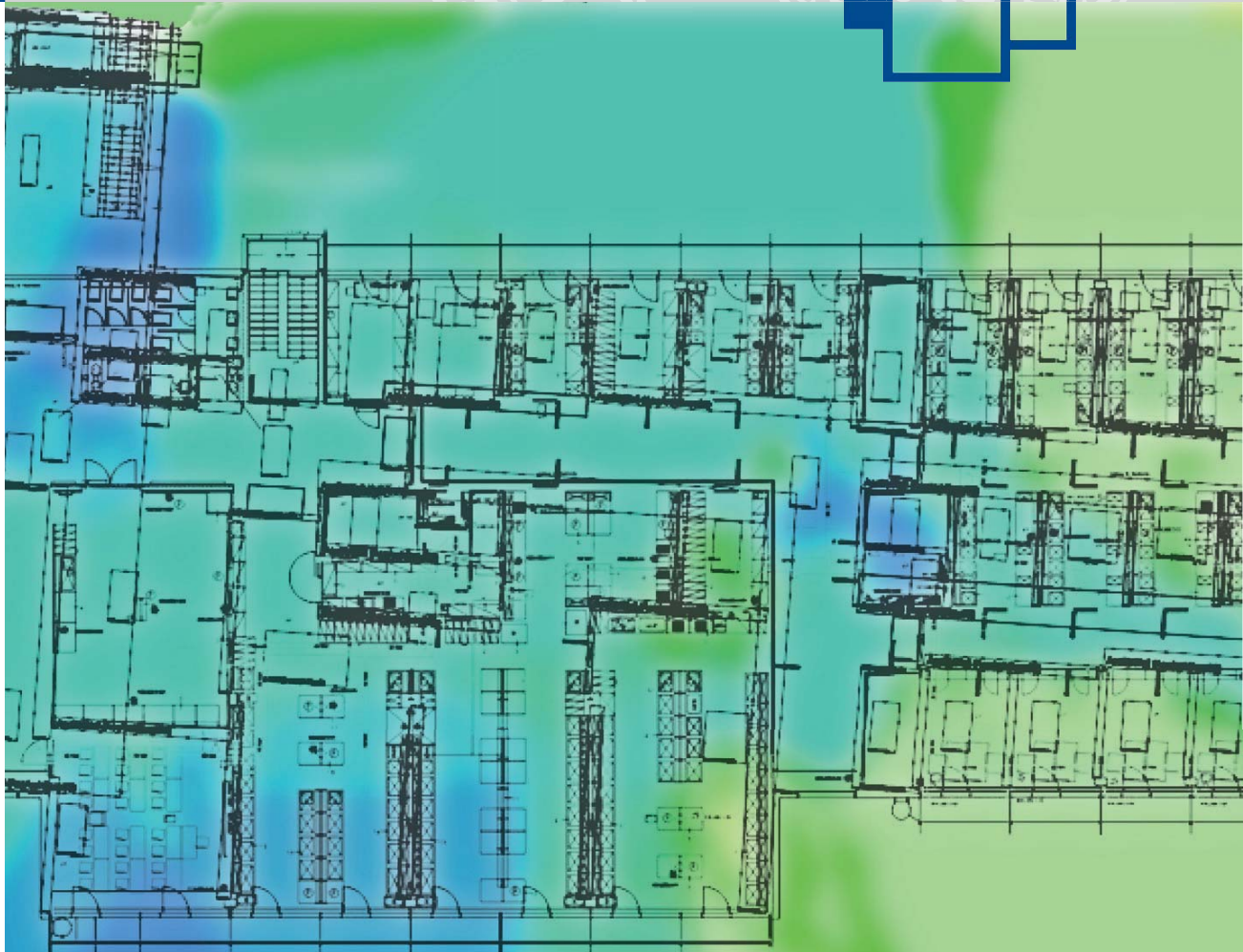


Jahresbericht 2012

Julius-Maximilians-

**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

RECHENZENTRUM



Herausgeber:

Rechenzentrum der Universität Würzburg
Am Hubland, 97074 Würzburg

Tel.: 0931/31-85076

Fax: 0931/31-87070

Redaktion: M. Funken, A. Spahn

Titelbild: WLAN-Abdeckung Gebäude C7, Campus Hubland Süd

Jahresbericht 2012

Rechenzentrum
Universität Würzburg

Inhalt

1.	Einleitung.....	6
2.	Zahlen, Daten, Fakten für das Jahr 2012.....	7
2.1.	Die Ausstattung.....	7
2.2.	Die Benutzer.....	7
2.3.	Die Dienstleistungen.....	7
2.4.	Das Hochschulnetz.....	7
2.5.	Die Internetdienste.....	8
2.6.	Server und dezentrale Dienste.....	8
2.7.	Die Druckausgaben.....	8
3.	Grundlagen und Gremien.....	9
4.	Organisation des Rechenzentrums.....	10
4.1.	Leitung des Rechenzentrums.....	12
4.2.	Bereich zentrale und dezentrale Dienste.....	12
4.3.	Bereich Kommunikationssysteme.....	13
4.4.	Bereich Multimedia-Dienste.....	15
4.5.	Bereich Beratung, Information und Ausbildung.....	15
5.	Ausstattung des Rechenzentrums.....	17
5.1.	Räumliche Ausstattung.....	17
5.2.	Zentrale Server.....	22
5.3.	Rechnerarbeitsplätze.....	25
5.4.	Ein-/Ausgabegeräte.....	26
5.5.	Anwendungssoftware.....	27
6.	Zentrale Dienstleistungen für PC-Arbeitsplätze.....	30
6.1.	Zentrale Beschaffungen.....	30
6.2.	Automatische Software- und Patch-Verteilung.....	31
7.	Kommunikationssysteme.....	32
7.1.	Das Hochschulnetz.....	32
7.2.	Anbindung an externe Netze.....	36
7.3.	Netz-Sicherheit.....	36

7.4.	Netz- und Informationsdienste	38
7.5.	Voice-over-IP-Telefonanlage und Faxserver	41
8.	Multimedia-Dienste.....	43
8.1.	Allgemeines	43
8.2.	Beamerbeschaffung und Gerätewartung.....	43
8.3.	Videokonferenzen	44
8.4.	Vorlesungsübertragungen, -Streaming und -Aufzeichnungen.....	45
8.5.	Multimedia-Pool im Rechenzentrum	46
8.6.	E-Learning-Plattform	46
8.7.	Videoüberwachung	46
8.8.	Verleih von Multimedia-Equipment.....	47
8.9.	WWW-Auftritt der Universität und Corporate Identity	48
8.10.	Veranstaltungsmanagement	48
8.11.	Neue Entwicklungen in der Medientechnik	49
9.	Beratung, Information und Ausbildung.....	50
9.1.	Beratung und Hotline	50
9.2.	Information.....	51
9.3.	Ausbildung.....	52
9.4.	Weitere Dienstleistungen.....	56
10.	Kooperationen und Gremien.....	58
10.1.	Kooperationen der Rechenzentren untereinander und mit anderen Einrichtungen	58
10.2.	Mitarbeit in Arbeitskreisen und Gremien	60
11.	Projekte	63
11.1.	Großgeräteantrag „Erneuerung und Ausbau der Datennetz-Infrastruktur“.....	63
11.2.	Umsetzung von Baumaßnahmen	64
11.3.	Wireless Local Area Network (WLAN)	66
11.4.	Ausbau des Loadbalancers – Web Application Firewall (WAF).....	67
11.5.	Virtualisierung – wie ging es weiter, wie geht es weiter?.....	67
11.6.	Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management	68
11.7.	Etablierung der Stabsstelle Web Services	69
11.8.	Redesign eIMuT	70
11.9.	Redesign des WWW-Auftritts der Universität	71
11.10.	Performancesteigerung des WWW-Auftritts der Universität	71

11.11.	WebShop und Downloadportal (StudiSoft).....	71
11.12.	Technische Betreuung der Computer-Pools	72
11.13.	Software-Ausstattung für Studierende	73
11.14.	Hörsaalausstattung mit Multimedia-Equipment.....	74
11.15.	Aufbau und Betrieb der E-Learning-Plattform WueCampus.....	76
11.16.	Weitere Projekte des Bereichs Multimedia-Dienste	78
11.17.	Cisco Academy – Mit Zusatzqualifikation zur Karriereplanung.....	81
11.18.	Ausbau der IT-Schulungen.....	82
11.19.	Ausbau der Beratung für Studierende	84
12.	Abbildungsverzeichnis.....	85
13.	Tabellenverzeichnis	86

1. Einleitung

Das Rechenzentrum der Universität Würzburg stellt den Studierenden und den Mitarbeitern eine seit seiner Gründung stetig zunehmende Anzahl von Dienstleistungen und Diensten zur Verfügung. Der fortlaufende Betrieb der teilweise betriebskritischen Dienste umfasst die Sicherstellung einer hohen Verfügbarkeit, Sicherheit und Performanz, den Support und die Schulung der Anwender, die Modernisierung der vorhandenen Infrastruktur sowie den weiteren Ausbau derselben.

Der Jahresbericht enthält neben den jahresaktuellen statistischen, organisations- und ausstattungsbezogenen Details zum Rechenzentrum (Kapitel zwei bis fünf) Informationen zu den oben genannten Betriebsaufgaben der vier Bereiche des Rechenzentrums (Kapitel sechs bis neun). Darüber hinaus fasst er die Kooperationen des Rechenzentrums mit anderen Rechenzentren und weiteren Einrichtungen auf Landes und Bundesebene dar (Kapitel zehn).

Zusätzlich zu den täglichen Betriebsaufgaben ist das Personal des Rechenzentrums in zahlreiche universitäre sowie auch RZ-interne Projekte involviert. Unabhängig davon, ob es sich um eine der vielen Baumaßnahmen oder die Neugestaltung des Webauftritts der Universität handelt – sämtliche Vorhaben, welche in Kapitel elf beschrieben sind, verfolgen ein zeitlich und inhaltlich definiertes Projektziel und erfordern einen hohen Grad an Interdisziplinarität und damit einhergehend einen in der Regel hohen Kommunikationsbedarf.

Eine zunehmende Bedeutung haben die den Nutzern zur Verfügung gestellten Web-Anwendungen des Rechenzentrums. Unabhängig davon, ob es sich um das elektronische Mail- und Telefonverzeichnis „elMuT“, die Kollaborationsplattform „WueTeams“, das E-Learning-System „WueCampus“ oder das Webmail-System handelt – diese Projekte erfordern eine besondere Koordination von Mitarbeitern aus verschiedenen Bereichen des Rechenzentrums. Zusätzlich ist eine steigende Nachfrage nach immer neuen Web-Anwendungen zu verzeichnen. Aufgrund dieser Entwicklungen wurde – aus bestehendem RZ-Personal – die Stabsstelle „Web Services“ etabliert und mit dieser Aufgabe betraut; eines der ersten Projekte folgte dem Wunsch der Benutzer, der in einer Kundenumfrage im Mai 2012 vielfach geäußert wurde: Das neu entwickelte elMuT-System wurde 2012 mit deutlich verbesserter Performanz und erweitertem Funktionsumfang in den produktiven Betrieb übernommen und stieß auf durchweg positive Resonanz.

Zahlreiche Projekte beschäftigten sich mit umzusetzenden Baumaßnahmen in mehreren Campus-Bereichen. Darüber hinaus wurde im Rahmen der aus Studienbeiträgen mitfinanzierten Projekte der WLAN-Ausbau vorangetrieben, der WebShop und das Downloadportal „Studisoft“ wurden funktional erweitert, Computer-Pools wurden modernisiert bzw. neue Pools eingerichtet und die Software-Ausstattung für Studierende wurde verbessert. Weiterhin wurden IT-Schulungen und die Beratung für Studierende ausgebaut, die Ausstattung der Universität mit Multimedia-Equipment erweitert.

Ein besonderes Highlight des vergangenen Jahres 2012 war die Eröffnung der „Cisco Academy“, in deren Rahmen das Rechenzentrum seither Studierende, Auszubildende und Mitarbeiter der Universität im komplexen Umfeld der Netzwerktechnologie ausbildet.

Es wird deutlich, dass vorhandene sowie aus neuen Projekten hinzukommende Betriebsaufgaben bei steigender technischer Komplexität der IT-Systeme sowie verschärften Sicherheitsanforderungen das Rechenzentrum vor dem Hintergrund unveränderter Personalressourcen vor große Herausforderungen stellt. Es soll daher nicht versäumt werden, das in diesem Jahresbericht dargestellte umfangreiche Portfolio des Rechenzentrums auch als Ausdruck der hohen Motivation seiner Mitarbeiter zu verstehen.

Matthias Funken



Leiter des Rechenzentrums

2. Zahlen, Daten, Fakten für das Jahr 2012

2.1. Die Ausstattung

- 48 Mitarbeiter/innen, davon 8 in Teilzeit, 12 zeitlich befristet
- 4 Auszubildende, mehrere Praktikanten
- zwischen 19 und 22 studentische Hilfskräfte pro Monat
- 1.993 qm Grundfläche auf 2 Geschossen
- 46 Benutzerarbeitsplätze (Windows, Linux)
- 3 Kursräume mit 31, 24 bzw. 13 Arbeitsplätzen

2.2. Die Benutzer

- 38.763 aktuelle Benutzer-Accounts, darunter 28.034 Studierende im Dezember 2012
- 1.975 Organisationseinheiten zusätzlich im zentralen Verzeichnisdienst gespeichert
- 38.688 Abonnenten der Mailingliste rz-info

2.3. Die Dienstleistungen

- Ungezählte Beratungen und Auskünfte
- 223 Kurse über 1.456 Stunden für 2.978 Teilnehmer
- Ca. 38.500 Nutzer der 20.056 Kurse auf der E-Learning-Plattform WueCampus Ende 2012
- Weitergabe von 3.140 RRZN-Schriften
- 28.349 Bestellvorgänge für Hard- und Software im Umfang von ca. 2.442.556 €
- 36.041 Downloads von Software (ohne Downloads von integrierten Herstellerportalen)
- Zentrale Beschaffung von 682 PCs, 162 Apple-Rechnern, 36 Servern, 831 Monitoren, 215 Druckern, 44 Scannern, 217 Notebooks und 71 Beamern
- 377 Räume mit Medientechnik ausgestattet

2.4. Das Hochschulnetz

- 8.000 Dosen in 73 Gebäuden vernetzt
- 23.000 Endgeräte im Hochschulnetz
- 760 managebare aktive Netzkomponenten
- 354 Wireless LAN Access Points in 62 Gebäuden
- 24.500 WLAN-Nutzer, bis zu 4.100 verschiedene Teilnehmer pro Tag aktiv
- VoIP: 5.050 Nutzer, 6.020 Endgeräte, ca. 18.000 Calls täglich

2.5. Die Internetdienste

- 445.800 Aufrufe der Universitäts-Homepage pro Monat
- 55.078 WWW-Dokumente in 597 Domains von 1.792 Redakteuren, 416 betreute Institutionen im zentralen CMS TYPO3 sowie 408 Institutionen, 216 Domains außerhalb
- 57.121 GB im Monat durchschnittlich, 147.966 GB maximal im Februar 2012 vom FTP-Server übertragenes Datenvolumen
- Reduktion der ankommenden Mail auf ca. 51.800 Mails täglich durch Greylisting und andere Maßnahmen
- Zurückweisung von ca. 7.600 Mails täglich wegen Virenbefall bzw. Wiedererkennung als Spam
- Zustellung von etwa 44.200 Mails täglich mit einem Spam-Anteil von ca. 1,5 %
- bis zu 9.325 verschiedene Nutzer und im Mittel 190.564 Logins am IMAP-Mailserver pro Tag, insgesamt 27.469 Nutzer
- 2.381 GroupWise-Mailboxen

2.6. Server und dezentrale Dienste

- 35 Linux-Server plus 24 Server für VoIP
- Mehrere VMware-ESXi Cluster bestehend aus 26 Hosts für ca. 240 virtuelle Server
- 21 Novell Enterprise Server im zentralen Baum, davon 19 vom RZ betreut
- ca. 3.200 PC-Arbeitsplätze angeschlossen
- 236.000 GB Speicherplatz im Storage Area Network (SAN)
- 1.079 PCs nutzen den remote Boot-Server

2.7. Die Druckausgaben

- 76.005 Seiten Laserdrucker
- 21.447 Seiten Farblaserdrucker
- 4.264 großformatige Farbposter
- 2.320.115 Seiten universitätsweit über das Novell-Drucksystem ausgeliefert

(Angaben teilweise gerundet. Stand Ende 2012)

3. Grundlagen und Gremien

Das Rechenzentrum ist eine zentrale Einrichtung der Universität und steht nach §13 der Grundordnung der Universität unter der Verantwortung des Präsidiums. Zu seinen Aufgaben gehört die Beratung der Hochschulleitung und der Hochschulgremien in IT-Fragen, die Planung, Inbetriebnahme, Betrieb und Pflege der zentralen IT-Infrastruktur und der IT-Dienste sowie die Beratung und Unterstützung der Nutzer bei der Planung und Durchführung von IT-Vorhaben in den Bereichen Lehre und Forschung.

Darüber hinaus hat das Rechenzentrum den Auftrag des Staatsministeriums sowohl die Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt, Abteilung Würzburg, als auch die Hochschule für Musik Würzburg bei der Netzanbindung und Netznutzung im Rahmen des Möglichen zu unterstützen.

Auf Grundlage der Empfehlungen der DFG und des DFN-Vereins verabschiedete der Senat am 26.07.2006 das IT-Konzept der Universität Würzburg. Dieses regelt den Einsatz der IT an der Universität Würzburg und definiert die IT-Verantwortungsstruktur.

Im Mai 2006 verabschiedete der Senat die IT-Sicherheitsordnung der Universität, die am 24.07.2006 in Kraft getreten ist und die eine Zuständigkeits- und Verantwortungsstruktur in IT-Sicherheitsfragen definiert.

Weiterhin gelten die Benutzungsordnung für Informationsverarbeitungssysteme der Universität Würzburg und die Benutzungsordnung für das Hochschulnetz der Universität Würzburg. Beide Ordnungen wurden vom Senat am 14.11.2001 beschlossen.

Die hier genannten Dokumente sind unter den folgenden Links auf den Seiten des Rechenzentrums zu finden:

<http://www.rz.uni-wuerzburg.de/fileadmin/42010000/docs/infos/Konzepte/IT-Sicherheitsordnung.pdf>

http://www.uni-wuerzburg.de/fileadmin/42010000/dokumente/01_Benutzungsordnung_Informationssysteme.pdf

http://www.rz.uni-wuerzburg.de/fileadmin/42010000/dokumente/02_Benutzungsordnung_Hochschulnetz.pdf

Auf der Grundlage des IT-Konzeptes wurde das IT-Lenkungsgremium eingesetzt, das die Funktion eines Chief Information Officers (CIO) und zusätzlich die Aufgaben des Security Management Teams (SMT) wahrnimmt. Das IT-Lenkungsgremium koordiniert alle IT-Aktivitäten an der Universität.

Das IT-Lenkungsgremium setzte sich 2011 wie folgt zusammen:

Vorsitzender	Prof. Dr. Eckhard Pache, Vizepräsident
Mitglieder	Dr. Uwe Klug, Kanzler Dr. Jörg Klawitter, Vertreter der IT-Bereichsmanager Prof. Dr. Phuoc Tran-Gia, Vertreter der Professoren Dr. Karl Südekum, Leiter der Universitätsbibliothek Matthias Funken, Leiter des Rechenzentrums
Beratendes Mitglied	Klaus Baumann, Datenschutzbeauftragter

Tabelle 1: IT-Lenkungsgremium

4. Organisation des Rechenzentrums

Das Rechenzentrum ist funktionell in die folgenden Bereiche gegliedert:

- Leitung
- Zentrale und dezentrale Dienste
- Kommunikationssysteme
- Multimedia-Dienste
- Beratung, Information und Ausbildung

Für die Wahrnehmung des umfangreichen Aufgabenspektrums verfügte das Rechenzentrum 2012 über 48 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon acht in Teilzeit. 12 dieser Stellen sind zeitlich befristet.

Zur Aufrechterhaltung der vielfältigen Dienstleistungen wurden pro Monat zwischen 19 und 22 studentische Hilfskräfte verteilt auf die Bereiche eingesetzt.

Das Rechenzentrum ist auch Ausbildungsbetrieb. Es beschäftigte im Jahr 2012 vier auszubildende Fachinformatiker, Fachrichtung Systemintegration bzw. Anwendungsentwicklung.



Abbildung 1: Das Team des Rechenzentrums der Universität Würzburg

4.1. Leitung des Rechenzentrums

Leiter	Matthias Funken, Dipl.-Ing.
Stellvertretender Leiter	Dr. Matthias Reichling, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
Sekretariat	Monika Schmitt Elke Stahl

Web Services	
Leiter	Martin Schuhmann, Dipl.-Informatiker, Akad. Rat
Aufgabenschwerpunkte	Einführung neuer sowie Weiterentwicklung und Betrieb vorhandener Webdienste wie z. B. eLMuT, Horde Webmail, TYPO3, Moodle

Auszubildende	Stefan Amon Moritz Fries Dominic Gressmann (ab 01.09.2012) Simon Langner (bis 05.07.2012) Timo Müller Stefan Pfützner (bis 05.07.2012)
---------------	---

Tabelle 2: Leitung, Sekretariat, Web Services und Auszubildende des Rechenzentrums

4.2. Bereich zentrale und dezentrale Dienste

Leiter	Dr. Matthias Reichling, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
Mitarbeiter	Florian Bötsch, Informatik-Kaufmann Pia Ederer, Fachinformatikerin (ab 01.10.2012) Reinhold Faulhaber, Angestellter Günter Fleischmann-Himmel, Dipl.-Ingenieur (FH) Frank König, Informatik-Kaufmann Stefan Langhans, Fachinformatiker Martin Mildemberger, Dipl.-Ingenieur (FH)

	<p>Dr. Ulrich Plödereder, Dipl.-Physiker</p> <p>Johannes Przybylla, Angestellter</p> <p>Christian Rode, Dipl.-Informatiker (FH)</p> <p>Dr. Roland Völker, Dipl.-Physiker, Akad. Rat</p> <p>Dr. Maria Warren, Dipl.-Chemikerin</p> <p>Jürgen Weinelt, Dipl.-Informatiker (FH)</p> <p>Tobias Westerwelle, IT-Systemelektroniker (bis 30.09.2012)</p> <p>Sylvia Wipfler, Dipl.-Ingenieurin (FH)</p>
Aufgabenschwerpunkte	<p>Betrieb der zentralen Server (File-, Compute-, Backup-, Archiv-, E-Mail-, WWW-Server etc.)</p> <p>Betrieb von Spezialservern (Datenbank-, Boot-, MS-Update-Server etc.)</p> <p>Betrieb des ESX-Clusters</p> <p>Betrieb unterschiedlicher Ausgabegeräte (Drucker, Plotter)</p> <p>Betrieb von Rechnerarbeitsplätzen im Benutzerbereich des Rechenzentrums</p> <p>Technischer Support für die Computer-Pools</p> <p>Unterstützung beim Betrieb von Rechnerarbeitsplätzen in den Instituten</p> <p>Grundschulungen, Beratung und Unterstützung für Systemadministratoren dezentraler IT-Systeme</p> <p>Betrieb des zentralen Web-Shops für Hard- und Software</p> <p>Betrieb des zentralen Verzeichnisdienstes</p>

Tabelle 3: Bereich zentrale und dezentrale Dienste

4.3. Bereich Kommunikationssysteme

Leiter	Peter Tscherner, Dipl.-Mathematiker, Akad. Oberrat
Mitarbeiter	<p>Helmut Celina, Dipl.-Mathematiker, M.A.</p> <p>Winfried Fuchs, Angestellter</p> <p>Sven Giller, Fachinformatiker</p> <p>Christian Hager, Dipl.-Geograph</p> <p>Reinhold Helfrich, Angestellter</p>

	<p>Heiko Henzler, Fachinformatiker</p> <p>Rita Hohsteter, Angestellte</p> <p>Ingo Kietzerow, B. Sc. Network Computing</p> <p>Andreas Koch, Angestellter</p> <p>Dieter Kohls, Dipl.-Ingenieur (FH)</p> <p>Markus Krieger, Dipl.-Informatiker, Akad. Rat</p> <p>Simon Langner, Fachinformatiker (ab 06.07.2012)</p> <p>Christoph Seubert, Fachinformatiker (bis 13.07.2012)</p> <p>Ruth Spanheimer, Angestellte</p> <p>Jürgen Thomaier, IT-Systemelektroniker</p> <p>Horst Wilbald, Dipl.-Informatiker (bis 15.07.2012)</p>
Aufgabenschwerpunkte	<p>Erstellung, Fortschreibung und Umsetzung eines Vernetzungskonzeptes für den Bereich Lehre und Forschung</p> <p>Planung, Aufbau und Betrieb des hochschulinternen Kommunikationsnetzes (inkl. WLAN) und Anpassung an technische Entwicklungen und veränderte Benutzeranforderungen</p> <p>Planung, Aufbau und Betrieb der Anschlusspunkte zu den externen Netzen</p> <p>Unterstützung der Universitätseinrichtungen bei Planung, Aufbau und Betrieb lokaler Netze</p> <p>Netzwerktechnische Aus- und Weiterbildung der Netzverantwortlichen</p> <p>Unterstützung der Universitätseinrichtungen bei Fehlersuchen und Fehlerdiagnosen</p> <p>Erstellung und Aktualisierung der digitalen Vernetzungspläne</p> <p>IT-Security</p> <p>Durchführung von Pilotprojekten</p> <p>Betrieb der VoIP-Telefonanlage</p>

Tabelle 4: Bereich Kommunikationssysteme

4.4. Bereich Multimedia-Dienste

Leiter	Michael Tscherner, Dipl.-Kaufmann, Akad. Direktor
Mitarbeiter	Christian Klotzky, Angestellter Bernhard Ludewig, Dipl.-Ingenieur (FH) Sabine Müller, Dipl.-Informatikerin (FH) Susanne Schenk, Dipl.-Informatikerin (FH) Carola Schmidt, Dipl.-Informatikerin (ab 02.04.2012) Robert Schüler, Angestellter
Aufgabenschwerpunkte	Betreuung des uniweiten Multimedia-Equipments Einweisung und Schulung in die Nutzung des Multimedia-Equipments Kordinierung und Durchführung von Gewährleistungseinsätzen Planung und Kordinierung der Beschaffungen von Multimedia-Equipment (Beamer-Rahmenvertrag etc.) Schulung und Unterstützung des Videokonferenzdienstes Unterstützung und Beratung beim Einsatz von Medientechnik bei Veranstaltungen Unterstützung beim Erwerb von Multimedia-Kompetenz Unterstützung bei der Durchführung von Vorlesungsübertragungen und -aufzeichnungen Betrieb und Weiterentwicklung der E-Learning-Plattform WueCampus Betrieb und Weiterentwicklung des Webauftritts der Universität (CMS TYPO3)

Tabelle 5: Bereich Multimedia-Dienste

4.5. Bereich Beratung, Information und Ausbildung

Leiter	Alois Spahn, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
Mitarbeiter	Michael Erlenbach, B. Sc. Wirtschaftsinformatik (ab 15.09.2012) Rita Hoyer, Angestellte Heidrun Hubert-Zilker, Dipl.-Informatikerin (FH) Martin Kupffer, Dipl.-Ingenieur (FH) Sabine Proksch, Dipl.-Informatikerin (FH)

	<p>Martin Schuhmann, Dipl.-Informatiker, Akad. Rat</p> <p>Johannes Strauß, B. Sc. Wirtschaftsinformatik (bis 31.08.2012)</p> <p>Peter Wermke, Diplom-Lehrer</p>
Aufgabenschwerpunkte	<p>Hotline-Betrieb: Zentrale Anlaufstelle für Mitarbeiter und Studierende in allen Fragen zu universitären IT-Dienstleistungen</p> <p>Vergabe von Zugangsrechten für Rechner, Räume, E-Mail, Speicher u.a.; Benutzerverwaltung</p> <p>Koordination des Kursprogrammes, Abhalten von Info-Veranstaltungen, Kursen, Workshops und Firmenpräsentationen</p> <p>Information der Benutzer über WWW, Twitter, Mailinglisten, Aushänge, Schriften und Merkblätter, Kursankündigungen</p> <p>Beratung zu vielen Themen der IT, speziell den Internet-Diensten (E-Mail, Groupware, WLAN, mobile Endgeräte), zur Rechnernutzung und zur Anwendungssoftware</p> <p>Beratung und Unterstützung zur Nutzung von Ein-/Ausgabegeräten wie Drucker, Plotter, Scanner und entsprechender Software</p> <p>Produktion großformatiger Poster und Hilfestellung bei der Erstellung</p> <p>Beschaffung von Einzel- und Campuslizenzen, Installation, Dokumentation und Benutzerbetreuung für technisch-naturwissenschaftliche Software</p> <p>Verkauf von IT-Handbüchern, Kabel und Netzkomponenten</p>

Tabelle 6: Bereich Beratung, Information und Ausbildung

5. Ausstattung des Rechenzentrums

5.1. Räumliche Ausstattung

Das Rechenzentrum ist seit 1974 in einem eigenen Gebäude auf dem Campusbereich „Am Hubland“ untergebracht. Die Räume verteilen sich auf zwei Geschosse und umfassen eine Gesamtnutzungsfläche von 1.993 qm.

