



Regionales
RechenZentrum
Erlangen

Der IT-Dienstleister der FAU

Mitteilungsblatt 94

Jahresbericht 2015



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

Mitteilungsblatt 94

Jahresbericht 2015

Liebe Leserin, lieber Leser,

2015 war für das RRZE ein ereignisreiches Jahr. Nach wie vor fanden im Rahmen der Neuausrichtung der IT-Landschaft am RRZE sowohl server- als auch netzseitig weitere Umstrukturierungen und Aufrüstungen statt. Beispielhaft seien hier die Migration von 42.000 Postfächern auf neue Mailserver, die Neueinführung des Cloud-Speicherdienstes „FAUbox“ oder die Umstellung des LDAP-Authentifizierungsservers auf OpenLDAP genannt.

Dauerthema ist und bleibt aber natürlich das Identity Management (IdM), das inzwischen zur technischen Basis fast aller IT-Dienstleistungen der FAU geworden ist. So wurde 2015 die Benutzerverwaltung der Zentralen Universitätsverwaltung an IdM angebunden, wodurch viele Prozesse, die vorher noch manuell getätigt werden mussten, jetzt automatisch

erfolgen können. Ähnlich unkompliziert lassen sich seit dem vergangenen Jahr die eigenen E-Mail-Dienste online über das IdM-Portal verwalten. Wer von unterwegs oder von zu Hause aus ein Dokument von einem universitären Laufwerk herunterladen möchte, kann nun über eine Weboberfläche mittels IdM-Kennung und -Passwort auf die Daten zugreifen.

Auch bei den klassischen Webauftritten hat sich im Berichtsjahr einiges getan. Zeitgleich zum Start der neuen FAU-Homepage im Oktober 2014 lief die Planung zum Relaunch der Fakultätswebseiten an. Neben der Anpassung an das FAU-Design galt es auch, sie übersichtlicher, schneller und für mobile Geräte noch besser nutzbar zu machen. Die Neugestaltung der Fakultätshomepages wurde unter Federführung des RRZE-Webteams gemeinsam mit den Webadministratoren und Redakteuren der Fakultäten und der Webredaktion der FAU durchgeführt. Bereits im Juli 2015 ging der Internetauftritt der Philosophischen Fakultät und Fachbereich Theologie online, Mitte Oktober folgte die Medizinische Fakultät.

Zur Weiterbildung seiner Kunden etablierte das RRZE eine neue Vortragsreihe. Um sie über den ständigen Wandel von Kernkomponenten in der IT auf dem Laufenden zu halten und IT-technische Fragestellungen genauer zu beleuchten, wurde im Sommersemester 2015 die Vortragsreihe „Systemausbildung – Grundlagen und Aspekte von Betriebssystemen und systemnahen Diensten“ ins Leben gerufen und von Studierenden, Systemadministratoren und Interessierten an der FAU mit großem Interesse angenommen.



*Dr. Gerhard Hergenröder,
Technischer Direktor des RRZE*

Apropos Ausbildung: Wussten Sie, dass das RRZE seit nunmehr 18 Jahren Fachinformatiker ausbildet? Jedes Jahr die geeigneten Kandidaten für die drei gefragten Ausbildungsplätze am RRZE zu finden, war für die Ausbilder bislang jedoch eine sehr zeitintensive Aufgabe, denn vor den eigentlichen Auswahlgesprächen mussten erst einmal die nötigen Bewerberdaten erfasst werden. Um diesen Prozess zu beschleunigen und mehr Zeit für ein persönliches Kennenlernen zu haben, wurde am RRZE eine Bewerbungsplattform entwickelt, die im September zum Start der neuen Bewerbungsphase online ging.

2015 war aber auch ein Jahr der Festveranstaltungen. Unter dem Motto „Restaurierung der Zuse Z23 gelungen!“ hatte das Rechenzentrum im März gemeinsam mit der Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) und dem Department Informatik zu einem Festkolloquium anlässlich der gelungenen Instandsetzung eingeladen. Besonders erfreulich war, dass auch Prof. Dr.-Ing. Horst Zuse als Festredner gewonnen werden konnte. Inzwischen darf sich unsere Z23 zu den wenigen noch voll funktionstüchtigen Zuse-Rechenanlagen weltweit zählen. Bei der Langen Nacht der Wissenschaften im Herbst 2015 war sie neben den Hochleistungsrechnern erneut eine der Hauptattraktionen am RRZE.

Mein Dank gilt meinen Mitarbeitern für ihr Engagement und ihre hervorragenden Leistungen, die den Erfolg des Rechenzentrums auch 2015 wieder maßgeblich bestimmt haben. Aber auch bei Ihnen, unseren Kunden, bedanke ich mich herzlich für das beständige Vertrauen und die gute Zusammenarbeit.

Ihr



Dr. 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 RRZE-Leitung und Abteilungen	15
1.2.1 Abteilung „Zentrale Systeme“	15
1.2.2 Abteilung „Kommunikationssysteme“	16
1.2.3 Abteilung „Ausbildung und Information“	17
1.2.4 Abteilung „Unterstützung dezentraler Systeme“	17
1.2.5 Abteilung „Datenbanken und Verfahren“	18
1.2.6 Stabsstelle „Projekte und Prozesse“	19
1.3 Ressourcen und Ausstattung	20
1.3.1 Personal	20
1.3.2 Sachmittel	21
1.3.3 Räume	22
2 Dienstleistungen	23
2.1 Erste Anlaufstellen	24
2.1.1 Service-Theken	24
2.1.2 Elektronisches Ticketsystem	26
2.1.3 Informationsmedien, Informationsverteiler	27
2.2 Ausbildung	29
2.2.1 Schulungszentrum	29
2.2.2 Fachinformatikerausbildung	32
2.3 Institutsunterstützung – dezentrale Betreuung von Einrichtungen und Systemen	34
2.3.1 Die IT-Betreuungszentren des RRZE	34
2.3.2 Rechnerarbeitsplätze für Studierende (CIP-Pools)	37
2.3.3 Vom RRZE betreute Server und Clients	38
2.3.4 Digitale Dienste der Universitätsbibliothek (UB)	40
2.3.5 Kosten für Dienstleistungen, IT-Ressourcen und Materialien	43
2.4 IT-Anträge (Investitionsprogramme)	45
2.4.1 Stand der IT-Anträge (alle Einrichtungen der FAU)	45
2.4.2 Stand der IT-Anträge des RRZE	46
2.5 Integration von Systemen und Datenbeständen	47
2.5.1 Online-Kundenverwaltung (IdM-Portal)	47
2.5.2 Das Identity Management System (IdMS) der FAU	49
2.5.3 Verwaltung der Organisationsstruktur der FAU (FAU.ORG)	53
2.5.4 Web Single Sign-On (Web SSO)	54

2.6	Verwaltungsverfahren	55
2.6.1	Anbindung der Benutzerverwaltung der ZUV an das IdM der FAU	55
2.6.2	Projekt HISinOne	55
2.6.3	Online-Bewerbung und Zulassung (HISinOne-APP)	56
2.6.4	Studierendenverwaltung (HISinOne-STU, HIS-SOS)	56
2.6.5	Prüfungsverwaltung (HIS-POS)	56
2.6.6	Promovierendenverwaltung (docDaten)	56
2.6.7	Stipendienverwaltung (gStip)	57
2.6.8	Veranstaltungsverwaltung (VV)	57
2.6.9	Angebotskalkulation (AK)	57
2.6.10	Personalverfahren (VIVA-PRO / DIAPERS)	58
2.6.11	Ressourcenverfahren	58
2.6.12	Behördennetzzugang	60
2.7	Hardwarebeschaffungen	61
2.7.1	Richtlinien zu IT-Beschaffungen an der FAU	61
2.7.2	Ausschreibungen und Rahmenverträge	61
2.7.3	Ein Jahr der Ausschreibungen – 2015	63
2.7.4	Neue Produkte 2015	66
2.8	Software	69
2.8.1	Dienstliche Nutzung – Software für Hochschulrechner	69
2.8.2	Private Nutzung – Software für Studierende, Lehrende und Beschäftigte	70
2.8.3	Studisof-Portal an der Universität Würzburg	70
2.8.4	Pilotprojekt Software-Asset-Management (SAM)	71
2.9	Zentrale Server- und Speichersysteme	72
2.9.1	Grundlagen des Rechnerbetriebs	72
2.9.2	Betriebskonzept	72
2.9.3	Betriebssysteme	74
2.9.4	WebDAV-Zugriff	76
2.9.5	Groupware-Plattformen	77
2.9.6	Allgemeines	78
2.10	Druckzentrum	84
2.11	Datenbankdienste	86
2.12	Verzeichnisdienste	87
2.13	Backup und Archivierung	88
2.13.1	Backup	88
2.13.2	Archiv	88
2.13.3	Hintergrundspeichersystem	89
2.14	High Performance Computing	90
2.14.1	HPC-Beratung	90

2.14.2 Hardwareausstattung und -entwicklung	91
2.14.3 Erlanger Großkunden	95
2.15 Das Kommunikationsnetz der FAU	98
2.15.1 Infrastruktur	100
2.15.2 Konzepte und Projekte	104
2.15.3 WLAN	105
2.15.4 Netzwerkmanagement	106
2.15.5 Netzverfügbarkeit	108
2.15.6 Schnittstelle für das Universitätsklinikum Erlangen (UKER)	113
2.15.7 E-Mail	114
2.16 Webdienste	119
2.16.1 Basisdienstleistungen	119
2.16.2 Infrastruktur zu den Dienstleistungen	121
2.16.3 Projekte	128
2.16.4 Veranstaltungen	129
2.16.5 Statistiken	129
2.17 MultiMediaZentrum (MMZ)	131
2.17.1 Videoportal und iTunes U	132
2.17.2 Neue 10Gbit/s-Netzverbindung nach München	141
2.18 Datenspeicherung, Datensynchronisation	143
2.18.1 FAUbox – Cloud-Dienst der Universität als Arbeitsumgebung	143
2.18.2 FTP-Service	145
3 Forschungs- und Entwicklungsprojekte	147
3.1 High Performance Computing	148
3.2 Forschungsgruppe Netz (Kommunikationssysteme)	153
3.2.1 Projekt „Interne Qualitätskontrolle im Deutschen Forschungsnetz“ (WiN-Labor)	153
3.2.2 Projekt GN3plus	154
4 Lehre und Wissenschaft	159
4.1 Veröffentlichungen	160
4.2 Vorträge, Workshops und Tutorials	162
4.3 Lehrtätigkeit	166
4.4 Betreute Arbeiten	167
4.5 Vortragsreihen	168
4.5.1 Netzwerkausbildung (Praxis der Datenkommunikation)	168
4.5.2 Systemausbildung	169
4.5.3 Campustreffen	172

5 Aktivitäten	175
5.1 Laptopspende für Ghana	176
5.2 Gremien, Arbeitskreise, Gemeinschaften und Kooperationen, Kommissionen	177
5.3 Veranstaltungen	179
5.3.1 Festkolloquium „Restaurierung der Z23 gelungen“	179
5.3.2 Lange Nacht der Wissenschaften	180
5.3.3 Weitere Veranstaltungen	181
6 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)	183
7 Organisationsbescheid, IT-Konzept, IT-Richtlinien	186
7.1 Organisationsbescheid	186
7.2 IT-Konzept	186
7.3 IT-Richtlinien	186
7.3.1 Benutzungsrichtlinien	186
7.3.2 Datennetzrichtlinien	186
8 Mitteilungsblätter des RRZE seit 1988	187

Teil 1: Organisation

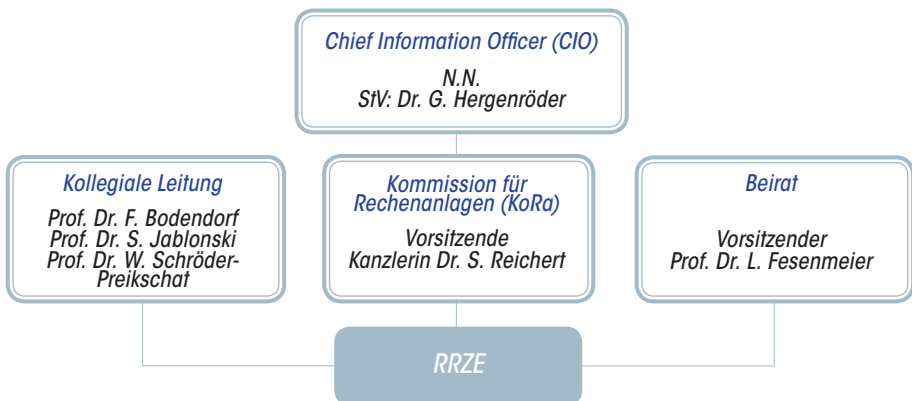
1 Organisation

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 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) gegründet. Im Rahmen des Regionalkonzepts unterstützt das RRZE auch die Universität Bayreuth, die Otto-Friedrich-Universität Bamberg, die Technische Hochschule Nürnberg und die Hochschule Coburg. Zum erweiterten Versorgungsbereich gehören außerdem die Hochschulen Ansbach und Hof sowie die Evangelische Hochschule Nürnberg.

Das RRZE betreibt eine Informationsverarbeitungs-Infrastruktur (IV-Infrastruktur), bestehend aus Datenverarbeitungsanlagen (Rechnern), Kommunikationssystemen (Netzen) und weiteren Hilfseinrichtungen 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

Für das RRZE 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



Organisationsplan Gremien / CIO: Stellvertretender CIO ist bis zur Neubesetzung des Amts Dr. Gerhard Hergenröder.

beraten. Die Planung und Umsetzung der IT an der FAU liegt in Händen des [Chief Information Officers](#) (CIO). Er wird unterstützt von der [Kommission für Rechenanlagen](#) (KoRa), die für die Koordination der Datenverarbeitung zuständig ist.

1.1.1 Kollegiale Leitung

Die Kollegiale Leitung ist insbesondere für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Rechenanlagen verantwortlich. Die Wahl der Mitglieder der Kollegialen Leitung erfolgt durch den Senat der Universität Erlangen-Nürnberg für eine Amtszeit von fünf Jahren. Eine Wiederwahl ist möglich.

Der Kollegialen Leitung gehören an:

Prof. Dr. Freimut [Bodendorf](#), FAU, BWL, insbes. Wirtschaftsinformatik II

Prof. Dr. Stefan [Jablonski](#), Universität Bayreuth, Angewandte Informatik IV

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

1.1.2 Beirat

Die Mitglieder des Beirats und deren Stellvertreter werden vom Senat der FAU auf die Dauer von zwei Jahren gewählt, der Vorsitzende wiederum aus dem Kreis der Beiratsmitglieder. Im Berichtsjahr 2015 kam der Beirat zu zwei Sitzungen zusammen: 30. Juni und 15. Dezember.

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)

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Constantin [Söldner](#), Wirtschaftsinformatik, insb. industrielle Informationssysteme (Vertreter: Dr. Jan C. Schuhr, Strafrecht und Rechtsphilosophie)

Region

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

Horst [Wilbald](#) (Vertreter: Thomas Janson, M. Eng.), HS Coburg

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

Gäste

Reiner Schmidt, HS Ansbach

Jürgen Metzger, HS Ingolstadt

Dietmar Eckardt, HS Hof

1.1.3 CIO

Dem **Chief Information Officer** (CIO) obliegt die endgültige Entscheidung über Struktur und Umsetzung der IT an der FAU. 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.

Das Amt des CIO wurde seit seiner Einführung an der FAU im Jahr 2010 vom Kanzler der FAU ausgeführt. Mit dem Kanzlerwechsel im Juni 2014 wurde diese Funktion abgekoppelt. Bis zum Jahresende 2015 führte Dr. Gerhard Hergenröder das Amt kommissarisch aus.

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. Den Vorsitz hatte seitdem der Kanzler der FAU, Thomas A.H. **Schöck**. Mit seiner Verabschiedung in den Ruhestand übernahm am 16. Juni 2014 seine Nachfolgerin, Dr. Sybille **Reichert**, den Vorsitz.

Die KoRa kam im Berichtsjahr 2015 für drei Sitzungen zusammen: am 9. Februar, 15. Juni und 24. November. Es wurde über insgesamt sieben Anträge verhandelt und abgestimmt. Vom RRZE wird bei den Sitzungen regelmäßig ein Bericht über den vergangenen Geschäftszeitraum vorgelegt. Zusätzlich informierten Mitarbeiter des RRZE über Stand und Fortschritte des Relaunchs der neuen Fakultätswebseiten (vgl. S. 128, 2.16.3 Projekt FAU-Design – Relaunch der Fakultätsseiten) und des Sync-and-Share-Dienstes FAUbox (vgl. S. 143, 2.18.1 FAUbox – Cloud-Dienst der Universität als Arbeitsumgebung für Studium, Lehre und Forschung), der im Sommer 2015 an der FAU eingeführt wurde. Darüber hinaus wies das RRZE darauf hin, was bei Beschaffungen außerhalb der Rahmenverträge zu beachten ist. In Vertretung für ebenfalls beteiligte Institute und Einrichtungen stellte das RRZE einen Antrag zur Beschaffung eines Hochleistungscomputeclusters.

Vorsitz

Kanzlerin Dr. Sybille **Reichert**

Mitglieder

DV-Vertreter der Fakultäten

Prof. Dr. Stefan **Evert**, Professur für Korpuslinguistik

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

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

Prof. Dr. Wolfgang **Schröder-Preikschat**, LS für Informatik 4

Prof. Dr. Bernhard W. **Wegener**, LS für Öffentliches Recht

Prof. Dr. rer. nat. Olaf **Gefeller** (Ersatzvertreter), LS für Biometrie und Epidemiologie

Mitglied der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiter

Dr. Thomas [Sokoliuk](#), Institut für Geografie (Vertreter: Dr. Michael Klotz)

Mitglied der Gruppe der sonstigen Mitarbeiter

Alexander [Kolb](#), G 6 / Betriebsbüro (Vertreter: Thomas Engel)

Mitglied der Gruppe der Studierenden

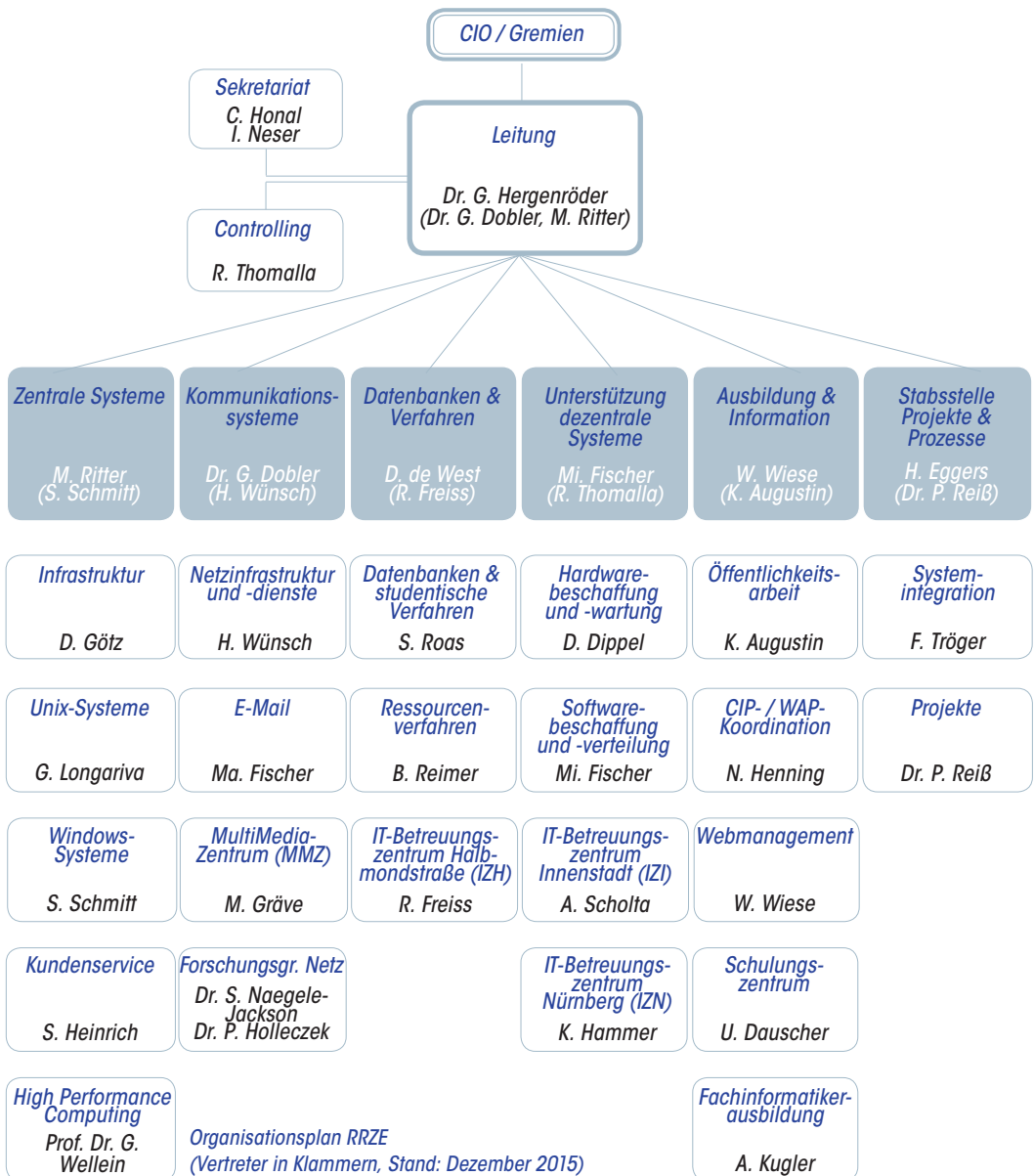
Felix [Dreißig](#) (Vertreter: Nicolas Seufert)

Beratende Mitglieder

Ingrid [Schenker](#), Universitätsbibliothek

Dr. Gerhard [Hergenröder](#), RRZE

Prof. Dr. Sannakaisa [Virtanen](#), LS für Werkstoffwissenschaften



1.2 RRZE-Leitung und Abteilungen

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

Der **Technische Direktor** 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.

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.

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

1.2.1 Abteilung „Zentrale Systeme“

Im Rahmen der zentralen Dienste betreibt das RRZE eine Vielzahl von Servern, die vorwiegend unter den Betriebssystemen Linux und Windows betrieben werden. Einige dieser Server bieten Dienste an, die „direkt sichtbar“ sind, wie Webangebote und E-Mail sowie eine ganze Reihe von Datenbank-, Archivierungs- und Datensicherungsdiensten. Viele Server arbeiten jedoch „eher im Hintergrund“. Für Benutzer mit begrenzten eigenen IT-Ressourcen bietet das RRZE außerdem zahlreiche Alternativlösungen an. Alle Geräte sind in eine Überwachung eingebunden, sodass sich anbahnende Störungen schnell erkannt und behoben werden können. Eine zentrale Datensicherung in einem Bandroboter stellt sicher, dass selbst Totalausfälle ganzer Systeme nicht auch den Verlust der darauf gespeicherten Daten bedeuten.

Das RRZE betreibt die zentralen Verzeichnisdienste der Universität. Sie dienen der Bereitstellung von Benutzeridentitäten und -accounts für unterschiedlichste IT-Systeme und werden vom Identity Management (IdM) der FAU provisioniert.

Auch Sonderperipherie, die zu teuer oder zu aufwendig ist, um sie an einzelnen Instituten zu betreiben, stellt das RRZE zur Verfügung. 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 nicht im

Basispaket ihrer Kundengruppe enthalten sind. 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 in Form eines „HPC-Services“ Rechnung und schließt damit die vielerorts noch vorhandene Lücke zwischen Fachwissenschaftler und Hochleistungsrechner als dessen Arbeitsgerät.

1.2.2 Abteilung „Kommunikationssysteme“

Klassische Netzdienste, Client-Server-Strukturen und bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Kommunikationsnetz. Das vom RRZE betriebene Kommunikationsnetz gilt als das „verteilteste“ Hochschulnetz in Deutschland. 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 häufig unter Inanspruchnahme kommerzieller Provider in das Netz integriert. Die Gebäudenetze sind strukturiert aufgebaut. Für mobile Nutzer, insbesondere Studierende, wird Wireless LAN (WLAN) angeboten.

Die Vermittlungstechnik baut ausschließlich auf Switching und Routing auf. Für hohe Dienstqualitäten lassen sich besondere Verbindungen schalten. Über das Wissenschaftsnetz (WiN) ist die FAU mit dem Internet verbunden. Der Betrieb des Datennetzes der FAU folgt dem kooperativen Konzept zur Datenverarbeitung (DV). Das RRZE kümmert sich um das Backbonenetz und stellt Subnetze für die Einrichtungen der FAU bereit. Die IT-Betreuer der Einrichtungen sind für den Anschluss der lokalen IT-Komponenten verantwortlich.

Eine der wichtigsten Anwendungen im Datennetz ist der Electronic-Mail-Verbund. Er besteht aus einem zentralen Verteiler (Relay), aus Abwehrmaßnahmen gegen Spam und Missbrauch und aus verschiedenen Postfachspeichern. Täglich müssen rund eine Million E-Mails verarbeitet werden. Für häusliche Nutzer, die sich über das Internet einwählen wollen, gibt es VPN-Server zur Authentifizierung. Für Video- / TV-Übertragungen über das Netz sowie medientechnische Arbeiten steht 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 über das Videoportal die vom Medienteam aufgezeichneten Vorlesungen als eine zusätzliche Informationsquelle für die Wissensaneignung an.

In seinen von DFN-Verein und EU geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekten befasst sich die Forschungsgruppe Netz hauptsächlich mit Fragen der Dienstgüte und ihrer Überwachung im Deutschen Forschungsnetz und in internationalen Netzen.

1.2.3 Abteilung „Ausbildung und Information“

Das Ausbildungs- und Informationsangebot des IT-Dienstleisters ist vielfältig. Über sein eigenes IT-Schulungszentrum bietet das RRZE ganzjährig eine umfangreiche Palette an kostengünstigen Softwareschulungen an. Während der Vorlesungszeit kommen die Veranstaltungsreihen Campustreffen, Systemausbildung und Netzerkennung (Praxis der Datenkommunikation) hinzu. Sie stehen allen Bediensteten und Studierenden der FAU offen und führen in die Nutzung der universitären IT-Systeme, Web-, Mail-, Netz- und Datenbank-Dienste des RRZE ein.

Darüber hinaus ist die Fachinformatikerausbildung am RRZE inzwischen zu einem festen Bestandteil geworden. Seit 1998 werden Fachinformatiker der Fachrichtung Systemintegration in den fünf Abteilungen, der Stabsstelle und den Außenstellen des RRZE ausgebildet.

Bei der Beantragung einer neuen IT-Ausstattung berät das RRZE die Einrichtungen der FAU von der ersten Planung, über die Zusammenstellung der Antragsunterlagen bis hin zur Realisierung. Die Beratung erstreckt sich vor allem auch auf die Investitionsprogramme CIP und WAP sowie der HBBG-Anträge, bei denen das RRZE eine zentrale Koordinationsfunktion wahrnimmt.

Neben seinem eigenen Webauftritt unter www.rrze.fau.de stellt das RRZE 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.

Ein bis zwei Mal im Jahr gibt das RRZE in gedruckter Form seine Benutzerinformation (BI) heraus. Das Kundenmagazin enthält Beiträge zu den Dienstleistungen, wichtigen technischen Neuerungen und Planungen. Ergänzend werden Mitteilungsblätter wie Jahresberichte oder Arbeitsdokumentationen einzelner Mitarbeiter erstellt. An seine verschiedenen Kundengruppen wendet sich das RRZE zielgerichtet auch über Faltblätter und Aushänge.

1.2.4 Abteilung „Unterstützung dezentraler Systeme“

Die Abteilung „Unterstützung dezentraler Systeme“ steht den Einrichtungen der FAU bei der Beschaffung von Hard- und Software zur Seite, gibt Hilfestellung bei der Installation und Pflege von Institutsservern und -rechnern bzw. übernimmt die vollständige Administration

und aktualisiert die Anwendungssoftware (Windows, Linux, Apple). Grundlage hierfür ist eine kostenpflichtige Betreuungsvereinbarung, die die Einrichtungen der FAU mit dem RRZE abschließen können.

Für die Philosophische und die Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät hat das RRZE mit dem IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI) in Erlangen und dem IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) eine Komplettbetreuung realisiert. Beide Einrichtungen werden im Rahmen der fachlichen Weisungsbefugnis als Außenstellen des RRZE geführt. Sie sind ohne zusätzliche Mittel aus dem Universitätshaushalt eingerichtet und besitzen innerhalb des Gefüges der Universität keinen besonderen Rechtsstatus. Hier kommen Synergieeffekte mit dem RRZE voll zur Geltung. Die Befugnis zur Bewirtschaftung der für IT zugewiesenen Sach- und Personalmittel, einschließlich Hilfskraftmittel, liegt bei den kooperierenden Einrichtungen. Den Betrieb vor Ort koordinieren die Leiter der IT-Betreuungszentren. Beschaffungen und Reparaturen von bzw. an IT-Systemen sind über die IT-Beauftragten der Fakultäten mit den IT-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.

Ein Tätigkeitsschwerpunkt der Abteilung „Datenbanken und Verfahren“ liegt in der Bereitstellung verschiedener relationaler Datenbanksysteme für verwaltungsinterne und externe Anwendungen. Das RRZE berät seine Kunden bei der Auswahl der geeigneten Software und hilft bei der Konzeption der Datenbanken. Dabei handelt es sich zu einem kleinen Teil um Einzelplatz-Datenbanken, die auf einzelnen Arbeitsplatzrechnern (zum Beispiel 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 die Pflege der Versionen inklusive der Treiber Relationaler Datenbank Management Systeme (RDBMS), den Betrieb des Portals für den weltweiten oder für den auf bestimmte Netze eingeschränkten Datenzugriff sowie eine regelmäßige Datensicherung.

Bei den Verwaltungsanwendungen sind oft integrative Arbeiten gefragt sowie, in enger Kooperation mit dem jeweiligen Hersteller bzw. Programmierer, das Nachverfolgen von Fehlern und Problemstellungen, verursacht durch Fremdsoftware.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Beratung der Anwender bei Webzugriffen auf Datenbanksysteme über die vom RRZE gehosteten Webserver. Abgerundet wird das Angebot durch Schulungen zum Umgang mit Datenbanken und zur Abfragesprache SQL.

Über die Online-Plattform www.datenbanken.rrze.fau.de werden komfortable Zugriffsmöglichkeiten auf die Datenbanken für Firebird, PostgreSQL und MySQL-Datenbanken bereitgestellt, die die Installation eigener Clients weitgehend unnötig machen.

Um einen möglichst engen Kontakt zu den Anwendern und Betreibern universitärer Fachverfahren zu gewährleisten, haben die dafür verantwortlichen Mitarbeiter des RRZE ihren Arbeitsplatz in direkter räumlicher Nähe zur Universitätsverwaltung. Im IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH) ist die Betreuung der Arbeitsplatzrechner der ZUV angesiedelt, die ebenfalls vom RRZE durchgeführt wird. Die Datenbankadministratoren sind über die Verteilerliste rrze-datenbanken@fau.de für die Kunden erreichbar.

Während im 1st-Level-Support eine definierte telefonische Erreichbarkeit und ein OTRS-basiertes Ticketsystem die Aufnahme aller Supportfälle sicherstellt, stehen im 2nd-Level-Support mehrere PC-Techniker und Anwendungsbetreuer bereit. Durch die räumliche Nähe zum Anwender kann eine zeitnahe Problemlösung erreicht werden.

1.2.6 Stabsstelle „Projekte und Prozesse“

Die Stabsstelle „Projekte und Prozesse“ (P&P) wurde am RRZE 2007 neu eingerichtet, da sich mit den Projekten „IdMOne“ (vgl. S. 49, 2.5.2 Das Identity Management System (IdMS) der FAU) und „Campus IT (CIT)“ (jetzt ZUV, Abteilung L, Referat L7) zeigte, dass die FAU einen Rahmen für IT-Innovationsprojekte benötigt. Neben der Aufgabe, universitätsweite IT-Projekte – in enger Abstimmung mit der Universitätsleitung – zu koordinieren, hat die Stabsstelle das Ziel, die Etablierung und Einhaltung von Projekt-Management-Standards sowie ein organisationseinheitenübergreifendes Prozess-Management umzusetzen.

Die Stabsstelle beschäftigt sich mit der Harmonisierung der Datenhaltung in Anwendungen am RRZE und auf dem Campus und setzt Softwareentwicklungsaufträge um, die seitens der Universitätsleitung oder einzelner Organisationseinheiten erteilt und finanziert werden. Daneben ist in der Stabsstelle der Chief Software Architect (CSA) angesiedelt, der alle strategischen Entscheidungen auf dem Gebiet der Softwareentwicklung am RRZE trifft. Er definiert die Rahmenbedingungen, innerhalb derer die einzelnen Projekte von den dafür zuständigen Entwicklern / Entwicklergruppen umgesetzt werden. So zeichnet der CSA auch und vor allem für den P&P-Software-Stack verantwortlich. Dieser Software-Stack bildet die Grundlage für alle Eigenentwicklungen und stellt somit sicher, dass alle Anwendungen auf gleicher technologischer Basis und mit vertretbarem Aufwand realisiert und dauerhaft betreut werden können.

In Einzelfällen tritt die Stabsstelle auch als Anbieter von Consulting auf. Hier wird vorrangig Know-how aus den Bereichen Projekt-Management, Identity Management sowie Organisationsentwicklung in FAU-interne Projekte sowie an Hochschulen in ganz Deutschland getragen.

1.3 Ressourcen und Ausstattung

1.3.1 Personal

Anzahl	Bezeichnung
6	Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Beamte)
17,59	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
31,33	Nicht-wissenschaftlicher Mitarbeiter
10	Auszubildender

*Personal auf
RRZE-Planstellen*

Anzahl	Bezeichnung
4,96	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
36	Technischer Mitarbeiter

*Personal bezahlt aus
TG77-Mitteln*

*Davon werden fünf Personen aus
Mitteln der ZUV bezahlt.*

Anzahl	Bezeichnung
4,54	Forschungsprojekte – Netz
	WiN-Labor, GN3plus, GN4-P1
1,5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
	Sonstige Projekte – Netz
6	Uni-TV / MultiMediaZentrum
	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
1	Forschungsprojekte – HPC
	KONWIHR / BMBF (hpCADD / FETOL)
5	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
	Studienzuschussprojekte
1	WLAN / E-Learning / Vorlesungsaufzeichnung
	Wissenschaftlicher Mitarbeiter
5	Technischer Mitarbeiter

*Personal auf
Drittmittelstellen*

Anzahl	Bezeichnung
10,5	Technischer Mitarbeiter

*Personal der
Fakultäten (IZI, IZN)*

1.3.2 Sachmittel

Die Zuweisung der Sachmittel bewegte sich im Jahr 2015 wieder in etwa auf der Höhe des Vorjahres. Der Trend der vergangenen Jahre, dass die laufenden Kosten der IT an der Friedrich-Alexander-Universität mit den zugewiesenen Mitteln nicht gedeckt werden können, hat sich auch im zurückliegenden Jahr weiter verstetigt. Das RRZE musste, wie schon seit Jahren, diese Lücke auch 2015 durch Umbuchungen aus anderen Titelgruppen und Verwendung eigener Einnahmen schließen. Der Ausgleichsbetrag fiel im Jahr 2015 (592 TEuro) erheblich höher aus als im Vorjahr (248 TEuro).

Durch das verspätete Wirksamwerden von Rahmenverträgen, mussten Softwarebeschaffungen, die eigentlich schon für das Haushaltsjahr 2014 geplant waren, im Jahr 2015 nachgeholt werden, was im Wesentlichen die Kostenmehrungen des Berichtsjahres erklärt.

Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)

Zuweisungen und Einnahmen		Ist-Ergebnis 2015 in Euro
Zuweisungen	bei Titelgruppe 99	1.282.884
Umbuchungen	aus anderen Titelgruppen	592.000
Verstärkung	bei Titel 381 01	173.250
Gesamtmittel		2.048.134
Ausgaben		
428 99	Zeit- und Aushilfsangestellte	
511 99	Kommunikation, Ausstattung, Software, Wartung	947.163
547 99	Sächliche Verwaltungsausgaben	659.921
815 99	Erwerb von Datenverarbeitungsanlagen, Geräten, Ausstattungs- u. Ausrüstungsgegenständen sowie Maschinen	441.050
Summe		2.048.134

1.3.3 Räume

Das RRZE verfügt im eigenen Gebäude über eine Hauptnutzfläche von 2.201 m². Im Informatikgebäude gehört eine Hauptnutzfläche von 795 m² zum RRZE.

Um seinen Kunden unnötige Wege zu ersparen, hat das RRZE in der Erlanger Innenstadt und in Nürnberg Außenstellen eingerichtet. Sie sind in den Gebäuden der zu betreuenden Fakultäten / Fachbereiche untergebracht (vgl. S. 24, 2.1.1 Service-Theken an den IT-Betreuungszentren).

Der ursprünglich im Gebäude des RRZE untergebrachte CIP-Pool befindet sich im Untergeschoss der Technisch-naturwissenschaftlichen Zweigbibliothek (TNZB).

Hauptnutzfläche des RRZE

Raum	RRZE (m ²)	Informatik (m ²)
Lager	184	188
Museum	66	160
Schulung		55
Personal	968	72
Rechner	319	320
Tagung / Seminar	182	
eStudio / eRegie	148	
Werkstatt	55	
Sozial	68	
Service-Theke	128	
Summe	2.201	795

Teil 2: Dienstleistungen

2 Dienstleistungen

2.1 Erste Anlaufstellen

2.1.1 Service-Theken

Erste Anlaufstelle für alle Kunden des RRZE ist die zentrale Service-Theke. Sie hilft bei Fragen zu den Informationsverarbeitungssystemen 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

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

Öffnungszeiten

Montag bis Donnerstag: 9.00 - 16.00 Uhr

Freitag: 9.00 - 14.00 Uhr

Barzahlung – Kassenöffnungszeiten

Montag bis Freitag: 9.00 - 12.00 Uhr

FAUcard-Zahlung

Zu den regulären Öffnungszeiten



Die zentrale Service-Theke in der Martensstraße 1 am RRZE

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

Telefon: 09131 / 85-29955

Fax: 09131 / 85-29966

E-Mail: rrze-zentrale@fau.de

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

- Kundenberatung, Kundenverwaltung (Anträge, Nummern, Konten)
- Passwortvergabe und -änderung
- Annahme von Plot- und Druckaufträgen sowie Posterausgabe
- Verleih von Spezialgeräten (Beamer u.a.)
- Reparaturannahme sowie 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 (vgl. S. 27, 2.1.3 Informationsmedien, Informationsverteiler) 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. Ihre Aufgaben entsprechen im Wesentlichen den Aufgaben der zentralen Service-Theke am RRZE.

Service-Theke am IZI

Anlaufstelle des RRZE für Kunden aus der Innenstadt.

IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)

Service-Theke (Raum C105), Bismarckstraße 1,
91054 Erlangen

Telefon: +49 (0)9131 / 85-26134

E-Mail: rrze-izi@fau.de

www.izi.rrze.fau.de



Die Service-Theke des IZI

Die Service-Theke übernimmt die telefonische, elektronische und persönliche Beratung und Hilfestellung für alle IT-Nutzer der Philosophischen Fakultät mit Fachbereich Theologie, des Sprachenzentrums, des Fachbereichs Rechtswissenschaft, des Nikolaus-Fiebiger-Zentrums sowie des Bavaria California Technology Centers (BaCaTec).

Öffnungszeiten

Montag bis Donnerstag: 9.00 - 16.00 Uhr

Freitag: 9.00 - 14.00 Uhr

Service-Theke am IZN

Anlaufstelle des RRZE für Kunden des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften in Nürnberg.

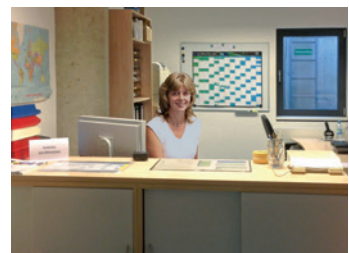
IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)

Service-Theke (Raum 0.439), Lange Gasse 20,
90403 Nürnberg

Telefon: +49 (0)911 / 5302-815

E-Mail: rrze-izn@fau.de

www.izn.rrze.fau.de



Die Service-Theke des IZN

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

Öffnungszeiten

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

Helpdesk am IZH

Erste Anlaufstelle des RRZE für Mitarbeiter der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV).

IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH)

IZH-Helpdesk (Raum 2.043, 2. OG), Halbmondstraße 6,
91054 Erlangen

Telefon: +49 (0)9131 / 85-26270

E-Mail: rrze-izh@fau.de

Web: www.izh.rrze.fau.de

Im Gegensatz zu den anderen beiden IT-Betreuungszentren IZI und IZN, hat der IZH-Helpdesk keine „Service-Theke“ im eigentlichen Sinn, sondern das IZH-Team bearbeitet die Kundenanfragen in erster Linie über das elektronische Ticketsystems OTRS und ist telefonisch, per Fax oder per E-Mail zu erreichen. Bei Bedarf steht das IZH-Team den Mitarbeitern der ZUV vor Ort auch für eine persönliche Beratung zur Verfügung.

Beratungszeiten (Telefon-Hotline):

Montag bis Mittwoch: 7.00 - 12.00 Uhr, 13.00 - 16.00 Uhr

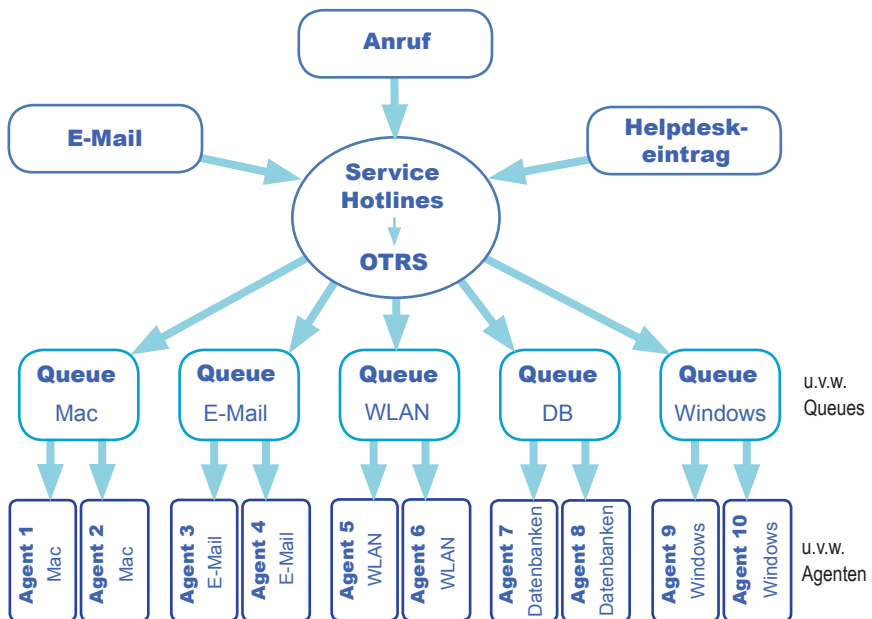
Donnerstag: 7.00 - 11.00 Uhr, 13.00 - 16.00 Uhr

Freitag: 7.00 - 12.30 Uhr

2.1.2 Elektronisches Ticketsystem

Im Juli 2015 wurde OTRS auf Version 4.0 aktualisiert und erhielt zahlreiche neue Features zur Ticketbearbeitung: So kann beispielsweise ein Verantwortlicher für ein bestimmtes Ticket festgelegt werden. Daneben ist die Spaltenauswahl pro Fenster nun separat auswählbar und der Kalender kann in die Übersichtsseite eingebunden werden, in dem wichtige Tickets / Erinnerungen angezeigt werden. Auch eine chronologische Auf- oder Abwärtssortierung der Artikel im Ticket ist jetzt möglich. In den Artikeln selbst lassen sich die wichtigsten Informationen markieren und werden dann vom System zur weiteren Bearbeitung zusammengefasst.

Mit dem OTRS-Update bot sich für die Administratoren am RRZE auch gleich die Gelegenheit, das Betriebssystem von SUSE Linux Enterprise Server (SLES) auf Ubuntu zu migrieren und die Datenbank auf eine dedizierte Instanz umzuziehen. Und nicht zuletzt ließ sich mit der Migration auf Ubuntu auch gleich noch die Verschlüsselung der Webzugriffe auf sichere Algorithmen und Protokolle umstellen.



Das elektronische Ticketsystem OTRS (Open Ticket Request System) kann auch von universitären Einrichtungen außerhalb des RRZE gegen Entgelt genutzt werden.

2.1.3 Informationsmedien, Informationsverteiler

Printpublikationen

Das Rechenzentrum publiziert zu Beginn des Wintersemesters 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 im Umkreis, ...) außerhalb der FAU versendet.

Neue Angebote wie der Cloud-Speicherdienst „FAUbox“ gingen mit Beginn des Wintersemesters 2015/16 an den Start, der Relaunch der Fakultätswebauftritte schritt zügig und sehr zufriedenstellend voran und nicht zuletzt wird künftig auch den Kunden des RRZE wieder regelmäßige Gelegenheit geboten, das gesamte Dienstleistungsspektrum mit allen Neuerungen und Besonderheiten in Fachvorträgen und Informationsveranstaltungen kennenzulernen. Diese und weitere IT-technische Neuerungen wurden in der BI91 (Ausgabe Oktober 2015) stärker beleuchtet.

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.

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 als [Mitteilungsblätter](#) heraus.

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. Neu hinzu kam im Berichtsjahr, dass die IT-Handbücher auch als E-Books im PDF-Format erhältlich sind. Die E-Books können ausgedruckt werden, zu beachten ist jedoch, dass jedes E-Book auf den Namen des Käufers personalisiert wird und eine Weitergabe an andere Personen nicht gestattet ist.

Daneben erstellt das RRZE zu seinen Dienstleistungen (z.B. Cloudspeicherdienst, Videoportal, ...) auch [Faltblätter](#) und [Aushänge](#), die sich an spezifische Zielgruppen (z.B. Studienanfänger, Schulabgänger, ...) wenden.

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

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 wird vom Technischen Direktor des RRZE in einer „Jahresanfangsansprache“ ein [Jahresrück- und ausblick](#) über die vom RRZE angebotenen Dienstleistungen, die betreute Infrastruktur sowie geplante Projekte und Kooperationen gegeben. Die Präsentationen können auf der Webseite des RRZE 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 des Softwareteams) und Mailinglisten (www.rrze.fau.de/news/informationsverteiler/). Arbeitsergebnisse, Berichte oder brandaktuelle Informationen von Arbeitsgruppen bzw. einzelnen Mitarbeitern publiziert das RRZE in seinen verschiedenen Blogs, unter: blogs.fau.de/rrze/.

2.2 Ausbildung

2.2.1 Schulungszentrum

Unter dem Motto „IT-Köner haben's leichter“ bietet das Schulungszentrum des RRZE kostengünstige Softwareschulungen an. Die Angebote richten sich an Beschäftigte und Studierende der FAU, im Rahmen des Regionalkonzepts aber auch an Beschäftigte und Studierende anderer Hochschulen in Bayern sowie an Beschäftigte des Klinikums der FAU und des Öffentlichen Dienstes in Bayern. Die Kurse finden in Nürnberg und Erlangen, aber auch in Bamberg und, seit 2014, in Coburg statt.

Vom Wintersemester 2007/08 bis einschließlich Sommersemester 2013 wurden die Kursgebühren für Studierende der FAU aus den Studienbeiträgen subventioniert. Nach der Abschaffung der Studienbeiträge am 24. April 2013 wurde eine vollständige Gegenfinanzierung der künftig entfallenden Gelder beschlossen. Seit dem Wintersemester 2013/14 werden die IT-Kurse des RRZE deshalb vom Freistaat über Studienzuschüsse finanziell unterstützt.

Dadurch kosten Halbtageskurse 12 Euro, Ganztageskurse 14 Euro und zweitägige Kurse 28 Euro. Die Kurse werden seit der Reduzierung der Kursgebühren intensiv von Studierenden aller Semester genutzt, um sich Rüstzeug für ihr Studium und ihre Praktika anzueignen. Insbesondere Studierende in den höheren Semestern schätzen die Möglichkeit, kostengünstig unabdingbare Schlüsselqualifikationen für den Beruf und damit Wettbewerbsvorteile für ihren Berufseinstieg zu erwerben. Neben dem umfangreichen Kursprogramm nimmt das Schulungszentrum des RRZE auch Zertifizierungsprüfungen für den „Microsoft Office Specialist“ ab.

Kooperation mit Bamberg und Coburg

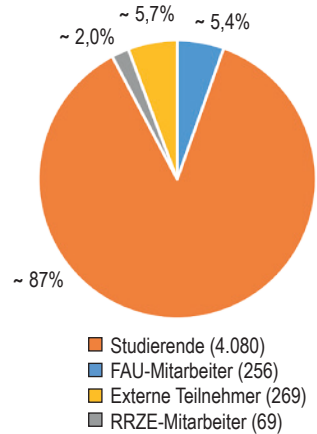
Um Mitarbeitern und Studierenden anderer Hochschulen in der Region den Ausbau ihrer IT-Kompetenzen zu erleichtern, kooperiert das Schulungszentrum des RRZE mit den Rechenzentren der Universität Bamberg und der Hochschule Coburg. Das RRZE führt mit seinen Dozenten Kurse in Bamberg bzw. Coburg durch, während die jeweiligen Rechenzentren die Werbung und die organisatorische Betreuung vor Ort übernehmen.

Die Kooperation mit Bamberg begann 2009 mit Schulungen für die Mitarbeiter der Universität. Seit Herbst 2013 wird auch ein offenes Kursprogramm für die Studierenden angeboten und von diesen gut angenommen.

Die Zusammenarbeit mit der Hochschule Coburg hatte ihren Ursprung im Frühjahr 2014, als Outlook als Mailprogramm für die Mitarbeiter der Hochschule eingeführt wurde. Das RRZE unterstützte diese Umstellung durch Schulungen. Seit Herbst 2014 gibt es auch Kurse für Studierende. Die Hochschule Coburg subventioniert die Kursbesuche ihrer Studierenden, so dass diese, ebenso wie FAU-Studierende, pro Kurstag nur 14 Euro bezahlen.

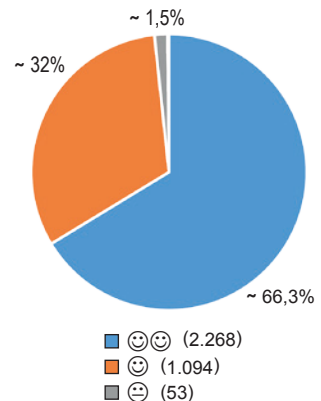
Nachfrage und Kursteilnehmer

Die Nachfrage nach den Kursen des RRZE ist nach wie vor so stark, dass sie mit den begrenzten Ressourcen des Schulungszentrums nicht vollständig zu befriedigen ist. Den größten Anteil der Kursbesucher machen Studierende aus. Mit 4.080 Besuchern (Vorjahr 3.834) belegen sie rund 87% der Kursplätze. Leicht gestiegen sind die Teilnahmen der Mitarbeiter der FAU (256 gegenüber 220 im Vorjahr). Die externen Teilnehmer nahmen dagegen von 423 auf 269 ab, nachdem die Begleitung der Umstellung von Microsoft Office 2003 auf 2010 bei einer großen Einrichtung aus dem Öffentlichen Dienst abgeschlossen war.



Feedback der Teilnehmer

Das RRZE legt hohen Wert auf die Qualität seiner IT-Schulungen. Diese wird gesichert durch eine einheitliche Didaktik, die sich durch alle Kurse zieht, durch kontinuierliches Verbessern der Kursmaterialien und durch eine systematische Einarbeitung und Begleitung der Trainer. Der Erfolg dieses Ansatzes spiegelt sich in den seit Jahren guten „Noten“ wider, die die Kursteilnehmer bei der Evaluation im Anschluss an die Schulungen vergeben. So bestätigt die Durchschnittsnote von 1,36 im Jahr 2015 das hohe Niveau des Vorjahres (1,33).



IT-Schulungen 2015 im Überblick

Kurs	Anzahl	Wochentage
10-Finger-Tastschreiben am PC	4	6
Bildbearbeitung mit Gimp – Grundlagen	4	4
Bildbearbeitung mit Photoshop – Grundlagen	25	25
Datenbanken entwickeln mit Access 2013	4	12
Datenbanken verwalten mit Access 2013 – Grundlagen	20	40

Fortsetzung: IT-Schulungen 2015 im Überblick

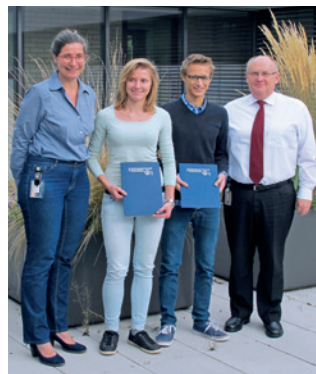
Kurs	Anzahl	Wochentage
Desktop-Publishing mit InDesign – Grundlagen	7	14
Effiziente Layoutgestaltung mit Word 2013	4	4
Einführung in SPSS	26	52
Excel 2013: Formeln und Funktionen	33	66
Excel 2013: Zusammenfassen und Aufbereiten von Daten	35	28,6
Formulare erstellen mit Word 2013	4	3,2
LabVIEW Basic I	2	4
LabVIEW Basic II	1	2
LaTeX – Grundkurs	12	19,2
Literaturverwaltung mit Citavi	17	13,6
Microsoft Office Specialist 2013 – Prüfung	6	1,2
Microsoft Office Specialist 2010 – Prüfung	1	0,2
Outlook – Grundkurs	8	8
Photoshop: Montagetechniken	4	3,2
Photoshop: Portraits professionell bearbeiten	6	4,8
PowerPoint für Fortgeschrittene	1	1
Präsentationen erstellen mit PowerPoint 2013 – Grundlagen	14	28
Präsentationen erstellen mit PowerPoint 2010 – Grundlagen	1	1
Präsentationen erstellen mit Prezi	4	4
Serienbriefe schreiben mit Word 2013	6	3,4
Serienbriefe schreiben mit Word 2010	2	1
Tabellenkalkulation mit Excel 2013 – Grundlagen	67	134
Tabellenkalkulation mit Excel 2013 – Grundlagen für technische Studiengänge	5	10
Webmaster I: Erstellen von Webauftritten	11	22
Webmaster II: Webseiten gekonnt gestalten	4	8
Wissenschaftliche Arbeiten mit LaTeX	3	4,8
Wissenschaftliche Arbeiten mit Word 2013	50	40,4
Word 2013 – Grundkurs	11	11
Word 2010 – Grundkurs	1	1,5
Word, Excel, PowerPoint: Visualisieren von Informationen	4	4
	407	585

2.2.2 Fachinformatikerausbildung

Zwei Auszubildende des RRZE haben im Sommer ihre Abschlussprüfungen zum Fachinformatiker Systemintegration erfolgreich bestanden. In der praktischen Prüfung erzielten sie „sehr gute“ und „gute“ Ergebnisse. Dominik Schuppenhauer und Katharina Weiß wurden vom RRZE für zunächst zwei Jahre übernommen und wechselten zu ihrer neuen Abteilung Datenbanken & Verfahren.

