schulungen
- Tab. 12: Entwicklung der Kursteilnahmen
- Tab. 13: Vergleich der ersten IBM-PCs
- Tab. 14: Vergleich des IBM-PC mit einem heutigen Notebook

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 Echtzeit-Systeme, 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 Realzeit-Systemen, 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
- 83 G. Hergenröder, Jahresbericht 2006, Juli 2007
- 84 G. Hergenröder, Jahresbericht 2007, November 2008
- 85 G. Hergenröder, Jahresbericht 2008, Juli 2009
- 86 G. Hergenröder, Jahresbericht 2009, November 2010
- 87 G. Hergenröder, Jahresbericht 2010, November 2011
- 88 U. Hillmer, Das Kommunikationsnetz im Universitätsklinikum (1994 - 2011), Dezember 2011