Die Rechnerräume sind durch eine unterbrechungsfreie Stromversorgung und ein Notstromaggregat gegen Stromausfälle abgesichert.

Anzahl	Art der Nutzung	qm
7	Benutzerräume	212
4	Funktionsräume (Beratung, Hotline u. a.)	95
4	Schulungs- und Besprechungsräume	291
35	Mitarbeiteräume	711
5	Rechnerräume (Maschinenräume, Drucker, Plotter)	499
3	Lager- und Archivräume	113
4	Sonstige Räume	72
62	Räume mit insgesamt	1.993

Tabelle 7: Räumliche Ausstattung des Rechenzentrums



Abbildung 2: Außenaufnahme des Rechenzentrums



Abbildung 3: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Untergeschoß (Teil 1)

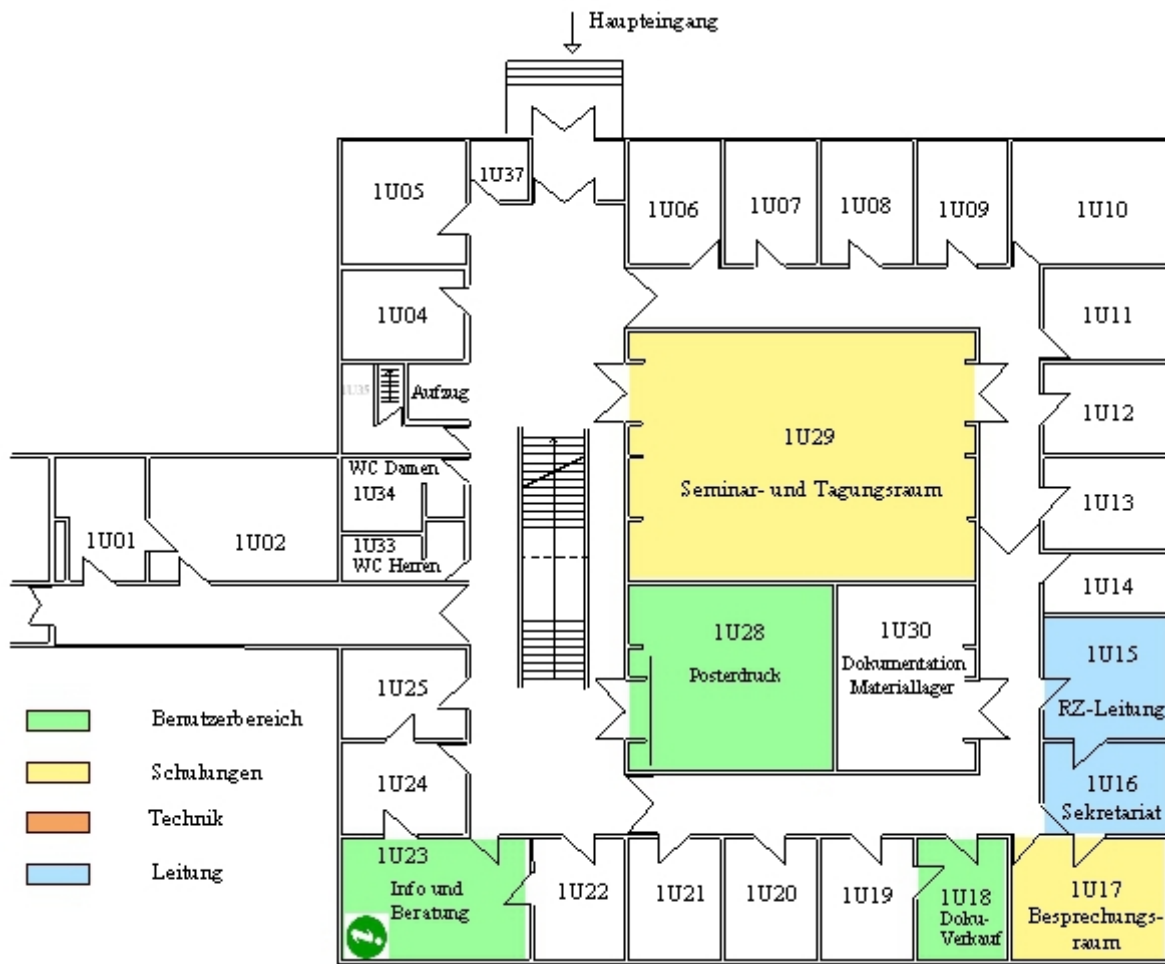


Abbildung 4: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Untergeschoß (Teil 2)

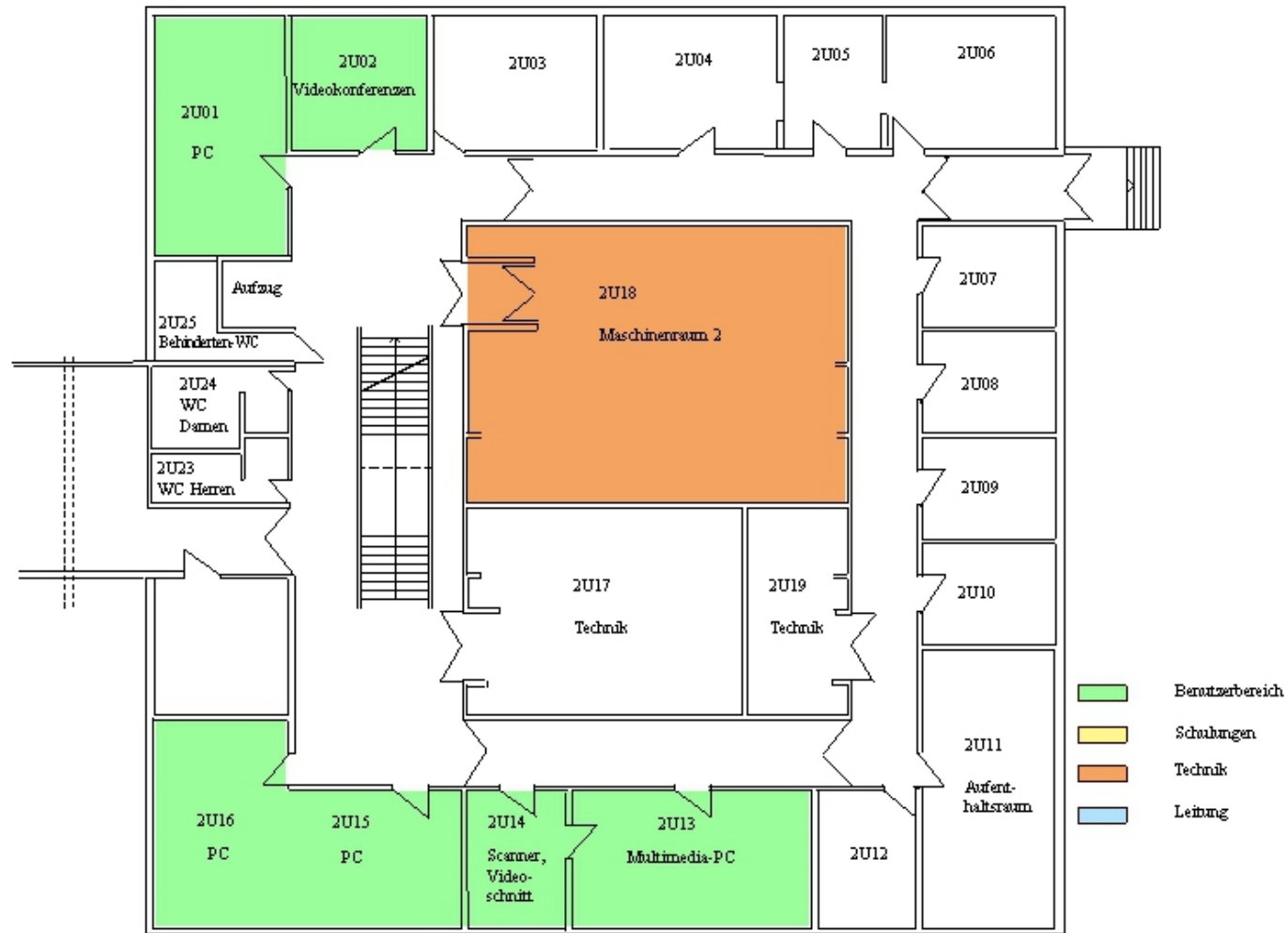


Abbildung 5: Rechenzentrums der Universität Würzburg, 2. Untergeschoß

5.2. Zentrale Server

Das Rechenzentrum betreibt eine große Anzahl von Servern für verschiedene Dienste:

Für den Betrieb der PC-Arbeitsplätze im Hochschulnetz werden über die **Novell-Server** des Rechenzentrums die notwendigen Ressourcen (Account- und Rechtemanagement, Softwaredistribution, Speicherplatz, Administration der Workstations, Datenbanken, Webserver, Mailsystem etc.) zur Verfügung gestellt. Die Server laufen unter dem Betriebssystem Novell Open Enterprise Server, basierend auf Suse Linux Enterprise Server (SLES). Zentrale Bedeutung hat der Verzeichnisdienst eDirectory (früher Novell Directory Services, NDS), in dem alle für den Betrieb notwendigen Informationen gespeichert und über den alle Authentifizierungen und Autorisierungen durchgeführt werden. An diesem zentralen eDirectory-Tree UNI_WUERZBURG sind außer den Servern des Rechenzentrums noch zwei weitere Server in anderen Einrichtungen der Universität angeschlossen, die eDirectory-seitig vom Rechenzentrum mitbetreut werden.

Compute-Server unter dem Betriebssystem Linux stehen vor allem für technisch-wissenschaftliche Anwendungen zur Verfügung.

Zur langfristigen Speicherung großer Datenmengen dient der **Archivserver**. Daneben sorgt ein **Backup-Server** für die regelmäßige Sicherung der Daten; dieser Dienst wird auch für Instituts-Server angeboten. Archiv- und Backupserver speichern die Daten auf zwei angeschlossene Tape-Libraries in beiden Maschinenräumen des Rechenzentrums, in denen je eine Sicherungskopie der Daten aufbewahrt wird. Dies erhöht wesentlich die Datensicherheit im Katastrophenfall, da sich die beiden Räume in unterschiedlichen Brandabschnitten befinden.

Schließlich wird noch eine Palette von Informations- und Netzdienste-Servern betrieben (siehe Kapitel 7.4).

Die meisten Server sind inzwischen mit Hilfe der Software „VMware vSphere 5“ virtualisiert, d. h. zahlreiche virtuelle Maschinen mit unterschiedlichen Betriebssystemen laufen mit ihren Anwendungen auf einem Cluster aus wenigen physischen Maschinen. Dadurch steigen Flexibilität und Ausfallsicherheit deutlich an und die Ressourcen können besser genutzt werden. Der **ESX-Cluster** läuft komplett auf Blade-Technologie. Im Berichtsjahr wurden wiederum 4 zusätzliche Blades beschafft, außerdem ein neues Enclosure (Chassis zur Aufnahme von 16 Blades), wodurch die Redundanz erhöht werden konnte. Schließlich wurde für den komfortableren Backup der virtuellen Umgebung die Software Veeam Backup & Replication samt zugehörigem Server mit Festplatten beschafft.

Kernstück der Server-Landschaft ist ein **Storage Area Network (SAN)**. Im Berichtsjahr wurde die Speicherkapazität, dem wachsenden Bedarf entsprechend, erneut erweitert.

In Übereinstimmung mit dem IT-Konzept der Universität Würzburg bietet das Rechenzentrum den Einrichtungen **Server-Housing** an. Dabei werden entweder Server in den Maschinenräumen des Rechenzentrums untergebracht oder virtuelle Server auf dem ESX-Cluster bereitgestellt und vom Nutzer betreut. Hierdurch entfällt die Notwendigkeit, eine entsprechende Stromversorgung und Klimatisierung dezentral vorzuhalten. Beide Varianten werden von verschiedenen Bereichen der Universität genutzt, beispielsweise von Informatik, Astronomie, Wirtschaftswissenschaften, Bioinformatik (Compute-Cluster), Chemie und Stabsstelle Informationstechnologie der Verwaltung. Alternativ zum Server-Housing kann auch Plattenplatz an den Novell-Servern des Rechenzentrums zur Nutzung durch die Institute bereitgestellt werden.

eDirectory-Server	HP ProLiant DL380G5 2 HP ProLiant DL380G5	eDirectory Root, DA, CA eDirectory, DA
User-/Instituts- Verzeichnisse Novell	6 Blades HP BL490c G6	Mitarbeiter, Studierende, Institute

Fileserver (Linux)	2 HP ProLiant DL380G4	
Compute-Server	2 HP ProLiant DL585G1, 2 CPUs, 16 GB Hauptspeicher	
Backupserver und Archivserver	2 HP ProLiant DL380G7 HP ProLiant DL380G5 Tape-Libraries: 2 HP ESL 712e mit je 8 LTO4-Laufwerken und insgesamt 1378 Tapes (1260 LTO4 und 118 LTO3) Software: IBM Tivoli Storage Manager (TSM), GPFS für den Archivserver	HSM-Software
Netzdienste-Server	HP ProLiant DL380G5 HP ProLiant DL380G5	DNS-Server DNS-Server, Time-Server
Mailserver	4 HP ProLiant DL380G5	GroupWise
Datenbankserver	HP ProLiant ML370G5	Oracle-Datenbank
VoIP-Server	24 HP ProLiant DL380G5	
ESX-Server	8 Blades HP BL460c G5 10 Blades HP BL490c G6 8 Blades HP BL490c G7 4 Blades HP BL490c Gen8 HP ProLiant DL380p Gen8 mit 70 TB Festplatten	ESX-Cluster ESX-Cluster ESX-Cluster ESX-Cluster Backup-Server (Veeam)

Tabelle 8: Zentrale Server des Rechenzentrums

Ca. 150 virtuelle Maschinen im Produktivbetrieb, insbesondere für folgende Aufgaben:

- Boot-Server (Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment)
- Sophos Enterprise Manager Library
- Microsoft Update Service Server
- DHCP-Server
- Webhost-Server
- TYPO3
- WWW-Proxy (HAVP)
- Tomcat
- Oracle-Datenbank

- MySQL
- WebShop/StudiSoft
- Moodle (WueCampus)
- Videostreaming-Server
- Videokonferenz-Proxy-Server
- Virenchecker
- Spamchecker
- IMAP-Server
- Webmailer
- Listserver
- GroupWise (Webaccess, IMAP, Backup)
- DocXchanger
- Novell Vibe (WueTeams)
- ftp-Server
- iManager (Verwaltung eDirectory)
- deTroubler (Backup eDirectory)
- Identity Management
- LDAP-Authentifizierungsserver
- LDAP-Adressbuch
- Shibboleth
- iETSolutions Applikationsserver
- ZENworks Configuration Manager 10
- Syslog
- Printserver
- webJet Admin (Druckerverwaltung)
- Couponbuchungen, Kontoauszüge für Printserver
- Server für das Zutrittskontrollsystem
- Infocable (Netzwerkdokumentation)
- Jabber
- webMathematica
- 13 Lizenzserver
- 40 Server für Institute im Rahmen von Housing und Hosting

sowie ca. 20 virtuelle Arbeitsstationen und zahlreiche Test- und Entwicklungsmaschinen.

Das Storage Area Network (SAN) besteht aus

- 4 Fibre-Channel-Switches HP StorageWorks SAN Switch 4/32
- 2 Fibre-Channel-Switches HP StorageWorks SAN Switch 8/40

- 21 Server
- 3 Bladesysteme mit 36 Blades und integrierten Fibre-Channel-Switches
- 2 Tape-Libraries des Backup- und Archivservers
- 2 Speichersysteme HP EVA8000 mit
 - 88 FC-Platten 146 GB,
 - 64 FATA-Platten 250 GB,
 - 88 FATA-Platten 500 GB und
 - 168 FATA-Platten 1 TB
- 1 Speichersystem HP EVA6300 mit
 - 48 SAS-Platten 2 TB

(Gesamtkapazität der Speichersysteme brutto 337 Terabyte)

5.3. Rechnerarbeitsplätze

5.3.1. Arbeitsplätze in den Benutzerräumen

Das Rechenzentrum stellt in 4 PC-Räumen insgesamt 46 Arbeitsplätze zur Verfügung. Für die Druckausgabe stehen in diesen Räumen 4 s/w-Laserdrucker sowie 2 Farblaserdrucker bereit; außerdem sind 3 Buchkantenscanner (DIN A4) installiert. Die Rechner sind mit DVD-Brennern ausgestattet.

- 3 PC Intel Core 2 Duo E6300
- 11 PC Intel Core 2 Duo E6850
- 17 PC Intel Core 2 Duo E8500
- 11 PC Intel Core 2 Quad (2,83 GHz) (Multimedia-Pool)
- 4 WS Intel Quad-Core Xeon X5450 (3 GHz) (Multimedia-Pool)

Sämtliche Arbeitsplätze werden über einen Boot-Server (Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment) gestartet. Dadurch werden die PCs gegen Veränderungen durch die Benutzer geschützt. Updates der Geräte erfolgen über eine zentrale Image-Distribution für gleichartige (image-kompatible) Geräte (siehe Kapitel 6.2).

Das Betriebssystem der meisten Arbeitsplätze ist MS Windows 7. Die angebotene Software wird grundsätzlich vom Server mit Novell Zenworks Configuration Manager (Novell Application Launcher, NAL, siehe Kapitel 6.2) verteilt bzw. gestartet. Auf einigen Rechnern ist SuSE Linux installiert.

5.3.2. Arbeitsplätze in den Schulungsräumen

Im **Seminarraum** (1U29) stehen für Schulungen 31 Arbeitsplätze (PC Intel Core i5 Espresso C700 mit SSD-Festplatte - davon ein PC für den Schulungsleiter) zur Verfügung, die unter MS Windows 7 vom Boot-Server gestartet werden können. Für Druckausgaben dient ein s/w-Laserdrucker; der Bildschirminhalt des PCs für den Schulungsleiter wird über einen Video-Beamer projiziert.

Der **Kursraum** U34 ist für Schulungen mit 24 Arbeitsplätzen (Fujitsu ESPRIMO C710 - davon ein PC für den Schulungsleiter) sowie einem Video-Beamer ausgestattet. Außerdem sind ein s/w-Laserdrucker sowie ein Farblaserdrucker installiert. Der Raum ist außerhalb der Kurszeiten für die Benutzer geöffnet.

5.4. Ein-/Ausgabegeräte

Für die Digitalisierung von Bildern, Dias oder Textvorlagen stehen verschiedene Geräte zur Verfügung:

Neben den DIN A4-Scannern in den PC-Räumen sind im Multimedia-Raum 2U14 folgende **Scanner** für die Nutzer vorhanden:

- Epson GT-20000 (DIN A 3)
- Kodak s1220 (Fotoscanner, beidseitig, automatischer Dokumenteneinzug)
- Nikon Super Coolscan 5000 ED mit Slide Feeder (Diascanner, Stapelinzug)
- Nikon Super Coolscan 9000 ED mit Slide Feeder (Mittelformat-Diascanner, Stapelinzug)
- Minolta DiMAGE Scan Elite 5400 (Filmscanner)
- Reflecta DigitDia 5000 (Dia-Magazinscanner)

Über den Geräteverleihservice des Rechenzentrums (siehe Kapitel 8.8) werden verschiedene digitale Kameras, Notebooks, Beamer sowie weitere Geräte für dienstliche Zwecke zur Ausleihe vorgehalten.

Die Ausgabe der Daten ist mit den verschiedensten **Druckern** und **Großformatdruckern** möglich. Diese Geräte erlauben die farbige Ausgabe in den Formaten DIN A4 bis über DIN A0, teilweise auch doppelseitig. Verschiedene Medien wie Normalpapier, Hochglanzpapier können bedruckt werden.

Mit dem **Laminator** werden Papiervorlagen bis zur Größe DIN A0 auf Kunststoffplatten aufgezogen und/oder in Folientaschen eingeschweißt.

Folgende Drucker sind verfügbar:

- diverse Laser- und Farblaserdrucker der Hersteller HP und Lexmark (DIN A4, DIN A3)
- 3 Epson-Großformatdrucker (1 Epson Stylus Pro 9880, 2 Epson Stylus Pro 9890, DIN A0 bzw. maximale Druckbreite 111 cm)



Abbildung 6: Großformatdrucker im Rechenzentrum

Das Rechenzentrum betreibt weiterhin ein Premiere-**Videoschnittsystem**, welches das Konvertieren, Weiterverarbeiten, Schneiden und Ausgeben verschiedenster Videoformate wie VHS, S-VHS, Mini-DV ermöglicht. Ergänzend kann an jedem PC des Multimedia-Pools und auch im Videoschnittraum die Schnittsoftware Pinnacle Studio genutzt werden.

5.5. Anwendungssoftware

Auf den Arbeitsplatzrechnern unter Windows und Linux sowie den zentralen Servern wird eine umfangreiche Sammlung von Anwendungssoftware bereitgestellt. Die Software liegt zumeist in Form von Netzlizenzen vor, die beispielsweise über die Novell-Server dezentral genutzt werden können. Für eine Reihe dieser und weiterer Produkte sind auch Campus- und Mehrfachlizenzen abgeschlossen.

Nähere Informationen zur Benutzung und Verfügbarkeit der Software sind im WWW unter der Einstiegsseite <http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/rzserver/svb/isw/> zu finden.

Büropakete	Microsoft Office OpenOffice Libre Office
Desktop- und Web-Publishing, Textanalysen	TYPO3 QuarkXPress InDesign MikTeX Concordance Tustep Acrobat
Texterkennung	FineReader
Literaturverwaltung, Wissensmanagement	EndNote Citavi MindManager
Kommunikation	Firefox Internet Explorer Pegasus Mail Filezilla Starnet X-Win 32 Secure Shell Novell GroupWise OTRS
Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen	C C++ gcc Eclipse Oxygen XML Pascal perl PHP SUN Java2 SDK Zend Studio Microsoft Visual Studio

Technisches Rechnen	Matlab Mathematica Maple
Statistische Datenanalyse	SPSS Statistica SAS R S-Plus MaxQDA
Grafik und Visualisierung	Amira IDL ENVI AutoCAD Ghostview Designer CorelDRAW IrfanView Illustrator Origin Photoshop PaintShopPro Picture Publisher SigmaPlot Microsoft Visio
Multimedia	Flash Microsoft Silverlight QuickTime Real Player Pinnacle Studio Premiere Captive VLC
Chemie, Quantenchemie	ChemOffice Gaussian 03, 09 GaussView
Geographisches Informationssystem	ArcGIS
Projektmanagement	Microsoft Project
Datenbank-Software	Microsoft Access Oracle MySQL
Tools	VMware Sophos Virens Scanner iETSolutions Workcenter (Applix) Crystal Reports UltraEdit Total Commander

	Nero Burning Rom Truemage WinEdt Winzip 7-Zip
--	---

Tabelle 9: Software-Portfolio des Rechenzentrums

6. Zentrale Dienstleistungen für PC-Arbeitsplätze

6.1. Zentrale Beschaffungen

6.1.1. Beschaffung von Rechnern, Peripherie und Beamern

Die Beschaffung der PC-Arbeitsplätze mit Zubehör (Monitore, Drucker, Scanner) wird von der Zentralverwaltung der Universität in regelmäßigen Abständen ausgeschrieben. Entsprechende Rahmenvereinbarungen existieren auch für Server, Notebooks, Apple-Systeme und Beamer. Die Koordination der Beschaffung erfolgt durch das Rechenzentrum. Die Bestellungen werden fast ausnahmslos über den WebShop abgewickelt.

Im Jahre 2012 wurden 865 Bestellungen über 682 PCs, 217 Notebooks, 36 Server, 162 Apple-Rechner, 831 Monitore, 215 Drucker, 44 Scanner und 71 Beamer bearbeitet.

6.1.2. CIP/WAP-Beschaffungen

Das Rechenzentrum führte 2012 die Beschaffung für folgende Computer-Pools und WAP-Cluster durch:

- Computer-Pool in der Juristischen Fakultät
- Computer-Pool in der Medizinischen Fakultät
- Computer-Pool in der Philosophischen Fakultät I
- Computer-Pool in der Fakultät für Chemie und Pharmazie
- Computer-Pool in der Fakultät für Mathematik und Informatik
- WAP-Cluster der Juristischen Fakultät
- WAP-Cluster der Medizinischen Fakultät
- WAP-Cluster der Fakultät für Physik und Astronomie

6.1.3. Software-und Hardware-Rahmenverträge und -Distribution

Das Rechenzentrum ist bestrebt, für die Softwareprodukte mit starker Nachfrage Campusverträge oder andere Software-Verträge zu attraktiven Konditionen abzuschließen. Ende 2012 bestanden Verträge mit den Firmen Abbyy, Adobe, AutoDesk, CambridgeSoft, Corel, ESRI, Gaussian, IBM (SPSS und Tivoli), Microsoft, Mindjet, Novell, OriginLab, SAS, Secunia, Sophos, Systat, Starnet, StatSoft, Swiss Academic Software, Thomson ResearchSoft, Verbi und Wolfram Research.

Die Abwicklung dieser Verträge erfolgt über Download vom **WebShop** (Online-Shop) des Rechenzentrums durch die hierzu vom jeweiligen Institut berechtigten Personen.

Im Rahmen von regelmäßigen Angebotseinholungen ermittelt das Rechenzentrum Firmen für die Beschaffung von gängigen Netzwerkkomponenten. Über dieses Verfahren ist es möglich, die Einrichtungen der Universität mit kostengünstigen, aber qualitativ hochwertigen Komponenten zu versorgen, welche zudem die geforderten Spezifikationen erfüllen.

Insgesamt wurden 28.349 Bestellungen für Hard- und Software im Jahr 2012 bearbeitet.

6.2. Automatische Software- und Patch-Verteilung

Vor allem bei der Versorgung einer größeren Anzahl von gleichartigen Rechnern, wie sie typischerweise in Computer-Pools oder Benutzer-Arbeitsräumen zu finden sind, bringt die Verwendung des **Boot-Servers** eine deutliche Erleichterung für die Systemverantwortlichen. Mit Hilfe der Software „Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment“ werden die PCs nach jedem Neustart in einen definierten Ausgangszustand versetzt. Jede durch den Benutzer vorgenommene Änderung wird durch den Abgleich mit einer auf dem Boot-Server gespeicherten Referenzinstallation beim Start rückgängig gemacht. Die zur Pflege der Systeme notwendigen Patches, Updates oder neu zu installierende Software müssen nur noch einmal pro Installationsgruppe eingespielt werden und sind nach dem nächsten Booten der übrigen Rechner dort automatisch installiert. Neben den Arbeitsplätzen in den Benutzerräumen des Rechenzentrums und in zahlreichen Computer-Pools werden auch die Rechner im Zentrum für Sprachen und im Benutzerbereich der Zentralbibliothek über den Boot-Server versorgt. Zur erstmaligen Installation eines Betriebssystems kommt er auch bei der Auslieferung von neuen Rechnern zum Einsatz.