„Wir sind stolz darauf, dass unsere Azubis ihre Prüfungen mit so guten Noten abgelegt haben. Das zeigt, dass wir bei unserem Bewerbungsverfahren die richtige Wahl getroffen haben und dass die Ausbildung am RRZE einen hohen Qualitätsstandard aufweist“, so der Technische Direktor des RRZE, Dr. Gerhard Hergenröder, bei der Zeugnisübergabe. „Die Azubis sind vom ersten Tag an voll integriert und müssen Verantwortung übernehmen“, ergänzt Hergenröder „Das bringt sie im Berufsleben enorm weiter.“

Um die Auszubildenden optimal auf den späteren Berufsalltag vorzubereiten, bietet das RRZE ihnen neben der Berufsschule auch betriebsinterne Weiterbildungsmöglichkeiten. So lernen sie arbeitsspezifische Projekte zu planen und von Anfang bis Ende durchzuführen, können die IT-Schulungen und Workshops des hausinternen Schulungszentrums besuchen und absolvieren Praktika in der benachbarten Mechanikwerkstatt der FAU. „Vor allem die Vielseitigkeit und die gute, maßgeschneiderte Förderung machen unsere Ausbildungsplätze so beliebt“, freut sich Ausbildungsleiterin Andrea Kugler.



Fotoshooting nach der Zeugnisübergabe: Die beiden Absolventen mit Ausbildungsleiterin Andrea Kugler und dem Technischen Direktor, Dr. Gerhard Hergenröder.

Online-Bewerbungsplattform für Fachinformatikerazubis

Die richtigen Kandidaten für die drei gefragten Ausbildungsplätze zum Fachinformatiker Systemintegration am RRZE zu finden, ist eine zeitaufwendige Aufgabe. Seit Herbst 2015 beschleunigt eine Online-Bewerbungsplattform diesen Prozess und erleichtert den Ausbildern sich mehr auf die Bewerber denn auf die Erfassung der notwendigen Daten zu konzentrieren.

Jedes Jahr erhält das RRZE auf die drei Ausbildungsplätze zum Fachinformatiker für Systemintegration zwischen 60 und 100 Bewerbungen. Aus den Bewerbern anschließend die geeigneten drei Kandidaten auszuwählen war bislang sehr zeitaufwendig. Die Bewerbungen erfolgten entweder auf Papier oder per E-Mail. Speziell die E-Mail-Bewerbungen unterschieden sich jedoch in Aufbau und Ausführung gravierend, da zur Präsentation der Unterlagen verschiedenste Formate verwendet wurden.

Um die eingegangenen Bewerbungen nach Ende der Bewerbungsfrist dokumentieren und vergleichen zu können, müssen wesentliche Daten wie Name, Adresse, Alter, Noten in den für die Ausbildung wichtigen Fächern, Anzahl, Art und Dauer der absolvierten Praktika und vieles mehr erfasst werden. Bislang wurden all diese Daten mühsam in einer Excel-Tabelle zusammengetragen. Das alles geschieht seit September 2015 auf elektronischem Weg, einschließlich einer automatischen Benachrichtigung der potenziellen Kandidaten per Serienbrief.

Die Online-Bewerbungsplattform reduziert künftig nicht nur die Arbeit für die Ausbilder am RRZE, sondern hilft auch den Bewerbern die richtigen und benötigten Unterlagen einzureichen. Für das RRZE liegen die Daten dann vollständig und in vergleichbarer Form vor und die Auswahl der geeigneten Kandidaten rückt noch mehr in den Mittelpunkt.

Die Bewerbung über die Online-Bewerbungsplattform funktioniert denkbar einfach: Bewerber lassen sich über den Button „Jetzt bewerben“ mit ihrer E-Mail-Adresse und einem selbstgewählten Passwort registrieren und können anschließend, nach einer Bestätigungs-E-Mail vom RRZE, mit ihrer Bewerbung loslegen. Schritt für Schritt werden sie durch das Menü geführt. Dabei muss die Bewerbung nicht in einem Zug erfolgen, sondern kann an genau der Stelle wieder weitergeführt werden, an der sie unterbrochen wurde. Nötig ist dafür nur ein erneutes Einloggen.

Damit eine Bewerbung alle erforderlichen Unterlagen enthält, lässt sie sich erst dann abschließen, wenn die Angaben vollständig sind. Auch kann eine Bewerbung jederzeit zurückgezogen werden, wenn kein Interesse mehr besteht.

Natürlich werden nach wie vor noch Bewerbungen in Papierform oder per E-Mail angenommen, wenngleich die Online-Bewerbungsplattform in Zukunft das bevorzugte Medium für eine Bewerbung um einen Ausbildungsplatz am RRZE sein wird.

Die Plattform wurde vom Personalrat und vom Datenschutzbeauftragter der FAU abgesegnet und ging am 20. September 2015 online.



Startseite der Online-Bewerbungsplattform für die Ausbildung zum Fachinformatiker Systemintegration.

2.3 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.

2.3.1 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 IT 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. An beiden IT-Betreuungszentren wurden als erste Anlaufstellen für Kunden vor Ort Service-Theken eingerichtet. Zusätzlich können Kunden ihre Anfragen über eine Telefon-Hotline und ein Ticketsystem an die Mitarbeiter der Außenstellen richten (vgl. S. 24, 2.1 Erste Anlaufstellen).

Die Aufgaben der Betreuungszentren sind:

- Anlaufstelle für betreute Institutionen und Studierende
- Helpdesk für die Annahme von Aufträgen sowie von Störungs- und Fehlermeldungen
- Kundenverwaltung (Mitarbeiter- / Studierendenaccounts, Druckkonten, ...)
- Erstinstallation der Clients (z.B. Betriebssystem, Standardsoftware im weitesten Sinne), sofern sie den RRZE-Beschaffungsrichtlinien entsprechen
- Fehleranalyse / -behebung vor Ort
- Beratung und Hilfe bei Hardwarebeschaffungen
- Hardwarereparaturen je nach Bedarf im Betreuungszentrum oder im RRZE
- Veranstaltung von regelmäßigen Treffen der Instituts- / Lehrstuhl-Administratoren
- Betreuung der CIP-Pools
 - insbesondere Wartung der eingesetzten Hardware
 - Installation von Betriebssystem und Standardsoftware
 - 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)

IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)

Insgesamt wurden vom IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI) im Berichtsjahr rund 1.800 PC-Arbeitsplätze von acht Mitarbeitern in der Technik und einer Mitarbeiterin an der Service-Theke betreut. Das Betreuungsgebiet umfasst neben der Erlanger Innenstadt auch zahlreiche entferntere Außenstellen. Weiterhin betreut das IZI Events, wie z.B. Absolventenfeiern im Audimax und die große Erstsemestereinführungsveranstaltung zu Beginn des Semesters.

Auch 2015 wurden vom IZI Einrichtungen in Tennenlohe betreut, die aufgrund der umfangreichen Sanierungsmaßnahmen im Philosophischen Seminargebäude II vorübergehend aus der Kochstraße 4 nach Tennenlohe ausgelagert wurden.

Einrichtungen, die vom IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI) betreut werden:

- Philosophische Fakultät (Bismarckstraße 1, Artilleriestraße 70)
- Theologie (Jordanweg 2)
- Psychologie (Nägelsbachstraße 25 und 49)
- Sinologie und Japanologie (Artilleriestraße 70)
- Seminargebäude (Stinzingstraße 12)
- Kollegienhaus (Universitätsstraße 15)
- Audimax (Bismarckstraße 1)
- Orientforschung (Am Weichselgarten 9, Tennenlohe)
- Sprachenzentrum (Bismarckstraße 10)
- FB Rechtswissenschaft der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät (Schillerstraße 1)
- Nikolaus-Fiebiger-Zentrum (Glückstraße 6)
- Internationales Kolleg für Geisteswissenschaftliche Forschung, IKGf (Hartmannstraße 14)
- Gender und Diversity (Bismarckstraße 8 und Am Weichselgarten 9, Tennenlohe)
- Geschichte und Ethik der Medizin (Glückstraße 10)
- Orthopädische Rheumatologie im Waldkrankenhaus (Rathsberger Straße 57)
- Botanischer Garten (Loschgestraße 1)
- BaCaTeC (Henkestraße 11)

IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)

Das IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) betreut in Nürnberg die Einrichtungen des FB 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 konnten im Berichtsjahr umfangreiche notwendige Umstellungsarbeiten (Umstieg in die (FAU)AD, Einführung einer automatisierten Installation, Abschluss der WAP-Abwicklung) umgesetzt werden.

Auch 2015 betreut die IZN-Mannschaft IT-technisch den gesamten FB Wirtschaftswissenschaften mit rund 800 PCs von Lehrstühlen, Verwaltung und CIP-Pools.

Online-Umfrage am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften: Service-Theke des IZN wieder auf Platz 1

Der Lehrstuhl für Soziologie und Empirische Sozialforschung der FAU führte auch 2015 unter der Studienleitung von Dr. Reinhard Wittenberg eine Online-Befragung durch, bei der Bachelorstudierende des FB Wirtschaftswissenschaften nach ihren Studienerfahrungen und Zukunftsperspektiven befragt wurden. Unter der Vielzahl von Themen wurden dabei auch die Infrastruktureinrichtungen an den Standorten Lange Gasse und Findelgasse bewertet.

Erneut erhielt die Service-Theke des IT-Betreuungszentrums Nürnberg (IZN) mit der Note 1,8 die beste Bewertung (2014: 1,7). Die Ratingskala reichte von 1 = „trifft voll und ganz zu“ bis 5 = „trifft überhaupt nicht zu“. Die Beurteilungen der Infrastruktur des FB Wirtschaftswissenschaften fiel im Berichtsjahr dafür etwas schlechter aus als im Vorjahr. So gab es für die freien Plätze im CIP-Pool in der Findelgasse nur die Note 2,4 (2014: 2,0), für die freien Plätze im CIP-Pool in der Langen Gasse die Note 2,6 (2014: 2,0). Bei der Frage, wie zufriedenstellend die IT-Infrastruktur (W-LAN, PC-Pool,...) in der Langen Gasse sei, wurde von den Studierenden die Note 2,6 (2014: 2,3) vergeben, für die Findelgasse die Note 3,0 (2014: 2,7).

Der gesamte Bericht kann abgerufen werden, unter: www.sociologie.wiso.fau.de/forschung/publikationen/Projektberichte/bachelor_bericht_2015_kurz.pdf

IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH)

Das IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH) betreut die rund 650 Arbeitsplätze der Mitarbeiter der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV). Das Betreuungsgebiet umfasst neben der Hochschulleitung (Kanzler, Präsident, Vizepräsidenten) und den einzelnen ZUV-Abteilungen in der Erlanger Innenstadt auch den Personalrat und den Gesamtpersonalrat sowie die Fakultätsverwaltungen in den Erlanger Stadtgebieten und in Nürnberg.

2.3.2 Rechnerarbeitsplätze für Studierende (CIP-Pools)

Zugang zu den CIP-Pools erhalten alle Studierenden nach Aktivierung ihrer IdM-Kennung. 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.

IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)

Das IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI) betreute 2015 die CIP-Pools:

- im FB Theologie, Kochstraße 6
- im FB Rechtswissenschaft, Schillerstraße 1
- in der Philosophischen Fakultät, Bismarckstraße 1
- in der Psychologie, Nägelsbachstraße 49

IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)

Das IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) betreute 2015 die CIP-Pools:

- im FB WiWi, Lange Gasse 20 und Findelgasse 7/9 mit insgesamt 174 PCs (5 Räume)

Die Rechner werden für Kurse, Schulungen, E-Klausuren und freies Arbeiten eingesetzt. Am Ende jedes Semesters wird mit den Kursleitern ein Belegungsplan erstellt und die erforderliche zu installierende Software für das Folgesemester vereinbart.

Erneuerung der Rechner in den CIP-Pools Lange Gasse und Findelgasse

Nach einer Nutzungszeit von mehr als fünf Jahren wurde ein CIP-Antrag zur Erneuerung der CIP-Pools im Neubau der Langen Gasse und des CIP-Polls in der Findelgasse gestellt. Die sinkende Performanz wird im Laufzeitverhalten und in der Kundenbewertung (vgl. S.36 Online-Umfrage am FB Wirtschaftswissenschaften) spürbar. Der CIP-Antrag wurde im November 2015 gestellt und genehmigt, die Beschaffung und Installation erfolgt 2015/16.

2.3.3 Vom RRZE betreute Server und Clients

Bereits seit Jahren unterstützt das RRZE vernetzte PC-Systeme unter Windows sowie Linux-Systeme. 2014 kamen auf Grund gestiegener Popularität noch Geräte der Firma Apple – Macs, iPads und iPhones hinzu. Für die Installation und Pflege von Institutsservern und -Clients (Windows, Linux, Mac) können Kunden mit dem RRZE Betreuungsverträge abschließen. Das gilt auch für die Installation und Aktualisierung von Anwendungssoftware.

Windows-Clients

Einsatz von Windows-Rechnerimages

Die Rahmenverträge zur Beschaffung von Standard-Arbeitsplatz-PCs haben zu einer weitgehenden Vereinheitlichung der Hardware geführt. Damit wird der Einsatz von Images – eine Technik, die hauptsächlich in den für Studierende zugänglichen Computerräumen (CIP-Pools) zum Einsatz kommt – für Windows-Rechner immer effektiver. Der Umfang der Imagesoftware variiert je nach Einsatzgebiet. Die im Image enthaltene Anwendungssoftware und deren Versionen werden vor Semesterbeginn festgelegt und in der jeweiligen Kombination ausgiebig und getestet. Ein Softwareupdate auf einem Rechner wird durch eine komplette Neuinstallation per Image realisiert. Die Aktualisierung von sicherheitskritischen Clientkomponenten erfolgt vom Image unabhängig und automatisch. Die Erstellung eines neuen Images ist hierfür nicht notwendig. Durch die Verwendung von Images kann der Zeitaufwand für die Installation eines Rechners weiter erheblich reduziert werden.

Grundlage für die genannten Images sowie für nicht-imagekompatible Rechner ist eine unbeaufsichtigte Windows-Installation („unattended“) mit anschließendem automatischem Einspielen vorkonfigurierter Softwarepakete. Fertige Rechnerimages wurden im Berichtsjahr im RRZE, im Verantwortungsbereich von IZI und IZN sowie bei allen durch das RRZE betreuten Computerräumen eingesetzt.

Paketierung von Anwendungssoftware

Um zu gewährleisten, dass die zu installierende Anwendungssoftware im Betreuungsbereich von RRZE, IZI und IZN einwandfrei funktioniert, immer identisch installiert ist und dem Installierenden möglichst wenig Aufwand bereitet, wird die Anwendungssoftware vorkonfiguriert und zu einem sich selbst installierenden Setup gepackt. Die fertigen Pakete werden auf einem zentralen Server gespeichert und stehen somit für die verschiedenen Installationen zur Verfügung.

Linux-Server

Zahlreiche Kunden des RRZE setzen dezentrale Linux-Server ein. Für die wichtigsten Linux-Distributionen werden auf dem bereits 2013 erneuerten 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. Im Berichtsjahr wurden inzwischen auch Linux-CIP-Pools vom RRZE betreut. Für die kommerzielle Linux-Distribution SuSE Linux Enterprise Server (kurz: SLES) betrieb das RRZE auch im Berichtsjahr noch bis Version 11 einen Update- / Patchserver, der von allen am Novell-Landesvertrag Teilnehmenden genutzt werden konnte. Durch den Ausstieg aus dem Novell-Landesvertrag und den Distributionswechsel von SLES auf Ubuntu, wird der Betrieb des Servers in naher Zukunft abgegeben. Für Updates von SLES 12 hat bereits das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) den Patchdienst übernommen.

Novell-Server

2015 machte die Umstellung von Novell-Servern auf Windows-Server weiter große Fortschritte. Die CIP-Pools sind komplett auf Active-Directory / Windows-Server umgestellt; das Groupware- / E-Mail-System „GroupWise“ wurde bereits 2014 abgeschaltet und vollständig durch MS Exchange ersetzt. Von den im Jahr 2014 verbliebenen knapp 20 Novell-Servern konnten im Jahr 2015 weitere erfolgreich migriert und abgeschaltet werden. Somit steht einem endgültigen Ausstieg des RRZE aus dem bayerischen Landesvertrag bis Herbst 2017 nichts mehr im Weg.

Automatische Rechnerinstallation: Windows- und 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, seit nur noch mit einer Linux-Grundinstallation.

Im Wesentlichen besteht die „elektronische Zapfsäule“ aus einem privaten, außerhalb der FAU 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. Nach rund 20 Minuten ist der Rechner mit der Basisinstallation einsatzbereit.

Die einmalige Versorgung von Windows-Clients über die PC-Tankstelle wurde im Berichtsjahr abgelöst: Mit dem Wechsel von Windows XP zu Windows 7 änderten sich die Systemschnittstellen für eine unbeaufsichtigte Installation von Microsoft komplett. Da die für die Erstinstallation von Windows XP vom RRZE selbst entwickelte, skriptgesteuerte „PC-Tankstelle“ für Windows 7 und höhere Versionen nicht mehr komfortabel einsetzbar war, testete das RRZE die Software „System Center Configuration Manager 2012 R2“ (SCCM) der Firma Microsoft.

Bei dieser Lösung zur automatisierten Softwareverteilung und -verwaltung werden Betriebssysteme mittels Tasksequenzen installiert, die sich aus einer Aneinanderreihung verschiedener Installations- und Konfigurationsschritte zusammensetzen. Dabei wird das Installationsimage von Microsoft (WIM-File) des jeweiligen Betriebssystems (Windows 7, Windows 8.1, ...) in der SCCM-Konsole eingebunden und über eine Tasksequenz automatisch installiert. Da die automatische Installation des Betriebssystems mit verschiedenen Einstellungen vorgegeben werden kann, lässt sich beispielsweise die automatische Anbindung an das Active Directory einrichten, ohne während der Installation weitere Angaben machen zu müssen. Tasksequenzen können unterschiedlich auf einen Rechner zugewiesen und mittels PXE-Boot (Netzwerk-Boot), per USB-Stick-Boot oder direkt über das SCCM-Software Center gestartet werden. Neben Betriebssystemen lässt sich auch verschiedene andere Software mittels SCCM auf unterschiedliche Weise installieren und pflegen. Am Ende einer Betriebssystem-Tasksequenz können zum Beispiel Softwarepakete über eine Tasksequenz oder als „gängige Applikation“ über den SCCM-Client installiert und auf verschiedene Geräte- oder Benutzergruppen zugewiesen und verteilt werden. Damit ein Rechner mit dem SCCM-Server kommunizieren kann, muss auf dem Rechner ein SCCM-Client installiert sein, der wiederum an den Rechner die Information weitergibt, ob neue Software installiert werden muss. Nur die Erstinstallation eines „leeren“ Rechners ist ohne SCCM-Client möglich. Im Zuge der Betriebssystem-Standardinstallation wird der SCCM-Client mittels Tasksequenz automatisch mitinstalliert.

Neben einer automatisierten Installation von Software, bietet SCCM einem Benutzer „Remoteunterstützung“ an. Nachdem die 2014 erwähnten Formalitäten zum Einsatz des Produkts Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM) leider auch 2015 nicht geklärt werden konnten, befindet sich der SCCM weiterhin im Testbetrieb.

Nach intensiven Tests, die bereits seit 2014 durchgeführt werden, steht einem großflächigen Einsatz des Produkts aus technischer Sicht nichts im Weg. Nach wie vor konnten aber auch im Berichtsjahr die zur Freigabe notwendigen Formalitäten (u.a. Zustimmung des Personalrats) nicht ausreichend geklärt werden.

2.3.4 Digitale Dienste der Universitätsbibliothek (UB)

Automatisiertes Management der Endgeräte

Die Verwaltung und Betreuung hunderter von Endgeräten verursacht umfassende, zeitaufwändige Routinetätigkeiten und hält die Administratoren oft davon ab, an neuen Lösungen und Verfahren zu arbeiten. Um sowohl Geräte als auch Software effizienter zu verwalten, die Installationen zu automatisieren und die Geräte in Zukunft zügiger zu aktualisieren und deren Benutzer weniger damit zu stören, hat die IT-Abteilung der Bibliothek die Baramundi Management Suite (BMS) beschafft und in Betrieb genommen, mithilfe derer ganze Pro-

gramme und Updates zeitlich gesteuert über das Netz an die Geräte geschickt werden können. In einem ersten Schritt wurden mithilfe des BMS-Clients Hardwarekonfigurationen und installierte Software inventarisiert. Das neue System kam bei der Installation und Konfiguration der neuen PCs für die Schulungsräume der Bibliothek zum ersten Mal bei einer etwas umfangreicheren Aktion zum Einsatz und hat sich gut bewährt.

Primo Discovery Beta für die Suche von Aufsätzen und E-Medien

Bereits seit Jahren wird die Einführung des Discovery Systems Primo im Bibliotheksverbund Bayern vorbereitet. Allerdings waren die Tests lange Zeit wenig befriedigend, weshalb es bis 2015, außer in der Bayerischen Staatsbibliothek, die eine eigene Lösung implementiert hat, noch in keiner Bibliothek innerhalb des Verbundes zum Einsatz gekommen ist. Auch ein Team der UB Erlangen-Nürnberg hatte im August 2014 umfassend getestet und war auf viele Kritikpunkte gestoßen. Danach wurde die Architektur des Systems insgesamt geändert, so dass der Datenpool häufiger aktualisiert werden kann, die Verfügbarkeitsinformationen aus dem Lokalsystem in das Ranking einfließen und bei den Treffern angezeigt werden. Somit konnte es nun endlich zum Einsatz in den Bibliotheken kommen.



Am 18. Mai 2015 wurde Primo zeitgleich an der UB Erlangen-Nürnberg und an der UB Bamberg eingeführt; in Erlangen unter dem Namen „Primo Discovery Beta“, weil es nur vorübergehend unter der eigenen Oberfläche freigeschaltet bleiben wird. Längerfristig ist geplant, den Primo-Index als zusätzlichen Reiter in den OPACplus zu integrieren. Das neue Suchportal ist auf der Homepage der Bibliothek in der Menüleiste und unter www.ub.fau.de/literatursuche/ zu finden.

Primo Discovery Beta ist insbesondere für die einfache und schnelle Suche nach elektronischen Volltexten (Aufsätze, eBooks etc.) gut geeignet.

Schulungsräume neu ausgestattet

Die Schulungsräume in der Hauptbibliothek, der Technisch-Naturwissenschaftlichen Zweigbibliothek und der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Zweigbibliothek wurden 2015 mit neuen All-In-One-PCs ausgestattet. Außer dem ansprechenderen Aussehen, das einer kompakten Bauweise geschuldet ist, und der besseren Leistungsfähigkeit, die sie für die nächsten Jahre funktionsfähig halten, sind Umfang der Programme und Funktionalitäten gleich geblieben.



Lernraum-Navigator, ein Leitsystem für Lern- und Arbeitsplätze in der UB

Viele Studierende kommen oft nicht mehr in die Bibliothek, um nach Literatur, sondern um einen geeigneten Arbeitsplatz mit der notwendigen Infrastruktur und optimalen Öffnungszeiten zu suchen.

Seit Juli 2015 unterstützt der Lernraum-Navigator (www.ub.fau.de/unser-service/lernraum-navigator/) nun diese Suche. So können sich Benutzer vor einem Bibliotheksbesuch orientieren, welcher Platz den eigenen Arbeits- und Ausstattungsbedürfnissen am nächsten kommt. Gleichzeitig bietet der neue Online-Dienst eine gute Übersicht zu den Arbeitsbedingungen in den einzelnen Bibliotheken. Suchkriterien sind: geografische Lage, technische Ausstattung, Öffnungszeiten, besondere Bedingungen wie z.B. Gruppenarbeit möglich, Ruhegebot, Eltern-Kind-Zimmer.

Gerade die Lernplätze an den kleineren Standorten werden durch das neuen Angebot besser sichtbar gemacht, da in den Prüfungszeiten die Hauptbibliothek und die drei großen Zweigbibliotheken regelmäßig überfüllt sind, während es in einigen Teilbibliotheken noch viele freie Plätze gibt.



The screenshot shows the 'Lernraum-Navigator' search form. It includes sections for:

- Standort:** Radio buttons for 'Erlangen Innenstadt', 'Erlangen Süd', and 'Nürnberg'.
- Ruhegebot:** Checkboxes for 'Ja (ich möchte im Stillen lernen)' and 'nein (lernen in Gruppen möglich)'.
- Technische Ausstattung:** Checkboxes for 'PC / Terminal', 'WLAN der FAU', 'Kopierer / Scanner / Drucker'.
- Besondere Lernräume:** Checkboxes for 'Einzelarbeitskabine', 'Außenbereich', 'Lounge', 'Eltern-Kind-Raum', and 'Selbstbedienten-Arbeitsraum'.
- Besondere Öffnungszeiten:** Checkboxes for 'samstags' and 'sonntags', and a checkbox for 'montags - freitags nach 16 Uhr'.
- A blue button at the bottom labeled 'Lernraum finden'.

Der Lernraum-Navigator schafft Übersicht über die technische Ausstattung und die Arbeitsbedingungen von mehr als 60 Bibliotheksräumen in Erlangen und Nürnberg.

RDA - neue, international gültige Katalogisierungsregeln

Seit Jahrzehnten wurde versucht, eine Vereinheitlichung bei den Katalogisierungsregeln von Publikationen zu erreichen, um den internationalen Datenaustausch zu vereinfachen und die Datenproduktion und Datenhaltung effizienter zu gestalten. Zu diesem Zweck haben mehrere Nationalbibliotheken, darunter auch die Deutsche Nationalbibliothek, die „Resource Description and Access (RDA)“ entwickelt.

Vorbereitend auf die Einführung des neuen Regelwerks im Oktober 2015 im deutschsprachigen Raum wurden die Bibliothekare umfassend geschult und die Bibliothekssysteme entsprechend angepasst: Für das Aleph-System des Bibliotheksverbundes Bayern erfolgte die Umstellung im September und das Patch für die RDA-konforme Anpassung des Lokalsystems Sisis SunRise wurde im Oktober eingespielt.

2.3.5 Kosten für Dienstleistungen, IT-Ressourcen und Materialien

Im Rahmen des dezentralen IT-Versorgungskonzepts bietet das RRZE den Einrichtungen der FAU Unterstützung an. Im Detail lassen sich die Kosten und Gebühren auf folgender Webseite nachlesen:

www.rrze.fau.de/dienste/konditionen/preise/institutsunterstuetzung.shtml

Formulare zur Beantragung einer entsprechenden Dienstleistung liegen unter.

www.rrze.fau.de/hilfe/service-theke/formulare.shtml

Dienstleistungen und IT-Ressourcen im Rahmen der Institutsunterstützung

- Serverunterstellung / Serverhousing
 - Einbau, Netzanbindung, Stromversorgung, USV
 - Formular: Betreuungsvereinbarung Institutsserverhousing
- Serverbetreuung / Server-Hosting (Linux, Windows)
 - Einbau, Betriebssysteminstallation / -pflege, Netzanbindung, Stromversorgung, USV
 - Formular: Betreuungsvereinbarung Institutsserver Windows
 - Formular: Betreuungsvereinbarung Institutsserver Linux
- Bereitstellung von Basis-Storage
 - Zugriff über CIFS / SMB, Benutzerverwaltung über zentrales Active Directory
 - Formular: Betreuungsvereinbarung Basis-Storage Windows
- Serverdatensicherung (Backup)
 - Datensicherung von Rechnern / Servern mittels Backup-Client
 - Formular: Betreuungsvereinbarung Backup von Servern oder Speicherbereichen
- Datenarchivierung
 - Langfristige Ablagemöglichkeit von Daten
 - Formular: Betreuungsvereinbarung Archivsystem
- Clientinstallation (ohne Lizenzkosten)
 - Windows
 - Basissoftware (Windows, Virenschanner, Internetprogramm, Hilfsroutinen)
 - Standardsoftware (Office-/Grafik-/Statistik-Paket)
 - Spezialsoftware: nach Aufwand (30 Euro/Stunde)
 - Linux: auf Anfrage
- CIP-Pool-Betreuung
 - Windows
 - Formular: Betreuungsvereinbarung CIP-Pools – Windows
 - Linux: auf Anfrage
- Hardwarereparaturen
 - CIP-/WAP-Geräte
 - Ersatzteilkosten

- Sonstige Geräte
 - Ersatzteilkosten + Personalkosten nach Aufwand
- Hardwareaufrüstung
 - CIP-/WAP-Geräte: nach Absprache aus den Einzelbudgets
 - Sonstige Geräte: aus Institutsmitteln

Darüber hinaus stellt das RRZE seinen Kunden weitere Dienstleistungen und IT-Ressourcen zur Verfügung, die nicht im Rahmen der Institutsunterstützung abgerechnet werden. Die Preisgestaltung gliedert sich in mehrere Kostengruppen und richtet sich nach Art und Umfang der jeweiligen Leistung bzw. des jeweiligen Produkts:

www.rrze.fau.de/dienste/konditionen/preise/kostengruppen.shtml

Im Detail lassen sich die Kosten und Gebühren auf folgender Webseite nachlesen:

www.rrze.fau.de/dienste/konditionen/preise/.

Dienstleistungen, Materialien und IT-Ressourcen (nach Kostengruppen)

- Exchange-Postfach für Nutzer von E-Mail, Kalender und Kontakten
- FAUMail(Dovecot)-Postfach für reine E-Mail-Nutzer
- Webdienste
 - Standarddienste
 - Standard-Webauftritt
 - Standard-Wiki
 - Blogdienst
 - Second-Level-Domain
 - CMS-Instanz / WordPress
 - Zusatzoption für Housing
- OTRS-Ticketsystem
- Datenbankdienste
- FAUbox
 - Quota-Erweiterung
 - Funktions-FAUbox
- Hochleistungsrechner und Compute-Server
 - Nutzung der Systeme
 - Quota-Erweiterung
- Dienste des Multimediazentrums
 - Geräteausleihe: Kameras, Videorekorder, Monitore, Funkmikrofone, AV-Mischpulte
 - Videokonferenzsessions, Veranstaltungsaufzeichnung
- Lizenzpflichtige Software (dienstlicher Einsatz in Forschung und Lehre)
- Posterproduktion
 - Materialkosten (Abrechnung nach Papiergröße, -qualität, Druckqualität, -menge usw.)
- Personalkosten für Zusatzaufwände

2.4 IT-Anträge (Investitionsprogramme)

Das RRZE berät die Institutionen bei der Planung und Antragstellung für IT-Systeme. Dabei kann es sich sowohl um kleinere Anträge (z.B. Sondermittel) als auch um alle Arten von HBFG-Anträgen (> 125 TEuro) 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 Antrags 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 Investitionsprogramme CIP (Computer-Investitions-Programm) und WAP (Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm), bei denen das RRZE eine zentrale Koordinationsfunktion wahrnimmt.

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

Computer-Investitions-Programm (CIP)

Von der Kommission für Rechenanlagen (KoRa) der FAU wurden drei Anträge genehmigt, mit deren Realisierung sofort begonnen werden konnte. Es waren dies die Anträge für einen gemeinsamen Pool für die Lehrereinheit Chemie (52 PCs / 222 TEuro), für einen CIP-Pool der Geografie und Geowissenschaften (61 PCs / 400 TEuro) und für einen CIP-Pool für die Ausbildung am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät (121 PCs / 338 TEuro). Dies ergab insgesamt Bewilligungen für 234 Rechner und 960 TEuro.

Wissenschaftler-Arbeitsplatz-Programm (WAP)

Im Berichtszeitraum passierten drei Anträge die KoRa: die Anträge WAP Theoretische und Experimentelle Physik (48 PCs / 187 TEuro), WAP-Cluster Informatik der Lehrstühle 2,5,6 und Open Source (44 PCs / 192 TEuro) und das Cluster der Physik / Astronomie (101 PCs / 371 TEuro). Die Bewilligungen beliefen sich auf 750 TEuro und 193 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. 2015 enthielten die Anträge der Physik / Astronomie und der Theoretischen und Experimentellen Physik Anteile aus Berufungsmitteln.

IT-Großgeräteanträge

Neben den CIP- und WAP-Anträgen wurde ein IT-Großgeräteantrag in der KoRa genehmigt: die Beschaffung eines Hochleistungscomputeclusters. Die Antragstellung erfolgte durch die HPC-Abteilung, stellvertretend für alle daran beteiligten Institute und Einrichtungen. Die beantragte Summe belief sich auf 2.500 TEuro.

2.4.2 Stand der IT-Anträge des RRZE

Beantragt

2015 wurden vom RRZE drei Anträge gestellt: ein Antrag zur Erneuerung der Backup-Systeme des RRZE, ein Antrag zum Aufbau einer IT-Infrastruktur für den Betrieb von HISinOne und der Antrag zur Beschaffung eines Hochleistungscomputecluster (Parallelrechner), der bereits vom Ministerium bewilligt wurde. Mit den Vorbereitungen für die Ausschreibung wurde umgehend begonnen. Die ersten beiden Anträge liegen derzeit der DFG zur Begutachtung vor.

Der Antrag auf Erneuerung der Backup-Systeme beläuft sich auf 801 TEuro. Durch eine Vereinheitlichung der Software soll eine Reduktion unterschiedlicher Backup-Software auf ein System, die Abdeckung spezieller Anforderungen (Backup von Datenbanken, virtuellen Maschinen, ...) sowie die Vereinfachung und Kostensenkung der Lizenzierung erreicht werden. Mit der Integration in die Strategie des RRZE wird die ZUV-IT besser eingebunden und die Betriebssysteme werden konsolidiert (Ablösung von Solaris durch Linux). Ebenso kann die Hardware von damals drei auf einen Backup-Roboter reduziert werden.

Für den Aufbau einer IT-Infrastruktur zum Betrieb von HISinOne wurde eine Summe von 517 TEuro beantragt. Das auf dem abgekündigten Vorgänger von HISinOne basierende „mein campus“-System bildet derzeit zusammen mit Teilen von HISinOne die Grundlage für das studentische Lifecycle-Management an der FAU. Der daher notwendige, vollständige Umstieg auf HISinOne vereinfacht die Betreuung der Fachanwender durch den Verzicht auf native Fat-Clients. Stattdessen basiert HISinOne auf einer Webanwendung. Zudem wird erstmals mit dem dialogorientierten Serviceverfahren (DOSV) das nicht mehr in das alte System integrierbare neue Verfahren zur zentralen Studienplatzvergabe angebunden. Es ist ab WS 2016/17 für mindestens einen Studiengang, ab WS 2017/18 für alle Studiengänge mit bundesweitem Numerus clausus verpflichtend. Weiterhin ermöglicht die in HISinOne integrierte Veranstaltungsverwaltung die Konsolidierung verschiedener entsprechender Systeme an der FAU.

2.5 Integration von Systemen und Datenbeständen

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, führte an der Friedrich-Alexander-Universität zur Ingangsetzung verschiedener hochschulweiter IT-Projekte, die die Integration von Systemen und Datenbeständen zur hochschulweiten Erbringung von Dienstleistungen zum Ziel haben.

Eine der Hauptaufgaben eines Identity Managements (IdM) ist die zentrale Provisionierung und Deprovisionierung von Konten unterschiedlicher Dienste für Personen einer Organisation. Tritt eine neue Person in die Organisation ein, sollen möglichst sofort alle benötigten Ressourcen, die zur Erledigung der zugeordneten Aufgaben nötig sind, bereitstehen. Ändert sich das Aufgabengebiet einer Person, soll die Bereitstellung der Ressourcen angepasst werden. Verlässt eine Person schließlich die Organisation, sollen alle zugeteilten Ressourcen nach festgelegter Vorgehensweise entzogen werden.

Neben diesen grundlegenden Änderungen besteht jedoch auch der Wunsch nach einer dauerhaften Aktualisierung von provisionierten Attributen. Das wohl bekannteste Beispiel eines solchen Attributs ist das Passwort. Aber auch Änderungen persönlicher Daten, wie z.B. Titel oder Kontaktadresse, sollen zeitnah in allen angeschlossenen Systemen, die das entsprechende Attribut verwenden, aktualisiert werden.

Den Grundstein dafür legte das im Jahr 2006 gestartete Projekt „IdMone“. Ziel war die Einführung eines Identity Management Systems (IdMS). Im Gegensatz zum klassischen Ansatz der Benutzerverwaltung, wo Benutzerkonten im Mittelpunkt stehen, ist bei einem IdMS die digitale Identität die zentrale Entität.

2.5.1 Online-Kundenverwaltung (IdM-Portal)

Das IdM ist für die Vergabe universitätsweiter Dienstleistungen unabdingbar. Es speichert und verwaltet die wichtigsten Daten aller Universitätsangehörigen und begleitet sie in allen Phasen: Vom Eintritt in die Hochschule, Statusveränderungen (z.B. Studierender wird Mitarbeiter oder Doktorand) bis zum Austritt aus der Universität. 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. Deshalb können Beschäftigte und Studierende der FAU über einen zentralen Zugang unter www.idm.fau.de auf ihre Daten zugreifen.

Ihnen stehen damit die Funktionen

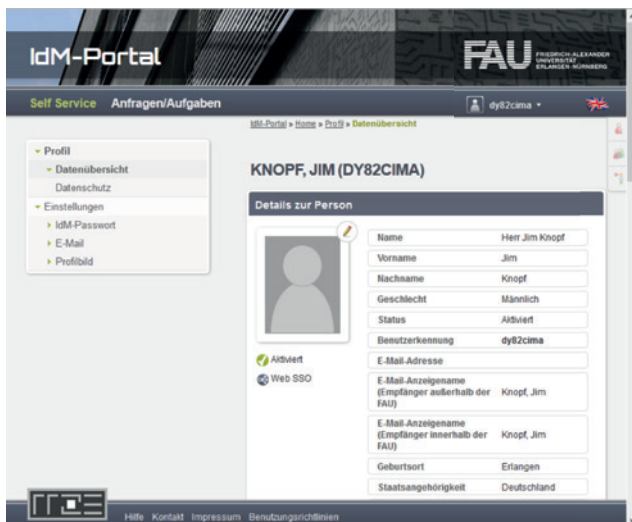
- Aktivierung der IdM-Kennung,
- Passwortänderung,

- Passwortwiederherstellung, wenn dieses vergessen wurde,
 - Setzen von Sicherheitsfragen für das Passwort,
 - Anzeige der nutzbaren Dienstleistungen,
 - Einsicht in die gespeicherten Daten sowie
 - Ausdruck von Dokumenten via pdf-Datei
 - Beantragen / Sperren der FAUcard
- zur Verfügung.

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

Um das IdM-Portal nutzen zu können, muss dort zu Beginn die persönliche Benutzererkennung (IdM-Kennung) einmalig aktiviert werden. In diesem Schritt ist auch das Akzeptieren der Benutzungsrichtlinien nötig. Nach der Aktivierung muss der Benutzer sein Passwort setzen und zwei Sicherheitsfragen für das Passwort definieren. Anschließend kann das persönliche Benutzerkonto in vollem Umfang eingesehen und genutzt werden.

Im Berichtsjahr wurden die Oberflächen des IdM-Portals einer umfassenden Modernisierung unterzogen. Da das Internet immer mehr durch mobile Geräte (Smartphones, Tablets) genutzt wird, ist es nötig, Inhalte „mobile friendly“ darzustellen. Und auch das neue Corporate Design der FAU, das durch den Relaunch von www.fau.de etabliert wurde, sollte bei der Neugestaltung des IdM-Portals berücksichtigt werden.



Das neue Gesicht des IdM-Portals

Nach umfangreichen Analysen wurde ein Layout für das IdM-Portal geschaffen, das dem neuen Corporate Design entspricht und Inhalte auf unterschiedlichen Endgeräten jeweils passend darstellt. Vor allem Bereiche, die durch Endkunden genutzt werden, wurden auch inhaltlich einer Überarbeitung unterzogen, wobei großer Wert darauf gelegt wurde, die Daten übersichtlich und nachvollziehbar darzustellen.

Dienstleistungen		
E-Mail		
...	E-Mail-Adresse  j.m.knopl@fau.de Zustellung an: Keine Postfachzustellung Passwort: Keine Passwortbereitstellung durch IdM.	Gültig bis: = (unbegrenzt)  Aktiv
FAUcard		
...	 Universitätsbibliothek (UB) Mitarbeiter(in)	Abgelaufen am: 31. Mrz 2016  Abgelaufen
WIFI		
...	 WLAN Kennung: dy82cima Passwort: Synchronisiert mit dem IdM-Passwort.	
...	 WLAN FAU Kennung: dy82cima Passwort: Das Passwort ist von der Dienstleistung WLAN-geerbt.	Abgelaufen am: 31. Dez 2015  Abgelaufen
Sonstige Dienstleistungen		

Übersichtliche Darstellung der Dienstleistungen

2.5.2 Das Identity Management System (IdMS) der FAU

Den mit Abstand größten zeitlichen Aufwand nehmen Betrieb und Weiterentwicklung des IdMS in Anspruch. Als Dreh- und Angelpunkt für alle wichtigen IT-Anwendungen der Universität ist dessen Verfügbarkeit von großer Bedeutung. Aufgrund von Aktualisierungen der mittlerweile über 30 angeschlossenen Anwendungen sind jedoch teilweise wöchentliche oder sogar tägliche Konfigurationsänderungen vorzunehmen. Dabei muss stets die Integrität des gesamten IdMS erhalten bleiben. Nur durch dessen modularen Aufbau ist diese Art des Betriebs (Stabilität und Agilität) möglich. Die folgende Liste stellt nur die wichtigsten Module kurz vor.

DataLinkage (DaLi)

Um die genannten Aufgaben erfüllen zu können, müssen zunächst Vorgänge wie

- eine neue Person tritt in die Organisation ein
 - das Aufgabengebiet einer Person ändert sich
 - die Attribute einer Person ändern sich
 - eine Person verlässt die Organisation
- erkannt und entsprechend verarbeitet werden.

Besitzt eine Organisation nur ein System zur Verwaltung von Angehörigen, kann die Erkennung durch eine lesende Anbindung (z.B. der Personalverwaltung) erledigt werden. Kommen zwei oder mehrere Systeme zum Einsatz, wie es an der FAU der Fall ist, kommt für das IdMS die Zusammenführung von Einträgen aus verschiedenen Systemen, die zur gleichen realen Person gehören, hinzu. Als Beispiel können hier die Verwaltungssysteme von Mitarbeitern und Studierenden herangezogen werden: Studierende können während ihres Studiums als studentische Hilfskräfte oder nach ihrem Abschluss – ggf. mit einer zeitlichen Lücke – als Mitarbeiter tätig sein.

Demnach beginnt alles mit dem Auslesen dieser sogenannten „Quellsysteme“. Die Konsolidierung der ausgelesenen Daten und darauf aufbauend die Berechnung von zuzuweisenden Dienstleistungen ist der nächste Schritt. Die so ermittelten Dienstleistungen müssen schließlich noch als Konten in die entsprechenden sogenannten „Zielsysteme“ provisioniert werden. DaLi erledigt diese Aufgabe und stellt die Informationen zu Personen (inkl. Beschäftigungsverhältnis, Studium, ...) konsolidiert im sogenannten „Meta-Directory“ (zentrale Datenhaltung des IdMS) zur Verfügung.

Im Jahr 2015 änderte sich das Quellsystem der Benutzergruppe der Studierenden. Mit der Einführung des Moduls STU löste HISinOne das bisherige datenförende System HIS SOS ab. Da in HISinOne das Lesen und Schreiben auf Datenbankebene nicht vorgesehen ist, wurde eine Anbindung mit Hilfe von Webservices realisiert.

Funktionenmanagement (FM)

Neben Einträgen für Arbeitsverträge und Studium (Zugehörigkeiten zur FAU) enthält das IdMS der FAU noch „Funktionen“ als weitere Entität. Funktionen verbinden Personen mit Organisationseinheiten. Je nach Verwendungszweck bzw. Bedeutungszusammenhang gibt es verschiedene Kontexte und Funktionstypen.

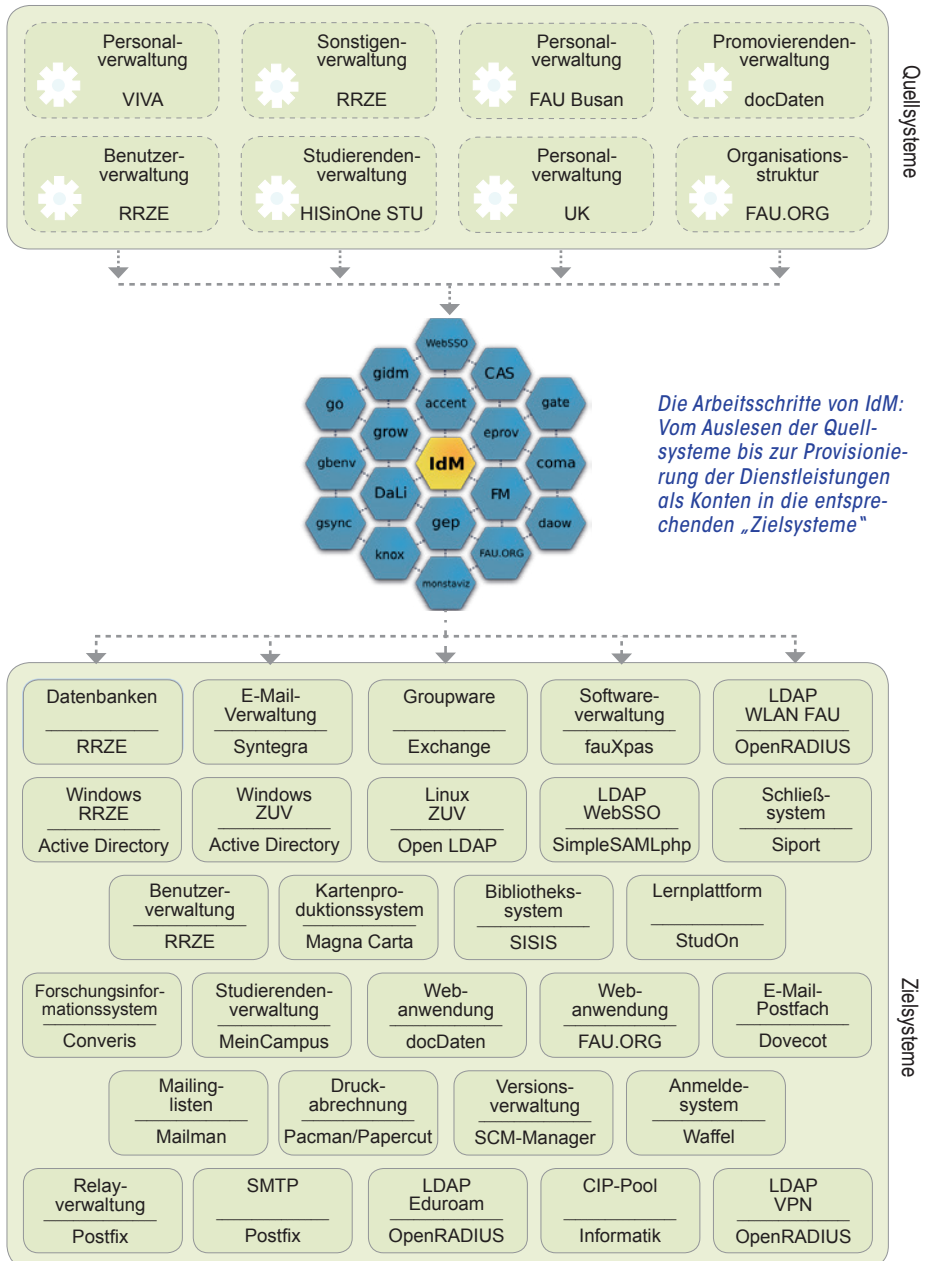
Das FM kümmert sich um die Verwaltung dieser unterschiedlichen Kontexte und Funktionstypen. Funktionen – also die konkreten Ausprägungen für die jeweilige Person – können dabei grundsätzlich in zwei Typen unterteilt werden:

- automatisiert abgeleitete Funktionen (z.B. durch einen entsprechenden Arbeitsvertrag an einer bestimmten Organisationseinheit)
- manuell im FM gepflegte Funktionen (z.B. gewählte Ämter)

Funktionen dienen vor allem der Bereitstellung von Dienstleistungen. Diese reichen von einem Eintrag auf einem E-Mail-Verteiler bis zu Berechtigungen auf Gruppenordnern im Dateisystem.

Eprov (Eventverarbeitung und Provisionierung)

Der Kern des IdMS besteht aus einer Vielzahl einzelner Module. Während, wie oben beschrieben, DaLi die korrekte Zusammenführung von Personeneinträgen aus unterschiedlichen Quellsystemen übernimmt, berechnet Eprov die ableitbaren Dienstleistungen.



Änderungen in Quellsystemen sollen möglichst zeitnah aufbereitet und auf alle betroffenen Systeme synchronisiert werden. Darunter fallen auch Aktionen der Anwender in den Webanwendungen; allen voran das Setzen eines neuen Passworts im IdM-Portal. Die Auswirkungen von Änderungen reichen von einfachen Wertänderungen in einem Attribut bis hin zur kompletten Neuanlage oder Löschung eines Kontos.

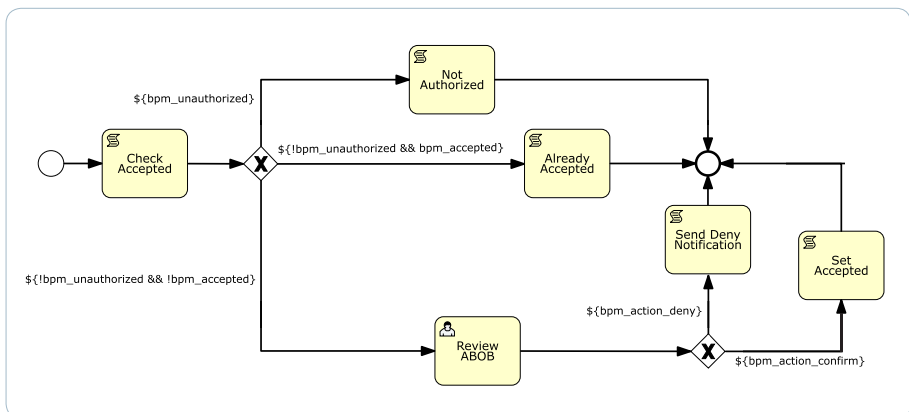
Eprov reagiert auf Änderungen im Meta-Directory und berechnet davon abhängige Dienstleistungen und Attribute neu. Ein weiterer Teil innerhalb von Eprov übernimmt dann die Aktualisierung der angebunden Zielsysteme.

Self Service

Der Self Service des IdM-Portals (vgl. S. 47, 2.5.1 Online-Kundenverwaltung (IdM-Portal)) ist das wohl bekannteste Modul innerhalb des IdMS, da es jedem Benutzer nach erfolgreicher Aktivierung einen Überblick über seine Daten, Dienstleistungen und möglichen Aktionen bereithält.

Anfragen / Aufgaben (Workflows)

Das Modul Anfragen / Aufgaben ist im Self Service integriert und bietet die Möglichkeit, komplexe Geschäftsprozesse mittels einer sogenannten „Workflow-Engine“ abzubilden. Einmal abgebildete Abläufe können im laufenden System in Betrieb genommen und später auch aktualisiert werden. Die einzelnen Versionen und Instanzen (evtl. mit noch laufenden Instanzen) bleiben für die Nachverfolgung erhalten. Ein Beispiel zeigt die folgende Abbildung zum Akzeptieren der Allgemeinen Benutzungsordnung der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken (ABOB).



Workflow des Prozesses „Akzeptieren der Allgemeinen Benutzungsordnung der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken (ABOB)“

Administration

Die Administration ermöglicht den Mitarbeitern an den Service-Theken des RRZE den Support für die Benutzer. Zurücksetzen von Passwörtern und Drucken des Aktivierungsbriefes sind hierfür nur zwei Beispiele. Weitere „Nutzer“ der Administration sind die eigentlichen IT-Dienstleister des RRZE: die Administratoren diverser Zielsysteme. Die Oberfläche hilft bei der Fehlersuche und beim Setzen zielsystemspezifischer Attribute, wie z.B. der Exchange-Quota.

Sonstigenverwaltung und Selbstregistrierung

Nicht alle Kundentypen des RRZE werden durch die bestehenden Quellsysteme verwaltet. Aus diesem Grund gibt es eine eigene Verwaltung aller sonst nicht erfassten Personen bzw. Zugehörigkeiten. In der Sonstigenverwaltung können Mitarbeiter an den Service-Theken des RRZE Personen und Zugehörigkeiten anlegen, Daten ändern und Zugehörigkeiten beenden. Dieses Modul soll noch weiter ausgebaut werden und als wichtigsten Schritt auch die dezentrale Verwaltung durch RRZE-Kontaktpersonen an den Instituten und Lehrstühlen ermöglichen.

Ein Schritt in diese Richtung ist bereits durch die Selbstregistrierung für Studienbewerber getan. Nach der Registrierung an diesem Portal und der bereits beschriebenen Konsolidierung (Erkennung und Zusammenführung mit bereits existierenden Personeneinträgen) werden die Daten an die Studierendenverwaltung übermittelt. Wird der Bewerber zum Studierenden sind bereits alle nötigen Arbeiten erledigt.

2.5.3 Verwaltung der Organisationsstruktur der FAU (FAU.ORG)

Die Friedrich-Alexander-Universität ist nicht nur die größte Universität Nordbayerns, sondern auch die am weitesten verteilte Universität Deutschlands mit vielen Facetten und einer sehr komplexen Organisationsstruktur. Das Kanzlerbüro in der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) sorgt dafür, dass diese Struktur aktuell und konsistent gehalten wird. Zur Pflege der Organisationsstruktur bedient sie sich der Fachanwendung FAU.ORG.

Mit der Zusammenlegung der Fakultäten im Jahre 2008 beschloss die Universitätsleitung auch, ein IT-System zur Unterstützung entwickeln zu lassen. Voruntersuchungen hatten gezeigt, dass keine bisher eingesetzte Fachanwendung die Anforderungen erfüllen konnte. Auch am Markt verfügbare Lösungen wurden nach intensiver Analyse ausgeschlossen. Daher wurden Mittel für eine Eigenentwicklung bereitgestellt. In mehreren Entwicklungsabschnitten wurde der heutige Funktionsumfang unter aktiver Beteiligung der Fachanwender entwickelt. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist, dass FAU.ORG die jeweils aktuelle Organisationsstruktur zu jedem wählbaren Datum in Zukunft und in der Vergangenheit darstellen kann. Vielfältige Informationen rund um die Organisationseinheiten sind in der Anwendung erfassbar und werden an Zielsysteme weitergegeben. Ganz im Sinne der Systemintegration ist FAU.ORG die autoritative Quelle für Informationen zur Organisationsstruktur der FAU. Etwaige Abbil-

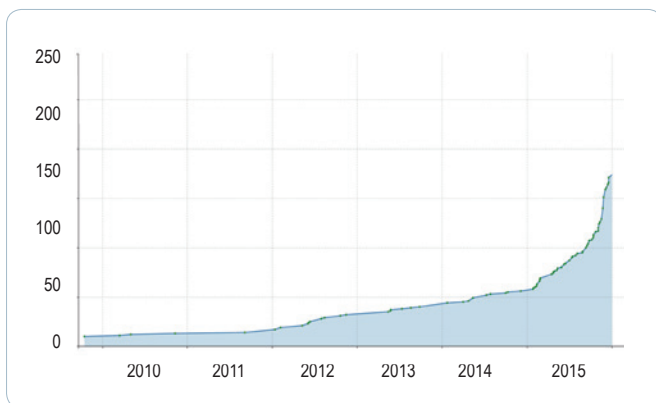
dungen auf spezielle Datenmodelle der Zielsysteme werden direkt in FAU.ORG gepflegt. Da Informationen zur Organisationsstruktur für das IdMS essentiell sind, ist der Integrationsgrad zwischen IdMS und FAU.ORG sehr hoch.

2.5.4 Web Single Sign-On (Web SSO)

Im Herbst 2009 ging der zentrale Anmeldedienst „Single Sign-On“ (SSO) der FAU online. Ein knappes Jahr später wurde der sogenannte „Identity Provider“ (IdP) der FAU in die DFN-AAI-Föderation (AAI steht für Authentifikations- und Autorisierungsinfrastruktur) aufgenommen. Damit ist der zentrale Anmeldedienst nicht mehr nur auf lokal angebotene Dienste beschränkt, sondern erlaubt die Nutzung von Diensten anderer Einrichtungen. Beispiele hierfür sind der webbasierte Dienst Gigamove der RWTH Aachen, über den sich größere Dateien im Internet austauschen lassen oder die Online-Registrierung für Studierende bei der Virtuellen Hochschule Bayern (VHB).

Mit der Aufnahme des IdP der FAU in die Interföderation eduGAIN am 29.08.2013 wurde das Angebot der nutzbaren Dienste erneut erweitert. Ein Beispiel hierfür ist das Werkzeug Foodle der Feide Föderation (Norwegen) für einfache Umfragen oder Abstimmungen sowie zum Planen von Treffen.

Bei der SSO-Einführung im Jahr 2009 waren zwei Systeme angebunden. Diese Zahl stieg kontinuierlich an. Im Jahr 2015 zeigte sich ein deutlicher Anstieg der Nutzung mit über 100 neu angebundenen Systemen. Die Bandbreite reicht von Portalen für alle Studierenden bis hin zu kleinen Lehrstuhl-internen Wikis. Auch die CMS-Instanzen des neuen *fau.de*-Auftritts nutzen das Web SSO.



Entwicklung der an SSO angebundenen Systeme

2.6 Verwaltungsverfahren

2.6.1 Anbindung der Benutzerverwaltung der ZUV an das Identity Management der FAU

Da zu Beginn des Berichtsjahres der letzte Solaris-Server der ZUV außer Dienst gehen konnte, folgte die Ablösung der bisherigen, gesonderten Benutzerverwaltung der ZUV und ihre Anbindung an das Identity Management der FAU. Zuvor wurde die Mailinglistenverwaltung von der alten Benutzerverwaltung getrennt und erfolgt jetzt über das „Dezentrale Funktionenmanagement“ im universitären Identity Management System (IdMS). Dadurch konnte bereits ein großer Teil der alten Administrationstools abgeschaltet werden. Lediglich der zentrale Authentifizierungsdienst über LDAP musste vorerst beibehalten werden. Erst mit der Einführung der neuen LDAP-Server-Infrastruktur wurde er ebenfalls abgelöst. In Vorbereitung auf die Umstellung wurden die UID- und GID-Nummern der ZUV an die des RRZE angeglichen. Diese Angleichung verlief für die Benutzer transparent.

Nachdem am RRZE die neuen LDAP-Server aufgesetzt und an das zentrale Identitätsmanagement angebunden waren, erfolgte die Umstellung der ZUV-Server auf die neue Infrastruktur in drei Schritten: Zuerst wurden die Server umgestellt, auf die die wenigsten Benutzer Zugriff benötigen, um sicherzustellen, dass bei auftretenden Problemen nur ein möglichst kleiner Benutzerkreis betroffen ist. Anschließend waren die Systeme an der Reihe, auf die größere Benutzergruppen Zugriff benötigen, die aber nur wenige dedizierte Dienste anbieten. Zuletzt wurden die Systeme umgestellt, die mehrere Dienste anbieten und für nahezu alle Nutzer der ZUV relevant sind.

Nach der erfolgreichen Umstellung der Linux-Authentifizierung auf die neuen LDAP-Server konnten die alten LDAP-Server der ZUV abgeschaltet und die Benutzerverwaltung erheblich vereinfacht werden. Wurden bis dato Benutzer manuell angelegt und gelöscht, erfolgt dies jetzt automatisch durch IdM. Die Rechtevergabe wurde stark vereinfacht, weil auch hier die Eintragung der Benutzerkennungen in benötigte Gruppen nicht mehr manuell, sondern automatisch durch IdM erfolgt, das die benötigten Gruppen nach frei definierbaren Regeln berechnet. Benutzern, die ein Referat oder eine Abteilung wechseln, werden so nicht mehr benötigte Rechte automatisch entzogen und neue Rechte erteilt.

2.6.2 Projekt HISinOne

Seit dem Jahr 2012 läuft an der FAU ein durch die Fachabteilung ZUV-L geleitetes Projekt zur Einführung des Campus-Management-Systems HISinOne. Das RRZE stellt hierfür die technische Installation von Servern und Datenbanken in einer Drei-Säulen-Architektur zur

Verfügung. Das Customizing erfolgt durch das im Jahr 2013 ins Leben gerufene Fachreferat ZUV-L7 Campusmanagement. Im Berichtsjahr wurde das Modul STU (Studierendenverwaltung) eingeführt, was auch eine Anpassung der Datensynchronisation mit IdM nötig machte.

2.6.3 Online-Bewerbung und Zulassung (HISinOne-APP)

Seit dem Sommersemester 2013 wird die Online-Bewerbung und -Zulassung vollständig über HISinOne-APP durchgeführt. Das RRZE übernimmt auch hier die technische Installation. Das Customizing erfolgt durch das Fachreferat ZUV-L7 Campusmanagement. Seit dem Sommersemester 2015 sind die zukünftigen Studierenden angehalten, sich über das neu eingeführte Terminreservierungstool (TRT) – eine Eigenentwicklung des RRZE – einen persönlichen Termin für die Präsenzmatrikulation zu reservieren, um die Wartezeiten in der Studentenzentrale zu reduzieren.

2.6.4 Studierendenverwaltung (HISinOne-STU, HIS-SOS)

Nach Vorarbeiten im Jahr 2014 (u.a. Bereinigungen und Migrationstests) wurde im Wintersemester 2015 wie geplant das Modul HISinOne STU (Studierendenverwaltung) eingeführt. HIS-SOS wird weiterhin betrieben und regelmäßig mit HISinOne STU abgeglichen, um die Funktionsfähigkeit von HIS-POS zu gewährleisten, bis dieses durch HISinOne EXA abgelöst wird. Der Zugriff auf HIS-SOS ist dabei auf einen reinen Lesezugriff beschränkt, so dass HISinOne-STU seit dem Wintersemester 2015 das datenführende System ist.

2.6.5 Prüfungsverwaltung (HIS-POS)

Im Bereich der Prüfungsverwaltung wurden im Berichtsjahr vor allem Bereinigungsarbeiten durchgeführt, die eine spätere Übernahme der Daten nach HISinOne-EXA reibungslos ermöglichen sollen. Um zu verhindern, dass während der Migrationsphase wieder fehlerhafte Datensätze angelegt werden, wurden zahlreiche Trigger implementiert, die die Daten soweit möglich automatisch korrigieren und wo dies nicht möglich ist, die Eingabe fehlerhafter Datensätze verhindern. Zudem wurde eine Möglichkeit geschaffen, um die Absolventen des Staatsexamens Lehramt nach POS-GX zu importieren, so dass diese in der Studierendenstatistik mit aufgeführt werden.

2.6.6 Promovierendenverwaltung (docDaten)

Die seit 2010 in Betrieb befindliche Promovierendenverwaltung docDaten ist eine Eigenentwicklung der Stabsstelle Projekte & Prozesse, die im Auftrag der Universitätsleitung implementiert wurde. Das Berichtsjahr war vor allem gekennzeichnet durch Konsolidierung

der Funktionen. Inzwischen arbeiten alle Promotionsbüros mit docDaten, ca. 4.000 aktive Promotionen werden verwaltet. Dies erfordert Support für die Promotionsbüros, die Graduiertenschule und die Endanwender (Promovierende, Betreuer) des Systems, der umfangreich geleistet wurde.

Da die Universitätsleitung bislang die dauerhafte Betreuung von docDaten noch nicht sichergestellt hat, wurde in der zweiten Jahreshälfte begonnen, sich um eine Verstetigung der Betreuung zu bemühen.

2.6.7 Stipendienverwaltung (gStip)

Die Entwicklung der generellen Stipendienverwaltung wurde 2015 fortgeführt. Besonderer Augenmerk wurde darauf gelegt, die Erstellung der Statistik des Deutschlandstipendiums für das Statistische Landesamt durch die Fachanwender zu vereinfachen. Dies umzusetzen war aufwendig, da die Vergabe an der FAU grundsätzlich semesterbasiert erfolgt, die Statistik aber jahresweise zu liefern ist. Auch die im Vorjahr erhobenen Spezifikationen für das Oskar-Karl-Forster-Stipendium wurden in gStip abgebildet.

Mitte des Jahres wurde der erste Bewerbungszeitraum für das Deutschlandstipendium erfolgreich mit dieser neuen Version von gStip durchgeführt. Im Nachgang wurden Review-Prozesse angestoßen, in deren Verlauf Rückmeldungen vor allem der Fachanwender aufgenommen wurden. Diese wurden daraufhin analysiert, priorisiert und in die Umsetzung überführt.

2.6.8 Veranstaltungsverwaltung (VV)

Die Veranstaltungsverwaltung in „mein campus“ ist eine Eigenentwicklung des RRZE. Nachdem im Vorjahr Erweiterungen für die Medizinische Fakultät umgesetzt wurden, standen in diesem Jahr Detailverbesserungen im Vordergrund, die vor allem der vereinfachten Administration dienen. Die für die Medizinische Fakultät nötigen Zugangsvoraussetzungen für die Teilnahme an Veranstaltungen (z.B. mindestens in Semester X und bestandene Prüfung Y) sind nun besser verwaltbar. Auch erfolgt die Zuordnung von vordefinierten Zulassungsvoraussetzungen zu den jeweiligen Veranstaltungen jetzt automatisiert.

2.6.9 Angebotskalkulation (AK)

Die vom Fachreferat F1 (Drittmittel und Rechtsangelegenheiten) der Zentralen Universitätsverwaltung beauftragte Angebotskalkulation – ebenfalls eine Eigenentwicklung des RRZE – wurde weiterbetrieben und verbessert. Browsergestützt werden in dieser Anwendung die relevanten Daten der Projekte (u.a. Personal- oder Sachkosten) erfasst und so aufbereitet,

dass zum einen ein schneller Überblick über den Kostenrahmen des Projekts gegeben wird, zum anderen die Voraussetzungen zur Dokumentation der Trennung zwischen wirtschaftlicher und nicht-wirtschaftlicher Tätigkeit erfüllt sind.

2.6.10 Personalverfahren (VIVA-PRO / DIAPERS)

Da der technische Betrieb des Fachverfahrens in München geleistet wird, ist das RRZE hier nunmehr ausschließlich Empfänger von Daten über die VIVA-Exportschnittstelle. Für interne Schulungen in Bezug auf VIVA ist das Fachreferat P1 der Zentralen Universitätsverwaltung zuständig.

Das frühere Stellen- und Personalverwaltungssystem DIAPERS wird noch an wenigen Arbeitsplätzen in Form einer VMWare genutzt. Es dient ausschließlich als Auskunftssystem für Altfälle und historische Angaben. Schreibende Änderungen sind nicht mehr möglich. Neben der VMWare-Variante wurden alle relevanten Daten auch in Excel-Listen überführt, die der Personalabteilung und z.B. der Poststelle zur Verfügung stehen.

2.6.11 Ressourcenverfahren

Umstellung der Zugangskennungen

Zum Haushaltsjahreswechsel 2014/2015 wurden die Zugangskennungen zu den großen Ressourcenverfahren HIS-FSV (MBS), HIS-FSV (IVS) und HIS-COB umgestellt (FSV steht für Finanz- und Sachmittelverwaltung). Die neuen Zugangskennungen (sog. RV-Kennungen) werden im Identity Management System (IdMS) verwaltet und vollautomatisch in den jeweils passenden Verfahren bereitgestellt. Über Ausprägungen kann gesteuert werden, welche Anwendungen über CITRIX grundsätzlich zur Verfügung gestellt werden. Die feinere Rechtevergabe auf Buchungsstellen erfolgt weiterhin direkt in HIS-FSV (MBS).

Bei ablaufenden Beschäftigungsverhältnissen werden die RV-Kennungen seit 2015 auch vollautomatisch deaktiviert.

Hotline für Ressourcenverfahren

Die Hotline ist als erste Anlaufstelle für alle Ressourcenverfahren und per E-Mail und Telefon erreichbar.

Premium-Support durch HIS e.G.

Der Premium-Supportvertrag mit der HIS e.G. (ehemals HIS GmbH) wurde weiter intensiv für die Unterstützung der Betreuung der Verfahren HIS-FSV(MBS), HIS-FSV(IVS) und HIS-COB sowie für hausinterne Schulungen durch die HIS e.G. genutzt.

Finanzbuchhaltung HIS-FSV (MBS) (MBS = Mittelbewirtschaftungssystem)

Wie in den Vorjahren stieg die Anzahl der dezentralen Kennungen des Buchungssystems im Berichtsjahr weiter an. Zwar konnten im Rahmen der Neuvergabe viele nicht mehr aktive Nutzer identifiziert und deren Kennungen entfernt werden, dennoch wurden im Jahre 2015 nach der Umstellung auf RV-Kennungen 251 neue Kennungen eingerichtet und 153 gelöscht. Die Anzahl der Nutzer lag im Januar 2015 bei 608 und im Dezember 2015 bei über 704 Kennungen.

Schwerpunkte in der Betreuung lagen bei der Verfeinerung der Programmpauschalenumatik und der Erstellung der universitätsinternen Dokumentation des Verfahrens.

Anlagenbuchhaltung HIS-FSV (IVS) (IVS = Inventarisierungssystem)

Der Betrieb der Anlagenbuchhaltung läuft im Regelbetrieb. Es gab keine erwähnenswerten Vorkommnisse. Schwerpunkte in der Betreuung lagen in der Erweiterung der universitätsinternen Dokumentation des Verfahrens.

Kosten-Leistungs-Rechnung (KLR)

Das Controllingverfahren HIS-COB (COB = Controllingbaustein) läuft technisch im Regelbetrieb.

Die Entwicklung des KLR-HPP (HPP = Haushaltsplanungsprozess) wurde abgeschlossen und der Regelbetrieb für Vollzeitäquivalente (VZÄ) konnte aufgenommen werden. Es wurden erste Daten in COB bereitgestellt.

Telefonabrechnung (TAS)

Der Import der Daten von den Telefonanlagen in das Verfahren zur Abrechnung von Telefongesprächen (TAS) wurde in enger Abstimmung mit dem Hersteller Systranet vollständig neu implementiert und für die kommenden neuen Abrechnungsmodalitäten besonders bei Privatgesprächen vorbereitet. Insbesondere läuft der Import jetzt automatisch – insofern Daten von den Telefonanlagen abrufbar sind.

Technische Betreuung Hochschulwahl

Die Zuständigkeit für die technische Unterstützung der Hochschulwahl wurde an einen neuen Kollegen übertragen und lief reibungslos.

Finanzstatistik

Für die Rohdatenbereitstellung der Finanzstatistik (Quartals- und Jahresstatistiken) wurde ein Werkzeug (HP-FINS) verfeinert, das den Abruf aus HIS-FSV(MBS) erleichtert.

Für die Erstellung der Jahresstatistik 2015 wurden umfangreiche Datenaufbereitungen, Kostenverteilungen (z.B. der auf Gebäudekostenstellen gebuchten Beträge) und eine Unterstützung bei der Aggregation der Daten aus verschiedenen Quellen (HIS-FSV (MBS), Personalkosten, Daten des Bauamts) vorgenommen und eine Ausfüllhilfe geschaffen.

Datenintegration / FAU_STAMM

Für den Abgleich und Datenaustausch zwischen den Ressourcen-Datenbanken wurde die Arbeit an der zentralen Datenbank (FAU_STAMM) weiter intensiviert, dokumentiert und in den Routinebetrieb übernommen. Weitere Datenbanken konnten angebunden werden (z. B. G-OTRS, Gebäudedaten für HIS-COB) und einige Anbindungen konnten zumindest teilweise modernisiert werden (z. B. Gebäudekostenstellen für HIS-FSV (MBS), F1-Aktenverwaltung).

Für das Monitoring und die Qualitätssicherung wurden Informationen gesammelt, um eine Implementierung in 2016 vorzubereiten.

2.6.12 Behördennetzzugang

Die Abteilung Datenbanken und Verfahren des RRZE betreibt eine Registrierungsstelle der Bayerischen Verwaltungs-PKI (Public Key Infrastructure), bei der Zertifikate insbesondere für den Zugang zu geschützten Anwendungen sowie Webangeboten im Bayerischen Behördennetz beantragt werden können. Auch das Zugangsmanagement für die Vergabe individueller Berechtigungen zum Zugriff auf bestimmte Anwendungen im Behördennetz wird von der Abteilung DBV verwaltet.

Vor allem die Zentrale Universitätsverwaltung nutzt solche Anwendungen im Behördennetz hauptsächlich in den Bereichen Personalwesen (VIVA-PSV), Haushalt (IHV, KABU) sowie Prüfungsverwaltung für die Staatsprüfungen der Lehramts- und Medizinstudierenden (ESO-VES bzw. SUPRA-Med).

Da im Jahr 2015 die bayernweit zentral zur Verfügung gestellte Middleware für den Zugang zum Behördennetz geändert wurde, musste ein Großteil der Zertifikate erneuert und alle lokalen Installationen ersetzt werden.

Im Berichtsjahr existierten 170 Teilnehmerzertifikate und zwei Funktionszertifikate (Jura und Rechtsmedizin) für den Zugang zum Behördennetz.

2.7 Hardwarebeschaffungen

Für Hardwarebeschaffungen 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).

2.7.1 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 Finanzbuchhaltung der FAU (H4) 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 Erlanger IT-Betreuungszentren Innenstadt (IZI) und Halbmondstraße (IZH), über das IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) oder vom EDV-Team des Campus Regensburger Straße in Nürnberg betreut werden, gilt: Alle IT-Beschaffungen sind vor der Bestellung mit dem für sie zuständigen Betreuungszentrum abzusprechen, das bei Bedarf auch Mithilfe bei den Bestellungen leistet.
- Mit jeder Rechner-Beschaffung ist eine Microsoft Windows-Basis-Lizenz (Qualifizierendes Betriebssystem) als Voraussetzung eines Upgrades auf ein FAU- / RRZE-Windows und der Integration in die FAU-IT-Infrastruktur zu erwerben.

Das RRZE wird dafür Sorge tragen, dass immer gültige Rahmenverträge für die wesentlichen IT-Komponenten bestehen.

2.7.2 Ausschreibungen und Rahmenverträge

Die Universität Erlangen-Nürnberg, vertreten durch das RRZE, führt seit 2005 in Zusammenarbeit mit anderen Universitäten und Hochschulen in Bayern EU-weite Hardwareausschreibungen durch.

Gründe für diese Ausschreibungen:

- 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.

Vorteile der durch die Ausschreibungen entstandenen Rahmenverträge:

- Beschaffungen können direkt über die vom RRZE zur Verfügung gestellten Preislisten, Bestellformulare und / oder Online-Shop-Portale getätigt werden.
- Bei Einzelbeschaffungen entfällt für die Hochschuleinrichtungen der personelle und zeitliche Aufwand zur Typen-, Hersteller- und Lieferantenauswahl.
- Es müssen keine Vergleichsangebote eingeholt werden.
- Dies betrifft auch Beschaffungen und Anträge größeren Umfangs, z.B.: CIP, WAP und IT-Anträge.
- Die Geräte sind nach technischen Gesichtspunkten ausgewählt, und die Einrichtungen der FAU werden vom RRZE bei der System- / Softwareinstallation und bei der Integration in die IT-Infrastruktur der FAU sowie bei Reparaturen und Ausbauten unterstützt

Die Rahmenverträge für die Ausstattung von Computerarbeitsplätzen inklusive gängigem Zubehör umfassen PCs, Workstations, Bildschirme, Drucker, Peripherie, Notebooks und Apple-Produkte. Zur Beschaffung von (de)zentraler Infrastruktur kann auf Rahmenverträge über Server (X86-Systeme) und Peripherie, Netzwerkkomponenten und Beamer (falls gewünscht auch mit kompletter Installation) zugegriffen werden.

Bei der Auswahl der Geräte und Konfigurationen spielen nicht nur technische, sondern auch wirtschaftliche Aspekte eine wichtige Rolle. Zum Einsatz kommen qualitativ hochwertige und langlebige Markenbauteile, um dadurch eine möglichst große Kontinuität der Hardware bei den Lieferungen zu erreichen. Eine wirtschaftliche Betrachtung erfolgt nicht nur für die Beschaffung, sondern auch für den Betrieb der Geräte über den gesamten Lebenszyklus (Total Cost of Ownership (TCO), Minimieren des Administrationsaufwands).

Allen Systemen ist gemeinsam, dass sie mit Garantieleistungen erworben werden, die über die üblichen und bekannten Leistungen bei privaten Beschaffungen hinausgehen. So umfasst die Garantielaufzeit je nach Gerätetyp und Anforderung drei bzw. bis fünf Jahre – ein Vor-Ort-Service am nächsten Arbeitstag inklusive, soweit erforderlich und sinnvoll. Damit lassen sich im Reparaturfall Zeit, anfallender Aufwand und die Kosten minimieren. Die Angebote sind deshalb nicht mit Angeboten von Supermärkten oder ähnlichen Anbietern vergleichbar.

2.7.3 Ausschreibungen und Rahmenverträge – 2015

Seit vielen Jahren werden an Universitäten und Hochschulen bayernweit gemeinsam nationale und EU-weite Ausschreibungen durchgeführt, die auf die Beschaffung der IT-Infrastruktur ausgerichtet sind. Das Ergebnis sind umfangreiche Rahmenverträge mit IT-Herstellern und -Lieferanten, die u.a. eine wirtschaftliche Beschaffung der IT-Ausstattung mit standardisierten Produkten ermöglichen.

Ein seit nunmehr über zehn Jahren eingespieltes und erfahrenes „Ausschreibungs-Kernteam“, das sich aus Kollegen der Universitäten Augsburg, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg und Würzburg sowie den Hochschulen Ansbach, Coburg und München zusammensetzt, erstellt die Ausschreibungsunterlagen, organisiert dazu ggf. Markterkundungen und bayernweite Teilnehmerumfragen und führt unter der Federführung des Referats Einkauf der Universität Würzburg die offenen EU-weiten Ausschreibungen durch.

Im Jahr 2015 führte das RRZE mit anderen Universitäten und Hochschulen eine Ausschreibung zur Beschaffung von Servern (X86-Systeme) und Peripherie durch. Ansonsten konnten alle IT-Hardware Rahmenverträge aus den Vorjahren fortgeführt werden.

Arbeitsplatzcomputer, Workstations und Peripherie

Laufzeit: 1. Januar 2015 bis 31. Dezember 2016

Vertragspartner: Bietergemeinschaft mit dem lokalen FAU / RRZE-Vertragspartner, der Raphael Frasch GmbH in Erlangen-Tennenlohe

Portfolio: Arbeitsplatz-PCs und -Workstations inklusive benötigter Peripherie wie Displays, DIN-A4-Drucksysteme (Drucker, Multifunktionsgeräte), Scanner und weiteres übliches Zubehör (USB-Sticks, externe Festplatten, Adapter, Kabel, Tastaturen, Mäuse) sowie diverse kostenpflichtige Dienstleistungen vor Ort.

Notebooks und tragbare Systeme mit Zubehör

Laufzeit: 1. Januar 2013 bis 31. Dezember 2016

Vertragspartner: Dell GmbH Deutschland, Standort Halle

Portfolio: Notebooks, mobile Grafik-Workstations etc. (inklusive Zubehör)

Der am 1.1.2013 gestartete Vertrag mit der Dell GmbH, Deutschland zur Beschaffung von Notebooks und tragbaren Systemen läuft noch bis zum 31.12.2016. Erste Vorbereitungen für eine neue Ausschreibung im zweiten Halbjahr 2016 erfolgten bereits Ende 2015.

Apple-Produkte

Laufzeit: 1. November 2014 bis 31. Oktober 2018

Vertragspartner: CANCOM GmbH, Jettingen-Scheppach

Portfolio: Das komplette Apple-Hardwareportfolio einschließlich enthaltener Supportleistungen wie Apple CarePacks oder Garantieleistungen durch den Vertragspartner über drei bzw. fünf Jahre (CANCOM Care PickUp & Return) und zusätzliche optionale kostenpflichtige Services und Dienstleistungen vor Ort.

Server und Server-Peripherie

Laufzeit: 1. Januar 2016 bis 31. Dezember 2020

Vertragspartner: Bechtle GmbH, IT-Systemhaus Nürnberg

Portfolio: Server und Server-Peripherie des Herstellers Hewlett-Packard Enterprise (HPE). Der DFG-Vertrag mit dem Hersteller Hewlett-Packard lief zum 31.12.2014 aus. Deshalb führte die DFG im August 2014 eine deutschlandweite Beteiligungs- und Bedarfsumfrage für eine neue Server-Ausschreibung durch. Das RRZE hatte für die FAU die geforderten Informationen an die DFG weitergemeldet und eine Teilnahme zugesagt. Da die Ausschreibung erst Anfang Dezember 2014 von der DFG veröffentlicht wurde, lagen dem RRZE zum Jahreswechsel 2014/15 keine Ergebnisse vor, sondern lediglich die Information über Verzögerungen bis zum Start eines neuen Vertrags. Anfang März 2015 teilte die DFG völlig überraschend allen Einrichtungen mit, dass die Ausschreibung aufgehoben wird und die DFG zudem künftig nur noch Ausschreibungen für den eigenen Bedarf durchführen wird. Die Universitäten Augsburg, Bamberg, Erlangen-Nürnberg und Würzburg setzten sich daraufhin noch im März 2015 zusammen, um schnellstmöglich eine eigene Ausschreibung durchzuführen und parallel dazu eine Umfrage über die Teilnahme weiterer Einrichtungen in Bayern an dieser Ausschreibung zu starten. Die Veröffentlichung der EU-weiten Ausschreibung erfolgte im September 2015, der rechtskräftige Zuschlag wurde im November 2015 an die Bechtle GmbH, IT-Systemhaus Nürnberg erteilt.

Beamer und Medientechnik

Laufzeit: 1. Oktober 2014 bis 30. September 2018

Vertragspartner: MR Datentechnik Vertriebs- und Service GmbH, Niederlassung Würzburg

Portfolio: Beamer (EPSON, NEC usw.) für den mobilen Einsatz und für Festinstallationen in Seminarräumen und Hörsälen, Projektionstechnik und Zubehör, Medientechnik der Hersteller Extron und Crestron, die seit vielen Jahren bei den teilnehmenden Einrichtungen installiert ist sowie abrufbare Dienstleistungen (bspw. komplette Installationen aller Geräte vor Ort).

Kopierer und Kopierwesen

Laufzeit: 1. August 2014 bis 31. Juli 2019

Die Verwaltung der FAU hat mit der Mittelständischen Organisationsgesellschaft mbH (MOG-MBH), Nürnberg einen Vertrag zur Erbringung von Kopier- und Druckleistungen abgeschlossen, der am 1.8.2014 in Kraft getreten ist. Informationen hierzu sind über die internen Webseiten der FAU zugänglich: www.zuv.fau.de/universitaet/organisation/verwaltung/zuv/verwaltungshandbuch/kopierwesen/

Produktgruppen	Hersteller	Lieferant, Ort	Laufzeit bis	Beteiligte Universitäten & Hochschulen	Ausschreibung
PCs, Workstations	Fujitsu Technology Solutions	Raphael Frasch GmbH ER-Tennenlohe	31.12.2016	6 Unis, 12 HS in Bayern, darunter FAU / RRZE, bis 31.12.2015 inklusive UK Erlangen	EU: 2014 S 177-312539 EU: 2015 S 001-000471
Displays, TFT	Fujitsu, LG, NEC				
Drucker und Multifunktionsgeräte (DIN A4)	Lexmark				
Notebooks	Dell	Dell GmbH Deutschland Halle	31.12.2016	6 Unis, 8 HS in Bayern, darunter FAU / RRZE	EU: 2012 S 183-300597 EU: 2012 S 241-395975
x86-Server-systeme	Hewlett-Packard	Bechtle GmbH Nürnberg	31.12.2020	7 Unis, 8 HS in Bayern, darunter FAU / RRZE	EU: 2015 S 169-307951 EU: 2015 S 248-451630
Apple-Produkte	Apple	Cancom GmbH Jettingen-Scheppach	31.10.2018	Alle Unis und fast alle HS in Bayern inkl. FAU / RRZE	EU: 2014 S 078-135226 EU: 2014 S 156-280500
Beamer, Projektoren	www.rrze.fau.de/dienste/hardware/beschaffung/beamer/	MR-Daten-technik Würzburg	30.9.2018	5 Unis, 9 HS in Bayern, darunter FAU / RRZE	EU: 2014 S 102-178401 EU: 2014 S 176-310645
Netzwerk-komponenten	Cisco, HP und weitere Hersteller	unterschiedlich	unterschiedlich	Klinikum M, LRZ, A, FAU / RRZE, div. HS, Staatl. Bauamt, ...	z.B.: EU: 2010 S 134-205931
Kopierer und Kopierwesen	MOG-MBH (TA, UTAX, Kyocera)	Laufzeit vom 1.8.2014 bis 31.7.2019 www.fau.de/universitaet/organisation/verwaltung/zuv/verwaltungshandbuch/kopierwesen/			
Dienstliche mobile Kommunikation	vodafone	Der Freistaat Bayern hat mit dem Anbieter vodafone einen Vertrag für die dienstliche mobile Kommunikation abgeschlossen, der für alle Einrichtungen in Bayern verbindlich ist. www.fau.de/universitaet/organisation/verwaltung/zuv/verwaltungshandbuch/TK-Anschluesse/			

Die im Jahr 2015 gültigen Rahmenverträge

Das RRZE unterstützt diesen Vertrag durch Integration der Systeme in das Datennetz der FAU und im Bereich Datensicherheit und Datenschutz.

Mobile Kommunikation

Der Vertrag zwischen dem Freistaat Bayern und Vodafone zur mobilen Kommunikation erlaubt den Einrichtungen, für die dienstliche mobile Kommunikation auf Vodafone-Tarife auch ohne Smartphone (SIM-Karte, Mobilfunk / Datentarif) zuzugreifen. Informationen hierzu sind über die internen Webseiten der FAU zugänglich: www.zuv.fau.de/universitaet/organisation/verwaltung/zuv/verwaltungshandbuch/TK-Anschluesse/

2.7.4 Neue Produkte 2015

Intel Core-i Prozessoren, 5th und 6th Generation (Broadwell und Skylake)

Wie bereits 2014 vermutet, startete Intel zum Jahresbeginn 2015 seine „Interims-Prozessor-Generation“ Core-i-5th-Generation (Broadwell) und damit verbunden brachten viele Hersteller hauptsächlich Produkte im Bereich mobiler Systeme auf den Markt.

Der seit langem angekündigte Umstieg auf eine komplett neue Prozessor- / Chipsatz-Architektur Core-i-6th-Generation (Skylake) begann bei Intel und den Hardwareherstellern im 4. Quartal 2015, nachdem im August während der Berliner Funkausstellung die ersten Geräte vorgestellt worden waren.

Bei PCs und kleineren Workstations (Entry Level) und auch bei mobilen Systemen wie Notebooks, mobilen Grafik-Workstations und Tabletsystemen waren die ersten Geräte seit Oktober / November 2015 verfügbar. Intel und die Hersteller starteten zunächst mit einer eingeschränkten Auswahl bei Prozessoren (Core-i und Core-m der Leistungsklasse 3, 5 und 7), inklusive verschiedener Komponenten. Neben den neuen leistungsstärkeren Prozessoren mit integrierter Grafik (4k usw.), schnelleren Arbeitsspeichern (DDR4, 2.133 MHz, bis zu 64 GB RAM bei 4 Steckplätzen) war die Einführung einer neuer SSD-Technologie (M.2 Module mit SATA- und / oder PCIe-Schnittstelle) sicher einer der spannendsten Neuerungen, versprachen die Hersteller damit noch schnellere Zugriffsgeschwindigkeiten im Vergleich zu herkömmlichen Festplatten und SSDs. Nicht vergessen werden dürfen die Anstrengungen der Hersteller stromsparendere Komponenten (Prozessoren, Chipsätze, Dispalys etc.) trotz Leistungserhöhung zu entwickeln.

Umwelt, Green-IT, Ergonomie

Die Hersteller von Computern, Bildschirmen usw. achten neben einer Leistungserhöhung bei Geräten, Komponenten und Bauteilen seit Jahren verstärkt auch auf Aspekte wie Stromverbrauch. Dies wird von der amerikanischen Gesetzgebung verlangt und ist durch eine entsprechende Zertifizierung von Geräten und Baugruppen nachzuweisen (z.B. Energy

Star, EPEAT). Eine Zertifizierung nach europäischen oder deutschen Vorgaben (z.B. Blauer Engel) wird von den weltweit agierenden Herstellern nur produktbezogen durchgeführt, d.h. man findet mit einem „Blauen Engel“ zertifizierte Produkte häufig im Bereich der Drucker- und Multifunktionsgeräte.

Einen wichtigen Beitrag kann auch der Anwender leisten, indem er den Stromverbrauch der Geräte über angepasste BIOS-Einstellungen und Einstellungen beim verwendeten Betriebssystem reduziert. Hier sind neben Administratoren auch die Benutzer der Geräte in der Pflicht, sich darüber Gedanken zu machen, ob beispielsweise Computer und Peripherie rund um die Uhr laufen müssen statt etwa 220 Arbeitstage bei 10 Stunden Anwesenheit (inkl. Pausen) pro Jahr (8.760 Stunden im Vergleich zu 2.200 Stunden pro Jahr).

Betriebssystem, Microsoft Windows

Der Fokus des RRZE bei Installationen und Support von Standardarbeitsplatzrechnern lag 2015 weiterhin auf Windows 7/8. Dabei wurden vor allem entsprechende Werkzeuge zur Anpassung, Bereitstellung und Verteilung von Software (Betriebssystem, Anwendersoftware usw.) inklusive Bereitstellung von Softwareupdates weiterentwickelt und optimiert. Aufgrund einer jahrelangen Beschaffung langlebiger Produkte der Hersteller aus dem Business- / Professionalbereich (Intel Image-Stable-Platform) und nicht aus dem Consumerbereich konnten und können entsprechende Routinen schnell angepasst und damit Windows-Installationen effektiv und wirtschaftlich auf Systemen neuester wie auch älterer Generationen ausgebracht werden (vgl. S. 82, Windows-Server).

Apple

Auch Apple erfreute seine Fans 2015 mit einer neuen Generation des MacBook Air (11“ und 13“), dem Start des MacBook 12“ und des großen iPads Pro (12,9“), der Überarbeitung verschiedener Produkte wie den MacBooks Pro 13“ und 15“, den iMacs 21,5“ und 27“ sowie dem iPad mini 4. Im Herbst 2015 starteten der iMac 21,5“ mit 4k Retina-Auflösung (4.096 * 2.304), das iPhone 6s sowie das iPhone 6s Plus. Der Mac Pro (12-2013) und der Mac mini (10-2014) blieben unverändert.

Dell (Notebooks)

Dell hatte im ersten Quartal 2015 begonnen, seine Notebookmodelle der Latitude-Familie zu erneuern und diese ebenfalls mit den Intel Core-i Prozessoren, 5th Generation (Broadwell) auszustatten. Bei mobilen Workstations der Precision-M-Familie erfolgte dieser Umstieg nicht.

Mit dem Start der komplett neuen Intel Prozessor- / Chipsatz-Architektur Core-i 6th Generation (Skylake) erfolgte im vierten Quartal 2015 der große Umstieg. Dies bedeutete bei fast allen Systemen ein Upgrade auf die neueste Intel-Plattform und zugleich neue Produkte. Der Roll Out zieht sich noch weit in das Jahr 2016.

Um im Dschungel der Bezeichnungen nicht den Überblick zu verlieren, hatte Dell 2011 seine Geräte einheitlich durchnummeriert und 2015 lediglich die Bezeichnung der Notebooks „hochgezählt“. Bei Dells Latitude-Notebooks bezeichnen der Buchstabe die Notebookfamilie (z.B.: E bedeutet ePort Dockingoption), die erste Ziffer die Modellreihe (Latitude 3000, E5000, E7000), die zweite Ziffer die Größe des Displays und die letzten beiden Ziffern die Generation der Notebooks (Beispiel: Latitude E5270, E5470, E5570).

Neben der individuellen Konfiguration der meisten mobilen Systeme (Prozessor, Arbeitsspeicher, Festplatte / SSD, Akku-Größe, hintergrundbeleuchtete Tastatur, integrierte WWAN-Karte usw.), wurde das bereits 2009 eingeführte Docking- und Netzteilkonzept weitergeführt. Dieses Konzept hat sich seit vielen Jahren als eine sehr wirtschaftliche Lösung erwiesen, da seit 2009 Notebooks der Dell Latitude E- und Precision M-Familie über eine einheitliche, kompatible Dockingstation betrieben werden können. Die Kompatibilität der Netzteile bei Dell Latitude- und Precision-Notebooks reicht sogar bis 2003 zurück. Dieses Dockingkonzept will Dell auch 2016 beibehalten.

Fujitsu (Arbeitsplatzrechner, PCs, etc.)

Da nicht nur Fujitsu sondern auch viele andere Hersteller bei Arbeitsplatzrechnern erst mit der Einführung der neuen Intel Prozessor- / Chipsatz-Architektur Core-i 6th Generation (Skylake) ihre Produktpalette erneuerten, waren bis Ende 2015 Rechnertypen mit Intel Core-i Prozessoren, 4th Generation (Haswell) bestellbar, die bereits Mitte 2013 eingeführt wurden.

Bei Fujitsu ist das Thema Green-IT seit Langem ein wichtiger Faktor der Unternehmensphilosophie, was sich bei den neuen Produkten widerspiegelt. Dazu zählen neue effizientere Netzteile, die besonders auch im unteren Leistungsbereich mit einem höheren Wirkungsgrad arbeiten. Diese Netzteile sind bei einigen Geräten als Typ E85+, E90+ und (neu) E94+ (bis zu 94% Wirkungsgrad) verfügbar. Beim neuen Standarddesktop (Small-Form-Factor) ESPRIMO D756 / D956 sind alle Schnittstellen nach außen direkt auf dem Mainboard angebracht. Das erspart der Umwelt zuliebe Kabel und Steckverbindungen.

Peripherie (Bildschirme, Displays, DIN-A4-Drucker, Multifunktionsgeräte)

Bildschirme am Arbeitsplatz werden immer größer, was sich in den Beschaffungszahlen von 24“-Monitoren widerspiegelt. 19“- und 20“-Displays spielten 2015 nur noch eine Nebenrolle. Mit den hochauflösenden Apple-iMac-Displays tauchten 2015 auch vermehrt Bildschirme auf, die eine höhere Auflösung als die bekannten ,1.920 * 1.200‘ oder ,1.920 * 1.080‘ darstellen können.

DIN A4 Drucker und Multifunktionsgeräte: „Kosteneinsparung und damit verbunden energieeffizientere Geräte“ waren auch 2015 wieder ein Thema. Weitere wichtige Faktoren waren nach wie vor Wirtschaftlichkeit und Kompatibilität von Verbrauchsmaterial bei Druckern und Multifunktionsgeräten, die bei allen Ausschreibungen und Rahmenverträgen eine große Rolle spielten.

2.8 Software

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

Daneben steht aus den Verträgen die Software zum Teil auch zur privaten Nutzung zur Verfügung (vgl. S. 70, 2.8.2 Private Nutzung – Software für Studierende und Beschäftigte).

2.8.1 Dienstliche Nutzung – Software für Hochschulrechner

Lizenzpflichtige Software wird zum dienstlichen Einsatz in Forschung und Lehre erworben. Das RRZE beschafft lizenzpflichtige Software auch in Kooperation mit anderen Hochschulen und über Bundes- und Landesverträge. Diese Lizenzen werden als Nutzungsrechte (über die Preisliste des RRZE) in der FAU und – soweit dies die Verträge erlauben – in der Region weitergegeben. Die Software darf nur zur dienstlichen Nutzung für Forschung und Lehre auf Hochschulrechnern eingesetzt werden.

Das RRZE stellt diese Software nur noch über den Softwaredownloadserver „lsd“ (licensed software distribution) bereit. Softwareprodukte, die nicht zentral über das RRZE verfügbar sind, können nach Freigabe durch das RRZE direkt von den FAU-Einrichtungen im Softwarefachhandel oder bei den Softwareherstellern beschafft werden.

Kennzahlen der Softwarebeschaffung und -Verteilung zur dienstlichen Nutzung im Jahr 2015

55	Hersteller
138	Produkte
262	Artikel
4.957	Nutzungsverträge
1.145	Lieferadressen
3.373	Buchungssätze
427	Kontaktpersonen

Adobe Desktop Apps

Das Softwareunternehmen Adobe bietet neue Versionen der meisten seiner Produkte nur noch als personengebundene Mietlizenzen an („Creative Cloud“), die für Hochschulen aber ungeeignet sind.

Nach langen Verhandlungen kann das RRZE die aktuellen Adobe-CC-Produkte in Form von „Adobe Desktop Apps“ als Einzelplatzinstallation ohne Cloud-Funktionalität anbieten. Ende 2015 sind nur Einrichtungen der FAU und der TH Nürnberg bezugsberechtigt. Der Einsatz

unterliegt sehr strengen Vorgaben durch Adobe bzgl. Installation und Dokumentation. Alle Details finden Sie unter Softwarepreisliste des RRZE: www.rrze.fau.de/dienste/konditionen/preise/software-lizenzen.shtml

2.8.2 Private Nutzung – Produkte zur privaten Nutzung für Studierende, Lehrende und Beschäftigte

Das RRZE hat für einige Softwareprodukte Verträge abgeschlossen, die auch die private Nutzung von Studierenden und Beschäftigten der FAU bzw. der dem RRZE angeschlossenen Hochschulen auf deren häuslichen privaten Rechnern erlauben. Die Abkürzung „fauXpas“ steht für „FAU eXtended personal application software“, also für „Produkte zur privaten Nutzung für Studierende, Lehrende und Beschäftigte“.

DreamSpark ist ein Programm der Firma Microsoft für Bildungseinrichtungen, bei dem die Ausrichtung speziell im Ausbildungsbereich liegt. Alle immatrikulierten Studierenden der FAU erhalten Zugang zum DreamSpark-Portal (www.rrze.fau.de/dienste/software/private-nutzung/dreamspark.shtml) und können die Produkte von DreamSpark-Standard nutzen. Studierende in den von Microsoft bestätigten MINT-Fächern (MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) erhalten erweiterte Berechtigungen für DreamSpark Premium, das einen breiteren Softwarekatalog umfasst. Da das Dreamspark-Portal von der Firma Kivuto im Auftrag von Microsoft betrieben wird, hat das RRZE keinen Einfluss auf die verfügbaren Produkte. Insbesondere werden in diesem Portal zeitweise auch (kostenpflichtige!) Angebote von Kivuto angezeigt. Lizenzierungen bzw. aufgeführte Konditionen sind deshalb ohne Empfehlung des RRZE!

Darüber hinaus können Studierende und Beschäftigte etliche lizenzpflichtige Softwareprodukte zu sogenannten Education(EDU)-Konditionen bei Softwarefachhändlern oder direkt beim Hersteller für die private, nichtkommerzielle Nutzung erwerben. Alle Details finden Sie unter: www.rrze.fau.de/dienste/software/private-nutzung/

2.8.3 Studisoft-Portal an der Universität Würzburg

Seit Anfang 2008 wird in Kooperation mit dem Rechenzentrum der Universität Würzburg (federführend) auch eine Softwareverteilung über einen Softwarewebshop angeboten, an dem mittlerweile auch die Universität Passau, die Universität der Bundeswehr München und die Hochschulen Coburg, Kempten, München, Würzburg-Schweinfurt, die Technische Hochschule Ingolstadt, die Musikhochschule Würzburg und das Universitätsklinikum Würzburg teilnehmen. 2015 wurde darüber kostenfrei MS Office für Studierende und Mitarbeiter zur Verfügung gestellt sowie die CorelDraw-Suite kostenpflichtig für Studierende angeboten.

MS Office 365 ProPlus: Kostenfrei für Studierende und Mitarbeiter der FAU

Im Rahmen des Student Advantage Benefit-Programms können immatrikulierte Studierende sowie Beschäftigte der FAU kostenfrei MS Office Pro Plus auf Ihren privaten Geräten nutzen. Das Nutzungsrecht erlischt mit dem Ende der Hochschulzugehörigkeit. Enthalten sind die jeweils aktuelle Version von Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher und Access zur Nutzung auf privaten Geräten.

2.8.4 Pilotprojekt Software-Asset-Management (SAM)

Das RRZE nimmt an dem vom ZKI (Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e. V.) -initiierten Pilotprojekt Software-Asset-Management (SAM) teil. Dieses Pilotprojekt läuft seit 2014. Der Betrieb eines Software Asset Management-Systems (SAM) zur Überprüfung der korrekten Lizenzierung von Softwareprodukten und zu einer möglichen Einsparung von Lizenzen durch (lizenzrechtlich korrekte/s) Mehrfachnutzung / Weiterverwendung / Lizenzpooling wird wegen der stark zunehmenden Komplexität im Lizenzrecht nötig und trägt der Tatsache Rechnung, dass große Hersteller wie Oracle, IBM und auch Microsoft inzwischen auch bei Hochschulen und Universitäten Lizenzierungsaudits bzw. Plausibilitätschecks durchführen. Dies erfordert den Einsatz eines datenbankgesteuerten Tools.

Nach anfänglich neun beteiligten Hochschulen hat sich der Kreis auf jetzt 14 erweitert. Es fanden mehrere Workshops statt, dazu monatliche Telefonkonferenzen und es gibt eine zentrale Mailingliste.

Als Sprecher / Koordinator hat sich Wolfram Böhm der Hochschule Würzburg-Schweinfurt bereitgefunden. Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Teilnehmer engagiert am Pilotprojekt mitarbeiten, auch wenn ihnen in der Regel bisher von ihren Hochschulleitungen noch keine zusätzlichen Ressourcen zur Verfügung gestellt wurden. Das Pilotprojekt endet am 28.02.2017.

2.9 Zentrale Server- und Speichersysteme

Die Welt der zentralen Systeme ist einem ständigen Wandel unterworfen. Dominierten noch vor wenigen Jahren die 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, also einen Rechner, der Zugang zum Netz der FAU gewährt, 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.

2.9.1 Grundlagen des Rechnerbetriebs

Stabilität und gute Performanz der angebotenen Dienste sind nach wie vor die Hauptziele beim Betrieb eines Rechenzentrums, die durch eine Reihe gestaffelter Maßnahmen erreicht werden. Auf der untersten Ebene steht zuerst die Auswahl geeigneter Hardware. Sie muss bestimmten Qualitätsanforderungen wie „redundante Netzteile“, „gespiegelte oder im RAID-5 / 6-Verbund angeordnete Platten“ und „integrierte Überwachungsfunktionen“ genüge tun und nach verbindlichen Kriterien konfiguriert werden.

Durch diese Maßnahmen konnte das RRZE erreichen, dass es auch 2015 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“ und können damit im laufenden Betrieb getauscht werden.

2.9.2 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 normalerweise Ausfallzeiten einzelner Rechner 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 selten, dafür sind aber geplante Maßnahmen für Hardwareumbau oder Wartungsmaßnahmen umso häufiger. Damit diese Abschaltungen ohne merkbare Folgen bleiben, sind mehrere Techniken im Einsatz:

- **Hochverfügbarkeit**

Bei einer hochverfügbaren Konfiguration sind jeweils (mindestens) 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 aufwendig und oft extrem teuer ist, kommt sie am RRZE nur in wenigen Teilbereichen zum Einsatz, etwa bei Fileservern und dem Proxy-Dienst.

- **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.

- **Loadbalancing**

Ein im Netzwerk vorgeschalteter Loadbalancer 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 betroffenen Server verschickt. Stattdessen werden zukünftige Anfragen an die verbleibenden Server im Verbund weitergeleitet. Auf diese Art sind am RRZE beispielsweise die Webauftritte realisiert, die von einer größeren Anzahl von Maschinen bedient werden, die wiederum von einem gemeinsamen Speichersystem versorgt werden. Auch das für FAU-Mitarbeiter verfügbare Exchange-Groupwaresystem liegt „hinter dem Loadbalancer“ und ist somit, ähnlich den Webauftritten, hochverfügbar.

- **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 nicht aus. Für diese Fälle ist es wichtig, eine schnelle Reaktion zu gewährleisten. Zu diesem Zweck hat das RRZE 2015 auf die Systemüberwachungssoftware ICINGA gewechselt. Mehrere tausend darin hinterlegte Checks überprüfen die Funktion der Systeme und Dienste und schlagen im Fehlerfall mittels E-Mail und / oder SMS Alarm.

2.9.3 Betriebssysteme

In den vergangenen Jahren wurden am RRZE Entscheidungen getroffen, die in den nächsten Jahren richtungsweisende Auswirkungen auf die IT-Landschaft an der FAU haben werden. Diese Entscheidungen, wie die Konsolidierung von Betriebssystemen oder auch der Ausstieg aus dem Novell-Landesvertrag, sind mit weitreichenden technischen Maßnahmen verbunden und auch im Jahr 2015 noch nicht abgeschlossen. Betroffen von den Umbauten sind unter anderem Betriebssysteme, Verzeichnisdienste, Softwareverteilmechanismen, Druck- und Fileserver.

Unix, Solaris, Linux

Ubuntu als Server-Betriebssystem am RRZE im Einsatz

Getrieben vom Ausstieg aus dem bayernweiten Novell-Landesvertrag 2017 ist die Distribution Ubuntu für Linux-Installationen zum Standard geworden. Ubuntu ist eine kostenlose Linux-Distribution, die auf dem freien Betriebssystem Debian basiert und von einer großen freiwilligen Entwicklergemeinde und der Softwarefirma Canonical aktiv entwickelt wird. Die Server-Edition ist eine Abwandlung dieser Distribution, die verstärkt auf Sicherheit setzt und bei einer Standardinstallation auf eine grafische Oberfläche verzichtet. Die Ubuntu-Linux-Distribution zeichnet sich gegenüber anderen Linux-Server-Distributionen wie „SuSE Linux Enterprise Edition“ oder „Red Hat Enterprise Linux Server“ durch die kostenlose Verfügbarkeit und den ebenfalls kostenlosen Update-Support aus.

Die Infrastruktur der Linux-Server am RRZE besteht neben einer Autoinstallation, einem System zum zentralen Management der Serverkonfigurationen (aktuell: CFEngine, Ablöse durch saltstack wird aktuell geprüft), einer LDAP-Anbindung für PAM-Authentifizierung und einem zentralen Logserver auch aus diversen Monitoring Systemen (ICINGA, Munin, CNMonitor usw.). Bei der Einführung von Ubuntu musste parallel zu SLES die Infrastruktur für die oben genannten Systeme neu geschaffen bzw. entsprechend angepasst werden. Mittlerweile ist dies aber fast vollständig umgesetzt, so dass Neuinstallationen nur noch mit einem Ubuntu-Betriebssystem erfolgen. Ende 2015 hatte das RRZE bereits die Hälfte der über 200 ehemals unter SLES laufenden Server auf Ubuntu migriert.