Eine große Palette an Anwendungssoftware kann über Novell Zenworks Configuration Manager (Novell Application Launcher, NAL) aufgerufen werden, ohne dass sie zuvor auf jedem Arbeitsplatz manuell installiert werden muss.

Zur Erhöhung der Sicherheit von Arbeitsplatzrechnern dienen der **Microsoft Software Update Service** sowie das automatische Update des **Virens scanners**. Dadurch wird die großflächige Verbreitung von Viren, Würmern und sonstiger Malware in der Universität verhindert, weil die Endgeräte auf einem aktuellen Sicherheitsniveau gehalten werden. Das Rechenzentrum betreibt einen eigenen zentralen Microsoft Update Service Server und stellt seinen Benutzern ein Skript zur Verfügung, das einen Arbeitsplatzrechner automatisch für die Nutzung dieses Servers konfiguriert. Für den Sophos Virens scanner besteht eine Campuslizenz, so dass er auf jedem Rechner in der Universität eingesetzt werden kann. Auch der Virens scanner kann für automatische Updates konfiguriert werden. Inzwischen wird für eine große Zahl der Arbeitsplatzrechner in der Universität dieses Angebot des Rechenzentrums genutzt.

Zudem wurde neben Secunia PSI (Personal Software Inspector) auch CSI (Corporate Software Inspector) lizenziert, um in Zukunft als Erweiterung des Microsoft Update Service auch Patches von Drittherstellern verteilen zu können.

7. Kommunikationssysteme

7.1. Das Hochschulnetz

Das Hochschulnetz der Universität wird ständig bedarfsgemäß weiterentwickelt und technisch aktuell gehalten. Es unterteilt sich logisch in das Kernnetz mit dem Stadtnetz und den Campusnetzen (Primärbereich) und in die eigentlichen Gebäudenetze (Sekundär- und Tertiärbereich).

7.1.1. Das Kernnetz

Das Kernnetz für den Bereich Lehre und Forschung besteht aus einem teilweise vermaschten Viereck mit redundanter Stichleitung zwischen den zentralen Standorten

- Rechenzentrum, Maschinenraum I und II (Redundanz auf zwei Räume in unterschiedlichen Bauabschnitten verteilt): Anbindung an externe Netze (siehe Kapitel 7.2), Anbindung des Campusbereiches „Hubland Süd“,
- Frauenklinik und RVZ/IMIB (Redundanz auf zwei Gebäude verteilt): Anbindung des Campusbereiches „Kliniken“,
- Anatomie: Anbindung des Campusbereiches „Röntgenring“,
- Neue Universität: Anbindung des Campusbereiches „Sanderring“ sowie u. a. der Gebäudekomplexe „Wittelsbacherplatz“, „Alte Universität“, „Residenz“, „Botanik“ und „Sportzentrum“,
- Gebäude 25 auf dem Campus Hubland Nord.

Die Router an diesen Standorten sind jeweils redundant ausgelegt, so dass der Ausfall eines Routers durch einen Defekt oder im Rahmen von Wartungsarbeiten zu keiner Unterbrechung der Anbindung führt. Die Übergänge zwischen den Netzen „Lehre & Forschung“ und „Klinik“ bzw. „Verwaltung“ sind durch Firewalls gesichert. In den fünf Campusbereichen sind die einzelnen Gebäude sternförmig über Glasfaserleitungen angebunden. Im Backbone-Netzwerk und auf den am stärksten belasteten Strecken werden 2x10 Gigabit Ethernet, für einige Gebäudeanbindungen auch 2x1 Gigabit Ethernet eingesetzt.

Neben den Einrichtungen der Universität Würzburg sind an das Hochschulnetz auch die beiden Standorte der Hochschule für angewandte Wissenschaften (Abteilung Würzburg), die Hochschule für Musik Würzburg, das Bayerische Zentrum für angewandte Energieforschung (ZAE Bayern), Forschende des Juliusspitals Würzburg, eine Arbeitsgruppe des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen am Campus Hubland Nord und das Staatliche Bauamt (zur Anbindung der elektronischen Ausschreibungsplattform) angeschlossen.

Über die identische physikalische Kernnetz-Infrastruktur werden verschiedene logische und Gebäude übergreifende Netze, so genannte *Virtual Local Area Networks* (VLANs), betrieben. Mit Hilfe von VLANs werden Teilnetze mit gleichen Sicherheitsbedürfnissen wie Zutrittskontrolle, WLAN, Netzwerk-Management usw., deren Komponenten auf mehrere Gebäude über die ganze Stadt verteilt sind, zu logischen Subnetzen, so genannten „Trusted Virtual Private Networks (Trusted VPNs)“ zusammengefasst. Die VLANs werden zur Vermeidung von Broadcast-Problemen auf Campus-Bereiche begrenzt und zwischen diesen geroutet.

Ergänzend ist ein angemieteter Bereich per DSL an das Hochschulnetz angebunden. Über VPN ist dort das Intranet der Universität verfügbar. Außerdem können VoIP-Telefone mit Rufnummern aus dem Rufnummernblock der Universität verwendet werden.

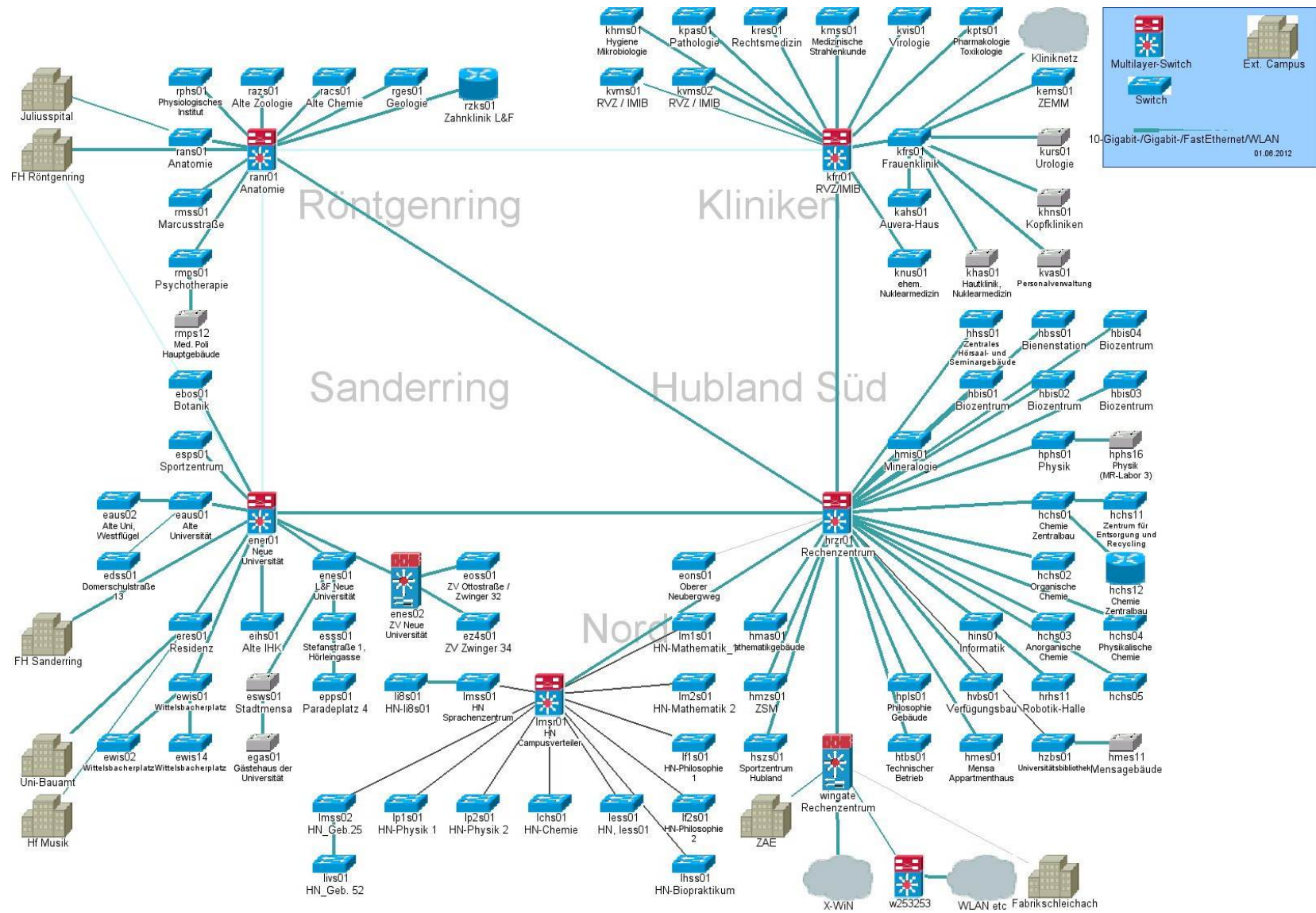


Abbildung 7: Das Datennetz der Universität Würzburg

7.1.2. Die Gebäudenetze

In Übereinstimmung mit dem Bericht der bayerischen Netzkommission über „Hochschulinterne Datenetze“ und den „Planungsrichtlinien für Kommunikationsnetze beim Freistaat Bayern“ der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Inneren findet bei Neubauten und bei Sanierungsmaßnahmen ein überarbeitetes Netzkonzept (siehe <http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/kommunikation/datennetz/>) Anwendung, welches auf eine strukturierte Vernetzung mit Glasfaserkabel (Lichtwellenleiter, LWL) ausgerichtet ist.

Das Netzkonzept geht davon aus, dass mit einer LWL-Doppeldose pro Raum bzw. pro Arbeitsplatz (Fiber To The Office, FTTO bzw. Fiber-To-The-Desk, FTTD) der zukünftige Bandbreitenbedarf für einen größeren Zeitraum auf der **passiven** Seite abgedeckt ist. Die passive LWL-Vernetzung ist in der Regel nicht teurer und bei der möglichen Einsparung von Etagenverteiltern sogar günstiger als eine Kupfer-basierte Vernetzung (Twisted Pair, TP-Vernetzung). Zur Einsparung von **aktiven** LWL-Ports wird aktuell nur eine LWL-Strecke in Betrieb genommen. Im Raum kommen Mini-Switches zum Einsatz, die einen LWL-Port zur Anbindung an die zentrale Netzwerkkomponente und 4 oder 7 TP-Ports zur Versorgung mehrerer Endgeräte im Raum bieten.

Schon seit 1996 wurden die Gebäude der Universität so sukzessive in einzelnen Baumaßnahmen und vorrangig mit Hilfe des Netzinvestitionsprogrammes (NIP) mit dieser zukunftsweisenden strukturierten LWL-Verkabelung gemäß dem oben beschriebenen Netzkonzept ausgestattet.

In 2012 wurden vor allem im Bereich des neuen Campus Hubland Nord diverse Planungen für Neubauten (Mensateria), Renovierungen (Gebäude 32 als Gästehaus der Graduate School und 64 für die Fraunhofer Gesellschaft) und Umbauten (Gebäude 46 zur Kindertagesstätte und Gebäude 82 mit einem neuen Computer-Pool) begonnen.

Auch im Klinikum (Kinderklinik in D05-07) und in der Versbacher Straße (Rechtsmedizin) sind kleine Umbaumaßnahmen angegangen worden.

7.1.3. Funknetz (WLAN)

Als Ergänzung zur Festnetz-Infrastruktur, die mindestens einen Anschluss an das Datennetz in jedem Funktionsraum der Universität vorsieht, betreibt das Rechenzentrum ein *Wireless Local Area Network* (WLAN). Dieses Funknetz ermöglicht Mitarbeitern und Studierenden den drahtlosen Zugang zum Hochschulnetz und Internet in Räumen wie Hörsälen, Seminarräumen oder Lesesälen, die sich aufgrund ihrer Größe oder Nutzung nicht für eine Festnetzversorgung eignen. Die maximale Datenübertragungsrate beträgt dabei je nach Access Point-Generation 54 Mbit/s bis 300 Mbit/s.

Das Funknetz erstreckt sich zum Jahresende 2012 über 354 Funkzellen, die über 62 Gebäude verteilt sind. Dabei wurden seit Oktober 2011 wieder die Teile des WLANs, welche hauptsächlich den Studierenden zugutekommen, über Studienbeitragsmittel gefördert. Bei neuen Gebäuden wurde die WLAN-Infrastruktur über die jeweilige Baumaßnahme finanziert.

Voraussetzung für die Nutzung des WLANs ist eine zum Standard IEEE 802.11a/b/g/n konforme WLAN-Karte im eigenen portablen Gerät und eine Benutzungsberechtigung.

Das WLAN erfreut sich unter den Studierenden und Mitarbeitern sowie bei Tagungen und sonstigen Veranstaltungen einer großen Beliebtheit. Es sind etwa 24.500 Teilnehmer des WLANs registriert, wobei bis zu 4.100 Benutzer täglich aktiv sind.

Im Rahmen des Projekts **DFN-Roaming** können sich Mitarbeiter der Universität Würzburg mit ihren gewohnten Benutzerdaten in den WLAN-Netzen anderer Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die ebenfalls an diesem Projekt teilnehmen, einwählen. Umgekehrt können Angehörige dieser Einrichtungen das WLAN der Universität Würzburg nutzen. DFN-Roaming ist wiederum in das internationale Projekt **edu-**

roam eingebunden. Über eduroam wird Angehörigen der Universität Würzburg die Einwahl in das WLAN an vielen Hochschulen und Forschungseinrichtungen weltweit ermöglicht.

Eine Liste der am DFN-Roaming teilnehmenden Einrichtungen in Deutschland ist unter <http://airoserv4.dfn.de/> zu finden, eine entsprechende Übersicht über die Versorgung mit eduroam befindet sich unter <http://www.eduroam.org/?p=where>.

7.1.4. Betrieb des Hochschulnetzes

Die mit dem Betrieb des Hochschulnetzes zusammenhängenden Arbeiten werden vom Rechenzentrum gemäß Netzbenutzungsordnung in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen und Instituten durchgeführt.

Das Rechenzentrum ist zuständig für den Betrieb der Anbindung an das Wissenschaftsnetz der VPN-Zugänge, des Stadtnetzes und der Campusnetze einschließlich der Schnittstellen zu den Gebäudenetzen. Die Gebäudenetze dagegen werden von den Netzverantwortlichen und deren Stellvertretern, die von den IT-Bereichsmanagern der Fachbereiche für die einzelnen Gebäude bzw. Gebäudeteile benannt werden, in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des Rechenzentrums betreut.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die im Wesentlichen im Hochschulnetz eingesetzten Netzkomponenten (je zwei physische Router bilden ein logisches System):

2 Router zur X-WIN-Anbindung	2x Cisco Catalyst 6509(-E)	Rechenzentrum, Maschinenraum (MR) I und II
10 Backbone-Router	2x Cisco Catalyst 6509 2x Cisco Catalyst 6509 2x Cisco Catalyst 6509 2x Cisco Catalyst 6509-E 2x Cisco Catalyst 6509-E	Campusverteiler Hubland Süd Campusverteiler Sanderring Campusverteiler Röntgenring Campusverteiler Klinik Campusverteiler Hubland Nord

Tabelle 10: Redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes

Die folgenden Gebäudeswitche sind nicht redundant ausgelegt und versorgen jeweils ein größeres Gebäude:

81 Gebäude-Switche	4x Cisco Catalyst 4510R+E 2x Cisco Catalyst 4510R-E 2x Cisco Catalyst 4510R 2x Cisco Catalyst 4507R-E 12x Cisco Catalyst 4507R 2x Cisco Catalyst 4506-E 8x Cisco Catalyst 4503R-E	Campus Hubland Süd
	13x Cisco Catalyst 4506-E	Campus Hubland Nord
	1x Cisco Catalyst 4510R+E 7x Cisco Catalyst 4507R 1x Cisco Catalyst 4506-E 6x Cisco Catalyst 4503R-E	Campus Sanderring
	5x Cisco Catalyst 4507R 1x Cisco Catalyst 4507R-E	Campus Röntgenring

	1x Cisco Catalyst 4503-E	
	5x Cisco Catalyst 4510R-E 1x Cisco Catalyst 4507R-E 7x Cisco Catalyst 4507R 1x Cisco Catalyst 4503-E	Campus Kliniken

Tabelle 11: Nicht redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes

Hinzu kommen etwa 45 weitere Switches in Computer-Pools und zur Anbindung von Blade-Systemen oder Servern.

7.2. Anbindung an externe Netze

Die Anbindung des Hochschulnetzes an das deutsche Wissenschaftsnetz und das Internet erfolgt über den Verein zur Förderung eines deutschen Forschungsnetzes (DFN-Verein), der im Auftrag seiner Mitglieder dieses Netz betreibt. Die Universität Würzburg ist an den sich in den Räumlichkeiten des Rechenzentrums befindlichen Kernnetzknotten des X-Wissenschaftsnetzes (X-WiN) angeschlossen.

Die Anbindung des Hochschulnetzes erfolgt über zwei physische Schnittstellen mit 10 Gigabit Ethernet (10 GE). Logisch sind hiervon derzeit 2x 1 Gigabit Ethernet (1 GE) für die Universität und 2x 100 Megabit für die Hochschule für angewandte Wissenschaften vertraglich festgelegt. Vom DFN-Kernnetzknotten sind zwei redundante Strecken zu den X-WiN-Standorten Frankfurt und Erlangen geschaltet.

Über das Projekt DFN@home stehen derzeit noch 254 parallele Kanäle für Modem und ISDN mit IP-Adressvergabe aus dem Hochschulnetz zur Verfügung, die die immer noch vorhandenen, aber doch kleiner werdenden weißen Flecken auf der DSL-Landkarte zumindest mit einer gewissen Netzkonnektivität versorgen.

7.3. Netz-Sicherheit

7.3.1. Übersicht über IT-Sicherheitsmaßnahmen

Das 2006 verabschiedete IT-Konzept der Universität regelt die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten für alle IT-Prozesse. Die Generalverantwortung trägt das IT-Lenkungsgremium. Es stellt das IT-Sicherheitsmanagement-Team (SMT) und wird auf der Arbeitsebene von der Operativen Gruppe (OG) unterstützt.

In den Bereichen tragen neben den IT-Verantwortlichen (Dekanen bzw. Leitern der Einrichtung) die IT-Bereichsmanager die operative Verantwortung.

Zur Erhöhung der IT-Sicherheit stellt die Operative Gruppe, unterstützt durch das Rechenzentrum, ein wachsendes Spektrum an Diensten und Maßnahmen zur Verfügung:

- Betrieb der zentralen Firewall am Übergang zum Internet (siehe Kapitel 7.3.2)
- Aufbau eines dezentralen Firewallings zum Schutz von internen Subnetzen vor Uni-internen Zugriffen (siehe Kapitel 7.3.3)
- Sicherer Zugang zum Hochschulnetz via VPN (siehe Kapitel 7.3.6)
- Verteilung automatischer Windows Updates und Updates für den Sophos Virens Scanner (siehe Kapitel 6.2)
- Die Überprüfung eingehender Mails auf Spam und Viren (siehe Kapitel 7.4.4)

- Betrieb einer Zertifizierungsstelle zur Ausstellung digitaler Zertifikate (siehe Kapitel 7.3.4)
- Überprüfung und Ausfiltern bösartiger Inhalte beim Zugriff auf Webseiten per HAVP (siehe Kapitel 7.4.6)
- Einsatz von Port Security zum Schutz des Hochschulnetzes vor internen Angriffen (siehe Kapitel 7.3.5)

Darüber hinaus stellt die Bearbeitung von Sicherheitsvorfällen eine wichtige Aufgabe dar, die von der OG übernommen wird. Diesbezüglich findet eine enge Zusammenarbeit mit dem Justizariat und den Ermittlungsbehörden statt.

7.3.2. Betrieb einer Firewall am Übergang zum Wissenschaftsnetz

Seit Anfang 2007 wird am Übergang vom Hochschulnetz zum Wissenschaftsnetz eine Firewall als Einschub im Wingate-Vermittlungsrouter betrieben. Die Firewall arbeitet im „White-Listing“-Modus, was bedeutet, dass alle nicht explizit freigegebenen Zugriffe von außen blockiert werden. Anwendungen (bzw. Ports), die von außen erreicht werden sollen, werden von den IT-Bereichsmanagern an die Operative Gruppe (siehe Kapitel 7.3.1) gemeldet.

Die Firewall reduziert die „Angriffsfläche“ für Hacker aus dem Internet enorm und leistet so einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit im Hochschulnetz.

Zugriffe von innerhalb des Hochschulnetzes ins Internet werden in der Regel nicht blockiert. Unbedingt notwendige Einschränkungen, die dort aus Sicherheitsgründen trotzdem aktiv sind und die die übliche Nutzung nicht behindern, sind unter: <http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/it-sicherheit/firewall/> dokumentiert.

7.3.3. Dezentrales Firewalling

Die vom Rechenzentrum am Übergang zum Wissenschaftsnetz WiN betriebene Firewall kann die Rechner im Hochschulnetz nur vor Zugriffen aus dem Internet schützen. Falls ein internes Endgerät z. B. über einen Trojaner kompromittiert wurde, dann kann ein Angreifer ein derartiges Endgerät nutzen, um im internen Hochschulnetz weitere Rechner anzugreifen. Zusätzlich gibt es in den lokalen Subnetzen der Fachbereiche Ressourcen, die nur innerhalb des jeweiligen Subnetzes genutzt werden sollen.

Um die lokalen Subnetze vor derartigen unberechtigten hochschulinternen Zugriffen zu schützen, wird vor dem jeweils zu schützenden Subnetz eine Firewall benötigt. Das Rechenzentrum verwendet Firewall Service Module (FWSM), die in die zentralen Router integriert werden. Diese ermöglichen es, auf einem Hardwaremodul verschiedene virtuelle Firewall-Instanzen zu betreiben. Das Rechenzentrum sorgt für die Grundkonfiguration und die Wartung der Firewall-Module an sich. Die Pflege der eigentlichen Firewall-Regeln eines geschützten Subnetzes erfolgt dezentral durch die jeweils zuständigen IT-Bereichsmanager.

7.3.4. Certification Authority

Zur Zertifizierung von verschlüsselten Serverdiensten wie z. B. https, bei denen asymmetrische Schlüsselverfahren eingesetzt werden, betreibt das Rechenzentrum eine eigene Zertifizierungsstelle (Certification Authority, CA). Sie ist in die Zertifizierungshierarchie des DFN-Vereins eingebunden.

Das Rechenzentrum kann zusätzlich als Registrierungsstelle (Registration Authority, RA) Teilnehmer am DFN-Grid-Projekt registrieren, so dass zur Ausstellung eines Zertifikats keine persönliche Vorstellung bei Mitarbeitern der Grid-CA in Hamburg erforderlich ist.

Der DFN-Verein hat seine Zertifizierungs-Dienstleistungen bereits 2007 stark erweitert. Den Nutzern steht ein einfaches Web-Interface zur Verfügung, über das bequem Zertifikatsanträge eingereicht werden kön-

nen. Darüber hinaus hat der DFN-Verein sein Wurzelzertifikat seinerseits durch das Trust Center der Deutschen Telekom zertifizieren lassen. Dadurch ist die Vertrauenswürdigkeitsprüfung bei zertifizierten Diensten von DFN-Mitgliedern in vielen Anwendungen ohne vorherigen manuellen Import des Wurzelzertifikats möglich.

Bis Ende 2012 wurden 336 Zertifikate über das Rechenzentrum ausgestellt. Weitere Informationen zur CA finden sich unter <http://ca.uni-wuerzburg.de>.

7.3.5. Aktivierung der Port Security auf Gebäudeswitches

Der universitätsweite Einsatz von DHCP (siehe Kapitel 7.4.2) ermöglicht die Aktivierung von Sicherheitsfunktionen („Port Security“) auf den Netzwerkkomponenten. Sobald diese auf einem Gebäudeswitch aktiviert wird, lernt der Switch anhand von DHCP-Anfragen und -Antworten, welche Endgeräte mit welcher IP- und MAC-Adresse hinter einem Switchport angebunden sind. In Ausnahmefällen können Endgeräte wie z. B. ältere Netzwerkdruker, die nicht DHCP-fähig sind, fest einem Switchport zugeordnet werden. Der Switch nimmt anschließend an den Switchports nur noch Datenpakete von Endgeräten entgegen, die er diesem Anschluss zugeordnet hat. Dies verhindert eine große Bandbreite von Netzwerkangriffen und Manipulationen wie z. B. „Man in the Middle“-Angriffe oder einfaches Verbinden eines nicht autorisierten Endgerätes an das Datennetz.

7.3.6. VPN-Server

Mit zunehmender mobiler Nutzung der Netzdienste und gleichzeitiger Erhöhung der Sicherheitsmaßnahmen am Übergang vom Internet ins Hochschulnetz steigt der Bedarf an einem sicheren und autorisierten Zugang zum Hochschulnetz von außen.

Ein so genanntes Virtual Private Network (VPN) ermöglicht es Endgeräten, von beliebigen Orten im Internet aus über einen verschlüsselten Tunnel auf das Datennetz der Universität zuzugreifen. Das Rechenzentrum betreibt ein VPN-Gateway, das diese Einwahl mit Hilfe eines speziellen Client-Programms ermöglicht.

Bis Ende 2012 nutzten 12.100 Nutzer dieses VPN-Gateway. An Spitzentagen waren in 2012 bis zu ca. 1.400 Nutzer aktiv.

Mitte 2012 wurden die bisherigen VPN-Konzentratoren durch leistungsstärkere Maschinen ersetzt. Der mögliche Gesamtdurchsatz für verschlüsselte VPN-Verbindungen hat sich somit von ca. 230 Mbit/sec auf 430 Mbit/sec knapp verdoppelt.

Weitere Informationen zu VPN sind zu finden unter <http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/it-sicherheit/vpn/>.

Das VPN stellt die empfohlene, allgemeine Möglichkeit eines abgesicherten Zugangs zum Hochschulnetz dar. Für spezielle Anforderungen des authentifizierten Zugriffs von außen wie den Versand von E-Mails über den zentralen Mailrelay des Rechenzentrums werden dedizierte Proxy-Gateways betrieben oder verschlüsselte Protokolle wie SMTP-Auth eingesetzt.

7.4. Netz- und Informationsdienste

Als Internet-Provider für die Universität betreibt das Rechenzentrum diverse Netzdienste, die für den allgemeinen Netzbetrieb benötigt werden oder die Spezialdienste erledigen. Im Folgenden sollen die wichtigsten Netzdienste kurz behandelt werden.

7.4.1. Domain Name Service (DNS)

Domain Name Server bilden Internet-Namen wie www.uni-wuerzburg.de auf Internet-Adressen wie z. B. 132.187.1.114, die die Grundlage jeder Wegfindung im Internet sind, ab. Somit ist der Domain Name Service der zentralste Dienst im Hochschulnetz, ohne den der reguläre Netzbetrieb nicht möglich wäre.

Ende 2012 wurde die Nameserverinfrastruktur grundlegend überarbeitet. Zum einen wurden die auflösbaren Informationen unterteilt. Somit gibt es jetzt einen von außen erreichbaren DNS-Server, der nur die Informationen enthält, die für Anfragen von außen notwendig sind. Zusätzlich gibt es einen nur von intern erreichbaren DNS-Server, der auch die für den uni-internen Gebrauch relevanten Informationen enthält. Zum anderen wurde ein neues Redundanzkonzept für den Nameserver eingeführt, welches im Gegensatz zum Standard nun sinnvolle Antwortzeiten im Redundanzfall liefert. Die Maschinen, die den „externen“ DNS-Serverdienst zur Verfügung stellen, teilen sich die Adresse 132.187.0.11 und die Maschinen für den „internen“ DNS-Serverdienst teilen sich die Adresse 132.187.0.13. Auf internen Endgeräten wird somit nur noch die 132.187.0.13 als DNS-Servereintrag benötigt.