Auch unseren Kunden legen wir nahe, bei aktuellen und künftigen Planungen auf diese Linux-Distribution zu wechseln. Für Novell-Produkte, die über das Ende des Landesvertrages hinaus betrieben werden, können keine vergünstigten Lizenzen über das RRZE mehr bezogen werden.

Novell, Windows

Durch den angestrebten Ausstieg aus dem Novell-Landesvertrag zum Oktober 2017 wird bis dahin auch der Betrieb aller Novell-Dienste (Verzeichnisdienst, Druck- / Fileserver, GroupWise etc.) eingestellt. Das betrifft ebenfalls den derzeit in Erlangen betriebenen Novell-Patch-Ser-

ver, der allen bayerischen Hochschulen, die am Novell-Landesvertrag teilnehmen, zur Verfügung steht. Ein Teilumzug des Novell-Patch-Servers für SLES Version 12 (und neuer) an das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) wurde 2014 abgeschlossen. Um einen kontinuierlichen Fluss der Patches zu gewährleisten, werden Patches für neue Versionen nicht mehr über den Erlanger Server bereitgestellt.

OS X

Durch die große Popularität von Apple-Produkten blieb auch 2015 die Nachfrage nach Unterstützung im Umgang mit Macs und deren Konfigurationsmöglichkeiten auf hohem Niveau. Als Managementsoftware hat sich das RRZE für die Casper Suite der Firma JAMF-Software LLC entschieden. Die Casper Suite ermöglicht über Policies eine zentrale Verwaltung der Rechner. So können zum Beispiel eine Software oder ein Drucker installiert, das Dock angepasst, Benutzeraccounts hinzugefügt oder Skripte (Bash, Perl, Python, Ruby) ausgeführt werden. Über den „Self-Service“ kann eine Policy auch für den Endbenutzer frei gegeben werden. So kann er selbst Software installieren oder aktualisieren, ohne dazu administrative Rechte zu haben. Eine Aufnahme von OS X Rechnern in die Active Directory zur indirekten Anbindung ans IdM ist problemlos möglich. Damit kann man sich mit seinem IdM-Benutzernamen und -Passwort auf dem Mac anmelden. Ein weiterer möglicher Einsatzzweck der Casper Suite ist die Fernwartung von Rechnern. Benötigt ein Anwender Hilfe, kann sich ein Support-Mitarbeiter mit dem Bildschirm des Anwenders verbinden und Hilfestellung leisten.

Mittlerweile kommen jährlich neue OS-X-Versionen auf den Markt. Um den damit verbundenen Supportaufwand bewältigen zu können, unterstützt das RRZE nur die jeweils aktuelle OS-X-Version und die beiden Vorgängerversionen. Im Berichtsjahr 2015 sind dies OS X El Capitan (10.11), OS X Yosemite (10.10) und OS X Mavericks (10.9).

Mit Apples Volume Purchasing Program (VPP) bietet das RRZE die Möglichkeit, Applikationen für iOS und OS X aus dem App Store zu beziehen und zentralisiert an Rechner oder Accounts zu verteilen.

iOS Developer University Program

Im Rahmen von Vorlesungen und Übungen oder Projekten zur Anwendungsentwicklung auf OS X oder iOS ist das RRZE die zentrale Schnittstelle zu allen Entwicklerprogrammen von Apple. Das RRZE hat für die Universität Verträge für alle verfügbaren Entwicklerprogramme von Apple (Apple Developer, iOS Developer University Program (iDUP) und iOS Enterprise Developer Program) abgeschlossen. Die Verwaltung der Accounts für Entwickler / Studierende, aber auch der Entwicklergeräte und Zertifikate liegt beim RRZE. Grundlage hierfür ist der 2012 geschlossene Vertrag zwischen dem RRZE und Apple.

2014 hat das RRZE mit Apple zusätzlich die Entwicklerprogramme iOS Developer Program, Mac Developer Program und iOS Enterprise Developer Program abgeschlossen und stellt diese für Projekte an der FAU zur Verfügung.

iBook des FAUmac-Teams

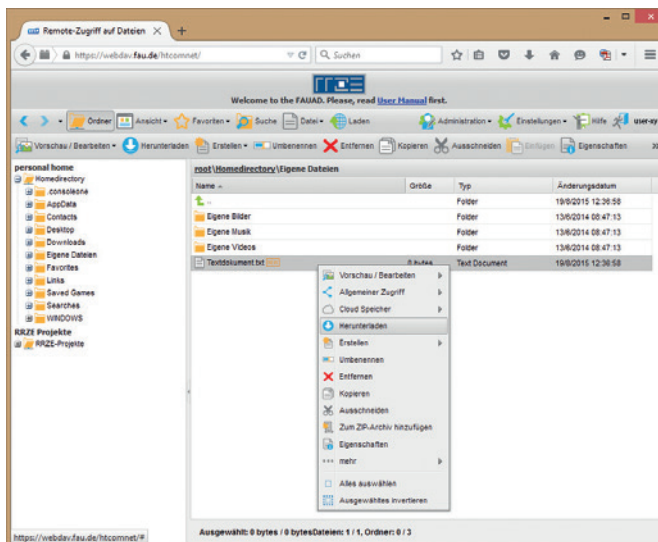
Aufgrund der anhaltenden Popularität von Apple-Produkten stieg auch an der FAU das Interesse an iMacs oder Macbooks und am RRZE entsprechend die Nachfrage nach professioneller Unterstützung. Unter dem Begriff „FAUmac“ wurde 2014 eine Plattform (faumac.rrze.fau.de) ins Leben gerufen, auf der sich Anwender, Interessierte und Profis austauschen und gegenseitig helfen können. Ein am RRZE ansässiges FAUmac-Team bietet seitdem eine Reihe von Dienstleistungen zum Umgang mit und zur Konfiguration von Macs an. Darüber hinaus wird im Halbjahresrhythmus ein iBook (faumac.rrze.fau.de/journal) herausgegeben in dem aktuelle Apple-Themen übersichtlich und einfach aufbereitet werden.

2.9.4 WebDAV-Zugriff

FAUAD.FAU.DE: Zusätzlicher WebDAV-Zugriff

Über WebDAV gibt es an der FAU seit 2015 eine weitere Möglichkeit auf das zentrale Homeverzeichnis und auf weitere Dateifreigaben zuzugreifen. Hierfür wird kein VPN benötigt, sondern der Zugriff auf die eigenen Dateien und Verzeichnisse erfolgt online über eine verschlüsselte https-Verbindung.

Microsoft Windows verwendet für den Zugriff auf Netzwerkordner das Netzwerkprotokoll Common Internet File System (CIFS). Da die hierfür notwendigen Kommunikationskanäle (Ports) sehr gerne von Viren, Würmern, Trojanern etc. genutzt werden, ist dieser Zugang von außerhalb der FAU aus Sicherheitsgründen per Firewall blockiert. Deshalb ist ein Zugriff auf



Die WebDAV-Oberfläche ist optisch eng angelehnt an die Verzeichnisstruktur des Windows-Explorers

CIFS-Dateiserver außerhalb des FAU-Netzes nur über VPN möglich. Das bedeutet, dass auf dem privaten PC oder dem mobilen Dienstgerät ein VPN-Client installiert und konfiguriert sein muss, um eine sichere Verbindung ins Universitätsnetzwerk aufbauen zu können. Ist der Pfad zur gewünschten Datei bekannt, kann anschließend unter Angabe der Login-Daten für diesen Server bzw. für diesen Dienst die Datei heruntergeladen oder bearbeitet werden.

Das WebDAV-Protokoll stellt einen offenen Standard zur Bereitstellung von Dateien im Internet zur Verfügung. Für den Zugriff wird lediglich ein Webbrowser wie Firefox, Safari oder Internet Explorer benötigt. Die Verbindung erfolgt über die üblichen Ports des World Wide Web, die nur selten durch Firewalls blockiert werden, sei es zuhause, in der Bahn, bei der Mobiltelefonverbindung (LTE) oder bei öffentlichen HotSpots. Somit ist es von überall möglich – eine funktionierende Internetverbindung vorausgesetzt – auf Daten innerhalb der FAU zuzugreifen. Die Daten liegen dabei weiterhin auf dem Ursprungsserver und auch die Rechte für den Zugriff bleiben unverändert.

Der bereits 2014 begonnene Austausch des Novell-eDirectory durch ein FAU-weites Active Directory (Windows-Verzeichnisdienst FAUAD.FAU.DE) ist mittlerweile so gut wie abgeschlossen. Somit steht für aktuelle Windows-Systeme (mindestens Windows 7 und neuer) ein FAU-weites Active-Directory (AD) zur zentralen Verwaltung und User-Authentifizierung flächendeckend zur Verfügung. Die von Anfang an bei der Planung der FAUAD berücksichtigte Mandantenfähigkeit wurde im Jahr 2015 von vielen Lehrstühlen und Instituten gerne genutzt. Jede Einrichtung, die vom universitätsweiten AD profitieren will, erhält vom RRZE einen eigenen Container (Organisational Unit, OU) innerhalb des Verzeichnisbaums. In diesem Container können Rechnerobjekte, Untercontainer, Gruppenrichtlinien (GPOs) und Gruppen (versehen mit entsprechendem Namenspräfix) selbst erstellt und verwaltet werden. Die User-Objekte werden zentral über das IdM-System provisioniert.

2.9.5 Groupware-Plattformen

RRZE-Exchange-Service Exchange@FAU

Im Rahmen der Neuausrichtung der IT-Landschaft an der FAU wurde in den Jahren 2010 bis 2013 das bisherige Groupware-System Novell Groupwise durch Microsoft Exchange abgelöst. Nach der Umstellung am RRZE folgten die Zentrale Universitätsverwaltung (ZUV), die Universitätsbibliothek (UB), die Departments Biologie, Chemie und Pharmazie, weite Teile der Philosophischen Fakultät und des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften und Einrichtungen, die von den IT-Betreuungszentren Nürnberg (IZN) und Erlangen (IZI) versorgt werden. Inzwischen geben Lehrstühle und Institute, die bisher eigene Exchange-Insellösungen betrieben haben, diese vermehrt zugunsten einer Teilnahme am zentralen Exchange Dienst auf.

Die hochverfügbare Auslegung des Dienstes und die Unterstützung aktueller Endgeräte sowie der große Funktionsumfang sprechen für einen Wechsel zu Exchange. So haben

die Nutzer weltweiten Zugriff auf ihre E-Mails, Termine und Kontakte, ganz gleich, ob der Zugriff über einen PC, Mac, Laptop, das Handy (Android, iOS) oder ein Tablet erfolgt. Eine moderne und leistungsfähige Weboberfläche (Outlook Web App) ermöglicht die Nutzung des Groupware-Dienstes auch auf Rechnern ohne installierten Client (z.B. Outlook). Zudem werden für die Lehrstühle Kapazitäten frei, die künftig für wissenschaftliche Projekte eingesetzt werden können.

Ende 2015 hatten an der FAU mehr als 7.300 Personen ein Exchange-Postfach. Dazu kamen weitere 7.100 Beschäftigte mit einem FAUMail-Postfach, die über das zentrale, durch das universitäre Identity Management (IdM) provisionierte, Adressbuch ebenfalls an das System angeschlossen sind.

Abgelaufene persönliche Postfächer und nicht mehr benötigte Funktionspostfächer (Stichwort: Shared Mailbox) werden regelmäßig vom System entfernt. Die stetig steigende Anzahl an Benutzern mit Exchange-Postfach zeigt die gute Akzeptanz dieses Dienstes. Der steigende Speicherbedarf verdeutlicht auf der einen Seite die Zunahme an Anwendern, die sich für ein Exchange-Postfach entscheiden, auf der anderen Seite aber auch das wachsende Mailvolumen und die Notwendigkeit Nachrichten für längere Zeit aufzubewahren.

Der verstärkte Einsatz von Werkzeugen wie Verteilerlisten, Funktionspostfächer und Gruppenkalender steigern die Effizienz bei der Kommunikation und mindern bei allen Beteiligten unnötigen Datenverkehr und Zeitaufwand. Viele Systemabläufe basieren auf bestimmten Workflows, die durch die Anbindung an das Identity Management System (IdMS) definiert sind und bedürfen in der Regel keinerlei zusätzlicher manueller Eingriffe. Dadurch ist Exchange gut in die automatisierte Benutzerverwaltung der FAU integriert. Die Rechteverwaltung von Funktionspostfächern können die Benutzer bereits über den Self Service im IdM-Portal vornehmen. Weitere Funktionalitäten wie die Beantragung neuer Mailboxen sowie Speichererweiterungen kommen hinzu. Dadurch fallen in der Administration Routineaufgaben weg und können vom Nutzer selbst erledigt werden.

2.9.6 Allgemeines

Zusammenarbeit zwischen PRIMUSS-Verbund und RRZE

Zwischen dem Rechenzentrum der FAU und dem PRIMUSS-Verbund wurde bereits 2013 eine zukunftssträchtige Kooperation begonnen. Das RRZE ist seitdem der neue Standort für die Serverhardware des PRIMUSS-Verbundes.

Der PRIMUSS-Verbund, in dem sieben Hochschulen mit ca. 37.000 aktiven Studierenden zusammengeschlossen sind, betreibt und entwickelt ein gemeinsames Campus-Management-System. Die Zusammenarbeit zwischen dem PRIMUSS-Verbund und dem RRZE konnte 2015 weiter intensiviert werden. Die Planungen für ein digitales Dokumenten-Management-System sind in der Entwicklung.

ment-System, das innerhalb des PRIMUSS-Verbundes 2016 eingeführt werden soll, warfen 2015 seine Schatten voraus. Das RRZE steht hierbei dem PRIMUSS-Verbund mit Rat und Tat zur Seite, um das Projekt 2016 zusammen erfolgreich starten zu können.

Druck- / Fileserver

Die Druckerverwaltung ist mittlerweile flächendeckend auf Druckserver der Firma Microsoft migriert. Für das Accounting von Druckaufträgen kommt weiterhin die Software PaperCut zum Einsatz. Der Umzug der Fileserver ist weiter in Gang. Beiden Diensten dient das Active Directory als Basis für ein zentrales Management.

Server zur Datenhaltung / Fileserver

Im Rahmen der Erneuerung der Infrastruktur für den zentralen Webservice des RRZE wurde im Berichtsjahr der in die Jahre gekommene zentrale Fileserver ersetzt. Bei der neuen Hardware handelt es sich um eine Netapp FAS8020 mit zwei redundanten Controllern. Diese Controller steuern die per SAS angebundenen Plattenboxen an und stellen darauf gespeicherte Daten über NAS-Protokolle (NFS, CIFS) zur Verfügung. Eine Neuerung im Vergleich zu den Altsystemen besteht in der Kombination der eingesetzten Speichermedien: Hier kommt eine Kombination von SSDs und klassischen SATA-Festplatten zum Einsatz. Die Software auf den Controllern nutzt dabei die noch recht teuren SSDs als schnellen Cache für häufig genutzte Daten. Die deutlich günstigeren SATA-Festplatten stellen hingegen den Großteil des Speicherplatzes zur Verfügung.

Eine Erweiterung um weitere Plattenboxen ermöglicht die Nutzung dieser Infrastruktur auch für die Home-Verzeichnisse. Alle FAU-Angehörigen (Beschäftigte und Studierende) können den dort zur Verfügung gestellten Speicherplatz nutzen. Bei allen Rechnern, die Mitglied des FAU-weiten ActiveDirectories (FAUAD.FAU.DE) sind, erfolgt die Anbindung automatisch, bei anderen Einrichtungen über das Protokoll SMB / CIFS und eine Authentifizierung mittels IdM-Kennung. Diese Kennungen werden dabei zentral über das FAU-weite Active Directory „FAUAD“ bereitgestellt.

Der Zugriff per NFS für Unix- / Linux-Clients befindet sich aktuell noch in der Testphase. Zukünftig sollen NFS-Exporte grundsätzlich nur noch gesichert (NFS v4) erfolgen. Die dafür notwendige Kerberos-Infrastruktur erweist sich jedoch im heterogenen IT-Umfeld einer Universität als recht anspruchsvoll, so dass es noch einige Herausforderungen zu meistern gilt, bevor der offizielle Betrieb angeboten werden kann.

Systemüberwachung mit Icinga

Der Betrieb komplexer IT-Umgebungen erfordert eine kontinuierliche Überwachung der Hard- und Softwarekomponenten, um Ausfälle und kritische Systemlasten automatisch und zeitnah zu erkennen und beheben zu können. Seit Januar 2015 hat das RRZE zu diesem Zweck die Monitoring-Lösung Icinga im Einsatz.

Dass sich am RRZE seit geraumer Zeit die Betriebssystemlandschaft verändert, ist kein Geheimnis: Windows-Systeme sind in der Server-Welt immer stärker vertreten und Novell-Dienste werden bis zum 31.10.2017 ganz eingestellt.

Auch Linux-Server sind vom Wandel betroffen: Sie werden von SuSE auf die kostenlose Linux-Distribution Ubuntu umgestellt. Im Berichtsjahr wurde im Zuge dessen auch das Monitoring auf den neuesten Stand gebracht. Ein Icinga-Server trat das Erbe von Nagios an und überwacht seitdem insgesamt 515 Server mit rund 2.500 Diensten.

Icinga, eine Weiterentwicklung von Nagios, basiert auf dessen Quellcode. Die dadurch vorhandene, ähnliche Umgebung erlaubt, einen Großteil der vorhandenen Programme und Skripte weiter zu verwenden. Auch die deutlich überarbeitete Weboberfläche, die einen besseren Überblick über die einzelnen Systeme und den Zustand der Überwachungssoftware selbst liefert, spielten eine Rolle bei der Entscheidung.

Durch seine hohe Skalierbarkeit – sie gründet auf dem Instanzenkonzept – ist Icinga für die stetig wachsende Menge an Checks gerüstet. Außerdem gewährleistet der modulare Aufbau eine leichte Erweiterbarkeit um neue Funktionen und Schnittstellen. Icinga lässt sich über mehrere Server verteilt betreiben. Das Setup kann aber auch durch netzseitige Einschränkungen (z.B. Firewall) notwendig werden. Die durch die Checks gesammelten Daten werden in einer Datenbank auf einer zentralen Instanz zusammengetragen.

Monitoring

Admin

Help

icinga | ServiceStatus

icinga | Open Source Monitoring

Servertime: 19:30:45

Press CTRL+ALT+F

Schneider, Uwe

515 / 515

1 / 0 / 0 DOWN

0 / 0 / 0 UNREACHABLE

0 PENDING

1 / 118 IN TOTAL

2419 / 0 OK

14 / 0 / 0 WARNING

29 / 0 / 0 CRITICAL

39 / 0 / 0 UNKNOWN

0 PENDING

90 / 2501 IN TOTAL

0 OK

0 AUSGEFALLEN

429 / 87 / 0

6.000 / 10.214 / 0.040

4.000 / 9.268 / 0.963

1842 / 68 / 0

0.009 / 60.008 / 0.722

0.279 / 10.004 / 0.754

Hostgroups

Notifications

hosts down

ServiceStatus

Kategorien

Settings

Aktualisieren

Erneuerungen

View filter

Befehle

Problems (6)

Unhandled service problems

All service problems

Unhandled host problems

All host problems

Open problems

All problems

Status (7)

ServiceStatus

HostStatus

Hostgroups

Servicegroups

Downtimes

Status Map

Instances

History (3)

Servicehistory

Hosthistory

Downtime History

Notifications

LogView

Host: 10.188.3.1 (1 Item)

Service

Status

Last check

Duration

Info

Output

Attempt

PING

OK

2015-09-20 19:30:34

8w 1d 4h 33m 18s

PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 3.36 ms

1 / 3

Host: 10.188.4.3 (1 Item)

PING

OK

2015-09-20 19:29:28

8w 1d 4h 20m 12s

PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.74 ms

1 / 3

Host: 131.188.0.10 (3 Items)

ANYCAST

OK

2015-09-20 19:07:50

8w 2d 8h 19m 9s

Hostname is as expected anyrzt1

1 / 4

DNS

OK

2015-09-20 19:29:34

7w 4d 10h 5m 58s

DNS OK: 0.012 seconds response time. www.g...

1 / 6

PING

OK

2015-09-20 19:29:46

8w 1d 4h 25m

PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.25 ms

1 / 3

Host: 131.188.0.11 (3 Items)

ANYCAST

OK

2015-09-20 19:01:24

8w 2d 8h 52m 50s

Hostname is as expected anyrzt3

1 / 4

DNS

OK

2015-09-20 19:29:46

8w 1d 4h 33m 5s

DNS OK: 0.014 seconds response time. www.g...

1 / 6

PING

OK

2015-09-20 19:30:33

8w 2d 8h 53m 38s

PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.24 ms

1 / 3

Host: asiron (2 Items)

PING

OK

2015-09-20 19:30:08

8w 1d 4h 25m 12s

PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.25 ms

1 / 3

SSH

OK

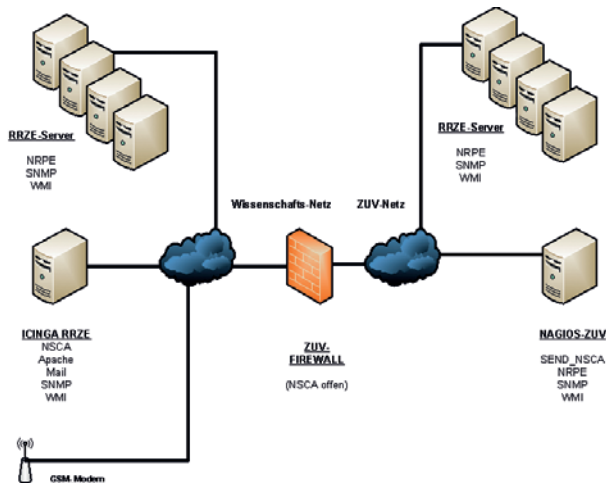
2015-09-20 19:21:10

8w 2d 13h 11m 10s

SSH OK - OpenSSH_6.1 (protocol 2.0)

1 / 3

Webansicht in Icinga: Angezeigt werden die überwachten Netzwerkdienste (SMTP, HTTP, HTTPS, PING etc.), Host-Ressourcen (CPU-Auslastung, Plattenbelegung usw.) und andere Komponenten, die durch das Netzwerk (z.B. über SNMP) verfügbar sind.



Das Prinzip von Icinga ist eine klassische Server-/Client-Architektur: Ein am RRZE beheimateter Icinga-Server überwacht im Wissenschaftsnetz nach bestimmten Vorgaben die Clients am RRZE (RRZE-Server). Parallel dazu übernimmt ein Nagios-Server die Überwachung der Systeme im ZUV-Netz. Alle Daten werden an den Icinga-Server im Wissenschaftsnetz übermittelt. Der Datentransfer vom ZUV-Netz ins Wissenschaftsnetz erfolgt über den NSCA-Dienst, der dann zum Einsatz kommt, wenn Nagios ein anderes System nicht direkt erreichen kann.

Am RRZE steht – wie bisher auch – für die Server im Wissenschaftsnetz ein Icinga-Server zur Verfügung, der auch die Benachrichtigungen über eventuelle Ausfälle verteilt. Ein weiterer Server übernimmt die Überwachung der Systeme im Netz der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) und übermittelt die Daten an den Icinga-Server im Wissenschaftsnetz. Dieser Transfer erfolgt über den NSCA-Dienst (Nagios Service Check Acceptor).

Grundsätzlich wird bei der Überwachung zwischen Host- und Service-Checks unterschieden. Der Host-Check überprüft, ob der Server überhaupt erreichbar also eingeschaltet und im Netzwerk verfügbar ist. Nur wenn das der Fall ist, klopfen sogenannte Service-Checks einzelne Dienste auf diesem Server ab. Durch diese Unterscheidung ist es möglich, unnötige Benachrichtigungen über ausgefallene Dienste bei einem kompletten Serverausfall zu vermeiden.

Das RRZE sammelt die benötigten Daten derzeit über verschiedene Protokolle. Die grundsätzliche Erreichbarkeit der Systeme (Host-Check) erfolgt über einen einfachen Ping. Typische Service-Checks decken öffentliche Dienste wie HTTP / HTTPS für Webserver, SSH oder RDP für die Fernwartung ab.

Neben der klassischen Überwachung von Diensten hat es sich auch als hilfreich erwiesen, einige Systemparameter wie zum Beispiel CPU-Auslastung, Speicherbelegung von Festplatten, RAM-Nutzung usw. zu überwachen. Um diese Daten abzufragen, wird über standardisierte Protokolle wie SNMP (Simple Network Protocol) oder bei neueren Windows-Systemen über WMI (Windows Management Instrumentation) zugegriffen.

Für einige sehr spezielle Checks kommt auch das Add-on „Nagios Remote Plugin Executor (NRPE) zum Einsatz. Es wird benutzt, um Plugins auszuführen, die „lokale“ Ressourcen auf entfernten (Linux- / Unix-)Systemen überwachen. Die darüber ermittelten Ergebnisse werden anschließend nur noch zur Speicherung an den Icinga-Server geliefert.

Systeme für Backup

Auch im Jahr 2015 wird die im HPC-Bereich bereits im Einsatz befindliche IBM TS3500 Tape-library mit 6 LTO6-Laufwerken und 2.913 Stellplätzen für Tapes mitgenutzt. Eine Erneuerung der Backup-Infrastruktur des RRZE ist für das Jahr 2016 geplant.

Systeme für DNS (Domain Name System)

Mehrere Server (teils echte Hardware, teils virtuelle Maschinen) stellen den Dienst unter Linux zur Verfügung und sind zur Ausfallsicherheit räumlich verteilt: Den Kernbereich bilden die Server im RRZE, aber auch in Nürnberg am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften 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 gibt es seit 2014 den Linux-Server „dialog“. Auf ihm 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 gab es weiterhin einen zusätzlichen Dialogserver „cshpc“. Der Zugriff auf diesen Server ist neben den gängigen Protokollen auch grafisch mit einem NX-Client möglich.

Windows-Server

Das zentrale Infrastruktur-Verzeichnis der Firma Microsoft – das Active Directory – ist mittlerweile etablierter Bestandteil der IT-Infrastruktur. Der konsequente Einsatz von „Group Policies“ zur Steuerung von angebundenen Rechnern erleichtert die Integration in das Gesamtkonzept. Für einen „Rollout“ der Client-Betriebssysteme ab Version Windows 7 wurde bereits 2014 der Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM) für die Verteilung, Client-Verwaltung und -Inventarisierung intensiv getestet. Das RRZE bietet weiterhin für die gesamte FAU den automatischen Updatedienst WSUS an, der es Clients und Servern mit Windows-Betriebssystemen erlaubt, automatisch kontrolliert Updates zu beziehen. Ein ebenfalls sehr wichtiger universitätsweiter Dienst ist der Microsoft-KMS- (Key Management System) Dienst, der zentral Lizenzen für verschiedene Microsoft-Produkte bereitstellt und für die aktuellen Windows-Versionen immer wichtiger wird. Auch verschiedene andere Lizenzserver, die Mitarbeitern und Studierenden zentral Lizenzen für verschiedene Programme zur Verfügung stellen, werden

vom Windows-Team des Rechenzentrums betreut. Neben Lizenz- und Updateservern stellt das Windows-Team auch eine zentrale Antivirenlösung bereit. Zum Einsatz kommt hier die Lösung der Firma Sophos, die für alle Mitarbeiter und Studierenden 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 schrittweise eingeführte Terminalserver-Lösung über Citrix befindet sich mittlerweile im Regelbetrieb.

Virtualisierung

Virtualisierung von Servern am Rechenzentrum ist nicht mehr wegzudenken. 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.

Kameraüberwachung

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

Serverhardware

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

2.10 Druckzentrum

Das RRZE bietet den Mitarbeitern und Studierenden der FAU auch Druck- und Scandienstleistungen an. Dabei ergänzt das Druckzentrum an der Service-Theke im Erlanger Südgelände das Selbstbedienungsangebot zum Drucken und Scannen des in der in der TNZB untergebrachten RRZE-CIP-Pools. Kleinere Vorlagen können im CIP-Pool gescannt und (maximal in DIN A3) selbst gedruckt werden. Die DIN-A3-SW- und Farblaserdrucker sind über einen PC der Service-Theke (Raum 1.013) erreichbar. Großformat-Drucke (Poster), Premium-Farbdrucke (Farblaser) in höheren Auflagen und Großformat-Scans (A0-Scanner) fertigt das RRZE-Druckzentrum im Auftrag an.

Die Druckaufträge mit den dazu benötigten Druckvorlagen (Dateien) können leicht über die Online-Plattform des Druckzentrums hochgeladen werden. Scanvorlagen werden persönlich von der Service-Theke angenommen. Die Abholung der Poster und der Daten der eingescannten Großformat-Drucke ist gegen Zahlung mit der FAUcard möglich. FAU-Beschäftigte können auch auf Rechnung über ihren Lehrstuhl / ihre Einrichtung abrechnen. Dazu wird eine RRZE-Kundennummer benötigt, die über den jeweiligen Anordnungsbefugten oder dem IT-Betreuer am eigenen Lehrstuhl erfragt werden kann.

Abhängig von der Wahl des Druckers stehen unterschiedliche Druckmaterialien zur Verfügung. „Standard“-Papier beim Posterplot ist ein sogenanntes „Semi-glossy“-Fotopapier. Für großformatige Dokumentationen und Pläne wird der CAD-Plot auf „Normal“-Papier, also etwas dünnerem nicht-glänzendem Papier empfohlen, um die Ausdrucke leichter falten und abheften zu können. Auch der Druck auf Stoffbahnen ist möglich.

Über die Website des Druckzentrums www.poster.rrze.fau.de lässt sich auch der Posterauftrag in Gang setzen.

Beim Premium-Farbdruck werden Papierstärken von 90, 120, 160 und 250 g/m² in DIN A4, von 90 und 160 g/m² in DIN A3 und von 200g/m² in DIN SR A3 (Glossy) angeboten. Das Glossy-Papier kann für ein randfreies Druckergebnis zugeschnitten werden.

Im Berichtsjahr gingen am Druckzentrum mehr als 4.150 Druckaufträge ein, also gut 15% mehr als im Vorjahr (ca. 3.600).

Bedruckt wurden 4.698 m² (2014: 4.372 m²) Standard-Papier, 78 m² (2014: 42 m²) CAD-Papier und gut 36 m² (2014: 8,5 m²) Stoff. Der Bedarf nach großformatigen Druckerzeugnissen zur Eigenwerbung für Dokumentationen, Veranstaltungen und Kongressreisen kann einen – wenn auch geringen – Zuwachs verzeichnen.

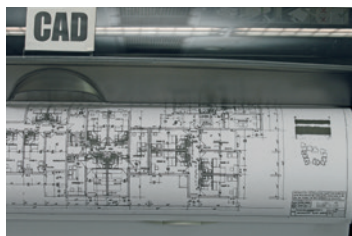
Die Menge der DIN-A4- und DIN-A3-Laserdrucken ist verglichen mit dem Vorjahr leicht rückgängig: 14.092 Farblaserdruckseiten in A4 (2014: 15.101) und 6.493 Farblaserdruckseiten in A3 (2014: 6.678) wurden in Rechnung gestellt. Hinzu kommen 279 DIN-A3-Drucke auf Glossy-Papier (2014: 799).

Hardwareausstattung

- drei Großformatplotter Epson Stylus Pro 11880 (bis ca. 1,60 m Druckbreite)
- ein Farblaserdrucker Canon iRADVANCE C5045/i (bis DIN A3 und Übergröße)
- ein Großformat-CAD-Plotter HP Designjet 1055CM Printer (bis ca. 0,90 m Druckbreite)
- eine Stapelschneidemaschine IDEAL 4850 (bis DIN A3 und Übergröße)
- DINA0-Einzugsscanner (ca. 0,90 m Scanbreite)
- Posterschneidemaschine (bis ca. 2,20 m Schnittbreite)

Softwareausstattung

Onyx Production House 10 RIP-Queue (Jaws), Fiery-RIP (Canon) und Fiery Command Workstation 5, iProfiler, Profile Maker 5, iColorDisplay, Adobe Acrobat Pro XI, Photoshop CS6.



Plotter ...



... mit Posterdruck



Posterschneidemaschine



Stapelschneider

2.11 Datenbankdienste

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 17 Datenbankserver mit den folgenden Instanzen und Datenbanken betrieben:

	Anzahl Instanzen	Anzahl Datenbanken
MySQL	13	489
Firebird	5	203
PostgreSQL	28	174
MS-SQL	2	27
MS-SQL Express	1	1

Aufgrund einer Kundenanforderung wurde 2015 die Bereitstellung von MS-SQL-Express-Instanzen als neue Dienstleistung in das Portfolio aufgenommen.

Selbstverwaltung von Datenbanken

Im Zuge des Projekts „DBAdmin“, das zur Verwaltung der Datenbanken dient, bot es sich an, die Datenbankverwaltung enger an das Webmasterportal des RRZE anzubinden, um Webkunden den Umgang mit ihren Datenbanken zu erleichtern.

Für die Realisierung der Anbindung wurde zunächst ein View in der Verwaltungs-Datenbank `dbadmin` erstellt. Er aggregiert alle für den Kunden relevanten Informationen und wird von einem dedizierten Datenbankbenutzer über das Webmasterportal ausgelesen, das die Daten etwas aufbereitet und anschließend unter dem Menüpunkt Datenbanken jedem Benutzer eine Übersicht über die eigenen Datenbanken zur Verfügung stellt. Klickt der Benutzer auf den Namen einer Datenbank, erhält er neben einer Übersicht der wichtigsten Informationen zu der Datenbank die Möglichkeit die Datenbank zu löschen oder das Einspielen eines Backups zu veranlassen. Letzteres allerdings nur, wenn bereits Backups für diese Datenbank vorhanden sind. Die Liste der verfügbaren Backups bezieht das Webmasterportal ebenfalls aus einem View auf der Datenbank. Änderungen wie Löschen, Backup einspielen oder eine neue Datenbank anlegen, werden vom Webmasterportal an `DBAdmin` als Jobs übergeben. Ein Job besteht dabei aus einem Eintrag in eine Tabelle in der `dbadmin`-Datenbank. Ein solcher Eintrag enthält neben der Art des Jobs (`create`, `drop`, `restore`) die für den jeweiligen Job notwendigen Parameter. Für das Anlegen einer Datenbank sind dies der gewünschte Datenbankname, – dieser erhält als Prefix die Webmasterkennung, für die die Datenbank angelegt wird – die Kundennummer, der Owner (ihm entspricht die Webmasterkennung) und der Datenbanktyp (`mysql`, `postgresql`). Auf dem Datenbankserver läuft alle fünf Minuten ein Script, das sich die Jobs für diesen Server aus der Datenbank holt und sie dann abarbeitet. Um zu verhindern, dass ein Benutzer übermäßig viele Datenbanken auf diesem Weg anlegt, ist die maximal mögliche Anzahl an Datenbanken, die über das Webmasterportal angelegt werden können, auf zehn begrenzt. Mittelfristig ist geplant, über das Webmasterportal noch eine Möglichkeit zu schaffen, um zusätzliche Backups zu veranlassen.

2.12 Verzeichnisdienste

In diesem Jahr wurde die LDAP-Infrastruktur auf OpenLDAP umgestellt. Die Verzeichnisdienst-Infrastruktur am RRZE besteht Ende 2015 aus 18 OpenLDAP-Servern. Statt, wie bisher, auf eine Multi-Master-Replikation, setzt die Abteilung Zentrale Systeme in Zusammenarbeit mit dem IdM-Team auf eine Master-Slave Replikation. Für jeden LDAP-Server existiert eine Master-Instanz, auf der Daten aus dem IdM-System der FAU provisioniert werden. Um eine Lastverteilung und Ausfallsicherheit der Client-Anfragen zu gewährleisten, können zu jedem dieser LDAP-Server eine beliebige Anzahl von Slaves aufgesetzt werden. Im Gegensatz zu einer Multi-Master-Replikation lässt sich diese Lösung leichter skalieren.

Durch den Einsatz von neuen Technologien wie Docker und Logstash wird das Aufsetzen und die Überwachung der neuen LDAP-Server weiter vereinfacht.

Docker Virtualisierungscontainer ermöglichen das Betreiben mehrerer LDAP-Instanzen auf einem Server. Bei Bedarf wird auf einem Server ein neuer Docker-Container erstellt und gestartet. Durch Replikation erfolgt daraufhin das Befüllen mit Daten. Ein weiterer Vorteil dieser Technologie ist, dass weniger Maschinen gebraucht werden. Dadurch reduziert sich der Administrationsaufwand beträchtlich.

Logstash ist für das zentrale Loggen aller Meldungen auf den LDAP-Servern zuständig. Die Logfiles aller LDAP-Server werden auf einem zentralen Loghost gesammelt, der mittels Elasticsearch durchsucht werden kann. Durch das Webfrontend Kibana lassen sich die gesammelten Daten (Zugriffe, Operationen usw.) sehr leicht statistisch auswerten.

2.13 Backup und Archivierung

2.13.1 Backup

Seit einer Konsolidierung im Jahr 2014 betreibt das RRZE lediglich ein Backup-System für die zentrale Universitätsverwaltung (ZUV) und den Wissenschaftsbereich.

Aufgrund der besonderen Anforderungen hinsichtlich Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit der Verwaltungsdaten werden für die zentrale Universitätsverwaltung die Daten nur verschlüsselt übertragen und gespeichert.

Die Daten werden in Abhängigkeit von der Zugriffshäufigkeit auf unterschiedlichen Speichermedien gesichert. Das innovative Dateisystem GPFS (General Parallel File System) unter Linux 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.

Im Berichtsjahr wurden in der ZUV fünf Linux- und fünf Windows-Server direkt über das System gesichert; weitere waren indirekt angebunden, darunter auch das NetApp-Speichersystem im Verwaltungsnetz. Die Wiederherstellung von Daten wurde regelmäßig getestet.

Im Wissenschaftsbereich werden alle Server und Homeverzeichnis der Mitarbeiter gesichert, bei denen ein Backup-Betreuungsvertrag mit dem RRZE besteht. Hier erfolgt die Sicherung jedoch unverschlüsselt.

Da die Anlage die Grenzen ihrer Kapazität und Lebensdauer erreicht, hat das RRZE 2015 einen Antrag zur Beschaffung eines neuen Backup-Systems gestellt.

2.13.2 Archiv

Das Rechenzentrum bietet seinen Kunden an, Daten, die dauerhaft aufbewahrt werden sollen, zu speichern. Das Archivsystem beruht darauf, dass die abgelegten Dateien mit zwei Sicherungskopien auf Bänder weggeschrieben und regelmäßig umkopiert werden. Der Zugriff kann transparent erfolgen, wobei Wartezeiten entstehen können, da die benötigten Daten erst von Band geholt werden müssen.

2.13.3 Hintergrundspeichersystem

Durch das HPC-Hintergrundspeichersystem ist die mittel- und langfristige Datenablage für die HPC-Kunden des RRZE gesichert. Es besteht aus folgenden Komponenten:

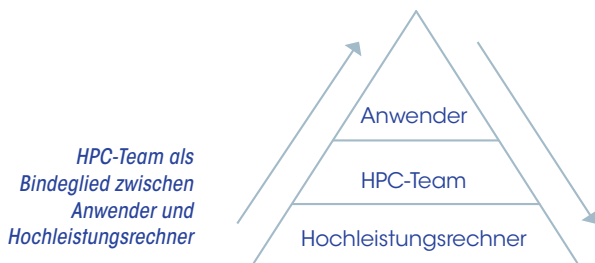
- Sieben Fileserver, IBM x3650 bzw. HP DL 380 G5 mit je mind. 16 GB RAM und 10 Gbit Netzwerkinterface. Die sieben Fileserver stellen gemeinsam zwei einheitliche, große Dateisysteme bereit, wobei sie sich im Normalfall die Last gleichmäßig teilen. Bei Ausfall eines Servers werden seine Aufgaben innerhalb weniger Sekunden von den anderen übernommen.
- Drei IBM DS3512 Festplattenarrays, jeweils mit vier Erweiterungseinheiten. Insgesamt steht eine nutzbare Festplattenkapazität von 70 TB zur Verfügung.
- IBM TS3500 Bandroboter mit derzeit 2.913 Stellplätzen für Bänder (ca. 1.750 Stellplätze sind für das HPC-Hintergrundspeichersystem belegt) und sechs Bandlaufwerken. Diese Bandlaufwerke waren ursprünglich LTO4, wurden jedoch im Rahmen einer Verlängerung des Wartungsvertrags für die Library im Jahr 2014 durch LTO6-Laufwerke ersetzt. In der Folge wurden die LTO4-Bänder durch LTO6-Bänder mit wesentlich höherer Kapazität ersetzt.
- 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.

2.14 High Performance Computing

Seit vielen Jahren stellt das RRZE an der Schnittstelle zwischen den am RRZE beheimateten zentralen Computerservern und Hochleistungsrechnern, nationalen und europäischen Hoch- und Höchstleistungsrechnern und den Fachwissenschaftlern ein Team bereit, das den Zugriff auf ein umfangreiches Spektrum an Rechenkapazitäten sichert. Dabei fallen dem RRZE 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 High Performance Computing (HPC) eng mit dem Leibniz-Rechenzentrum (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.



2.14.1 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 „SuperMUC“ am LRZ München oder den Rechnern der Höchstleistungsrechenzentren in Stuttgart (Cray XC) und Jülich (IBM BlueGene / Q). 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.

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 wie z.B. der

jährliche HPC-Blockkurs in Zusammenarbeit mit dem LRZ, die Parallelrechner-Vorlesung an der Technischen Hochschule Nürnberg und die Vorlesung „Programming Techniques for Supercomputers“ an der FAU runden die Aktivitäten ab. Der zweitägige Blockkurs „Node-Level Performance Engineering“ wird nun schon seit mehreren Jahren am LRZ und am HLRS turnusmäßig angeboten und erfreut sich ungebrochenen Zuspruchs.

2.14.2 Hardwareausstattung und -entwicklung

Das RRZE bezieht seine Kunden in die Konzeption seiner Hardwarestrategie 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, zahlt sich aber in Form hoher Auslastungs- und Leistungszahlen der Systeme aus.

Im März 2015 wurde ein Forschungsgroßgeräteantrag zur Beschaffung eines „Hochleistungscomputeclusters insbesondere für numerische Simulation in der Chemie und Biologie (Lebenswissenschaften) sowie den Material- und Ingenieurwissenschaften und der Geografie / Klimatologie“ bei der DFG eingereicht. Bereits nach gut sechs Monaten hat der positive Bewilligungsbescheid die Universität erreicht. Der Antrag wurde ohne Kürzungen bewilligt; von den Gutachtern wurde aber abermals die magere personelle Ausstattung der RRZE im Bereich Hochleistungsrechnen sowohl für die Administration der HPC-Systeme als auch die Unterstützung der Anwender bemängelt.

Im Jahr 2015 war „Emmy“ unverändert das größte HPC-System des RRZE. Als Nachwirkung des Ausfalls der Kaltwasserversorgung im Sommer 2014 fallen im LiMa-Cluster weiterhin gehäuft Rechenknoten vorzeitig mit irreparablen Hardwareschäden aus. Im Testcluster, der „Spielwiese“ für Benchmarks mit neuen Systemen, steht unverändert ein zu SuperMUC hinsichtlich Kernzahl und Taktfrequenz kompatibler Rechenknoten zur Verfügung, um insbesondere in Bezug auf die am LRZ eingesetzten Energiereduktionsmechanismen Erfahrungen und Vergleichswerte zu erhalten. Im Rahmen von Seminar- und Bachelorarbeiten wurden diese Systeme dann auch intensiv von Studierenden genutzt. Intel Xeon Phi sowie NVidia Kepler GPGPUs stehen in den Accelerator-Knoten des Emmy-Clusters zur Verfügung. Für experimentellere Arbeiten leisten die Acceleratorsysteme im Testcluster weiterhin wertvolle Dienste.

Auf allen Systemen wird eine abgerundete Entwicklungsumgebung mit Intel-Compilern, Bibliotheken und Performancetools, diversen MPI-Varianten und einem parallelen Debugger (Allinea DDT bzw. TotalView) bereitgestellt.

HPC-Cluster „Emmy“

Im Jahr 2013 wurde am RRZE das neue Cluster „Emmy“ installiert und im Oktober in den „Friendly User“-Testbetrieb genommen. Seit Februar 2014 steht das System allen Kunden für höhergradig-parallele Anwendungen offen.

Die Hardwareausstattung:

- 560 Rechenknoten mit je zwei Intel „IvyBridge“ 10-Core-Chips (2,2 GHz) und 64 GB Hauptspeicher
- 16 NVidia Kepler K20m GPGPUs und 16 Intel Xeon Phi 5110P Koprozessorkarten als Acceleratoren
- Paralleles Dateisystem „LXFS“ auf Lustre-Basis mit über 400 TB und einer aggregierten Bandbreite von über 8.000 MB/s
- nichtblockierendes „Fat Tree“ QDR-Infiniband-Netzwerk
- offene Racks mit wassergekühlten Rücktüren, um die elektrische Verlustleistung von knapp 170 kW zu „neutralisieren“.

„LiMa“-Parallelrechner (NEC)

Der Ende des Jahres 2010 installierte NEC-Cluster „LiMa“ („Little Machine“) ging Anfang 2011 in den regulären Benutzerbetrieb und stellt noch immer eine Hauptressource für die HPC-Kunden des RRZE dar.

Die Hardwareausstattung:

- (ursprünglich) 500 Rechenknoten (6.000 Kerne) mit je zwei Intel „Westmere“-Sechskern-Chips (2,66 GHz Nominalfrequenz) und 24 GB Hauptspeicher.
- voll nichtblockierendes „Fat Tree“ QDR-InfiniBand-Netzwerk.
- paralleles Filesystem „LXFS“ auf Lustre-Basis mit 130 TB Nettokapazität und 3 GB/s Bandbreite als temporäre Datenablage.

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.

Die aggregierte Spitzenleistung beläuft sich auf rund 64 TFlop/s. Das ist ungefähr die vierfache Rechenleistung und mehr als achtmal mehr aggregierte Speicherbandbreite als der ursprüngliche Woody-Cluster. In der Top500-Liste der weltweit leistungsfähigsten Rechner vom November 2010 debütierte er auf Platz 130. Im Sommer 2014 ist es nachts bei unangekündigten Arbeiten einer Fremdfirma an der zentralen Kaltwasserversorgung im Gebäude, in dem sich auch die HPC-Systeme des RRZE befinden, zu einer mehrstündigen massiven Überhitzung des LiMa-Clusters gekommen. Seit diesem Zeitpunkt ist ein gehäufte Ausfall der Hardware zu beobachten, der sich inzwischen auf knapp 10% der Rechenknoten beläuft. Für die Nutzer des Systems ist der Wegfall von Rechenknoten sehr ärgerlich.

Woodcrest-Parallelrechner (Hewlett-Packard)

Der von der Firma Bechtle Ende 2006 zunächst mit 186 Rechenknoten installierte Parallelrechner wurde bis 2008 auf 225 Rechenknoten homogen erweitert. Heute ist der ursprüngliche, mit Dual-Core-Prozessoren des Typs „Woodcrest“ ausgestattete Teil stark veraltet und außer Betrieb genommen. „Woody“ steht mit aktueller Hardware weiter für Durchsatz-Last (Single-Core- und Single-Knoten-Jobs) zur Verfügung.

Die Hardwareausstattung:

- 40 Einzelsocket-Rechenknoten auf Basis des Intel „Sandy Bridge“-Prozessors mit je vier Kernen, 3,5 GHz Taktfrequenz und 8 GB Hauptspeicher. Diese Erweiterung wurde Ende 2011 beschafft und Anfang 2012 in den regulären Benutzerbetrieb übernommen. Die Knoten sind mittels GBit Ethernet vernetzt. Durch die AVX-fähigen Rechenkerne ergibt sich eine Spitzenleistung von fast 4,5 TFlop/s.
- 72 Einzelsocket-Rechenknoten auf Basis des Intel „Haswell“-Prozessors mit je vier Kernen, 3,4 GHz Taktfrequenz und 8 GB Hauptspeicher. Diese Erweiterung wurde im Jahr 2013 beschafft und zügig in den Benutzerbetrieb übernommen. Die Knoten sind mittels GBit Ethernet vernetzt. Die Rechenkerne unterstützen die Befehlssatzerweiterung „AVX2“, was in einer Spitzenleistung von fast 16 TFlop/s resultiert. Damit ist dieser Teil des Systems theoretisch um 60% schneller als der komplette im Jahr 2006 installierte Woody-Rechner, benötigt aber weit weniger als 10% der elektrischen Leistung.
- Zwei Zugangsknoten für Entwicklung und serielle Testläufe.
- Lokaler NFS-Fileserver mit 90 TB Nettokapazität.

TinyBlue-Parallelrechner (IBM)

Ende 2009 wurde ein kleiner Cluster auf Basis von Intel Nehalem-Prozessoren installiert. Er trägt den Namen TinyBlue und ist ein iDataPlex-System der Firma IBM.

Die Hardwareausstattung:

- 79 Rechenknoten IBM DX360M2 mit je acht echten / 16 virtuellen CPU-Kernen (2 Sockets 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 fünf 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.

Alter GPU-Cluster

Die Verwendung von Grafikkarten für Berechnungen verspricht durch die extrem hohe theoretische Rechenleistung moderner Grafikkarten deutliche Performancegewinne für einzelne, Dienstleistungen dafür geeignete Anwendungen: Vergleicht man die zur Verfügung stehenden relevanten Ressourcen, also 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, im Jahr 2009 beschafften GPU-Cluster, bietet das RRZE seit Jahren die Möglichkeit, Benchmarks und Optimierungen auf einem moderat großen System durchzuführen.

Die Hardwareausstattung:

- 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.
- Ein Knoten mit 2 AMD Opteron 6276 Interlagos-Chips, 64 GB RAM und je einer NVIDIA K20c und einer NVIDIA GTX680 Grafikkarte.
- Bei den GPGPU-Boards handelt es sich im Prinzip um besonders leistungsfähige Grafikkarten mit hohem Speicherausbau, ECC-Speicherschutz und höherer Rechengeschwindigkeit für 64-bit Gleitkommazahlen. Weil jedoch kein Grafikausgang aufgelötet ist, lassen sie sich nicht als herkömmliche Grafikkarte verwenden, sondern ausschließlich für Compute-Anwendungen.

Obwohl die älteren GPUs des Clusters heute nicht mehr konkurrenzfähig sind, ist das Programmiermodell kompatibel mit den neueren Modellen. Deshalb werden sie immer noch zu Ausbildungszwecken eingesetzt. Für GPGPU-Produktionsrechnungen stehen im Emmy-Cluster 16 aktuelle NVidia Kepler K20m Karten sowie 16 Intel Xeon Phi 7120P Acceleratoren zur Verfügung.

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. Seit 2011 befindet sich folgende Hardware im regulären Nutzerbetrieb:

Die Hardwareausstattung des Memory-Clusters „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.

Die Hardwareausstattung des Einzelsystems „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.

Für spezielle Projekte können je ein Knoten mit 256 bzw. 512 GB Hauptspeicher und 32 bzw. 48 Rechenkernen im dedizierten Blockbetrieb zur Verfügung gestellt werden.

Windows Compute Cluster

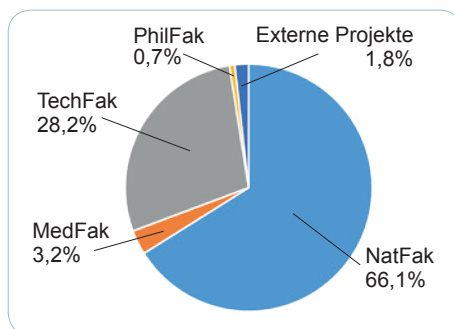
Im Windows-Cluster arbeiten 16 Rechenknoten mit je zwei hexacore-CPU's vom Typ AMD Istanbul und je 32 GB Hauptspeicher. Seit 2014 wird der Cluster mit Windows Server 2012 R2 als Basissystem betrieben. Die Spitzenperformance des Clusters liegt bei 2 Tflop/s. Im Berichtsjahr wurde das System ausschließlich von den Wirtschaftswissenschaften als Compute-Ressource genutzt.

2.14.3 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 Nutzung des Windows-Computeclusters wird seit 2015 vom HPC-Accounting nicht mehr erfasst. Nutzer sind einzelne Lehrstühle aus dem Bereich Wirtschaftswissenschaften.

Gewichtete HPC-Nutzung je Fakultät 2015



CPU-Stunden 2015 von FAU-Großkunden am RRZE im Überblick

Cluster	Emmy	LiMa	Woody	Tiny Blue	Tiny FAT	Tiny GPU
Insgesamt abgegebene Rechenzeit (in SMT-Core-Stunden)	182.199.585	79.611.507	2.884.534	5.063.279	474.556	154.165
Insgesamt abgegebene Rechenzeit (in Knoten-Stunden)	4.554.990	3.317.146	721.133	316.455	29.660	9.635
Auslastung	96%	93%	76%	49%	23%	12%
Wert der Rechenzeit (gemäß RRZE-Preisliste)	3.643.992 €	1.658.573 €	144.227 €	126.582 €	17.796 €	3.854 €

Anteilige Nutzung der FAU-Großkunden von HPC-Ressourcen am RRZE 2015

Cluster	Emmy	LiMa	Woody	Tiny Blue	Tiny FAT	Tiny GPU
Naturwissenschaftliche Fakultät						
ECAP			37,9%		17,6%	< 1%
Institut f. Theoretische Physik	9,9%	16,2%	32,1%	< 1%	25%	< 1%
Department Physik, Sonstige		9,2%	< 1%			
CCC	11,7%	20,6%	< 1%	58,9%	3,2%	
LS Theoretische Chemie	16,7%	11,2%	7,2%	< 1%	16,8%	53,1%
Department Chemie, Sonstige	9,6%	6,6%	< 1%	< 1%		
Prof. f. Computational Biology	10,9%	9,2%	5,7%	18,8%		
Department Geografie	< 1%					
Department Mathematik	1,7%	1,2%			13,8%	3,0%
Medizinische Fakultät						
Prof. f. Bioinformatik	3,4%	1,7%		15,9%	6,9%	2%

Fortsetzung: Anteilige Nutzung der FAU-Großkunden von HPC-Ressourcen am RRZE 2015

Cluster	Emmy	LiMa	Woody	Tiny Blue	Tiny FAT	Tiny GPU
Technische Fakultät						
LSTM	7,4%	6,3%				
IPAT	10,3%	3,8%		1,5%	< 1%	
Department CBI	< 1%	1,2%	< 1%	< 1%		21,7%
Department EEI			< 1%			
Department WW	5,5%	5,4%	13,2%		< 1%	
Department MB			< 1%			7,2%
RRZE / Prof. f. HLR	< 1%	< 1%			< 1%	1,8%
LS Systemsimulation	8,6%	4,2%				
Department Informatik, Sonst.		< 1%	< 1%	< 1%	< 1%	
Philosophische Fakultät						
Prof. f. Computerlinguistik	< 1%	< 1%	1,7%	2,2%	6,7%	11,1%
Externe Projekte und Sonstiges						
Vorlesungsaufzeichnung/ Videokodierung					9,3%	
Externe Projektpartner	1,8%	< 1%		<1%		
Univ. Bamberg, HS Co + N		1,9%				

2.15 Das Kommunikationsnetz der FAU

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

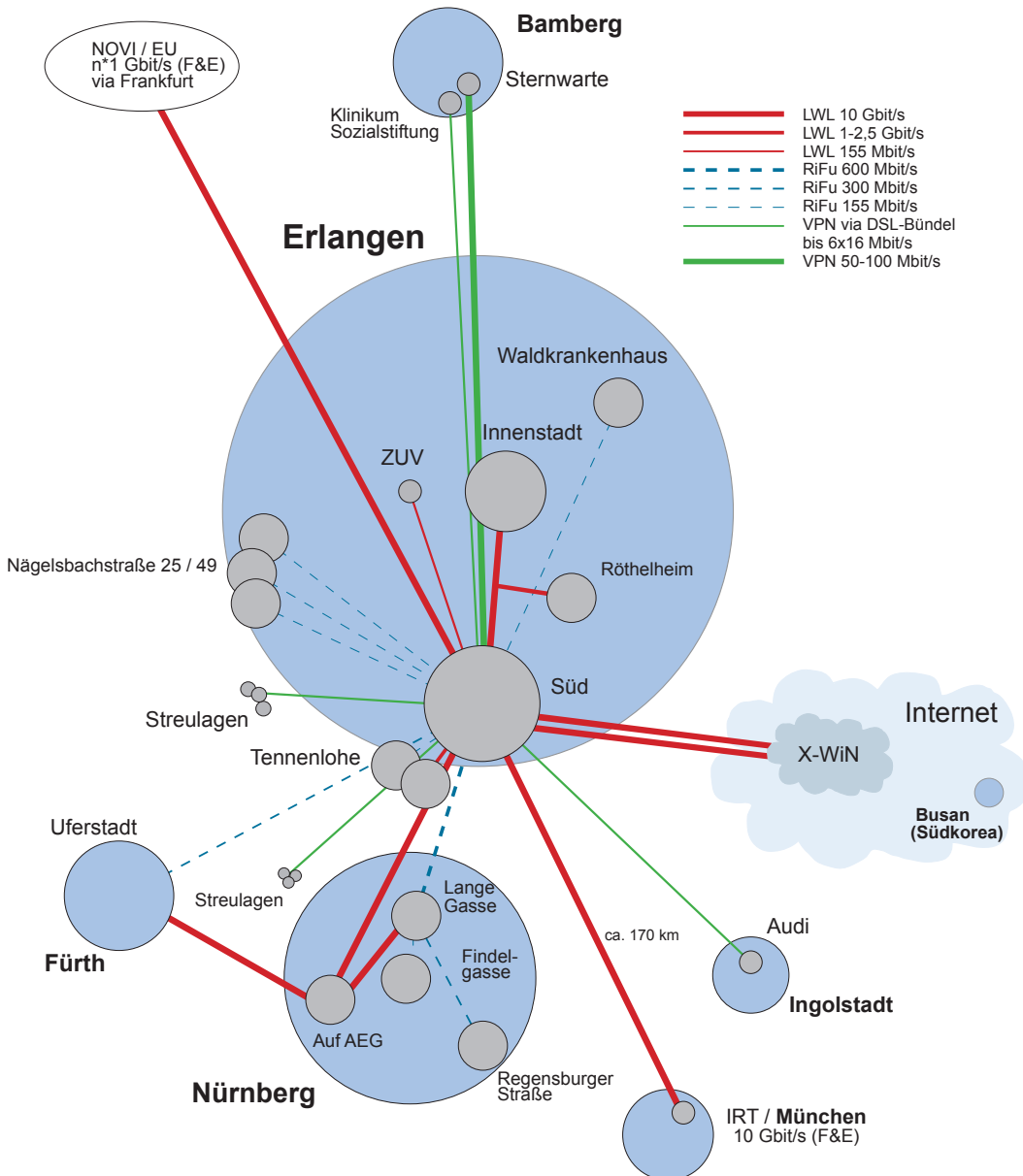
Das Wissenschaftsnetz der FAU erstreckt sich im Fernbereich über die Universitätsstandorte in Erlangen, Nürnberg, Fürth, Bamberg, Pleinfeld und Ingolstadt. Im lokalen Umfeld besteht das Netz in Erlangen aus den Campusgebieten Innenstadt, Röthelheim, Biologie / Physik, Süd und aus größeren Streulagen wie Tennenlohe, Nägelsbachstraße und Waldkrankenhaus in Erlangen sowie Lange Gasse, Findelgasse und Regensburger Straße in Nürnberg. Hinzugekommen sind darüber hinaus Liegenschaften in Fürth-Uferstadt sowie Gebäude für den Energiecampus auf dem ehemaligen AEG-Gelände in Nürnberg. Die Campusgebiete sind in der Regel 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. In einigen Fällen werden auch angemietete Verbindungen genutzt, so zum Beispiel für die Anbindung des Gebäudekomplexes AREVA in Tennenlohe.

Eine Besonderheit stellt die FAU-Außenstelle in Busan / Südkorea (Campus Busan) dar: Die Technik der dortigen Liegenschaft wird von einem ortsansässigen Dienstleister betreut und durch koreanische Provider mit Netzzugang versorgt. Die FAU-Ressourcen (z.B. Lizenzen, Groupware) nutzen die Kollegen vor Ort in Korea durch den zentralen VPN-Einwahldienst der FAU.

Mit dem Internet ist die FAU über einen redundanten Anschluss an das X-WiN des DFN-Ver eins auf Basis von 2 x 10-Gbit-Ethernet verbunden. Das Datenvolumen zum X-WiN steigt kontinuierlich und lag im Berichtsjahr bei einem Tagesumsatz von über zwölf Terabyte.

Das skizzierte Netzwerk ist in dieser Form kein statisches Gebilde, sondern immer wieder gefordert, auf organisatorische Neuordnungen, Standortveränderungen der Universität sowie steigende technische Anforderungen einzugehen. Als für die kommenden Jahre besonders gravierende Beispiele seien dazu die Ausrufung des AEG-Komplexes in Nürnberg zum neuen „Nuremberg Campus of Technology“ (NCT), damit verbundene Erweiterungen und Umschichtungen von Einrichtungen der Universität sowie die zunehmende Einbettung der Telefonie in das Kommunikationsnetz genannt. So musste z.B. in diesem Zusammenhang die überlastete 600-Mbit/s Richtfunk Hauptverbindung zwischen Erlangen und Nürnberg durch die Anmietung einer 10-Gigabit Festverbindung entlastet werden.

Bezüglich des Aufbaus lässt sich die Netztechnik in einen passiven (Verkabelung) und einen aktiven (Geräte) Teil gliedern. Zusätzlich betreibt das RRZE eine eigene flächendeckende WLAN-Struktur.



Struktur des Fernetzes des FAU-Wissenschaftsnetzes, Stand Ende 2015

2.15.1 Infrastruktur

Passives Netz (Verkabelung)

Das passive Netz in den über 200 Gebäudegruppen ist nach den Regeln der strukturierten Verkabelung aufgebaut. Die Vertikalverbindungen werden über Glasfaserleitungen, die Horizontalverbindungen in der Regel über Kupferleitungen geführt, die Datenraten von 100 bzw. 1.000 Mbit/s erlauben. Das Netz umfasst derzeit ca. 30.000 Kupferanschluss-(Doppel-)dosen in den Räumen. Zur Unterstützung der Lehre werden auch Hörsäle und Seminarräume mit Netzanschlüssen ausgestattet.

Im Februar 2009 erfolgte im Rahmen des Netzwerk-Investitions-Programms (NIP) VII der Planungsauftrag für das passive Netz der FAU. Diese Mittel sind neben Ersteinrichtungsmitteln für die Erschließung neuer Liegenschaften das wichtigste Finanzierungsinstrument im Netzbereich. Aber auch institutseigene Mittel können (gerade bei außerplanmäßigen Wünschen der Nutzerschaft) für einen zielgerichteten Ausbau der Infrastruktur verwendet werden. Durch den endgültigen Abschluss aller Passivbaumaßnahmen des NIP-VII-Programms im Jahr 2011 beschränkte sich der passive Netzausbau 2015 auf Ersteinrichtungsmittel von Baumaßnahmen sowie punktuelle Nachverkabelungen, z.T. aus Haushaltsmitteln. Das gesamte NIP-VII Programm wurde Ende 2015 mit der Ausgabe der letzten Restmittel im aktiven Komponentenbereich abgeschlossen, seitdem stehen bis auf Weiteres keine regulären Investitionsmittel im aktiven und passiven Bereich mehr zur Verfügung.

Die wichtigsten Projekte 2015 im passiven Bereich des Datennetzes waren dementsprechend:

■ *Schaffung einer Entlastungsstrecke zwischen Erlangen und Nürnberg*

Die bisherige Richtfunkverbindung zwischen Erlangen / RRZE und Nürnberg / Lange Gasse war mit einer Nominalbandbreite von 600Mbit/s den gestiegenen Anforderungen der Nutzerschaft in Nürnberg schon seit längerem nicht mehr gewachsen. Dazu kam, dass die Stabilität der Datenverbindung bei Schlechtwetterlagen (z.B. Starkregen oder Sturm) stellenweise sehr zu Wünschen übrig lies. Durch den Umstand, dass gleichzeitig auch immer mehr Datendienste auf das Datennetz migriert werden, die ihrerseits erhöhte Anforderungen an Stabilität fordern (z.B. Telefonie, Gebäudeleittechnik, Multimedia, Kartenterminals, ...) waren in diesem Bereich Verbesserungen zunehmend dringlich geworden. Der in den vergangenen Jahren speziell für technik- und datennetzaffine Institute stark vorangetriebene Ausbau des Areals „auf AEG“ in Nürnberg gab letztlich den Ausschlag, dass eine Verbesserung der Anbindung der Nürnberger Standorte nicht mehr länger aufgeschoben werden konnte.

Weil der Bau einer eigenen LWL-Trasse zwischen Erlangen und Nürnberg aus finanziellen wie organisatorischen Gründen kurzfristig aber nicht durchführbar war, konnte eine derartige Anbindung nur über die Anmietung einer Standleitung kommerzieller Provider mit nicht unerheblichen laufenden Kosten realisiert werden. Nach intensiven Verhandlungen

mit der zentralen Universitätsverwaltung konnte dennoch Anfang 2015 grünes Licht für die Anmietung einer solchen Datenleitung gegeben werden. Eine Markterkundung führte dazu, dass ab Mitte 2015 die neue Datenverbindung über das Netz der Deutschen Telekom in Betrieb genommen werden konnte und seitdem die Übertragung von Nutzdaten mit einer Geschwindigkeit von bis zu 10Gigabit/s möglich ist. Seitdem ist auch der Großraum Nürnberg „breitbandig“ an das universitäre Datennetz samt Internet angeschlossen, die neue Anbindung wird von der Nutzerschaft vor Ort sehr gut angenommen.

■ *Aufrüstung der Anbindung des LIKE in Tennenlohe*

In Zusammenarbeit mit dem International Audio Laboratories Erlangen (AudioLabs) konnte eine neue Anbindung für die Institute des Lehrstuhl für Informationstechnik mit dem Schwerpunkt Kommunikationselektronik (LIKE) finanziert werden. Die bestehende Anbindung mit 100Mbit/s auf Basis von Richtfunk war in die Jahre gekommen und konnte den steigenden Anforderungen in Hinblick auf Audio- und Videoübertragungen nicht mehr gerecht werden. Im Laufe des Jahres 2015 konnte von der deutschen Telekom ein eigenes Glasfaserpaar zwischen den Liegenschaften des RRZE und des LIKE in Tennenlohe angemietet werden. Die Kosten für die Anmietung dieser Trasse werden anteilig von RRZE und LIKE getragen. Der Betrieb dieser Glasfasern (sogenannte „dark fibre“) geschieht dabei durch eigene aktive Komponenten des RRZE, was ein Maximum an Flexibilität und Nachhaltigkeit gewährleistet. Auf diese Weise konnte die alte Richtfunkverbindung durch zeitgemäße 10-Gbit/s-Ethernet-Technik ersetzt werden. Somit werden auch in Zukunft neue innovative Forschungsprojekte im Bereich der Audio- / Videodatenstromverarbeitung möglich.

■ *Laufende Umbauten, AREVA-Liegenschaften als Ausweichquartiere*

Im Laufe des Jahres 2015 wurden die von der FAU angemieteten Liegenschaften des ehemaligen „AREVA“-Konzerns in Tennenlohe abermals als temporäre Ausweichquartiere während kurzfristiger Sanierungsmaßnahmen an den verschiedenen FAU-Standorten genutzt. Speziell 2015 betraf das den Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM) im Erlanger Südgelände: Während der Sanierung der dortigen Flachbauten siedelte der Lehrstuhl samt technischer Infrastruktur in die AREVA-Liegenschaften um, wo er bis Ende des Jahres beheimatet blieb. Weiterhin am Standort AREVA ausgelagert sind zudem Teile der geografischen Institute der FAU, die im Rahmen der Sanierung von Gebäuden in der Erlanger Innenstadt dorthin ausgelagert wurden. Für das RRZE besteht im Vorfeld derartiger Umzüge erhöhter Koordinierungsbedarf, um zu klären, wie die vorhandene Infrastruktur in die Zielnetzstruktur vor Ort am geeignetsten eingebettet werden kann.

■ *Energiecampus EnCn „Auf AEG“*

Unabhängig von den laufenden Planungen der FAU und des Freistaates Bayern, den Standort „Auf AEG“ in Nürnberg zu einem umfassenden Hightech-Campus der technischen Fakultät auszubauen, wurden von der FAU weitere Liegenschaften auf dem dortigen Gelände angemietet bzw. übernommen: 2015 waren dies Anmietungen für die Institute EES und IBA (Haus 33, 3. OG) sowie für das NCT (Haus 11, EG).

Generelle Herausforderungen bei den laufenden Umnutzungen der Liegenschaften „Auf AEG“ bestehen in den nach wie vor vermischten untergebrachten Nutzergruppen (FAU-Institute zusammen mit externen Einrichtungen) sowie den fehlenden Eigentumsverhältnissen der bisher angemieteten Liegenschaften vor Ort. Das RRZE ist zur Bereitstellung des Datennetz Zugangs somit auf die bereits bestehende passive Netzinfrastruktur vor Ort angewiesen, die jeweils (mit Zustimmung des Vermieters) nur punktuell erweitert werden kann. Eine umfassende Sanierung der Netzinfrastruktur vor Ort im Sinne der Schaffung einer skalierenden Struktur zur Integration aller Nutzergruppen mit ausreichend Verteiler- und Serverräumen steht bisher nicht in Aussicht, was den laufenden Betrieb der Liegenschaften „auf AEG“ zu einer besonderen Herausforderung macht.

Aktives Netz (Geräte)

Das aktive Netz besteht im Wissenschaftsteil aus rund 1.200 über die gesamte Campusfläche verteilten Switches und Routern und erlaubt die Festlegung Virtueller Lokaler Netze (VLANs). Es ist hierarchisch strukturiert in einen Kernbereich (überregionale Verbindungen), in dem Übertragungsraten von bis zu mehreren 10 Gbit/s möglich sind, einen Verteilungsbereich (Verbindungen innerhalb regionaler Bereiche) und einen Accessbereich (Bereitstellung von Endgeräteanschlüssen). Kern- und Verteilungsbereich sind weitgehend redundant ausgelegt und bilden zusammen mit dem X-WiN-Anschluss den Backbone, der Accessbereich ist den einzelnen Subnetzen in den jeweiligen Einrichtungen zugeordnet. Die Arbeiten am dreigliedrigen aktiven Netz standen im vergangenen Jahr unter dem Vorzeichen des weiteren Ausbaus von Hochverfügbarkeit und Geschwindigkeit sowie der Erneuerung bestehender Altstrukturen.

Die wichtigsten 2015 durchgeführten Arbeiten waren:

■ *Inbetriebnahme eines neuen Kernnetz-knotenpunkts „auf AEG“*

Zusammen mit Projekt der Etablierung einer 10-Gigabit/s Übertragungsstrecke zwischen RRZE und „Auf AEG“ in Nürnberg (vgl. S. 101, Energiecampus EnCn „Auf AEG“) wurde an jenem Standort ein zentraler Kernnetz-knotenpunkt, bestehend aus einem leistungsstarken Router, aufgebaut. Ziel war neben der Versorgung des AEG-Areals vor allem die bessere und strukturiertere Versorgung der daran angeschlossenen Regionen Nürnberg und Fürth. Die bisherigen Haupttrichfunkstrecken zu diesen Standorten wurden als Backup (im Falle eines Ausfalls der 10-Gigabit-Leitung) beibehalten.

■ *Ausbau Bunker / Housingbereich*

Im zentralen Rechnerraum des RRZE wurden weitere Regalreihen inklusive moderner Netzwerktechnik (ca. 500 1- und 10-Gigabit-Anschlüsse) für das Housing von Serverhardware eingerichtet. Um eine maximale Verfügbarkeit zu gewährleisten, werden die hier betriebenen Rechner regelmäßig redundant mit 2*1 oder 2*10 Gigabit/s an zwei getrennte Netzversorgungsstränge angebunden. Das RRZE führte auch 2015 seine Strategie erfolgreich fort, die Nutzerschaft an der FAU dahin zu bewegen, kritische und performancehungrige Server- oder Systemdienste zentral zum RRZE hin zu verorten oder

gar komplett vom RRZE betreuen zu lassen und nicht wie bisher weiter dezentral von den Instituten in oft ungeeigneten Lokationen vor Ort zu betreiben.

■ *Ausbau des X-WiN-Anschlussrouters*

Der bisherige Router, der die FAU mit dem Deutschen Forschungsnetz / XWiN bzw. dem Internet verbindet, wurde gegen ein wesentlich leistungsfähigeres Gerät getauscht („100-Gigabit-Ready“). Gleichzeitig wurde die Struktur des X-WiN-Übergangs dahingehend geändert, dass in Zukunft auch vermehrt Kunden anderer Hochschuleinrichtungen sicher und logisch getrennt an die physikalische Struktur des Routers angeschlossen und damit im Auftrag des DFN-Vereins mit Zugang zum XWiN versorgt werden können (sog. DFN-Clusterkunden). Die auf diese Weise mögliche Einsparung von Kosten sowie Bündelung von Ressourcen kommt im Sinne einer Win-Win-Situation beiden Seiten zugute und stärkt den Standort Erlangen in seiner Funktion als überregionalen Knotenpunkt.

■ *Weiterer Redundanzausbau*

Der vor einigen Jahren begonnene Ausbau der Redundanzstrukturen im Flächenbackbone wegen zunehmender Nutzung des Datennetzes durch kritischere Nutzungsdienste wie z.B. Telefonie und Steuerleittechnikfunktionen wurde auch 2015 fortgesetzt. So wurden die Geräte in den Campusgebieten „Gossengelände“, „Ulrich-Schalk-Straße“, „EWF“ sowie „LIKE“ durch Komponenten aktueller Bauart ersetzt und auf redundante Betriebspaare erweitert.

■ *Erneuerung der Managementserverstruktur*

Zahlreiche in die Jahre gekommene (aber dennoch wichtige) Serversysteme konnten im Jahr 2015 endlich durch aktuelle Systeme abgelöst werden: Der zentrale Konfigurations- und Logmanagementserver „aladin“ wurde vom bisherigen Solaris-Betriebssystem auf ein zeitgemäßes Linux-Betriebssystem umgezogen. Dabei mussten etliche Skripten und Dienstumgebungen neu angepasst werden. Ebenfalls in den produktiven Betrieb wurde das neue Netzmanagementsystem „iMC“ des Herstellers HP übernommen. Es löst sukzessive das veraltete, ebenfalls noch auf Solaris basierende Netzwerkmagementsystem „nms3000“ ab. Für den Betrieb des zentralen Adressumsetzungsdienstes der FAU (NAT-Cluster), der dafür sorgt, dass private IP-Adressbereiche der FAU mit dem Internet kommunizieren können, wurden zwei neue leistungsfähige Server beschafft. Im Bereich der zentralen DHCP-Dienste wurden neben neuen Maschinen auch viele der Dienste fit für den Betrieb des neuen Internetprotokolls IPv6 gemacht.

■ *Firewallsystem im Bereich klinische Psychologie*

Für ein Projekt des Lehrstuhls für Klinische Psychologie und Psychotherapie in der Nägelsbachstraße wurde ein lokales Firewallgateway mit vom RRZE erstellten und zentral verwalteten Sicherheitsrichtlinien etabliert. Damit wurde den erhöhten Datenschutzrichtlinien samt Revisions- und Dokumentationspflicht in diesem Bereich Rechnung getragen.

■ *Fortführung des regulären Netzausbaus*

Mit dem Ziel in Zukunft flächendeckend Endgeräteanschlüsse mit Geschwindigkeiten von 1 Gbit/s anbieten zu können, wurde 2015 im Accessbereich wie auch schon 2013/14 im Rahmen des regulären Netzausbaus die weitere Ablösung veralteter Netztechnik der

letzten und vorletzten Generation vorangetrieben. 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.

2.15.2 Konzepte und Projekte

Neben der Betreuung der aktiven und passiven Strukturen werden im Netzbereich stets auch aktuelle Fragen, Konzepte und Projekte diskutiert und – je nach Art – praktisch umgesetzt. Die wichtigsten Projekte, die zum Teil bereits 2014 in Gang gebracht waren, wurden 2015 weiter geführt bzw. abgeschlossen. Diese waren:

■ *Revision der Netzversorgungsgrundlagen*

Auch im Berichtsjahr wurde vom RRZE die bereits 2013 begonnene Revision der Netzversorgungsgrundlagen in Bezug auf die der FAU angeschlossenen Dritteinrichtungen weitergeführt. Angefertigt wurden entsprechende technische Konzepte und vertragliche Rahmenvereinbarungen. Damit das RRZE in Zukunft in Zusammenarbeit mit dem DFN-Verein Hochschulen bzw. hochschulnahen Einrichtungen der Region Netzzugänge zur Verfügung stellen kann, erfolgte eine vertragliche Umstellung des X-WiN-Zugangs der FAU vom bisherigen Modell des Regelanschlusses zum sogenannten Clusteranschluss, die 2014 abgeschlossen wurde.

Im Berichtsjahr 2015 konnte mit dem Helmholtz-Institut Erlangen-Nürnberg („Auf AEG“) ein neuer Kunde für den Clusteranschlussverbund gewonnen werden, bei gleichzeitiger Verhandlungsaufnahme mit zwei anderen namhaften Forschungseinrichtungen der Region. Dieses neue Anschlussmodell kann hinsichtlich sauberer organisatorischer Trennung und Kostenoptimierung als Erfolgsmodell bezeichnet werden. Die Revision der Netzversorgungsgrundlage von mitversorgten und angeschlossenen Einrichtungen wird auch in Zukunft weiter fortgeführt werden. Durch das Verfassen entsprechender Regularien und Hinweise wurde zudem sowohl die zentrale Universitätsverwaltung als auch die Nutzerschaft vor Ort sensibilisiert, dass bei externen Kooperationen oder Einmietungen von Dritteinrichtungen in FAU-Liegenschaften die Nutzung des dortigen Datennetzes stets einer soliden rechtlichen wie organisatorischen Grundlage bedarf.

■ *Netzintegration der FAU-Kopiergeräte*

Das im vorigen Berichtsjahr beschriebene Projekt der einheitlichen Netzintegration der von der FAU zentral beschafften Kopier / Druck-Multifunktionsgeräte des Herstellers Utax Zwecks Erhöhung der Sicherheit und Verbesserung des Managements wurde auch im Berichtsjahr weitergeführt. Ende 2015 waren nahezu alle Geräte, für die ein Netzzugang angefordert wurde, mit sicherem Datennetzzugang vom RRZE versorgt (ca. 250 Geräte, verteilt auf alle Standorte). Der Fokus lag somit auf der laufenden Pflege und Aufrechterhaltung des Dienstes, vor allem in der netzseitigen Verwaltung und Dokumentation der Zugriffsberechtigungen auf die netzseitigen Kopier- und Scanfunktionen.

■ Telefonie / VoIP

Die zunehmende Einbettung der Telefonie in das Kommunikationsnetz bedeutet auch eine wachsende Abhängigkeit der Telefonie vom Datennetz. Das RRZE ist in den letzten Jahren vermehrt bei den zuständigen Abteilungen des Telefoniedienstes der FAU beratend tätig, da Telefoniekomponenten immer weniger die bisherige dedizierte Telefonverdrahtung als die Dienstleistungen des Datennetzes nutzen. Dies betrifft nicht nur die klassische Telefonie, sondern auch weitergehende Dienste wie Gebäudeleittechnik, Sicherheitssysteme oder Kartenterminals. Das RRZE hat hierbei die Bedeutung des Datennetzes als sog. konvergentes Medium frühzeitig erkannt und betreibt Arbeitsgruppen, um auf die wachsenden Anforderungen dieser neuen Dienste reagieren zu können.

2.15.3 WLAN

Das flächendeckende WLAN an der FAU unterliegt nach wie vor einem ungebrochenen Ansturm. Die Anzahl der Nutzer hat sich weiter erhöht. In Spitzenzeiten sind nun fast 10.000 Benutzer gleichzeitig im WLAN unterwegs.

Die bereits bestehende Flächendeckung konnte 2015 mittels zusätzlicher Access Points (APs) und den Austausch durch leistungsfähigere Modelle campusweit nochmals verbessert werden. Die laufende Migration der WLAN-Infrastruktur von Access Points der Firma Juniper hin zu Produkten des Herstellers Alcatel-Lucent wurde weiter betrieben. Dieser Migrationsprozess, der auch einen Wechsel des WLAN-Managements bzw. den Austausch der entsprechenden Systeme beinhaltet, wurde eingeleitet, weil die WLAN-Komponenten von Juniper nicht weiter gepflegt und vertrieben werden. Insgesamt sorgten Ende 2015 über 1.300 APs, verteilt auf alle Campusgebiete in Erlangen, Nürnberg, Tennenlohe, Bamberg und Ingolstadt, dafür, dass für Studierende wie Mitarbeiter unabhängig vom Standort stets ausreichender WLAN-Empfang zur Verfügung steht.

Das WLAN wird inzwischen als fester Bestandteil des universitären Datennetzes als Selbstverständlichkeit angenommen. Bei Neuerschließungen von Liegenschaften hat die WLAN-Versorgung inzwischen in der Regel die gleiche Wertigkeit wie das drahtgebundene Netz erreicht. Gleichzeitig stehen dem WLAN immer größere Herausforderungen bevor: So besitzen immer mehr Personen Zweit- oder gar Drittgeräte, die angestrebten Übertragungsraten werden immer höher und immer mehr Geräte verlagern sich vom drahtgebundenen in den drahtlosen Bereich. Zudem ist durch die weiter intensivierte Nutzung des internationalen „Eduroam-Dienstes“, der studentischen und wissenschaftlichen Nutzern weltweit die gegenseitige und sichere Nutzung von WLAN an Hochschulen einräumt, die Grundlast weiter gestiegen.

Besonderer Fokus lag im Jahr 2015 auch auf der an der FAU immer intensiver genutzten Möglichkeit zur sogenannten Gästeverwaltung: Hierbei stellt das RRZE ein System bereit,

2.15.4 Netzwerkmanagement

[illegible]

Aufbau und Status des gesamten Wissenschaftsnetzes

An seine Stelle ist das universelle Managementsystem iMC (Intelligent Management Center) von Hewlett Packard getreten, das im Mittelpunkt des Netzwerkmanagements steht. Seine Hauptaufgaben bestehen im Ermitteln und Sammeln von Informationen über den Netzwerkstatus und deren Präsentation. Dazu führt es unter Verwendung der Protokolle PING (Echo-Test) und SNMP (Auslesen von Geräteparametern) regelmäßige Abfragen der Netzkomponenten durch, stellt deren Status dar und generiert Alarime in kritischen Fällen. Das System leistet auch einen wichtigen Beitrag der Netzwerkdokumentation durch grafische Darstellungen verschiedener Netzbereiche. Die Erzeugung solcher Grafiken (Custom Topologies) wird zwar automatisch unterstützt, erfordert aber einen nicht unerheblichen, manuellen Aufwand zur bediengerechten Aufarbeitung. So bildete die Erstellung zahlreicher Netzbilder einen Schwerpunkt der Migration von NMS3000 zu iMC, die weitgehend abgeschlossen ist. Als Beispiel einer Netzgrafik ist hier die Darstellung „Netzbereiche der Biologie im Erlanger Südgelände“ angeführt. Sie zeigt die Gebäudestruktur, Verteilerräume mit darin aufgestellten aktiven Komponenten (Bereichsroutern und LAN-Switches), deren Verbindungen untereinander sowie eine farbliche Kennzeichnung von Betriebszuständen (grün = funktionsfähig).



Netzbereiche der Biologie im Erlanger Südgelände

2.15.5 Netzverfügbarkeit

Einen Gesamtüberblick über den jeweils aktuellen Status des Netzwerks liefern oben genannte Netzwerkmanagementsysteme, die über regelmäßige Abfragen von Netzkomponenten und Endgeräten (Protokolle SNMP, PING) deren Zustand bestimmen, im Sinne von „up“ / „down“ bewerten, präsentieren und protokollieren.

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. In 2015 wurden erstmals auch Alarmdaten des Managementsystems IMC ausgewertet und entsprechende Verfügbarkeiten bestimmt. Die Auswertungen beider Systeme ergaben nahezu gleiche Resultate. Die Daten dieses Berichts beziehen sich, wie im Vorjahr, auf die die Meldungen von NMS3000.

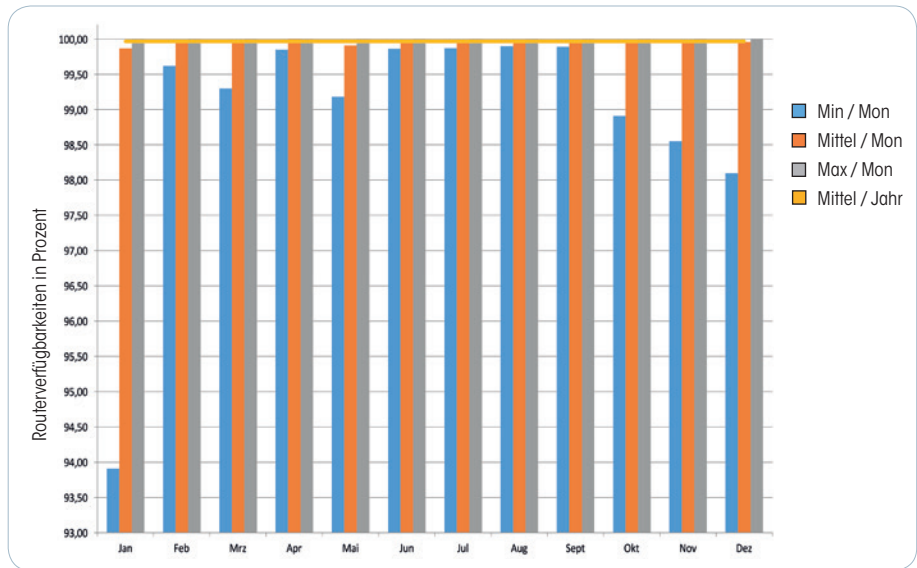
Der aktuelle Status und die beschriebenen Auswertungen können über ein einfaches WEB-NMS-Interface (www.nms.uni-erlangen.de) unter dem Punkt „Verfügbarkeit“ abgerufen werden.

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 das Management-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 bezüglich seiner Netzwerkfunktionalität aus Routern und deren Zusammenschaltungen. Die Router haben u.a. die Aufgabe, IP-Pakete zwischen verschiedenen Bereichen (Core Router) und Netzen innerhalb von Bereichen (Distribution Router) zu vermitteln, d.h. gemäß Absender- und Zieladresse zu transportieren. Ihre Funktionsbereitschaft ist somit ein entscheidender Indikator für das Verhalten des gesamten Netzwerks.

Die für das Jahr 2015 ermittelten prozentualen Verfügbarkeiten der Router sind in der folgenden Grafik ersichtlich. Die Grafik zeigt in Balken pro Monat über alle Geräte jeweils den kleinsten (Min / Mon) und größten (Max / Mon) vorgekommenen sowie den berechneten durchschnittlichen (Mittel / Mon) Wert. Eine waagerechte Linie stellt zum Vergleich den Jah-

resdurchschnitt über alle Geräte und Monate dar (Mittel / Jahr) der in 2015 bei 99,97% lag. In der Darstellung orientiert sich die Skalierung der senkrechten Achse an dem insgesamt kleinsten Wert von etwa bei 93,91%.



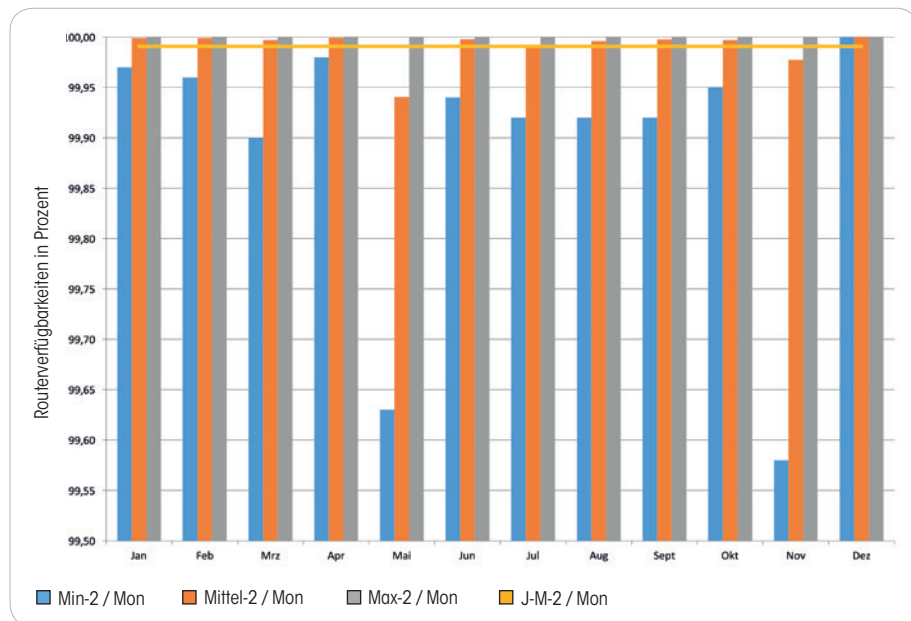
Zusammenfassende Auswertungen monatlicher Routerverfügbarkeiten in 2015

Dieser Wert beschreibt die stärkste, betriebliche Beeinträchtigung des Jahres und bezieht sich auf eine außergewöhnliche Störung am Fachbereich Wirtschaftswissenschaften (Lange Gasse) in Nürnberg. Dort ist im Januar an einem Samstag die zentrale Einheit (Supervisor Engine) des Bereichsrouters mit Defekt ausgefallen. Das Problem konnte zunächst provisorisch teilweise gelöst werden, erforderte aber schließlich, unter zu Hilfenahme eines Ersatzteiles aus Erlangen, eine Tauschaktion, die am folgenden Montag durchgeführt werden konnte. Insgesamt ergab sich daraus eine betriebliche Unterbrechung der Komponente von einem Tag und 21 Stunden, d.h. die entsprechende Reduzierung ihrer Verfügbarkeit im Januar auf 93,91%. Der Router wurde inzwischen durch ein Gerät neuerer Bauart ersetzt, das zudem mit zwei Zentraleinheiten redundant ausgestattet ist, so dass beim Ausfall eines Supervisors der zweite dessen Aufgaben übernehmen kann, ein Störfall der beschriebenen Art also kaum noch möglich ist. An zweiter und dritter Stelle geminderter Verfügbarkeiten liegen Verklemmungen des Routers in der Sternwarte Bamberg, die jeweils über Nacht

im Dezember (ca. 14 Stunden) und November (ca. 10 Stunden) zu Unterbrechungen der Verbindung nach Erlangen führten. Ähnlich ist auch die stärkste Störung im Oktober (ca. 7,5 Stunden) auf die Verklemmung eines Routers über Nacht zurückzuführen, die die Anbindung des Waldkrankenhauses betraf. Weitere markante Beeinträchtigungen gehen auf Stromausfall in der Schalkstraße (Mai, ca. 6 Stunden), Stromabschaltung in der Kobergerstraße (März, ca. 5 Stunden) und angekündigte Installationsarbeiten des RRZE in Tennenlohe (Februar, ca. 2,5 Stunden) zurück.

Zur Betrachtung der zusammenfassenden Auswertung sei noch ergänzt, dass die maximalen Verfügbarkeiten durchgängig 100% betragen, also in jedem Monat mindestens eine der erfassten Netzkomponenten voll verfügbar war.

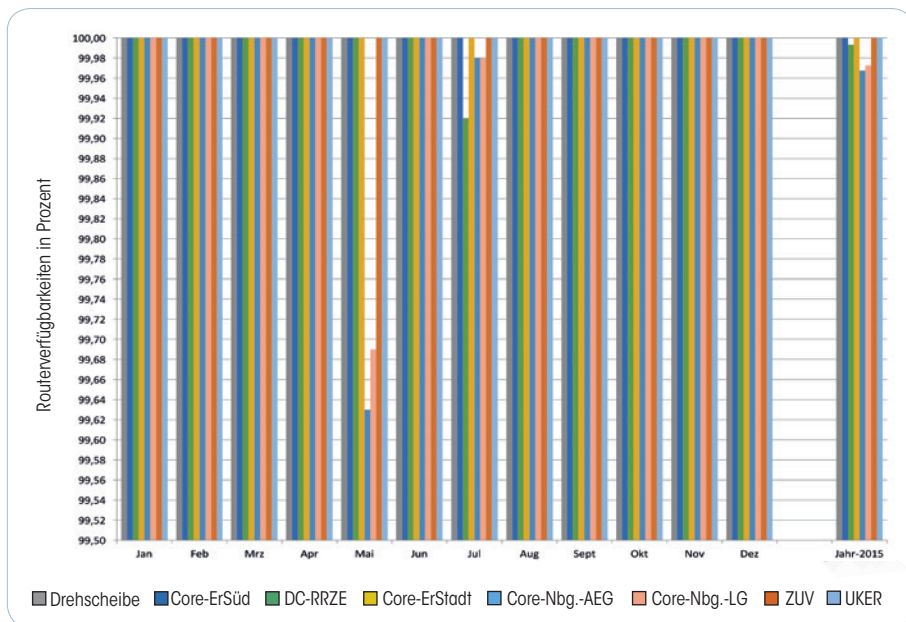
In der Gesamtbetrachtung prägen extreme, auf einzelne Standorte bezogene Fälle die Grafik und beeinflussen den ermittelten Durchschnittswert. Lässt man entsprechende Extrema außer Acht und glättet die Verfügbarkeitsstatistik durch Streichung der pro Monat beiden kleinsten und beiden größten Werte, so erhält man ein differenziertes, dem allgemeinen Netzbetrieb besser entsprechendes Bild (vgl. untere Grafik). Nach dieser Methode berechnet sich eine Jahresverfügbarkeit des Netzes von 99,99%. Die so ermittelten Werte, insbesondere die monatlichen Minima liegen mit zwei Ausnahmen oberhalb von 99,9% und die zugehörigen



Glättete Statistik monatlicher Routerverfügbarkeiten in 2015

Unterbrechungszeiten somit klar unterhalb von 30 Minuten. Die Ausnahmen betreffen Unterbrechungen im Rahmen von Glasfaserarbeiten zu Verbesserungen der strukturellen Einbindung des AEG-Geländes in Nürnberg (November, ca. 10 Stunden) und Hardwarestörungen der Richtfunkverbindung zwischen Erlangen und Nürnberg (Mai, ca. 3 Stunden), die die Verbindungen zu mehreren Standorten in Nürnberg beeinträchtigt haben.

In Ergänzung zu den summarischen Darstellungen enthält die Grafik „Monatliche Verfügbarkeiten von Core- und Service- Routern in 2015“ (vgl. untere Grafik) die Werte einzelner Router bzw. redundanter Paare, die für den Gesamtbetrieb von herausragender Bedeutung sind. Es handelt sich um die FAU-Drehscheibe, die Core-Router (Erlangen–Süd, Erlangen-Innenstadt, Nürnberg-Lange Gasse, Nürnberg-AEG Gelände), die Bereichsroutern des Datacenters im RRZE sowie die über die Drehscheibe verbundenen Datennetze der zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) und des Universitätsklinikums (UKER). Zusätzlich sind neben den monatlichen Werten pro Komponenten(-Paar) auch die auf das gesamte Jahr 2015 bezogenen Verfügbarkeiten dargestellt.



Monatliche Verfügbarkeiten von Core- und Service- Routern in 2015

Redundante Paare sind im Sinne des Netzbetriebes verfügbar, wenn wenigstens eine der beiden Geräte seine Funktionen erfüllt, da sie gegenseitig ihre Aufgaben übernehmen können. Komponenten mit „interner Redundanz“ (z.B. mit zwei Supervisor Engines in einem Gehäuse) stellen sich nach außen als ein Gerät dar, ihre Verfügbarkeit gibt also die des redundanten Gebildes wieder.

Die oben bereits erwähnten Störungen der Richtfunkstrecke zwischen den Cores in Erlangen-Süd und Nürnberg Lange Gasse im Mai machen sich auch in der Statistik der Kernkomponenten bemerkbar. Da sie die einzige Verbindung zwischen Erlangen und Nürnberg bedeutet, reduzierte ihr Ausfall entsprechend die Verfügbarkeiten der Nürnberger Router in der Langen Gasse (auf 99,69%) und dem AEG-Gelände (auf 99,63%). Ähnliches ereignete sich in schwächerer Form im Juli. Hier war die Strecke wetterbedingt etwa fünf Minuten unterbrochen die Verfügbarkeit der Nürnberger Standorte entsprechend gemindert (auf 99,98 %). Ebenfalls im Juli gab es Probleme im Serverbereich (Datacenter) des RRZE, die durch DOS-Attacken verursacht wurden. Die betreffenden Router waren in ihrer Synchronisation so gestört, dass trotz grundsätzlicher Redundanz das Paar für ca. 20 Minuten nicht verfügbar war (Monatswert 99,92%). Diese Schwachstelle wurde inzwischen durch geeignete Abwehrmaßnahmen in Form von vorgeschalteten Filtern geschlossen, sodass ein derartiger Ausfall in Zukunft nicht mehr zu erwarten ist. In den Monaten außer Mai und Juli waren die hier betrachteten Komponenten voll verfügbar (zu 100 %). Das Jahresmittel über die Verfügbarkeiten der für den Gesamtbetrieb wichtigsten Kernbausteine lag bei 99,99%.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die stärksten Beeinträchtigungen von Netzverfügbarkeiten auf Ereignisse zurückzuführen sind, die auf Grund erfolgter Änderungen der Netzgestaltung so nicht wieder vorkommen sollten. Hier ist insbesondere die neue Redundanz der Verbindung zwischen Erlangen und Nürnberg hervorzuheben, die im Laufe des Jahres durch eine zusätzliche Glasfaserstrecke zum AEG-Gelände hergestellt werden konnte. Ebenso ist die Strategie zu erwähnen, nach der Distribution-Komponenten Zug um Zug modernisiert und mit innerer Redundanz ausgestattet werden.

Der über alle erfassten Netzkomponenten berechnete Wert von 99,96% und erst recht die unter Weglassen extremer Einzelfälle geglättete Jahresverfügbarkeit von 99,99% zeugen auch 2015 wieder von einer beachtlichen Stabilität des Netzbetriebs.

2.15.6 Schnittstelle für das Universitätsklinikum Erlangen (UKER)

Das RRZE betreibt im Rahmen der Versorgung von DFN-Clusterkunden für das Universitätsklinikum Erlangen (UKER) einen spezifischen Übergang zum Deutschen Forschungsnetz. Es ermöglicht dem Klinikum die Kommunikation sowohl mit allen Einrichtungen der Universität, als auch mit Partnern im Internet.

Dieser Übergang wird auf FAU-Seite durch ein redundantes Routerpaar repräsentiert, das auf der einen Seite mit dem FAU-Netz und der anderen mit einem korrespondierenden Paar des Kliniknetzes verbunden ist. Auf der Seite des Klinikums, werden außerhalb der Verantwortlichkeit des RRZE neben den Übergangsroutern verschiedene Kontrollkomponenten (LAN-Switches, Firewalls-, VPN-Systeme) sowie DMZ- Server- und Nutzerbereiche des UKER-Kommunikationsnetzes betrieben. Insbesondere definiert und implementiert das UKER Regeln, Einschränkungen für den Verkehr von und in die Klinik, vorrangig aus Sicherheitsgründen des besonders schützenswerten Netzes. Auf der FAU-Seite sind (bisher) keinerlei Einschränkungen definiert. Die Verbindungen zwischen FAU- und Kliniknetz sind technisch mit der Übertragungsgeschwindigkeit 10Gbps realisiert. Gleiches gilt für die Weiterführungen zur Drehscheibe und dem Internet (WiN-Anschluss der FAU).

Zur Beschreibung der Qualität des vom RRZE erbrachten Dienstes sind die Verfügbarkeiten der daran maßgeblich beteiligten Komponenten entscheidende Kenngrößen. Es handelt sich dabei vorrangig um die Distribution-Komponenten mit den Übergangsschnittstellen sowie die FAU-Drehscheibe, die den Datenverkehr zwischen UKER, FAU und dem Internet vermittelt. Die Verfügbarkeiten der entsprechenden Komponentenpaare sind in der Grafik „Monatliche Verfügbarkeiten von Core- und Service-Routern in 2015“ (S. 111) mit den Beschriftungen „UKER“ bzw. „Drehscheibe“ dargestellt. Ebenso, wie die im erweiterten Sinne auch für das Klinikum innerhalb Erlangens (etwa zur Kommunikation mit medizinischen Forschungsinstituten der Universität) wirkenden Core-Komponenten (Core-ErSüd, Core-ErStadt) oder der Verwaltung (ZUV), zeigen sie für 2015 eine Verfügbarkeit von 100% und bedeuten somit für die diesbezügliche Qualität des vom RRZE für das UKER erbrachten Dienstes das überhaupt erreichbare Maximum.

2.15.7 E-Mail

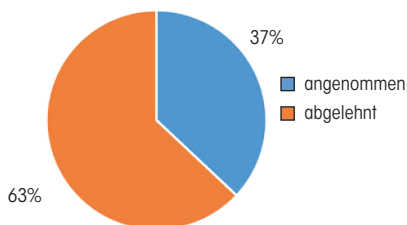
Verkehrsaufkommen

Die Gesamtzahl aller am RRZE-Mail-Relay eingetroffenen Einlieferungsversuche belief sich im Jahr 2015 auf rund 70,8 Mio. und sank damit gegenüber dem Vorjahreswert um etwa 18%. Spam schien sich auch in 2015 nochmals vermehrt auf Qualität als auf Quantität (Botnetze) zu konzentrieren. Der Anteil unerwünschter E-Mails, die durch diverse Abwehrmaßnahmen gleich am Eingangstor zur FAU abgelehnt wurden, reduzierte sich im Vergleich zum Vorjahr von 71% auf 63%, während die Zahl der angenommenen Einlieferungen mit 26,2 Mio. E-Mails leicht zunahm und damit rund 37% des Gesamtaufkommens ausmachte. Davon wiederum waren mehr als 91% Nutz-E-Mails, der Rest wurde von der Spamanalyse als potenziell unerwünscht markiert, den Adressaten aber zugestellt.

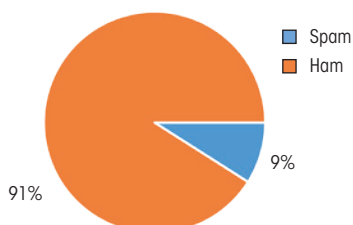
Spamabwehrmaßnahmen und Virenfilterung

Um das Aufkommen an Einlieferungsversuchen aus dem Internet von täglich ca. 194.000 E-Mails möglichst effizient zu bewältigen und dabei gleich die Spreu vom Weizen zu trennen, wurden mit Einführung von Postfix am RRZE-Mail-Relay zusätzliche Abwehrmaßnahmen getroffen. Bevor eine E-Mail die Schwelle zur FAU passieren darf (d.h. bevor der Mail-Relay die Abnahme quittiert), wird sie verschiedenen Prüfungen auf Protokollkonformität unterzogen, die Absender-Domain auf Existenz geprüft, die IP-Adresse der einliefernden Gegenstelle mit globalen schwarzen Listen abgeglichen und nach Möglichkeit die Existenz einer adressierten E-Mail-Adresse überprüft.

Die Summe dieser Maßnahmen führte im Berichtsjahr zu der in der Grafik „Mittlere Annahmequote für E-Mail-Einlieferungen am RRZE-Mail-Relay“ dargestellten Quote von 37%. Der resultierende Eingangsverkehr wurde mit zwei unabhängigen Systemen auf Viren untersucht. Über das Jahr gemittelt wurden vom RRZE-Mail-Relay täglich etwa 66 E-Mails als infiziert erkannt und aus dem Verkehr gezogen. Der verbleibende Eingangsstrom wurde einer Spamana-



Mittlere Annahmequote für E-Mail-Einlieferungen am RRZE-Mail-Relay



Verhältnis unerwünschter E-Mails (Spam) zu Nutz-E-Mails (Ham) der vom RRZE-Mail-Relay angenommenen E-Mails

lyse unterzogen, die E-Mails mit einer die Bewertung widerspiegelnden Markierung versehen und den Adressaten zugestellt. Die Empfänger haben damit eine einfache Möglichkeit, um durch Nutzung der Filterfunktionen ihres E-Mail-Programms potenziell unerwünschte E-Mails automatisch aussortieren zu lassen. Im ausgehenden Verkehrsstrom wurde im Jahresmittel bei weniger als einer E-Mail pro Tag ein Virus erkannt und die betreffende E-Mail verworfen.

Repräsentation der Marke FAU in den E-Mail-Adressen

Auf Wunsch der Erweiterten Universitätsleitung (EUL) soll sich die Marke FAU auch in den E-Mail-Adressen der FAU-Mitglieder widerspiegeln. Seit dem Sommersemester 2012 wurden deshalb neu eingeschriebenen Studierenden auf *@studium.fau.de* endende E-Mail-Adressen zugeteilt und auch etliche Einrichtungen der FAU erhielten anschließend Maildomains der Form *@<einrichtungskürzel>.fau.de*. Der Mitte 2012 von der EUL beschlossene und kurz darauf begonnene Umstieg auf *@fau.de*-Adressen setzte sich zunächst bei den FAU-Beschäftigten (bis zum Stichtag 31.12.2015 waren knapp 11.000 Personen oder ca. 80% der Berechtigten der Aufforderung nachgekommen) und Promovierenden fort, anschließend bei den Studierenden. Insgesamt waren zum Ende des Berichtsjahrs ca. 54.600 persönliche Adressen unter der neuen Domäne vergeben.

Systeme für E-Mail

2015 wurden weitere Maildomains auf das Open-Source-System *Postfix* umgestellt. Die Ablösung des für den Postfachdienst *FAUMail* eingesetzten kommerziellen Message-Store-Systems *IntraStore Server* der Firma British Telecom durch das Open-Source-Produkt *Dovecot* konnte im Berichtsjahr nahezu abgeschlossen werden. Studierende wurden durchgängig mit Postfächern unter *FAUMail* (*Dovecot*) versorgt. Beschäftigten wurde dieser Dienst als Alternative zum Groupware-Dienst auf Basis von Microsoft Exchange angeboten.

Die Bereitstellung des Dienstes E-Mail umfasste insgesamt den nachfolgend aufgelisteten Pool von Systemen und Komponenten:

- Mail-Relays: *eMail Sentinel* (British Telecom), *Postfix* (Open Source)
- Message Stores: *IntraStore Server* (British Telecom), *Dovecot* (Open Source)
- Listserver *Mailman* (Open Source)
- Reverse-Proxy *nginx* (Open Source): SSL-Terminator, Loadbalancer für POP3- / IMAP- / Webmail-Zugang bei *IntraStore & Dovecot*
- Apache Webserver (Open Source): Webfrontend für *IntraStore*, *Dovecot*, *Mailman*
- Content Filter *AMaViS* (Open Source)
- Spamanalyse *SpamAssassin* (Open Source)
- Virus-Scan *Sophos* (Landeslizenz) und *ClamAV* (Open Source)
- Fileserver (*NetApp*) für *IntraStore*-Postfächer
- LDAP-Server *Aphelion* (British Telecom) sowie *OpenLDAP*
- Datenbank-Server (*MySQL*, *PostgreSQL*) für diverse E-Mail-Komponenten

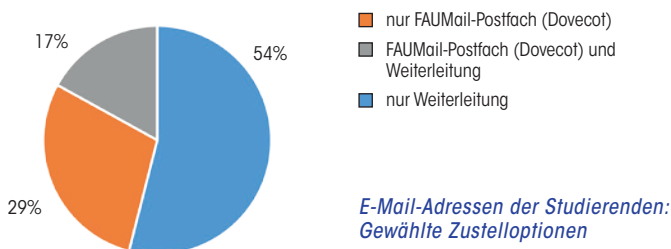
- Webservices für Adressreservierungsdienst und Mailinglistenverwaltung
- Datensicherung, Logging, Statistikdatenerfassung
- Dedizierte DNS-Server für die E-Mail-Server

Medizinisches Versorgungsnetz

Das Aufkommen der aus dem Wissenschaftsnetz an das Klinikum weitergereichten E-Mails beträgt etwa 22% des Gesamtaufkommens am RRZE-Mail-Relay.