Für das Hochschulnetz der Universität Würzburg sind ca. 17.500 Endgeräte im DNS-Server eingetragen.

Neben der Domain uni-wuerzburg.de werden die Domains der Hochschule für Musik Würzburg (hfm-wuerzburg.de), des ZAE Bayern (zae-bayern.de) und des Studentenwerks Würzburg (studentenwerk-wuerzburg.de) mitverwaltet.

7.4.2. IP-Adressvergabe und Netzzugangskontrolle

Die DHCP-Server (Dynamic Host Control Protocol) vergeben an die Endgeräte im Hochschulnetz dynamisch die IP-Adressen, welche zur Adressierung der Datenpakete verwendet werden, und andere Parameter der Netzwerkkonfiguration wie z. B. die Gateway- oder Nameserver-Adresse.

Die IP-Adressen sind fest an die MAC-Adressen der Netzwerkschnittstellen der Rechner gebunden. Im Hochschulnetz der Universität werden IP-Adressen grundsätzlich nur an Rechner mit bekannten MAC-Adressen vergeben (siehe Kapitel 7.3.5). Die DHCP-Daten werden gleichzeitig für eine einfache Zugangskontrolle auf den Netzwerkkomponenten verwendet. Nur Endgeräte mit bekannten MAC-Adressen können in den für sie freigegebenen Teilnetzen betrieben werden (siehe Kapitel 7.3.5).

Die Pflege der MAC-Adressen und IP-Adressbereiche erfolgt dezentral durch die Netzverantwortlichen über eine mandantenfähige WWW-Schnittstelle.

7.4.3. Timeserver

Eine einheitliche Zeit ist vor allem für die Synchronisation in einem Rechnerverbund wichtig. Diesem Zweck dient das Network Time Protocol (NTP), das die Uhrzeit verschiedener Rechner - auch über weite Strecken - bis auf Bruchteile von Sekunden genau synchronisiert. Die Timeserver des Rechenzentrums sind unter dem Namen „ntp1.uni-wuerzburg.de“ bzw. „ntp2.uni-wuerzburg.de“ erreichbar. Beide synchronisieren sich mit den Timeservern der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig. Mit dieser Referenzzeit können die Rechner und Komponenten im Universitätsnetz ihre internen Uhren synchronisieren.

7.4.4. Mailserver

Für die Verarbeitung und Weiterleitung von E-Mails sind im Rechenzentrum mehrere Rechner im Einsatz. Auf diese werden die unterschiedlichen Aufgaben verteilt, wobei durch Redundanzen für Ausfallsicherheit und Lastverteilung (Load Balancing) gesorgt wird. Zunächst wird überprüft, ob Mails unrechtmäßig über die Universität Würzburg gesandt werden (Verhindern von Spam-Mail-Relaying). Mit Hilfe des so genannten Greylistings wird bereits ein großer Teil der Spam-Mails und auch der virenverseuchten Mails abgewie-

sen, bevor weitere Ressourcen dafür aufgewendet werden müssen. Die verbleibenden Mails werden auf Virenbefall überprüft und gegebenenfalls geblockt. Weiterhin wird mit einem heuristischen Verfahren die Wahrscheinlichkeit ermittelt, dass es sich um Spam-Mail handelt und die entsprechende Bewertung im Header der Mail vermerkt. Schließlich erfolgt die Weiterleitung an den zentralen IMAP-Server des Rechenzentrums, das GroupWise System des Rechenzentrums oder an einen Mailserver der Fachbereiche bzw. Institute.

Im Berichtszeitraum wurde ein eigener Server installiert, auf dem die von der Spam-Abwehr blockierten Mails für 28 Tage in einem Quarantäneverzeichnis abgelegt werden. Der Nutzer kann sich eine Liste dieser Mails anzeigen lassen und einzelne Mails für nachträgliche Zustellung markieren.

Zentral werden die Mailadressen für 28.034 Studierende und für 10.729 Mitarbeiter- und Funktionsaccounts verwaltet (Stand Ende 2012). Diese Adressen haben i. A. die Form `vorname.nachname@uni-wuerzburg.de` bzw. `vorname.nachname@stud-mail.uni-wuerzburg.de` für Studierende. Auf Wunsch eines Fachbereichs oder Instituts werden auch Adressen der Form `vorname.nachname@institut.uni-wuerzburg.de` auf die zentralen Server geleitet.

Um zu verhindern, dass Viren aus der Universität verschickt werden können, durchlaufen auch sämtliche ausgehenden Mails die Prüfung auf Virenbefall.

Als Groupware-Produkt unterstützt das Rechenzentrum Novell GroupWise. Ende 2012 waren 2.381 aktive Benutzer eingetragen, die auch innerhalb von Gruppen zusätzlich zu Mails Termine und Aufgaben verwalten können.

Auf den IMAP-Server und auf GroupWise kann über ein Webmail-Frontend zugegriffen werden, so dass die Mails weltweit abrufbar sind.

Weiterhin steht ein Listserver zur Verfügung (<https://lists.uni-wuerzburg.de/mailman/listinfo>), der es interessierten Einrichtungen der Universität ermöglicht, Mailverteiler über eine Web-Oberfläche aufzubauen und zu pflegen.

Die Mailserver des Rechenzentrums empfangen sämtliche E-Mails für die Angehörigen der Universität, der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS) und der Hochschule für Musik Würzburg. Seit Beginn des Jahres 2005 wird auch der gesamte E-Mail-Verkehr für die Universität Bamberg sowie die Hochschule für angewandte Wissenschaften Aschaffenburg über die Würzburger Uni-Server geleitet. Dadurch können auch diese Hochschulen an der erfolgreichen Reduzierung des Anteils der Spam-Mail am Mailaufkommen durch die verschiedenen Maßnahmen des Rechenzentrums partizipieren.

7.4.5. WWW-Hosting

Für das Hosting von eigenen virtuellen WWW-Servern der Fachbereiche gibt es einen speziellen Webhost-Server. Etwa 400 Einrichtungen aus den Fachbereichen (Fakultäten, Lehrstühle, Graduiertenkollegs usw.) nutzen die Möglichkeit, unabhängig vom TYPO3-System (siehe Kapitel 8.9) Seiten auf den zentralen WWW-Servern des Rechenzentrums abzulegen. Für etwa 215 dieser Gruppierungen wurde ein so genannter Virtual Host eingerichtet, d. h. sie betreiben die Homepage mit einem eigenen Subdomain-Namen.

Studierende können gemäß der „Richtlinien zum Betrieb und Aufbau von WWW-basierten Informationssystemen an der Universität Würzburg vom 25.07.2000“ (<http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/benw/benutzungsordnung-konzepte/richtlinien/www-richtlinien/>) eigene Studiengang bezogene WWW-Seiten auf einem eigens dafür vorgesehenen Server (<http://stud.uni-wuerzburg.de/>) ablegen. Dieses Angebot wurde nur noch von wenigen Studierenden genutzt. Der studentische Webhost wurde daher Ende 2012 in Absprache mit den Nutzern abgeschaltet.

7.4.6. WWW-Antiviren-Proxy

Das Rechenzentrum stellt den Angehörigen der Universität einen Proxy-/Cache-Server, der bei mehrfachen identischen WWW- und FTP-Anfragen die Daten nur einmalig überträgt und zwischenspeichert, zur freiwilligen Nutzung zur Verfügung.

Angesichts der Bandbreite der heutigen Internet-Verbindungen hat die Caching-Funktion zwar keine große Bedeutung mehr. Da aber bei Verwendung des Proxy-/Cache-Servers die Zugriffe auf externe WWW-Server über den Proxy-Server geleitet werden und so in die Kommunikation eingegriffen werden kann, spielt er für Spezialanwendungen oder -systeme wie z. B. Kiosk-Stationen weiterhin eine wichtige Rolle.

Zum Schutz vor Trojanern bei der Benutzung des Internets wurde auf dem WWW-Proxy ein Programm zur Virenprüfung integriert. Alle über den WWW-Proxy abgerufenen Seiten werden von diesem On-Access-Virenchecker geprüft. Beim Zugriff auf eine mit Viren infizierte WWW-Seite wird statt der Seite eine Warnmeldung mit der Bezeichnung des gefundenen Virus ausgegeben.

Es kommt das System HAVP (siehe <http://www.server-side.de>) mit den Virenbibliotheken von Sophos und ClamAV zum Einsatz. Die Verzögerung, die sich durch die Prüfung der WWW-Seiten auf Viren ergibt, sollte in der Regel nicht wahrnehmbar sein.

7.4.7. Anonymer FTP-Server

Das Rechenzentrum betreibt einen so genannten *anonymous FTP-Server*, auf dem frei verfügbare Software innerhalb des Hochschulnetzes der Universität Würzburg für den anonymen Zugriff bereitgehalten wird. Der große Vorteil eines lokalen FTP-Servers liegt darin, dass die wiederholte Übertragung von häufig nachgefragter Software z. B. aus den USA vermieden werden kann.

Der FTP-Server ist mit 2.000 GByte Plattenplatz ausgestattet. Am meisten nachgefragt wird Software zum Themenkreis Linux (SuSE, Knoppix, KDE). Es wurden monatlich im Mittel 57.121 GByte Daten vom FTP-Server abgerufen. Im Februar 2012 waren es sogar 147.966 GByte.

Uploads, d. h. das Hochladen eigener Dateien vom Arbeitsplatz zum anonymen FTP-Server, sind beim FTP-Server des Rechenzentrums nicht möglich.

7.5. Voice-over-IP-Telefonanlage und Faxserver

Das Rechenzentrum betreibt eine Voice-over-IP (VoIP)-basierte Telefonanlage. Diese wurde auf Basis der Open-Source-Software Asterisk selbst entwickelt und stellt der Universität Telefondienstleistungen lizenzkostenfrei zur Verfügung. Alle Gebäude der Universität sind flächendeckend mit modernen VoIP-Telefonen ausgestattet.

Ende 2012 sind etwa 6.020 Endgeräte an die VoIP-Anlage angeschlossen, davon 4.760 moderne VoIP-Telefonapparate vom Typ Snom 370.

5.050 Benutzer können mit einer personengebundenen Rufnummer das VoIP-System nutzen, zusätzlich sind etwa 1.300 Funktionsrufnummern vergeben. 205 Benutzer sind Mitglieder in Anrufübernahmegruppen, 401 Benutzer verwenden Chef-Sekretariats-Funktionen und 820 Benutzer verwenden die für alle Nummern zur Verfügung stehenden Anrufbeantworter-Funktionen.

Im Einsatz befinden sich auch Sonderfunktionen wie ein Call-Center für die Studierendenberatung und Spezialsoftware für die Telefonvermittlung.

Die Mobilität der Benutzer wird unterstützt durch selbständig mitnehmbare Rufnummern sowie kabelgebundene und kabellose Headsets. FAX-Versand und FAX-Empfang ist sowohl über eine Software-FAX-

Lösung der Firma Caseris (inkl. Einbindung in das GroupWise-System der Universität) als auch über praktisch beliebige Hardware-FAX-Geräte möglich.

Berechtigte Nutzer können Fax-Nachrichten als E-Mail empfangen bzw. mit dem Mailsystem GroupWise versenden. Ende 2012 wurde dieser Dienst von 295 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der Universität genutzt.

Telefonie nach außen erfolgt als klassische Telefonie über 4 S2M-Leitungen, welche zu den Konditionen des Baykom-Rahmenvertrages von der Firma Vodafone angemietet sind. Dienstlich benötigte Mobiltelefone können ebenfalls über den Baykom-Rahmenvertrag beschafft und in die VoIP-Anlage als mögliche Rufumleitungsziele eingetragen werden.

8. Multimedia-Dienste

8.1. Allgemeines

Trotz des u. a. durch das Studienbeitragsprojekt zur Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen mit Medientechnik ermöglichten weiteren Ausbaus und der Modernisierung der medientechnischen Ausstattung der Universität verfügen immer noch zahlreiche Räume nicht über ausreichende oder mittlerweile veraltete Technik. Die Mitarbeiter der Multimedia-Dienste stehen neben der Planung auch für die Beratung zur bedarfsgerechten Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen zur Verfügung. Sie geben Empfehlungen zu Videokonferenzsystemen, Audioanlagen, digitalen Foto- und Videokameras, Mediensteuerungen sowie ausgewählten Softwareprodukten. Daneben beraten die Mitarbeiter auch bei der Ausstattung der Räume mit geeignetem Mobiliar (Dozentenpulte, Medienwagen, Technikschränke, etc.).

8.2. Beamerbeschaffung und Gerätewartung

Aus dem laufenden Rahmenvertrag wurden auch im Jahr 2012 wieder zahlreiche Geräte beschafft.

Am Ende des Berichtszeitraums betrug der Gesamtbestand der Universität 713 Beamer, von denen 369 fest installiert waren. Allein in 2012 wurden beschafft:

- 8 kleine Geräte
- 59 mittlere Geräte
- 4 große Geräte
- 3 HD-Geräte

Davon wurden 13 Beamer als Ersatz für veraltete oder defekte Geräte gekauft. Außerdem mussten bereits 21 Ersatzlampen aus RZ-Mitteln des Multimedia-Bauunterhalts beschafft werden.

Ersatzlampen-Beschaffungen für die Beamer sind wichtig für eine hohe Verfügbarkeit und eine möglichst lange Lebensdauer der im Einsatz befindlichen Geräte. Wegen der mittlerweile hohen Installationszahlen und der zunehmenden Nutzung nimmt tendenziell der Bedarf zum Austausch der Lampen wie auch der Geräte zu. Nach vorsichtigen Schätzungen müssen ab ca. 2015 jedes Jahr ca. 40 bis 50 Geräte getauscht werden.

Die übrige Medientechnik (dazu zählen auch Audioequipment, Dokumentenkameras, Smartboards, etc.) ist in der Universität Würzburg im Vergleich zu den Vorjahren ebenfalls weiter stark angestiegen, was auch auf das seit 2007 laufende Projekt zur Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen aus Studienbeiträgen (siehe Kapitel 11.14) zurückzuführen ist.

Die abgefragten Lampenlaufzeiten der Beamer bestätigen, dass die tägliche Nutzung der Geräte weiter ansteigt. Auch Bereiche, welche bislang noch der Kreidetafel oder dem Overhead-Projektor den Vorzug gaben, setzen zunehmend Medientechnik ein.

Eine zentrale Überwachung der Beamer-Laufzeiten über das Hochschulnetz ist daher unentbehrlich, um bei Defekten und Wartungseinsätzen schnell reagieren zu können. Trotzdem ist zusätzlich eine enge Zusammenarbeit mit den zuständigen Mitarbeitern in den Einrichtungen notwendig – auch, um durch deren Feedback rechtzeitig Ersatzbeschaffungen für veraltete Geräte planen zu können.

Die an sich erfreuliche Entwicklung in der Nutzung ist mit einem weiteren Anstieg des Betreuungsaufwands für die Geräte verbunden. Lediglich die mobil genutzten Beamer müssen von den Käufern dezentral

gewartet werden, weil hier eine Überwachung nicht möglich ist. Garantiefälle werden dann vom Rechenzentrum abgewickelt, wenn die Beschaffung zentral erfolgte und die Geräte fest installiert sind.

Weiter zunehmend sind auch die Reparaturvorgänge vor Ort, wo es je nach Installation der Geräte (z. B. an der Hörsaaldecke) und den gerade in den Semestern fast voll belegten Räumen dazu kommen kann, dass für das Austauschen einer einzigen Beamerlampe ein halber Arbeitstag einzuplanen ist. Grundsätzlich sind diese Einsätze auch sehr zeitkritisch, weil der Vorlesungsbetrieb kontinuierlich weiterlaufen muss.

8.3. Videokonferenzen

Für Videokonferenzen stand den Nutzern in der Universität insgesamt folgende Geräteausstattung zur Verfügung:

- 1 Raumsystem Polycom HDX 8000
- 1 Raumsystem Polycom VSX 7000
- 1 Raumsystem Tandberg 990 MXP
- 12 Software-Clients Polycom PVX 8

Je nach Größe des Teilnehmerkreises kann eine Konferenz über ein Einplatzsystem direkt am Arbeitsplatzrechner oder aber über Raumlösungen, wie sie im Multimedia-Pool des Rechenzentrums möglich sind, durchgeführt werden.

Mit diesen Ausstattungsvarianten fanden im Berichtszeitraum insgesamt 24 Konferenzen mit neu einzuweisenden Nutzern statt. Mittlerweile zeichnen sich bei einzelnen Kunden auch regelmäßige Termine ab, so dass die absolute Zahl der Konferenzen deutlich höher liegt. Für jede dieser Konferenzen muss der Raum vorreserviert, getestet und teilweise auch während der Sitzung betreut werden. Zusätzlich kann man eine hohe Anzahl an durchgeführten Videokonferenzen beobachten, die zwar nicht direkt betreut werden müssen, aber trotzdem eine gepflegte technische Plattform voraussetzen. Zudem gibt es in vielen Bereichen eigene Videokonferenzsysteme, die an dem Gatekeeper angemeldet sind.



Abbildung 8: Videokonferenz mit Teilnehmern aus Berlin, München, Cottbus und Dortmund

Wie in den Vorjahren wurden Videokonferenzen auch im Berichtszeitraum vielfach in der internationalen Kommunikation genutzt. So gab es u. a. Verbindungen nach CERN und in die USA sowie nach Irland oder Brasilien.

Im Gebäude des Rechenzentrums steht ein dedizierter Raum für eine eigene Videokonferenz zur Verfügung. Hier können die Nutzer schneller und effizienter betreut werden.

8.4. Vorlesungsübertragungen, -Streaming und -Aufzeichnungen

8.4.1. Übertragung

Angesichts der nach wie vor vorherrschenden Raumnot an der Universität und des doppelten Abiturjahrgangs sind Vorlesungsübertragungen ein probates Mittel, um zumindest für einen Übergangszeitraum Veranstaltungen für einen größeren Teilnehmerkreis in einen oder mehrere Hörsäle zu übertragen. Die Technik ist mittlerweile so ausgereift, dass Bild- und Tonsignale in sehr guter Qualität über fast beliebige Entfernungen gesendet werden können. Voraussetzung für eine solche Übertragung sind möglichst zwei Beamer im Zielhörsaal, um sowohl das Bild des Dozenten wie auch die Vortragsfolien gleichzeitig übertragen zu können.

Fest installiert ist ein solches System u. a. am Sanderring, wo zwischen den Hörsälen 166 (Brose-Hörsaal), 162 (Sparkassen-Hörsaal) und dem Audimax eine Verbindung besteht, sowie in den Neubauten am Wirtelsbacherplatz und im zentralen Hörsaal- und Seminargebäude Z6. Die Übertragung am Sanderring dient dem Vorlesungsbetrieb verschiedener Fakultäten ebenso wie den regelmäßigen Veranstaltungen der Kinder- bzw. Schüler-Uni.

In einigen Fällen verwenden Dozenten die Übertragung auch in der mobilen Variante, um einem größeren Kreis an Studierenden das Verfolgen der Veranstaltung zu ermöglichen (so z. B. im Biozentrum). Die mobile Lösung bietet bei rechtzeitiger Voranmeldung den Charme, eine einmalige Veranstaltung auch in Räume übertragen zu können, die zunächst noch keine Grundausstattung aufweisen. Für den Regelbetrieb eignet sich dieses Szenario aber nicht, da mit jedem Termin ein erheblicher Installationsaufwand verbunden ist.

8.4.2. Streaming

Der Streaming-Server dient der Wiedergabe von Video- und Audioinhalten, vorzugsweise von Vorlesungen und diversen Einzelveranstaltungen. Im Berichtszeitraum wurden 406.787 (Vorjahr 121.624) Zugriffe auf das System verzeichnet. Der auf gängigen Streamingverfahren basierende Server ist auf den zukünftig steigenden Bedarf an der Bereitstellung von Aufzeichnungen in einem weit verbreiteten Webformat vorbereitet. Ein Schwerpunkt der Aufnahmen war auch im vergangenen Jahr im Bereich der Kinder- und Schüler-Uni zu verzeichnen.

Ein weiteres Teilprojekt im Streaming-Umfeld war die Zusammenarbeit mit der BeeGroup um Prof. Dr. Jürgen Tautz. Auf den Projektseiten der Gruppe sind mehrere Live-Streams etabliert (siehe <http://www.hobos-online.de>).

8.4.3. Aufzeichnung

Die Aufzeichnung von Vorlesungen und deren Vorhalten auf einem Video-Server stellt eine sinnvolle Ergänzung zu vorhandenen Lernmethoden dar. Durch diesen Dienst können Vorlesungen, die nicht besucht werden konnten, nachverfolgt werden. Außerdem können die Aufzeichnungen eine wertvolle Hilfe zur Prüfungsvorbereitung darstellen. Es ist zu erwarten, dass zukünftig derartige Vorlesungsaufzeichnungen wegen der Vervielfachung bzw. Überschneidung von Veranstaltungen und Prüfungen in den Bachelor- und Master-Studiengängen an Bedeutung gewinnen werden.

So wurden bislang auch schon mehrere reguläre Vorlesungsreihen in den Wirtschaftswissenschaften, Psychologie und Philosophie sowie diverse Einzelveranstaltungen aufgezeichnet. Es besteht eine Anbindung an die E-Learning-Plattform WueCampus, über die die Aufzeichnungen dann einige Tage später abrufbar sind.

Dediziertes Personal ist für diesen Dienst nicht vorhanden. Um das Know-how für die Hochschule jedoch zu erhalten, wird versucht, dieses Verfahren weiter im Rahmen der zeitlichen und personellen Möglichkeiten auf dem aktuellen Stand anzubieten. Trotz dieser Bemühungen ist ein Regelbetrieb nicht ableitbar, denn nach allen Erfahrungen anderer Hochschulen ist für diese zeitkritische Dienstleistung ein dauerhafter Personaleinsatz notwendig.

Im Sommersemester 2012 wie auch im Wintersemester 2012/13 wurden 11 Vorlesungen pro Woche aufgezeichnet. Insgesamt wurden somit ca. 370 Veranstaltungen aufgenommen und zur Verfügung gestellt.

8.5. Multimedia-Pool im Rechenzentrum

In den Räumen 2U13 und 2U14 im Rechenzentrum stehen 15 Rechnersysteme u. a. für folgende Arbeiten zur Verfügung:

- Abhalten von Videokonferenzen
- Nutzung diverser Video- und Audioanwendungen
- Videoschnitt und Nachbearbeitung (mit diversen Zuspielmöglichkeiten)
- Scannen von Dias und Bilder in diversen Formaten
- Nutzung diverser Graphikanwendungen
- Brennen unterschiedlicher Medien bis hin zu Blu-Ray-Discs

Zudem können analoge und digitale Filme in die Rechner eingelesen, bearbeitet und in diversen Formaten neu ausgegeben werden. Dazu steht neben der Einsteigersoftware Pinnacle Studio die professionelle Anwendung Adobe Premiere zur Verfügung.

Ein spezieller Scanner ist für große Fotosammlungen konzipiert. Dieser kann Vorder- und Rückseite (z. B. bei Notizen, Datums- und Ortsangaben) eines Fotos in einem Arbeitsgang scannen und ist auf hohen Durchsatz bei gleichzeitig hoher Auflösung ausgelegt.

Im Raum 2U13 werden auch Videoschnitt- und weitere Multimediakurse gehalten. Auch für interne Weiterbildungen wird die Ausstattung genutzt.

8.6. E-Learning-Plattform

Der durch Studienbeiträge finanzierte Aufbau und Betrieb einer E-Learning-Plattform wird in Kapitel 11.15 beschrieben.

8.7. Videoüberwachung

Sensible Bereiche in der Universität wie Computer-Pools, die Handschriftenabteilung der Universitätsbibliothek oder manche in die Hochschule integrierte Museen benötigen eine durchgehende Videoüberwachung. Aus diesem Grund – und weil die Maschinenräume des Rechenzentrums ohnehin überwacht

werden müssen – wurde vor einiger Zeit das Videoüberwachungssystem des Rechenzentrums auch für andere Bereiche der Hochschule geöffnet.

Wird ein Bedarf für einen Raum gemeldet, kann nach Installation einer oder mehrerer Kameras bei den jeweiligen Verantwortlichen vor Ort ein Überwachungs-Client auf einem Arbeitsplatzrechner installiert werden, so dass im Ernstfall eine schnelle Reaktion auf sensible Vorfälle möglich ist.

Im Berichtsjahr 2012 waren 47 Kameras hauptsächlich in Rechnerräumen, dem Handschriftensaal der Bibliothek und dem Adolf-Würth-Zentrum am Röntgenring installiert. Die Multimediagruppe unterstützt bei der Installation der Kameras, der Handhabung der Software und sorgt für die Wartung des Aufzeichnungsservers. Sämtliche Maßnahmen werden mit dem Datenschutzbeauftragten abgestimmt.

8.8. Verleih von Multimedia-Equipment

Aus dem Bestand des Rechenzentrums und des Zentrums für Mediendidaktik wurden schon vor dem Projektstart 2008 vereinzelt Geräte an Mitarbeiter der Hochschule für Veranstaltungen oder Projekte verliehen. Eine Einweisung in die Nutzung des Equipments geht dem Leihvorgang normalerweise voraus. Da die Anfragen immer mehr zugenommen haben, wurde im Jahre 2008 ein offizieller Verleihservice in Betrieb genommen.

Im Berichtszeitraum wurden weitere Geräte angeschafft, die über eine Online-Reservierungsplattform (<https://ausleihe.rz.uni-wuerzburg.de/>) allen Mitgliedern der Hochschule zu dienstlichen Zwecken zur Verfügung stehen.

91 (Vorjahr 64) Geräte aus 10 (7) verschiedenen Kategorien können ausgeliehen werden. Darüber hinaus wurden erstmals Abstimmungssysteme („Clicker“) in den Verleih aufgenommen. Dadurch konnte 2012 ein massiver Anstieg der Verleihvorgänge registriert werden. Im Vergleich zum Vorjahr (801) wurden im Berichtszeitraum 2112 Reservierungen vorgenommen.



Abbildung 9: Im Geräteverleih des Rechenzentrums

8.9. WWW-Auftritt der Universität und Corporate Identity

Das Rechenzentrum betreibt auf Basis des Content-Management-Systems (CMS) TYPO3, das eine vom Client unabhängige und konsistente Pflege der WWW-Inhalte bei gleichzeitiger strikter Trennung von Inhalt und Layout ermöglicht, den zentralen WWW-Server der Universität.

Die Aktivitäten im Berichtsjahr 2012 sind in den Kapiteln 11.9 und 11.10 dargestellt.

8.10. Veranstaltungsmanagement

Praktisch bei jeder größeren Veranstaltung in Räumen der Universität wird mittlerweile Medientechnik eingesetzt. Dies kann der einfache Einsatz eines vorhandenen Beamers sein oder aber die vollumfängliche Nutzung von Audio-, Video- und Steuerungstechnik (inklusive Hörsaalübertragung und Aufzeichnung der Vorträge).

Die Veranstaltungen finden in zunehmendem Maß meistens am Abend und/oder am Wochenende statt.

Häufig wird zusätzliche Technik benötigt, die nicht immer bzw. erst nach vorheriger Absprache von den Multimedia-Diensten installiert werden kann. Dabei wird auch auf den Bestand des Geräteverleihs zurückgegriffen.



Abbildung 10: Regieraum des Gebäudes Z6

Im Allgemeinen stehen die Mitarbeiter nur zur Einweisung in die bestehende Technik zur Verfügung. Speziell eine Betreuung / Regieführung am Wochenende oder am Abend ist aus personellen Gründen nicht möglich.

Unterstützt wurden u. a. der Diözesantag im Januar, der „Campus erleben“-Tag und der Kabarett-Abend am 30.06., die Geburtstagsfeier des Präsidenten im Oktober in der Neubaukirche, die Aufführung von Urban Priol und der Infotag „Study and Stay“ am 30.10. sowie zahlreiche weitere Tagungen bzw. Arbeitskreise teils auch externer Veranstalter.