Akzeptanz des Postfachdienstes „FAUMail (Dovecot)“

Im Berichtsjahr waren alle Studierenden mit Postfächern vom Typ FAUMail (Dovecot) ausgestattet. Etwa 29% der Studierenden ließen ihre von der FAU zugeteilte E-Mail-Adresse ausschließlich an ihr Dovecot-Postfach zustellen, während 17% eine zusätzliche und die restlichen 54% eine ausschließliche Weiterleitung an eine andere, meist private E-Mail-Adresse eingestellt hatten (Grafik s.u.).



E-Mail-Versorgung für Partner der FAU („E-Mail für Dritte“)

Das Arbeiten und Studieren an der FAU geht mit der Nutzung verschiedener IT-Dienstleistungen einher. Nicht alle Dienstleistungen, die das RRZE anbietet, stehen allen Kunden gleichermaßen zur Verfügung. Welche Dienstleistungen welche Kunden in welchem Umfang und zu welchen Kosten in Anspruch nehmen können, wird im universitären Identity Management (IdM) durch die Zugehörigkeit zu definierten Kundengruppen und -typen bestimmt. In einigen Fällen wurden Kunden(gruppen) vom RRZE früher mit verschiedenen IT-Dienstleistungen versorgt, auf die sie heute aber keinen Anspruch mehr haben. Das kann daran liegen, dass Kooperationen auslaufen oder neuere Lizenzbestimmungen einer Versorgung im Wege stehen. Die betroffenen Kundengruppen – weitläufig auch Dritte genannt – möchten häufig dennoch ihre bisherigen Dienstleistungen mit gewohntem Service und Qualität weitergeführt wissen. Für Einrichtungen, die prinzipiell vom RRZE versorgt werden dürfen, wurde im Bereich E-Mail eine dedizierte Dienstleistung ins Leben gerufen, die ohne Lizenzen auskommt.

Zunächst wurden zwei Server mit neuer Hardware als Mailserver eingerichtet. Die verwendete Software für Routing, Viren-Analyse, Anti-Spam-Maßnahmen und Postfach-Server entspricht exakt den jeweiligen Komponenten des FAUMail-Dienstes (also des Systems, das die Studierenden und Teile der Mitarbeiter nutzen). Als Weboberfläche wurde mit RoundCube ein moderneres Produkt eingesetzt, das für FAUMail erst in den nächsten Monaten ausgerollt werden kann. Auch wenn für diesen Server keine Lizenzkosten anfallen, muss sich die Anschaffung der Hardware, die Einrichtung und Konfiguration sowie die Entwicklung von administrativen Werkzeugen amortisieren.

Dazu wurde eine Weboberfläche entwickelt, über die persönliche und funktionale Postfächer angelegt, hierfür zugesicherte Speicherplatzkontingente eingestellt und Mailverteiler administriert werden können. Die Menge der (dezentralen) Administratoren wird bereits im Dienstleistungsvertrag festgelegt. Beim Einrichten eines neuen Kunden ist es erforderlich, dass dieser eine eigene Maildomain besitzt, für die das Mailrouting unabhängig konfiguriert werden kann. Die initiale Einrichtung wird vom RRZE vorgenommen und umfasst auf Wunsch auch das Einstellen von Weiterleitungen der bereits existierenden Adressen. Abgerechnet werden die zugesicherten Speicherplatzkontingente pro Monat und GByte.

Das RRZE stellt mit dem Dienst „E-Mail für Dritte“ insbesondere für Wissenschaftler, Alumni und sonstige Personen, die von der regulären E-Mail-Versorgung der Universität nicht abgedeckt wurden, eine E-Mail-Lösung bereit, die mittlerweile immer häufiger in Anspruch genommen wird. Voraussetzungen sind der Besitz einer eigenen Maildomain, die auch am RRZE beantragt werden kann, sowie eine erkennbare Verbindung zur FAU.

Migration der FAUMail-Postfächer auf neue Server

Damit sich künftig jedes FAU-Mitglied auf ein einziges Postfach mit einer einzigen Haupt-E-Mail-Adresse beschränken kann, wurde mit der Migration der Postfächer auf neue Server der Grundstein gelegt. Ein strukturiertes Konzept, reichlich Vorarbeit und die Entwicklung einer entsprechenden Software zur Automatisierung der Vorgänge machten es möglich, innerhalb von nicht einmal zwei Jahren mehr als 42.000 Postfächer auf neue Server zu überführen und lieferten damit die Basis für das weitere Vorgehen.

Den vom RRZE betriebenen Postfach-Dienst FAUMail gab es in den vergangenen Jahren in zwei Varianten: eine neuere, die auf dem Open-Source-Produkt Dovecot als Postfach-Server basiert und eine ältere, hinter der sich ein Postfach-Server auf Basis eines kommerziellen Softwarepakets verbirgt. Letzterer war bereits seit vielen Jahren im Einsatz und bedurfte wegen vom Hersteller nicht mehr fortgeführter Weiterentwicklung dringend der Ablösung. Der neue Postfach-Dienst FAUMail (Dovecot) wurde erstmals zum Sommersemester 2011 für die neu eingeschriebenen Studierenden eingeführt. Seither werden allen FAUMail-Nutzern neue Postfächer nur noch unter diesem System bereitgestellt. Anfang 2014 befanden sich dennoch immer noch mehr als 30.000 Postfächer auf dem Altsystem. Da deren Überführung

auf das Nachfolgesystem unmöglich manuell durchgeführt werden konnte, begann das Postmasterteam des RRZE Anfang 2014, Software für eine automatische Migration zu entwickeln.

Nach einer umfangreichen Ist-Analyse wurde ein achsstufiger Migrationsprozess entwickelt und in Software umgesetzt. Nach einer Testphase wurden ab August 2014 damit automatisiert FAUMail-Postfächer nach FAUMail (Dovecot) umgezogen. Parallel dazu wurden die Studierenden aufgefordert, sich als Voraussetzung dafür eine E-Mail-Adresse unterhalb der Domäne fau.de zu reservieren. Bis Ende 2014 war der Großteil der fast 10.000 studentischen Postfächer des alten FAUMail-Servers erfolgreich migriert.

Im Februar 2015 begann das RRZE mit der Migration der Postfächer der Beschäftigten und Promovierenden. Hierzu wurden an diese Nutzergruppen zunächst per E-Mail einige vorbereitende Aufgaben verteilt. Mitte März wurden rund 3.000 Nutzer dieser Personen-Gruppe ersucht, sich bis Anfang Juni 2015 eine E-Mail-Adresse unter fau.de zu reservieren. Anschließend erging der Aufruf an knapp 1.000 Benutzer, die Passwort-Synchronisation im IdM-Portal für ihr altes Postfach bis zum 01.09.2015 zu aktivieren, um für einen möglichst großen Nutzerkreis eine transparente Migration zu ermöglichen.

Die letzten beiden Benachrichtigungen gingen schließlich an Personen, die bereits ein neues Postfach besaßen, für die dem Postmasterteam aber keine Information vorlag, ob deren altes Postfach noch verwendet wird bzw. migriert werden muss. Betroffen waren 2.128 Exchange- bzw. 2.500 Dovecot-Nutzer, die mit dem Postmasterteam bis Ende August respektive September einen Wunschtermin für die Migration vereinbaren konnten.

Mittlerweile wurden fast alle Postfächer migriert, wobei weniger als ein Promille davon Probleme verursachte. 13.311 Postfächer wurden auf einem zusätzlich hierfür eingerichteten Postfach-Server „geparkt“, damit Kunden ihre persönlichen E-Mails noch sichern konnten, da die Dienstleistungen auf Grund fehlender Zugehörigkeiten bereits abgelaufen waren. Die Summe aller Migrationen umfasste eine Datenmenge von 3,58 TB oder 23,2 Millionen Nachrichten. Die Abschaltung des alten Servers steht unmittelbar bevor. Sobald diese erfolgt ist, erhält FAUMail (Dovecot) u.a. eine neue Weboberfläche und auch die Verwaltung der eigenen E-Mail-Dienstleistungen im IdM-Portal wird für die Nutzer künftig einfacher und kundenfreundlicher möglich sein.

2.16 Webdienste

2.16.1 Basisdienstleistungen

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.

Hierzu werden verschiedene Angebote (Webpace, CMS, Wiki, Blog) bereitgestellt, die die technischen Grundlagen für Webangebote sind. Die Einrichtungen der FAU können je nach eigenem Bedarf und Art des Webauftritts aus diesen Angeboten auswählen. Für das CMS- und das Webpace-Angebot pflegt und entwickelt das Webteam benötigte Vorlagen und Erweiterungen. Im Rahmen des Projekts „FAU-Design“ kamen 2015 auch individuelle Schulungen und Einweisungen für Mitarbeiter der Fakultäten hinzu.

Beratung und Schulung

Webauftritte stellen die öffentliche und international verfügbare Präsentation der jeweiligen Einrichtung dar. Sie gehören daher zu den wichtigsten Elementen der Öffentlichkeitsarbeit und müssen bestimmten qualitativen Anforderungen entsprechen, die fachfremden Personen oft nicht geläufig sind.

Das Webteam kann Einrichtungen der FAU aber auch anderer Hochschulen im Rahmen des Regionalkonzepts und Einrichtungen des Öffentlichen Dienstes in Bayern bezüglich der professionellen Entwicklung, Erstellung und Beschaffung von Webauftritten und Webanwendung beraten und unterstützen.

Im Verlauf des Berichtsjahres wurden, insbesondere im Zuge des neuen CMS-Angebotes und des Projekts „FAU-Design“, 39 Personen in zusammen 287 Stunden persönlich beraten und geschult.

Webhosting-Angebot (Webpace)

Die Betreiber der einzelnen Webauftritte, die über das RRZE verwaltet werden, erhalten ein umfangreiches „Webpace“-Angebot auf den vom RRZE zur Verfügung gestellten Servern und einen oder mehrere Domainnamen. Auf diese Weise können erhebliche Kosten eingespart werden, da die einzelnen Einrichtungen keine eigenen Server kaufen und betreuen müssen.

Bei dem Webhosting-Angebot handelt es sich um ein klassisches Angebot für Webpace, wie es auch von Providern angeboten wird. Benutzer erhalten unter einer eigenen Webadresse einen Speicherplatz und können auf diesen ihren Webauftritt aufbauen. Der Dateizugang erfolgt via SFTP. Skriptlösungen auf Basis von Perl, PHP und anderen Programmiersprachen sind möglich, ebenso wie Datenbank-Verbindungen.

Wie auch bei den klassischen Angeboten von Providern, findet keine inhaltliche oder technische Betreuung der Webauftritte durch das Webteam statt. Die Ausgestaltung der Webauftritte und auch der möglichen Installation von eigenen Skripten oder CMS-Lösungen obliegt hier den jeweiligen Kunden.

Zentrales Content-Management-Systeme (CMS WordPress)

Seit Januar 2015 wird vom RRZE eine betreute instanziierte CMS-Lösung auf Basis der Software WordPress angeboten.

WordPress hat sich in den letzten Jahren als führendes CMS durchgesetzt - als nutzerfreundliches, praktisches und trotzdem vielseitiges System nicht nur fürs Bloggen, sondern auch als Redaktionssystem. WordPress basiert zum einen auf der Programmiersprache PHP und dem am weitesten verbreiteten relationalen Datenbankverwaltungssystem MySQL; zusätzlich verfügt es über eine gute und umfangreiche Dokumentation, lässt sich einfach erweitern und individuell anpassen. Mit einer weltweiten Verbreitung hat WordPress auch längst alle anderen CMS in der Nutzung überholt. Zudem gibt es eine starke Entwickler-Community, die das WordPress-Framework stetig weiterentwickelt. Damit ist nicht nur für mehr Sicherheit und Stabilität gesorgt, sondern auch neue Features sind regelmäßig verfügbar.

Das RRZE bietet allen Einrichtungen der FAU die Nutzung von eigenen WordPress-Instanzen innerhalb einer „Multisite“-Umgebung an. Dies bedeutet, dass das RRZE allein die Software, Themes und Plugins verwaltet und aktualisiert. Diese Themes und Plugins wurden auf den Bedarf der FAU optimiert und stehen allen Einrichtungen in einem Portfolio zur Verfügung. Die Einrichtungen können sich daraus nach Bedarf bedienen, jedoch keine eigenen installieren.

Blogdienst

Der Blogdienst der FAU ermöglicht den Betrieb persönlicher oder einrichtungsbezogener Blogs. Angehörige der FAU (Studierende, Beschäftigte) können auf dieser Plattform sowohl persönliche, wissenschaftliche oder nicht-wissenschaftliche Artikel publizieren und diskutieren, als auch aktuelle Meldungen und Nachrichten ihrer Einrichtung einstellen.

Der Blogdienst wird durchschnittlich 2,5 Millionen mal im Monat aufgerufen.

Wikidienst

Auf Anfrage stellt das Webteam Einrichtungen und Projektgruppen der FAU vorkonfigurierte 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 sie ändern können. Durch die schnelle und intuitive Nutzbarkeit haben Wikis in den vergangenen Jahren viele traditionelle Groupware- und Dokumentenverwaltungssysteme in den Hintergrund gedrängt.

Im Zuge von Umstrukturierungsmaßnahmen wurde der Server auf dem die Wikis laufen, im Früher 2015 auf Ubuntu umgestellt. Durch die stetige Weiterentwicklung der Software sind zudem regelmäßige Software-Updates notwendig.

2.16.2 Infrastruktur zu den Dienstleistungen

Webanwendungen, -frameworks und -skripte

Webbaukasten

Einrichtungen, die das Webhostingangebot (Webpace) nutzen, erhalten optional ein am RRZE selbstentwickeltes universell einsetzbares Baukastensystem für Webauftritte (*www.webbaukasten.fau.de*).

Mit Hilfe verschiedener fertiger Vorlagen lässt sich in wenigen Minuten das Grundgerüst einer Webseite mit beliebigen Kategorien, Themen und Unterthemen anlegen und kann – wie alle Komponenten der Website – jederzeit neuen Bedürfnissen angepasst werden. Darüber hinaus ist der Webbaukasten plattformunabhängig, technisch aktuell, weitgehend barrierefrei und entspricht den rechtlichen Vorgaben sowie den 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 FAU kann sich mit ihrem eigenen Profil präsentieren. Gleichzeitig bleibt die Einhaltung wesentlicher, fest definierter Identitätsmerkmale der Universität gewährleistet.

Änderungen im Corporate Design einzelner Fakultäten und Einrichtungen werden dabei auch bei den Designvorlagen berücksichtigt. Im Zuge einer Erneuerung der Designvorlagen für die Technische Fakultät wurden sie außerdem auf die modernen Formate HTML5 und CSS3 umgestellt.

Zum Ende des Berichtsjahres verwendeten 477 Webauftritte den Webbaukasten.

WordPress-Themes

Für den Betrieb der Webauftritte steht im CMS-Angebot eine Auswahl an sechs verschiedenen Designs („WordPress-Themes“) der Fakultäten und zentralen Einrichtungen zur Verfügung, die der Corporate Identity der FAU entsprechen (vgl. S. 122, Übersicht der Themes der FAU, der Fakultäten und der zentralen Einrichtungen). Webauftritte, die sich inhaltlich und organisatorisch nicht allein der FAU zuordnen lassen, haben daneben drei weitere flexible Themes für Kooperationen und Projekte mit externen Partnern und ein Theme für Kongresse und Events zur Auswahl. Die Designs der Fakultäten unterscheiden sich von dem des FAU-Portals durch die jeweilige Fakultätsfarbe und durch kleine Abweichungen in der Seitenvorlage der Startseite.



Startseite der FAU



Startseite
Philosophische
Fakultät und
Fachbereich
Theologie



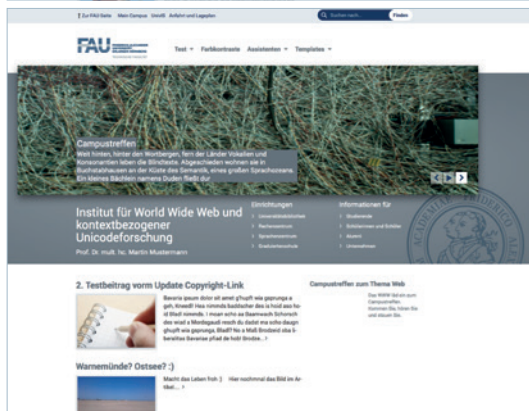
Startseite
Medizinische
Fakultät



Startseite
Naturwissenschaftliche
Fakultät



Startseite
Rechts- und Wirtschafts-
wissenschaftliche
Fakultät



Muster-Startseite
Technische
Fakultät

Einrichtungen, die den Fakultäten untergeordnet sind, haben zudem die Option auf eine eigene Startseite. Hierfür wird eine zusätzliche Seitenvorlage bereitgestellt, bei der insbesondere darauf Rücksicht genommen wurde, dass manche Lehrstühle über eigene Logos verfügen und Einrichtungsnamen länger sein können, als designtechnisch gewünscht. Neben einem eigenen Logo kann auch das Hintergrundbild verändert werden.



Muster-Startseite eines Lehrstuhls mit eigenem Logo und kleinerer Bühne

Startseite mit dem Design einer zentralen Einrichtung



Auch für zentrale Einrichtungen steht ein eigenes Theme bereit. Es unterscheidet sich farblich nicht von dem des FAU-Portals, weist jedoch kleine Änderungen an der Seitenvorlage der Startseite auf.

Inhaber von Webauftritten, die das CMS-Angebot nutzen, können keine eigenen Themes installieren. Sowohl Wartung als auch Weiterentwicklung der FAU-Themes werden vom RRZE-Webteam geleistet.

WordPress-Plugins

Innerhalb des CMS-Angebots stehen verschiedene interaktive Anwendungen optional zur Verfügung. Diese Anwendungen ermöglichen beispielsweise die Einrichtung eines Formulars, den Import und die Anzeige von Forschungsdaten aus der Forschungsdatenbank oder die Darstellung aktueller im UnivIS eingetragener Vorlesungen eines Lehrstuhls.

Die zur Verfügung gestellten Plugins werden vom RRZE-Webteam entweder selbst entwickelt und angepasst oder entstammen als frei verfügbare Plugins dem WordPress Plugin Directory. Gegebenenfalls werden auch öffentliche Plugins aus dem WordPress Plugin Directory übernommen und an die Anforderungen der FAU angepasst.

Inhaber von Webauftritten, die das CMS-Angebot nutzen, können keine Plugins installieren. Das RRZE-Webteam leistet neben der Entwicklung der Plugins auch ihre konstante Pflege und Wartung. Dazu gehört auch die Dokumentation für die Nutzung innerhalb der Webauftritte.

Suchmaschine

Das RRZE betreibt eine zentrale Suchmaschine auf Basis der freien Software „MNoGo-Search“. Webauftritte, die das Webpace- oder CMS-Angebot des RRZE nutzen, werden automatisch indiziert. Gegenüber externen Suchmaschinen hat die auf einem eigenen Server betriebene Lösung den Vorteil, dass sich vorgeben lässt, welche Webangebote indiziert werden und findbar sind. Nützlich ist auch, dass Werbefreiheit gewährleistet ist und die Sucheingabe eines Nutzers nicht durch Dritte erfasst und ausgewertet wird.

Weitere unterstützende Webanwendungen

Weitere Anwendungen und Services kommen zum Einsatz, die primär zur Entwicklung und Kommunikation verwendet werden.

Padserver pad.rrze.fau.de

Das RRZE-Webteam betreibt eine selbst gepflegte Instanz der Software „EtherPad Lite“. EtherPad ist ein webbasierter Editor zur kollaborativen Bearbeitung von Texten (collaborative real-time editor). Etherpad erlaubt mehreren Personen, gleichzeitig in Echtzeit einen Text zu bearbeiten, der sofort alle Änderungen aller Personen anzeigt. Dabei können die Änderungen der verschiedenen Bearbeiter farblich unterschieden werden. Neben der Textbearbeitung im Bearbeitungsfenster zu chatten, ist eine weitere komfortable Funktion.

GitLab

Für Programmierarbeiten an internen Anwendungen, Skripten, Plugins, Themes und Konfigurationseinstellungen wurde die Software „GitLab“ installiert.

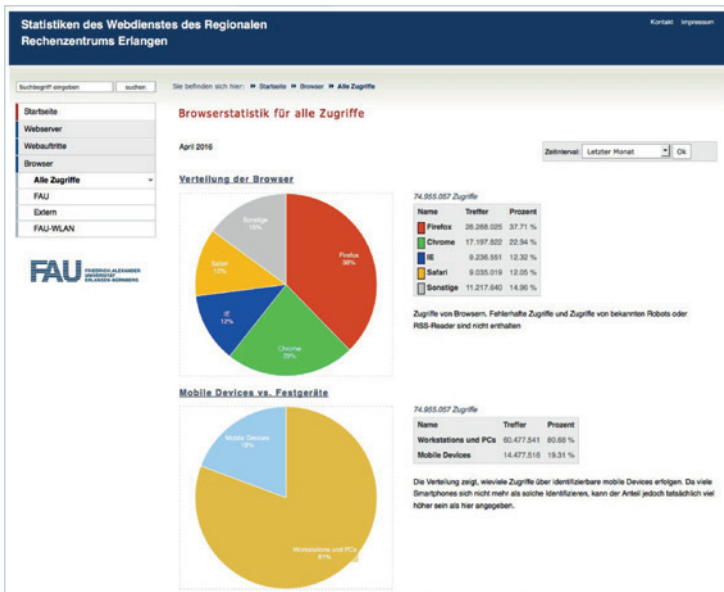
GitLab ist eine webbasierte Oberfläche für Softwareprojekte auf Basis der Versionsverwaltung „Git“. Sie bietet diverse Management- und Bug-Tracking-Funktionalitäten und mit „GitLab CI“ ein System zur kontinuierlichen Integration, das selbst in der Programmiersprache Ruby entwickelt ist.

GitHub

Das RRZE-Webteam nutzt die Plattform „GitHub.com“, um verschiedene Plugins, Themes und weitere Skriptlösungen zu verwalten. Sie unterscheidet sich vom internen Pendant GitLab dadurch, dass hier auch externe Entwickler an der Entwicklung teilhaben können.

Webstatistik

Zur Ermittlung statistischer Daten über die Nutzung der Webauftritte werden alle Zugriffe auf die Webauftritte im täglichen Abstand ausgewertet und online gestellt. Die Statistiken enthalten sowohl Auswertungen einzelner Webauftritte, als auch zusammenfassende Statistiken, die mehrere Webauftritte betreffen. Die Auswertungen werden zur Berichterstattung verwendet und haben Einfluss auf Entscheidungen bei der Entwicklung von Webauftritten und Webanwendungen. So zum Beispiel die statistische Auswertung über die aktuelle Verbreitung und Nutzung verschiedener Webbrowser im Netzwerk der FAU.



Die Statistiken lassen sich unter der Adresse statistiken.rrze.fau.de abrufen, ein Teil nur aus dem Netzwerk der FAU, um sie vor Missbrauch zu schützen. Alle Zugriffe auf personenbezogene oder personenbeziehbare Daten werden bereits zum Zeitpunkt des Zugriffs anonymisiert.

Hardware: Technische Infrastruktur

Erbracht wird der größte Teil der Webdienstleistung mit Hilfe weniger Webserver und einem zentralen File-Server. 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.

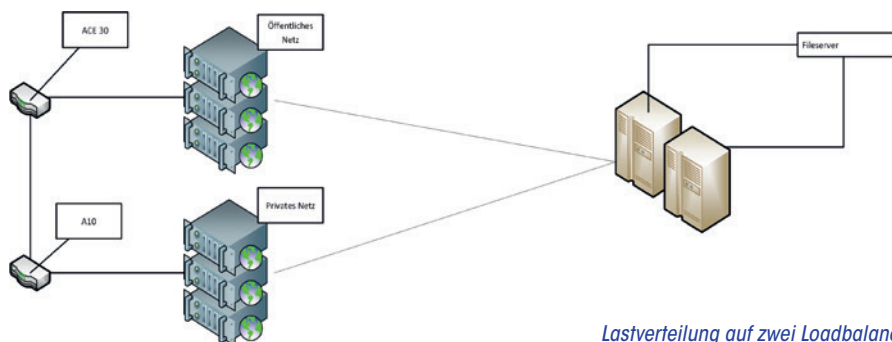
Anzahl	Bezeichnung
1	HP Blade Enclosure c7000, Onboard Administrator, 2 x Procurve 6120XG Blade Switch
7	Blade BL460c (Cluster-Knoten)
	2 x X5670 2,93 GHz 6Core CPU, 24 GB RAM Hauptspeicher, 120 GB 3G SATA SFF Hot Plug, 512 MB Flash Backed Write Cache
5	Blade BL460c (Dialogserver 1 x, Testsystem 1 x, Videoportal 2 x, Dbfront 1 x), 2 x HP ProLiant Intel Xeon X5670 2,93 GHz 6Core CPU, 24 GB RAM Hauptspeicher, 2 x 120 GB 3G SATA SFF Hot Plug, 512 MB Flash Backed Write Cache
1	Standard Server für Logging: CPU: 2 x 6 Core, 2,66 GHz, RAM: 48 GB Storage: 2 x 120 GB SATA SSD / 14 x 1 TB SATA HDD
2	Standard Server für Proxy, CPU: 2 x 6 Core, 2,66 GHz, RAM: 48 GB Storage: 2 x 120 GB SATA SSD / 6 x 146 GB SAS15 k HDD
2	ACE Loadbalancer, ACE30 Module mit 8G, 6G Comp, 30K SSL TPS und 250VC ACE30-MOD-08-K9 (Angebots-Pos. 1, 2 u. 4
2	Netzwerktechnik: Switch Nexus 5020
1	Loadbalancer A10 Thunder Application Delivery

Alle Webserver sind einem eigenen Netzwerk `infoweb` zugeordnet. Dieses Netz ist von anderen Netzwerken und Servern nur eingeschränkt erreichbar.

Bei Nutzung des Webspaceangebotes kann die Bearbeitung von Dateien über den Dialogserver „iwan“ aus dem Netz `infosrv` erfolgen. Dieser Server akzeptiert Zugriffe aus dem Internet via SSH. Die Server aus dem Netz `infoweb` und der Dialogserver sind bau- und systemgleich.

Seit Anfang 2015 sind darüber hinaus zwei Server „cms1“ und „cms2“ für das zentrale CMS in Betrieb. Über den Loadbalancer werden die Zugriffe auf einen der Server verteilt. Hierzu wurde eine eigene Zone mit dem Server „cmslb“ aufgebaut. Im Falle eines Ausfalls eines Servers kommt der jeweils andere Server zum Einsatz. Der Server „infolog“ wird als zentraler Loghost für die Server aus dem `infoweb` verwendet.

Neben der Neueinrichtung der Server zum CMS-Dienst wurde auch der Loadbalancer erneuert: Nachdem der Support für den Loadbalancer Cisco ACE 30 ausgelaufen war, wurde mit der A10 Thunder Application Delivery ein neues System beschafft und in Betrieb genommen. Zur Vermeidung von Ausfallzeiten wurden beide LoadBalancer während einer Übergangsphase parallel betrieben.



2.16.3 Projekte

Projekt „FAU-Design“ – Relaunch der Fakultätsseiten

Im Zuge der Arbeiten am Relaunch der FAU-Website, wurde in den Fakultäten der Wunsch laut, auch eine – gegebenenfalls abgewandelte – Form des neuen Designs für die Fakultäten und deren untergeordnete Einrichtungen zu erhalten. Da der „FAU-Relaunch“ ursprünglich nur für die zentrale Website der Universität geplant war und auch keine finanziellen Mittel für andere Einrichtungen zur Verfügung standen, wurde im Berichtsjahr auf Anregung des RRZE und der Pressestelle ein neues Projekt initiiert. Es hatte einerseits die Bereitstellung auf die Fakultäten angepasster Designs zum Ziel, andererseits die Unterstützung der zuständigen Dekanate bei der konkreten Umstellung der neu entwickelten Webauftritte. Alle Fakultäten werden deshalb nacheinander durch den Relaunch geführt. Neben der Änderung des Designs war in der Regel auch eine komplette Neustrukturierung und Aktualisierung der Webauftritte sinnvoll oder sogar dringend notwendig.

Die Unterstützung durch zwei Projektmitarbeiterinnen erfolgte bei den zuständigen Mitarbeitern in den Dekanaten vor Ort, damit diese hinterher in der Lage sind, ihre Seiten selbst zu pflegen und zu bearbeiten.

Mit der Übernahme des Fakultätenrelaunches durch das RRZE wurde der einmalige Agenturauftrag zu einem Open-Source-Projekt und damit die Entwicklung geöffnet: Alle WordPress-Themes und -Plugins können über öffentliche GitHub-Repository eingesehen und kopiert werden. Webmaster und Entwickler können sich aktiv an den jeweiligen Projekten beteiligen, eigene Modifikationen und Issues einreichen oder auch nur die Entwicklung verfolgen.

CRIS

Forschung an der FAU findet dezentral an den einzelnen Einrichtungen und Lehrstühlen statt. Sich einen Überblick über sämtliche Forschungsleistungen der FAU zu verschaffen, war

dadurch bislang eine Sisyphusaufgabe. Um dies zu ändern, hat die FAU im Februar 2015 mit CRIS (Current Research Information System) ein neues Forschungsinformationssystem in Betrieb genommen, das alle Informationen über Publikationen, Forschungsprojekte und -kooperationen, Drittmittel, Preise und Ehrungen und andere Aktivitäten wie die Organisation von Tagungen oder Gutachterfähigkeiten sammelt und verwaltet. Das Projekt ist direkt im Präsidialbüro angesiedelt, die technische Umsetzung wurde aber in bedeutenden Teilen vom RRZE übernommen:

Das RRZE-Webteam passte die Optik der CRIS-Plattform an die Anforderungen der neuen Corporate Identity der FAU an. Ebenfalls im RRZE-Webteam wurden die Plugins und Skripten entwickelt, mit denen sich Daten aus CRIS auf Webauftritten anzeigen lassen, die mit dem CMS WordPress oder dem Webbakasten erstellt wurden.

2.16.4 Veranstaltungen

Webmaster-Campustreffen

Das RRZE-Webteam veranstaltet regelmäßig in den Sommer- und Wintersemestern während der Vorlesungszeit sog. „Webmaster-Campustreffen“, also Treffen für Webmaster und Interessierte an der FAU und an den Partnerhochschulen zum Informationsaustausch.

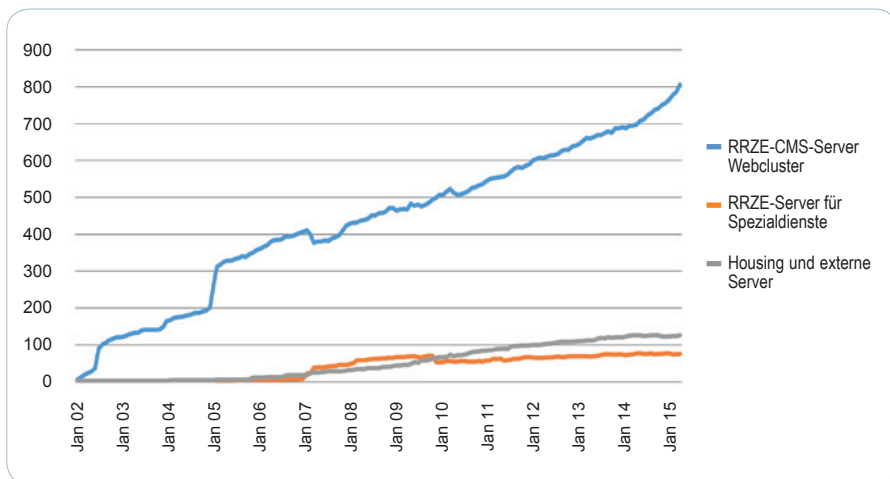
Im Sommersemester 2015 behandelte das Campustreffen die Themen: Die Vorstellung der FAU-Designs und des damit zusammenhängenden Projekts, der Betrieb des CMS-Dienstes, Informationen zur Umstrukturierung des Loadbalancers und zum Wikidienst. Im Wintersemester 2015/16 lagen die Schwerpunkte der Veranstaltung auf der Vorstellung der neuen FAU-Designs, neuer Plugins und dem dazugehörigen Schulungsangebot.

2.16.5 Statistiken

Die Webserver des RRZE verwalteten Ende 2015 insgesamt 997 (Dez 2014: 891) von 1.103 (Dez. 2014: 1.022) Webauftritte verschiedener Einrichtungen der FAU. Davon wurden 718 Webauftritte über das Webhostingangebot (Webpace) betrieben, 69 Webauftritte über das neue CMS-Angebot.

Zugriffszahlen

Im Dezember wurden von den Webservern des RRZE über 15,3,1 Millionen Seiten (Dez. 2014: 14,8 Millionen Seiten) im Internet angeboten, die zu über 69 Millionen Zugriffen (Dez. 2014: 65,8 Millionen Zugriffe) führten. Dabei kam es zu einem Datentransfervolumen von 8.248 GB.



Entwicklung der Webauftritte zwischen Januar 2002 und Dezember 2015



In der eRegie werden Vorlesungen per Fernsteuerung aufgezeichnet. Auch Liveübertragungen ins Internet bzw. in andere Hörsäle der FAU bzw. an andere Universitäten sind möglich.

2.17 MultiMediaZentrum (MMZ)

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

FAU **Videportal**
HERUNTERLADEN ANSCHAUEN LERNEN

Se befinden sich hier: » Startseite » Index » Semester-Index

Suche FAQ Hilfe Kontakt Impressum

Suchen

Verfügbare Semester

» 2015 » 2015/2016 » 2015 » 2014/2015 » 2014 » 2013/2014 » 2013 » 2012/2013 » 2012 » 2011/2012
 » 2011 » 2010/2011 » 2010 » 2009/2010 » 2009 » 2008/2009 » 2008 » 2007/2008 » 2007 » 2006/2007
 » 2006 » 2005/2006 » 2005 » 2004/2005 » 2004 » 2003/2004 » 2003 » 2002/2003 » 2002 » 2001/2002
 » 2001 » 2000/2001

Aufzeichnungserien

8. Bayerischer Tag der Lehre in der Medizin
 Kontakt: Prof. Dr. Hans-Joachim
 Aktualisiert: 2015-07-02
 Zugriff: Freie Daten

8. Semester in Erlangen
 Kontakt: Philipp Schrage
 Aktualisiert: 2015-07-14
 Zugriff: Freie Daten

Algebraische und geometrische Methoden in der Theorie der algebraischen Geometrie 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Raymond Hemminger
 Aktualisiert: 2015-07-21
 Zugriff: Freie Daten

Aufmerksamkeitsspezifische Reaktionen II. Einführung in die psychologische und neurowissenschaftliche Grundlagen 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Oliver Kuhn
 Aktualisiert: 2015-07-03
 Zugriff: geschützte Daten

BWL für Ingenieure 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt
 Aktualisiert: 2015-09-17
 Zugriff: geschützte Daten

Basiskonzepte: Principles of English Linguistics 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Thomas Hordt
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: geschützte Daten

Basiskonzepte 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Rupert Baurer
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: geschützte Daten

Chemie 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: Freie Daten

Development in the International System 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Simon Kötter
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: geschützte Daten

Einführung der Seemanns 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Thomas Hordt
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: geschützte Daten

Digitale Wirtschaft 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Georg Hagemann
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: geschützte Daten

Einführung in das Studium der Rechtswissenschaften 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Hans-Joachim
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: Freie Daten

Einzelne und Festkörperelektronik 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Pauli Stamm
 Aktualisiert: 2015-07-14
 Zugriff: Freie Daten

Elektronik und Schaltungstechnik 2015
 Kontakt: Prof. Dr. Georg Hagemann
 Aktualisiert: 2015-07-08
 Zugriff: geschützte Daten

Energy-Storage-Technologie
 Kontakt: Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt
 Aktualisiert: 2015-09-17
 Zugriff: Freie Daten

Videportalansicht der Vorlesungsaufzeichnungen 2015

2.17.1 Videoportal und iTunes U

Das Videoportal und iTunes U erfreuen sich innerhalb der FAU großer Beliebtheit, was die stetig wachsende Menge an Aufzeichnungen – Ende des Berichtsjahrs waren es fast 6.000 Einzelaufzeichnungen – und Downloads zeigt. Über beide Plattformen wurden 2015 durchschnittlich gut 7.000 Views pro Monat generiert, d.h. es wurden rund 1.200 Videos pro Tag angesehen. Von durchschnittlich 200 Aufzeichnungen pro Semester in den Jahren 2011 und 2012 hat sich 2015 auch die Anzahl der neu hinzukommenden Beiträge mit über 500 pro Semester inzwischen mehr als verdoppelt und die Tendenz ist weiter steigend. Seit dem Wintersemester 2014/15 wird daher zusätzlich auch automatisiert aufgezeichnet, um mehr Hörsäle abzudecken.

Webseitenbesucher sind nicht mehr gezwungen auf die Seite des Videoportals zu wechseln, um ein Video anzusehen, sondern können die aufgezeichneten Vorträge und Vorlesungen auf dem entsprechenden Webauftritt aufrufen. Dort lassen sie sich ohne weitere Implementierung auf unterschiedliche Weise einbinden:

- als fertiges iframe (in Webseiten, die mit herkömmlichen HTML-Editoren erstellt wurden)
- in WordPress-Webseiten (mit zusätzlichem FAU-oEmbed-Plugin)
- in NavEditor-Webseiten (Webbaukasten der FAU)

Für die Suchfunktion des Videoportals steht im Hintergrund ein neues Application-Programming-Interface (API) zur Verfügung, mit dessen Hilfe Suchanfragen per URL generiert und Ergebnisse auch als XML oder JSON extern angeboten werden. Damit haben auch externe Kunden die Option, die Ergebnisse direkt in ihrer eigenen Seite und im eigenen Format aufzubereiten und darzustellen.

2015 wurden insgesamt 985 (2014: 855) Veranstaltungen oder Vorträge gefilmt. Ein Großteil davon waren Vorlesungen im regulären Lehrbetrieb. Aber auch im Rahmen von Sonderveranstaltungen und abendlichen Vorträgen für die Öffentlichkeit gab es zahlreiche Aufzeichnungen, darunter auch einige in Kooperation mit dem Bayerischen Rundfunk (BR).

Aufzeichnungen von Lehrveranstaltungen

In 79 Vorlesungsreihen wurden insgesamt 899 Einzelehrveranstaltungen aufgezeichnet.

Wintersemester 2014/15 (Jan./Feb. 2015)

- Architekturen der Digitalen Signalverarbeitung (VORL ADS), Prof. Dr. G. Fischer, LS für Technische Elektronik (3)
- Automotive Engineering (AutoEng), Dr. I. Kriebitzsch, LS für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS) (2)
- BWL für Ingenieure, Prof. Dr. K.-I. Voigt, D. Kiel, LS für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Industrielles Management (3)

- Category and Topos Theory in the Foundations of Physics (PW Foundations), Prof. Dr. A. Döring, LS für Theoretische Physik (7)
- Computergrafik (CG), Prof. Dr. M. Stamminger, LS für Informatik 9 (5)
- Einführung in die Soziologie, Dr. M. Klemm, Institut für Soziologie (2)
- Einführung in die pädagogische Anthropologie, Prof. Dr. M. Göhlich, LS für Pädagogik I (2)
- Grundkurs Öffentliches Recht I (Staatsorganisationsrecht) (GK ÖR I), Prof. Dr. M. Emanuel Geis, LS für Öffentliches Recht (6)
- Grundlagen der Informatik (GdI), Prof. Dr. M. Stamminger, LS für Informatik 9 (6)
- Grundlagen der Logik in der Informatik, Prof. Dr. L. Schröder, LS für Informatik 8 (4)
- Grundzüge der Kommunikationswissenschaft, Dr. R. Zeh, LS für Kommunikationswissenschaft (2)
- Lineare Algebra I, Prof. Dr. P. Knabner und Dr. R. Schulz, LS für Angewandte Mathematik (8)
- Ling1 - VL: Angewandte Sprachwissenschaft, Prof. Dr. S. Kürschner, Professur für Variationslinguistik und Sprachkontaktforschung (3)
- Mathematik für Ingenieure A3 (IngMathA3V), Dr. M. Fried, LS für Angewandte Mathematik (2)
- Mathematik für Ingenieure B1 (IngMathB1V), Prof. Dr. M. Gugat, LS für Angewandte Mathematik (7)
- Mathematik für Naturwissenschaftler, Prof. Dr. H. Schulz-Baldes, Professur für Mathematik (4)
- Nachrichtentechnische Systeme – Übertragungstechnik (NTSys-ÜT), Prof. Dr. J. Huber, LS für Informationsübertragung; Prof. Dr. J. Thielecke, LS für Informationstechnik mit dem Schwerpunkt Kommunikationselektronik; Dipl.-Ing. J. Rettelbach, LS für Informationsübertragung (11)
- Nanoparticles and Nanostructured Thin Films, Prof. Dr. J. Bachmann, Professur für Anorganische Chemie (2)
- Numerische Methoden der Thermofluidodynamik I (NMTFD VO), Prof. Dr. M. Avila, LS für Strömungsmechanik (LSTM) (3)
- Signale und Systeme I (SISY I), Prof. Dr. A. Kaup, LS für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung (3)
- Werkstoffe und ihre Struktur, Prof. Dr. M. Göken und Dr. H. W. Höppel, LS für Werkstoffwissenschaften (7)

Sommersemester 2015

- Mathematik für Ingenieure A4 : EEI,CE,MT (IngMathA4V), Dr. J. M. Fried, LS für Angewandte Mathematik (12)
- Theorie der Programmierung (ThProg), Prof. Dr. L. Schröder, LS für Theoretische Informatik (23)
- Medizinelektronik – Medical Electronics (VORL MEL), Prof. Dr. G. Fischer, LS für Technische Elektronik (12)

- Signale und Systeme II (SISY II), Prof. Dr. A. Kaup, LS für Multimediakommunikation und Signalverarbeitung (16)
- Developments in the International System, Dr. S. Koschut, LS für Auslandswissenschaft (9)
- Lineare Algebra II, Prof. Dr. P. Knabner, LS für Angewandte Mathematik (23)
- Elastostatik und Festigkeitslehre (E&F (V)), Prof. Dr. P. Steinmann, LS für Technische Mechanik (23)
- Informationstheorie (IT), Prof. Dr. J. Huber, LS für Informationsübertragung (24)
- Didaktik der Geometrie (Gym), Prof. Dr. T. Weth, LS für Didaktik der Mathematik (11)
- Numerik II für Ingenieure (Num2V), Dr. J. M. Fried, LS für Angewandte Mathematik (11)
- Mathematik für Ingenieure B2: MB, WING, BPT-M (IngMathB2V), Prof. M. Gugat, LS für Angewandte Mathematik (26)
- Mikroökonomie (Mikro), Prof. J. Kähler, Professur für Volkswirtschaftslehre (12)
- Außereuropäische Regionen II: Einführung in die politikwissenschaftliche Nahostforschung (AER 1), Prof. Dr. O. Kamil, LS für Politik und Gesellschaft des Nahen Ostens (10)
- Vorlesung PG Vertieft: Bodenkunde (VL PG vertieft), Prof. Dr. R. Bäumler, Professur für Geografie (11)
- Lectures on Quantum Theory (Elite Graduate Programme) 2015 – Measurements, Dr. F. P. Schuller, LS für Theoretische Physik (21)
- Interventional Medical Image Processing (IMIP), Dr.-Ing. A. Maier, LS für Mustererkennung (16)
- Elektronik und Schaltungstechnik (VORL EuS), Prof. Dr. G. Fischer, LS für Technische Elektronik (24)
- Pädagogische Institutionen und Arbeitsfelder, Prof. Dr. M. Göhlich, LS für Pädagogik (13)
- Geschichte der Pädagogik, Prof. Dr. M. Göhlich, LS für Pädagogik (11)
- Pattern Analysis (PA), Prof. Dr.-Ing. J. Hornegger, LS für Mustererkennung (22)
- Grundlagen der Rechnerarchitektur und -organisation (GRa), Prof. Dr.-Ing. D. Fey, LS für Rechnerarchitektur (12)
- Basisvorlesung: Principles of English Linguistics, Prof. Dr. T. Herbst, LS für Anglistik, insbesondere Linguistik (8)
- Grundlagen der Sportpädagogik / -diaktik LAFN GS / MS, Prof. Dr. R. Sygusch, LS für Sportpädagogik (12)
- BWL für Ingenieure, Prof. Dr. K.-I. Voigt, LS für Betriebswirtschaftslehre insbesondere Industrielles Management (10)
- Theoretische Physik 1: Mechanik (TP-1), Prof. Dr. E. Lutz, Professur für Theoretische Physik (10)
- Theoretische Physik 3 für Materialphysiker: Statistische Physik und Thermodynamik (TP-MAT3), Prof. Dr. F. Marquardt, LS für Theoretische Physik (19)
- BA M6a/b: VL Grundlagen von E-Publishing und E-Commerce, Prof. Dr. S. Hagenhoff, LS für Buchwissenschaft (14)

- MA PM Medienwirtschaft VL Digitale Wirtschaft, Prof. Dr. S. Hagenhoff, LS für Buchwissenschaft (11)
- MAPM Medienwirtschaft VL Medienökonomie / Medienmanagement, Prof. Dr. S. Hagenhoff, LS für Buchwissenschaft (9)
- System Erde IV, Prof. Dr. W. Kießling, LS für Paläoumwelt (17)
- Einführung in das Studium der Rechtswissenschaft, Prof. Dr. H. Kudlich, LS für Strafrecht, Strafprozessrecht und Rechtsphilosophie (4)
- Algebraische und geometrische Ideen in der Theorie der diskreten Optimierung, Prof. Dr. R. Hemmecke, LS für Wirtschaftsmathematik (18)
- Kompaktkurs / Vorbereitung Mathematik E2 für Ingenieure, PD Dr. N. Neuß, LS für Angewandte Mathematik (5)
- IT-gestützte Prozesse im Gesundheitswesen, Prof. Dr. H.-U. Prokosch, LS für Medizinische Informatik (9)

Wintersemester 2015/16 (Okt.-Dez. 2015)

- Grundlagen der Informatik (GdI), Dr.-Ing. F. Bauer, LS für Informatik 9 (18)
- Grundvorlesung PG I: Geomorphologie und Bodengeografie (1. Fachsemester) (G-VL I PG), Prof. Dr. R. Bäumler, Professur für Geografie (10)
- Biomedizinische Signalanalyse (BioSig), Prof. Dr. B. Eskofier, Dipl.-Ing. H. Leutheuser, LS für Mustererkennung (11)
- Experimentalphysik 6: Festkörperphysik (EP-6, EPL-6), Prof. Dr. T. Fauster, LS für Festkörperphysik (16)
- Mathematik für Ingenieure A1: EEI, MT,CE,BP (IngMathA1V), Dr. J. M. Fried, LS für Angewandte Mathematik (20)
- Experimentalphysik 5: Kern- und Teilchenphysik (EP-5, EPL-5), Prof. Dr. S. Funk, LS für Physik (14)
- Grundkurs Öffentliches Recht I (Staatsorganisationsrecht), Prof. Dr. A. Funke, LS für Öffentliches Recht (20)
- Allgemeines Verwaltungsrecht (AVwR), Prof. Dr. M.-E. Geis, K. Harpf, LS für Deutsches und Bayerisches Staats- und Verwaltungsrecht (18)
- BA M7 VL Betriebswirtschaftliche Funktionenlehre, Prof. Dr. S. Hagenhoff, LS für Buchwissenschaft (10)
- Einführung in die Numerik partieller Differentialgleichungen I, Prof. Dr. P. Knabner, Dr. R. Schulz, LS für Angewandte Mathematik (20)
- Europarecht I, Prof. Dr. M. Krajewski, LS für Öffentliches Recht und Völkerrecht (18)
- Vorlesung „Psychologie für Lehramt 1: Lernprozesse gestalten“ 95901 (Psy_LA1: Lernen), Dr. K. Kramer, LS für Entwicklungspsychologie (11)
- Vorlesung „Psychologie für Lehramt 2: Lernermerkmale“ 96103 und 96111 (Psy_LA2: Lerner), Dr. K. Kramer, LS für Entwicklungspsychologie (6)

- Vorlesung Differentielle und Persönlichkeitspsychologie Teil 1, Prof. Dr. F. R. Lang, LS für Psychogerontologie (10)
- Experimentalphysik für Chemie- und Bio-Ing., Prof. Dr. R. Neder, Professur für Allgemeine Mineralogie / Kristallografie (19)
- Informationssysteme im Gesundheitswesen 1 (MEDINFSYS1), Prof. Dr. H.-U. Prokosch, LS für Medizinische Informatik (6)
- Grundlagen der Logik in der Informatik (GLoln), Prof. Dr. L. Schröder, LS für Theoretische Informatik (10)
- Algorithmen und Datenstrukturen (AuD), Prof. Dr. M. Stamminger, LS für Informatik 9 (18)
- Wavelet-Transformationen in der Bildverarbeitung (WTBV), Prof. Dr. i. R. V. Strehl, LS für Theoretische Informatik (17)
- BWL für Ingenieure, Prof. Dr. K.-I. Voigt, D. Kiel, M. Sc., LS für Betriebswirtschaftslehre insbes. Industrielles Management (9)
- Didaktik der Algebra (RS) (DiAlGRS), Prof. Dr. T. Weth, LS für Didaktik der Mathematik (11)
- Einführung in die Soziologie, PD Dr. J. Weyand, Institut für Soziologie (6)
- Statik und Festigkeitslehre (S&F (V)), Prof. Dr.-Ing. habil. K. Willner, LS für Technische Mechanik (19)
- Normative und empirische Sportpädagogik / -didaktik, Prof. Dr. R. Sygusch, LS für Sportpädagogik (Sportdidaktik) (2)

Aufzeichnungen von Sonderveranstaltungen

Im Berichtsjahr wurden 64 Beiträge im Rahmen von Sonderveranstaltungen aufgenommen.

Verabschiedung und Amtsübergabe – Präsident / Vizepräsidenten der FAU

- Verabschiedung und Amtsübergabe – Prof. Dr. K.-D. Gröske
- Verabschiedung und Amtsübergabe – Prof. Dr. C. Korbmacher
- Grußworte, Prof. Dr. C. Korbmacher
- Laudatio, Prof. Dr. J. Haberer

Lange Nacht der Wissenschaften

- Bilder aus dem All, Prof. Dr. J. Wilms, Dr.-Karl-Remeis-Sternwarte Bamberg – Astronomisches Institut
- Unbeschwert Forschen – Experimentelle Wege zur Schwerelosigkeit, Prof. Dr. T. Pöschel, LS für Multiscale Simulation of Particulate Systems
- Unser Mann im All: Alexander Gerst erzählt, Dr. A. Gerst
- Mit Jules Verne zum Mond, Dr. B. Flessner, Zentralinstitut für Angewandte Ethik und Wissenschaftskommunikation (ZIEW)

FfFKon 2015

- Das Kunstexperiment 11 Tage, F. Mehnert
- Privacy by Design in a digital World, S. Hahn
- Was gibt's Neues in Sachen Faire Computer?, S. Jekutsch

Zuse (Regionales Rechenzentrum Erlangen)

- Die Zuse Z23 der Informatik Sammlung Erlangen (ISER) im Betrieb
- Die Zuse macht Musik, E. Aures
- Die Zuse der Informatik-Sammlung Erlangen: eine Doku, E. Aures

Campustreffen 2015 (Regionales Rechenzentrum Erlangen)

- Das RRZE-Druckzentrum stellt sich vor, C. Gath
- Sicher vor Überwachung und Ausspähen im Internet mit Tor, S. Hahn
- Die Datenbankdienstleistungen, S. Roas
- Windows 10 – Fluch oder Segen, A. Kugler
- FAUbox – Die bessere Dropbox, Dr. P. Rygus
- Aktuelles zum IdM-Portal, F. Träger

Campustreffen 2015/16 (RRZE)

- Exchange@FAU – Update (Part1), D. Götz, V. Vassilev, M. Fischer
- Exchange@FAU – Update (Part2), D. Götz, V. Vassilev, M. Fischer
- Neues vom IdM-Portal, Dr. P. Reiss, U. Weber
- Adobe-Software, M. Fischer
- FAUbox, Dr. P. Rygus
- IT-Sicherheit / Hacking, Dr. B. Stock
- Das Ticketsystem OTRS, S. Reinert
- Webmaster-Campustreffen, RRZE-Webteam
 - Die Themes der Fakultäten, A. Semm
 - CMS Service – Das Plugin FAU Person, K. Kimpan
 - Webbaukasten und CMS-Service, B. Bothe

Netzwerkausbildung – Praxis der Datenkommunikation (RRZE)

- Modelle, Begriffe, Mechanismen, Dr. P. Holleczeck
- Lokale Netze: Switching, Routing, Strukturierung, Dr. P. Holleczeck
- TCP / P Troubleshooting, J. Reinwand
- Elementare Sicherheitsmaßnahmen: Firewall und Netzzugriff, H. Marquardt
- Handeln mit Adressen – ARP, DHCP, DNS, J. Reinwand
- IP-FAU-6 (Teil1), H. Wunsch
- IP-FAU-6 (Teil2), J. Reinwand
- Traffic Engineering, J. Reinwand

Science Slam – Klima Special

- Ein Drama in drei Akten: Klimaschutz in Erlangen, S. Lender-Cassens, L. Kaplan
- Tempolimit für den Klimawandel, K. Eichenseer
- Einzelmolekülfloreszenzspektroskopie – Was? Warum??, M. Gmelch
- Was bleibt: Veränderung, Dr. M. Warkus

- Micro Energy Harvesting – Oder: Was hat David Guetta mit der Energiewende zu tun?, B. Schäfer
- Wärme speichern wie ein Bär, A. August
- Ist die Mobilität der Zukunft vegetarisch?, S. Funke

2. Science Slam in Nürnberg

- Die 7 Säulen einer sprachlichen Äußerung, S. Rieger, Zentralinstitut für Angewandte Ethik und Wissenschaftskommunikation (ZIEW)
- Kochstudio: leichter Krebsalat, L. Britting
- Wasserstoffträger, M. Scheuermeyer, LS für Chemische Reaktionstechnik (CRT)
- Matrix Philoaded – Das Gehirn im Wassertank, S. Walther
- Eine unterhaltsame Diskursanalyse der Semesterticket-Diskussion auf Facebook, C. Kister, Sprecherrat / Senatoren; K. Padberg, Studierendenvertretung der Philosophischen Fakultät und des FB Theologie
- Warum sind Neugeborene so leicht?, S. Reif, Professur für Gesundheitsökonomie Erzeugung polarisierter Antiprotonenstrahlen, Dr. A. Zink, LS für Physik

3. Science Slam in Erlangen

- Wenn Schrödingers Katze Beuys' Hasen in den Schwanz beißt, Dr. R. F. Schulz
- Spielintelligenz im Fußball, P. Schulz
- Frauen mitgedacht – Brauchen wir gendergerechte Sprache?, R. Schneider
- Risikowahrnehmung in der Weltrisikogesellschaft, R. Glienke
- Fauler Zauber? Die Tricks der Lebensmittelindustrie, C. Wiedmer
- Das Universum – Ekstase früh am Morgen, T. Beuchert

Einzelveranstaltungen

- Das russische Hochschulsystem im Wandel, Dr. G. Berghorn, Leiter der DAAD-Außenstelle in Moskau
- Heute für morgen lernen, M. Rasfeld, Evangelische Schule Berlin Zentrum
- Sprinkler-Test Tiefgarage Südgelände FAU
- Sync & Share in Bayern, Prof. Dr. S. Schwarz, Dr. P. Rygus
- Facial Reenactment, Prof. Dr. M. Stamminger, J. Thies, M. Zöllhöfer u.a.
- Weihnachtsvorlesung Physik 2015, Prof. Dr. H. Weber

Aufzeichnung von Vorträgen für die Öffentlichkeit

Das Team von Uni-TV im Multimediazentrum zeichnet regelmäßig abendliche Vortragsreihen auf, die einer interessierten Öffentlichkeit Einblicke in die Forschung an der FAU geben sollen. Im Rahmen des Collegium Alexandrinum, der Reihe „Wissenschaft im Schloss“, der Emmy-Noether-Vorlesung und der Reihe „Wissenschaft auf AEG“ wurden im Berichtsjahr insgesamt 21 Vorträge oder Diskussionen gefilmt und auf dem Videoportal (www.fau.tv) zur Verfügung gestellt.