8.11. Neue Entwicklungen in der Medientechnik

In den letzten zwei bis drei Jahren haben neue Entwicklungen dafür gesorgt, dass sowohl bei der Planung von Seminarräumen und Hörsälen als auch bei der Ersatzbeschaffung für abgenutzte Geräte umgedacht werden muss.

So werden vormals häufig genutzte Overheadprojektoren nicht nur durch den Beamer-Einsatz sondern auch durch neue Dokumentenkameras nach und nach ersetzt. Diese auch als Visualizer bekannten Geräte übertragen durch eine qualitativ hochwertige Kamera den Bildausschnitt auf die im Saal vorhandenen Beamer. Dadurch können nicht nur Schriften und Folien, sondern auch dreidimensionale Objekte sehr gut und für den ganzen Saal sichtbar dargestellt werden.

Ein weiteres Gerät, das sich in immer mehr Hörsälen findet, ist das interaktive Whiteboard. Mittels einer Software kann man an dem Board komplexe Sachverhalte nach und nach erarbeiten und darüber hinaus auch interaktiv mit den Teilnehmern einer Veranstaltung arbeiten und die erstellten Inhalte an diese verteilen.

Diese Tafeln befinden sich (Stand Ende Dezember 2012) mit steigender Tendenz in ca. 30 Räumen der Hochschule. Besonders die zunehmende Nutzung innerhalb der Schulen in Deutschland macht eine Auseinandersetzung mit diesem Thema notwendig (Stichwort Lehrerbildung).

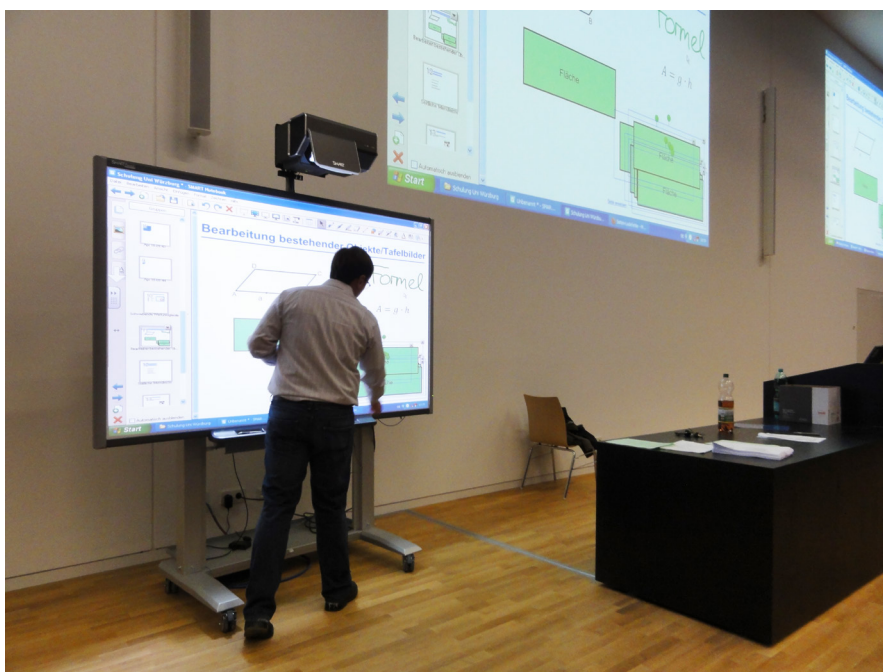


Abbildung 11: Smartboard-Nutzung im Gebäude Z6

Wegen der steigenden Installationszahlen bietet das Rechenzentrum einmal im Quartal eine Schulung mit der zugehörigen Software an. Aktuell sind in den Hörsälen des Z6, in sechs Räumen im Z7, in den Hörsälen am Wittelsbacherplatz und einigen weiteren Seminarräumen interaktive Whiteboards installiert.

9. Beratung, Information und Ausbildung

9.1. Beratung und Hotline

Die Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität nutzen etwa 23.000 Endgeräte im Hochschulnetz und besitzen insgesamt über 38.700 Benutzer-Accounts. Weiterhin existiert eine große Anzahl privater Rechner, welche die Zugänge über das Außennetz (VPN) und das Funknetz (WLAN) verwenden. IT gehört also zum Tagesablauf jedes Uni-Angehörigen und folglich ist die Abhängigkeit jedes Einzelnen vom Funktionieren der IT-Umgebung enorm. Daher hat das Rechenzentrum bereits im Jahre 2002 die **RZ-Hotline** als Anlaufstelle eingerichtet, die Fragen und Probleme vielfältigster Art zur IT im Bereich Forschung und Lehre entgegen nimmt und bearbeitet.

Um die gestiegene Nachfrage speziell der Studierenden nach Beratung abdecken zu können, wurde ein aus Studienbeiträgen finanziertes Projekt zum Ausbau der Beratung etabliert (siehe Kapitel 11.19). Dies führte ab Wintersemester 2008/9 zu einer Verstärkung des Beratungsteams und einer Ausweitung der Öffnungszeiten um acht Wochenstunden.

Die RZ-Hotline ist räumlich und organisatorisch in die Beratung des Rechenzentrums eingebettet. Sie ist erreichbar über Telefon, Fax und E-Mail von Montag bis Donnerstag jeweils in der Zeit von 9 – 18 Uhr, am Freitag von 9 – 15 Uhr.

Telefon 0931 / 31-85050
Fax 0931 / 31-87013 bzw.
E-Mail hotline@rz.uni-wuerzburg.de

Die Hotline dient als erste Anlaufstelle für alle möglichen IT-bezogenen Fragen und Problemmeldungen. Dies beinhaltet beispielsweise Kursanmeldungen und Probleme mit Benutzer-Accounts, Anfragen aus den Computer-Pools ebenso wie die besonders zahlreichen Fragen zu E-Mail, WLAN, VPN, mobilen Endgeräten oder zu Software und Druckern im Netz. Stark zugenommen haben insbesondere Anfragen der Studierenden zu den netzgestützten Informations- und Selbstbedienungsfunktionen der Universität im Bereich Lehre und Studium sowie zu studienfachspezifischer Software.

Mindestens 80 % der an die Hotline herangetragenen Fragen und Problemmeldungen können durch das Personal der Beratung, das zu einem Teil aus meist langjährig tätigen studentischen Hilfskräften besteht, sofort oder durch Rückruf erledigt werden (First Level Support). Für die Bearbeitung und Lösung der restlichen Fälle, die sich als zu komplex oder zu zeitintensiv erweisen, werden mit speziellen Aufgaben betraute Mitarbeiter benötigt (Second Level Support). Die Themen dieser Spezialberatung decken das komplette Dienstleistungsspektrum ab.

Zur Koordination der Anfragen an das Rechenzentrum wird das Open-Source-Helpdesksystem OTRS eingesetzt. Die bereits durchgeführten Lösungsschritte werden im System dokumentiert, so dass es bei Personalwechseln in der Beratung einfacher ist, sich über den Problemstatus zu informieren. Dies trägt somit zu einer insgesamt besseren und schnelleren Problemlösung bei.

Die RZ-Hotline stellt für den Ratsuchenden nun die einzige Anlaufstelle (Single Point of Contact) dar, die er unabhängig von der Art seines Problems kontaktieren kann. Sie ist während der vereinbarten Öffnungszeiten immer erreichbar und somit unabhängig von der Anwesenheit spezieller Mitarbeiter. Ist das Problem nicht sofort zu lösen, so wird nicht der Benutzer selbst, sondern sein Problem weitergeleitet, um den besten Bearbeiter zu finden.

Die Bearbeitungskette ist stets nachvollziehbar, durch die strukturierte Erfassung können gemeldete Probleme auch nicht in Vergessenheit geraten. Durch diesen optimierten Prozess können die Mitarbeiter des Rechenzentrums konzentrierter und somit schneller und besser an den Problemlösungen arbeiten.

Neben der über Mail und Telefon erreichbaren Hotline kann von den Ratsuchenden, die persönlich erscheinen, auch die **Beratungstheke** genutzt werden. Zusätzlich zu den üblichen Anliegen können hier z. B. Probleme bei der Softwareinstallation, des Netzzugangs mit VPN oder der Konfiguration von PCs, Laptops und mobilen Endgeräten beim Anschluss an das Funknetz (WLAN) behoben werden sowie Hilfe bei der Erstellung und Gestaltung großformatiger Poster in Anspruch genommen werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Beratungsstelle ist die Verwaltung der Benutzerberechtigungen für Mitarbeiter und Studierende.

Die Benutzerkennungen der **Beschäftigten** werden automatisch mit der Einstellung vergeben. Die dafür benötigten Daten werden aus den Verwaltungssystemen an das Rechenzentrum übermittelt. Die Accounts sind bis zum Vertragsende gültig.

Die Benutzerkennungen der **sonstigen Mitarbeiter und Gäste** der Universität müssen beantragt werden und gelten jeweils für ein Jahr. Sie werden automatisch per Mail vom bevorstehenden Auslaufen unterrichtet und können mit Zustimmung des Leiters der jeweiligen Einrichtung für maximal ein Jahr verlängert werden.

Ende 2012 existierten 10.729 Accounts für Beschäftigte, Mitarbeiter und Gäste.

Für die **Studierenden** der Universität Würzburg werden Benutzerkennung, Initialpasswort und E-Mail-Adresse bereits bei der Einschreibung automatisch vergeben. Durch die Verwendung von Studienbeiträgen sind die Accounts kostenlos. Nach Anerkennung der Benutzerordnung wird die Kennung vom Rechenzentrum aktiviert und bleibt während des gesamten Studiums gültig. Sie eröffnet den Studierenden den Zugang zu allen IT-Ressourcen der Universität. Insbesondere ermöglicht sie in den Rechnerpools den Zugang zu den PC-Arbeitsplätzen incl. Peripherie unter Windows und Linux sowie die Nutzung von Anwendungen. Heimische PCs können über VPN mit dem Hochschulnetz (siehe Kapitel 7.3.6), Laptops innerhalb der Universität mit dem WLAN des Rechenzentrums (siehe Kapitel 7.1.3) angeschlossen werden.

Nicht zuletzt setzen die Selbstbedienungsfunktionen der Universität im Bereich Lehre und Studium eine Benutzerkennung voraus.

Ende 2012 verfügten 28.034 Studierende über eine aktivierte Benutzerkennung.

Die für die Benutzerverwaltung des Rechenzentrums benötigten Daten werden seit Mitte 2008 aus dem hochschulweiten zentralen Verzeichnisdienst übernommen (siehe Kapitel 11.6).

Zum Begleichen von Gebühren, z. B. für Ausdrucke, IT-Handbücher oder kostenpflichtiger Software aus dem Download-Portal, kann das „RZ-Geldkonto“ genutzt werden, welches über das Lastschriftverfahren aufgewertet werden kann.

9.2. Information

Um den Bekanntheitsgrad der Dienstleistungen des Rechenzentrums in den Einrichtungen und unter den Studierenden zu erhöhen, dokumentiert und präsentiert das Rechenzentrum sein fortlaufend aktualisiertes Portfolio über verschiedene Medien.

Als Hauptmedium der Informationsbereitstellung wird der Webauftritt des Rechenzentrums (www.rz.uni-wuerzburg.de) genutzt. Zu allen Dienstleistungen und Aktivitäten des Rechenzentrums können zahlreiche Seiten abgerufen werden, die auch dazu beitragen sollen, Fragen und Probleme (FAQ) bereits im Vorfeld zu beantworten. Insbesondere befinden sich die aktuellsten Meldungen in Kurzform auf der Startseite der Homepage.

Betriebsmeldungen gibt das Rechenzentrum auch über den Kurznachrichtendienst Twitter bekannt. Unter dem Namen **uniwue_rz** (http://twitter.com/uniwue_rz) gibt es regelmäßig aktuelle Meldungen aus dem Rechenzentrum. Insbesondere wird damit ein von der eigenen IT unabhängiger Kanal genutzt, um die Nutzer bei einem Ausfall der eigenen Homepage noch erreichen zu können.

Wichtige aktuelle Mitteilungen werden gebündelt über den elektronischen Newsletter

(http://www.rz.uni-wuerzburg.de/aktuelles/rz_newsletter/)

herausgegeben. Im zwei- bis dreimonatigen Rhythmus, bei Bedarf auch häufiger, werden die Kurznachrichten über aktuelle Entwicklungen und Neuerungen im Rechenzentrum mit Hinweisen auf detaillierte Darstellungen auf den Seiten des Rechenzentrums per Mail verschickt. In die entsprechende Mailingliste („rz-info“) sind weitgehend alle Mitarbeiter und Studierenden eingetragen.

Weitere themenbezogene Mailinglisten wenden sich an spezielle Nutzergruppen wie z. B. Netz- oder Systemverantwortliche.

Berichte über wichtige Neuerungen im Rechenzentrum werden auch vom wöchentlichen Mitteilungsblatt einBLICK (<http://www.presse.uni-wuerzburg.de/einblick/>) der Stabsstelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Universität übernommen.

Der Jahresbericht (<http://www.rz.uni-wuerzburg.de/wir/publikationen/>) des Rechenzentrums dokumentiert die Ausstattung an Personal, Räumen, Rechnern und Netzen und gibt einen Überblick über die Projekte und Aktivitäten des Rechenzentrums im abgelaufenen Berichtsjahr.

In der ersten Woche eines jeden Semesters wird täglich eine Einführungsveranstaltung speziell für Erstsemester angeboten. Diese soll den Studierenden einen Überblick über die Dienstleistungen und die Ausstattung des Rechenzentrums vermitteln sowie die Nutzer mit den Örtlichkeiten und Formalitäten wie Benutzererkennung und Zugangskontrolle vertraut machen. Auf Wunsch schließt sich eine Führung durch das Rechenzentrum an.

Das Rechenzentrum nimmt auch am „Girls‘ Day“ und an der von der Studierendenvertretung organisierten Erstsemester-Infomesse teil.

9.3. Ausbildung

Zu den klassischen Aufgaben und Dienstleistungen eines Rechenzentrums gehört die Ausbildung der IT-Nutzer. Da PC, Anwendungen und Internetnutzung zu den selbstverständlichen Arbeitsmitteln in Lehre und Forschung gehören, ist der Bedarf an einer gründlichen IT-Basisausbildung trotz der heutzutage schon vorhandenen Grundkenntnisse entsprechend groß.

Durch die Verwendung von Studienbeiträgen konnte das Schulungsangebot ab Sommersemester 2007 ganz erheblich ausgeweitet und eine stärkere Abdeckung der Nachfrage nach IT-Kursen erzielt werden (siehe Kapitel 11.18).

Die Schulungen werden in Form von Block- oder Kompaktkursen im Umfang von ein bis vier Halbtagen abgehalten. Bis zu drei Kurse können dabei täglich in den Zeitfenstern 9 – 12 und 13 – 16 sowie seltener am späten Nachmittag stattfinden. Semesterbegleitende Veranstaltungen werden nicht angeboten.

An den Kursen können alle Mitarbeiter und Studierenden der Universität Würzburg teilnehmen. Ab Wintersemester 2006/07 wurden auf Beschluss der Senatskommission Kursgebühren für Mitarbeiter eingeführt. Die Teilnahme für die Studierenden ist aufgrund der Verwendung von Studienbeiträgen kostenlos. Die Kursanmeldung erfolgt online mit einer Selbstbedienungsanwendung, dem so genannten Kurs-Shop:

http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/kurse/kurs_shop/

Die Kurse finden bevorzugt im klimatisierten und verdunkelbaren Seminarraum des Rechenzentrums statt. Der Schulungsraum wurde 2006 grundlegend modernisiert und weist nun 30 Arbeitsplätze auf, die im August 2011 ausgetauscht werden konnten. Im Berichtsjahr wurde er mit einem SmartBoard ausgerüstet.

Ein zweiter Schulungsraum ist mit speziellem Multimedia-Equipment ausgestattet und bietet 10 Teilnehmern Platz (siehe Kapitel 8.5). Er wurde 2009 umfangreich erneuert.

Ende 2008 wurde ein PC-Raum mit 23 Arbeitsplätzen zu einem dritten Kursraum umgebaut, um dem zusätzlichen Bedarf zu genügen. Außerhalb von Kurszeiten ist der Raum für die Studierenden als PC-Pool frei zugänglich.

Durch das Studienbeitragsprojekt konnten drei Dozenten befristet in Teilzeit eingestellt werden, die das Kerngerüst des Kurswesens bilden. Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität, der Fachhochschule oder externe Dozenten mit entsprechenden Fachkenntnissen konnten zudem gewonnen werden. Deren Dotierung richtet sich dabei nicht nach Marktpreisen sondern an der an der Universität üblichen Vergütung. Bei allen Kursen sichert eine regelmäßige Befragung der Teilnehmer die Qualität der Schulungen.

Die Kursinhalte sind Teil der IT-Basisausbildung der Nutzer und lassen sich einordnen in die Themenkreise

- Office-Software,
- Internet, Content Management, E-Mail,
- Betriebssysteme,
- Multimedia und
- statistische und grafische Anwendungssoftware.

Umfassende Programmierkurse oder Schulungen zu studienfachspezifischen Themen werden nicht abgehalten.

Ergänzend zu den allgemeinen Kursen werden spezielle Schulungen für IT-Verantwortliche, IT-Sicherheitsbeauftragte, Netzverantwortliche, Web-Redakteure und Systemadministratoren in Form von Workshops, Arbeitskreisen und Infoveranstaltungen durchgeführt.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 223 Kurse mit einer Gesamtdauer von 1.456 Zeitstunden für 2.978 Teilnehmer abgehalten. Folgende Kurse wurden meist mehrfach angeboten:

Einführung in die Dienstleistungen des Rechenzentrums mit Führung	Hubert-Zilker
PC-Basiswissen	Wermke, Kupffer
Basiswissen Microsoft Office 2010	Wermke, Kupffer
Wissenschaftliche Arbeiten erstellen mit Microsoft Word	Wermke
Briefe nach DIN und Seriendruck mit Microsoft Word	Wermke
Wissenschaftliche Arbeiten erstellen mit LibreOffice Writer	Wermke
Wissenschaftliche Arbeiten mit LaTeX verfassen	Hofmann, Faisal
Tabellenkalkulation mit Microsoft Excel, Grundlagen	Kupffer

Tabellenkalkulation mit Microsoft Excel, Aufbau	Wermke
Tabellenkalkulation mit Microsoft Excel, Diagramme	Wermke
Tabellenkalkulation mit LibreOffice Calc, Grundlagen	Wermke
VBA-Programmierung mit Microsoft Excel, Grundlagen	Wermke
Präsentationen visualisieren mit Microsoft PowerPoint	Kupffer
Datenbankverwaltung mit Microsoft Access, Grundlagen	Kupffer
Datenbankverwaltung mit Microsoft Access, Aufbau	Kupffer
Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows	Hain
Statistische Datenanalyse mit Statistica	Lurz, Gutjahr-Lengsfeld
Statistische Datenanalyse mit R	Hain
Projektmanagement mit Microsoft Project, Grundlagen	Juric
Datenanalyse und Grafik mit Origin	Rosenberger, Fa. Additive
PDF-Dokumente publizieren mit Adobe Acrobat	Kupffer
Bildbearbeitung mit Adobe Photoshop, Grundlagen	Kupffer
Bildbearbeitung mit Adobe Photoshop, Aufbau	Kupffer
Bildbearbeitung mit GIMP, erste Einblicke	Kupffer
Vektorgrafiken erstellen mit Adobe Illustrator. Einführung	Seimert
Layoutgestaltung mit Adobe InDesign	Seimert
Postergestaltung mit Adobe InDesign	Wenzl
Grundwissen zu digitalen Bildern	Kupffer
Computer Aided Design mit AutoCAD, Einführung	Kupffer
Grafikbearbeitung mit CorelDraw	Seimert
Bildbearbeitung mit Corel PhotoPaint	Seimert
Bildbearbeitung mit Corel PaintShop Pro	Seimert
3D-Modellierung mit Blender, Einführung	Hegel
Visualisierung mit Microsoft Visio	Seimert

Mailsystem Microsoft Outlook	Kupffer
Mailsystem GroupWise, Grundfunktionen	Perlowski
Mailsystem GroupWise für Arbeitsgruppen	Perlowski
Web 2.0 – Technologie und Trends	Hemberger
Facebook professionell nutzen	Papay
Webseitenerstellung mit Adobe Dreamweaver, Grundlagen	Kupffer
Webseitenerstellung mit HTML	Hemberger
Webdesign mit CSS	Hemberger
Programmieren mit Javascript	Hemberger
Programmieren mit PHP, Grundlagen	Hemberger
iOS App-Entwicklung für iPhone und iPad	Gasparyan
Einführung in die grundlegenden Konzepte und die Bedienung von TYPO3	Müller
Aufbauschulung für TYPO3-Redakteure	Müller
Ein USB-Stick als portables, virtuelles Büro	Förster
Effektives Arbeiten mit Microsoft OneNote	Förster
Arbeiten mit Windows Live	Förster
Windows 7 für Umsteiger, Grundlagen und Tipps	Förster
Linux, Grundlagen und Tipps	Hager
Einführung in Mac OS X	Papay
E-Learning: erste Schritte in WueCampus (Moodle) für Dozenten	Maidl, Betzel
E-Learning: WueCampus (Moodle) für Fortgeschrittene	Maidl, Betzel
E-Learning: Kompaktkurs WueCampus2/Moodle	Betzel
Interaktive Whiteboards	Schröder, Kurz
Einführung in WueTeams – Team Kollaboration der nächsten Generation	Warren
Videoschnitt mit Pinnacle Studio	M. Tscherner

Tabelle 12: Kursangebot des Rechenzentrums

Die folgenden Veranstaltungen und Firmenpräsentationen fanden im Rechenzentrum statt bzw. wurden vom Rechenzentrum organisiert:

26.04.2012	Girls' Day	Rechenzentrum
12.06.2012	Workshop Origin	Fa. Additive
16.-18.09.2012	Jahrestagung der AMH (Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen e.V.)	Rechenzentrum
19.-20.09.2012	ZKI-Arbeitskreis E-Learning	Rechenzentrum
08.-09.10.2012	ZKI-Arbeitskreis Verzeichnisdienst	Rechenzentrum
21.11.2012	Start der Cisco Networking Academy	Rechenzentrum
27.11.2012	Workshop MAXQDA	Fa. VERBI
05.12.2012	Case Train: Erstellung von Trainingsfällen und Fragesammlungen	Lehrstuhl Informatik VI

Tabelle 13: Veranstaltungen des Rechenzentrums

9.4. Weitere Dienstleistungen

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Bereiches „Beratung, Information und Ausbildung“ wickeln weitere Dienstleistungen für die Einrichtungen, Mitarbeiter/innen bzw. Studierenden der Universität Würzburg ab.

9.4.1. Posterdruckdienst

Auf den Großformatdruckern des Rechenzentrums (siehe Kapitel 5.4) können farbige Druckausgaben auf verschiedenen Papieren bis zur Größe über DIN A0 erstellt werden. Diese können auch auf Kunststoffplatten aufgezogen oder in Folientaschen eingeschweißt werden.

Dazu ist der Druckauftrag per Mail als PDF-Datei mit den erforderlichen Angaben an das Rechenzentrum zu senden. Innerhalb von ein bis zwei Arbeitstagen erfolgt i.d.R. die Rückmeldung, dass der Druck fertig gestellt ist und abgeholt werden kann. Der Druckdienst steht nur den Einrichtungen und gegen Erstattung der Selbstkosten offen.

Im Berichtsjahr wurden 4.264 großformatige Farbposter ausgegeben.

Zur Erstellung bzw. Korrektur der Poster werden auch Kurse und in geringem Umfang auch Beratung angeboten.

9.4.2. Verkauf von Netzwerkkomponenten

Der Verkauf von Netzwerkkomponenten wie Miniswitche, verschiedene TP-Kabel, LWL-Patchkabel erfolgt seit 12.06.2012 über die Beratung. Die betreffende Einrichtung füllt einen Bestellschein aus und schickt diesen vorab an das Rechenzentrum. Dort stellt man den Auftrag zusammen und benachrichtigt den Be-

steller, dass die Sendung gegen Abgabe des unterschriebenen Bestellscheins abgeholt werden kann. Die Rechnungstellung erfolgt im Anschluss.

9.4.3. Verkauf von IT-Handbüchern

Aus dem Angebot der Leibniz Universität Hannover werden qualitativ gute und auf die Bedürfnisse der Hochschulen zugeschnittene IT-Handbücher zu einem attraktiven Selbstkostenpreis an Universitätsangehörige weitergegeben. Sie behandeln viele Themen der IT und können kursbegleitend oder zum Selbststudium benutzt werden. Als Teilnehmer entsprechender Kurse erhalten die Studierenden je ein Handbuch kostenlos.

Im Jahre 2012 wurden insgesamt 3.140 Exemplare weitergegeben.

Der Schriftenverkauf erfolgt seit 30.11.2012 ebenfalls an der Beratungstheke. Damit profitieren die Interessenten von den erweiterten Öffnungszeiten, während das Rechenzentrum seinem Ziel, eine einzige, garantiert besetzte Anlaufstelle für alle Anliegen zu bieten, einen Schritt näher gekommen ist.

10. Kooperationen und Gremien

10.1. Kooperationen der Rechenzentren untereinander und mit anderen Einrichtungen

In der folgenden Zusammenstellung sind die Kooperationen des Rechenzentrums der Universität Würzburg mit anderen Rechenzentren und Einrichtungen auf bayerischer und deutschlandweiter Ebene aufgeführt.

10.1.1. Bayerische Kooperationen

BRZL - Arbeitskreis der bayerischen Rechenzentrumsleiter.

Die Leiter der Bayerischen Hochschulrechenzentren kommunizieren über regelmäßige Videokonferenzen sowie bei Arbeits- und Klausurtagungen. Ziel des Arbeitskreises ist der Austausch von Informationen und Erfahrungen, die interne Abstimmung und das Erarbeiten von gemeinsamen Konzepten.

BRZL-AKs – zahlreiche bayerische Arbeitskreise auf operativer Ebene.

Arbeitskreise existieren z. B. zu den Themen Beschaffungen/Rahmenverträge, Netzdienste, Software, Identity Management, Web-Auftritt. Die Treffen erfolgen zumeist regelmäßig, einige AKs auch nach Bedarf und werden durch Videokonferenzen ergänzt. Zielsetzung ist der Erfahrungs- und Informationsaustausch sowie das Erzielen von Synergieeffekten. Beispiele sind:

- Gemeinsame Ausschreibungen und Rahmenverträge für Hardware (Server, PCs, Apple-Rechner, Monitore, Drucker, Notebooks, Beamer, Peripherie) mit den Universitäten Erlangen, Bamberg, Bayreuth, Passau, Augsburg, der Hochschule Nürnberg, Hochschule Coburg u. a.
- Gemeinsame Ausschreibungen für Rahmenverträge, Campusverträge für Software
- Abstimmung der Netzplanungen und IT-Sicherheitspolicies
- Abstimmung von Produktentwicklungen
- Abstimmung von gemeinsamen Schulungen und Themen-Workshops
- Abstimmung beim Abruf von Consultingleistungen

Die Langzeitarchivierung von Bibliotheks- aber auch Forschungs- und Wissenschaftsdaten wird aktuell mit den bayerischen Universitätsbibliotheken diskutiert.

10.1.2. Deutschlandweite Kooperationen

DFN-Verein – Der DFN-Verein betreibt das deutsche Wissenschaftsnetz, ein selbst organisiertes Kommunikationsnetz für Wissenschaft und Forschung in Deutschland und veranstaltet

- zwei Mitgliederversammlungen pro Jahr,
- zwei Betriebstagungen für technisch Verantwortliche,
- ein mehrtägiges DFN-Technologieforum für Entscheider,
- Vorträge und Arbeiten der Forschungsstelle Recht,
- Treffen von Nutzergruppen (Hochschulverwaltungen, e-Science) sowie
- Tagungen und Workshops zu Fragen der sicheren Kommunikation (DFN-CERT).