Collegium Alexandrinum

- Antikensammlung, Dr. M. Boss, Institut für Klassische Archäologie, FAU
- Ur- und Frühgeschichtliche Sammlung, Prof. Dr. D. Mischka, Institut für Ur- und Frühgeschichte, FAU
- Moulagen: Darstellung von Hautkrankheiten in Wachs – nur (medizin-)historisch interessant?, Prof. Dr. M. Sticherling, Hautklinik, LS für Haut- und Geschlechtskrankheiten, FAU
- Die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER). Ein Überblick über die Rechengeschichte, G. Nockemann, M. A. Wiss. Sammlungsleiter, FAU
- Notwendigkeit der Erweiterung der klassischen Allgemeinen Relativitätstheorie: Quantengravitation, Prof. Dr. H. Sahlmann, Professur für Theoretische Physik, FAU
- Zur Evolution der Sehorgane, Dr. W. Heimler, LS für Entwicklungsbiologie, FAU
- Sehen und Erkennen, Prof. Dr. Rosario La Sala, LS für Theoretische Philosophie, FAU

Emmy-Noether-Vorlesung

- Umformtechnik im Wandel der Zeit, Prof. Dr. M. Merklein, LS für Fertigungstechnologie, FAU

Emerging Fields Lectures – Wissenschaft im Schloss

- Investieren im liberalisierten Strommarkt: Welche unternehmerischen Risiken birgt die Energiewende?, Prof. Dr. V. Grimm, LS für Volkswirtschaftslehre (Wirtschaftstheorie), FAU
- Der Zellzyklus – Kommandozentrale für Chronische Krankheiten, Prof. Dr. F. B. Engel, Professur für Experimentelle Nieren- und Kreislaufforschung, FAU
- Auf der Spur von Krankheiten und ihren unsichtbaren Fingerabdrücken, Prof. Dr. O. Friedrich, LS für Medizinische Biotechnologie, Prof. Dr. M. Waldner, LS für Innere Medizin 1 (Professur für Funktionelle Bildgebung in der Medizin), FAU
- Was wir aus den Nürnberger Prozessen lernen können, Prof. Dr. C. Safferling, LS für Strafrecht, Strafprozessrecht, Internationales Strafrecht und Völkerrecht, FAU

Wissenschaft auf AEG

- Was ist Licht? Eine moderne Antwort auf eine alte Frage, Prof. Dr. J. von Zanthier, Institut für Optik, Information und Photonik, FAU
- Der Islam im deutschen Rechtsstaat, Prof. Dr. M. Rohe, LS für Bürgerliches Recht, Internationales Privatrecht und Rechtsvergleichung, FAU
- Aus alt mach digital: Die digitale Zukunft historischer Schätze, Prof. Dr. G. Görz, AG Digital Humanities, FAU
- Optimierte ist nicht optimal: Energiekosten senken durch intelligente Planung, Prof. Dr. A. Martin, LS für Wirtschaftsmathematik, FAU

Aufzeichnungen in Kooperation mit dem Bayerischen Rundfunk

Seit 1999 produziert das MMZ in enger Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Rundfunk verschiedene Fernsehformate. 2015 wurden Vorträge aus den Emerging Fields Lectures und des Collegium Alexandrinum unter dem Titel „Licht und Leben“ in der Aula des Erlanger Schlosses aufgezeichnet und im Rahmen einer verteilten Produktion für ARD-alpha aufbereitet. Die fertigen Aufnahmen werden im regulären Programm von ARD-alpha im Rahmen der Reihe „alpha-Campus Auditorium“ sowie der Reihe „Wissenschaft für Schlaflose“ ausgestrahlt und können via Satellit, DVB-T, IPTV / DSL oder Kabel frei empfangen werden.



Inklusive der Wiederholungen war die FAU 2015 in 36 halbstündigen Sendungen und sieben Sendungen in ungekürzter Länge des Bayerischen Fernsehens präsent. Fünf Veranstaltungen wurden im Sommersemester 2015 mit dem BR zusammen produziert, im Wintersemester 2015/2016 konnte aufgrund der Renovierungs- und Umbaumaßnahmen im Schloss keine Kooperation erfolgen:

- Emerging Fields Lectures – Wissenschaft im Schloss „Licht und Leben“: Aus eins mach zwei: Wie lässt sich Strom aus Solarzellen verdoppeln?, Prof. Dr. T. Fauster, LS für Festkörperphysik, FAU
- Collegium Alexandrinum „Licht und Leben“: Licht und Orientierung: Vom Photo-Rezeptor zum Auge, Prof. Dr. A. Feigenspan, Professur für Neurobiologie, FAU
- Collegium Alexandrinum „Licht und Leben“: Licht und Kultur: Die Welt in Farbe als Herausforderung an die Philosophie, Dr. R. Kötter, Zentralinstitut für Ethik und Wissenschaftskommunikation (ZIEW), FAU
- Collegium Alexandrinum „Licht und Leben“: Licht und Gesundheit: Licht und Psyche, PD Dr. med. R. Mahlberg, LS für Psychogerontologie, FAU
- Collegium Alexandrinum „Licht und Leben“: Licht und Kultur: Lichtreflexe der Literatur, Prof. Dr. C. Ortlieb, LS für Komparatistik, FAU

2.17.2 Neue 10 GBit/s-Netzverbindung nach München: Basis für High Definition und bessere Synchronisation

Seit Herbst 2015 gibt es eine neue direkte 10-GBit-starke Netzverbindung zwischen dem RRZE und dem Institut für Rundfunktechnik (IRT) in München. Über diese Leitung werden nicht nur ARD-alpha-Sendungen produziert, sondern auch Tests zur Untersuchung der Netzqualität durchgeführt.

Das Multimediateam am RRZE produziert seit 15 Jahren zusammen mit dem Bayerischen Rundfunk (BR) und dem IRT Fernsehsendungen für ARD-alpha. Die Sendungen werden interaktiv, also unter direkter Beteiligung von Mitarbeitern des BR und des IRT über die Netzstrecke aufgenommen. Dies stellt höchste Anforderungen an die Netzverbindung bzgl. Fehlerfreiheit und geringst möglicher Verzögerung (Delay), die über das normale Internet so nicht gewährleistet werden können. Über lange Jahre gab es daher eine 2,4-GBit-ATM-basierte Direktleitung nach München, die nun im Herbst durch eine neue „dickere“ Verbindung abgelöst wurde. In den vorangegangenen Jahren wurden bei jeder Produktion vier Videosignale in Standard Definition (SD) mit je 270 MBit nach München und ein Kontrollsignal mit ebenfalls 270 MBit nach Erlangen zurück übertragen. Für eine unkomprimierte Übertragung eines HD-Signals (HD steht für High Definition mit 1920 x 1080 Bildpunkten) werden jedoch etwa 1,5 GBit je Signal benötigt. Zuviel also, um vier Signale in eine 2,4-GBit/s-Verbindung zu pressen. Die bisherige Leitung konnte nicht weiter aufgebohrt werden, da die ATM-Technik im Ganzen nicht weiterentwickelt wird und es deshalb keine neuen Komponenten mehr gibt.

Bei einem neuen Provider (jetzt M-net, früher T-Systems) wurde stattdessen eine 10-GBit-Ethernet-Verbindung zwischen RRZE und IRT in München angemietet. Die bisherigen ATM-Switche wurden nach 15 Jahren Dauereinsatz durch neue 10-GBit-Ethernet-Switche ersetzt. Auch die SD-ATM-Videokonverter wurden ausgetauscht und in Erlangen und München kommen seitdem jeweils ein 4-kanaliger HD-IP-Konverter von MediaLinks (MD8000) zum Einsatz.

Bei jeder Aufnahme einer TV-Sendung werden über diese neue Strecke jetzt insgesamt 4 x 1,5 GBit sprich 6 GBit und retour zeitgleich ein Kontrollbild mit noch einmal 1,5 GBit für Kamera- und Audiosignale, Regieton und Powerpoint-Präsentationen übertragen, damit die Sendung komplett in HD erstellt werden kann.

Die produzierten Sendungen konnten nach der Erstausstrahlung auf ARD-alpha auf dem Videoportal der FAU abgerufen werden: 17 Beiträge zu „Wissenschaft im Schloss“ und 325 Beiträge zu „Collegium Alexandrinum“ (vgl. S. 139). Als Betreiber von ARD-alpha bietet auch der Bayerische Rundfunk die Aufzeichnungen zum Download an.

Die neue 10-Gigabit-Ethernet-Anbindung steht dem RRZE nicht nur für die Produktion der Sendungen, sondern auch für Forschungsaufgaben zur Verfügung. Da die Strecke unabhän-

gig vom Produktivverkehr der Universität ist, kann das RRZE zusammen mit dem IRT Tests und Netzmessungen durchführen, die einen unbelasteten Link und so wenig Hintergrundverkehr wie möglich voraussetzen. Tests dieser Art werden am RRZE in der Forschungsgruppe Netz zum Beispiel zusammen mit dem IRT für den DFN-Verein im EU Projekt GEANT4-Phase 1 in WAN Umgebungen (Wide Area Networks) durchgeführt. Schwerpunkte der Tests sind v.a. der Einsatz von den Standards Precision Time Protocol (PTP IEEE 1588) und Audio-Video-Bridging (AVB) und ihre Eignung im Hinblick auf einen Einsatz im Weitverkehrsbereich. Aus diesem Grund wurden als Netzkomponenten in Erlangen und München Extreme-Summit-X460-Switches ausgewählt, die sowohl PTP als auch AVB unterstützen können. Der Switch ist darüber hinaus OpenFlow-fähig, d.h. die Leitung kam im Berichtsjahr auch schon bei RRZE-Tests im Projekt GÉANT4-Phase 1 (vgl. S. 155, GÉANT4-Phase 1 (GN4-P1)) für Software Defined Networking (SDN) zum Einsatz, das auf einen erleichterten Betriebsablauf bzgl. Synchronisation von Audio- und Videosignalen abzielt.

2.18 Datenspeicherung, Datensynchronisation

2.18.1 FAUbox – Cloud-Dienst der Universität als Arbeitsumgebung für Studium, Lehre und Forschung

Damit Mitarbeiter und Studierende aller bayerischen Universitäten und Hochschulen ihre Daten und Dokumente bequem, sicher und zuverlässig speichern, auf verschiedenen Geräten immer auf dem gleichen Stand halten (sync) und mit Kollegen und Kommilitonen teilen (share) können, stellen das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in Garching bei München, das RRZE und die Universität der Bundeswehr in München (UniBwM) seit Sommer 2015 einen hochschulübergreifenden Cloud-Dienst bereit. Anders als bei kommerziellen Anbietern von Cloud-Diensten wurde hier der Fokus in erster Linie auf Datenschutz und Datensicherheit gerichtet, weshalb die Daten im jeweiligen Intranet der drei Anbieter LRZ, RRZE und UniBwM abgelegt werden und damit den deutschen Datenschutzrichtlinien unterliegen. Die Übertragung vom Endgerät auf die Speichermedien der drei Rechenzentren erfolgt verschlüsselt. Die gemeinsame Lösung von LRZ und RRZE erlaubt Nutzern und weiteren berechtigten Personen nach erfolgreicher Authentifizierung geräteunabhängig über eine Weboberfläche auf Daten zuzugreifen. Dadurch kann die Softwareinstallation auf den Endgeräten entfallen. Eine zusätzliche Verschlüsselung bei der Datenablage kann der Nutzer bei Bedarf selbst organisieren, indem er auf seinem persönlichen Endgerät Software installiert, die die Daten bei der Ablage zusätzlich automatisch verschlüsselt.

Gewappnet für viele Nutzer

Mit der Öffnung der hochschulübergreifenden „Cloud-Dienste“ von LRZ, RRZE und UniBwM für alle staatlichen Hochschulen und Universitäten in Bayern müssen die dahinter liegenden Serversysteme für große Nutzerzahlen und enormen Datentransfer gewappnet sein. Damit das System hinter der FAUbox das auch leisten kann, wurde aus einem Server, der allein alle Last trug, ein Cluster mit insgesamt sieben Servern und einem Loadbalancer. Nur der Server für die Datenbank und das Filesystem ist noch nicht redundant und hochverfügbar ausgelegt. Einen großen Beitrag zum Verteilen der Last leistet die Peer-To-Peer-Funktionalität des Systems. Sie dient dazu, dass nicht jede Synchronisation über den Server laufen muss, sondern vorzugsweise direkt zwischen den Geräten erfolgt. So wird ein systeminternes logisches Netzwerk erstellt, das die Netzlast gut verteilt.

Alle FAUbox-Nutzer erhielten im Berichtsjahr initial 50 GB Speicherplatz auf dem System. Das Angebot dient dazu, bereits vorhandene Daten entweder auf vielen Geräten immer synchron zu halten oder eigene Daten mit anderen teilen zu können. Das hohe Speichervolumen erlaubt auch den Austausch sehr großer Dateien. Nicht vorgesehen ist jedoch, die FAUbox als zusätzliches Speicherkontingent zum ‚Home‘-Laufwerk oder als Backup-Lösung zu verwenden.



faubox.rrze.fau.de

Login: IdM-Kennung + -Passwort

Speicherplatzkontingent: 50 GB

Nutzung: kostenlos

Support: rrze-faubox@fau.de

Die FAUbox ist eine sichere Alternative zu den Angeboten, die frei im Internet verfügbar sind. Sicher deshalb, weil die Daten im RRZE gespeichert werden und keine externen Personen Zugang erhalten, es sei denn, der Eigentümer vergibt explizit Rechte auf seine Daten an diese Person. Der Hersteller der Basis-Software „Powerfolder“ unterliegt mit seinem Produkt allein deutschem Recht und ist dafür zertifiziert, dass er keine ‚Backdoors‘, also keine Hintertüren zur Software bereitstellt. Zusätzlich wird eine End-To-End-Verschlüsselung angeboten, die der Nutzer aber selbst installieren und initiieren muss.

Der Funktionsumfang kann sich sehen lassen. Angeboten werden nicht nur die Standarddienste für die Synchronisation und den Datenaustausch, sondern auch die Möglichkeit, einmalig via Link Daten an interne oder externe Personen zu schicken. Das entlastet das Mailsystem und umgeht die Größenbeschränkung von E-Mails. Um diese Funktionalität noch einfacher zu gestalten, gibt es ein Plugin für Outlook (noch im Beta-Stadium), das automatisch Anhänge in der FAUbox ablegt, einen Link darauf erstellt und diesen dann in die E-Mail einfügt.

Darüber hinaus verfügt die FAUbox über eine Online-Dokumentenbearbeitung zum Öffnen und Bearbeiten ‚einfacher‘ Office-Dokumente. Und es lassen sich auf dem Server hinterlegte Video- und Audiodateien streamen, also in einem Browser ansehen, ohne sie vorher herunterladen zu müssen.

Die Nutzer haben verschiedene Zugangswege zur FAUbox. Welchen Weg man geht, hängt davon ab, ob Dateien synchronisiert oder nur gespeichert oder mit anderen geteilt werden sollen. Um Daten synchronisieren zu können, muss auf dem Endgerät ein natives Zugangsprogramm (Client) installiert sein. Es gibt sie für Windows, Linux, Mac, Android und iOS. Zum Speichern und „Sharen“ (Teilen) reicht hingegen ein Webclient. Er sorgt dafür, dass das Endgerät des Nutzers – ganz gleich ob PC, Mac oder Smartphone – über die Cloud mit Dateien versorgt wird. Will man also mit anderen nur Daten austauschen aber Geräte nicht automatisch synchronisieren, muss auch kein Client installiert werden. Ein Browser genügt.

2.18.2 FTP-Service

Das RRZE betreibt schon seit 1995 einen Anonymous FTP-Server mit öffentlichem Read-only-Zugriff. Auf ihm wird vorwiegend weit verbreitete Open-Source-Software, wie etwa die gängigen Linux-Distributionen, zum Download angeboten.

Hard- und Software wurden zuletzt im Oktober 2013 runderneuert. Derzeit läuft der Dienst auf einem HP Proliant DL380 G8 Server unter Linux. Für die Daten stehen zwei externe Festplattenarrays mit einer Nutzkapazität von 35 TB zur Verfügung. Die Maschine ist mit zwei mal 10 GBit an das Netz der FAU angebunden.

Als Zugriffsprotokolle stehen neben dem namensgebenden FTP – das inzwischen praktisch bedeutungslos geworden ist – auch HTTP, HTTPS und RSYNC zur Verfügung. Der traditionelle Name ‚ftp.uni-erlangen.de‘ wird im Gedächtnis der Nutzer langsam aber sicher von dem der Corporate Identity entsprechenden `ftp.fau.de` verdrängt.

Der Dienst erfreut sich innerhalb und außerhalb der FAU immer größerer Beliebtheit: Im Jahr 2015 lieferte der Server insgesamt 1.551 TB aus – das ist verglichen mit den 914 TB im Jahre 2014 eine Steigerung um fast 70%.

Teil 3: Forschungs- und Entwicklungsprojekte

3 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

3.1 High Performance Computing

Die öffentlich geförderte Projektarbeit stand auch im Jahr 2015 wieder im Zentrum der Aktivitäten. Die HPC-Gruppe ist seit 2008 durch mehrere Calls des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zum Thema HPC-Software mit Fördermitteln ausgestattet worden. Insgesamt sind in der 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 am LRZ, als auch für mittelgroße Systeme, wie sie am RRZE selbst betrieben werden.

Für die zahlreichen Nutzer von Supercomputern aus der FAU erwies sich die HPC-Gruppe des RRZE auch im Jahr 2015 wieder als kompetenter Ansprechpartner. Die Beratungsaktivitäten bei Anwendern wurden dabei von weiteren HPC-Aktivitäten des RRZE flankiert:

- Dr. J. Eitzinger entwickelt seit 2009 das „LIKWID“-Toolkit, eine Sammlung einfacher Kommandozeilen-Werkzeuge zur optimalen Nutzung von Multicoresystemen. Es erlaubt auf modernen x86-Architekturen sowohl das Einstellen einer geeigneten Affinität von Threads und Prozessen zu Rechenkernen als auch die Messung wichtiger Hardwareperformance-metriken 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. Im Jahr 2015 stand durch das BMBF-Projekt FEPA („Ein flexibles Framework zur Energie- und Performanceanalyse hochparalleler Applikationen im Rechenzentrum“) weiterhin Herr Thomas Röhl als Mitarbeiter zur Verfügung, der sich ausschließlich um die Weiterentwicklung von LIKWID und seine Einbettung in andere Werkzeuge und Frameworks kümmert.
- Um dem Trend zu Mehrkernprozessoren 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 2015 nun schon zum neunten Mal im Rahmen eines eingeladenen Tutorials zu hybrider Programmierung auf der International Supercomputer Conference (ISC 2015) in Frankfurt und auf der Supercomputer Conference (SC15) in Austin (Texas) dargestellt werden.

- Die immense Erfahrung, die die HPC-Gruppe in den vergangenen Jahren auf dem Gebiet der effizienten Programmierung aktueller Multicore-Prozessoren sammeln konnte, wurde zu einer Sammlung von Lehrmaterialien verarbeitet, die auch im Jahr 2015 als Grundlage für diverse internationale Veranstaltungen diente: Das Tutorial „Node-Level Performance Engineering“ konnte der wichtigsten internationalen HPC-Konferenz SC15 in Austin platziert werden. Außerdem wurden erweiterte Versionen im Rahmen des „Prace Advanced Training Centre“ (PATC) – am LRZ in Garching und am HLRS in Stuttgart abgehalten.

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-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 unter KONWIHR-II zur Förderung empfohlen und startete auf Erlanger Seite mit der Einstellung eines ausgewiesenen HPC-Experten (Dr. J. Eitzinger) Ende 2008. Obwohl sich die Nachfolgeinitiative KONWIHR-III im Wesentlichen auf wenige Leuchtturmprojekte und die KONWIHR-Software-Initiative (s.u.) beschränkt, wird OMI4papps ob seiner herausragenden Ergebnisse auch von KONWIHR-III als zentrale Infrastrukturmaßnahme gefördert. Mehrere Projekte aus der KONWIHR-Software-Initiative wurden auch 2015 wieder intensiv betreut (s.u.).

KONWIHR-Software-Initiative

Multi- und Manycoreprozessoren 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-Software-Initiative 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 Rechensysteme 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 bis zur Höhe der DFG-Personaldurchschnittssätze.

Aus der Förderperiode 2015 wurden folgende Projekte am RRZE betreut:

- Monte Carlo Streustrahlensimulation zur Beschleunigung von deterministischen Simulationen für industrielle Computertomografie (LS Röntgenmikroskopie, Universität Würzburg)
- Adaptive finite element solution of the Kohn-Sham equations (LS Techn. Mechanik, FAU)
- Fluid-Struktur-Akustik Kopplung von FASTEST3D und CFS++ (IPAT, FAU)
- Optimierung und Analyse der hybriden Parallelisierung in Fastest-3D (IPAT, FAU)



FETOL Eine fehlertolerante Umgebung für peta-scale MPI-Löser

Die Förderung des Projekts FETOL aus dem 2. HPC-Call des BMBF ist Ende Juli 2014 ausgelaufen. Ausgangspunkt von FETOL war, dass mit der zunehmenden Größe eines HPC-Systems auch die statistische Wahrscheinlichkeit für Hardwareausfälle stark ansteigt. Damit massiv parallele Simulationsprogramme auf Peta- und künftigen Exaflopsystemen stabil laufen können, ist die Entwicklung von Fehlertoleranzmechanismen auf System- und Anwendungsebene zwingend erforderlich. Das FETOL-Projekt hat unter Federführung des Instituts für Rechnergestützte Modellierung im Bauingenieurwesen (iRMB) der TU-Braunschweig Lösungsansätze erarbeitet, die innovative, hierarchische Diagnostik- und Recovery-Mechanismen mit vertretbarem zusätzlichen Ressourcen- und Rechenzeitaufwand kombinieren und so Fehlertoleranz für ausgewählte Ausfallszenarien erreichen. Das MPI-Programmierparadigma blieb weitgehend erhalten, um Eingriffe in die Kern-Algorithmen und Datenstrukturen bestehender Anwendungen zu beschränken. Zentrale Aufgabenpakete des RRZE waren: (1) Bereitstellung, Konfiguration und Betrieb einer Clustertestumgebung, (2) Untersuchung und Optimierung der Checkpoint-Restart-Eigenschaften sowie (3) Fehlerto-

leranz von Molekulardynamik-Simulationen. Da die Chancen dafür, dass Codeänderungen an den Community-Molekulardynamikcodes „AMBER“, Gromacs oder „IMD“ in die offiziellen Code-Repositories einfließen, letztendlich sehr gering sind, hat das RRZE in diesem dritten Bereich seine Aktivitäten innerhalb des Projekts zurückgefahren und sich stattdessen sehr erfolgreich mit der vom Fraunhofer Institut für Wirtschafts- und Technomathematik (IWTM) entwickelten Kommunikationsbibliothek „GPI“ beschäftigt und darauf aufbauend einen fehlertoleranten Lattice-Boltzmann-Strömungslöser implementiert, der auch auf dem Projektabschlussworkshop vorgeführt wurde. Einzelne Aspekte von FETOL werden im Rahmen des DFG SPPEXA-Projekts ESSEX mit verändertem Fokus fortgeführt.

FEPA Ein flexibles Framework zur Energie- und Performanceanalyse hochparalleler Applikationen im Rechenzentrum

Unter Federführung des RRZE beschäftigt sich das BMBF-Projekt FEPA seit Juli 2013 mit der Entwicklung von Werkzeugen zum systemweiten Applikationsmonitoring auf großen HPC-Systemen. FEPA ist ein Kooperationsprojekt mit dem LRZ / BADW Garching und der NEC Deutschland GmbH.

Supercomputer sind für den Wissenschaftsstandort Deutschland von zentraler Bedeutung für die internationale Konkurrenzfähigkeit. Die langfristige Sicherung der erreichten Spitzenposition erfordert die Beschaffung von Systemen mit potenziell hohem Stromverbrauch, der über die Standzeit einen signifikanten Anteil an den Gesamtkosten ausmacht. Moderne Rechner besitzen jedoch erstmalig großes Potenzial für Energieeinsparungen, das durch optimierte Anwendungssoftware erschlossen werden kann. Vor diesem Hintergrund entwickelt das Projekt FEPA Methoden und Programme, die es den Betreibern von Supercomputern erlauben, ineffiziente Software zu erkennen und Leistungsoptimierungen einzuleiten. Zentrales Ziel ist es, „mehr Wissenschaft pro Kilowattstunde“ bei einem gegebenen Energiebudget durchführen zu können. Dies kann einerseits durch Eingreifen in die Simulationssoftware selbst, andererseits aber auch durch deren energieeffiziente Ausführung auf dem Supercomputer erreicht werden. Im Bereich der Performancewerkzeuge für Supercomputer nimmt Deutschland seit Jahren eine Vorreiterrolle ein. Das FEPA-Projekt besetzt nun ein neues Themenfeld, das vor dem Hintergrund der Energiewende von zentraler Bedeutung sein wird. Neben der Verwertung durch den Industriepartner NEC wird angestrebt, die Lösung an mehreren großen Rechenzentren innerhalb der Gauß-Allianz im produktiven Einsatz zu etablieren. Ein wichtiger Baustein in den FEPA-Aktivitäten ist das am RRZE entstandene Tool LIKWID, das bereits heute am LRZ Garching als Monitoring-Backend eingesetzt wird. Im Projektjahr 2015 wurde am RRZE die Unterstützung moderner Prozessor-Architekturen wie Intel Haswell-EP, Intel Broadwell und Intel Silvermont deutlich verbessert. Für die im Jahr 2015 erschienene Release 4.0 wurden große Teile der LIKWID-Tools komplett neu geschrieben und dabei deutlich modularer gestaltet. Mit Hinblick auf die integrierte Monitoring-Lösung existiert

nun ein in Lua implementierter Daemon, der die gemessenen Rohdaten und abgeleiteten Metriken in Log-Dateien, Round-Robin-Datenbanken und in das Ganglia-Monitoring-System weitergeben kann.

DFG-Schwerpunktprogramm 1648 „Software for Exascale Computing“

2015 ging das Projekt ESSEX (Equipping Sparse Solvers for Exascale), das vom DFG-Schwerpunktprogramm 1648 (SPPEXA) mit mehreren Stellen gefördert wird, ins dritte Projektjahr.

Die Koordination für das Projekt liegt bei Prof. Dr. G. Wellein. Darüber hinaus sind Dr. G. Hager (RRZE), Dr. A. Basermann (DLR Köln), Prof. Dr. H. Fehske (Universität Greifswald) sowie Prof. Dr. B. Lang (Universität Wuppertal) beteiligt. Im Zentrum stehen Programmierkonzepte und numerische Methoden zur Lösung großer dünn besetzter Eigenwertprobleme auf Exascale-Rechnern. Zentrale Elemente sind das MPI+X-Programmiermodell, ein übergreifendes Performance-Engineering-Konzept und fortgeschrittene aktuelle Ansätze zur Fehlertoleranz. Dabei werden klassische und moderne iterative Eigenwertlöser zusammen mit fortschrittlichen skalierbaren Vorkonditionierern sowie anwendungsspezifische iterative Methoden aus Physik und Chemie weiterentwickelt. Die Ergebnisse werden in einer Sammlung Exascale-fähiger Algorithmen und Bausteine zusammengefasst und schließlich zur Untersuchung von Graphen-Strukturen, topologischen Isolatoren oder Quanten-Hall-Systemen eingesetzt. Die in ESSEX entwickelten Methoden und Programmbausteine können auch als Vorlagen für verwandte Anwendungsgebiete dienen. Im Jahr 2015 wurde in Erlangen die Entwicklung des „Exascale Solver Repository“ (ESSR) fortgesetzt und an der Bibliothek GHOST (General, Hybrid und Optimized Sparse Toolkit, tiny.cc/GHOST) weiterentwickelt, die Bausteine für die Erstellung Exascale-fähiger Software für dünn besetzte Probleme enthält. GHOST unterstützt unter anderem auch das im Rahmen von ESSEX entwickelte Speicherformat „SELL-C-σ“, das portable Performance für dünn besetzte Matrix-Vektor-Multiplikationen auf allen modernen Architekturen (CPUs, GPU, Xeon Phi) ermöglicht. Das Format wurde international sofort von mehreren Forschergruppen aufgenommen und in Anwendungsprogramme integriert. Im März 2015 organisierte ESSEX am Alfred-Krupp-Kolleg in Greifswald den hochkarätig besetzten Workshop „Sparse Solvers for Exascale: From Building Blocks to Applications“, auf dem ausführlich der Stand der Forschung auf den Gebiet hocheffizienter dünn besetzter Löser diskutiert wurde. Weitere Informationen zu den Aktivitäten des Projekts finden sich unter blogs.fau.de/essex.

Das RRZE ist außerdem an den beiden SPPEXA-Projekten TERRA-NEO (Integrated Co-Design of an Exa-Scale Earth Mantle Modeling Framework) und EXASTEEL (Bridging Scales for Multiphase Steels) beteiligt, in denen ein Schwerpunkt der Arbeiten auf der Performance-Analyse und Modellierung rechenintensiver Schleifen liegt.

Für die SPPEXA-Projekte ESSEX und EXASTEEL wurden 2015 erfolgreich Fortsetzungsanträge gestellt, so dass 2016 eine nahtlose Weiterführung der Arbeiten möglich ist.

3.2 Forschungsgruppe Netz (Kommunikationssysteme)

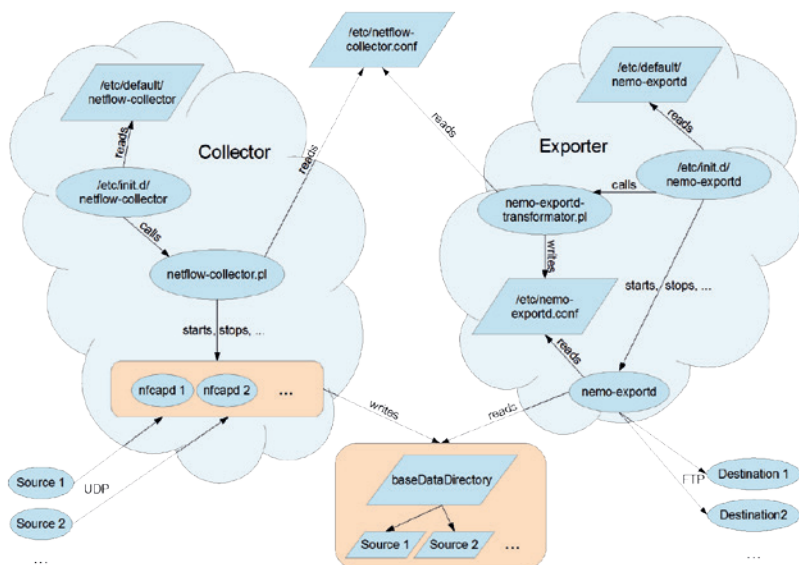
Neben seiner Aufgabe als IT-Dienstleister der Universität unterstützt das Rechenzentrum Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Diese Projekte werden in der Regel über den Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes (DFN-Verein) oder die EU eingeworben.

Die Arbeitsschwerpunkte in der Forschungsgruppe Netz umfassen im nationalen Umfeld vorrangig die Entwicklung, den Aufbau und die Optimierung von Systemen zur Bestimmung von Dienstgüte, Auslastung und Laufzeiten im Deutschen Forschungsnetz. Auf internationaler Ebene arbeitete das Rechenzentrum im Berichtszeitraum in den EU-Projekten GN3plus und GN4-Phase1 in den Bereichen Monitoring und Performance sowie Netz-Virtualisierung mit SDN.

3.2.1 Projekt „Interne Qualitätskontrolle im Deutschen Forschungsnetz (WiN-Labor)“

Netflow im X-WiN

Das WiN-Labor arbeitet seit 2014 an der Erstellung eines Netflow-Kollektors auf Basis von `nfdump/nfcapd` (nfdump.sourceforge.net) zum Sammeln und Exportieren von Netflowdaten für den DFN-Verein. Der Fokus lag bei der Entwicklung insbesondere auf



Architektur des neuen Netflow-Kollektors

einem gut zu administrierenden und leicht zu bedienenden System. Anfang 2015 waren die Hauptfunktionen implementiert und die Benutzerdokumentation befand sich in Arbeit. Nach einer Langzeittestphase wurde der erste Kollektor schließlich am 16. März 2015 in Erlangen in Betrieb genommen. Außerdem wurde im Laufe des ersten Halbjahres die Benutzerdokumentation fertiggestellt.

Die Überwachung des Netflow-Kollektors mittels Nagios/check_mk wurde an das grafische Administrierungstool ‚WATO‘ von check_mk angepasst. Mittels WATO kann man nun die Konfiguration der check_mk-Tests benutzerfreundlich und einfach über die Weboberfläche vornehmen. Ein zweiter Kollektor ging mit dieser verbesserten Version im Juli 2015 in Hannover in Betrieb. Diese beiden Kollektoren lösten damit die bisherigen Netflow-Kollektoren des DFN-Vereins im Wissenschaftsnetz ab.

Die Anbindung an WATO wurde seitdem weiter verbessert (Zusammenfassung von Checks, Generierung von Templates), so dass das Verwalten der Tests auf der Benutzeroberfläche vereinfacht und die Grafiken verständlicher und anschaulicher wurden. Außerdem wurde an einem neuen Softwarepaket für den Netflow-Kollektor unter Debian 8 gearbeitet. Im Zuge dessen wurde die interne Struktur des Netflow-Kollektors so abgeändert, dass parallele Releases für Debian 7 und 8 möglich sind.

IP-Performance-Messungen im X-WiN

Das vom WiN-Labor entwickelte und betreute IPPM-Messsystem HADES (Hades Active Delay Evaluation System) erfasst kontinuierlich die Performance-Metriken One-way Delay, Delay Variation, Packet Loss und Hop Count im X-WiN. Im Berichtsjahr wurden Nagios-Plugins zur automatischen Überwachung der Messstrecken in Hinblick auf Paketverlust, maximaler One-way Delay (statisch), Vergleich One-Way Delay IPv4 / IPv6 und asymmetrische One-way Delays auf einer Messstrecke entwickelt und getestet. Sobald dieses Tool größere Auffälligkeiten meldete, wurden diese an das DFN NOC weitergeleitet. Asymmetrische One-way Delays auf derselben Strecke können beispielsweise durch das automatische Umschalten auf einen Ersatzweg in der optischen Netzwerkschicht im Falle einer vorliegenden Störung auftreten. Außerdem wurden Perl-Skripte zur Verringerung des administrativen Aufwands von HADES geschrieben (automatisierter Vergleich mit Messarchiv, Initiierung von Löschvorgängen etc.).

3.2.2 Projekt GN3plus

Die Forschungsgruppe Netz des RRZE arbeitete vom 1. April 2013 bis 30. April 2015 im EU-Projekt GN3plus. Die Untersuchungen in diesem Projekt umfassten folgende Bereiche:

■ Testbeds-as-a-Service

Eine europaweite Testbedinfrastruktur wurde aufgebaut, die es Wissenschaftlern ermöglicht, individuelle virtuelle Testbedumgebungen über ein Webinterface zu beantragen und einzu-

richten, sodass auch Experimente durchführbar werden, die sonst den regulären Netzbetrieb stören könnten. Für diesen Testbedservice wurde eine eigene Architektur entwickelt, die es erlaubt, Ressourcen aller Art zu verwalten und für individuelle Testbeds zur Verfügung zu stellen. Dafür war u.a. die Entwicklung ressourcenspezifischer Module notwendig, die es ermöglichen, z.B. virtuelle Maschinen, Links und OpenFlow-basierte Instanzen zu reservieren, zu aktivieren, zu deaktivieren, freizugeben und zu überwachen.

■ Multi-Domain Monitoring (MDM)

Im Bereich Performance Monitoring wurden sowohl die bestehenden (perfSONAR-basierten) Installationen in Forschungsnetzen und -projekten erweitert, als auch eine neue strategische Ausrichtung gewählt.

Vor dem Start des EU-Projekts GN3plus war perfSONAR als Tool für Multi-Domain-Monitoring in das GÉANT-Projekt perfSONAR MDM (Multi Domain Monitoring) und das Projekt perfSONAR PS (Performance Toolkit) von Internet2, ESnet und der Indiana University in den USA unterteilt. Seit 2014 laufen nun Vereinbarungen, die die beiden Projekte zu einem Produkt verschmelzen und unter der gemeinsamen Bezeichnung perfSONAR aggregieren.

Neben der Evaluierung neuer Methoden der Datenrepräsentation (bisher XML-basiert) wurde hier auch an einer engeren Zusammenarbeit mit den bisher separat arbeitenden Entwicklungsgruppen in den USA gearbeitet. Das Ergebnis war ein neues konvergiertes perfSONAR-Produkt, das sowohl in der EU als auch in den USA unterstützt und in Kooperation weiterentwickelt wird.

■ Future Network Architectures

Schwerpunkt am RRZE waren Untersuchungen zur Zeitsynchronisation mit PTP (Precision Time Protocol) / IEEE 1588. Die Arbeiten wurden in Kooperation mit dem Institut für Rundfunktechnik ausgeführt; die Eignung der Technik wurde speziell im Hinblick auf einen Einsatz bei verteilten Fernsehproduktionen getestet.

■ OpenFlow und SDN

Im Bereich OpenFlow und SDN wurden Untersuchungen mit dem Schwerpunkt Monitoring in OpenFlow-Umgebungen durchgeführt; ein weiterer Fokus lag auf Hardware-Evaluierungen von OpenFlow-Switches und Switch-Instanzen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen im Projekt GN3plus dienen als Basis für eine Weiterentwicklung im Projekt GÉANT4-Phase 1.

GÉANT4-Phase 1 (GN4-P1)

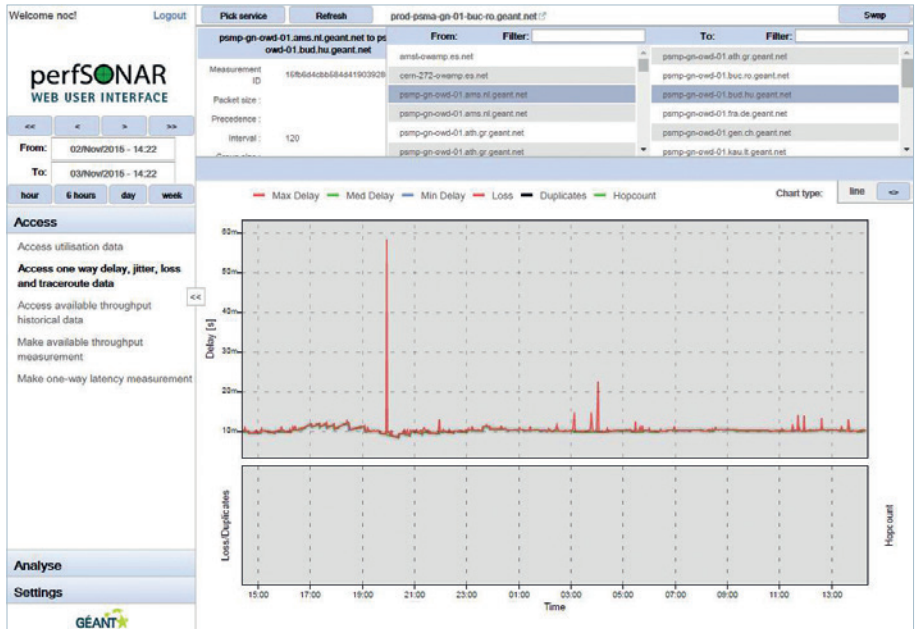
GN4-P1 ist ein neues EU-Projekt und Teil des Rahmenprogramms Horizont 2020. GN4-P1 startete ab Mitte Mai 2015 mit einer Laufzeit von zwölf Monaten. Eine Weiterführung erfolgt Mitte 2016 im Projekt GN4-P2. Die Forschungsgruppe Netz am RRZE hat in Phase 1 die Arbeiten in den Bereichen Software-Defined Networking (SDN), Multi-Domain Monitoring und

Testbeds-as-a-Service fortgesetzt. Dieser Service wurde in „GÉANT Testbeds Service (GTS)“ umbenannt. Bei GTS handelt es sich um einen Testbed-Service der es Wissenschaftlern ermöglicht, über eine Webseite ihre eigenen virtuellen Testbedinfrastrukturen zu buchen. Je nach Experiment können so die für das jeweilige Experiment notwendigen Ressourcen beschrieben, reserviert und für die Tests aktiviert werden. Um geeignete Ressourcen aus dem Pool der verfügbaren Mittel auswählen zu können, ist es erforderlich, die gewünschte Testbed-Infrastruktur mit Hilfe von DSL (Domain Specific Language) Code zunächst zu beschreiben. Dieser Code wird dann vom Nutzer über die Web-GUI (Graphical User Interface) hochgeladen und kann anschließend vom System reserviert werden. Für jede zur Verfügung stehende Ressource werden fünf Methoden implementiert:

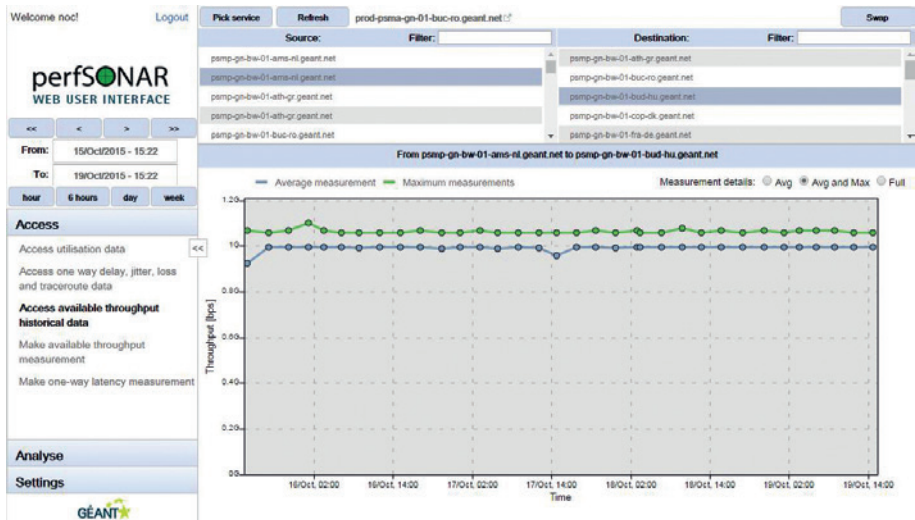
- Reserve() – um die passende Ressource zu reservieren
- Activate() – um die Testbed-Ressourcen zu aktivieren
- Deactivate() – um Testbed-Ressourcen wieder zu deaktivieren und für weitere Versuche zu sichern
- Release() – um gebuchte Ressourcen wieder freizugeben
- Query() – um eventuelle Statusabfragen von Ressourcen zu erhalten.

Seit Mai 2015 wurden die einzelnen Komponenten von GTS weiterentwickelt und verbessert. Die Komponente für die Bereitstellung virtueller Netzverbindungen – der sogenannte Resource Control Agent virtual circuits (rca-vc) – wurde von Port-definierten Verbindungen auf VLAN-definierte Verbindungen umgestellt. Hierdurch ist eine Verbindung nicht mehr von einem Port am Router abhängig, wodurch wiederum der Aufbau mehrerer Verbindungen über einen Port möglich ist. In der Komponente Resource Control Agent OpenStack (rca-os) wurde die Kommunikation mit dem Hypervisor-System verbessert. Dies führte dazu, dass sich virtuelle Maschinen schneller reservieren lassen und der Aktivierungsprozess einer virtuellen Maschine oder ihre Konfiguration beschleunigt ist. Für die Bereitstellung von Ressourcen wurde das Konzept für Event Handling weiterentwickelt. Zusätzlich wurde die grafische Oberfläche von GTS mit neuen Funktionen erweitert, die eine bessere Kommunikation mit dem Resource Manager (RM) von GTS und eine einfachere Bedienung der Oberfläche ermöglichen. Ebenso erfuhr die Datenverwaltung im Persistent Layer von GTS eine Überarbeitung. Schwerpunkt am RRZE war vor allem auch die Erweiterung der Komponenten für Systemtests in GTS, damit die Definition unterschiedlicher Testfälle, die automatisch ausgeführt werden können, ermöglicht wird.

Auch im Bereich Multi-Domain-Monitoring und perfSONAR wurden am RRZE die Arbeiten im Projekt GN4-P1 fortgeführt. In Zusammenarbeit mehrerer internationaler Teams wurden zwei neue Versionen der Software perfSONAR (docs.perfsonar.net/index.html) veröffentlicht. Sie liefern bzgl. Usability, Management der Performancemessungen, Service-registrierung und Application-Programming-Interface (API) zahlreiche Verbesserungen. Das RRZE arbeitete am Design und an der Entwicklung des ersten Prototypen BWCTL2, einem Tool zur Messung von Bandbreite, Latenz und Traceroute. In diesem Tool sollen die bishe-



OPPD ermöglicht mit Hilfe einer grafischen Oberfläche die Durchführung verschiedener Leistungsmessungen, wie Netzwerklatenz ...



... oder Datendurchsatz.

rigen Services von GÉANT und Internet2 vereint werden. Da GÉANT-intern das Tool `oppd` (open perl perfSONAR daemon) noch im Einsatz war, gab es auch hier Verbesserungen: Es wurde die Erweiterung von Messungen mit IPv6 implementiert und die Unterstützung für Bandbreitenmessungen mit `iperf3` in `oppd` integriert. Darüber hinaus wurden Ansätze zur Durchführung isolierter Leistungstests auf mehreren virtuellen Schnittstellen eines einzelnen physischen Interfaces untersucht.

Ferner wurde eine Bewertung der GÉANT-Dienstleistungen verfolgt. Schwerpunkt am RRZE war die Untersuchung, ob eine Integration zwischen zwei Leistungsmesssystemen – perfSONAR und MDVPN-SLA Monitoring – möglich ist. Sowohl perfSONAR- als auch MDVPN-SLA-Monitoring verwenden gemeinsame grundlegende Tools, aber unterschiedliche Methoden. Die Analyse umfasste einen Vorschlag für Verbesserungen des Produkts, um eine Leistungsmessung in virtuellen Netzwerkumgebungen zu unterstützen.

Ein weiterer Schwerpunkt des Projekts GN4-P1 waren im Berichtsjahr Untersuchungen auf dem Gebiet Software-Defined Networking (SDN). Es sollten unterschiedliche OpenFlow Controller Services entwickelt werden, die bestimmte Anforderungen für mehrere Teilprojekte erfüllten. Bei diesen Teilprojekten handelte es sich um:

- Bandwidth on Demand (BoD): Entwicklung einer Anwendung, die die Bandbreite in einem OpenFlow Netzwerk kontrolliert und sicherstellt.
- Network-in-the-Campus (NitC): Ein Service, der die in einem Campus-Netzwerk vorhandenen Ressourcen verbindet und verwaltet.
- Software-Defined Exchange Points (SDX) für Layer 2 and 3 Networks: Entwicklung eines zentralen Verwaltungsknotens (Exchange Points), in dem die Datenpakete auf Layer-2 und -3-Ebene von unterschiedlichen Controllern verwaltet werden.
- Optical Layer in OpenFlow Networks: Hierbei soll die Anwendung die Datenpakete mit OpenFlow in optischen Netzen verwalten.

Bei Projektbeginn im Mai 2015 wurden zuerst unterschiedliche OpenFlow Controller untersucht. Die Evaluierung richtete sich nach den Anforderungen, die für die oben genannten Teilprojekte definiert wurden und danach, inwieweit die untersuchten Controller diese Anforderungen erfüllen. Die Entscheidung fiel auf den ONOS-Controller von OnLab, da dieser die Entwicklung von Anwendungen in Java ermöglicht. Als weitere Vorteile haben sich das gute grafische Webinterface von ONOS, die ONOS-Unterstützung für die Verwaltung von Layer-2- und Layer-3-Datenpaketen und die ONOS-eigene Datenstruktur für die Verwaltung von Datenflüssen herausgestellt. Die Forschungsgruppe Netz war Teil des Developer-Teams „SDX for Layer 2 and 3 Networks“ und entwickelte ein Modul für Statistik-Exporte für Layer-2- und -3-Topologien in OpenFlow-Netzen.

Teil 4: Beteiligung an Lehre und Wissenschaft

4 Lehre und Wissenschaft

4.1 Veröffentlichungen

Kommunikationssysteme / Netzdienste

J. Sobieski, F. Farina, S. *Naegele-Jackson*, K. Kramaric, B. Pietrzak, M. Hazlinsky: GÉANT Testbed Service External Domain Ports: A Demo on Multiple Domain Connectivity. Fourth European Workshop on Software Defined Networks (EWSDN 2015), Bilbao, Spanien, 30. September - 2. Oktober 2015.

H. Calim, B. Arslan, S. *Naegele-Jackson*: The Use of OpenFlow Switch Instances for Virtual Testbed Isolation. 8. DFN-Forum Kommunikationstechnologien, FH Lübeck, 8.-9. Juni 2015.

High Performance Computing

J. Hofmann, D. Fey, J. *Eitzinger*, G. *Hager* und G. *Wellein*: Performance analysis of the Kahan-enhanced scalar product on current multicore processors. Accepted for PPAM 2015, the 11th International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics, 3.-6. September 2015, Krakau, Polen. Preprint: arXiv:1505.02586.

H. Fehske, G. *Hager* und A. Pieper: Electron confinement in graphene with gate-defined quantum dots. Phys. Status Solidi B. DOI: 10.1002/pssb.201552119. Preprint: arXiv:1503.05815.

T. M. Malas, J. Hornich, G. *Hager*, H. Ltaief, C. Pflaum und D. E. Keyes: Optimization of an electromagnetics code with multicore wavefront diamond blocking and multi-dimensional intra-tile parallelization. Accepted for IPDPS16, 30. IEEE International Parallel & Distributed Processing Symposium, 23.-27. Mai 2015, 2016, Chicago, IL, USA. Preprint: arXiv:1510.05218.

J. *Hammer*, G. *Hager*, J. *Eitzinger* und G. *Wellein*: Automatic Loop Kernel Analysis and Performance Modeling With Kerncraft. Proc. PMBS15, the 6th International Workshop on Performance Modeling, Benchmarking and Simulation of High Performance Computer Systems, in conjunction with ACM / IEEE Supercomputing 2015 (SC15), Austin, TX, USA, 16. November 2015. DOI: 10.1145/2832087.2832092, Preprint: arXiv:1509.03778.

F. *Shahzad*, M. *Kreutzer*, T. *Zeiser*, R. Machado, A. Pieper, G. *Hager* und G. *Wellein*: Building a fault tolerant application using the GASPI communication layer. Proc. FTS 2015, the 1st International Workshop on Fault-Tolerant Systems, in conjunction with IEEE Cluster 2015, 8. September 2015, Chicago, IL, USA. DOI: 10.1109/CLUSTER.2015.106, Preprint: arXiv:1505.04628.

T. M. Malas, G. *Hager*, H. Ltaief, H. Stengel, G. *Wellein* und D. E. Keyes: Multicore-optimized wavefront diamond blocking for optimizing stencil updates. SIAM Journal on Scientific Computing 37(4), C439-C464 (2015). DOI: 10.1137/140991133, Preprint: arXiv:1410.3060.

M. Kreutzer, G. Hager, G. Wellein, A. Pieper, A. Alvermann und H. Fehske: Performance Engineering of the Kernel Polynomial Method on Large-Scale CPU-GPU Systems. Proc. IPDPS15, the 29th IEEE International Parallel & Distributed Processing Symposium, 25.-29. Mai 2015, Hyderabad, Indien. DOI: 10.1109/IPDPS.2015.76, Preprint: arXiv:1410.5242.