ZKI e.V. – Vernetzung der „Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung“ (ZKI) von Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Bei zwei Tagungen pro Jahr mit aktuellen Schwerpunktthemen wird das Ziel verfolgt, die Rechenzentren bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben durch Erfahrungsaustausch zu unterstützen und zu Kooperationen anzuregen.

ZKI-AKs – zahlreiche Arbeitskreise auf strategischer und operativer Ebene unter dem Dach des ZKI

Neben dem IT-Strategieforum befassen sich die AKs mit den Themen IT-Sicherheit, Netzdienste, Software, Verzeichnisdienste, E-Learning, Campus-Management. Die Treffen erfolgen zumeist regelmäßig, einige AKs auch nach Bedarf und werden durch Videokonferenzen ergänzt. Ziel ist der Erfahrungs- und Informationsaustausch sowie das Erarbeiten von Best Practice Lösungen und Konzepten wie z. B. nachfolgende Arbeitspapiere:

- Empfehlungen des ZKI zur Etablierung eines CIO-Funktionsträgers in Hochschulen
- Netzkonzepte und Netzentwicklungspläne
- IT-Sicherheit an Hochschulen mit Entwürfen von IT-Sicherheitsordnungen
- Best Practice Projekt zur Umsetzung eines IT-Sicherheitskonzeptes (Uni Würzburg und FU Berlin)
- IuK- (Informations- und Kommunikationstechnologische) Strukturkonzepte für Hochschulen

10.1.3. Spezielle Kooperationen des Rechenzentrums der Universität Würzburg

- Spam-Abwehr und Virencheck (siehe Kapitel 7.4.4) als Dienstleistung für die Universität Bamberg, Hochschule Würzburg-Schweinfurt, Hochschule Aschaffenburg sowie die Hochschule für Musik (HfM) Würzburg
- Benutzerverwaltung (siehe Kapitel 9.1) für Studierende und Mitarbeiter der Hochschule Würzburg-Schweinfurt, die Leistungen der Universität in Anspruch nehmen
- Benutzerverwaltung (siehe Kapitel 9.1) und E-Mail-Dienst (siehe Kapitel 7.4.4) als Dienstleistung für alle Mitarbeiter und Studierenden der HfM Würzburg, insbesondere GroupWise für die Mitarbeiter der Verwaltung der HfM
- Ausstrahlung des Funknetzes (WLAN, siehe Kapitel 7.1.3) der Hochschule Würzburg an den Access Points der Universität Würzburg
- Kooperation im Bereich VoIP (siehe Kapitel 7.5) mit der Hochschule Würzburg-Schweinfurt
- Hochschul-Downloadportal (StudiSoft, siehe Kapitel 11.11): Download von kostenloser und kostenpflichtiger Software für Studierende und Work-at-Home für Mitarbeiter, auch für die Universität Erlangen-Nürnberg, Hochschule Würzburg-Schweinfurt, Hochschule Coburg und die Universitätsklinik Würzburg
- WebShop (siehe Kapitel 11.11): Bestellung und Vertrieb von Hardware und Software auch für die HfM, Universitätsklinik Würzburg, Hochschule Würzburg-Schweinfurt sowie das Bayerische Zentrum für angewandte Energieforschung (ZAE)
- Lizenzserver: Abruf von Netzlizenzen für Esri ArcGis, SPSS und Microsoft (KMS) durch die Hochschule Würzburg-Schweinfurt sowie für Esri ArcGis durch die Universität Regensburg

Derzeit werden mit der Hochschule Würzburg-Schweinfurt und der HfM Würzburg Gespräche bzgl. weiterer Kooperationen geführt.

10.2. Mitarbeit in Arbeitskreisen und Gremien

Abkürzung	Vereinsname/AK-Bez.	Zweck	Vertreter
ZKI	Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Forschung und Lehre e.V.	Förderung der Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung und Unterstützung der Mitglieder bei der Erfüllung ihrer Aufgaben	Matthias Funken
BRZL	Arbeitskreis der Bayerischen Rechenzentrumsleiter	Erfahrungsaustausch und Koordination von gemeinsamen Vorhaben auf Landesebene	Matthias Funken
DFN-Verein	Verein zur Förderung eines deutschen Forschungsnetzes	Betrieb des deutschen Wissenschaftsnetzes im Auftrag seiner Mitglieder	Ständiger Vertreter der Universität Würzburg: Matthias Funken Beauftragter des RZ: Peter Tscherner
ZKI-AK: Netzdienste	Arbeitskreis „Netzdienste“ des ZKI e.V.		Peter Tscherner
BHN	Bayerisches Hochgeschwindigkeitsnetz	Abstimmung landesweiter Fragen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Datennetze der bayerischen Hochschulen	Peter Tscherner
AMH	Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen e.V.	Förderung von Wissenschaft und Forschung, Lehre und Studium sowie wissenschaftliche Weiterbildung durch die Unterstützung der Medienzentren an Hochschulen in Bezug auf die Entwicklung, Produktion und Organisation des Einsatzes von audiovisuellen Informations- und Kommunikationsmedien	Michael Tscherner Robert Schüler
DINI	Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e. V.	Regionale und überregionale Förderung und Verbesserung der Informations- und Kommunikationsdienstleistungen sowie der Entwicklung der Informations-Infrastrukturen an den Hochschulen und Fachgesellschaften	Matthias Funken Michael Tscherner
ZKI-AK: E-Learning	Arbeitskreis „Elektronisches Lernen in der Hochschule“ des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch und Initiieren eines Netzwerkes für die Thematik „Stand der Umsetzung von E-Learning an	Michael Tscherner Martin Schuhmann Susanne Schenk

		Hochschulen: vorhandene Systeme, Erfahrungen, Organisation und Ressourcen“	
ZKI-AK: Multimedia und Grafik	Arbeitskreis „Multimedia und Grafik“ des ZKI e.V.	Verfolgen neuer Technologien in Verbindung mit der dazu erforderlichen Hard- und Software auf dem Gebiet Multimedia und Grafik sowie Förderung deren Anwendungen in Lehre, Wissenschaft und Forschung	Michael Tscherner
ZKI-AK: VD	Arbeitskreis „Verzeichnisdienste“ des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch über die Einführung von Verzeichnisdiensten, Identity-Management und verwandten Aufgaben	Dr. Matthias Reichling Dr. Maria Warren Sylvia Wipfler
ZKI-AK: Software-Lizenzen	Arbeitskreis „Software-Lizenzen“ des ZKI e.V.	Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die deutschen Hochschulen	Martin Mildenerger (stv. Sprecher)
ZKI-AK: IT-Sicherheit	Arbeitskreis IT-Sicherheit des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch und Erarbeiten von Vorlagen und Empfehlungen im Bereich IT-Sicherheit	Markus Krieger
AK: Hardware Beschaffung	Arbeitskreis „Hardware und Beschaffung“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination der Beschaffung von Hardware an den bayerischen Hochschulen	Martin Mildenerger
AK: NetzPC	Arbeitskreis „Vernetzte Arbeitsplatzrechner“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination des Einsatzes von vernetzten Arbeitsplatzrechnern an den bayerischen Hochschulen	Martin Mildenerger Günter Fleischmann-Himmel
AK: IDM	Arbeitskreis „Identity Management“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination von Aktivitäten in den Bereichen Verzeichnisdienste, Meta-Directory, Identity-Management an den bayerischen Hochschulen	Dr. Matthias Reichling (Sprecher) Dr. Maria Warren Sylvia Wipfler
AK: By-Web	Arbeitskreis Bayerischer Webmaster	Informations- und Erfahrungsaustausch der Verantwortlichen für die Webauftritte und Webserver an den bayerischen Universitäten und Fachhochschulen	Michael Tscherner Sabine Müller

AK: VoIP	Arbeitskreis „Voice over IP“	Informations- und Erfahrungsaustausch der Verantwortlichen für Planung und Betrieb von VoIP-Anlagen an den bayerischen Universitäten und Fachhochschulen	Andreas Koch Helmut Celina
BSK	Bayerische Software Koordination	Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die bayerischen Hochschulen	Martin Mildenerger (Sprecher)

Tabelle 14: Arbeitskreise und Gremien

11. Projekte

11.1. Großgeräteantrag „Erneuerung und Ausbau der Datennetz-Infrastruktur“

Mit dem bundesweiten Netzinvestitions-Programm (NIP) wurde seit 1999 sukzessive eine Grundversorgung aller Gebäude der Universität Würzburg mit einer Datennetz-Infrastruktur auf Glasfaser-Basis erreicht.

Die früh getroffene Entscheidung für die leistungsfähige Glasfaser hat schon an einigen Stellen für Kosteneinsparungen gesorgt, in dem z. B. die Weiterführung von Zwischenschritten wie die Erneuerung von 4-Draht-TP-Verkabelung oder der Ausbau fehlender TP-Dosen gar nicht erst nötig wurde.

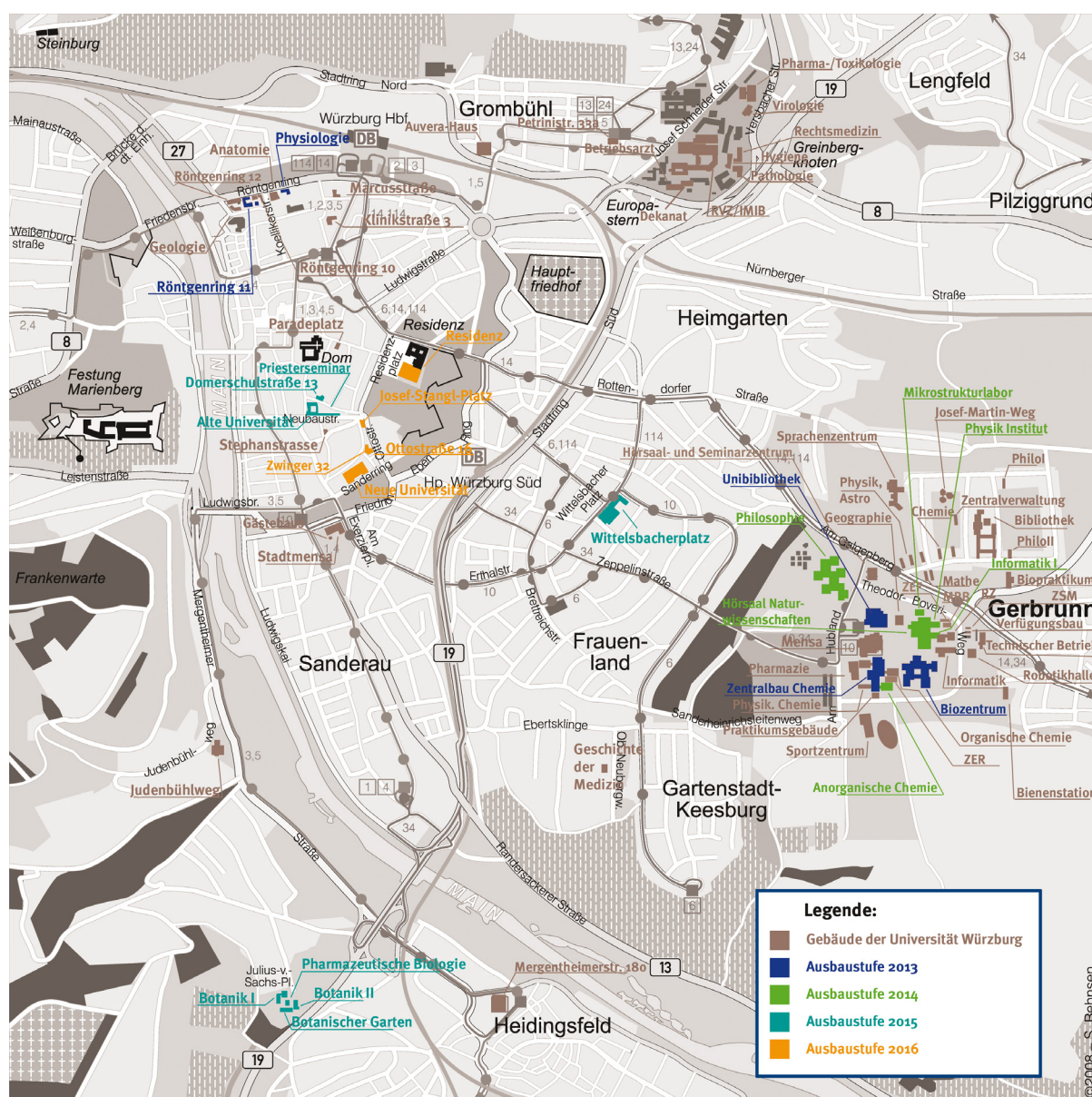


Abbildung 12: Ausbaustufen des Großgeräteantrags

Auf der anderen Seite sind in der Zwischenzeit einige aktive Datennetz-Komponenten in den Gebäuden in die Jahre gekommen und zeigen vereinzelt Alterserscheinungen. Auch die ursprünglich verwendete 100 Mbit-Technik ist inzwischen weitgehend überholt und muss ausgetauscht werden.

Zudem geraten im Bereich Datennetz-Security und Netzwerk-Überwachung die dort eingesetzten Firewall-Komponenten bzw. Server an Ihre Leistungsgrenze.

Um die immer wichtiger werdende Datennetz-Infrastruktur auf die heutigen und zukünftigen Anforderungen vorzubereiten, hat das Rechenzentrum in Zusammenarbeit mit der Universität am 26.10.2012 einen DFG-Großgeräte-Antrag gestellt, der größere Teile des aktiven Datennetzes auf neue Füße stellen soll.

Wegen der Größe des Projektes – beantragt sind rund 2,4 Mio. Euro – soll es auf 4 Jahre beginnend mit 2013 verteilt werden und dabei sukzessive die alten aktiven Datennetz-Komponenten ersetzen.

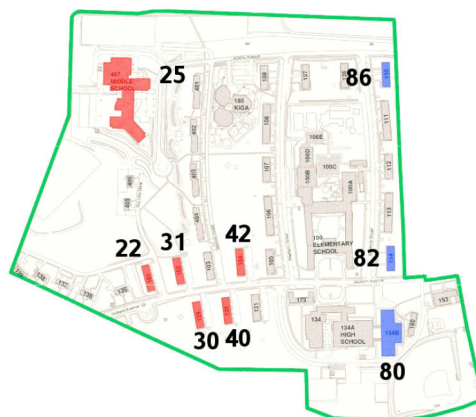
Das Projekt befindet sich derzeit bei der DFG in Begutachtung.

11.2. Umsetzung von Baumaßnahmen

11.2.1. Übergabe Bauabschnitt Phase 1 Hubland Nord

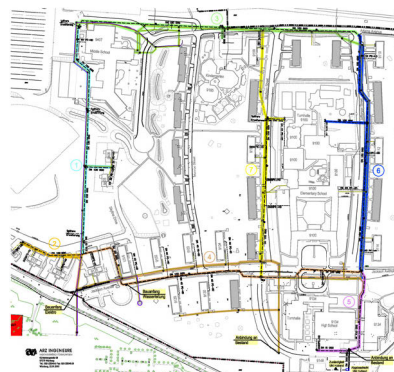
Im November 2012 fand die offizielle Übergabe der Phase-1-Gebäude am Gelände Hubland Nord statt. "Offizielle Übergabe" bedeutet, dass die Verantwortung für Gebäude und Installation vom Bauträger, hier das Staatliche Bauamt, auf den Bauherrn, hier die Universität, übertragen wird. Im Einzelnen handelte es sich um:

- Gebäude 22 Physik West
- Gebäude 25 (nur EG) Zentrum für Sprachen
- Gebäude 30 Mathematik West
- Gebäude 31 Physik Ost
- Gebäude 40 Mathematik Ost
- Gebäude 42 Chemie
- Gebäude 80 Biopraktikum
- Gebäude 82 Philosophie 2
- Gebäude 86 Philosophie 1



Die Erschließungsinstallation des Geländes ist auch Teil des Abschnitts Phase 1. Dazu zählen:

- die Installation der LWL-Stammkabel vom Campusverteiler im Gebäude 25 zu den Übergaberäumen der jeweiligen Gebäude
- die Installation der Kupfer-DA-Kabel vom Campusverteiler zu den Gebäuden und deren Abzweigung zwischen den Gebäuden
- die Anbindung des Campusverteilers über zwei Trassen an die beiden Maschinenräume im Rechenzentrum



11.2.2. Interimsgebäude im Bereich Hubland Nord

Im Januar 2012 bezog das Atelier für Klangforschung das Gebäude 03. Zuvor wurde mit Minimalmitteln das Gebäude vernetzt, das bedeutet, von der bestehenden Gebäudeanbindung im Keller wurden einige wenige LWL-Strecken ins Gebäude gelegt. Für die Anbindung ans Universitätsnetz wurde auf eine aktive Komponente im Gebäude verzichtet und die großen Streckenlängen genutzt, die über Glasfasern möglich sind. Die hausinternen LWL-Strecken wurden direkt auf die im Gelände verlegten Stammkabel gepatcht und die Strecken dadurch physisch bis zum Campusverteiler, dort zu einem dedizierten Switch verlängert. Durch die Vorbereitung der Gebäude während der Geländeerschließung 2011 und die Verwendung von Licht in Glasfasern als Übertragungstechnik konnte in relativ kurzer Zeit (4 Wochen) und ohne größere Investitionen Datennetz und Telefonie in alle Räume dieses kleinen Gebäudes (8 Zimmer auf 2 Stockwerken plus Keller) bereitgestellt werden.

Im April 2012 fand die Abnahme und Inbetriebnahme des Gebäudes 52 statt. Das Gebäude wurde, ähnlich dem Gebäude 54, nicht einem Bereich hauptsächlich zugeordnet, sondern war von vorne herein für die Unterbringung vieler verschiedener Einrichtungen gedacht.

Im August 2012 wurde ein Komplex aus Baucontainern am Gebäude 46 (LKG) in Betrieb genommen. Er wird der Kindertagesstätte der evangelischen Kirche als Ausweichmöglichkeit zur Verfügung gestellt, solange deren Räumlichkeiten im Stadtbereich renoviert werden.

11.2.3. Sanierung ehemaliges Pharmazie-Gebäude (C1) für die Organische Chemie

Das frühere Gebäude des Instituts für Pharmazie und Lebensmittelchemie (C1) auf dem Campus Hubland Süd wurde entkernt und komplett saniert. Der größte Teil des Gebäudes soll dabei für das Institut für Organische Chemie bereitgestellt werden, damit nach dem Umzug der Organischen Chemie das Gebäude C2 abgerissen und an gleicher Stelle ein Neubau für das Institut für Anorganische Chemie errichtet werden kann. Durch Bauverzögerungen wurden im Jahr 2012 die Flächen der Organischen Chemie im Gebäude C1 jedoch nicht mehr bezugsfertig, einzig ein Teil des 1. OG konnte als Laborfläche durch das Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie bezogen werden.

Die Datenvernetzung im Gebäude wurde 2012 weitgehend fertiggestellt (ausgenommen WLAN-Installation) aber aufgrund der geschilderten Verzögerungen nur zu einem kleinen Teil tatsächlich in Nutzung übernommen.

11.2.4. Wittelsbacherplatz, Theatertrakt 2. Bauabschnitt

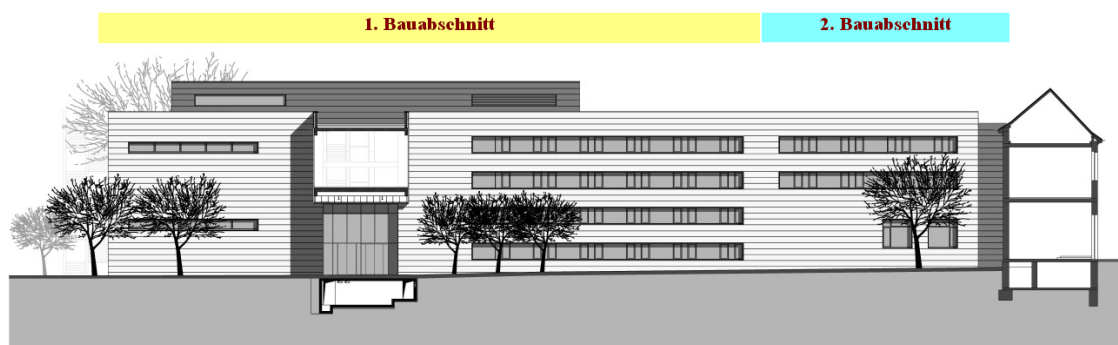


Abbildung 13: Nord-West-Ansicht der Fassade des neuen Theatertraktes am Wittelsbacherplatz

Nach Fertigstellung des 1. Bauabschnittes Theatertrakt im März 2011, der den Hörsaalbereich und Bibliotheksräume sowie eine Cafeteria beinhaltete, schloss sich nahtlos planerisch der 2. Bauabschnitt der großen Baumaßnahme an, der im Wesentlichen einige größere Seminar- und Übungsräume umfasst. Hierbei

wird auch wieder Datennetz und Multimedia-Technik zum Einsatz kommen, um die heutige Anforderung an moderner Lehre zu erfüllen.

Leider verzögert sich die geplante Bauzeit durch Insolvenzen einiger Baufirmen, so dass die eigentlich in 2012 gedachte Inbetriebnahme wohl erst in 2013 erfolgen wird.

11.2.5. Neuer Rechner-Pool der Juristen in der Alten Universität

Hinter der Teilbibliothek Jura im 1. Stock der Alten Universität existiert schon seit längerem ein Rechner-Pool, der nur mit einer fliegenden und damit fehler- und unfallträchtigen Verkabelung ausgestattet war. Im Zusammenhang mit der Erneuerung der Endgeräte wurde nun die Vernetzung durch TP-Dosen modernisiert. Im Zuge dessen wurde auch der Workgroup-Switch für den Pool erneuert.

11.2.6. Umbau der Mensa des Studentenwerks im Röntgenring 12

Das Studentenwerk Würzburg betreibt für Studierende und Mitarbeiter am Röntgenring 12 eine Mensa und eine Cafeteria, die nun im Rahmen einer Baumaßnahme erneuert werden soll.

Damit einhergehend wurde nun das Gebäude, welches bisher nur im Külpe-Hörsaal eine über das Nachbargebäude (Röntgenring 11) versorgte LWL-Dose hatte, mit einem eigenen EDV-Übergaberaum ausgestattet. Dieser wird zukünftig sowohl den Külpe-Hörsaal, wie auch die Kassen, VoIP-Telefone und die Gebäudeleittechnik (GLT) des Technischen Betriebs anbinden.

11.3. Wireless Local Area Network (WLAN)

Der steigenden Mobilität der Nutzer und der damit einhergehenden Forderung nach WLAN-Versorgung wird durch den Ausbau, Erneuerung und Weiterbetrieb des universitären WLAN-Netzes Rechnung getragen. So konnte auch im Berichtsjahr 2012 das Studienbeitragsprojekt WLAN fortgesetzt werden, welches flankierend zu baulichen und zentralen Maßnahmen die Situation insbesondere für Studierende verbessern sollte.

Dabei wurden zwei Schwerpunkte gesetzt:

- Erneuerung der instabilen Alt-Systeme in den vorwiegend studentisch genutzten Bereichen am Campus Hubland Süd durch Austausch von 66 älteren Access Points
- Weiterer Ausbau des WLAN-Netzes in den studentisch genutzten Bereichen (Foyers, Seminarräumen, z. B. Gebäude 25, 1. OG) der nicht über Baumaßnahmen finanzierten Gebäude (Interimsbereich) auf dem Campus Hubland Nord

Weiterhin gab es Bedarfsmeldungen in der Residenz, der Neuen Universität sowie der Hygiene und Mikrobiologie und in einem Hörsaal der Pharma- und Toxikologie.

Das komplette WLAN-Netz mit über 350 Access Points wird derzeit von einem Mitarbeiter aus dem Studienbeitragsprojekt geplant, ausgebaut und betrieben. Mit einer halben Stelle wird die zentrale WLAN-Infrastruktur (Controller, Server, Management) betreut.



Abbildung 14: Anstieg der WLAN-Nutzerzahlen (ohne alte Access Points)

11.4. Ausbau des Loadbalancers – Web Application Firewall (WAF)

Im November 2012 wurde auf den zentralen Loadbalancern des Rechenzentrums eine Web-Application-Firewall (WAF) eingerichtet. Ziel war es, generische Angriffe gegen die wichtigsten Webdienste des RZ abzuwehren.

In der aktuellen Ausbaustufe wird der allgemeine Webhost per Blacklisting gegen bekannte generische Angriffe geschützt.

Bei Zugriffen auf TYPO3 bzw. den Webmailer kommen *zusätzlich* Whitelists zum Einsatz, die nur bekannte Zugriffsmuster zulassen. Bei der Einrichtung hat sich gezeigt, dass die Formulierung geeigneter Whitelistparameter sehr von der Nutzung des jeweiligen Systems abhängt. Nach einer initialen Lernphase des Systems tauchen immer wieder einzelne legitime Zugriffe auf, die noch nicht von den bereits eingerichteten Mustern abgedeckt werden, so dass sich das Whitelisting für TYPO3 und den Webmailer noch im Aufbau befindet.

11.5. Virtualisierung – wie ging es weiter, wie geht es weiter?

Dieser Beitrag baut auf dem im Jahresbericht 2009 erschienenen Artikel "Virtualisierung und Blade-Server – das Rechenzentrum der nächsten Generation" auf und beschreibt die technologische Weiterentwicklung innerhalb von drei Jahren bis zum Berichtsjahr.

Erweiterungen bei der Hardware

Hinzugekommen sind zwei zusätzliche HP Blade Enclosure mit Virtual Connect Technologie (VC). "Virtual Connect" ist eine Virtualisierungslösung für Blade Systeme zur Optimierung der SAN und LAN Infrastrukturen. Waren im zuerst beschafften Blade Enclosure noch herkömmliche, auf Switching Technologie basierende Komponenten für LAN (Cisco) und SAN (Brocade) verbaut, so sind diese jetzt durch HP Virtual Connect Module ersetzt. Die Virtual Connect Module bieten eine virtualisierte Verbindung der Server zum LAN bzw. SAN, erweiterte Management Funktionalitäten, Hochverfügbarkeit und Wiederaufbau der Verbindungen nach einem Fehlerfall.

Die Blade-Enclosure sind zur Erhöhung der Ausfallsicherheit auf beide Maschinenräume des Rechenzentrums aufgeteilt. Ebenso wird bei der Bestückung darauf geachtet, dass Maschinen, die logisch ein Cluster bilden, symmetrisch auf die Enclosure und damit auf die Maschinenräume verteilt sind.

Beispiele für Cluster mit VC Technologie, verteilt auf die Maschinenräume:

- Cluster Management:
2 HP ProLiant BL490c G6, je 16 logische CPUs, 120 GB RAM

- Cluster Applikationsserver:
4 HP ProLiant BL490c G7, je 24 logische CPUs, 120 GB RAM
- Cluster Mail:
4 HP ProLiant BL490c G7, je 24 logische CPUs, 120 GB RAM
- Cluster WWW:
4 HP ProLiant BL460c Gen8, je 32 logische Prozessoren, 192 GB RAM

Insgesamt besteht die virtuelle Infrastruktur aus mittlerweile 26 Blade-Servern aufeinanderfolgender Hardware Generationen, verteilt auf mehrere VMware ESXi Cluster. Durch die Virtualisierung war es möglich, über die Jahre hinweg die wichtigsten und ressourcenhungrigsten Anwendungen dynamisch im laufenden Betrieb sukzessive auf immer leistungsfähigere Maschinen zu transferieren. Als Hypervisor kommt VMware ESXi 5.0 zum Einsatz. Auch das Upgrade von ESX 3.5 bis ESXi 5.0 erfolgte über mehrere Versionen praktisch unterbrechungsfrei. Die 26 ESXi Hosts und die etwa 240 darauf laufenden virtuellen Maschinen werden durch eine vCenter Server 5.0 Instanz verwaltet.

Anpassung des Backup Konzeptes

Die stetig wachsende Anzahl virtueller Server erfordert ein Umdenken im Bereich des Backups und Anpassung der Backupstrategien an die Virtualisierung. Das Backup einer physischen Maschine erfolgt in der Regel durch einen lokal installierten Backup-Client (Backup-Agent), welcher über eine oder mehrere zentrale Serverinstanzen die zu sichernden Daten auf ein Bandlaufwerk transferiert. Bei teilweisem Datenverlust können einzelne Dateien über den Client zurückgeholt werden. Im Katastrophenfall ist eine Neuinstallation von Betriebssystem und Backup-Client erforderlich und anschließend ein Rückspielen aller Daten. Virtuelle Maschinen erlauben einen anderen Ansatz für das Backup, agentenlos und auf Snapshot Technik basierend. Kam bei früheren ESX Versionen noch die eigene Lösung von VMware zum Einsatz (VMware Consolidated Backup, VCB), wurde im Berichtsjahr das Produkt Veeam Backup & Replication 6.0 angeschafft. Veeam B & R speichert eine Historie von Snapshots der kompletten virtuellen Maschinen auf einen dedizierten Server mit angeschlossenen lokalen Festplattenspeicher ("Veeam Repository", ca. 60 TB). Erst von diesem Server aus erfolgt das Schreiben auf Band über einen lokalen Agenten ("backup-to-disk-to-tape"). Das Speichern auf Festplatte erlaubt ein sehr schnelles Wiederherstellen im Fehlerfall; die virtuelle Maschine kann direkt aus dem Backup gestartet werden ("Instant Recovery").

Ausblick auf die Zukunft

Wie geht es weiter? Ein Projekt ist der Aufbau einer Virtuellen Desktop Infrastruktur (VDI) basierend auf VMware View. Es soll evaluiert werden, inwieweit virtuelle Desktops und Zero Clients einen herkömmlichen PC in Pools und Kursräumen oder auch am eigenen Arbeitsplatz ersetzen können.

11.6. Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management

Das Identity Management System (IDM) mit seinem zentralen Verzeichnisdienst (ZVD) wurde 2012 um folgende Funktionen erweitert:

- Benutzerkonten für Beschäftigte der Universitätsklinik
Ein Teil der Beschäftigten der Universitätsklinik nutzt seit vielen Jahren die Dienste des Rechenzentrums. Die Benutzerkonten dieser Personen mussten bisher schriftlich beantragt und einmal jährlich verlängert werden. Um das Verfahren zu vereinfachen, wurde zwischen den IDM-Systemen der Klinik und des Rechenzentrums eine direkte Verbindung hergestellt, die es ermöglicht, Benutzerkonten aus der Klinik direkt in die Systeme des Rechenzentrums zu synchronisieren. Für die betroffenen Benutzer hat dies den Vorteil, dass sie mit ihrer gewohnten Benutzererkennung arbeiten können und alle Änderungen an ihren relevanten Daten (z. B. Namensänderungen) automatisch weitergegeben werden; lediglich auf die Synchronisation der Passwörter wird aus Si-

cherheitsgründen verzichtet. Damit entfällt auch die jährliche Verlängerung der Benutzerkonten. Die Deaktivierung und Löschung der Benutzerkonten wird vom IDM-System der Klinik ausgelöst.

- Self-Service

Es wurde ein Web-basiertes Self-Service Portal freigeschaltet, über das die Benutzer die Daten ihres Benutzerkontos einsehen, ihr Passwort ändern und ihr Benutzerkonto für weitere Dienste freischalten können.

- E-Mail-Weiterleitung an ausgeschiedene Mitarbeiter

Es war ein häufiger Wunsch von Mitarbeitern aus dem wissenschaftlichen Bereich nach dem Ausscheiden aus der Universität noch E-Mails empfangen zu können, die an ihre Universitäts-E-Mail-Adresse geschickt werden. Deshalb wurde ein Workflow erarbeitet und implementiert, der es ermöglicht, dass E-Mails an ehemalige Mitarbeiter bis zu zwei Jahre nach Ausscheiden an eine externe Adresse weitergeleitet werden.

- Alumni

Die Angebote der Universität an die Mitglieder des Alumni-Vereins beinhalten auch eine eigene E-Mail-Adresse innerhalb der Domain „@alumni.uni-wuerzburg.de“. Die Verwaltung dieser Adressen erfolgt ebenfalls im IDM-System. Dazu werden die Daten der Alumni aus dem Alumni-Portal in den ZVD übertragen, aufbereitet und eine E-Mail-Adresse erzeugt.

Im Oktober 2012 tagte der bundesweite ZKI-Arbeitskreis Verzeichnisdienste in Würzburg. Die Treffen des Arbeitskreises finden zweimal jährlich statt und informieren über Entwicklungen im Bereich IDM, insbesondere im Hochschulbereich. Im Rahmen der zweitägigen Veranstaltung stellten wir den Aufbau und die schrittweise Erweiterung unseres Identity-Management-Systems seit 2006 bis heute dar. Das beigefügte Bild ist dem Vortrag entnommen und gibt einen Überblick über den Stand des Würzburger Systems 2012.

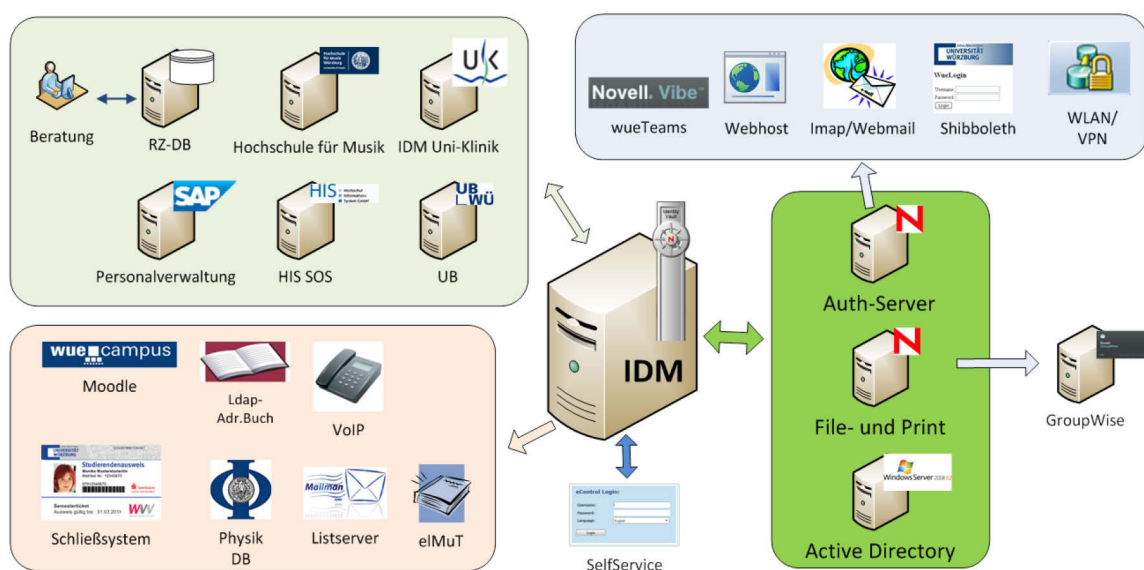


Abbildung 15: Das Identity Management System (IDM) und die angeschlossenen Systeme

11.7. Etablierung der Stabsstelle Web Services

Die Weiterentwicklung und der Betrieb der vorhandenen Webanwendungen des Rechenzentrums sowie die Einführung neuer Web Services sind von steigender Bedeutung. So wurde im Jahr 2012 durch die Benutzer der Dienste z. B. der Bedarf nach einer Performance-Steigerung sowie einer funktionalen Erweiterung des elektronischen Mail- und Telefonverzeichnisses der Universität (eIMuT) geäußert, zeitgleich wurde die Verbesserung des Webmail-Systems (Horde) sowie die Einführung neuer Dienste (z. B. Groupware) gefordert.

Die Bereitstellung von Web Services stellte in dieser Intensität eine neue Herausforderung für das Rechenzentrum dar, da die gleichzeitige Betreuung der Kunden (z. B. bei betreuungsintensiven Anwendungen wie dem E-Learning-System Moodle oder dem Webaufttritt der Universität in TYPO3) sowie die permanente Modernisierung der vielen zugrundeliegenden Systeme (Verzeichnisdienste, Datenbanken, Webserver, Backend-Systeme, etc.) sichergestellt und koordiniert werden musste. Dieser Herausforderung wurde mit der Einrichtung der Stabsstelle „Web Services“ begegnet.

Das Aufgabenfeld der Stabsstelle ist entsprechend der oben stehenden Beschreibung von starker Interdisziplinarität geprägt, gilt es doch, die hohen Anforderungen der Kunden des Rechenzentrums unter Berücksichtigung limitierter personeller und finanzieller Ressourcen zur Bereitstellung der zugrundeliegenden Infrastruktur in entsprechenden IT-Projekten zu planen, umzusetzen und in den Betrieb zu überführen. Zu den konkreten Aufgaben des Bereiches gehören demnach:

- Steuerung der projektbezogenen Kommunikation und Dokumentation für Projektbeteiligte aus den verschiedenen Bereichen des Rechenzentrums, Bereichsleiter und die Leitung des RZ
- Erstellung von Spezifikationen
- Inhaltliche Mitarbeit bei Weiterentwicklung und Betrieb („Hands On“)
- Evaluierung neuer Software / neuer Softwareversionen
- Koordination des Betriebs und der Weiterentwicklung aktuell betriebener Webdienste

11.8. Redesign elMuT

Zu den wichtigsten Erfolgen im Jahr 2012 gehört die Einführung des neuen elMuT-Systems, welches mit deutlich höherer Performanz und einem erweiterten Funktionsumfang zu großer Zufriedenheit der Nutzer beigetragen hat.

The screenshot shows the user interface of the 'das neue elMuT' system. At the top, there is a blue header with the University of Würzburg logo and navigation links for 'Benutzer: uniintern', 'Kontakt', and 'Impressum'. Below the header, there are tabs for 'Personen', 'Einrichtungen', and 'Gebäude'. A search bar with a 'SUCHEN' button is present. The main content area displays search results for 'Am Hubland - M2 [Rechenzentrum]', including the address 'Am Hubland, 97074 Würzburg' and links for 'Lageplan' and 'in Google Maps anzeigen'. A list of related departments is shown below, such as 'Lehrstuhl für Informatik I (Effiziente Algorithmen und wissensbasierte Systeme)', 'Professur für Informatik (Datenbanken und wissensbasierte Systeme) am Lehrstuhl für Informatik I', and various 'Rechenzentrum' services like 'Kommunikationssysteme', 'Multimedia-Dienste', and 'zentrale und dezentrale Dienste'. The footer contains contact information: 'Universität Würzburg', 'Sanderring 2', '97070 Würzburg', and 'Tel. 0931/31-0'.

Abbildung 16: Das neue elektronische Mail- und Telefonverzeichnis (elMuT)

Neben der bereits realisierten Einbindung von Google Maps ist für die Zukunft die Bereitstellung einer Kartenansicht auf Basis von Open Street Maps-Karten sowie die Bereitstellung eines Self-Service-Portals zur Pflege von Zusatzinformationen (z. B. der eigenen Raumnummer) geplant.

11.9. Redesign des WWW-Auftritts der Universität

Abgestimmt durch eine Arbeitsgruppe, in der Spezialisten aller Bereiche vertreten sind, wurde 2006 und zuletzt 2011 erneut begonnen, den WWW-Auftritt der Universität auf das TYPO3-System und ein neues einheitliches Corporate Design umzustellen. Bis Ende 2012 waren etwa 416 betreute Institutionen mit 1.792 Redakteuren, 597 Domains und ca. 55.000 WWW-Seiten dort integriert.

Die Umstellung auf das neue Design ist bis Ende 2012 weitgehend erfolgt. Vollständig abgeschlossen werden kann sie erst, wenn alle Bereiche umgestiegen sind und die alten Templates gelöscht werden können.

11.10. Performancesteigerung des WWW-Auftritts der Universität

Schwerpunkt im Jahr 2012 war neben der Design-Umstellung eine Steigerung der Performance des TYPO3-Systems sowie die technische Konsolidierung (z. B. Abschaffung von ca. 150 Benutzergruppen, Updates aller eingesetzten Extensions, Entfernen doppelt vorhandener Erweiterungen mit gleicher Funktion, Löschen von abgelaufenen Forschungsprojekten und deren Webseiten usw.), Vorbereitungen zur Abtrennung der Netzwerk-Komponentendatenbank aus dem System, Vorbereitungen zum Einsatz eines Caching-Frameworks, Nachbereitungen zur Löschung der elMuT-Telefon- und Nutzersuche, Austausch der Formular-Extension durch eine modernere, sicherere Version und Umstellung von 75 Formularen. Insgesamt wurden 10 Updates des TYPO3-System, meistens der Sicherheit dienend, eingespielt. Die Umstellung auf TYPO3 4.5 erfolgte im August 2012.

11.11. WebShop und Downloadportal (StudiSoft)

Der **WebShop** des Rechenzentrums wurde als zentrale Beschaffungsplattform für Hard- und Software weiter ausgebaut. Bei der Bestellung von Software ist nun ein sofortiges Herunterladen möglich. Hardwarebestellungen werden zum Bestellzeitpunkt unmittelbar an den Lieferanten weitergeleitet, wodurch die Lieferzeit um zwei Tage verkürzt wird. Zur Abwicklung der Hardware-Bestellungen wurde der WebShop an das SAP-System der Haushaltsabteilung angebunden, um nach Rechnungsstellung den Rechnungsbetrag automatisch anzuweisen und die gelieferte Hardware sofort in die Anlagebuchhaltung aufzunehmen. Inzwischen werden alle Softwarebestellungen und die meisten Hardwarebestellungen, die aufgrund der Rahmenvereinbarungen der Universität beschafft werden, über den WebShop abgewickelt.

Das **Downloadportal (StudiSoft)** wird in Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt entwickelt und im Rechenzentrum der Universität Würzburg implementiert und betrieben. Es wurde erheblich erweitert, um Software an Studierende und Mitarbeiter zur Nutzung auf privaten Rechnern zu verteilen. Hier ist es Studierenden jetzt auch möglich, kostenpflichtige Software zu bestellen. Die Abrechnung erfolgt bei Bestellung über das „RZ-Geldkonto“.

Insgesamt wurden 2012 ca. 250 Erweiterungen und Korrekturen in den Portalen eingearbeitet. Besonders zu erwähnen sind folgende größere Änderungen und Erweiterungen:

- Erweiterung der Möglichkeiten bei der Administration im Downloadportal
- Einbau eines Prototyps der OCI-Schnittstelle für Hardwarebestellungen

- Einbindung von weiteren bayerischen Hochschulen in das Downloadportal, um über ein größeres Lizenzvolumen bessere Konditionen von den Herstellern zu bekommen
- Zusätzliche Module für die Anbindung von Lieferanten
- Weiterer Ausbau, um auch anderen Einrichtungen den Webshop als Werkzeug zur Verfügung zu stellen (Vorbereitung eines Bestellsystems für Büromaterial direkt durch den Einkauf)

Daneben waren rund 3.500 Produktberatungen und Supportanfragen zu bearbeiten. Knapp 1.300 wurden per Telefon, der Rest per E-Mail abgewickelt.

Über den WebShop wurde 2012 ein Rechnungsvolumen von rund 2,612.000,- € abgewickelt. Etwa 2,0 Mio. € entfielen auf Hardware, 289.000 € auf Software im WebShop, 94.000 € auf Software im Downloadportal, der Rest auf Kurse, Dokumentation und Material. Software, die zentral bezahlt und kostenfrei weitergegeben wurde, ist in dieser Summe nicht enthalten.

Bei WebShop und Downloadportal erfolgten 2012 ca. 36.000 Downloads (ohne Downloads über die angebotenen Herstellerportale) durch ca. 8.000 Nutzer. Spitzenreiter in der Universität Würzburg waren der Cisco-VPN-Client, Sophos Anti-Virus, EndNote, Citavi sowie Produkte von Microsoft und von Corel.

11.12. Technische Betreuung der Computer-Pools

Ziel der aus Studienbeiträgen finanzierten Zentralisierung der technischen Betreuung der Computer-Pools (vorwiegend CIP-Pools) ist eine höhere Verfügbarkeit der Arbeitsplatzrechner sowie eine Verbesserung der Nutzungsmöglichkeiten für die Studierenden. Außerdem soll eine fakultätsübergreifende Nutzung ermöglicht werden, wofür im Rahmen der Umstellung der Studiengänge auf Bachelor/Master Bedarf entstand. Um diese Ziele zu erreichen, wird die Versorgung und Unterstützung der Pools systematisch durch das Rechenzentrum verbessert. Dabei wird eine möglichst einheitliche Ausstattung mit Hardware sowie einem umfangreichen gemeinsamen Software-Angebot angestrebt, das bei Bedarf durch lokal installierte Produkte erweitert werden kann.

Durch eine zentrale Erfassung und technische Betreuung der Arbeitsplätze in den Pools konnten deutliche Synergieeffekte erzielt werden. Die eingesetzten hauptamtlichen Mitarbeiter im Rechenzentrum sorgen nun für einen einheitlichen und ständig aktuellen Zustand der Rechner. Unterstützt werden diese Mitarbeiter in den meisten Pools durch Hilfskräfte. Die Images werden zentral gepflegt, das Softwareangebot kann kontinuierlich über die Softwareverteilung (Novell ZENworks Configuration Manager, NAL, siehe Kapitel 6.2) angepasst und verbessert werden. Schließlich werden auch die Dokumentationen für die Nutzer vereinheitlicht und laufend aktualisiert.

Im Berichtsjahr wurde die Modernisierung weiterer Pools (inklusive Multimediaausstattung) durchgeführt:

- Computer-Pool in der Juristischen Fakultät (19 Arbeitsplätze)
- Computer-Pools in der Philosophischen Fakultät I (75 Arbeitsplätze)

Außerdem konnten wiederum zusätzliche Pools eingerichtet werden, darunter ein weiterer auf dem Campus Hubland Nord:

- Computer-Pool in der Medizinischen Fakultät (Skills-Lab, 8 Arbeitsplätze)
- Computer-Pool in der Fakultät für Chemie und Pharmazie (Campus Hubland Nord, 20 Arbeitsplätze)
- Computer-Pool in der Fakultät für Mathematik und Informatik (ZfM, 22 Arbeitsplätze – Apple)

Auf Wunsch der Dozenten und Studierenden der neu eingerichteten Studiengänge im Institut für Mensch-Computer-Medien wurde der Pool im Zentrum für Mediendidaktik mit Geräten der Firma Apple ausgestattet.

Im Rahmen der technischen Betreuung der Computer-Pools werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Aktualisierung der Infrastruktur, Update des Boot-Servers (Tivoli Provisioning Manager) und des Softwareverteilungsservers (ZCM) auf neue Architektur
- Verbesserung und Aktualisierung der Images
- Ergänzung und Aktualisierung des zentralen Softwareangebots im NAL (siehe Kapitel 6.2)
- Betreuung der Poolverantwortlichen und lokalen Hilfskräfte in den Pools
- Einstellung von Hilfskräften durch das Rechenzentrum für die Vor-Ort-Betreuung
- Übernahme der kompletten technischen Betreuung der Arbeitsplätze in einigen Pools (ohne zusätzliche Hilfskräfte zur Vor-Ort-Betreuung)
- Betrieb eines Lizenzservers (Sassafras) zur Einsparung von Lizenzkosten
- Beginn des Rollouts von Windows 7 in den Computer-Pools

In Zusammenarbeit mit der Betreuung der dezentralen Endgeräte wurden 2012 ca. 1.800 zum Teil langwierige Second-Level-Supportanfragen bearbeitet und ein großer Teil der ca. 200 Anwendungen, die über den Novell ZCM bzw. Novell NAL (siehe Kapitel 6.2) auf den Arbeitsplätzen zur Verfügung stehen, bearbeitet.

11.13. Software-Ausstattung für Studierende

Die IT-Kompetenz der Studierenden hängt nicht unwesentlich von ihrer Ausstattung mit Software-Produkten ab. Darum ist es das Ziel des über Studienbeiträge finanzierten Projekts „Software-Ausstattung“, eine möglichst gute Versorgung der Studierenden mit einem umfassenden Softwareangebot zu erreichen. Dabei versucht das Rechenzentrum, das Softwareangebot ständig zu erweitern bzw. zu aktualisieren. Dazu zählt auch, dass sowohl der Zugang zu den Softwareprodukten als auch die Verteilung an die Studierenden sowie die Möglichkeiten der Nutzung auf den Arbeitsplätzen innerhalb der Universität verbessert werden.

Mit der Forderung nach Erweiterung von Lizenzverträgen um kostenlose bzw. vergünstigte Software für Studierende hat das Rechenzentrum Neuland betreten. Die bisher gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass einige Hersteller erst vom Nutzen derartiger Verträge überzeugt werden müssen, damit die sinnvolle Erweiterung des Angebots nicht nur ein Strohfeuer ist. Nur langfristig angelegte Kooperationen ermöglichen eine Nachhaltigkeit in der Nutzung. So konnten wir auf Grund unserer Erfahrungen an einem Pilotprojekt für Studentenlizenzen von Adobe teilnehmen, über das seit 2011 im Downloadportal den Studierenden Adobe-Lizenzen angeboten werden können.

Zentrales Ziel der Erweiterung des Softwareangebotes ist es, zur Verbesserung der Ausbildung durch ein sinnvoll ergänztes kostenfreies bzw. vergünstigtes Softwareangebot beizutragen. Richtig zum Tragen kommt das Konzept erst dann, wenn es außerdem gelingt, einige Software-Pakete auch in die Lehre zu integrieren. Dies bedeutet, dass in enger Abstimmung auch Produkt-Schulungen ergänzend zu Lehrveranstaltungen angeboten werden und die Software auch im Rahmen von Veranstaltungen (z. B. in Pools) genutzt werden kann.

Neu ist auch, dass sich das Spektrum nicht nur auf gewünschte bzw. durch Werbung angeregte Software beschränkt. Vielmehr werden bewusst auch Produkte ausgewählt, durch deren Nutzung die Studierenden ergänzende Soft Skills trainieren können, wie z. B. MindManager oder Citavi. Um die Akzeptanz zu erhöhen, werden diese Produkte durch Einführungskurse und IT-Schulungen (siehe Kapitel 9.3) ergänzt. Außerdem wird die Beschaffung ständig mit der Betreuung der dezentralen Arbeitsplätze und der Pool-Betreuung koordiniert, um die Verträge in das zentral angebotene Softwareangebot auf den Arbeitsplätzen der Hochschule zu integrieren.

Dadurch konnten sowohl Seminarräume als auch Computer-Pools mit den entsprechenden Software-Produkten ausgestattet werden.

Die Beschaffung von Software-Produkten wird mit den beteiligten Einrichtungen der Universität abgestimmt (so z. B. bei Software für Literaturverwaltung mit der Bibliothek). Durch Verteilung von Informationsmaterial (Flyer), z. B. auf der Erstsemester-Infomesse, werden die Studierenden auf die Angebote aufmerksam gemacht; Mailinglisten informieren über aktuelle Veränderungen.

Damit die Studierenden Software-Lizenzen herunterladen können, wurde das Hochschul-Downloadportal für die Verteilung von Software für private Rechner durch neue Funktionen erweitert, um die unterschiedlichen Lizenzmodelle der einzelnen Verträge abbilden zu können. Die wichtigste Ergänzung war die Anbindung externer Systeme, wodurch inzwischen auch neben DreamSpark Premium (bisher unter MSDNAA bekannt) die direkte Verknüpfung weiterer Hersteller-Portale möglich ist.

Dank der Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg, der Hochschule Coburg sowie der Hochschule Würzburg-Schweinfurt und der dadurch verbesserten Marktposition konnte die Anzahl der Verträge 2012 wiederum erweitert bzw. verlängert werden. Damit stehen jetzt folgende Produktgruppen zur Verfügung (teilweise auf Grund der Lizenzverträge auf Fachbereiche beschränkt):

- DreamSpark Premium (bisher MSDNAA)
- MS Office für Studierende
- Adobe Studentenlizenzen
- ChemOffice
- Citavi
- Corel
- Embarcadero RAD Studio
- EndNote
- ESRI
- MaxQDA
- Mathematica
- MindJet
- Origin
- OxygenXML
- Sophos
- SPSS
- Statistica
- TLG

Näheres zu dem Portal ist in Kapitel 11.11 zu finden.

11.14. Hörsaalausstattung mit Multimedia-Equipment

Die Verbesserung der Hörsaaltechnik schreitet kontinuierlich voran. Dennoch gibt es aufgrund der Vielzahl der Räumlichkeiten innerhalb der Universität immer noch viele Bereiche, in denen entweder veraltete Technik oder gar keine technische Infrastruktur zur Verfügung steht. Über 400 Seminarräume und Hörsäle stehen für Lehrveranstaltungen zur Verfügung, benötigen also eine entsprechende Ausstattung.

Vor diesem Hintergrund ist der Verlängerungsantrag des Rechenzentrums im Frühjahr 2012 an die „Präsidialkommission Studienbeiträge“ zu sehen, der die Verbesserung der Studienbedingungen durch die Ausstattung von Hörsälen, Seminar- und Arbeitsräumen mit Medientechnik zum Ziel hatte.

Nach dem positiv beschiedenen Antrag aus dem Vorjahr hat sich auch in 2012 viel getan. Bei der Begehung von bereits ausgestatteten Räumen musste jedoch wiederholt erkannt werden, dass viele der Jahre zuvor installierten Geräte zum Teil abgenutzt und/oder veraltet waren.



Abbildung 17: Beamerinstallation in einem Hörsaal der Chemie

Folgende Teilprojekte mit Gesamtaufwendungen von ca. 63.500 € konnten 2012 umgesetzt werden:

- Beamer- und Leinwandinstallation in zwei Seminarräumen im Campus Hubland Nord (Physik)
- Beamerersatz im Physiologiehörsaal am Röntgenring 9
- Modernisierung der Verkabelung im Campus Nord (Physik, Mathe, Chemie)
- Beamerinstallation in der Residenz (Altorientalistik, Raum 3.4)
- Beamerinstallation in der alten Uni, Hörsaal 3
- Zwei Smartboards für die Seminarräume am Sanderring (Raum 411 und 418)
- Beamerinstallation am Sanderring, Räume 124, 126, 127, 315, 318 und Datenstation
- Modernisierung der Verkabelung für die Räume 127, 224 und 318 am Sanderring
- Beameraustausch im naturwissenschaftlichen Hörsaalgebäude, HS 2 und HS 3
- Beameraustausch in der Philo 1, HS 3 und HS 5
- Beamerinstallation und Steuerung in vier Versuchsräumen im Biozentrum, Räume 202 - 205
- Beameraustausch im Biozentrum, Säle A102 und A103
- Beamerinstallation Physik, Seminarraum F156
- Beamerinstallationen in drei Räumen am Röntgenring 10

- Beamerinstallation in einem Seminarraum, Marcusstraße
- Beameraustausch Toscanasaal, Residenz
- Beamerinstallation Campus Nord, Gebäude 25, Raum 1.001
- Erweiterung digitale Anschlüsse in zwei Seminarräumen am Wittelsbacherplatz

Teilweise wurden zudem auch Arbeitsleistungen in verschiedenen Fakultäten erbracht, welche die notwendigen Geräte selber finanziert haben.

Bereits zum Ende des Berichtszeitraums haben wieder mehrere unterschiedliche Bereiche weiteren Bedarf angemeldet. Zudem zeigt sich eine zunehmende Nutzung weiterer technischer Hilfsmittel wie z. B. Dokumentenkameras. Ein Ende dieser Aufgabe ist angesichts der oben erwähnten Anzahl an genutzten Räumlichkeiten, der beschränkten Lebensdauer der Geräte, der notwendigen Wartung sowie der technischen Weiterentwicklung nicht in Sicht.

11.15. Aufbau und Betrieb der E-Learning-Plattform WueCampus

Mit der Entscheidung zur Verknüpfung von Blended-Learning-Kursen in Form von fallbasierten Trainingseinheiten und einer universitätsweit zur Verfügung stehenden Basisplattform WueCampus wurde im Jahr 2007 begonnen, die notwendige Infrastruktur zur Verfügung zu stellen.

In den bisherigen fünf Jahren wurde die Lernplattform, inzwischen WueCampus2, universitätsweit etabliert sowie die Prozesse für deren Weiterentwicklung, Nutzung und Feedback optimiert und Evaluationen durchgeführt.

Zum Wintersemester 2012/13 wurde die neue Plattform WueCampus2 eingeführt, aktuell läuft dort Moodle Version 2.3.3. Dieser Schritt war notwendig, da die Version Moodle 1.9 nur noch bis Juni 2012 bzgl. Sicherheit und Weiterentwicklung unterstützt wurde. Wegen den grundlegenden Änderungen in der Datenhaltung (von Moodle 1.9 auf Moodle 2.3) wurde das System von Grund auf neu installiert.

WueCampus2 bietet u. a. die folgenden funktionalen Merkmale an:

- Automatisierte Kursanträge
- Kopplung an SB@Home/HIS-LSF durch Übernahme der Kursbelegungen inklusive Gruppenstruktur
- Einbettung von CaseTrain Fällen
- Selbstregistrierung für externe Benutzer
- Einschreibung der Studenten nach Studiengängen zwecks der Einrichtung von Studienportalen
- Anbindung an die vhb
- Beraten der Dozenten beim Einrichten der Kurse
- Berichtigen falsch angelegter Kurse
- Wiederherstellen von Inhalten
- Erste Hilfe für Studierende
- Schulungen für Dozenten

Einen weiteren Schwerpunkt bildete das zunehmend auch an anderen Hochschulen aufkommende Thema E-Prüfungen. Als eine erste Maßnahme wird bei Neubauten und Sanierungen von Hörsälen und Seminarräumen zukünftig darauf geachtet, dass die nötige Infrastruktur für interaktive Formen der Lehre und eventuell auch E-Prüfungen an den Sitzplätzen berücksichtigt wird. Bei den kürzlich fertig gestellten Gebäuden

(Zentrales Hörsaalgebäude am Campus Süd und am Wittelsbacherplatz) wurde dieser Entwicklung bereits Rechnung getragen.

Anhand der unten abgebildeten Übersicht kann man einerseits die Zugriffszahlen, sowie die ausgewählten Lernmaterialien bzw. Lernaktivitäten ersehen.

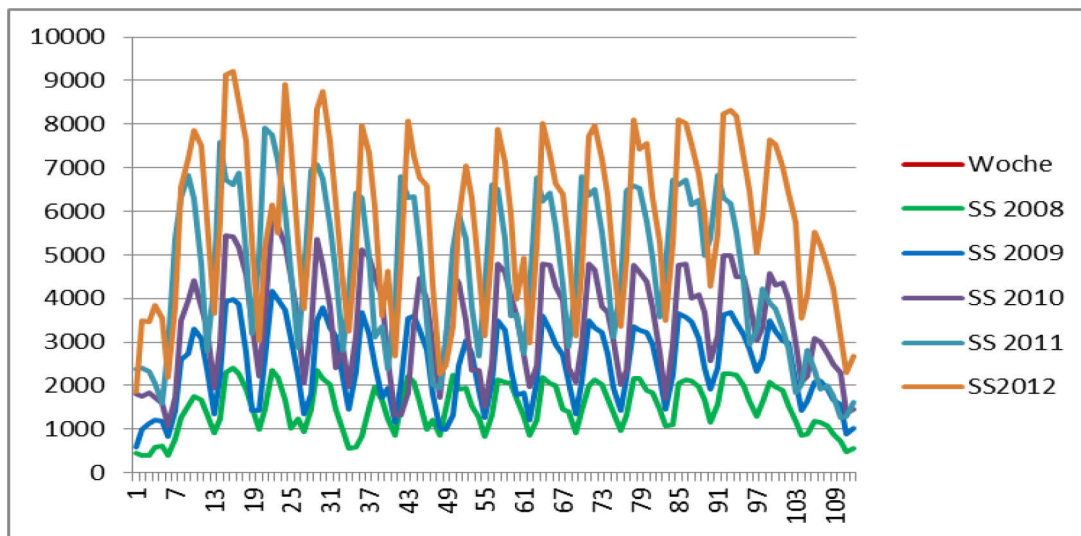


Abbildung 18: Anzahl verschiedener WueCampus-Nutzer täglich in den Sommersemestern 2008 bis 2012.

Semester	Kurse	Teilnehmer	Nachrichten Forum	Anzahl der jw Beiträge	Diskussions Forum	Anzahl der jw Beiträge	Arbeitsmaterialien	Abstimmung	Feedback	Buch	Lektion	Test	gestartete Tests	Aufgaben	Aufgabeneinreichungen	Datenbank	Wiki	Glossar
SS 2008	500	20424	142	722	88	3353	8392					40	2533	356	14824			
SS 2009	900	46489	334	1687	204	3289	17565					103	3891	856	22169			
SS 2010	1220	83166	463	2472	261	3879	19142					147	7576	706	20480			
WS 2010	1467	91838	636	3732	370	6760	25211	56	153	31	44	247	22254	850	30269	55	62	10
SS 2011	1584	86919	657	3125	407	5755	26239	35	148	54	40	220	8763	836	26350	119	57	25
WS 2011	1774	116062	765	4149	541	7541	33655	161	183	50	44	269	20151	1007	53530	217	83	16
SS 2012	1787	103803	789	4080	539	8469	33305	114	163	5	44	264	15528	1020	41099	125	63	19

Tabelle 15: Statistische Informationen zu WueCampus

11.16. Weitere Projekte des Bereichs Multimedia-Dienste

11.16.1. Uni-Klassenzimmer

Das Zentrum für Lehrerbildung trat gemeinsam mit der Vizepräsidentin Prof. Götz an die Medientechnik heran mit der Bitte um Planung und Realisierung eines sogenannten Uni-Klassenzimmers. Ein normaler Unterrichtsraum für Schüler soll dabei so mit Audio- und Videotechnik ausgestattet werden, dass der Unterricht im Nachbarraum verfolgt und auch aufgezeichnet werden kann.

Die Aufzeichnungen können angesehen und mittels eines Smartboards auch annotiert werden. So können die angehenden Lehrer ihre Gestik und das Verhalten gegenüber den Schülern gegebenenfalls korrigieren und durch Diskussion mit den Kommilitonen die zukünftigen Lehrveranstaltungen insgesamt verbessern.



Abbildung 19: Blick in das Uni-Klassenzimmer im ZfL

Innerhalb von fünf Monaten konnte mit Hilfe einer externen Firma und finanzieller Unterstützung durch die Dr. Herbert Brause-Stiftung das 60.000 Euro teure Projekt im Gebäude 25 auf dem Campus Hubland Nord realisiert werden.

11.16.2. Clickerbeschaffung und -einsatz

Clicker sind kleine, handliche Sender, mit denen Studierende Fragen in Lehrveranstaltungen schnell und anonym beantworten können. In Zusammenarbeit mit dem ZILS ("Servicezentrum innovatives Lehren und Studieren") wurden im Berichtsjahr zahlreiche Geräte für die Lehre der Universität angeschafft.

Ermöglicht wurde die Beschaffung durch einen Antrag der Universität Würzburg zur qualitativen Verbesserung der Lehre in Bologna- und Staatsexamensstudiengängen ("Gemeinsames Bund-Länder-Programm für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre"). Das ZILS hatte dabei den Auftrag zur Beschaffung gemeinsam mit dem Rechenzentrum als technischem Dienstleister.



Abbildung 20: Anlieferung von 2.500 Clickern in 23 Sets

Das gängigste Einsatzgebiet dieser kleinen Handsender ist die sogenannte "peer instruction", d. h. die Beteiligung der Studierenden (peers) am Lehr- und Lernprozess (instruction) in einer Veranstaltung. Nicht der passive Konsum der Lerninhalte, sondern der Einbau und die Teilnahme an aktiven Phasen sind dabei ein entscheidender Faktor.

Lehrende stellen eine Frage und bitten ihre Studierenden, diese mit Hilfe ihrer Clicker zu beantworten. Je nach Fragestellung des Dozenten kann es vorkommen, dass mehrere Antworten etwa gleich häufig gewählt werden. Hier ist dann der Ansatzpunkt für den Dozenten, denn die Antworten erscheinen über den Empfänger an seinem Notebook in Sekundenschnelle - für die Studierenden sichtbar z. B. über eine Beamerprojektion.

Das Rechenzentrum hat bei diesem Projekt die Marktsichtung und Beschaffung der Clicker übernommen. Dabei hat sich die Anschaffung der 2.500 Geräte zu Beginn des Wintersemesters 2012/2013 als voller Erfolg herausgestellt. Praktisch alle der insgesamt 23 Clicker-Sets wurden im vom Rechenzentrum betriebenen Geräteverleih an Dozenten verliehen.

11.16.3. Beobachtungsraum Psychologische Beratungsstelle

Im zweiten Bauabschnitt am Wittelsbacherplatz wurde ein Probanden-Beobachtungsraum durch den Lehrstuhl für Sonderpädagogik V gewünscht. Von dort sollen Gespräche mit Probanden beobachtet und aufgezeichnet werden können. Dadurch soll eine Analyse der Gespräche durch Studierende möglich sein.

Im Berichtszeitraum gab es mehrere Treffen mit den Nutzern und dem Bauamt, um die Rahmenbedingungen und die einzusetzende Technik festzulegen. Ebenso wurde das Feinkonzept zur endgültigen Installation durch einen externen Dienstleister festgelegt. Auch hier werden die Arbeiten trotz langer Vorplanung u. a. durch Bauverzögerungen erst im Frühjahr 2013 abgeschlossen sein.

11.16.4. Audioausstattung im Toscana-Saal

Ebenso wie in der Neubaukirche wurden in 2012 auch im Toscana-Saal der Residenz Stimmen laut, die eine schlechte Sprachverständlichkeit beklagten.

Gemeinsam mit der Abteilung Liegenschaften der Zentralverwaltung und mittels einer großzügigen Spende eines Alumnus konnte die Audioanlage, speziell die Lautsprecher ausgetauscht und dadurch die Veranstaltungen deutlich aufgewertet werden.

Die Planung wurde mit den Nutzern abgesprochen und zur Realisierung an eine externe Firma vergeben.

11.16.5. Folgen der Digitalen Dividende

Als im Mai 2010 die Versteigerung von Lizenzen für die neue, auch G4 genannte Mobilfunktechnik“LTE“ (Long Term Evolution) über die Bühne ging, resultierte für die Medientechnik eine enorme finanzielle Belastung und ein erheblicher Aufwand zur Umstellung der drahtlosen Mikrofonie an der Universität.

Zum Berichtszeitraum lief der Funkmikrobetrieb in der gesamten Universität neben einigen fest installierten Mikrofonen auch auf insgesamt 75 Funkstrecken. Die aktuell genutzten Frequenzen konnten bis zu der Auktion relativ frei und flexibel vergeben werden. Diese Freiheit hatte mit der Frequenzvergabe an die Mobilfunkfirmen sein Ende gefunden.

Nach der Beantragung aller relevanten Neufrequenzen bei der Bundesnetzagentur wurde 2012 begonnen, sämtliche Funkstrecken auf die zukünftige Nutzbarkeit zu prüfen. In vielen Fällen lassen sich die teils ohnehin veralteten Mikrofone nicht auf die neuen, erlaubten Frequenzen umstellen und müssen komplett ersetzt werden. 2012 wurden daher schon die ersten 14 Strecken erneuert.

Ein hoher fünfstelliger Eurobetrag, der durch die Universität zur Verfügung gestellt wurde, ist notwendig, um alle bisherigen Strecken auch zukünftig nutzbar zu machen.

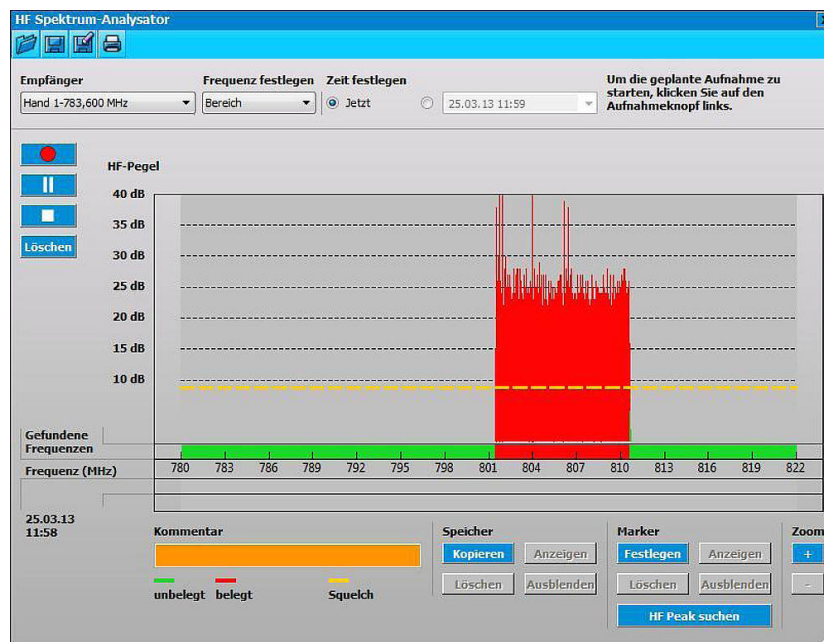


Abbildung 21: Der rote Bereich zeigt die Störeinstrahlung durch den beginnenden LTE-Betrieb.

Obwohl die alten Frequenzen offiziell noch bis Ende 2015 genutzt werden dürfen, müssen die Arbeiten forciert werden, weil die Mobilfunkfirmen ihre LTE-Masten sehr schnell in Betrieb nehmen und die starke Sendeleistung dieser Technik ein Funktionieren der Mikrofone auf den bisherigen Frequenzen unmöglich macht.

11.17. Cisco Academy – Mit Zusatzqualifikation zur Karriereplanung

Seit Oktober 2012 bildet das Rechenzentrum der Universität Würzburg im Rahmen der Cisco Networking Academy Studierende, Auszubildende und Mitarbeiter der Universität im komplexen Umfeld der Netzwerktechnologie aus.

In der Academy wird das Rechenzentrum den Teilnehmern den Aufbau und Betrieb moderner Netzwerkinfrastrukturen vermitteln. Der Kurs ist 4-semesterig und wird für Studenten kostenlos semesterbegleitend angeboten. Er kombiniert intensive Online-Lerninhalte, praktische Laborübungen und anwendungsbezogene Fallbeispiele. Erfolgreiche Absolventen der Academy können sich extern zum „Cisco Certified Network Associate“ (CCNA) zertifizieren lassen.

Die Academy ist dabei nicht nur eine innovative E-Learning-Plattform, sondern birgt als Mehrwert für Studierende auch ein begehrtes Industriezertifikat. Gerade für Berufsanfänger kann dies bei den anstehenden Bewerbungen den entscheidenden Vorteil bringen.

Am 21.11.2012 fand eine offizielle Einweihungsfeier statt. Als Gastredner zeigte Prof. Phuoc Tran-Gia vom Lehrstuhl Informatik III deutlich auf, was die Herausforderungen der Zukunft im Netzwerksektor sind und warum ein solches Zertifikat eine solide Grundlage für das weitere Wirken in einem so wichtigen Infrastrukturbereich ist. So explodiert der Datenverkehr durch immer neue Dienste (A/V-Streaming, multimediale Anwendungen, etc.) schon seit einiger Zeit im Internet und es ist in der Zukunft eher noch von einer dramatisch steigenden Datenmenge auszugehen.

Zum Jahresende 2012 waren 41 Nutzer in der Cisco Networking Academy eingeschrieben, davon 21 RZ-Mitarbeiter, 6 Mitarbeiter anderer Institute und 14 Studierende.



Abbildung 22: Prof. Phuoc Tran-Gia bei seinem Vortrag "Future Internet"

11.18. Ausbau der IT-Schulungen

Das seit September 2007 bestehende und aus Studienbeiträgen finanzierte Projekt „Ausbau der IT-Schulungen“ konnte auch 2012 fortgesetzt werden. Die Teilnahme an den Kursen ist für die Studierenden weiterhin kostenfrei. Zudem wurden 1.957 Exemplare aus der Schriftenreihe des RRZN Hannover als kostenlose Schulungsunterlagen an die studentischen Kursteilnehmer ausgegeben.

Die durch eine Web-basierte Umfrage zu Projektbeginn sowie den laufenden Evaluierungen der Kurse unter den Studierenden gewonnenen Erkenntnisse zu Kursform, Kurszeiten und -themen führten zu einem bewährten Schulungskonzept, das kontinuierlich angepasst wird. Die Kurse werden in Form von Blockkursen angeboten. Sie finden im Semester und insbesondere auch in der vorlesungsfreien Zeit statt und dauern jeweils von einem bis zu vier Halbtagen. Als Zeitfenster wurden der Vormittag (9–12 Uhr), der frühe Nachmittag (13–16 Uhr) und seltener der späte Nachmittag definiert.

Da in den Befragungen häufig der Wunsch nach Kursen in den Monaten August und September aufkam, wurde wiederum ein Sommerprogramm mit 43 Kursen über 306 Zeitstunden durchgeführt. Es nahmen daran 550 Studierende teil.

Das Team der Dozenten und Dozentinnen besteht aus drei Personen, die sich zwei Stellen teilen. Sie tragen die Hauptlast an den Schulungen und führen die Organisation mit Hilfe eines online Buchungssystems durch, dem so genannten Kurs-Shop. Das Schulungsteam steht den Studierenden auch außerhalb der Kurse für Fragen zur entsprechenden Anwendersoftware beratend zur Seite.

Viele der durch regelmäßige Befragung ermittelten Wünsche nach neuen Kursthemen konnten bereits in den Vorjahren umgesetzt werden. Folgende neue Kurse wurden 2012 gehalten:

- Facebook professionell nutzen
- iOS App-Entwicklung für iPhone und iPad
- Ein USB-Stick als portables, virtuelles Büro
- Effektives Arbeiten mit Microsoft OneNote
- Arbeiten mit Windows Live
- Basiswissen Microsoft Office 2010
- Bildbearbeitung mit GIMP, erste Einblicke

Für die Durchführung der Kurse stehen im Rechenzentrum der Seminarraum 1U29 mit 30 Arbeitsplätzen, der Kursraum U34 mit 23 PC-Arbeitsplätzen und der Multimedia-Pool 2U13 mit 10 Arbeitsplätzen zur Verfügung. Der Raum U34 ist außerhalb der Kurszeiten als Benutzerraum frei zugänglich. Durch die Verfügbarkeit mehrerer Kursräume sind zeitlich parallele Veranstaltungen möglich, was die Kursorganisation deutlich flexibler gestaltet.

Das erweiterte Kursprogramm wurde im Berichtszeitraum von 2.978 Teilnehmern genutzt. Dabei fanden 223 Kurse über 1.456 Zeitstunden statt. Seit Start des Projektes im September 2007 konnten bereits über 14.000 Teilnehmer begrüßt werden (Stand Ende 2012).

Um den ständig wachsenden logistischen Aufwand zu minimieren, wurde die Kursverwaltung und Kursauswertung weitestgehend automatisiert. Dazu zählen folgende Tätigkeiten:

- Versenden von Erinnerungsmails vor Kursbeginn an die Teilnehmer und an Interessenten auf der Warteliste
- Automatische Erstellung von Teilnehmerlisten, Teilnahmebescheinigungen und Evaluierungsbögen
- Erfassung und Auswertung der Befragungsergebnisse

- Archivierung der abgeschlossenen Kurse
- Statistische Auswertung und grafische Aufbereitung der Schulungsdaten

Die Qualität der Schulungen wurde 2012 in 2.375 abgegebenen Fragebögen auf einer Skala von 1 bis 5 mit der Durchschnittsnote 1,36 für die Dozenten bewertet.

Das Studienbeitragsprojekt erhielt ab Wintersemester 2010/11 eine zusätzliche Zielsetzung. Neben den Präsenzkursen sollten die Studierenden zeit- und ortsunabhängig auf Videokurse zurückgreifen können.

Dazu wurde zunächst eine Hard- und Softwareumgebung zur Entwicklung von Videotutorials aufgebaut. Im November 2011 wurde dann der erste multimediale IT-Kurs zur digitalen Bildbearbeitung mit Photoshop veröffentlicht. Der Videokurs kann von den Studierenden kostenlos als DVD-Image aus dem Downloadportal des Rechenzentrums herunter geladen werden. Folgende Kurse wurden im Berichtsjahr erstellt:

- Excel – Funktionen und Diagramme
- Excel II – Datenanalyse mit Pivottabellen und Konsolidierung
- LaTeX unter Windows, Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten
- SPSS – Erste Schritte der Datenauswertung
- SPSS II – Fortgeschrittene Anwendungsmethoden
- Photoshop II – Korrekturen, Ebenen und Filter



Abbildung 23: Seminarraum 1U29

11.19. Ausbau der Beratung für Studierende

Durch die Einführung von E-Learning, den netzgestützten Informationsdiensten und Selbstbedienungsfunktionen im Bereich Lehre und Studium, dem erweiterten Schulungs- und Softwareangebot, dem Ausbau des WLAN-Netzes u. a. m. ist der Bedarf an Beratungsleistung speziell bei den Studierenden stark gestiegen. Um diese zusätzliche Nachfrage abdecken zu können, wurde ein aus Studienbeiträgen finanziertes Projekt zum Ausbau der Beratung etabliert.

Seit Juli 2008 sind die Öffnungszeiten der Beratung deutlich verlängert. Aktuell ist sie Montag bis Donnerstag von 9 – 18 Uhr und am Freitag von 9 – 15 Uhr erreichbar. Möglich wurde dies durch eine personelle Verstärkung um einen Mitarbeiter aus Studienbeiträgen.

Das Beratungsangebot wurde hervorragend angenommen. Man bat um Auskünfte, stellte IT-Probleme vor oder meldete Fehler und Störungen. Eine statistische Erfassung und Aufbereitung der Beratungskontakte erfolgt aus Aufwandsgründen nicht kontinuierlich. Eine Flut von Anfragen kam - wie nicht anders zu erwarten - zu Semesterbeginn. Auch zu Wochenbeginn ließ sich jeweils eine Häufung feststellen.

Der größte Teil der Anfragen (ca. 60 %) wurde per Telefon gemeldet, gefolgt von Anfragen per E-Mail (ca. 25 %) und an dritter Stelle wurde der persönliche Kontakt vor Ort (ca. 15 %) in Anspruch genommen.

Durch die Ausbildung von Mitarbeitern zum Apple Certified Support Professional kann nun auch kompetenter Support für Mac OS X angeboten werden.

Neben der Erhöhung der Beratungsleistung ist es auch Ziel des Projekts, ein Konzept zur qualitativen Verbesserung der Beratung zu entwickeln und umzusetzen. Dazu wurde der Workflow der Problembearbeitung überprüft und optimiert. Die eingehenden Probleme wurden statistisch aufbereitet, um Schwerpunkte zu identifizieren. Die studentischen Hilfskräfte der Beratung wurden diesen Ergebnissen entsprechend intensiv geschult, Webseiten, Dokumentationen und FAQs werden laufend überarbeitet bzw. neu erstellt.

Viele der Anfragen, d. h. ca. 80 %, konnten noch am selben Tag von den Mitarbeitern der Hotline beantwortet werden. Der restliche Teil der Anfragen wurde an die entsprechend spezialisierten Mitarbeiter des Rechenzentrums weitergeleitet. Nur ca. 5 % können aus den verschiedensten Gründen nicht positiv erledigt werden.

Zur Koordination der Anfragen an das Rechenzentrum wird das OpenSource-Helpdesksystem OTRS eingesetzt. Die bereits durchgeführten Lösungsschritte sind dokumentiert, so dass es für die wechselnden Mitarbeiter der Beratung einfacher ist, sich über den Problemstatus zu informieren. Dies trägt somit zu einer insgesamt besseren und schnelleren Problemlösung bei.

Nachdem auch die Fernwartung eine immer größere Rolle beim Support von PC-Arbeitsplätzen spielt, wurden ab Anfang 2010 einige Softwaretools aus diesem Bereich getestet. Die Entscheidung fiel auf das Produkt FastViewer, das schnell, sicher und einfach bedienbar ist und ohne Server beim Hersteller arbeitet. Die Software wird nur in speziellen Situationen, wenn z. B. ein Besuch im Rechenzentrum nicht möglich ist, und mit ausdrücklicher Zustimmung des Kunden eingesetzt.

Uni-intern wird bereits die Software VNC eingesetzt, die von allen Rechnern aus über die zentralen Netzlaufwerke verfügbar ist. Für Uni-externe Rechner wurde die Software per Download veröffentlicht.

12. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Team des Rechenzentrums der Universität Würzburg	11
Abbildung 2: Außenaufnahme des Rechenzentrums	18
Abbildung 3: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Untergeschoß (Teil 1)	19
Abbildung 4: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Untergeschoß (Teil 2).....	20
Abbildung 5: Rechenzentrums der Universität Würzburg, 2. Untergeschoß	21
Abbildung 6: Großformatdrucker im Rechenzentrum.....	26
Abbildung 7: Das Datennetz der Universität Würzburg	33
Abbildung 8: Videokonferenz mit Teilnehmern aus Berlin, München, Cottbus und Dortmund	44
Abbildung 9: Im Geräteverleih des Rechenzentrums	47
Abbildung 10: Regieraum des Gebäudes Z6.....	48
Abbildung 11: Smartboard-Nutzung im Gebäude Z6	49
Abbildung 12: Ausbaustufen des Großgeräteantrags	63
Abbildung 13: Nord-West-Ansicht der Fassade des neuen Theatertraktes am Wittelsbacherplatz.....	65
Abbildung 14: Anstieg der WLAN-Nutzerzahlen (ohne alte Access Points).....	67
Abbildung 15: Das Identity Management System (IDM) und die angeschlossenen Systeme	69
Abbildung 16: Das neue elektronische Mail- und Telefonverzeichnis (elMuT)	70
Abbildung 17: Beamerinstallation in einem Hörsaal der Chemie.....	75
Abbildung 18: Anzahl verschiedener WueCampus-Nutzer täglich in den Sommersemestern 2008 bis 2012.	77
Abbildung 19: Blick in das Uni-Klassenzimmer im ZfL	78
Abbildung 20: Anlieferung von 2.500 Clickern in 23 Sets	79
Abbildung 21: Der rote Bereich zeigt die Störeinstrahlung durch den beginnenden LTE-Betrieb.	80
Abbildung 22: Prof. Phuoc Tran-Gia bei seinem Vortrag "Future Internet"	81
Abbildung 23: Seminarraum 1U29	83

13. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: IT-Lenkungsgremium	9
Tabelle 2: Leitung, Sekretariat, Web Services und Auszubildende des Rechenzentrums	12
Tabelle 3: Bereich zentrale und dezentrale Dienste.....	13
Tabelle 4: Bereich Kommunikationssysteme.....	14
Tabelle 5: Bereich Multimedia-Dienste	15
Tabelle 6: Bereich Beratung, Information und Ausbildung.....	16
Tabelle 7: Räumliche Ausstattung des Rechenzentrums.....	17
Tabelle 8: Zentrale Server des Rechenzentrums	23
Tabelle 9: Software-Portfolio des Rechenzentrums	29
Tabelle 10: Redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes	35
Tabelle 11: Nicht redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes.....	36
Tabelle 12: Kursangebot des Rechenzentrums	55
Tabelle 13: Veranstaltungen des Rechenzentrums	56
Tabelle 14: Arbeitskreise und Gremien.....	62
Tabelle 15: Statistische Informationen zu WueCampus	77



<http://www.rz.uni-wuerzburg.de/>