M. Röhrig-Zöllner, J. Thies, M. Kreutzer, A. Alvermann, A. Pieper, A. Basermann, G. Hager, G. Wellein und H. Fehske: Increasing the performance of the Jacobi-Davidson method by blocking. SIAM Journal on Scientific Computing, 37(6), C697–C722. DOI: 10.1137/140976017, Preprint: <http://elib.dlr.de/89980/>.

H. Stengel, J. Treibig, G. Hager und G. Wellein: Quantifying performance bottlenecks of stencil computations using the Execution-Cache-Memory model. Proc. ICS15, the 29th International Conference on Supercomputing, 8.-11. Juni 2015, Newport Beach, CA. DOI: 10.1145/2751205.2751240. Preprint: arXiv:1410.5010.

M. Wittmann, G. Hager, T. Zeiser, J. Treibig und G. Wellein: An analysis of energy-optimized lattice-Boltzmann CFD simulations from the chip to the highly parallel level. Concurrency and Computation: Practice & Experience (2015). Preprint: arXiv:1304.7664 doi:10.1002/cpe.3489.

M. Wittmann, T. Zeiser, G. Hager und G. Wellein: Modeling and analyzing performance for highly optimized propagation steps of the lattice Boltzmann method on sparse lattices, (2015), Version 2, submitted to ISC'16. Preprint: arXiv:1410.0412.

M. Wittmann, T. Zeiser, G. Hager und G. Wellein: Short Note on Costs of Floating Point Operations on current x86-64 Architectures: Denormals, Overflow, Underflow, and Division by Zero, (2015). arXiv:1506.03997.

M. Wittmann, G. Hager, T. Zeiser, J. Treibig und G. Wellein: Chip-level and multi-node analysis of energy-optimized lattice-Boltzmann CFD simulations. Concurrency and Computation: Practice and Experience 28(7), 2295-2315 (2015). DOI: 10.1002/cpe.3489 Preprint: arXiv:1304.7664.

M. Wittmann, G. Hager, T. Zeiser, J. Treibig und G. Wellein: Chip-level and multi-node analysis of energy-optimized lattice-Boltzmann CFD simulations. Concurrency and Computation: Practice and Experience (2015). DOI: 10.1002/cpe.3489 Preprint: arXiv:1304.7664.

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.
Sortierung erfolgt alphabetisch nach RRZE-Mitarbeitern.

4.2 Vorträge, Workshops und Tutorials

Kommunikationssysteme / Netzdienste

S. Naegele-Jackson, J. Sobieski, GTS – GEANT Testbeds Service, Software Defined Networks / TOUCAN Meeting, Bristol, UK, 9. September 2015.

High Performance Computing

J. Eitzinger: Systematic Node-Level Performance Engineering. Seminar talk, UT Austin, Austin, TX, USA, 2. Februar 2015.

J. Eitzinger: Node-Level Performance Engineering for Multicore Systems, Full-day Tutorial, PPoPP 2015, San Francisco, CA, USA, 6. Februar 2015.

J. Eitzinger: Employing the ECM performance model on SIMD Kahan summation, Talk at „Workshop on Programming Models for SIMD/Vector Processing“, San Francisco, CA, USA, 8. Februar 2015.

J. Eitzinger: Systematic Node-Level Performance Engineering, Invited talk at AK Multicore, LMU München, Deutschland, 18. März 2015.

J. Eitzinger: Node-Level Performance Engineering, 2-Day Tutorial at Universität Gießen, Deutschland, 23.-24. März 2015.

J. Eitzinger: Architecture Specific Optimization Techniques, Full-day course at LRZ Garching, Deutschland, 7. April 2015.

J. Eitzinger, S. Mendez, V. Weinberg, M. Wittmann: Annual course on Advanced Parallel Programming of High Performance Systems. LRZ, Garching, Deutschland, 7.-10. April 2015.

J. Eitzinger: Evaluierung von Co-Array Fortran als Alternative zu MPI, Talk at Parallel 2015 Konferenz, Karlsruhe, Deutschland, 22. April 2015.

J. Eitzinger: Advanced MIC Programming, PRACE PATC course, LRZ Garching, Deutschland, 29. April 2015.

J. Eitzinger: Introducing the ECM diagnostic performance model, Invited talk at Scalperf 2015, Bertinoro, Italien, 23. September 2015.

J. Eitzinger: (zusammen mit G. Wellein): Node-Level Performance Engineering for Multicore Systems, Universität Darmstadt, Deutschland, 2015.

J. Eitzinger: FEPA Project status and further steps, Talk at 5. HPC-Status-Konferenz der Gauss-Allianz, Bad Homburg, Deutschland, 15. Dezember 2015.

G. Hager: Systematic Node-Level Performance Engineering. Talk at the SPEC DevOps Meeting, Universität Würzburg, Deutschland, 20. Februar 2015.

G. Hager, M. Wittmann, V. Weinberg, C. Guillen Carias et al.: Annual course on “Parallel Programming of High Performance Systems“, LRZ Garching, Deutschland, 9.-13. März 2015.

G. Hager: GHOST, Performance Engineering, SpMVM. And 42. Talk at the workshop “Sparse Solvers for Exascale: From Building Blocks to Applications.” Universität Greifswald, Deutschland, 23.-25. März 2015.

G. Hager: Specialist Workshops in Scientific Computing 2015: Node-Level Performance Engineering. Two-day short course at KU Leuven, Belgien, 9.-10. April 2015.

G. Hager: Insight into stencil performance by analytic modeling. Talk at the Dagstuhl Seminar on Advanced Stencil Code Engineering, Schloss Dagstuhl, Wadern, Deutschland, 13.-17. April 2015.

G. Hager: Quantifying performance bottlenecks of stencil computations using the Execution-Cache-Memory model. Talk at ICS’15, the 29th ACM International Conference on Supercomputing, Newport Beach, CA, USA, 8.-11. Juni 2015.

G. Hager: White-box modeling for performance and energy: Useful patterns for resource optimization. Invited lecture at PACO 2015, the Workshop on Power-Aware Computing, Max Planck Institute for Dynamics of Complex Technical Systems, Magdeburg, Deutschland, 6.-7. Juli 2015.

G. Hager, J. Eitzinger, G. Wellein: Node-Level Performance Engineering. Two-day PATC short course at the High Performance Computing Center Stuttgart (HLRS), Deutschland, 6.-7. Juli 2015.

G. Hager: Model-guided performance engineering of numerical kernels. Invited talk at the meeting of the SFB Transregio 55 “Hadron Physics from Lattice QCD,” Universität Wuppertal, Deutschland, 10. Juli 2015.

G. Hager, R. Rabenseifner: MPI+X – Hybrid Programming on Modern Compute Clusters with Multicore Processors and Accelerators. Half-day tutorial at ISC High Performance 2015, Frankfurt, Deutschland, 12. Juli 2015.

G. Hager: MPI+X programming models on future systems – the search for lowest-order effects. Invited talk at the session on „Programming models on the road to exascale,” ISC High Performance 2015, Frankfurt, Deutschland, 13. Juli 2015.

G. Hager: Performance engineering via analytical models. Talk at the workshop „Performance Modeling: Methods and Applications” at ISC High Performance 2015, Frankfurt, Deutschland, 16. Juli 2015.

G. Hager: Analytical Tool-Supported Modeling of Streaming and Stencil Loops. Talk at the Scalable Tools Workshop 2015, Lake Tahoe, CA, USA, 3.-6. August 2015.

G. Hager: Holistic node-level performance engineering for maximum resource efficiency on modern multi-core CPUs. Talk at ParisTech TELECOM, Paris, Frankreich, 7. September 2015.

G. Hager: What role does software play in energy efficiency? Panel kick-off talk at the workshop on Energy-Efficient Supercomputing (E2SC 2015) at SC15, Austin, TX, USA, 15. November 2015.

G. Hager, J. Eitzinger, G. Wellein: Node-Level Performance Engineering. Full-day tutorial at Supercomputing 2015 (SC15), Austin, TX, USA, 15.-20. November 2015.

G. Hager, R. Rabenseifner: MPI+X – Hybrid Programming on Modern Compute Clusters with Multicore Processors and Accelerators. Half-day tutorial at Supercomputing 2015 (SC15), Austin, TX, USA, 15.-20. November 2015.

G. Hager, G. Wellein: Node-level performance engineering. Two-day PATC short course at LRZ Garching, Deutschland, 10.-11. Dezember 2015.

J. Hammer: Automatic Loop Kernel Analysis and Performance Modeling. Talk at the workshop on „Performance Modeling, Benchmarking and Simulation of High Performance Computer Systems“, Supercomputing 2015, Austin, USA, 13. November 2015.

M. Kreutzer: Optimizing the Performance of the Kernel Polynomial Method on Heterogeneous Systems. Talk at the „Workshop Sparse Solvers for Exascale: From Building Blocks to Applications“, Universität Greifswald, Deutschland, 24. März 2015.

M. Kreutzer: Performance Engineering of the Kernel Polynomial Method on Large-Scale CPU-GPU Systems. Talk at the „2015 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium“ (IPDPS), Hyderabad, Indien, 26. Mai 2015.

M. Kreutzer: Performance Engineering of the Kernel Polynomial Method on Large-Scale CPU-GPU Systems. Talk at the Innovative Computing Laboratory, Universität von Tennessee, Knoxville, TN, USA, 6. November 2015.

F. Shahzad: Building a Fault Tolerant Application Using the GASPI Communication Layer. Paper presentation at the „1st International Workshop on Fault Tolerant Systems“ (FTS2015), in conjunction with IEEE Cluster 2015, Chicago, USA, 8. September 2015.

M. Wittmann: Performance Modeling and Analysis of Stencil operations in Earth Mantle Convection Simulations. Talk at ParCo 2015, Symposium on Parallel solvers for very large PDE based systems in the earth and atmospheric sciences, Edinburgh, Scotland, September 1-4, 2015.

M. Wittmann: Locality and Performance Optimized Adjacency List Generation for Lattice Boltzmann Based Simulations. Talk at ParCFD 2015, Montreal, Kanada, 17.-21. Mai 2015.

M. Wittmann: Bestimmung eines optimalen Betriebspunkts am Beispiel eines Lattice-Boltzmann-Lösers auf SuperMUC. Vortrag bei ZKI AK Supercomputing, CAU, Kiel, Deutschland, 16.-17. März 2015.

M. Wittmann, H. Stengel, G. Wellein, B. Gmeiner, U. Rüde, C. Waluga, B. Wohlmuth, M. Mohr, J. Weismüller and H.-P. Bunge: Performance Modeling and Analysis of Stencil operations in Earth Mantle Convection Simulations. ParCo 2015, Symposium on Parallel solvers for very large PDE based systems in the Earth- and atmospheric sciences, Edinburgh, Schottland, 1.-4. September 2015.

N. Hammer, H. Satzger, F. Jamitzky, M. Allalen, A. Block, A. Karmakar, M. Brehm, R. Bader, L. Iapichino, A. Ragagnin, V. Karakasis, D. Kranzlmüller, A. Bode, H. Huber, M. Kühn, R. Machado, D. Grünewald, P. V. F. Edelmann, F. K. Röpke, *M. Wittmann*, *T. Zeiser*, *G. Wellein*, G. Mathias, M. Schwörer, K. Lorenzen, C. Federrath, R. Klessen, K. Bamberg, H. Ruhl, F. Schornbaum, M. Bauer, A. Nikhil, J. Qi, H. Klimach, H. Stüben, A. Deshmukh, T. Falkenstein, K. Dolag, and M. Petkova: Extreme Scale-Out SuperMUC Phase 2, lessons learned. ParCo 2015, Edinburgh, Schottland, 1.-4. September 2015.

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.
Sortierung erfolgt alphabetisch nach RRZE-Mitarbeitern

4.3 Lehrtätigkeit

High Performance Computing

G. Wellein und Mitarbeiter: Effiziente numerische Simulation auf multicore-Prozessoren (MuCoSim). Seminar, FAU, WS 2014/15, SS 2015, WS 2015/16.

G. Wellein, G. Hager: Elementary Numerical Mathematics (EINuMa). Vorlesung und Übung, FAU, WS 2014/15.

G. Wellein, G. Hager: Programming Techniques for Supercomputers (PTfS). Vorlesung und Übung, FAU, SS 2015.

G. Hager, G. Wellein: Efficient multicore programming. Lecture series, Technische Hochschule Nürnberg, 23.-26.03.2015.

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv* dargestellt.

4.4 Betreute Arbeiten

High Performance Computing

The Cost of Computation: Metrics and Models for Modern Multicore-based Systems in Scientific Computing, A. Afzal, Masterarbeit, betreut von *Dr. G. Hager*.

Performance Analysis and Modeling of Computational Kernels for the Simulation of Signal Transmission in the Brain, S. Saleh, Masterarbeit, betreut von *Dr. G. Hager*.

Automatic Loop Kernel Analysis and Performance Modeling, *J. Hammer*, Masterarbeit, betreut von *Dr. G. Hager*

Modeling and optimization of a stencil kernel on the Intel Xeon Phi coprocessor, D. Ernst, Bachelorarbeit, betreut von *Dr. G. Hager*.

RRZE-Mitarbeiter sind *kursiv dargestellt*.

4.5 Vortragsreihen

4.5.1 Netzerkusbildung (Praxis der Datenkommunikation)

Die Vorlesungsreihe Netzerkusbildung fñhrt in die Grundlagen der Netztechnik ein und stellt die zahlreichen aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der universitären Kommunikationssysteme dar. Die Vorträge finden in den Wintersemestern während der Vorlesungszeit regelmäßig jeden Mittwoch um 14 Uhr c.t. in Raum 2.049, RRZE, Martensstraße 1, statt.

Wintersemester 2014/15 (ab Januar 2015)

Routingprotokolle – 14.01.2015 (H. Wunsch)

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

E-Mail-Grundlagen – 21.01.2015 (Dr. R. Fischer)

Aufbau und Übertragung einer E-Mail, Wegfindung (Mail-Routing), Charakteristika der Protokolle SMTP (Mailversand) und POP bzw. IMAP (Mailabruf), E-Mail für Nutzergruppen (Verteiler, gemeinsames Postfach, Mailingliste), E-Mail-Filterung. Am Beispiel der am RRZE eingesetzten Systeme wurden die genannten Verfahren veranschaulicht. Die Standardverfahren zur Wahrung von Authentizität, Integrität (kryptografische Signatur) und Vertraulichkeit (Inhaltsverschlüsselung) einer E-Mail, S/MIME und OpenPGP wurden kurz umrissen und deren Einsatz am Beispiel von Mozilla Thunderbird demonstriert.

Wintersemester 2015/16 (bis Ende Dezember 2015)

Modelle, Begriffe, Mechanismen – 14.10.2015 (Dr. P. Hollecsek)

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

Lokale Netze: Switching, Routing, Strukturierung – 21.10.2015 (Dr. P. Hollecsek)

Die Netzkomponenten zum Aufbau und zur Strukturierung von LANs (Switches, Router) wurden vorgestellt.

Troubleshooting von WLAN- und VPN-Problemen – 28.10.2015 (T. Gläser, M. Schiller)

Die Vielzahl an Kombinationen aus Soft- und Hardware lässt sich durch Konfigurationsanleitungen kaum beschreiben. All jenen, denen der entscheidende „Dreh“ fehlt, wurde in einem „Hands On“ am Gerät geholfen, einen Zugang zum universitären Netzwerk über WLAN oder VPN zu konfigurieren.

TCP- / IP-Troubleshooting – 11.11.2015 (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 (IP, ARP, ICMP, TCP, UDP, ...), anschließend die Einstellungen an den Rechnern (IP-Adresse, Netzmaske, DHCP, ...) sowie die Werkzeuge zur Fehlersuche (ping, nslookup/host, traceroute, ...) vorgestellt.

Elementare Sicherheitsmaßnahmen: Firewall und Netzzugriff – 18.11.2015 (H. Marquardt, V. Scharf)

Die technischen Möglichkeiten zur sicheren Übertragung und zum Schutz von Subnetzen wurden erläutert.

Handeln mit Adressen – ARP, DHCP, DNS – 25.11.2015 (J. Reinwand)

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

IP-FAU-6 (Teil 1) – 02.12.2015 (H. Wunsch)

Es wurden die Grundlagen des neuen Internetprotokolls IPv6 mit den dahinterliegenden Ideen und Philosophien vorgestellt und anhand von Einsatzszenarien erläutert. Daneben gab es einen Überblick über den Ausbaustatus des IPv6-Backbone an der FAU.

IP-FAU-6 (Teil 2) – 09.12.2015 (J. Reinwand, H. Marquardt)

Es wurde auf den Einsatz von IPv6 an Endanwendersystemen eingegangen: Chancen des „neuen“ Internetprotokolls IPv6 wurden ebenso vorgestellt, wie Risiken, die sich durch aktivierte IPv6-Tunnel und nicht aktivierte Datenschutzfunktionen in den aktuellen Versionen gängiger Betriebssysteme ergeben.

Anschluss von Wohnheimnetzen – 16.12.2015 (H. Wunsch, V. Scharf, H. Marquardt)

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

4.5.2 Systemausbildung

Die Vortragsreihe „Systemausbildung – Grundlagen und Aspekte von Betriebssystemen und systemnahen Diensten“ ist als Ergänzung zu der in den Wintersemestern stattfindenden Netzerkennung „Praxis der Datenkommunikation“ gedacht und führt in die Grundlagen zu den Themenkreisen „Betriebssysteme“ und „systemnahe Dienste“ ein. Die Vorträge finden während der Vorlesungszeit regelmäßig jeden Mittwoch um 14 Uhr c.t. in Raum 2.049, RRZE, Martensstraße 1, statt.

Wintersemester 2014/15 (ab Januar 2015)

Einführung in die neue Veranstaltungsreihe – 22.04.2015 (M. Ritter)

In der Einführungsveranstaltung wurde zunächst ein Überblick über die für das Sommersemester 2015 geplanten Vorträge über Betriebssysteme, Benutzerverwaltungen, Virtualisierung, Backup und Archivierung, Monitoring etc. gegeben. Inhaltlich zielt die Vortragsreihe darauf ab, Grundkenntnisse über verschiedene Betriebssysteme und Dienste zu vermitteln. Da diese Veranstaltungsreihe am RRZE erstmalig angeboten wurde, sollte in der Einführungsveranstaltung auch ausgelotet werden, welche Themen zusätzlich gewünscht werden.

Geschichte der Betriebssysteme: Vom Mainframe zum Smartphone – 29.04.2015 (G. Longariva)

In der Steinzeit der Computertechnik gab es Maschinen, die eine fest programmierte Aufgabe bearbeiten konnten. Da die raumfüllenden Kolosse teuer waren, musste eine Lösung her, die erlaubt auch mehrere Aufgaben auf einmal zu erledigen. Man begann die Maschinen mit Programmen über Lochkarten zu füttern, zum Einsatz kam bereits der „Vorläufer“ eines Betriebssystems. Mit der Zeit konnten die immer noch gigantischen Rechner zwar mit Speichermedien umgehen, der Bereich, der sich um das Management der eigentlichen Programme kümmerte, wurde komplexer. Es entwickelten sich daraus Betriebssysteme. Gab es in den 80er-Jahren noch für die verschiedensten Plattformen einen Zoo davon (Mainframe, Heimcomputer, PC, Mac) lief die Entwicklung in den 90er-Jahren auf eine Handvoll Modelle hinaus, die dann in Windows- und Unix-artigen Betriebssystemen kulminierte. Obwohl es auch heute noch eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme gibt, basieren sie im Prinzip auf den Ideen dieser beiden Modelle. Bis zu den aktuellen Servern, PCs, Macs, Embedded Devices und Smartphones hat sich dennoch viel getan. Der Vortrag stellt die spannende Entwicklung der Betriebssysteme in den letzten 50 Jahren dar.

Unixoide Betriebssysteme (Unix, Linux, OS X) – 06.05.2015 (O. Kett, F. Löffler)

Unix-Systeme sind aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken – und das, obwohl die meisten gar nicht wissen, dass sie tagtäglich eine Vielzahl von Computern verwenden, die mit einem Unix-Betriebssystem betrieben werden. Angefangen bei Servern in Rechenzentren die das Internet, wie wir es kennen, am Laufen halten, bis hin zu Computern am Arbeitsplatz oder zuhause. Aber auch ganz versteckt in Routern, Fernsehern, Mobiltelefonen und sogar Uhren decken sie (fast) die ganze Bandbreite ab. Doch was macht sie so flexibel und universell einsetzbar? Der Vortrag soll die Grundlagen eines Unix-Betriebssystems beleuchten und dabei auch hinter die „Philosophie“ blicken, die die Systeme so anpassungsfähig macht – und das seit mittlerweile über 40 Jahren! Denn die Ursprünge reichen bis in das Jahr 1969 zurück, als die meisten noch nicht einmal von einem Computer träumten. Im Vortrag geht es nicht primär um Linux, – auch wenn es unbestritten das bekannteste und am meisten verwendete System dieser Reihe ist – sondern darum, zu zeigen, was ein Unix-System zu eben einem solchen macht und wie es funktioniert und verwendet wird.

Windows-Betriebssysteme – 13.05.2015 (S. Schmitt, S. Schmidt)

Aufbau, Verzeichnisstruktur, Benutzer / Gruppen, Dateien, Rechte, Prozesse, Last, Speicher, Performance, Fehlersuche / Logs.

Benutzerverwaltung: LDAP – 20.05.2015 (A. Galea, F. Löffler)

Diese Veranstaltung war eine Einführung in den in unserer Zeit am meisten genutzten Verzeichnisdienst LDAP. Neben einer geschichtlichen Abhandlung und dem Aufbau von LDAP-Servern wurden auch verschiedene Formate des LDAP-Standards vorgestellt. Zum Abschluss wurde eine weit verbreitete LDAP-Implementierung (OpenLDAP) vorgestellt und es wurden Werkzeuge, die die tägliche Arbeit mit LDAP erleichtern, aufgezeigt.

Benutzerverwaltung: MS Active Directory – 27.05.2015 (S. Schmitt)

In diesem Vortrag wurde ein tieferer Einblick in den Infrastruktur-Verzeichnisdienst Active Directory von Microsoft gegeben. Die Schwerpunkte lagen hier auf den Unterschieden zu LDAP, den Komponenten, dem Aufbau und den spezifischen Besonderheiten eines Active Directory.

Netzwerkspeicher & Dateisysteme – 03.06.2015 (G. Longariva, M. Ritter)

Jedes Dokument, jedes Bild, jedes Musikstück, kurzum jede Information, mit der wir auf Computern tagtäglich hantieren, wird irgendwo gespeichert. In den meisten Fällen auf einem lokalen oder einem über das Netzwerk angebundenen Speichergerät. Aber wie werden Bits und Bytes nun wirklich auf der Festplatte, dem SSD oder dem USB-Stick bzw. auf den Netzlaufwerken abgelegt? Dafür, dass man sich als Benutzer darüber keine Gedanken machen muss, sorgen Dateisysteme. Die Veranstaltung gab einen Einblick in moderne Dateisysteme und zeigte die Vorteile großer Netzwerk-Speicherlösungen (NAS – Network Attached Storage) gegenüber einer am Rechner angeschlossenen USB-Platte auf. Anhand von zwei großen NAS-Herstellerlösungen wurde die Funktionsweise von NAS-Dateien erklärt.

Virtualisierung – 10.06.2015 (D. Götz)

Virtuelle Umgebungen sind heutzutage eher die Regel als die Ausnahme im Serverbetrieb. Aber auch im Desktop-Bereich und selbst auf Mobiltelefonen stößt man auf virtualisierte Systeme. Von den klassischen Vertretern wie Xen, VMware oder Hyper-V bis hin zu containerbasierten Lösungen, wie Docker, gibt es für fast alle Anforderungen eine passende Lösung zur Virtualisierung. Diese Veranstaltung gab einen Überblick über grundlegende Konzepte und aktuelle Virtualisierungslösungen. Dabei wurde auch auf betriebliche Aspekte einer Virtualisierungsumgebung eingegangen.

Backup & Archivierung – 17.06.2015 (J. Beier)

Der Vortrag vermittelte Grundwissen im Bereich Backup und gab einen Einblick, warum Datensicherung notwendig ist, welche Backup-Strategien möglich sind und wie der prinzipielle Aufbau eines Backup-Systems aussieht. Ebenso wurde der Unterschied zwischen Backup und Archivierung erklärt.

Systemüberwachung / Monitoring – 24.06.2015 (U. Scheuerer)

Die Zahl der Dienste und Anwendungen auf Servern steigt stetig – mit ihr auch die Komplexität und Notwendigkeit der Überwachung. Um den reibungslosen Betrieb zu gewährleisten und den Überblick über den „Gesundheitszustand“ der Systeme zu bewahren, werden zur Systemüberwachung aber auch für Bedarfsermittlungen oder Trend- bzw. Problemanalysen Monitoringsysteme eingesetzt. Die Veranstaltung gab einen Einblick in Funktionalitäts- und Performance-Monitoring und zeigte neben Kriterien und Abhängigkeiten auch die Vorteile einer Systemüberwachung.

High Performance Computing – 01.07.2015 (Dr. T. Zeiser)

Diese Veranstaltung war für alle gedacht, die sich unter High Performance Computing (HPC) bisher wenig bis nichts vorstellen konnten. Es wurde ein grober Überblick darüber gegeben, was man unter HPC versteht, wofür man es einsetzt und wie typische HPC-Systeme aufgebaut sind.

IT-Sicherheit – 08.07.2015 (M. Ritter)

Durch die zunehmende Vernetzung von IT-Systemen ist IT-Sicherheit ein Thema, das seit einigen Jahren immer relevanter wird. Der Vortrag vermittelt einen Eindruck über potentielle Gefahren für IT-Systeme. Außerdem wurden Gegenmaßnahmen und deren Möglichkeiten zur Schadensvorbeugung und Eingrenzung vorgestellt.

4.5.3 Campustreffen

Das Campustreffen vermittelt in erster Linie Informationen zu den Dienstleistungen des RRZE und ermöglicht den Erfahrungsaustausch mit Spezialisten. Es befasst sich mit neuer Hard- und Software, Update-Verfahren sowie Lizenzfragen und bietet darüber hinaus praxisorientierte Beiträge zur Systemadministration. Die Vorträge finden während der Vorlesungszeit regelmäßig jeden Donnerstag um 15 Uhr c.t. in Raum 2.049, RRZE, Martensstraße 1, statt.

Wintersemester 2014/15 (ab Januar 2015)

Acceptable Use Policy (AUP) – 15.01.2015 (H. Wunsch)

Die Acceptable Use Policies für das Kommunikationsnetz der FAU erläutern die Spielregeln für die Nutzung des Kommunikationsnetzes der FAU und legen Verantwortlichkeiten dar. Der Vortrag erklärte die neuen Richtlinien zur Nutzung von Netzdiensten.

Datenbanken – 22.01.2015 (S. Roas, A.Ercin)

Der Vortrag gab einen Überblick über die Datenbankdienstleistungen des RRZE und stellt das PostgreSQL Administrations-Werkzeug pgAdmin vor.

Softwarebezug über das RRZE – 29.01.2015 (M. Fischer, R. Thomalla)

Welche Software gibt es? Wie bestellt man sie? Wie wird geliefert? Wie wird abgerechnet? Und warum gibt es in den Instituten IT-Kontaktperson als Bindeglied zum Rechenzentrum? Das Software-Team des RRZE gab im Campustreffen die nötigen Antworten und Informationen.

Sommersemester 2015

Tor-Projekt: Sicher vor Überwachung und Ausspähung im Internet – 07.05.2015 (S. Hahn)

Durch die Enthüllungen von Edward Snowden zeigte sich, dass jeder Opfer der Massenüberwachung und Ausspähung werden kann oder bereits geworden ist. Da nicht allein vermeintliche Terrorabwehr, sondern insbesondere auch Wirtschaftsspionage betrieben wurde, ist das Thema gerade auch für Wissenschaftler von großer Bedeutung. Das Werkzeug Tor

kann dabei helfen, sichere und unüberwachte Kommunikation aufzubauen. Der Vortrag von Sebastian Hahn gab hierzu Einblick und zeigte Anwendungsbeispiele auf.

Die Webservices der FAU – 21.05.2015 (W. Wiese)

Nachdem im Herbst 2014 der Webaufttritt der FAU relaunched wurde, waren anschließend die Fakultäten an der Reihe. Im Vortrag wurden die organisatorischen Hintergründe sowie die geplanten Arbeitsschritte erläutert. Darüber hinaus wurde Einblick in die Serverstruktur der Webdienste gegeben und das CMS-Angebot des RRZE vorgestellt.

Die Datenbankdienstleistungen des RRZE – 11.06.2015 (S. Roas, A. Ercin)

Der Vortrag gab einen Überblick über die Datenbankdienstleistungen des RRZE und ging insbesondere auf die Ubuntu-Migration der DB-Server im Wissenschaftsnetz ein. Weitere Themen waren der geplante Firebird-Ausstieg und die Verwaltung der Datenbank-Kennungen durch IdM.

HPC-Bedarf und HPC-Strategie 2020 – 18.06.2015 (Prof. Dr. G. Wellein)

Das RRZE betreibt seit vielen Jahren sehr erfolgreich eine nachfrageorientierte Beschaffungsstrategie und eine Rezentralisierung von HPC-Rechenressourcen der FAU. Im Frühjahr 2015 wurde ein Forschungsgroßgeräteantrag zur Ablösung des LiMa-Clusters im Jahr 2016 bei der DFG eingereicht. Das RRZE setzte somit seine Beschaffungsstrategie fort, jeweils im Abstand von etwa drei Jahren nutzerorientiert ein System mit modernster Hardware zu installieren. Neben Informationen zum aktuellen Betrieb der HPC-Systeme am RRZE sollte das HPC-Campustreffen dazu dienen, den künftigen HPC-Bedarf der Anwender zu erfassen und eine HPC-Strategie für den Zeitraum bis 2020 festzulegen. Zielgruppe des HPC-Campustreffens waren somit aktuelle Nutzer der HPC-Systeme, aber auch strategische Entscheider in den Lehrstühlen, die Auskunft zum HPC-Bedarf in den kommenden zehn Jahren geben können.

Windows 10 – Fluch oder Segen? – 25.06.2015 (S. Schmitt, A. Kugler)

Was steckt unter der neuen Haube? Vorstellung neuer Funktionen und Features beim neuen Microsoft Betriebssystem Windows 10. Sicherheitsgewinn oder Sicherheitsloch? Das Einsatzgebiet reicht über alle „Devices“ vom PC über Tablet und Server bis hin zum Internet of Things. Auch neue Technologien wie Windows Hello, Continuum, Spartan und Cortana wurden vorgestellt.

Datenschutz an der FAU – 02.07.2015 (N. Gärtner, Datenschutzbeauftragter der FAU)

Der Vortrag gab eine Einführung in die notwendigen Rahmenbedingungen zur Erbringung von Dienstleistungen, in denen personenbezogene Daten erfasst und verarbeitet werden. Darüber hinaus wurde ein Überblick über die Rechte von FAU-Angehörigen (Beschäftigte, Studierende) bezüglich der Weiterverbreitung eigener Daten und der Nutzung von Social-Media-Plattformen und weiteren Webportalen gegeben.

Aktuelles zum IdM-Portal – 09.07.2015 (F. Tröger)

Das IdM-Portal ist „die“ Oberfläche für das Identity Management System der FAU (IdMS). In diesem Campustreffen wurden neue Entwicklungen vorgestellt und bereits vorhandene Funktionalitäten näher erläutert.

Apple-Day – 16.07.2015 (G. Longariva, O. Kett)

Das RRZE lud zusammen mit den Firmen Cancom und Apple zum „Apple Day“ ein. Von Apples Seite gab es Informationen zu den neuen Betriebssystemen für Mac und iOS-Geräte. Die Firma Cancom, als Rahmenvertragspartner der FAU für Apple-Hardware, stellte sich den Fragen bzgl. Bestellabwicklung, Reparaturen und allem was damit zusammen hängt. Das RRZE berichtete über Neuigkeiten zu den Dienstleistungen für Apple-Nutzer an der FAU.

Wintersemester 2015/16 (bis Ende Dezember 2015)

Exchange@FAU – Update – 15.10.2015 (D. Götz, V. Vassilev, M. Fischer)

Das Exchange-Groupware-System der FAU wird von über 6.000 Personen genutzt und bietet Möglichkeiten zur uniweiten Zusammenarbeit. Im Campustreffen wurden folgende Themen vorgestellt: Exchange Client Support, Gemeinsames Arbeiten mit Shared Mailboxen, Exchange Selfservice per IdM, Tipps & Tricks aus der Praxis, Migration bestehender Mailboxen zu Exchange, Ausblick: Upgrade auf Exchange 2013.

Das IdM-Portal im neuen Gewand – 29.10.2015 (Dr. P. Reiß, U. Weber)

Das IdM-Portal dient zum Freischalten und Verwalten von Dienstleistungen der Universität und ist „die“ Oberfläche für das Identity Management System (IdMS) der FAU. Vorgestellt wurde die veränderte Bedienbarkeit bei den Self-Service-Anwendungen, die mit dem neuen Layout einherging.

Adobe-Software – 12.11.2015 (M. Fischer, T. Reinfelder)

Aktuelles über die Adobe-Software und den Softwarebezug durch das RRZE.

Sichere Webangebote – Theorie und Praxis – 26.11.2015 (Dr. B. Stock, Universität Saarland)

Webangebote sind das alltägliche Ziel von Hacking-Attacken. Im Vortrag wurden die gängigen Einfallsvektoren vorgestellt und wie man sich dagegen wehren kann.

Das Ticketsystem OTRS – 03.12.2015 (S. Reinert)

OTRS (Open Ticket Request System) ist ein Ticketsystem, das am Helpdesk des RRZE seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt wird. Es steht seit 2015 auch Einrichtungen der FAU als kostenpflichtige Dienstleistung zur Verfügung. Der Vortrag gab einen Überblick über die Funktionsweise des Systems. Vorgestellt wurden ebenfalls Neuerungen an der Software und Nutzungsmöglichkeiten.

Webmaster-Campustreffen – 10.12.2015 (W. Wiese, A. Semm, B. Bothe, K. Kimpan)

Neues vom Webdienst, Live-Präsentation der neuen WordPress-Fakultätsthemes, Vorstellung ausgewählter aktueller WordPress-Plugins, WordPress-Workshop im Anschluss.

Teil 5: Aktivitäten

5 Aktivitäten

5.1 Laptopspende für Ghana

Das RRZE spendete im Frühjahr 2015 gemeinsam mit der Erlanger Stadtwerke AG (ESTW) 40 voll ausgestattete Laptops an zwei Schulen in Ghana. In die Wege geleitet wurde die Spendenaktion vom Verein „Technik ohne Grenzen e.V.“, der mit seinem Anliegen an das Hardwareteam des RRZE herantrat. Der Verein hat sich die Verbesserung der Lebensbedingungen in den Entwicklungsländern zum Ziel gesetzt und plante im Rahmen des Pilotprojekts „Teaching Computer Basics“ vom 12. Februar bis zum 5. März eine Reise nach Ghana. Neben der Übergabe des IT-Equipments sollte der Besuch vor allem dazu dienen, den Kindern und Lehrern eine anschauliche, praxisorientierte IT-Ausbildung zu ermöglichen und ihre Computerkenntnisse zu verbessern.

Übergeben wurden an zwei Schulen je 20 gebrauchte und generalüberholte internetfähige Laptops, dazu Mäuse, Switches und Kabel. Gemeinsam mit der Regionalgruppe Cape Coast wurden die Geräte aufgebaut, verkabelt und über einen Router und ein Modem ans Internet angeschlossen. Da der Zugang zu Informationstechnologie ein wesentlicher Faktor für Bildung, Wachstum und Armutsbekämpfung in Entwicklungsländern ist, war es für das RRZE als IT-Dienstleister der zweitgrößten bayerischen Universität ein Anliegen eine solche Aktion zu unterstützen.



Im neu eingerichteten Rechnerraum der St Paul's Catholic Basic School in Nkanfoa kann nun auch Computerunterricht stattfinden.

5.2 Gremien, Arbeitskreise, Kooperationen, Kommissionen

Dobler, Dr. G.

- DFN-AK X.500

de West, D.

- AK DV-Betreuer (Verwaltungs-IT) Bayern

Dippel, D.

- AK Hardware-Beschaffung

Eggers, H.

- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI)
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Campus Management
- AK Campus Management (Sekretär), Hauptausschuss
- EUNIS (European University Information System)

Fischer, Ma.

- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker

Fischer, Mi.

- AK für Anwendungssoftware deutschsprachiger Hochschulrechenzentren (URBOSS)
- AK Bayerische Software-Koordination (BSK, Arbeitskreis der Rechenzentren Bayern)
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Software-Lizenzen
- AKNetz-PC (Arbeitskreis der Rechenzentren Bayern)

Gräve, M.

- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Multimedia und Grafik
- Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen (amh; Arbeitskreis der Rechenzentren Bayern)

Güthlein, K.-D.

- AK Sanierung der Kälteerzeugung und -verteilung im Gebäude 113.02 (Händler-Hochhaus)

Heinrich, S.

- AK Sanierung der Kälteerzeugung und -verteilung im Gebäude 113.02 (Händler-Hochhaus)

Hergenröder, Dr. G.

- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI)
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Campus Management, Sprecher
- Gauß-Allianz, assoziiertes Gründungsmitglied
- AK der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL)

- KONWIHR-Direktorium
- EUNIS (European University Information System)

Kugler, A.

- IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker

Naegele-Jackson, Dr. S.

- Mitglied der Fachjury für ARD / ZDF Förderpreis „Frauen + Medientechnologie“,
- Mitglied Fachausschussleitung im GI Fachausschuss Echtzeitsysteme (real-time)

Thomalla, R.

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

Tröger, F.

- AK der Bayerischen RZ-Leiter (BRZL): AK MetaDirectory
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Verzeichnisdienste

Wellein, Prof. Dr. G.

- Kompetenznetzwerk für Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR): Stellvertretender Sprecher
- Lenkungsausschuss des Gauss Centre for Supercomputing (GCS)
- Lenkungsausschuss des SuperMUC am LRZ Garching
- NEC User Group, Vorsitz

Wiese, W.

- AbI (Aktionsbündnis für b@rrierefreie Informationstechnik)
- Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung (ZKI): AK Web
- Expertenkreis des Bundes „barrierefreie Software“

Zeiser, T.

- NEC User Group, Schatzmeister
- AK Sanierung der Kälterzeugung und -verteilung im Gebäude 113.02 (Händler-Hochhaus)

Einzelne Mitarbeiter des HPC-Teams in Programmkomitees

- Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics (PPAM) 2015
- Workshop on Energy-Efficient Supercomputing (E2SC) 2015
- IEEE Cluster 2015 Conference
- Workshop on Reproducibility in Parallel Computing 2015
- Conference on Computational Science and Engineering (CSE) 2015
- Workshop on High-level Parallel Programming Models and Supportive Environments (HiPS) 2015

5.3 Veranstaltungen

5.3.1 Festkolloquium „Restaurierung der Z23 gelungen“

Die Zuse Z23 war nicht nur die erste elektronische Rechenanlage an der Friedrich-Alexander-Universität, sondern mit ihrer Inbetriebnahme am Mathematischen Institut im Jahr 1962 wurde auch der Grundstein für die elektronische Datenverarbeitung an der FAU gelegt. Nach etlichen Jahren Stillstand konnte sie durch reichlich Tüftlerleidenschaft und technisches Fingerspitzengefühl wieder zum Laufen gebracht werden und darf sich zu einer der wenigen noch voll funktionstüchtigen ZUSE-Rechenanlagen weltweit zählen.

Anlass für das Rechenzentrum, ihre Instandsetzung zu würdigen. Unter dem Motto „Restaurierung der ZUSE Z23 gelungen!“ hatte das Rechenzentrum gemeinsam mit der Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) und dem Department Informatik im März Anwender der Z23 aus den vergangenen Jahrzehnten, Unterstützer und Interessierte zu einem Festkolloquium



Dass die Z23 wieder „wie in alten Zeiten“ läuft, ist vor allem Edwin Aures vom Lehrstuhl Informatik 3 und Dr. Volkmar Sieh vom Lehrstuhl Informatik 4 zu verdanken. Sie haben sich mit Hingabe und Zeitaufwand in die alte Rechnertechnik eingearbeitet und über zwei Jahre lang an der Z23 gemessen, geschraubt, gelötet und getüftelt.



Viele Anwender, Unterstützer, und Weggefährten der Z23 aus den vergangenen Jahrzehnten kamen zum Festkolloquium



Prof. Horst Zuse, Sohn des Computerpioniers Konrad Zuse hielt den Festvortrag

eingeladen. Ihre Wegbegleiter machten im Rahmen ihrer Vorträge eine Zeitreise durch mehrere Jahrzehnte IT-Geschichte rund um die verschiedenen Stationen der ZUSE Z23 in Erlangen. An ihre Anfänge erinnerte sich Prof. Dr. em. Gerhard Schmeißer, der sie 1962 als erste Rechenanlage der FAU am Mathematischen Institut in Betrieb nahm und betreute. Anschließend berichtete OstRin. i.R. Dagmar Deinlein über den Aufenthalt der ZUSE Z23 von 1976 bis 2009 am Christian Ernst-Gymnasium, wo sie wegen Sanierungsarbeiten 2009 schließlich dem Schulbetrieb weichen musste und zurück zur FAU kehrte. Dort hat sie – anfangs noch stromlos und funktionsunfähig – in der am Rechenzentrum beheimateten Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) einen würdigen Platz gefunden. Über diese Zeit berichtete Dr. Franz Wolf, der ehemalige Rechenzentrumsleiter und Mitbegründer der ISER. Dass sich die ZUSE Z23 nach 2-jähriger Restaurierungsarbeit nun „bester Gesundheit“ erfreut, ist in erster Linie dem unermüdlichen Einsatz von Edwin Aures und Dr. Volkmar Sieh zu verdanken. Sie gaben in ihrem Vortrag interessante und amüsante Anekdoten über ihre Arbeit an der ZUSE zum Besten. Besonders erfreulich war, dass auch Prof. Dr.-Ing. Horst Zuse als Festredner gewonnen werden konnte. Er stellte in seinem Vortrag die Historie der frühen Rechnerentwicklungen aus den USA und Großbritannien und natürlich auch das Leben und kreative Wirken seines Vaters mit dessen legendären Rechenmaschinen vor. Im Anschluss an die Vorträge konnte die Z23 besichtigt und „in Aktion“ erlebt werden. Für den ein oder anderen der fast 150 geladenen Gäste war der Festvortrag von Horst Zuse auch ein Stück weit Erinnerung an den Vater Konrad Zuse, der vor ziemlich genau 35 Jahren im Rahmen des Informatik-Kolloquiums einen mitreißenden Vortrag über „Die Anfänge der Computertechnik und -elektronik in Deutschland“ gehalten hat. Viele der anwesenden Gäste hatten auch schon damals dem Vortrag gelauscht.

5.3.2 Lange Nacht der Wissenschaften

2015 öffnete das Rechenzentrum bereits zum 7. Mal seine Tore für die Öffentlichkeit, um im Rahmen der Langen Nacht der Wissenschaften Interessierten sich und seine Dienstleistungen zu präsentieren. Auf dem Programm standen verschiedene Führungen durchs Haus und ein Workshop für Kinder.

Tages- / Kinderprogramm

Moderieren vor dem Greenscreen

Ob Sportreporter, Moderatorin auf dem roten Teppich oder Nachrichtensprecher: Bei dem anderthalbstündigen Workshop am RRZE konnten Kinder und Jugendliche vor einem Greenscreen in die Rolle ihrer Wahl schlüpfen und erleben, was hinter der Kamera geschieht.



Abend- / Nachtprogramm

Die RRZE- und die ISER-Führung wurden wechselweise im 30-Minuten-Takt angeboten und haben ca. 400 Besuchern den Blick hinter die Kulissen ermöglicht.

RRZE-Führung: „Der IT-Dienstleister der FAU stellt sich vor“

Das RRZE selbst bot zur Langen Nacht der Wissenschaften wieder einen Rundgang durch seine Räumlichkeiten an. Die Besucher konnten sich einen Eindruck über die IT-Systeme verschaffen, die das RRZE für einen Großteil der FAU beherbergt und betreut und dem ein oder anderen RRZE-Mitarbeiter bei seiner Arbeit über die Schulter schauen, ob beim Posterdruck im Plotterzentrum oder bei der professionellen Videoaufzeichnung in der eRegie.

ISER-Führung: „Computertechnologie von gestern bis heute“

Auch die seit 1997 existierende Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) öffnete zur Langen Nacht der Wissenschaften ihre Türen. Mit den zahlreichen Objekten der Sammlung, die zum größten Teil einen Bezug zur Erlanger Informatik aufweisen, wird die rasante Entwicklung der Informatik und Computertechnik nachgezeichnet. Das Spektrum der Sammlung reicht vom Abguss eines römischen Handabakus und einem Arthimomètre über den ersten 8-Bit-Rechner bis hin zum Parallelrechner. Besonderer Schwerpunkt bei der ISER-Führung war die frisch restaurierte Zuse Z23, die nach zweijähriger Instandsetzungsarbeit wieder zum Leben erweckt wurde (vgl. S. 179, 5.3.1 Festkolloquium „Restaurierung der Z23 gelungen“).

5.3.3 Weitere Veranstaltungen

- 12.08. Sommerferienprogramm für Kinder und Jugendliche der Stadt Erlangen:
„Technik von einst bis heute“, S. Schmitt, S. Schmidt, V. Vassilev
- 15.10. Erstsemesterbegrüßung, S. Stackmann, A. Scholta u.a.
- 02./03.06. ZKI-Workshop der Kommission „Ausbildung in Rechenzentren“, A. Kugler
- 02.07. BHN-Sitzung, Dr. G. Dobler
- 14./15.07. Telefontraining für Mitarbeiter, D. de West

Teil 6: Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)

6 Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)

Potential nutzen

Die ISER entstand 1997 durch die Zusammenlegung des Informatikarchivs von Prof. Dr. Wolfgang Händler, dem Vater der Erlanger Informatik und der Sammlung ausgerangierter Geräte des RRZE, die Dr. Franz Wolf, der ehemalige Technische Direktor des RRZE, leitete. Seit ihrer Eröffnung 2000 wurde am weiteren Auf- und Ausbau der Sammlung gearbeitet und 2014 konnte sogar das Prunkstück der ISER, die Zuse Z23, wieder zum Laufen gebracht werden.

Mit den zahlreichen Objekten der Sammlung, die zum größten Teil einen Bezug zur Erlanger Informatik aufweisen, wird die rasante Entwicklung der Informatik und Computertechnik nachgezeichnet. Das Spektrum der Sammlung reicht vom Abguss eines römischen Handbalkens und einem Arithmomètre über die Zuse Z23 und den ersten 8-Bit-Rechner bis hin zum Parallelrechner. Besonderer Schwerpunkt der ISER ist die regionale Entwicklung der Computertechnik, angefangen von den ersten Anlagen des RRZE über die ersten PCs und Workstations an der Universität hin zu den hier erbauten Experimentalrechnern.

Die Reorganisation der Sammlung und die Umstellung der alten Inventar-Datenbank auf das zeitgemäße WissKI-System und die Vervollständigung der Inventarisierung und Digitalisierung der Sammlungsobjekte wurden auch 2015 weiter vorangetrieben. Um auf den aktuellen Stand der Technik zu kommen und den musealen Anforderungen an eine Inventar-Datenbank hinsichtlich der Erfassung und Pflege einer universitären Sammlung gerecht zu werden, war eine Umstellung auf WissKI nötig. Mit WissKI können die Objekte weiterhin im Internet der breiten Öffentlichkeit als auch Fachleuten präsentiert werden. Außerdem stellt es eine virtuelle Forschungsumgebung bereit, in der durch Vernetzung der Sammlungsobjekte mit Objekten und Daten anderer Sammlungen ein informativer und wissenschaftlicher Mehrwert erzeugt werden kann. Ein weiterer wichtiger Vorteil von WissKI ist die konsequente Umsetzung des CIDOC CRM (Conceptual Reference Model), einer Ontologie für Begriffe und Informationen aus dem Gebiet des Kulturerbes. Die ISER ist somit für die Zukunft und den Informationsaustausch im kulturellen Bereich gerüstet. Bis zur vollständigen Umstellung auf WissKI ist der Online-Katalog der ISER weiterhin auf der Website der ISER (www.iser.fau.de) einzusehen.

Das herausragendste Objekt der ISER ist nach wie vor die Zuse Z23. Sie wurde 1962 mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für das Mathematische Institut angeschafft und war somit die erste elektronische Rechenanlage an der Universität Erlangen-Nürnberg. Nach ihrer erfolgreichen Restaurierung im Jahr 2014 wurde sie am 4. März 2015 im Rahmen des Festkolloquium „Restaurierung der Zuse Z23 gelungen!“ eingeweiht (vgl. S. 179, 5.3.1 Festkolloquium „Restaurierung der Z23 gelungen“). Den Festvortrag „Vom Ursprung des Computers zur ZUSE Z23“ hielt Prof. Dr.-Ing. Horst Zuse.



*Zuse Z23-Vorführungen werden je-
den zweiten Donnerstag im Monat
angeboten*

Das ganze Jahr über wurden an einer großen Sonderausstellung der ISER für das Jahr 2016 gearbeitet. In Kooperation mit dem Museum Industriekultur und Sponsoren aus der Industrie wurde eine Ausstellung mit dem Titel „Vom Abakus zu Exascale – 50 Jahre Informatik aus Franken“ für den Sonderausstellungsraum des Museums konzipiert und geplant. Die Ausstellung soll sowohl die Entwicklung der Informatik und Rechengeschichte von der Vorzeit bis heute aufzeigen, als auch die herausragenden Pionierarbeiten der an den FAU tätigen Wissenschaftler wie z.B. Prof. Dr. Wolfgang Händler. Die Ausstellung war, obwohl mit zwei Monaten relativ kurz, ein voller Erfolg. Über 10.000 Besucher konnte das Museum Industriekultur zählen.

Aufgrund der vorangegangenen Brandschutzmaßnahmen in den Gebäuden hat die Führungslinie der Dauerausstellung arg gelitten. Daher wurde parallel zur Vorberei-

tung der Sonderausstellung an einer neuen Führungslinie gearbeitet, in der auch zusätzliche Vitrinen eingeplant werden.

Die ISER war natürlich auch auf der Langen Nacht der Wissenschaft vertreten und beteiligte sich mit Vorträgen z.B. im Stadtmuseum, im Kunstpalais Erlangen oder beim Collegium Alexandrinum. Des Weiteren wurden besondere Stücke der Sammlung in einer kleinen Ausstellung im Foyer des Schlosses gezeigt und mit der Leihgabe einer IBM selectric Composer Schreibmaschine die Ausstellung „PROTEST! Stricken, Besetzen, Blockieren in den 1970/80er Jahren in Tübingen“ im Stadtmuseum Tübingen unterstützt.

Auch 2015 wurden wieder zahlreiche Führungen durch die Sammlung angeboten, sogar mehr als im Jahr zuvor. Zum einen wurden reguläre Führungen durch die Dauerausstellung angeboten, zum anderen wurde ein neues Format eingeführt. Zu angekündigten Terminen war es möglich, die Zuse Z 23 in Aktion zu erleben und vorgeführt zu bekommen.

Das Jahr 2015 hat gezeigt welches Potential in der ISER steckt und wie groß das Interesse an unsere Informatik-Sammlung ist.

7 Organisationsbescheid, IT-Konzept und IT-Richtlinien

7.1 Organisationsbescheid

Stand: 1. Januar 1979

Die Erweiterung des Universitätsrechenzentrums zum Regionalen Rechenzentrum Erlangen („RRZE“) zum 1.1.1979 brachte eine Neustrukturierung der Leitungsebene des Rechenzentrums mit sich, die im Organisationsbescheid festgehalten ist.

www.zuv.fau.de/universitaet/organisation/verwaltung/zuv/verwaltungshandbuch/datenverarbeitung/FAU_IT_Strategie_2015.pdf

7.2 IT-Konzept

Stand: 13. Dezember 2013

In ihrer Zielvereinbarung mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst vom 18.7.2008 hat sich die FAU verpflichtet, ein Konzept für die IT zu erstellen. Das Dokument widmet sich in seiner Bestandsaufnahme der Infrastruktur, der Technik und den Diensten, den Dienstbringern, insbesondere aber der Organisation und den Prozessen sowie den Nutzern und ihren Bedürfnissen.

www.zuv.fau.de/universitaet/organisation/verwaltung/zuv/verwaltungshandbuch/datenverarbeitung/FAU_IT_Strategie_2015.pdf

7.3 IT-Richtlinien

7.3.1 Benutzungsrichtlinien

Stand: 2. Juni 1995

Die Benutzungsrichtlinien regeln die Modalitäten der Benutzung der Rechner und Netze, insbesondere die Rechte und Pflichten der Nutzer sowie die Aufgaben der Systembetreiber.

www.rrze.fau.de/dienste/konditionen/benutzungsrichtlinien/index.shtml

7.3.2 Datennetzrichtlinien

Stand: 14. November 2014

Die Richtlinien für die Nutzung des FAU-Datennetzes erläutern die Spielregeln für die Nutzung des Kommunikationsnetzes der FAU und legen Verantwortlichkeiten dar.

www.rrze.fau.de/dienste/konditionen/datennetzrichtlinien.shtml

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

- 79 G. Hergenröder, Jahresbericht 2002, Juli 2003
- 80 G. Hergenröder, Jahresbericht 2003, Juli 2004
- 81 G. Hergenröder, Jahresbericht 2004, Oktober 2005
- 82 G. Hergenröder, Jahresbericht 2005, November 2006
- 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
- 89 G. Hergenröder, Jahresbericht 2011, März 2013
- 90 G. Hergenröder, Jahresbericht 2012, August 2013
- 91 U. Hillmer, Die Verfügbarkeit des Kommunikationsnetzes der FAU, Dezember 2013
- 92 G. Hergenröder, Jahresbericht 2013, Juni 2014
- 93 G. Hergenröder, Jahresbericht 2014, Juli 2015

Herausgeber:

Regionales RechenZentrum Erlangen (RRZE)

Dr. G. Hergenröder

Martensstraße 1

91058 Erlangen

Tel.: +49(0)9131 85-27031

Fax.: +49(0)9131 302941

rrze-redaktion@fau.de

www.rrze.fau.de

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg