

# **Jahresbericht 2009**

**Rechenzentrum  
Universität Würzburg**



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Rückblick</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Gremien</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Organisation des Rechenzentrums</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Ausstattung des Rechenzentrums</b> .....	<b>17</b>
4.1	Räumliche Ausstattung .....	17
4.2	Zentrale Server .....	21
4.3	Rechnerarbeitsplätze .....	24
4.4	Ein-/Ausgabegeräte .....	25
4.5	Anwendungssoftware .....	26
<b>5</b>	<b>Zentrale Dienstleistungen für PC-Arbeitsplätze</b> .....	<b>27</b>
5.1	Zentrale Beschaffungen .....	27
5.2	Automatische Software- und Patchverteilung .....	28
<b>6</b>	<b>Kommunikationssysteme</b> .....	<b>29</b>
6.1	Das Hochschulnetz .....	29
6.2	Anbindung an externe Netze .....	33
6.3	Netz-Sicherheit .....	33
6.4	Einwahlzugänge .....	34
6.5	VPN-Server .....	35
6.6	Certification Authority .....	35
6.7	Wohnheime .....	36
6.8	Netz- und Informationsdienste .....	36
6.9	Voice-over-IP-Telefonanlage .....	40
6.10	Übersicht über IT-Sicherheitsmaßnahmen .....	41
<b>7</b>	<b>Multimedia-Dienste</b> .....	<b>42</b>
7.1	Planung und Beratung bei der Beschaffung von Multimedia-Technik .....	42
7.2	Beamer .....	42
7.3	Gewährleistungseinsätze .....	42
7.4	Videosever .....	43
7.5	Videokonferenzen .....	43
7.6	Vorlesungsübertragungen .....	44
7.7	Vorlesungsaufzeichnungen .....	45
7.8	Multimedia-CIP-Pool im Rechenzentrum .....	45
7.9	eLearning-Plattform .....	46
7.10	Betreuung der Zentren für Sprachen und Mediendidaktik .....	46
7.11	Verleih von Multimedia-Equipment .....	46

---

<b>8</b>	<b>Beratung, Information und Ausbildung</b> .....	<b>47</b>
8.1	Beratung und Hotline .....	47
8.2	Ausbildung .....	49
8.3	Information .....	52
<b>9</b>	<b>Kooperationen und Gremien</b> .....	<b>53</b>
9.1	Kooperationen der Rechenzentren untereinander und mit anderen Einrichtungen .....	53
9.2	Mitarbeit in Arbeitskreisen und Gremien .....	55
<b>10</b>	<b>Projekte</b> .....	<b>57</b>
10.1	Vernetzungsmaßnahmen .....	57
10.2	Erneuerung der Maschinenraum-Infrastruktur .....	61
10.3	Umbau der Netzanbindung in den Maschinenräumen .....	62
10.4	Virtualisierung der Router (VSS) .....	64
10.5	Redundanz-Anbindung Wingate - VSS .....	65
10.6	Netz-Segmentierungen durch virtuelle Routing-Kontexte .....	65
10.7	Server-Load-Balancer (SLB) .....	66
10.8	Notfallhandbuch .....	66
10.9	Ausbau der WLAN-Infrastruktur .....	67
10.10	Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management .....	68
10.11	WueLogin – Shibboleth an der Universität Würzburg .....	69
10.12	Virtualisierung und Blade-Server – das Rechenzentrum der nächsten Generation .....	70
10.13	Serverhousing und Serverhosting .....	72
10.14	Technische Betreuung der CIP-Pools .....	73
10.15	Software-Ausstattung für Studierende .....	74
10.16	WebShop, Downloadportal und StudiSoft .....	75
10.17	Hörsaalausstattung mit Multimedia-Equipment .....	77
10.18	Aufbau und Betrieb der eLearning-Plattform WueCampus .....	78
10.19	Ausbau der IT-Schulungen .....	79
10.20	Ausbau der Beratung für Studierende .....	81

## 1 Rückblick

Über die Notwendigkeit der Informationstechnologie (IT) für die Universität sollte nicht mehr diskutiert werden müssen. Längst sollte allen Beteiligten klar sein, dass ohne eine universitätsweite zuverlässige, leistungsfähige und hochverfügbare IT der Betrieb in Forschung, Lehre und Verwaltung zum Erliegen käme. Die Erfahrungen im Berichtszeitraum zeigen aber, dass die Wahrnehmung der IT zumindest in Teilen der Universität dem nicht entspricht.

Die IT-Infrastrukturausstattung der Universität ist zu einem Faktor geworden, der die Arbeitsmöglichkeiten aller Mitglieder wesentlich bestimmt. Ihre Modernisierung erhöht unmittelbar die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Universität. Daher erwarten Wissenschaftler und Studierende zu Recht eine zeitnahe Anpassung dieser Infrastruktur und der Dienste an ihre sich ständig wandelnden Bedürfnisse und den technologischen Fortschritt. Die Verfügbarkeit der IT quasi rund um die Uhr ist zwischenzeitlich aber auch schon so selbstverständlich geworden, dass Vielen der dazu nötige Aufwand nicht mehr bewusst ist.

Im Berichtszeitraum zog sich die weitere Erhöhung der Verfügbarkeit der IT-Infrastruktur und der IT-Dienste wie ein roter Faden durch die Aktivitäten des Rechenzentrums. Erwähnen möchte ich insbesondere:

- Erneuerung der Maschinenraum-Infrastruktur im Rechenzentrum (Kap. 10.2 und Kap. 10.3),
- Erstellung eines IT-Notfallhandbuchs in Verbindung mit einem Betriebs- handbuch (Kap. 10.8),
- Virtualisierung der Server und Einsatz der Blade-Technologie (Kap. 10.12),
- Inbetriebnahme eines Server-Load-Balancers (Kap. 10.7),
- Virtualisierung der Backbone-Router und redundante Anbindung zum Wissenschaftsnetz (Kap. 10.4 und Kap. 10.5).

Mit Hilfe dieser Maßnahmen konnte die Verfügbarkeit noch einmal spürbar erhöht werden. Es ist nur allzu verständlich, dass damit auch die Erwartung der Nutzer gewachsen ist, dass es zu keinen Ausfällen mehr kommen darf. Fakt ist jedoch, dass das Rechenzentrum mit den vorhandenen Personalressourcen keinen Bereitschaftsdienst umsetzen kann. So findet nachts und an den Wochenenden lediglich ein bedienungsloser Betrieb statt. Durch die obigen Maßnahmen sollen Störungen und Ausfälle minimiert werden, sie können jedoch nicht gänzlich verhindert werden.

Im Umfeld der IT-Sicherheit wurde im Berichtszeitraum das dezentrale Firewalling (Kap. 6.3.2) aufgebaut. Damit ist es nun möglich, lokale Subnetze vor unberechtigten, hochschulinternen Zugriffen zu schützen. Durch die Einführung von DHCP und die Aktivierung der Port Security konnte die IT-Sicherheit signifikant verbessert werden.

Nicht unerwähnt bleiben sollten die Herausforderungen, vor denen die Universität, aber insbesondere auch das Rechenzentrum stehen: Die Vorbereitung des Leighton-Areals für die Nutzung durch die Universität (Kap. 10.1.1). Hier sollen im Bereich der Vernetzung unter enormen Zeitdruck und ohne zusätzliche personelle Ressourcen die erforderlichen Voraussetzungen in dem neuen Campusbereich und in den Gebäuden geschaffen werden.

Die Weiterführung der IT-Aufgaben im Rahmen der Umsetzung des IT-Konzepts sowie der Meilenstein-Projekte war auch in diesem Berichtszeitraum ein wichtiger Tätigkeitsbereich. So konnten auch 2009 insbesondere die Projekte IT-Sicherheit, Zentraler Verzeichnisdienst und Zentraler Web-Auftritt der Universität entscheidend vorangetrieben werden. Zudem ist es erfreulicherweise gelungen je eine Stelle in den Bereichen Zentraler Verzeichnisdienst und Zentraler Web-Auftritt zu verstetigen. Hin-

gegen konnte die Entfristung der erforderlichen Stellen im Bereich IT-Sicherheit nicht erreicht werden. Damit ist die Zukunft der Operativen Gruppe weiterhin in Frage gestellt.

Die Einführung der Studienbeiträge hatte zum Ziel, eine signifikante Verbesserung der Lehre zu erreichen. Den Ausführungen des Rechenzentrums, dass sowohl der Einsatz als auch der Zugang zur IT und zu den Neuen Medien ein wichtiger Schlüssel zur Erreichung des gesteckten Ziels sind, ist die Präsidialkommission „Studienbeiträge“ gefolgt. Sie hat das Rechenzentrum beauftragt, alle sechs Projekte weiter zu führen. Es darf nicht übersehen werden, dass alle Projekte die Finanzierung von Stellen voraussetzen. Erfreulicherweise konnten im Berichtszeitraum zwei Stellen in dem Projekt „Betreuung der CIP-Pools“ verstetigt werden. Bei den restlichen Stellen war das leider nicht möglich.

Die schrittweise Ablösung des alten Telefonanlagenverbundes Siemens HiCom 300 durch eine Voice-over-IP-Telefonanlage wurde im Berichtszeitraum weiter vorangetrieben. In diesem Zusammenhang wurden nun drei von ehemals vier Telefonvermittlern aus dem Servicezentrum Technischer Betrieb ins Rechenzentrum umgesetzt. Nach dem Abschluss der Baumaßnahme soll der Betrieb und die Weiterentwicklung aus den Einsparungen in den Bereichen Wartungs- und Leitungsgebühren finanziert werden. Hierfür ist bereits eine Stelle verstetigt worden. Nähere Details sind dem Kapitel 6.9 zu entnehmen.

Auch in diesem Berichtszeitraum musste im Bereich Multimedia-Dienste wieder befürcht-

et werden, dass ein Mitarbeiter nicht weiter beschäftigt werden kann. Quasi in letzter Minute ist es gelungen, die Weiterfinanzierung dieser Stelle bis September 2010 zu sichern. Das Ziel der Verstetigung dieser Stelle konnte jedoch nicht erreicht werden. Weiterhin können große Teile des aktuellen Aufgabenspektrums der Multimedia-Dienste nur mit Hilfe befristeter Mitarbeiter abgedeckt werden. Gerade im Hinblick auf die wachsende Bedeutung des Einsatzes Neuer Medien in den Bereichen Lehre und Forschung muss hier dringend die Weiterführung gesichert werden.

Neben den in diesem Rückblick kurz angerissenen Projekten enthält das Kapitel 10 ein umfassendes Bild über die Aktivitäten des Rechenzentrums. Die Wahrnehmung der stetig wachsenden Routinetätigkeiten ist zwar meistens weniger spektakulär aber für die Güte der angebotenen IT-Dienstleistungen mindestens genauso wichtig.

Für die Mitarbeiter des Rechenzentrums ist das Erreichte Motivation auch in Zukunft alles zu tun, damit das Rechenzentrum auch weiterhin ein kompetenter und respektierter IT-Dienstleister und Partner bei der Umsetzung von Projekten unter Beteiligung der IT ist. Allen Mitarbeitern des Rechenzentrums, die sehr engagiert an die Erbringung der Serviceleistungen herangehen, die enorme Belastungen auf sich nehmen und unter aner kennenswerten Einsatz einen leistungsfähigen und hochverfügbaren Betrieb sicherstellen, möchte ich an dieser Stelle erneut herzlich danken.

Christian Rossa  
Leiter des Rechenzentrums

## Zahlen, Daten, Fakten für das Jahr 2009

### Die Ausstattung

- 51 Mitarbeiter/innen, davon 6 in Teilzeit, 18 zeitlich befristet
- 6 Auszubildende, mehrere Praktikanten
- zwischen 21 und 26 studentische Hilfskräfte pro Monat
- 1.993 qm Grundfläche auf 2 Geschossen
- 56 Benutzerarbeitsplätze
- Kursräume mit 31 bzw. 24 Arbeitsplätzen

### Die Benutzer

- 29.191 aktuelle Benutzeraccounts, davon 21.042 Studierende im Dezember 2009
- 5.749 Adressen und 1.584 Organisationseinheiten zusätzlich im zentralen Verzeichnisdienst gespeichert
- 21.842 Einträge in das uniweite Zugangskontrollsystem (RZ, CIP-Pools)
- 15.410 Abonnenten der Mailingliste rz-info

### Die Dienstleistungen

- Ungezählte Beratungen und Auskünfte
- 228 Kurse über 1.369 Stunden für 3.072 Teilnehmer
- 26.600 Nutzer der 5.100 Kurse auf der eLearning-Plattform WueCampus
- Weitergabe von 3.868 RRZN-Schriften
- 14.760 Bestellvorgänge für Hard- und Software im Umfang von ca. 2.187.000 €
- 46.646 Downloads von Software
- Zentrale Beschaffung von 637 PCs, 121 Apple-Rechnern, 33 Servern, 797 Monitoren, 208 Druckern, 73 Scannern, 221 Notebooks und 72 Beamern

### Das Hochschulnetz

- 6.100 Dosen in 62 Gebäuden vernetzt
- 13.000 Endgeräte im Hochschulnetz
- 430 managbare aktive Netzkomponenten
- 240 Wireless LAN Access Points in 43 Gebäuden
- 16.500 Nutzer von Wireless LAN, bis zu 1.800 verschiedene Teilnehmer pro Tag aktiv
- 2.150 Nutzer in Wohnheimen

### Die Internetdienste

- 450.000 Aufrufe der Universitäts-Homepage pro Monat
- 49.000 WWW-Dokumente in 420 Domains von über 1.400 Redakteuren, 400 betreute Institutionen im zentralen CMS Typo3
- 4.300 bis 7.800 GB im Monat, 79.000 GB im November 2009 vom FTP-Server übertragenes Datenvolumen
- Reduktion der ankommenden Mail auf ca. 50.400 Mails täglich durch Greylisting und andere Maßnahmen
- Zurückweisung von ca. 15.300 Mails täglich wegen Virenbefall bzw. Wiedererkennung als Spam
- Zustellung von etwa 35.000 Mails täglich mit einem Spam-Anteil von ca. 4,5 %
- bis zu 6.780 verschiedene Nutzer und im Mittel 89.726 Logins am IMAP-Mailserver pro Tag, insgesamt 22.726 Nutzer

### Server und dezentrale Dienste

- 52 Linux-Server
- VMware-Cluster mit ca. 190 virtuellen Servern
- 22 Novellserver im zentralen Baum, davon 18 vom RZ betreute Novellserver
- ca. 3.100 PC-Arbeitsplätze angeschlossen
- 120.000 GB Speicherplatz im Storage Area Network (SAN)
- etwa 2.800 PCs mit automatischem Windows- und Virens Scanner-Update
- ca. 1.200 PCs nutzen den remote Bootserver

### Die Druckausgaben

- 146.007 Seiten Laserdrucker
- 37.047 Seiten Farblaserdrucker
- 3.233 großformatige Farbposter
- 1.023.148 Seiten uniweit über das Novell-Drucksystem ausgeliefert

(Angaben teilweise gerundet. Stand Ende 2009)

## 2 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 DV-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 (siehe <http://www.rz.uni-wuerzburg.de/>

dienste/benvw/benutzungsordnung-konzepte/konzepte/it-konzept/).

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. Alle Ordnungen sind in der jeweils aktuellen Fassung auf dem WWW-Server der Universität zu finden unter der Adresse [http://www.uni-wuerzburg.de/ueber/universitaet\\_wuerzburg/rechtsgrundlagen/verschiedene\\_ordnungen\\_und\\_richtlinien/](http://www.uni-wuerzburg.de/ueber/universitaet_wuerzburg/rechtsgrundlagen/verschiedene_ordnungen_und_richtlinien/).

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.

Dem IT-Lenkungsgremium gehörten an:

Vorsitzender: Prof. Dr. Eckhard Pache, Vizepräsident (ab 01.10.2009)  
Dr. Georg Kaiser, Vizepräsident (bis 30.09.2009)

Mitglieder: Enno Kruse, Kanzler (ab 01.10.2009)  
Dr. Uwe Klug, amtierender Kanzler (bis 30.09.2009)  
Dr. Jörg Klawitter, Vertreter der IT-Bereichsmanager  
Christian Rossa, Leiter des Rechenzentrums  
Dr. Karl Südekum, Leiter der Universitätsbibliothek  
Prof. Dr. Phuoc Tran-Gia, Vertreter der Professoren

Beratendes Mitglied: Klaus Baumann, Datenschutzbeauftragter

### 3 Organisation des Rechenzentrums

Das Rechenzentrum ist funktionell gegliedert in die Bereiche

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

Für die Wahrnehmung des umfangreichen Aufgabenspektrums verfügt das Rechenzentrum über 51 Mitarbeiterinnen und Mitarbei-

ter, davon 6 in Teilzeit. 18 dieser Stellen sind zeitlich befristet.

Zur Aufrechterhaltung der vielfältigen Dienstleistungen wurden pro Monat zwischen 21 und 26 studentische Hilfskräfte verteilt auf die Bereiche eingesetzt.

Das Rechenzentrum ist auch Ausbildungsbetrieb. Es beschäftigt sechs Auszubildende zum Fachinformatiker, Fachrichtung Systemintegration bzw. Anwendungsentwicklung.

**Leitung des Rechenzentrums**

Leiter:	Rossa Christian, Dipl.-Mathematiker, Ltd. Akad. Direktor	
Sekretariat:	Schmitt Monika	
	Feineis Karola	(bis 30.04.2009)
	Stahl Elke	(ab 16.02.2009)
Auszu- bildende:	Haag Patrick	(bis 11.07.2009)
	Henzler Heiko	
	Klübert Eva-Maria	(bis 11.07.2009)
	Langner Simon	(ab 01.09.2009)
	Pfister Anja	
	Pfützner Stefan	(ab 01.09.2009)
	Seubert Christoph Vogt Stefan	



## Bereich zentrale und dezentrale Dienste

Leiter: Dr. Reichling Matthias, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor

König Adolf, Dipl.-Mathematiker, Akad. Oberrat	(bis 31.10.2009, fehlt auf Foto)
Biemüller Nadine, Fachinformatikerin	
Dreßler Thomas, Fachinformatiker	(ab 01.10.2009, fehlt auf Foto)
Faulhaber Reinhold, Angestellter	
Fleischmann-Himmel Günter, Dipl.-Ingenieur (FH)	(fehlt auf Foto)
Giller Sven, Fachinformatiker	(ab 20.02.2009, fehlt auf Foto)
Haag Patrick, Fachinformatiker	(ab 11.07.2009)
König Frank, Informatik-Kaufmann	
Mildenberger Martin, Dipl.-Ingenieur (FH)	
Oppmann Dominik, Fachinformatiker	(bis 31.08.2009, fehlt auf Foto)
Dr. Plödereder Ulrich, Dipl.-Physiker	
Przybylla Johannes, Angestellter	(fehlt auf Foto)
Rode Christian, Dipl.-Informatiker (FH)	
Schneider Florian, Fachinformatiker	
Dr. Völker Roland, Dipl.-Physiker, Akad. Rat	
Dr. Warren Maria, Dipl.-Chemikerin	
Weinelt Jürgen, Dipl.-Informatiker (FH)	(fehlt auf Foto)
Wipfler Sylvia, Dipl.-Ingenieurin (FH)	
Zügner Florian, Fachinformatiker	(fehlt auf Foto)

### Aufgabenschwerpunkte:

- Betrieb der zentralen Server (File-, Compute-, Backup-, Archiv-, E-Mail-, WWW-Server etc.)
- Betrieb von Spezialservern (Datenbank-, Boot-, MS-Update-Server etc.)
- Betrieb des ESX-Clusters
- Betrieb unterschiedlicher Ausgabe-geräte (Drucker, Plotter)
- Betrieb von Rechnerarbeitsplätzen im Benutzerbereich des Rechenzentrums
- Technischer Support für die CIP-Pools
- Unterstützung beim Betrieb von Rechnerarbeitsplätzen in den Instituten
- Grundschulungen, Beratung und Unterstützung für Systemadministratoren dezentraler IT-Systeme
- Betrieb des zentralen Web-Shops für Hard- und Software
- Aufbau und Betrieb eines zentralen Verzeichnisdienstes



## Bereich Kommunikationssysteme

Leiter: Dr. Plehn Hartmut, Dipl.-Physiker, Akad. Direktor

Tscherner Peter, Dipl.-Mathematiker, Akad. Oberrat	
Celina Helmut, Dipl.-Mathematiker, M.A.	
Fuchs Winfried, Angestellter	
Gutknecht Alexander, Fachinformatiker	(bis 31.07.2009, fehlt auf Foto)
Hager Christian, Dipl.-Geograph	
Helfrich Reinhold, Angestellter	(ab 01.05.2009)
Hohsteter Rita, Angestellte	(ab 01.05.2009)
Kietzerow Ingo, B. Sc. Network Computing	
Klübert Eva-Maria, Fachinformatikerin	(ab 11.07.2009)
Koch Andreas, Angestellter	
Kohls Dieter, Dipl.-Ingenieur (FH)	
Krieger Markus, Dipl.-Informatiker, Akad. Rat	
Langhans Stefan, Fachinformatiker	
Lurz Burkhard, Angestellter	
May Nikolas, Fachinformatiker	(bis 30.09.2009, fehlt auf Foto)
Müller Sabine, Dipl.-Informatikerin (FH)	
Schmitt Marco, Dipl.-Informatiker (FH)	
Spanheimer Ruth, Angestellte	(ab 01.05.2009)
Thomaier Jürgen, IT-Systemelektroniker	

### Aufgabenschwerpunkte:

- Erstellung und Fortschreibung eines Vernetzungskonzeptes für den Bereich Lehre und Forschung
- Umsetzung des Vernetzungskonzeptes
- Planung, Aufbau und Betrieb des hochschulinternen Kommunikationsnetzes (inkl. WLAN) und Anpassung an technische Entwicklungen und veränderte Benutzeranforderungen
- Planung, Aufbau und Betrieb der Anschlusspunkte zu den externen Netzen
- Unterstützung der Universitätseinrichtungen bei Planung, Aufbau und Betrieb lokaler Netze
- Netzwerktechnische Aus- und Weiterbildung der Netzverantwortlichen
- Unterstützung der Universitätseinrichtungen bei schwierigen Fehlersuchen und Fehlerdiagnosen
- Erstellung und Aktualisierung der digitalen Vernetzungspläne
- Webservices für die Fachbereiche mit Content Management System und einheitlicher Corporate Identity
- IT-Security
- Durchführung von Pilotprojekten
- Betrieb der VoIP-Telefonanlage





## Bereich Multimedia-Dienste

Leiter: Tscherner Michael, Dipl.-Kaufmann, Akad. Oberrat

Schuhmann Martin, Dipl.-Informatiker  
Klotzky Christian, Angestellter  
Ludwig Bernhard, Dipl.-Ingenieur (FH)  
Schüler Robert, Angestellter

### Aufgabenschwerpunkte:

- Betreuung des Multimedia-Equipments
- Einweisung und Schulung in die Nutzung des Multimedia-Equipments
- Koordinierung von Gewährleistungseinsätzen
- Planen und Koordinieren der Beschaffung von MM-Equipment (Beamer-Rahmenvertrag etc.)
- Schulung und Unterstützung des Videokonferenzdienstes und von Vorlesungsübertragungen
- Planung und Koordination des weiteren Multimedia-Ausbaus
- Erstellung und Fortschreibung des Medienentwicklungsplans und des Multimedia-Atlas
- Unterstützung beim Erwerb von Multimedia-Kompetenz
- Aufbau, Betrieb und Weiterentwicklung der eLearning-Plattform WueCampus



## Bereich Beratung, Information und Ausbildung

Leiter: Spahn Alois, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor

Messow Ekkehard, Dipl.-Mathematiker

Hoyer Rita, Angestellte

Hubert-Zilker Heidrun, Dipl.-Informatikerin (FH)

Proksch Sabine, Dipl.-Informatikerin (FH)

Ruff Peter, Mathematiker

Wermke Peter, Diplom-Lehrer

Wilbald Horst, Dipl.-Informatiker

(bis 31.03.2009)

### Aufgabenschwerpunkte:

- Betrieb einer Hotline als zentrale Anlaufstelle für Mitarbeiter und Studierende in allen Fragen der Datenverarbeitung
- Vergabe von Zugangsrechten für Rechner, Räume, E-Mail, Webshop, Speicher u.a.; Benutzerverwaltung
- Koordinierung des Kursprogrammes, Abhalten von Info-Veranstaltungen, Kursen, Workshops und Firmenpräsentationen
- Information für Benutzer über WWW, Mailinglisten, Aushänge, Schriften und Merkblätter, Kursankündigungen
- Beratung zu vielen Themen der Informationsverarbeitung, speziell den Internet-Diensten (Mail, WLAN), zur Rechnernutzung und zur Anwendungssoftware
- Beratung und Unterstützung zur Nutzung von Ein-/Ausgabegeräten wie Drucker, Plotter, Scanner und entsprechender Software
- Hilfestellung bei der Produktion großformatiger Poster
- Beschaffung von Einzel- und Campuslizenzen, Installation, Dokumentation und Benutzerbetreuung für technischnaturwissenschaftliche Software



## 4 Ausstattung des Rechenzentrums

### 4.1 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
9	Benutzerräume	280
4	Funktionsräume (Beratung, Hotline u. a.)	95
4	Schulungs- und Besprechungsräume	291
34	Mitarbeiterräume	671
4	Rechnerräume (Maschinenräume, Drucker, Plotter)	471
3	Lager- und Archivräume	113
4	Sonstige Räume	72
62	Räume mit insgesamt	1.993



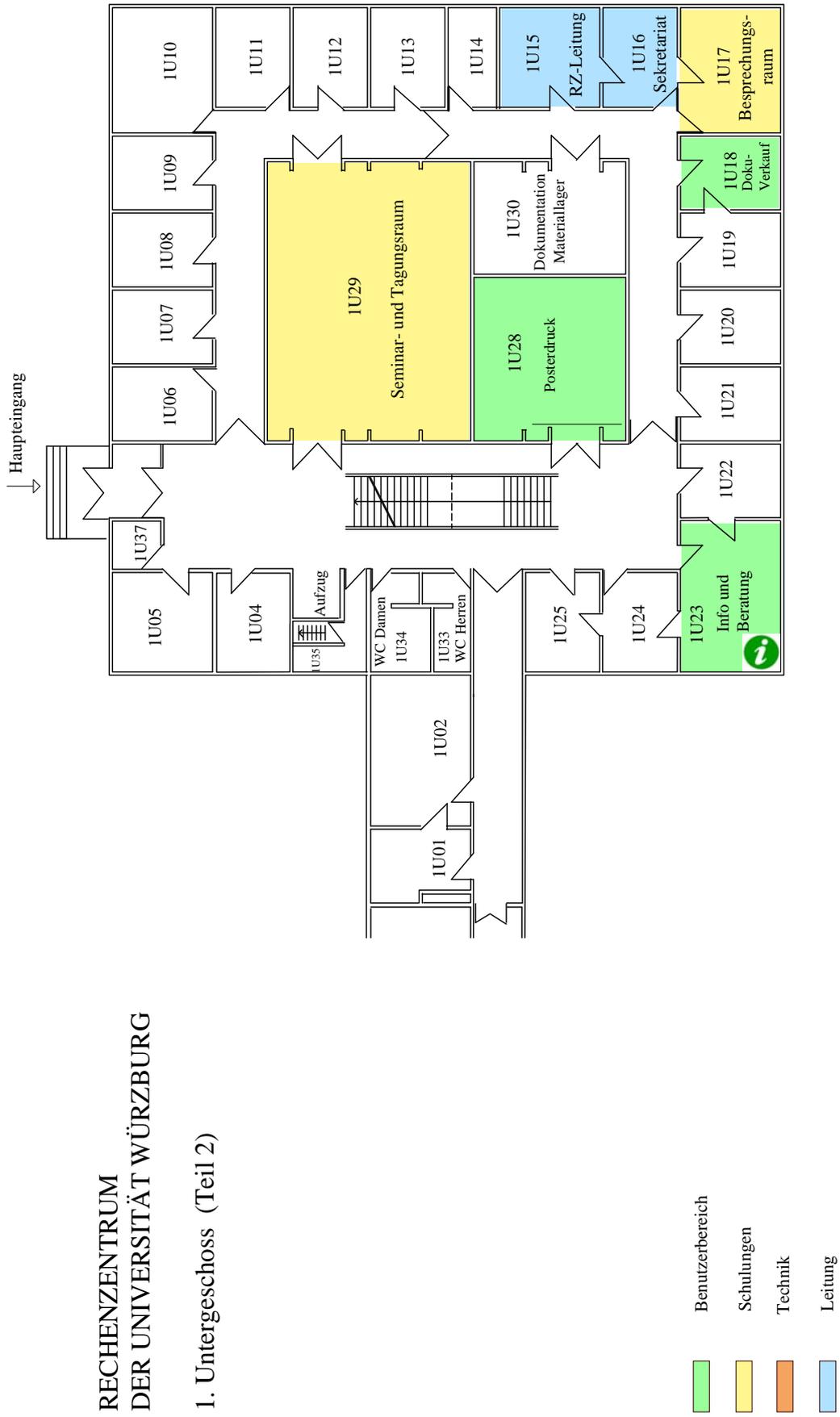
RECHENZENTRUM  
DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

1. Untergeschoss (Teil I)



RECHENZENTRUM  
DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

1. Untergeschoss (Teil 2)





## 4.2 Zentrale Server

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

Für den Betrieb der PC-Arbeitsplätze im Hochschulnetz werden über die **Novellserver** des Rechenzentrums (Novell NetWare 6.5) die notwendigen Ressourcen (Account- und Rechtemanagement, Softwaredistribution, Speicherplatz, Administration der Workstations, Datenbanken, Webserver, Mail-system etc.) zur Verfügung gestellt. Zentrale Bedeutung hat der Verzeichnisdienst eDirectory (früher 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 4 weitere Server in anderen Einrichtungen der Universität angeschlossen, die eDirectory-seitig vom Rechenzentrum mitbetreut werden.

**Computeserver** unter dem Betriebssystem Linux stehen vor allem für technisch-wissenschaftliche Anwendungen zur Verfügung. Die letzten Unix-Server wurden im Berichtsjahr abgeschaltet.

Zur langfristigen Speicherung großer Datenmengen dient der **Archivserver**. Daneben sorgt ein **Backupserver** für die regelmäßige Sicherung der Daten; dieser Dienst wird auch für Institutsserver 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 Netzdiensteservern betrieben (siehe Kap. 6.8).

Zunehmend werden Server mit Hilfe der Software „VMware ESX Server 3.5 Cluster“ virtualisiert, d. h. zahlreiche virtuelle Maschinen mit unterschiedlichen Betriebssystemen laufen mit ihren Anwendungen auf einem Cluster aus wenigen physischen Maschinen. Dadurch können Kosten, Ressourcen sowie der Administrationsaufwand deutlich reduziert werden. Im Berichtsjahr wurde ein Teil des **ESX-Clusters** auf Blade-Technologie migriert (siehe Kap. 10.12). Künftig sollen keine einzelnen Server, sondern stattdessen Blades beschafft werden.

Kernstück der Serverlandschaft ist ein **Storage Area Network (SAN)**. Im Berichtsjahr wurde die Speicherkapazität, dem wachsenden Bedarf entsprechend, nahezu verdoppelt.

In Übereinstimmung mit dem IT-Konzept der Universität Würzburg bietet das Rechenzentrum den Einrichtungen **Serverhosting** und **Serverhousing** an. In beiden Fällen werden die Server in den Maschinenräumen des Rechenzentrums untergebracht und entweder vom Rechenzentrum (Hosting) oder vom Nutzer (Housing) betreut. Für die Einrichtung entfällt jeweils die Notwendigkeit, eine entsprechende Stromversorgung und Klimatisierung bereitzustellen. Beide Varianten werden von verschiedenen Bereichen der Universität genutzt: Hosting beispielsweise von Virchow-Zentrum und Geographie, Housing von Informatik, Astronomie, Wirtschaftswissenschaften, Bioinformatik (Compute-Cluster) und Stabsstelle Informationstechnologie der Verwaltung.

eDirectory-Server	HP ProLiant DL380G5 2 HP ProLiant DL380G5	(eDirectory Root, DA, CA) (eDirectory, DA)
Softwareserver	3 HP ProLiant DL380G4	(ZEN, NetStorage)
User-/Instituts- Verzeichnisse Novell	3 HP ProLiant DL380G4 3 HP ProLiant DL380G4	(Mitarbeiter, Institute) (Studierende)
Fileserver (Linux)	2 HP ProLiant DL380G4	
Computeserver	2 HP ProLiant DL585G1, 2 CPUs, 16 GB Hauptspeicher	
Backupserver und Archivserver	HP ProLiant DL585G1, 2 CPUs, 8 GB Hauptspeicher HP ProLiant DL585G2, 2 CPUs, 8 GB Hauptspeicher HP ProLiant DL380G5 (HSM-Software) Tape-Libraries: HP ESL 322e und HP ESL 712e mit 8 LTO4-Lauf- werken und insgesamt 915 Tapes (600 LTO4 und 315 LTO3) Software: IBM Tivoli Storage Manager (TSM), GPFS für den Archivserver	
Printserver	HP ProLiant DL380G3	
Netzdiensteserver	SunFire 100 SunFire 100	(DNS-Server) (DNS-Server, Timeserver)
Mailserver	HP ProLiant DL380G3 2 HP ProLiant DL380G4	(IMAP-Server) (Groupwise)
Informationsserver	HP ProLiant DL380G4	(FTP-Server)
Datenbankserver	HP ProLiant DL380G5	(Oracle-Datenbank)
VoIP-Server	22 HP ProLiant DL380G5	
Spezialserver	HP ProLiant DL380G5 HP ProLiant DL380G5	(Tivoli Provisioning Manager) (Nagios)
ESX-Server	8 HP ProLiant DL380G5 8 Blades HP BL460c G5 8 Blades HP BL490c G6 HP ProLiant DL380G4 HP ProLiant DL380G5	(ESX-Cluster) (ESX-Cluster) (ESX-Cluster) (Management-Server) (Backup-Server)

mit ca. 90 virtuellen Maschinen im Produktivbetrieb, insbesondere für folgende Aufgaben:

Sophos Enterprise Manager Library  
Microsoft Update Service Server  
DHCP-Server  
Webhost-Server  
Typo3  
Tomcat

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

sowie ca. 20 virtuellen Arbeitsstationen und zahlreichen 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  
2 Speichersysteme HP EVA8000 mit  
88 FC-Platten 146 GB,  
64 FATA-Platten 250 GB,  
88 FATA-Platten 500 GB und  
96 FATA-Platten 1 TB  
(Gesamtkapazität brutto 169 Terabyte)  
2 Tape-Libraries des Backup- und Archivservers  
41 Server unter Linux bzw. Novell NetWare  
1 Bladesystem mit 16 Blades und 2 integrierten Fibre-Channel-Switches

## 4.3 Rechnerarbeitsplätze

### 4.3.1 Arbeitsplätze in den Benutzerräumen

Das Rechenzentrum stellt in 7 PC-Räumen insgesamt 56 Arbeitsplätze zur Verfügung. Für die Druckausgabe stehen in diesen Räumen 4 s/w-Laserdrucker sowie 2 Farblaserdrucker bereit; außerdem sind 6 Farbscanner (DIN A4) installiert. Im Berichtszeitraum

wurde der Multimedia-Pool neu ausgestattet (siehe Kap. 7.8). Die Rechner sind mit einem CD-Writer bzw. einem DVD-Writer ausgestattet. In einem Raum besteht die Möglichkeit, VoIP (Internet-Telefonie) zu nutzen.

34 PC Intel Pentium 4 (3,2 GHz)	
7 PC Intel Core 2 Duo (1,86 GHz)	
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 Bootserver (Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment) gestartet. Dadurch werden die PCs gegen Veränderungen durch die Benutzer geschützt. Bei Updates muss nur noch ein Image für eine Gruppe gleichartiger Geräte geändert werden.

Das Betriebssystem der meisten Arbeitsplätze ist MS Windows XP. Die angebotene Software wird grundsätzlich vom Server mit Novell Zenworks (NAL) verteilt bzw. gestartet. Auf einigen Rechnern ist SuSE Linux installiert

### 4.3.2 Arbeitsplätze in den Schulungsräumen

Im **Seminarraum** (1U29) stehen für Schulungen 31 Arbeitsplätze (PC Intel Pentium 4 mit 3,0 GHz - davon ein PC für den Schulungsleiter) zur Verfügung, die alternativ unter SuSE Linux oder MS Windows XP vom Bootserver 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 (PC Intel Core 2 Duo E8500 – 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.

## 4.4 Ein-/Ausgabegeräte

Für die elektronische Erfassung von Bildern, Dias oder Textvorlagen stehen verschiedene Geräte zur Verfügung.

Neben den Scannern in den Benutzerräumen sind ein **Flachbett- und Stapelinzug-Scanner** AVISION AV8000S (600 ppi, Farbe, DIN A3), ein **Buchkanten-Scanner** AVISION FB6080E (600 ppi, Farbe, DIN A3) und ein **Buchkanten-Scanner** PLUSTEK OpticBook 3600 (600 ppi, Farbe, DIN A4) vorhanden, die jedoch nur für angemeldete und genehmigte Projekte benutzt werden können.

Über den Geräteverleihservice des Rechenzentrums (siehe Kap. 7.11) werden verschiedene **digitale Photo- und Videokameras** sowie weitere Geräte für dienstliche Zwecke zur Ausleihe vorgehalten.

Zum Scannen von **Dias** können die im Multimedia-CIP-Pool installierten Farbnegativ- und Dia-Scanner NIKON Super Coolscan 5000 ED mit Stapelverarbeitung, MINOLTA Dimage Scan Elite 5400 und der Mittelformat-Diascanner NIKON Super Coolscan 9000 ED benutzt werden.

Die Ausgabe der Daten ist mit den verschiedensten **Druckern** und **Plottern** möglich. Diese Geräte erlauben die farbige Ausgabe in den Formaten DIN A4 bis über DIN A0, teilweise auch doppelseitig. Verschiedene Medien wie Normalpapier, Hochglanzpapier oder Folie können bedruckt werden. Mit dem **Laminator** werden Papiervorlagen bis zur Größe DIN A0 auf Kunststoffplatten aufgezogen und/oder in Folientaschen eingeschweißt.

- 2 Laserdrucker s/w (HP LaserJet 4250, 1200 dpi, DIN A4, doppelseitig)
- 2 Farblaserdrucker (1 HP Color LaserJet 5550DTN, 1 HP Color LaserJet 5500DTN; 600 dpi, DIN A3, doppelseitig)
- 3 Plotter (1 Epson Stylus Pro 9880, 1 Epson Stylus Pro 9800, 1 HP DesignJet 5500PS-42; DIN A0 bzw. max. Druckbreite 105 cm (HP) und 111 cm (Epson))

Das Rechenzentrum betreibt weiterhin ein **Premiere-Videoschnittsystem**, das das Konvertieren, Weiterverarbeiten, Schneiden und Ausgeben verschiedenster Videoformate wie VHS, S-VHS, Mini-DV, Hi-8 usw. ermög-

licht. Ergänzend kann an jedem PC des Multimedia-CIP-Pools und auch im Videoschnittraum die Schnittsoftware Pinnacle Studio genutzt werden.



## 4.5 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 Novellserver 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

### Desktop- und Web-Publishing, Textanalysen

Typo3, Flash, QuarkXPress, InDesign, MikTeX, TopStyle Pro, Concordance, Tustep, Acrobat

### Texterkennung

TextBridge Pro, FineReader

### Literaturverwaltung, Wissensmanagement

EndNote, Citavi, MindManager

### Kommunikation

Apache, Firefox, Internet Explorer, Pegasus Mail, Filezilla, Starnet X-Win32, Secure Shell, Novell Groupwise, OTRS

### Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen

C, C++, gcc, Eclipse, Embarcadero RAD Studio 2009, Oxygen XML, Pascal, perl, PHP, SUN Java2 SDK

### Mathematische Programmsammlungen

IMSL C Numerical Libraries

### Technisches Rechnen

Matlab, Mathematica, Maple

### Statistik

SPSS, Statistica, SAS, S-Plus, R, MaxQDA

### Grafik und Visualisierung

Amira, AVS, IDL, ENVI, AutoCAD, Ghostview, Designer, CorelDRAW, Freehand, Flowcharter, Image Ready, IrfanView, Illustrator, Origin, Photoshop, PaintShopPro, Picture Publisher, Pinnacle Studio, SigmaPlot

### Molekularbiologie

Wisconsin Sequence Analysis (GCG)

### Quantenchemie

Gaussian 98, 03, GaussView, MolDen

### Geographisches Informationssystem

ArcGis

### Datenbank-Software

Access, Oracle, MySQL, iETSolutions Workcenter (Applix), Crystal Reports

### Tools

VMware, Sophos Virens scanner, UltraEdit, Total Commander, Nero Burning Rom, TrueImage, WinEdt, Winzip

## 5 Zentrale Dienstleistungen für PC-Arbeitsplätze

### 5.1 Zentrale Beschaffungen

#### 5.1.1 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 2009 wurden 863 Bestellungen über 637 PCs, 221 Notebooks, 33 Server, 121 Apple-Rechner, 797 Monitore, 208 Drucker, 73 Scanner und 72 Beamer bearbeitet.

Zum 01.01.2009 wurde der Rahmenvertrag für die Beschaffung von Notebooks nach der erfolgreichen Ausschreibung wieder an die Firma Dell vergeben.

---

#### 5.1.2 CIP/WAP-Beschaffungen

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

Computer-Pool im Institut für Musikforschung  
Computer-Pool im Institut für Informatik  
Computer-Pool in der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät  
Multimedia-Pool im Rechenzentrum  
Computer-Pool im Sportzentrum  
Computer-Pool im Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie

WAP-Cluster der Katholisch-Theologischen Fakultät und der Philosophischen Fakultät I  
WAP-Cluster der Medizinischen Fakultät  
WAP-Cluster der Fakultät für Biologie

---

#### 5.1.3 Softwareverteilung und Materialausgabe

Das Rechenzentrum ist bestrebt, für die Softwareprodukte verschiedenster Hersteller Campusverträge oder andere Softwareverträge zu attraktiven Konditionen abzuschließen. Ende 2009 bestanden Verträge mit den Firmen Adobe, AutoDesk, AVS, CambridgeSoft, Corel, Embarcadero, ESRI, Gaussian, Microsoft, Mindjet, NAG, Novell,

OriginLab, SAS, Sophos, SPSS, Systat, Starnet, StatSoft, SUN, Swiss Academic Software, Thomson ResearchSoft 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 Uni-

versität mit kostengünstigen, aber qualitativ hochwertigen Komponenten zu versorgen, welche zudem die geforderten Spezifikationen erfüllen.

Insgesamt wurden 13.867 Bestellungen für Software und Netzkomponenten im Jahr 2009 bearbeitet.

---

## 5.2 Automatische Software- und Patchverteilung

Vor allem bei der Versorgung einer größeren Anzahl von gleichartigen Rechnern, wie sie typischerweise in CIP-Pools oder Benutzer-Arbeitsräumen zu finden sind, bringt die Verwendung des **Bootservers** 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 Bootserver 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. Der Tivoli Provisioning Manager ermöglicht auch Dual-Boot-Konfigurationen (Windows und Linux). Neben den Arbeitsplätzen in den Benutzerräumen des Rechenzentrums und in zahlreichen CIP-Pools werden auch die Rechner im Sprachlabor und im Benutzerbereich der Zentralbibliothek über den Bootserver 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 (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 der automatische Update des **Virens scanners**. Dadurch wird die großflächige Verbreitung von Viren und Würmern in der Universität verhindert, weil die Endgeräte auf einem aktuellen Sicherheitsniveau gehalten werden. Das Rechenzentrum betreibt einen eigenen zentralen MS 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.

## 6 Kommunikationssysteme

### 6.1 Das Hochschulnetz

Das Hochschulnetz der Universität ist einer ständigen Fortschreibung und Weiterentwicklung unterworfen, die sich am Bedarf und technischen Fortschritt orientieren. Es

unterteilt sich logisch in das Kernnetz mit dem Stadtnetz sowie den Campusnetzen (Primärbereich) und in die eigentlichen Gebäudenetze (Sekundärbereich).

---

#### 6.1.1 Das Kernnetz

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

- Rechenzentrum: Anbindung an externe Netze (siehe Kap. 6.2), Anbindung des Campusbereiches „Hubland“,
- Frauenklinik: Anbindung des Campusbereiches „Kliniken“,
- Anatomie: Anbindung des Campusbereiches „Röntgenring“ und
- Neue Universität: Anbindung des Campusbereiches „Sanderring“ sowie der Gebäudekomplexe „Wittelsbacherplatz“, „Alte Universität“, „Residenz“, „Botanik“ und „Sportzentrum“.

Die Router genannten Vermittlungskomponenten 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“ werden durch Firewalls gesichert. In den vier Campusbereichen sind die einzelnen Gebäude sternförmig über Glasfaserleitungen angebunden, als Backbone-Netzwerkprotokoll wird Gigabit Ethernet und auf den am stärksten belasteten Strecken auch 10 Gigabit Ethernet eingesetzt.

Neben den Einrichtungen der Universität Würzburg sind an das Hochschulnetz auch

die beiden Standorte der Abteilung Würzburg der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt, die Hochschule für Musik Würzburg, das Bayerische Zentrum für angewandte Energieforschung (ZAE Bayern) und zur Abwicklung elektronischer Ausschreibungen das Staatliche Bauamt angeschlossen. Von insgesamt 10 in das Hochschulnetz integrierten Studentenwohnheimen sind 7 mit Hilfe von WLAN-Funkstrecken angebunden.

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.

Im Berichtszeitraum wurden einige angemietete Bereiche per DSL an das Hochschulnetz angebunden (siehe Kap. 10.1.4). Über VPN ist dort das Intranet der Universität verfügbar. Außerdem können VoIP-Telefone mit Rufnummern aus dem Rufnummernblock der Universität verwendet werden.

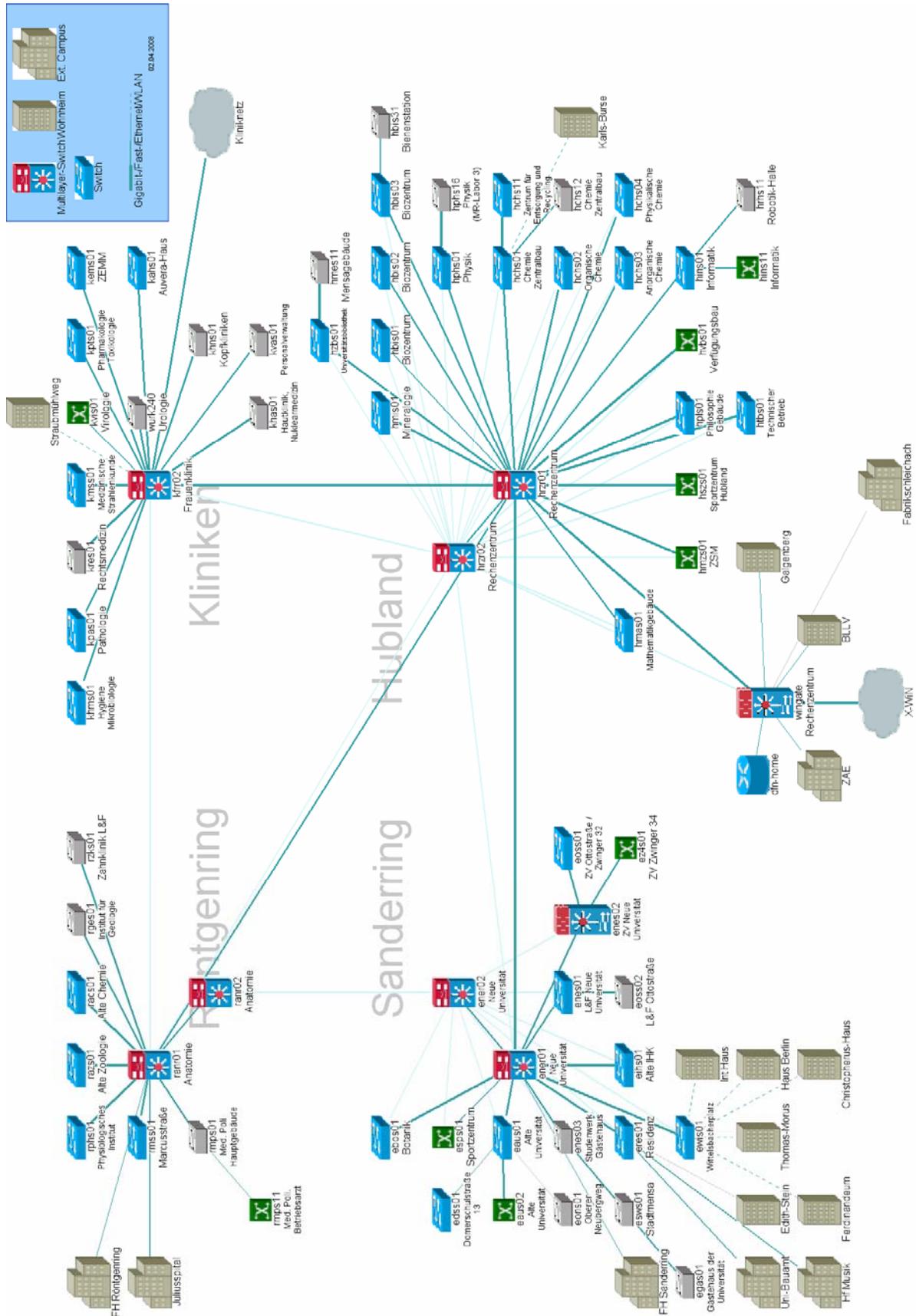


Abbildung 1: Datennetz der Universität Würzburg

### 6.1.2 Die Gebäudenetze

In Übereinstimmung mit dem Bericht der bayerischen Netzkommision über „Hochschulinterne Datennetze“ 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/>) Anwendung, welches auf eine strukturierte Vernetzung mit Glasfaserkabel ausgerichtet ist.

Das Netzkonzept geht davon aus, dass mit einer Doppeldose pro Raum bzw. pro Arbeitsplatz (Fiber to the Desk, FTDD) der zukünftige Bandbreitenbedarf für einen größeren Zeitraum auf der **passiven** Seite abgedeckt ist. Die passive LWL-Vernetzung ist in der Regel nicht teurer und durch die Einsparung von Etagenverteiltern sogar günstiger als eine TP-Vernetzung. Da die Preise pro **aktivem** LWL-Port im Vergleich zu Twisted Pair aber noch immer höher sind, wird pro Raum nur eine LWL-Strecke in Betrieb genommen (Fiber to the Office, FTTO). Im Raum kommen Mini-Switches zum Einsatz, die einen LWL-Port zur An-

bindung an die zentrale Netzwerkkomponente und 4 oder 8 TP-Ports zur Versorgung mehrerer Endgeräte haben.

Das erste Gebäude in dieser Vernetzungstechnik war 1996/1997 der Neubau Physikalische Chemie am Hubland, 1999 folgten der Neubau Informatik sowie das Zentrum für Sprachen und Mediendidaktik. Aus Restmitteln der 1. Ausbaustufe des Netzinvestitionsprogramms (NIP I) wurde dieses Konzept im Jahr 2000 für die Gebäude Physik, Mathematik und Rechenzentrum realisiert.

Mit dem Abschluss der 1. Teilbaumaßnahme der Inhouse-Vernetzung NIP II Ende 2003 sind alle Gebäude des Campus „Am Hubland“ mit einer strukturierten LWL-Verkabelung gemäß dem oben beschriebenen Netzkonzept ausgestattet.

Im Rahmen der 2. Teilbaumaßnahme von NIP II wurde ein großer Teil der Gebäude im Bereich der Innenstadt bis 2007 vernetzt. Die 3. Teilbaumaßnahme wurde Ende 2009 weitgehend abgeschlossen. Somit sind nun alle Gebäude der Universität weitgehend flächendeckend mit einer strukturierten LWL-Vernetzung ausgestattet.

---

### 6.1.3 Funknetz

Das Rechenzentrum betreibt ein *Wireless Local Area Network* (WLAN), das als Ergänzung zur Festnetz-Infrastruktur, die mindestens einen Datennetzanschluss in jedem Funktionsraum der Universität vorsieht, gedacht ist. Das 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 Datenübertragungsrate beträgt dabei je nach Accesspoint-Generation 11 Mbit/s bis 54 Mbit/s.

Das Funknetz erstreckt sich über ca. 240 Funkzellen, die über 43 Gebäude verteilt sind. Es wird über Studienbeitragsmittel gefördert weiterhin bedarfsgesteuert ausgebaut.

Voraussetzung für die Nutzung des WLANs ist eine zum Standard IEEE 802.11b 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 16.500 Teilnehmer

des WLANs registriert, wobei bis zu 1.800 verschiedene Benutzer täglich aktiv sind.

Zur Anbindung von Mitarbeiterarbeitsplätzen können in Absprache mit dem Rechenzentrum Access Points auch so konfiguriert werden, dass die Endgeräte eine IP-Adresse aus dem lokalen Subnetz des Fachbereichs erhalten.

Im Rahmen des Projekts **DFN-Roaming** können Mitarbeiter der Universität Würzburg sich mit ihren normalen 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.

Eine Liste der am DFN-Roaming teilnehmenden Einrichtungen ist unter <http://www.dfn.de/content/dienstleistungen/dfnroaming/roamingstandorte/> zu finden.

#### 6.1.4 Betrieb des Hochschulnetzes

Die mit dem Betrieb des Hochschulnetzes zusammenhängenden Arbeiten werden gemäß Netzbenutzungsordnung vom Rechenzentrum in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen / Instituten durchgeführt. Das Rechenzentrum ist zuständig für den Betrieb des Außenzugangs, der Wählzugänge, des Stadtnetzes und der Campusnetze (Lehre &

Forschung) einschließlich der Schnittstellen zu den Gebäudenetzen. Die Gebäudenetze dagegen werden von den Netzverantwortlichen und deren Stellvertretern, die von den Fachbereichen für die einzelnen Gebäude bzw. Gebäudeteile benannt werden, in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des Rechenzentrums betreut.

Die wesentlichen im Hochschulnetz eingesetzten Netzkomponenten:

2x X-WiN-Anbindung	2x Cisco Catalyst 6509	Rechenzentrum, MR I und II
8x Backbone-Router	2x Cisco Catalyst 6509	Campusverteiler Hubland
	2x Cisco Catalyst 6509	Campusverteiler Sanderring
	2x Cisco Catalyst 6509	Campusverteiler Röntgenring
	2x Cisco Catalyst 6509	Campusverteiler Klinik
58x Gebäudeswitche	2x Cisco Catalyst 4510R-E	Campus Hubland
	2x Cisco Catalyst 4510R	Campus Hubland
	1x Cisco Catalyst 4507R-E	Campus Hubland
	12x Cisco Catalyst 4507R	Campus Hubland
	8x Cisco Catalyst 4503R-E	Campus Hubland
	3x Cisco Catalyst 4510R	Campus Sanderring
	7x Cisco Catalyst 4507R	Campus Sanderring
	6x Cisco Catalyst 4503R-E	Campus Sanderring
	4x Cisco Catalyst 4507R	Campus Röntgenring
	1x Cisco Catalyst 4507R-E	Campus Röntgenring

---

1x Cisco Catalyst 4503	Campus Röntgenring
7x Cisco Catalyst 4507R	Campus Kliniken
4x Cisco Catalyst 4510R-E	Campus Kliniken

Hinzu kommen etwa 40 weitere Switches in CIP-Pools und zur Anbindung von Blade-Systemen oder Servern.

---

## 6.2 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)** ange-

schlossen, das Ende 2005 das vorherige Gigabit-Wissenschaftsnetz abgelöst hat.

Die Anbindung des Hochschulnetzes erfolgt über das Datenübertragungsprotokoll *Gigabit Ethernet* (GE). Es sind zwei redundante Strecken zu den X-WiN-Standorten Frankfurt und Augsburg geschaltet.

---

## 6.3 Netz-Sicherheit

### 6.3.1 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 Modus „White-Listing“. Das 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 Kap. 6.10) 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 dokumentiert unter: <http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/it-sicherheit/firewall/>

### 6.3.2 Dezentrales Firewalling

Die vom Rechenzentrum am Übergang zum WiN betriebene Firewall kann die Rechner im Hochschulnetz nur vor Zugriffen aus dem Internet schützen. Wurde ein internes Endgerät z. B. über einen Trojaner kompromittiert, so kann ein Angreifer dieses 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 unberechtigten, hochschulinternen Zugriffen zu schüt-

zen, wird vor dem jeweils zu schützenden Subnetz eine Firewall benötigt. Das Rechenzentrum verwendet Firewall Service Modules (FWSM), die in die zentralen Router integriert werden. Diese ermöglichen es, auf einem Hardwaremodul verschiedene virtuelle Firewallinstanzen zu betreiben. Das Rechenzentrum sorgt für die Grundkonfiguration und die Wartung der Firewallmodule an sich. Die Pflege der eigentlichen Firewallregeln eines geschützten Subnetzes erfolgt dezentral durch die jeweils zuständigen IT-Bereichsmanager.

---

### 6.3.3 Aktivierung der Port Security auf Gebäudeswitches

Die Einführung des uniweiten Einsatzes von DHCP (siehe Kap. 6.8.2) ermöglicht die Aktivierung von Sicherheitsfunktionen auf den Netzwerkkomponenten, der so genannten „Port Security“. 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, die wie z. B. ältere Netzwerkdrü-

cker 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 Anstecken eines nicht autorisierten Endgeräts an das Datennetz.

---

## 6.4 Einwahlzugänge

Da die Nutzung externer Einwahlzugänge per Modem und ISDN bereits seit längerem einerseits wegen der Einwahl zu Festnetz-Telefongebühren, andererseits durch die Verbreitung alternativer Zugänge wie z. B. über Call-by-Call-Provider oder über DSL-Anbieter stark rückläufig war, werden seit

2006 nur noch virtuelle Zugänge zum Hochschulnetz per VPN angeboten.

Über das Projekt DFN@home stehen darüber hinaus 254 parallele Kanäle für Modem und ISDN mit IP-Adressvergabe aus dem Hochschulnetz zur Verfügung.

## 6.5 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 2009 nutzten 6.330 Nutzer dieses VPN-Gateway. An Spitzentagen waren in 2009 bis zu ca. 750 Nutzer aktiv.

Weitere Informationen sind zu finden unter [http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/kommunikation/vpn\\_konzentrator/](http://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/kommunikation/vpn_konzentrator/).

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

---

## 6.6 Certification Authority

Zur Zertifizierung von verschlüsselten Serverdiensten wie https oder imaps, 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 Zertifizierungsdienstleistungen in 2007 stark erweitert. Den Nutzern steht ein einfaches Web-Interface zur Verfügung, über das bequem Zertifikatsanträge eingereicht werden können. 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 2009 wurden 143 Zertifikate über das Rechenzentrum ausgestellt. Weitere Informationen zur CA finden sich unter <http://ca.uni-wuerzburg.de>.

## 6.7 Wohnheime

Bereits Mitte 1998 wurde das Wohnheim des BLLV (Bayerischer Lehrer- und Lehrerinnenverband e. V.) in das Hochschulnetz integriert. Es ist über eine eigene Glasfaserstandleitung mit einer Bandbreite von 10 Mbit/s an das Rechenzentrum angebunden. Seit April 2001 ist das Studentenwohnheim im Priesterseminar über ein VLAN an das Rechenzentrum angeschlossen. Weitere Wohnheime des Studentenwerks und des St.-Bruno-Werks verfügen über Funkanbindungen an das Hochschulnetz.

Mehrere Faktoren führen dazu, dass der Bedarf für eine direkte Anbindung an das Hochschulnetz rückläufig ist. Es gibt günstige alternative Internet-Zugangsprouder. Die Bandbreite und die Stabilität von WLAN-Anbindungen sind nicht optimal. Der Zugriff aus dem Internet auf hochschulinterne Ressourcen über VPN ist ausgereift und verbreitet. Daher haben sich 2009 zwei Wohnheime

für eine alternative Anbindung entschieden, so dass aktuell nur noch 5 Wohnheime über eine Funkstrecke mit dem Hochschulnetz verbunden sind.

Die interne Verkabelung im Wohnheim und die Anbindung an das Hochschulnetz sind vom jeweiligen Träger zu finanzieren.

Eine gültige Benutzererkennung im Rechenzentrum ist Voraussetzung für den Zugang über das wohnheiminterne Netz zum Hochschulnetz. Die Studierenden müssen sich mit ihren Zugangsdaten authentifizieren, um aus den Wohnheimen auf Informationen im Hochschulnetz und im Internet zugreifen zu können.

Es verfügen insgesamt etwa 2.150 Benutzer in Wohnheimen über die entsprechende Berechtigung, wobei bis zu 960 verschiedene Benutzer gleichzeitig aktiv sind.

---

## 6.8 Netz- und Informationsdienste

Als Internet-Provider für die Universität betreibt das Rechenzentrum diverse Netzdienste, die für den allgemeinen Netzbetrieb be-

nötigt werden oder die Spezialdienste erledigen. Im Folgenden sollen die wichtigsten Netzdienste kurz behandelt werden.

---

### 6.8.1 Domain Name Service (DNS)

Domain Name Server bilden Internet-Namen wie [www.uni-wuerzburg.de](http://www.uni-wuerzburg.de) auf Internet-Adressen wie 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 ist.

Es werden aus Gründen der Ausfallsicherheit zwei DNS-Server mit den Adressen 132.187.1.1 und 132.187.3.3 betrieben, die auch netztechnisch redundant angebunden sind. Für das Hochschulnetz der Universität Würzburg sind ca. 13.000 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.

---

### 6.8.2 IP-Adressvergabe und Netzzugangskontrolle

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

Die IP-Adressen sind fest an die so genannten MAC-Adressen der Netzwerkschnittstellen der Rechner gebunden. Im Hochschulnetz der Universität werden IP-Adressen grundsätzlich nur an Rechner mit bekannten

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

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 Kap. 6.3.3).

---

### 6.8.3 Timeserver

Eine einheitliche Zeit ist vor allem für einen 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. Der Timeserver des Rechenzentrums mit der IP-

Adresse 132.187.3.3 ist an eine Funkuhr angeschlossen, die über den Sender in Mainflingen die Zeit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig empfängt. Mit dieser Referenzzeit können die Rechner und Komponenten im Universitätsnetz ihre internen Uhren synchronisieren.

---

### 6.8.4 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 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 abgewiesen, 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.

Zentral werden die Mailadressen für 21.042 Studierende und für 8.149 Mitarbeiter- und Funktionsaccounts verwaltet (Stand Ende 2009). Diese Adressen haben im Allgemeinen 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 Servern geleitet, was derzeit für 20 Bereiche durchgeführt wird.

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. Hier waren

Ende 2009 etwa 1.000 aktive Benutzer eingetragen, die auch innerhalb von Gruppen zusätzlich zu Mails Termine und Aufgaben verwalten können.

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

Weiterhin steht ein Listserver zur Verfügung (lists.uni-wuerzburg.de), 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 Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt und der Hochschule für Musik. Seit Beginn des Jahres 2005 wird auch der gesamte E-Mail-Verkehr für die Universität Bamberg sowie die Fachhochschule 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 partizipieren.

---

### 6.8.5 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. Abgestimmt durch eine Arbeitsgruppe, in der Spezialisten

aller Bereiche vertreten waren, wurde 2006 der WWW-Auftritt der Universität auf das Typo3-System und ein neues einheitliches Corporate Design umgestellt. Bis Ende 2009 waren etwa 400 Institutionen mit über 1.400 Redakteuren, 420 Domains und ca. 49.000 WWW-Seiten dort integriert.

### 6.8.6 WWW-Hosting

Für das Hosting von eigenen virtuellen WWW-Servern der Fachbereiche gibt es seit 2004 einen speziellen Webhost-Server. Etwa 340 Einrichtungen aus den Fachbereichen (Fakultäten, Lehrstühle, Graduiertenkollegs usw.) nutzen die Möglichkeit, unabhängig vom Typo3-System Seiten auf den zentralen WWW-Servern des Rechenzentrums abzulegen. Für etwa 160 dieser Gruppierungen wurde ein so genannter Virtual Host eingerichtet, d. h. sie betreiben die Homepage mit einem eigenen Subdomain-Namen.

Persönliche Homepages von Mitarbeitern sind auf der zentralen WWW-Infrastruktur nicht möglich. Studierende können gemäß der „Richtlinien zum Betrieb und Aufbau von WWW-basierten Informationssystemen an der Universität Würzburg vom 25.07.2000“ eigene Studiengang bezogene WWW-Seiten auf einem eigens dafür vorgesehenen Server ([www.stud.uni-wuerzburg.de](http://www.stud.uni-wuerzburg.de)) ablegen. Dieses Angebot wird von mehr als 200 Studierenden genutzt.

---

### 6.8.7 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 dem Einschleppen von Trojanern beim Surfen 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

---

### 6.8.8 Faxserver

Der Faxserver ermöglicht über eine Kopplung zur Telefonanlage den Empfang und das Versenden von Fax-Nachrichten am PC. Berechtigte Nutzer können Fax-Nachrichten

als E-Mail empfangen bzw. mit dem Mailsystem GroupWise versenden.

Ende 2009 wurde dieser Dienst von ca. 245 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen der Universität genutzt.

### 6.8.9 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 werden monatlich zwischen 4.300 und 7.800 GByte Daten vom FTP-Server abgerufen. Im November 2009 waren es sogar 79.000 GB.

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

---

## 6.9 Voice-over-IP-Telefonanlage

Das Rechenzentrum betreibt eine VoIP-Telefonanlage. Diese wurde auf Basis der Open-Source-Software Asterisk selbst entwickelt und stellt der Universität Telefondienstleistungen lizenzkostenfrei zur Verfügung. Im Rahmen einer Großen Baumaßnahme wurden 2009 alle Gebäude der Universität flächendeckend mit modernen VoIP-Telefonen ausgestattet. Zu Ende des Berichtszeitraumes wird die alte Siemens-Telefonanlage nur noch für die Querverbindung zur Universitätsklinik und den Anschluss von wenigen analogen Endgeräten (Flurtelefone etc.) betrieben.

Ende 2009 sind etwa 4.350 Endgeräte an die VoIP-Anlage angeschlossen, davon 3.665 moderne VoIP-Telefonapparate vom Typ Snom 370.

3.775 Benutzer können mit einer personen gebundenen Rufnummer das VoIP-System nutzen, zusätzlich sind etwa 900 Funktionsrufnummern vergeben. 167 Benutzer sind

Mitglieder in Anrufübernahmegruppen, 324 Benutzer verwenden Chef-Sekretariats-Funktionen und 639 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, kabellose Headsets und (bislang nur in geringem Umfang) Voice-over-WLAN-Telefone. FAX-Versand und FAX-Empfang ist stabil möglich, sowohl über eine Software-FAX-Lösung der Firma Caseris (inkl. Einbindung in das Groupwise-System der Universität) als auch (durch Einsatz von abwandlern vom Typ Grandstream HT502) über praktisch beliebige Hardware-FAX-Geräte.

## 6.10 Übersicht über IT-Sicherheitsmaßnahmen

Mitte 2006 wurden das IT-Konzept und die IT-Sicherheitsordnung der Universität verabschiedet. Das IT-Konzept 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 Kap. 6.3.1)
- Aufbau eines dezentralen Firewallings zum Schutz von internen Subnetzen vor uni-internen Zugriffen (siehe Kap. 6.3.2)
- Sicherer Zugang zum Hochschulnetz via VPN (siehe Kap. 6.5)
- Verteilung automatischer Windows Updates und Updates für den Sophos Virens Scanner (siehe Kap. 5.2)
- Die Überprüfung eingehender Mails auf SPAM und Viren (siehe Kap. 6.8.4)
- Betrieb einer Zertifizierungsstelle zur Ausstellung digitaler Zertifikate (siehe Kap. 6.6)
- Überprüfung und Ausfiltern bössartiger Inhalte beim Zugriff auf Webseiten per HAVP (siehe Kap. 6.8.7)
- Einsatz von Port Security zum Schutz des Hochschulnetzes vor internen Angriffen (siehe Kap. 6.3.3)
- Erstellung eines Notfallhandbuchs (siehe Kap. 10.8)

## 7 Multimedia-Dienste

### 7.1 Planung und Beratung bei der Beschaffung von Multimedia-Technik

2009 stand für die Multimedia-Dienste wiederum ganz im Zeichen des kontinuierlichen Ausbaus der Präsentationstechnik in Hörsälen und Seminarräumen. Es konnten weitere bestehende Ausstattungslücken geschlossen werden, gleichwohl ist immer noch etwa erst die Hälfte der potentiellen Räumlichkeiten versorgt.

Das Team der Multimedia-Dienste steht auch für Fragen zur Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen mit entsprechendem Equipment zur Verfügung. Neben Empfehlungen zu Videokonferenzsystemen, Audioanlagen, digitalen Foto- und Videokameras,

Mediensteuerungen sowie Softwareprodukten gibt es auch Ratschläge zur Ausstattung der Räume bezüglich des Mobiliars (Dozententpulte, Medienwagen, Technikschränke, etc.).

Um zukünftig eine möglichst einheitlich bedienbare Multimedia-Technik in der Hochschule etablieren zu können, wurde im Jahr 2009 mit der Ausarbeitung einer universitätsweiten Richtlinie begonnen. Diese soll auch für eine nachhaltige Verankerung der Multimedia-Prinzipien in den Kontakten zu Planern oder dem Bauamt führen.

---

### 7.2 Beamer

Am Ende des Berichtszeitraums betrug der Gesamtbestand der Universität 483 Geräte, von denen 177 fest installiert waren. Allein in 2009 wurden beschafft:

- 11 kleine,
- 53 mittlere,
- 19 große Geräte.

Davon wurden acht Beamer als Ersatz für veraltete oder defekte Geräte gekauft. Außerdem mussten bereits 12 Ersatzlampen aus Mitteln des Multimedia-Bauunterhalts beschafft werden.

Neben einer zentralen Überwachung der Beamer über Netzwerkverbindungen (siehe Kap. 7.3) etabliert sich für die fest installierten Geräte zunehmend eine dezentrale Betreuung. In Zusammenarbeit mit den zuständigen Mitarbeitern in den Einrichtungen wird darauf geachtet, rechtzeitig Ersatzbeschaffungen für veraltete Geräte zu planen. Ersatzlampen-Beschaffungen für die Beamer sowie eine regelmäßige Reinigung der Filter sind wichtig für eine hohe Verfügbarkeit und eine möglichst lange Lebensdauer der Geräte. Diese Wartungsarbeiten müssen regelmäßig durchgeführt werden.

---

### 7.3 Gewährleistungseinsätze

Die Zahl der installierten Multimedia-Systeme in der Hochschule ist auch im Jahr 2009 stark angestiegen, nicht zuletzt durch

das im Jahr 2007 angelaufene Projekt zur Ausstattung von Hörsälen und Seminarräu-

men aus Studienbeiträgen (siehe Kap. 10.17).

Die Unterstützung der Lehre durch eine entsprechende Ausstattung wird auch zunehmend von Bereichen gefordert, welche bislang noch der Kreidetafel oder dem Overhead-Projektor den Vorzug gaben.

Diese positive Entwicklung ist aber mit einem Anstieg des Betreuungsaufwands für die Geräte verbunden. Um die Verfügbarkeit des Equipments signifikant zu erhöhen, werden die fest installierten Beamer zunehmend über das Hochschulnetz überwacht und es werden entsprechende Meldungen an die

Betreuer in den einzelnen Bereichen weitergegeben. Garantiefälle werden dann zentral abgewickelt, wenn die Beschaffung ebenfalls zentral erfolgte.

Nicht weiter zu optimieren ist dagegen der eigentliche Reparaturvorgang vor Ort; wo es je nach Installation der Geräte (z. B. an der Hörsaaldecke) und den vorherrschenden Raummaßen dazu kommen kann, dass für das Austauschen einer einzigen Beamerlampe ein Arbeitstag einzuplanen ist. Meistens sind diese Einsätze auch deshalb sehr zeitkritisch, weil der Vorlesungsbetrieb kontinuierlich weiterlaufen muss.

---

## 7.4 Videoserver

Der von den Multimedia-Diensten betreute Flash-Streamingserver dient der Wiedergabe von Video- und Audioinhalten, vorzugsweise von Vorlesungen und diversen Einzelveranstaltungen. Im Berichtszeitraum wurden ca. 17.100 (vgl. 2008: ca. 3.000) Zugriffe auf das System verzeichnet. Im Jahr 2009 wurde der ehemalige Real-Server durch ein Flash-System ersetzt. Diese Maßnahme dient der Vorbereitung auf den zukünftig steigenden Bedarf an der Bereitstellung von Aufzeichnungen in einem weit verbreiteten Webformat. Der Schwerpunkt der Aufnahmen war im vergangenen Jahr im Bereich der Kinder- und Schüler-Uni zu verzeichnen.

Allerdings wurden auch schon zwei reguläre Vorlesungsreihen in den Wirtschaftswissenschaften und diverse Einzelveranstaltungen aufgezeichnet. Für die Zukunft wird eine Ausweitung dieser Dienstleistung über einen Projektantrag angestrebt.

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

---

## 7.5 Videokonferenzen

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

- 1 Raumsystem SONY PCS-1 (IP), bis 06/2009
- 1 Raumsystem SONY IPELA PCS-XG80 (IP), ab 06/2009
- 1 Raumsystem Polycom VSX 7000 (IP)
- 1 Raumsystem Tandberg 990 MXP (IP)
- 23 PC-Desktopsysteme Polycom Via Video II (IP)
- 12 Software-Clients Polycom PVX 8 (IP)

Im Jahr 2009 wurde bedingt durch günstige Konditionen eines Videokonferenz-Lieferanten der Ankauf eines HD-fähigen Konferenzsystems erreicht. Dieses wurde im Videostudio im Zentrum für Mediendidaktik in Betrieb genommen

Je nach Größe des Teilnehmerkreises kann eine Konferenz über ein Einplatzsystem direkt am Arbeitsplatzrechner oder aber über Raumlösungen, wie sie im Multimedia-CIP-Pool des Rechenzentrums möglich sind, bis hin zu professionellen Systemen mit kompletter Beleuchtungstechnik und Bluebox-Funktion im Zentrum für Mediendidaktik durchgeführt werden.

Mit diesen Ausstattungsvarianten fanden im Berichtszeitraum insgesamt 31 Konferenzen

mit neu einzuweisenden Nutzern statt. Mittlerweile zeichnen sich bei einzelnen Kunden auch regelmäßige Termine ab, so dass die absolute Zahl 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 feststellen, die zwar nicht direkt betreut werden müssen, aber trotzdem eine gepflegte technische Plattform voraussetzen.

Wie in den Vorjahren wurden Videokonferenzen auch im Berichtszeitraum vielfach in der internationalen Kommunikation genutzt. So gab es u. a. Verbindungen nach Kanada und in die USA sowie nach Schweden, Neuseeland, Taiwan, China und Indien.

---

## 7.6 Vorlesungsübertragungen

Angesichts der Raumnot an der Universität Würzburg 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 und dem Audimax eine Verbindung besteht. Diese Strecke dient dem Vorlesungs-

betrieb der Wirtschaftswissenschaften ebenso wie den regelmäßigen Veranstaltungen der Kinder- bzw. Schüleruni. Bedarf besteht auch für den Hörsaal 162, der bislang noch nicht an den Audimax angebunden ist.

Aber auch am Hubland und zunehmend mobil verwenden diverse Dozenten diese Möglichkeit, 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 doch mit jedem Termin ein gewisser Installationsaufwand verbunden ist.

## 7.7 Vorlesungsaufzeichnungen

Die Aufzeichnung von Vorlesungen und deren Vorhalten auf einem Videosever (siehe Kap. 7.4) stellt eine weitere 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. Zukünftig werden Vorlesungsaufzeichnungen wegen der Vervielfachung von Veranstaltungen und Prüfungen in den Bachelor- und Master-Studiengängen an Bedeutung gewinnen.

Ein Antrag für einen Regelbetrieb zur Vorlesungsaufzeichnung, der um die Jahreswende 2008/2009 bei der Kommission für Studien-

beitragsprojekte gestellt wurde, war leider nicht erfolgreich. Eine Umfrage unter Studierenden ergab allerdings einen deutlichen Bedarf für Vorlesungsaufzeichnungen.

Nach dem „best effort“-Prinzip wurde das System im Berichtszeitraum weiter optimiert und steht nun für weitere Aufzeichnungsprojekte zur Verfügung. Außerdem wurde eine Anbindung an die eLearning-Plattform WueCampus geschaffen, aus der die Aufzeichnungen nun abrufbar sind.

Ein Regelbetrieb lässt sich dadurch aber nicht ableiten, denn nach allen Erfahrungen anderer Hochschulen ist dafür ein dauerhafter Personaleinsatz notwendig.

---

## 7.8 Multimedia-CIP-Pool im Rechenzentrum

Im Berichtszeitraum wurde der Multimedia-CIP-Pool umfangreich erneuert. Die gesamte Rechnerhardware wurde ausgetauscht und neueste Softwareversionen eingespielt. Außerdem wurde das Angebot an Video- und Audioprogrammen durch die Adobe-Palette deutlich erweitert. An insgesamt 15 Arbeitsplätzen und einem Dozentenplatz in zwei Räumen können nun

- Videokonferenzen durchgeführt,
- diverse Video- und Audioanwendungen genutzt,
- Videoschnitt und Nachbearbeitung (mit diversen Zuspielmöglichkeiten) durchgeführt,
- Dias und Bilder in diversen Formaten gescannt,
- diverse Graphikanwendungen genutzt und
- unterschiedliche Medien bis hin zu Blu-Ray-Discs gebrannt werden.

Zudem können analoge und digitale Filme in die Rechner eingelesen, bearbeitet und in diversen Formaten neu ausgegeben werden. Dazu wurde im Jahr 2009 neben der Einstiegersoftware Pinnacle Studio die semiprofessionelle Anwendung Adobe Premiere installiert.

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

Im CIP-Pool sind auch Schulungen möglich, die z. B. für Videoschnitt- oder Videokonferenzkurse genutzt werden. Auch interne Weiterbildungen werden in diesem Raum abgehalten.

## 7.9 eLearning-Plattform

Der durch Studienbeiträge finanzierte Aufbau und Betrieb einer eLearning-Plattform

wird in Kap. 10.12 beschrieben.

---

## 7.10 Betreuung des Zentrums für Mediendidaktik

Einen weiteren Schwerpunkt der Betreuungsarbeit stellt die IT- und medientechnische Unterstützung von Arbeitsplatzrechnern im Bereich Mediendidaktik dar. Außerdem wurden Studierende in das Arbeiten an den Video- und Audioschnittsystemen sowie dem Videostudio eingewiesen und es wur-

den Digitalisierungsarbeiten von Videomaterial unterstützt. Auch das im Gebäude installierte Videostudio wird technisch von den Multimedia-Diensten betreut. Hier finden u. a. größere Videokonferenzen statt und es können Videoproduktionen mit professioneller Ausstattung durchgeführt werden.

---

## 7.11 Verleih von Multimedia-Equipment

Aus dem Bestand des Rechenzentrums und des Zentrums für Mediendidaktik wurden bis 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 der Bedarf an Leihgeräten stetig zunimmt, wurde dieser Service nach der Inbetriebnahme des Geräteverleihs im Jahr 2008 ausgeweitet.

Im Jahr 2009 wurden weitere Geräte angeschafft, die über eine Online-Reservierungsplattform allen Mitgliedern der Hochschule zu dienstlichen Zwecken zur Verfügung stehen.

55 Geräte aus 7 verschiedenen Kategorien können ausgeliehen werden. Im Berichtszeitraum wurden 444 Verleihvorgänge registriert (im Vergleich zu 150 seit Start des Dienstes im Jahr 2008).

## 8 Beratung, Information und Ausbildung

### 8.1 Beratung und Hotline

Die Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität nutzen etwa 13.000 Endgeräte im Hochschulnetz und besitzen insgesamt über 29.000 Benutzeraccounts. Weiterhin existiert eine große Anzahl privater Rechner, die die Zugänge über das Außen- und Funknetz 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 Informationstechnologie 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 Kap. 10.20). Dies führte ab Wintersemester 2008/9 zu einer Verstärkung des Beratungsteams und einer Ausweitung der Öffnungszeiten um elf Wochenstunden.

Die RZ-Hotline ist räumlich und organisatorisch in die Beratung des Rechenzentrums eingebettet. Sie ist erreichbar über Telefon, Fax und E-Mail an Werktagen jeweils in der Zeit von 9 – 18 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 Fragen und Problemmeldungen aus dem Bereich der Datenverarbeitung. Dies beinhaltet beispielsweise Kursanmeldungen und Accountprobleme, Anfragen aus den CIP-Pools ebenso wie die besonders zahlreichen Fragen zu E-Mail, WLAN 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.

Mindestens 80 % der an die Hotline herangetragenen Fragen und Problemmeldungen können durch das Personal der Beratung 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 die mit speziellen Aufgaben betrauten Mitarbeiter bzw. studentischen Hilfskräfte des Rechenzentrums benötigt (Second Level Support). Die Themen dieser Spezialberatung decken das komplette Dienstleistungsspektrum ab.

Die nicht sofort lösbaren Probleme werden in einem Helpdesk-System erfasst. Ausgewählt wurde die Applikation Helpdesk der Firma iET Solutions, welche Teil einer sogenannten Service Management Software ist, mit der im Rechenzentrum eine Vielzahl von Aufgaben bewältigt wird. Sie wurde mit erheblichem Aufwand an die Bedürfnisse des Rechenzentrums angepasst. Aufgrund dieses Aufwands und der fehlenden Webschnittstelle wurden im Berichtsjahr andere Helpdesk-Systeme untersucht und im Juli 2009 auf das Open Source Produkt OTRS umgestellt.

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. Der Ratsuchende braucht die Zu-

ständigkeiten im Rechenzentrum nicht zu kennen.

Die Bearbeitungskette ist stets nachvollziehbar, Problemmeldungen können nicht versickern. Die Mitarbeiter des Rechenzentrums können konzentrierter an ihren eigentlichen Aufgaben arbeiten, Unterbrechungen durch Anrufe werden seltener.

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 oder der Konfiguration von PCs und Laptops 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 der Universität gelten jeweils bis zum Ende des Kalenderjahrs. Sie werden automatisch verlängert, der Leiter der jeweiligen Einrichtung wird davon unterrichtet. Bei ausgeschiedenen Mitarbeitern und Gästen entscheidet er über die weitere Verlängerung. Ende 2009 existierten 8.149 Accounts für Mitarbeiter und Gäste.

Die Benutzerkennungen der Mitarbeiter waren bisher schriftlich im Rechenzentrum zu beantragen. Seit November 2009 wird automatisch mit der Einstellung eines neuen Mitarbeiters ein Account vergeben und die benötigten Daten werden aus den Verwaltungssystemen an das Rechenzentrum übermittelt.

Für die Studierenden der Universität Würzburg werden Benutzerkennung, Initialpass-

wort und E-Mail-Adresse bereits bei der Einschreibung automatisch vergeben. Durch die Verwendung von Studienbeiträgen (siehe Kap. 10.14) sind die Accounts nun 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 unter Windows und Linux, die Nutzung der Software, Drucker, Scanner, CD-Brenner, Recherchen im Internet, Versenden und Empfangen von E-Mails und das Erstellen eigener studienbezogener WWW-Seiten. Der PC zu Hause kann über Modem, ISDN oder DSL an das Hochschulnetz, der Laptop innerhalb der Universität an das Funknetz (WLAN) angeschlossen werden. Nicht zuletzt setzen die Selbstbedienungsfunktionen der Universität im Bereich Lehre und Studium eine Benutzerkennung voraus.

Ende 2009 verfügten 21.042 Studierende über eine aktivierte Benutzerkennung.

Die für die Benutzerverwaltung des Rechenzentrums benötigten Daten werden seit Mitte 2008 aus dem hochschulweiten zentralen Verzeichnisdienst übernommen (siehe Kap. 10.10).

Gekoppelt an die Benutzerverwaltung ist auch das Zugangskontrollsystem. Alle Studierenden mit aktivierter Benutzerkennung erhalten sofort Zutrittsrechte zu den PC-Räumen des Rechenzentrums und den CIP-Pools ihres Fachbereichs. Der Zugang erfolgt über die multifunktionale Universitäts-Chip-Karte (MUCK), die auch zum Begleichen von Gebühren, z. B. für Ausdrucke, genutzt werden kann. Insgesamt waren Ende 2009 etwa 21.842 Personen in das Zugangskontrollsystem eingetragen.

## 8.2 Ausbildung

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

Durch die Verwendung von Studienbeiträgen konnte das Schulungsangebot ab Sommersemester 2007 erheblich ausgeweitet und eine stärkere Abdeckung der Nachfrage nach IT-Kursen erzielt werden (siehe Kap. 10.19).

Die Schulungen werden in Form von Block- oder Kompaktkursen im Umfang von ein bis vier Halbtagen abgehalten. Bis zu drei Kurse finden dabei täglich in den Zeitfenstern 9 - 12, 13 - 16 und 16.30 - 19.30 Uhr statt. 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.

Die Kurse finden bevorzugt im klimatisierten und verdunkelbaren Seminarraum des Rechenzentrums statt. Der Schulungsraum wurde 2006 grundlegend modernisiert und weist nun 30 Arbeitsplätze auf. Ein zweiter Schulungsraum ist mit speziellem Multimedia-Equipment ausgestattet und bietet 10 Teilnehmern Platz (siehe Kap. 7.8). Er wurde im Berichtsjahr umfangreich erneuert. Ende 2008 wurde ein PC-Raum mit 23 Arbeitsplätzen zu einem dritten Kursraum um-

gebaut, um dem zusätzlichen Bedarf zu genügen.

Für den weiteren Ausbau der IT-Schulungen insbesondere im Bereich der Schlüsselqualifikationen für Bachelor-Studiengänge wurden intensive Überlegungen angestellt.

Als Dozenten fungierten in der Vergangenheit zumeist die Mitarbeiter des Rechenzentrums. Da diese durch das Abhalten, Vor- und Nachbereiten sowie Aktualisieren der Kurse zeitlich stark belastet werden, hat das Rechenzentrum bereits 2002 den Weg des teilweisen Outsourcings beschritten. Durch die Verwendung von Studienbeiträgen konnten weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität, der Fachhochschule oder externe Dozenten mit entsprechenden Fachkenntnissen gewonnen werden. 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

- Windows und Office-Software,
- Internet,
- Linux,
- Multimedia und
- Anwendungssoftware.

Umfassende Programmierkurse oder Schulungen zu fachspezifischen 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 228 Kurse mit einer Gesamtdauer von 1.369 Unterrichtsstunden für 3.072 Teilnehmer abgehalten. Folgende Kurse wurden meist mehrfach angeboten:

Einführung in die Dienstleistungen des Rechenzentrums mit Führung	Messow	Adobe Photoshop: Basiswissen	Hubert-Zilker
Textverarbeitung mit Word: wissenschaftliche Arbeiten	Wermke	Adobe Photoshop: Aufbaukurs	Hubert-Zilker
Textverarbeitung mit Word: Serienbriefe nach DIN	Wermke	Adobe Dreamweaver: Einführung	Hofmann
OpenOffice.org: Writer	Wermke	Adobe Illustrator: Einführung	Hubert-Zilker
Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten mit LaTeX	Dr. Weigel, Hofmann	Adobe Flash: Einführung	Hubert-Zilker
Einführungskurs Tabellenkalkulation mit Excel	Wermke, Seimert	Adobe InDesign: Basiswissen	Hubert-Zilker
Aufbaukurs Tabellenkalkulation mit Excel	Wermke	AutoCAD: Einführung	Kupffer
VBA-Programmierung mit Excel	Wermke	CorelDraw: Einführung	Seimert
OpenOffice.org: Calc	Wermke	Corel Paint Shop Pro	Seimert
Einführungskurs Präsentationsprogramm PowerPoint	Wermke	Corel PhotoPaint	Seimert
OpenOffice.org: Impress	Giller	Microsoft Outlook 2007	Förster
Einführungskurs Datenbanksystem Access	Fa. Maintraining	Microsoft Visio 2007	K. Schmitt
Aufbaukurs Datenbanksystem Access	Fa. Maintraining	Microsoft Project 2007	Ferschke
Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows	Hain	Literaturverwaltung und Wissensmanagement mit Citavi	K. Schmitt
Statistische Datenanalyse mit Statistica	Dr. Weiß, Hain	Erstellung von Mindmaps mit MindManager	Ferschke, K. Schmitt
Adobe Acrobat: Einführung	Hubert-Zilker	GroupWise Grundfunktionen	Perlowski
		GroupWise für Arbeitsgruppen	Perlowski
		Netzwerk- und Sicherheitsgrundlagen	M. Schmitt

Webdesign mit HTML	Hemberger	Videokonferenzen: Grundlagen und Praxis (Workshop)	Ludewig
Webdesign mit CSS	Hemberger	eLearning: erste Schritte in WueCampus (Moodle) für Dozenten	Schuhmann, Maidl
PHP Grundlagen	Dr. Plehn	eLearning: WueCampus (Moodle) für Fortgeschrittene	Schuhmann, Maidl
PHP Aufbaukurs	Dr. Plehn	Erstellen von eTutorials mit Adobe Captivate	Maidl
Einführung in die grundlegenden Konzepte und die Bedienung von Typo3	Müller	Videoschnitt mit Pinnacle Studio	M. Tscherner
Aufbauschulung für Typo3-Redakteure	Müller	Grundlagen Grafik	Müller
Einführung in Linux	Schneider	Workshop Design: Praxis, Analyse, erste Schritte	Wenzl
Linux für Fortgeschrittene (Workshop)	Förster	Design & Gestaltung: Grundlagen	Wenzl
Windows XP und Vista: Installation, Konfiguration, Tipps & Tricks	Schneider	Grundlagen und Praxis der Mediendidaktik	Stock
MS Visual Studio 2008: Einsteigerkurs Programmierung mit C#	Ferschke		
MS-Visual Studio 2008: Aufbaukurs Programmierung mit C#	Ferschke		

Im Rechenzentrum fanden folgende Veranstaltungen und Firmenpräsentationen statt:

23.04.09	Girls‘ Day Rechenzentrum	08.10.09	Infotag Digitales Schwarzes Brett Fa. netSchool
05.10.09	Workshop Interaktive Whiteboards Fa. Smart Technologies	19.11.09	Workshop Origin Fa. Additive
		mehrfach	Bedienung der neuen VoIP- Telefonanlage Celina

Das Rechenzentrum ist auch Ausbildungsbetrieb und beschäftigt sechs Auszubildende zum Fachinformatiker, Fachrichtung Systemintegration bzw. Anwendungsentwicklung.

### 8.3 Information

Für das Rechenzentrum ist es selbstverständlich gute Arbeit zu leisten. Diese muss aber auch öffentlichkeitswirksam präsentiert und publiziert werden, um den Bekanntheitsgrad der Dienstleistungen des Rechenzentrums in den Einrichtungen zu erhöhen. Daher nutzt das Rechenzentrum alle Wege der Informationsverbreitung und dokumentiert so seine Leistungsfähigkeit und informiert über sein ständig wachsendes und aktualisiertes Serviceangebot.

Als Hauptmedium der Informationsbereitstellung wird das World Wide Web genutzt. Zu allen Dienstleistungen und Aktivitäten des Rechenzentrums können umfangreiche WWW-Seiten abgerufen werden, die auch dazu beitragen sollen, Fragen und Probleme schon im Vorfeld zu beantworten. Insbesondere befinden sich die aktuellsten Meldungen in Kurzform auf der Startseite der Homepage.

Um diese aktuellen Mitteilungen auch aktiv und zeitnah an alle Nutzer von Dienstleistungen des Rechenzentrums heranzubringen, wird seit 2004 der elektronische Newsletter herausgegeben. Im zweimonatigen Rhythmus, bei Bedarf auch häufiger, werden die Kurznachrichten über aktuelle Entwicklungen und Neuerungen im Rechenzentrum mit Hinweisen auf detaillierte Darstellungen im WWW per Mail verschickt. In diese Liste rz-info waren Ende 2009 ca. 15.410 Adressen 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 UNI-INTERN der Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit der Universität übernommen.

Der Jahresbericht des Rechenzentrums dokumentiert die Ausstattung an Personal, Räumen, Rechnern und Netzen und gibt einen Überblick über die Aktivitäten der Mitarbeiter im abgelaufenen Berichtsjahr.

Die Schriften des RRZN Hannover stellen eine kostengünstige und qualitativ gute Möglichkeit der Aus- und Weiterbildung für die Universitätsangehörigen dar. Sie behandeln viele Themen der DV und können kursbegleitend oder zum Selbststudium genutzt werden. Studentische Kursteilnehmer erhalten je eine Schrift kostenlos. Im Jahre 2009 wurden insgesamt 3.868 Exemplare zum Teil gegen Erstattung der Bezugskosten weitergegeben.

In der ersten Woche eines jeden Semesters wird täglich eine Einführungsveranstaltung mit Führung durch das Rechenzentrum 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 Benutzerkennung und Zutrittskontrollsystem vertraut machen. Eine Verlosung von Druckcoupons unter den Teilnehmern fördert die Attraktivität der Veranstaltung.

Das Rechenzentrum nimmt auch am Abitag der Universität, dem Girls' Day und an der von der Studierendenvertretung organisierten Erstsemester-Infomesse teil.

## 9 Kooperationen und Gremien

### 9.1 Kooperationen der Rechenzentren untereinander und mit anderen Einrichtungen

In der folgenden Zusammenstellung sind die Kooperationen der Rechenzentren auf bayerischer und deutschlandweiter Ebene untereinander sowie mit anderen Einrichtungen aufgeführt, die das Rechenzentrum der Universität Würzburg eingegangen ist bzw. beabsichtigt einzugehen.

#### 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 Arbeitskreise auf operativer Ebene unter dem Dach des BRZL

Arbeitskreise existieren z. B zu den Themen Beschaffungen/Rahmenverträge, Netzdienste, Software, Identity Management, Web-Auftritt, ePayment, VivaPro. Die Treffen erfolgen zumeist regelmäßig, einige AKs auch nach Bedarf und werden durch Videokonferenzen ergänzt. Zielsetzung ist der Erfahrung- 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 FH Nürnberg, FH 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.

#### Deutschlandweite Kooperationen

**DFN-Verein** – selbst organisiertes Kommunikationsnetz für Wissenschaft und Forschung in Deutschland

Der DFN-Verein betreibt das deutsche Wissenschaftsnetz 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** – Vernetzung der Rechenzentren 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, eLearning, CampusManagement. Die Treffen erfolgen zumeist regelmäßig, einige AKs auch nach Bedarf und werden durch Videokonferenzen ergänzt. Ziel ist der Erfahrungsaustausch 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-Strukturkonzepte für Hochschulen

#### **Spezielle Kooperationen des Rechenzentrums der Universität Würzburg**

- Spam-Abwehr und Virencheck als Dienstleistung für die Universität Bamberg, FH Aschaffenburg, FH Würzburg-Schweinfurt sowie HfM Würzburg
- Benutzerverwaltung für Studierende der FH-Würzburg, die Leistungen der Universität in Anspruch nehmen (z. B. WLAN, Zugang zum Hochschulnetz aus Studentenwohnheimen)

- Benutzerverwaltung und E-Mail-Dienst als Dienstleistung für alle Mitarbeiter der HfM Würzburg, insbesondere GroupWise für die Mitarbeiter der Verwaltung der HfM
- Benutzerverwaltung und E-Mail-Dienst als Dienstleistung für alle Studierenden der HfM (geplant)
- Kooperation bei der Planung und beim Betrieb des Funknetzes (WLAN) mit der FH Würzburg-Schweinfurt
- Kooperation im Bereich VoIP mit der FH Würzburg-Schweinfurt (geplant)
- StudiSoft – Download von kostenloser Microsoft-Software für Studierende und Mitarbeiter auch für die Universität Erlangen und FH Würzburg-Schweinfurt
- Hochschul-Downloadportal: Download von kostenloser und kostenpflichtiger Software für Studierende und Home-Use für Mitarbeiter, auch für die Universität Erlangen, FH-Würzburg-Schweinfurt und in Vorbereitung für die Uniklinik Würzburg, FH Coburg
- Webshop: Bestellung und Vertrieb von Hardware und Software auch für HfM, Uniklinik Würzburg, FH Würzburg-Schweinfurt, ZAE sowie in Planung für die Universität Erlangen

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

## 9.2 Mitarbeit in Arbeitskreisen und Gremien

<b>ZKI</b>	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 Christian Rossa
<b>BRZL</b>	Arbeitskreis der Bayerischen Rechenzentrumsleiter Erfahrungsaustausch und Koordination von gemeinsamen Vorhaben auf Landesebene Christian Rossa
<b>DFN-Verein</b>	Verein zur Förderung eines deutschen Forschungsnetzes Betrieb des deutschen Wissenschaftsnetzes im Auftrag seiner Mitglieder Ständiger Vertreter der Universität Würzburg: Christian Rossa Beauftragter des Rechenzentrums: Dr. Hartmut Plehn
<b>ZKI-AK Netzdienste</b>	Informations- und Erfahrungsaustausch der Betreiber der Hochschulnetze Dr. Hartmut Plehn
<b>BHN</b>	Bayerisches Hochgeschwindigkeitsnetz Abstimmung landesweiter Fragen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Datennetze der bayerischen Hochschulen Dr. Hartmut Plehn
<b>AMH</b>	Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen e. V. Förderung von Wissenschaft und Forschung, Lehre und Studium sowie wissen- schaftliche Weiterbildung durch die Unterstützung der Medienzentren an Hoch- schulen in Bezug auf die Entwicklung, Produktion und Organisation des Ein- satzes von audiovisuellen Informations- und Kommunikationsmedien Michael Tscherner, Robert Schüler
<b>DINI</b>	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 Christian Rossa, Michael Tscherner
<b>ZKI-AK eLearning</b>	Elektronisches Lernen in der Hochschule Erfahrungsaustausch und Initiieren eines Netzwerkes für die Thematik „Stand der Umsetzung von eLearning an Hochschulen: vorhandene Systeme, Erfahrungen, Organisation und Ressourcen“ Michael Tscherner, Martin Schuhmann
<b>ZKI-AK Multimedia und Grafik</b>	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

**AK Hardware-Beschaffung**

Erfahrungsaustausch und Koordination der Beschaffung von Hardware an den bayerischen Hochschulen  
Martin Mildenberger

**AKNetzPC**

Arbeitskreis „Vernetzte Arbeitsplatzrechner“  
Erfahrungsaustausch und Koordination des Einsatzes von vernetzten Arbeitsplatzrechnern an den bayerischen Hochschulen  
Martin Mildenberger, Jürgen Weinelt

**ZKI – AK Verzeichnisdienste**

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

**AK Meta-Directory**

Arbeitskreis „Meta-Directory“ der bayerischen Hochschulen  
Erfahrungsaustausch und Koordination von Aktivitäten in den Bereichen Verzeichnisdienste, Meta-Directory, Identity-Management an den bayerischen Hochschulen  
Dr. Matthias Reichling, 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  
Dr. Hartmut Plehn, 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

**ZKI – AK IT-Sicherheit**

Arbeitskreis IT-Sicherheit des ZKI e. V.  
Erfahrungsaustausch und Erarbeiten von Vorlagen und Empfehlungen im Bereich IT-Sicherheit  
Christian Rossa, Markus Krieger

**ZKI – AK Software**

Arbeitskreis Software des ZKI e. V.  
Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die deutschen Hochschulen  
Martin Mildenberger

**BSK**

Bayerische Software Koordination  
Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die bayerischen Hochschulen  
Martin Mildenberger

## 10 Projekte

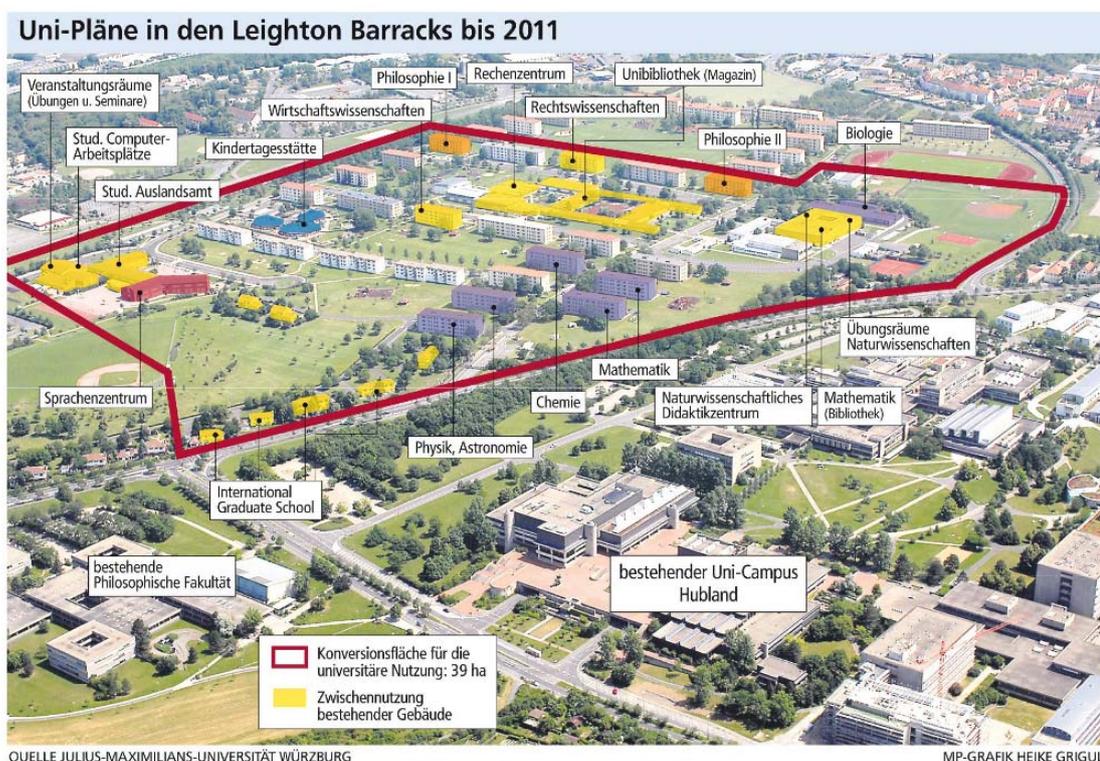
### 10.1 Vernetzungsmaßnahmen

#### 10.1.1 Große Baumaßnahme Leighton-Erweiterungsgelände

Im Rahmen der Aktivitäten des Freistaats Bayern zum Ausbau der Hochschulen wurde ein Teil der ehemaligen Leighton-Kaserne, die sich direkt neben dem Campus-Gelände „Am Hubland“ befindet, gekauft und der Universität als Erweiterungsfläche übergeben.

In der aktuell laufenden ersten Ausbauphase sollen 10.000 Quadratmeter Hauptnutzfläche

dafür sorgen, dass für Forschung und Lehre kurz- und mittelfristig mehr Raum zur Verfügung steht. Insgesamt 9 bestehende Gebäude, davon 7 ehemalige kasernenartige Mannschafts-Wohngebäude und Teile von zwei Schulen werden saniert und für die Nutzung durch die Universität umgebaut.



Leighton - Konversion - Entwicklung 2008-11-27 Staatliches Bauamt Würzburg

**Abbildung 2:** Leighton-Erweiterungsgelände und Gebäude der 1. Ausbaustufe

Die bestehenden Gebäude verfügen über keinerlei nutzbare Datennetz-Infrastruktur. Im Falle der Mannschaftsgebäude waren z. B. von den Amerikanern nur bei externen Anbietern beauftragte DSL-Anschlüsse über normale Telefonleitungen in Verwendung.

Das Datennetz muss somit vollständig neu geschaffen werden. In den Gebäuden ist ein LWL-Datennetz nach neuestem Standard analog zu den bestehenden Gebäuden der Universität geplant.

Auf dem Gelände wird ein neuer zentraler Campus-Verteiler in der ehemaligen Middle-School (siehe Abb. 2, linker Bildrand) geschaffen, von dem aus die Leighton-Gebäude sternförmig über eine neu zu schaffende

Kabeltrassen-Infrastruktur angebunden werden. Der Campus-Verteiler selbst besitzt zwei redundante Hauptverbindungen zum Campusverteiler im Rechenzentrum am Hubland.

### 10.1.2 Das Netz-Investitions-Programm NIP II

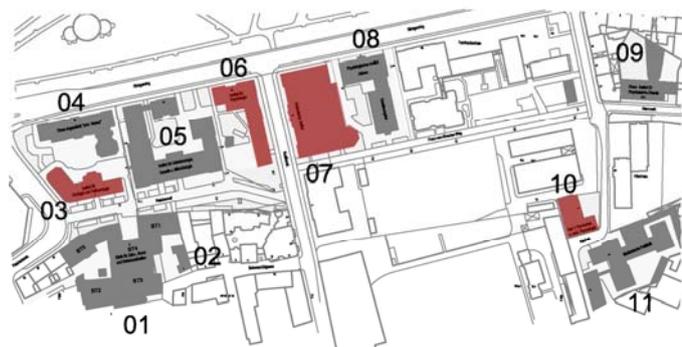
Das Netz-Investitions-Programm (NIP) zum Aufbau eines hochschulinternen Rechnernetzes läuft seit 1996. In den Berichtszeitraum 2009 fällt die 3. Teilbaumaßnahme des 2. Bauabschnitts in der 1. Ausbaustufe. Das Ziel war die Ablösung aller gebäudeübergreifenden Netzwerkinstallationen auf BNC- und TP-Basis durch eine Vollvernetzung der Gebäude mit Glasfasertechnik. Hier soll das „Fiber To The Desk“-Konzept (FTTD, siehe Kap. 6.1.2) vorangetrieben werden, das mit Ende dieser Baumaßnahme bis zum Stand

„Fiber to the Office“ (FTTO) verwirklicht ist. Das bedeutet, dass vom Backbone bis in jedes Büro eine durchgehende Glasfaserstrecke liegt, was auf mindestens einen LWL-Anschluss pro Raum hinausläuft.

Im Rahmen der 3. Teilbaumaßnahme sollten alle im Besitz der Universität befindlichen Gebäude ertüchtigt werden, die noch nicht durch die beiden vorherigen Teilbaumaßnahmen LWL-vernetzt wurden. Das sind die folgenden neun Gebäude:

Am Röntgenring:

- Anatomisches Institut (Köllikerstraße 6, Gebäude 07)
- Institut für Geologie und Paläontologie (Pleicherwall 1, Gebäude 03)
- Institut für Psychologie (Röntgenring 10, Gebäude 06)
- Institut für Psychotherapie und Medizinische Psychologie (Klinikstraße 3, Gebäude 10))



Auf dem Gelände der Universitätsklinik:

- Institut für medizinische Strahlenkunde (Versbacher Str. 5, E4)
- Institut für Pharmakologie und Toxikologie (Versbacher Str. 9, E6)
- Institut für Rechtsmedizin (Versbacher Str. 3, E3)
- Institut für Virologie (Versbacher Str. 7, E5)
- Pathologisches Institut (Josef-Schneider-Str. 2, E2)

Das ursprünglich auch angedachte Institut für Hygiene und Mikrobiologie (Josef-Schneider-Str. 2, E1) blieb außen vor, da es zu Planungsbeginn 2007 bereits über andere Maßnahmen vollvernetzt war.



Im Berichtszeitraum 2009 wurden 7 Gebäude fertiggestellt und abgenommen:

Anatomisches Institut (Juli 2009),  
 Institut für Psychotherapie und Medizinische Psychologie (August 2009),  
 Institut für Psychologie (September 2009),  
 Pathologisches Institut (Oktober 2009),  
 Institut für Virologie (November 2009),  
 Institut für medizinische Strahlenkunde (November 2009),  
 Institut für Geologie und Paläontologie (Dezember 2009).

Dabei gingen 402 der 585 geplanten Dosen in Betrieb, der Rest, die Gebäude des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie (Versbacher Str. 9, E6) und des Instituts für Rechtsmedizin (Versbacher Str. 3, E3), stehen für das erste Halbjahr 2010 noch aus. Über die Strecken zur Anbindung der Dosen in Gebäuden und Reserven für eventuelle spätere Erweiterungen hinaus wurden in den Gebäuden in der Versbacher Straße Quer-

verbindungen zu Bereichen gelegt, in denen Datenaufpunkte zur Gebäudeleittechnik des TB Kliniken existieren. Dies soll bei Bedarf eine Anbindung dieses Datennetzes ermöglichen.

Das Gebäude der Medizinischen Strahlenkunde (Versbacher Str. 5) und alle Unterlagen über das Gebäude wurde vom RZ an das Servicezentrum Medizin-Informatik (SMI) übergeben. Das SMI übernimmt in Zukunft hauptverantwortlich die Betreuung der Nutzer. Nur in Einzelfällen stellt das Rechenzentrum in Absprache mit dem SMI Anschlüsse im Lehre- & Forschungsnetz zur Verfügung.

Im Gebäude des Instituts für Geologie und Paläontologie (Pleicherwall 1) wurde das 2. Obergeschoss nicht vernetzt, da es derzeit nicht genutzt wird. Vor einer erneuten Nutzung ist die Sanierung der IT-Infrastruktur erforderlich.

### 10.1.3 Bauunterhalt Datennetz

#### **LWL-Vernetzung Stefanstraße 1 / Hörleingasse**

Das Gebäude Stefanstraße 1 / Hörleingasse wurde im letzten Jahr langfristig von der Universität Würzburg über die Immobilien Freistaat Bayern (IMBY) angemietet. Die Lokation verfügte jedoch zu diesem Zeitpunkt nur über ein älteres historisch gewachsenes Datennetz, welches auch zunächst provisorisch verwendet wurde. Da dieses aber den Ansprüchen an eine moderne Netzinfrastruktur nicht mehr genügte, wurde es im Rahmen des Bauunterhaltes im Frühjahr 2009 durch ein zeitgemäßes neues LWL-Netz abgelöst.

#### **Austausch Gebäudeswitch im Westflügel, Alte Universität**

Im Westflügel der Alten Universität versah schon seit einigen Jahren eine für Security-

Belange inzwischen veraltete Netzkomponente ihren Dienst im zentralen DV-Verteiler des Westflügels.

Diese wurde nun am 07.08.2009 durch einen neuen Gebäudeswitch ersetzt, der die heute üblichen verwendeten Sicherheits-Features unterstützt und gleichzeitig eine höhere Bandbreite (1 Gbit/s) zur Verfügung stellt.

#### **CIP-Pool Sportzentrum**

Ein bestehender Rechner-Raum im Sportzentrum am Judenbühlweg wurde im Laufe des Oktobers mit einer strukturierten Raum-TP-Verkabelung ausgestattet und die bestehende fliegende Verkabelung damit abgelöst. Zusätzlich wurde ein neuer Workgroup-Switch installiert, so dass der CIP-Pool damit rechtzeitig zum Semesterbeginn in Betrieb gehen konnte.

### 10.1.4 Kleinere Baumaßnahmen und Anmietungen

#### **Paradeplatz 4, weiterer Flügel im 3. und 4. OG, sowie Teile des 1. OG**

Schon im vergangenen Jahr mietete die Universität über die Immobilien Freistaat Bayern (IMBY) einen Teil des 3. OG im Telekom-Gebäude am Paradeplatz 4 an. Nun wurden Anfang des Jahres weitere Teile des 3. OG und ein größerer Bereich im 4. OG von der Zentralverwaltung zur Nutzung vorbereitet, den es auch datennetztechnisch zu versorgen galt.

Da das 4. OG komplett baulich renoviert werden musste, war eine Neuvernetzung dieses Bereichs unumgänglich. Auch im 3. OG waren ein paar kleinere Vernetzungsarbeiten, u.a. die Einrichtung eines CIP-Pools, notwendig. Unter Verwendung der Serverräume sowie Teilen der Verkabelung der T-Systems und nach Erweiterung der bestehenden Netzkomponente konnte die neue

Infrastruktur im Februar fristgerecht in Betrieb genommen werden.

Im Gebäude Paradeplatz 4 wurden noch vor der Sommerpause weitere Räume angemietet. Diesmal sollten im 1. OG des Gebäudes Mitarbeiter der Theologischen Fakultät einziehen.

Nachdem das Gebäude insgesamt über eine brauchbare TP-Vernetzung verfügte, war die Arbeit diesmal mit dem Austausch von zwei aktiven Netzkomponenten und der Beschaltung der benötigten TP-Dosen Ende August getan.

#### **Anbindung Zeppelinstraße 43a**

Bedingt durch Baumaßnahmen und die dadurch von der Zentralverwaltung veranlasste Auslagerung von Bereichen und deren Mitarbeitern musste eine ehemalige Metzgerei im Frauenland an das Hochschulnetz angebunden werden. In der Mergentheimer-

straße 180 war bereits ein kleiner Bereich über eine 16 Mbit/s DSL-Leitung angeschlossen und mit Hilfe eines kleinen Routers unter Einsatz von OpenVPN direkt in das Hochschulnetz integriert worden. Diese Lösung wurde im Juni nun auch in der Zep-

pelinstraße 43a gewählt, um die dorthin ausgelagerten Mitarbeiter des Zentrums für Lehrerbildung nicht heimatnetzlos werden zu lassen.

---

## 10.2 Erneuerung der Maschinenraum-Infrastruktur

Bereits im Jahre 2006 waren bei einer Risikoanalyse der Maschinenräume des Rechenzentrums erhebliche Schwachstellen in den Rechnerräumen und in ihrem Umfeld diagnostiziert worden. Nach Planungen und Kostenermittlung durch das Staatliche Bauamt Würzburg konnte 2008 mit den ersten Maßnahmen begonnen werden. Im Berichtsjahr wurde vor allem die Klimatechnik erweitert und die Elektroversorgung weitgehend erneuert.

Im Einzelnen sind bisher folgende Baumaßnahmen durchgeführt worden:

- Demontage von Wasser- und Abwasserleitungen im Bereich um die Maschinenräume; Ausführung der verbleibenden Leitungen als Rohr-im-Rohr-System; Dämmung von Regenwasserleitungen
- Installation von je zwei Umluftkühlgeräten in den beiden Maschinenräumen
- Austausch des Doppelbodens in beiden Maschinenräumen
- Installation einer zusätzlichen USV-Anlage samt Klimatisierung; Aufstellung zusätzlicher Unterverteilungen in den Maschinenräumen; Verlegung der Stromversorgung aus dem Doppelboden in Kabeltrassen oberhalb der Serverschränke
- Erneuerung der Beleuchtung im Maschinenraum II sowie des Sicherheitslichtgeräts
- Installation eines Rauchansaugsystems; Verbesserungen im Bereich des Brandschutzes

Neben verschiedenen Restarbeiten steht für das Folgejahr vor allem noch der Austausch der Maschinenraumtüren in rauchdichter Ausführung an.

Durch dieses Maßnahmenpaket sind die Maschinenräume sicherheitstechnisch auf einen sehr guten Stand gebracht worden. Die Ausfallsicherheit bei Stromausfall ist deutlich erhöht: Beide USV-Anlagen versorgen jetzt jeweils die beiden Maschinenräume. Sämtliche Server und Netzkomponenten verfügen über redundante Netzteile; wo dies nicht möglich ist, wurden Powerswitches installiert, so dass selbst bei Ausfall einer USV-Anlage alle angeschlossenen Komponenten weiter betrieben werden können. Bei einem längeren Stromausfall sorgt ein Notstromaggregat (Diesel) für unterbrechungsfreien Betrieb.

Die Maßnahmen wurden dazu genutzt, auch die Aufstellung der Serverschränke zu optimieren, indem konsequent Kalt- und Warmgänge geschaffen wurden. Sämtliche Kabel für Strom und Netzwerk wurden neu verlegt; die Netzwerk-Switches wurden in die Server-Schrankreihen integriert (siehe Kap. 10.3). Jeder Server musste also abgeschaltet und an seinem neuen Standort installiert und neu verkabelt werden. Der Großteil dieser Arbeiten erfolgte an einem Samstag im August; vorher und nachher wurden einzelne Server umgezogen. Dabei musste darauf geachtet werden, dass die verschiedenen Dienste jeweils nur kurze Unterbrechungen erfahren. Dadurch, dass zahlreiche Dienste

redundant ausgelegt sind, konnte die Verfügbarkeit fast durchgehend aufrecht erhalten werden.

Das Rechenzentrum verfügt nun über eine Infrastruktur, die noch Raum für Erweiterungen (auch für Housing und Hosting) lässt. Durch die Verteilung wichtiger Kom-

ponenten auf die beiden Maschinenräume in verschiedenen Brandabschnitten ist auch für den Katastrophenfall Vorsorge getroffen. Eine weitere Verbesserung lässt die Inbetriebnahme eines Serverraums erwarten, der im Erweiterungsgelände der ehemaligen Leighton-Kaserne geplant ist.



**Abbildung 3:** Mitarbeiter beim Umbau im Maschinenraum 1

### 10.3 Umbau der Netzanbindung in den Maschinenräumen

Ein größeres Projekt des Jahres 2009 war in seiner Vielfalt der Umbau der beiden zentralen Maschinenräume des Rechenzentrums (siehe Kap. 10.2). Er musste natürlich soweit wie möglich ohne Unterbrechungen und

während des laufenden Betriebes erfolgen. Das Datennetz betreffend war dazu erforderlich, die bestehenden und technisch in die Jahre gekommenen Server-Switche abzulösen. Die neue Netz-Infrastruktur musste zu-

nächst parallel und an dezentraler Stelle geschaffen werden.  
 Hierfür wurden bis Juli insgesamt 4 Nexus 5010 10-Gigabit-Ethernet-Switche der Fa. Cisco beschafft, von denen je zwei auf die beiden Maschinenräume verteilt wurden. Dazu wurden so genannte Fabric-Extender als „Schnittstellen-Verlängerung“ der Nexus 5010 eingesetzt, um die noch weitgehend auf Gigabit-Ethernet basierenden Netzwerk-Interfaces der Server zu bedienen. Konzeptionell wurde anstatt der bisherigen zentralen Datennetz-Anbindung in dem jeweiligen Maschinenraum auf eine flexiblere und einfach erweiterbare dezentrale Versorgung direkt in der einzelnen Schrankreihe gesetzt, die immer 5 Schränke mit einem

auch die Fiber-Channel-Switche beinhaltenden zentralen Infrastruktur-Schrank zusammenfasst.

Die neuen Datacenter-Switches sind selbst jeweils über 2x 10-Gigabit-Ethernet an die VSS-Router redundant angeschlossen. Sie können grundsätzlich auch Fiber-Channel-Verkehr übertragen.

Dank dieser Vorbereitungsarbeiten konnten die Server sukzessive und weitgehend ohne Unterbrechung der Services an ihre neuen Standorte migrieren.

Das Resultat ist der folgenden Grafik zu entnehmen:

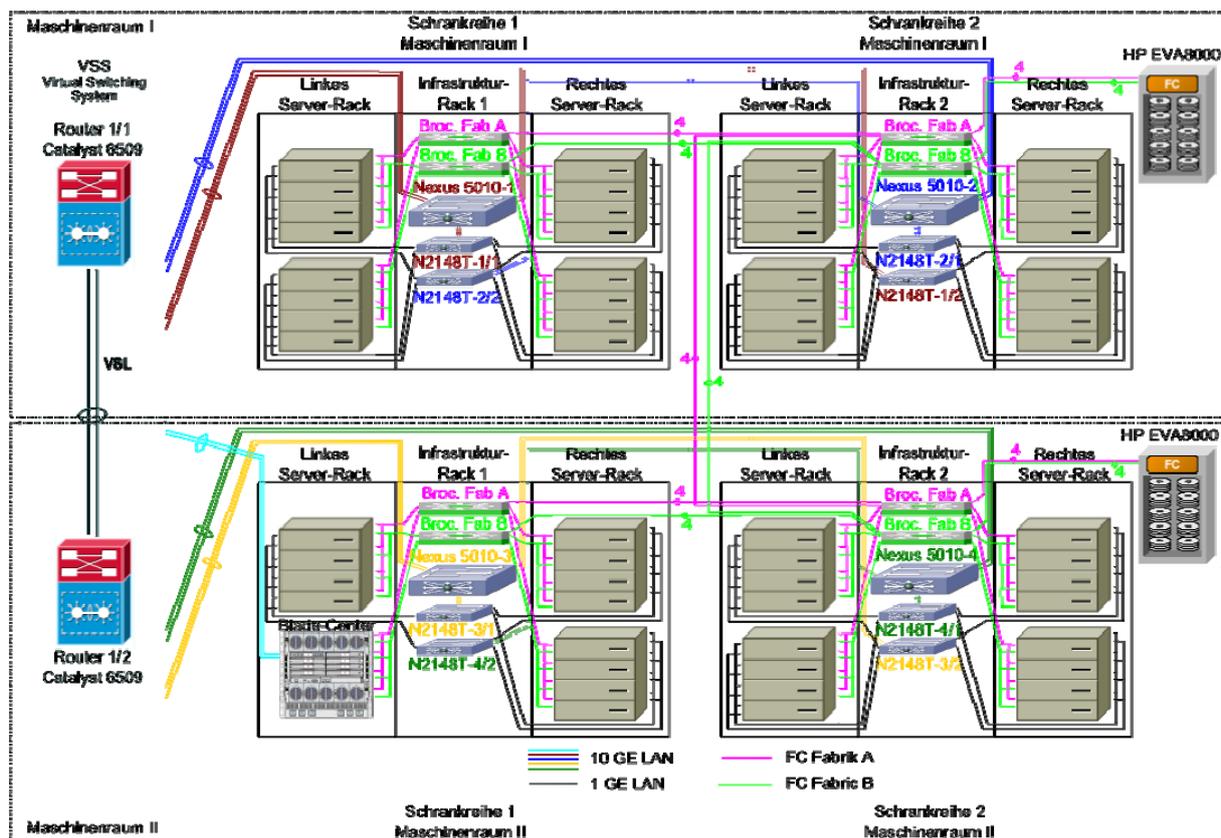


Abbildung 4: Server- und Netzschrankreihen in beiden Maschinenräumen

## 10.4 Virtualisierung der Router (VSS)

Um gegen Hardware-Ausfälle oder Firmware-Störungen gewappnet zu sein und bei Firmware-Upgrades die Ausfallzeiten möglichst gering zu halten, gab es in der Vergangenheit für jeden zentralen Campus-Router ein redundantes zweites System, das im Ernstfall die Arbeit des anderen übernehmen konnte.

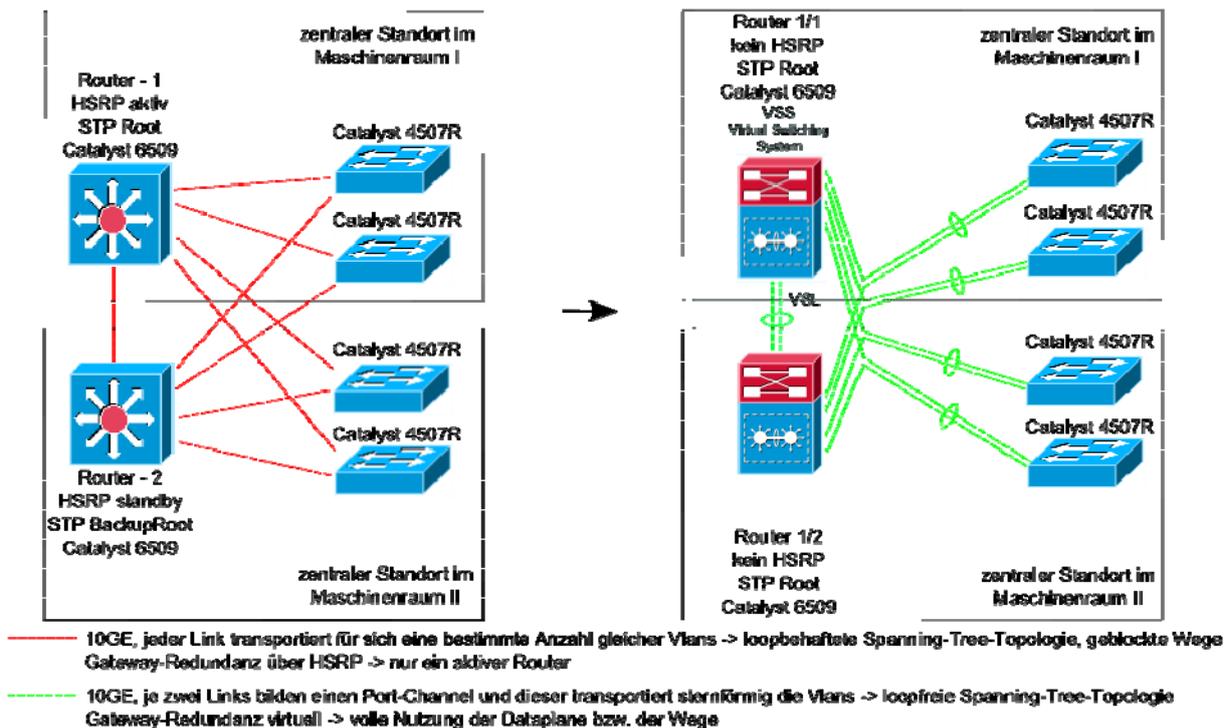
Die zusätzlichen Wege zwischen den Systemen verursachen topologisch Netzschleifen, die sich ungünstig auf die Ausnutzung der verfügbaren Bandbreite und damit auch auf die Performanz des Netzes auswirken. Einige Wege werden blockiert. Auch steigen die Komplexität des Netzes und die Anzahl

der zu administrierenden Komponenten und damit die Fehlerwahrscheinlichkeit.

Zusätzlich zur einfachen Wege-Redundanz muss die Gateway-Redundanz betrachtet werden, bei der nur einer der beiden Partner eines Router-Paares das zuständige Gateway für ein Subnetz darstellen kann.

Mit der Einführung des so genannten Virtuellen Switching Systems (VSS) bilden nun zwei frühere physische Router eine logische Einheit.

Durch die Migration erhält man eine loopfreie vollredundante Layer-2-Struktur und kann auf das Layer-3-Redundanz-Protokoll (HSRP) komplett verzichten.



**Abbildung 5:** Netzkomponenten in beiden Maschinenräumen  
links: bisherige Vernetzung, rechts: nach VSS-Migration

## 10.5 Redundanz-Anbindung Wingate-VSS

Für eine möglichst ausfallsichere Anbindung des Hochschulnetzes an das Wissenschaftsnetz ist eine Reihe von unterschiedlichen Aspekten zu berücksichtigen. So existiert sowohl ein voll redundantes Virtuelles Switching-System (VSS) des Rechenzentrums als auch ein so genannter Kunden-Router des DFN-Vereins, den dieser in den Räumlichkeiten des Rechenzentrums betreibt und überwacht.

Um bei notwendigen Firmware-Upgrades oder im Falle von Hard- und Firmware-Störungen am VSS Unterbrechungen des Datenverkehrs ins weltweite Netz zu verhindern, wurde in einem ersten Schritt das Wingate-Router-Paar, deren beide Komponenten auf die beiden Maschinenräume im Rechenzentrum verteilt sind, mit einer zweiten physischen Strecke zum Kunden-Router verse-

hen. Somit besitzt nun jeder Partner des VSS ein Bein zum Kunden-Router des DFN.

Der die beiden physischen Strecken verbindende logische Port-Channel wurde am 06. August geschaltet.

In einem zweiten Schritt soll dann im nächsten Jahr der derzeit am Würzburger DFN-Kunden-Router aufliegende Port-Channel um eine zusätzliche Backup-Verbindung an einen zweiten DFN-Kunden-Router an einem anderen Standort (z. B. Frankfurt) über eine Wellenlänge ergänzt werden.

Hiermit sollten dann auch Wartungsarbeiten des DFN-Vereins oder Störungen am Würzburger DFN-Kunden-Router zu keiner Unterbrechung des Datenverkehrs zwischen Hochschulnetz und Internet führen.

---

## 10.6 Netz-Segmentierungen durch virtuelle Routing-Kontexte

Bis etwa Mitte des Jahres befanden sich im Hochschulnetz alle logischen Netzstrukturen in einer globalen Routing-Tabelle. Um für z. B. Management-Netze oder andere sicherheitsrelevante Netzbereiche zumindest eine rudimentäre Absicherung zu erreichen, wurden Access-Control-Lists (ACLs) eingesetzt, die den Datenverkehr innerhalb des jeweiligen Netzbereiches halten sollen. Dazu muss jedoch bei jedem abzugrenzenden Teilnetz untersucht werden, welche teilweise sogar wechselnden Kommunikationsbeziehungen auch über Router-Grenzen hinweg erlaubt sein müssen, was wenig flexibel und sehr fehlerträchtig ist.

Da aber Router nun einmal per Definition nur Datenverkehrsströme leiten sollen und damit keine weitergehenden Sicherheits-

mechanismen integriert haben, waren die Layer-3-Interfaces bzw. Gateway-Adressen der abgeschotteten Teilnetze trotzdem auch vom öffentlichen Netz aus ansprechbar und damit prinzipiell Angriffen ausgesetzt.

Um diese Situation zu verbessern, wurden die unterschiedlichen Netze mit jeweils eigenen Routing-Instanzen versehen. Diese logische Routing-Segmentierung – bei Cisco VRF (virtual routing and forwarding) genannt – wurde im Laufe des zweiten Halbjahres für diverse sicherheitsbedürftige Subnetzteile (Management, VoIP, MUCK/ZV, usw.) eingerichtet. Außer an den dafür vorgesehenen, wohldefinierten Stellen gibt es nun keine Übergänge zwischen diesen Netzen mehr.

## 10.7 Server-Load-Balancer (SLB)

Ein SLB-System der Firma F5 dient der Erhöhung der Verfügbarkeit und Lastverteilung von Diensten. Es besteht aus zwei Geräten des Typs BIG-IP 3600. Im Normalfall ist eines dieser Geräte aktiv. Das andere übernimmt im Bedarfsfall automatisch den SLB-Dienst.

Die Dienste, die über das SLB-System versorgt werden, befinden sich in der Regel auf mehreren so genannten Backend-Servern hinter dem SLB-System. Anfragen werden zunächst an das SLB-System gerichtet, welches sie an die dahinter liegenden Backend-Server weiterreicht. Die Verteilung der Anfragen kann nach diversen Gesichtspunkten gesteuert werden. Beispielsweise können WWW-Zugriffe an denjenigen Backend-Server gerichtet werden, der im Augenblick die schnellsten Antwortzeiten bietet.

Falls ein Backend-Server ausfällt oder wegen Systemarbeiten nicht verfügbar ist, merkt dies das SLB-System. Es reicht Anfragen in diesem Fall nur noch an verfügbare Backend-Server weiter. Falls kein Backend-Server für einen bestimmten Dienst mehr funktioniert, kann das SLB-System eine entsprechende Meldung ausgeben.

SLB-Systeme sind insbesondere interessant für WWW-Server als Backends. Aber auch für viele andere Dienste können mit einem SLB-System die Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit verbessert werden.

In der ersten Stufe sind diverse Anwendungen wie Adressbuch, elektronisches Mail- und Telefonverzeichnis, Authentifizierungs-Server des Zentralen Verzeichnisdienstes, das WWW-Antiviren-System sowie viele Web-Anwendungen an das SLB-System angebunden.

Sicherheitsfunktionen bietet das SLB-System über das so genannte Application Security Module (ASM). Dort können für jeden zu schützenden Backend-Dienst spezifische Regeln hinterlegt werden. Diese können beispielsweise bestimmte Datenübertragungen zu den Backend-Servern blockieren. So können häufige Angriffe wie SQL-Injections, Form-Input-Manipulations, Cookie-Poisoning bereits unabhängig von der eigentlichen Applikation abgewehrt werden. Da die Firewall am Zugang der Universität zum Internet Zugriffe auf viele intern befindliche Web-Server zulassen muss, stellt das ASM eine wichtige Ergänzung der Sicherheitsfunktionen dar.

---

## 10.8 Notfallhandbuch

Die Erwartungen an die Verfügbarkeit der IT-Dienste sind sehr hoch. Die zahlreichen Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit haben dazu geführt, dass die IT-Dienste zunehmend komplexer geworden sind. Die Mitarbeiter des Rechenzentrums benötigen somit ein immer stärker spezialisiertes Wissen. Daher muss sowohl für den laufenden Betrieb (Urlaubs- und Krankheitsvertretung) als auch insbesondere für den Katastrophenfall eine Dokumentation zur Verfügung ste-

hen, die „fachkundigen Dritten“ eine schnelle Einarbeitung ermöglicht.

Ausgehend vom gedruckten Katastrophen-Handbuch und den vorhandenen Dokumentationen wurde zusammen mit der Firma Litcos das Grundgerüst eines Notfallhandbuchs erstellt. Die Strukturierung der Informationen orientiert sich an den im Rechenzentrum betriebenen IT-Verfahren. Es ist als Wiki realisiert und auch als Betriebshandbuch gedacht, so dass Informationen nur an

einer Stelle gepflegt werden müssen. Für den Katastrophenfall wird es auf autarke Systeme an externen Standorten vervielfältigt. Der Zugriff erfolgt nur für autorisierte Benutzer. Im Notfallhandbuch sind Zuständigkeiten und Eskalationsmechanismen geregelt. Neben dem Vorgehen bei Notfällen wie Brand oder Stromausfall sind auch Wie-

deranlaufpläne dokumentiert, die mit der allgemeinen Betriebsdokumentation verknüpft sind. Die Implementierung als Wiki ermöglicht einfaches Füllen und Aktualisieren der Inhalte sowie beispielsweise auch den Vergleich verschiedener Versionen von Konfigurationen.

---

## 10.9 Ausbau der WLAN-Infrastruktur (Projekt aus Studienbeiträgen)

Zur Förderung der zunehmenden Mobilität bei der Nutzung des Internet mit Laptops oder zukünftig verstärkt auch Personal Digital Assistants (PDAs) betreibt das Rechenzentrum seit Anfang 2001 den Ausbau eines gebäudeübergreifenden Funknetzes, das Studierenden und Mitarbeitern den drahtlosen Zugang zum Hochschulnetz mit portablen Rechnern ermöglicht.

Die Maßnahme „Ausbau der WLAN-Abdeckung“ läuft bereits seit Juli 2007. In 2009 wurden etwa 50 neue Access-Points (APs) installiert. Damit sind insgesamt rund 240 APs im Hochschulnetz im Einsatz.

Zusätzlich zu den Investitionsmitteln aus den Studienbeiträgen werden auch Finanzmittel aus dem Etat des Rechenzentrums für diese Aufgabe zur Verfügung gestellt. Außerdem wird der über die Studienbeiträge finanzierte neue Mitarbeiter durch Mitarbeiter des Bereichs Kommunikationssysteme massiv unterstützt.

Die Anzahl der unterschiedlichen Nutzer des WLAN-Netzes ist seit dem letzten Antragszeitraum von 8.000 auf 14.000 gestiegen. Dies belegt, dass das WLAN mittlerweile aus den Arbeitsabläufen einer großen Zahl von Studierenden nicht mehr wegzudenken ist. Eine größere Flächendeckung der Versorgung kann somit die Studienbedingungen unmittelbar verbessern. Dies wird auch durch die weiterhin hohe Anzahl von Be-



darfsmeldungen nach neuen Standorten belegt.

Im Rahmen der beantragten Maßnahme soll das Funknetz in Hörsälen, Seminarräumen,

Arbeitsräumen sowie in den offenen Bereichen der Universität weiter ausgebaut werden.

Neben der Neuinstallation von APs ist auch in Zukunft die kontinuierliche Erneuerung des WLAN-Equipments zu berücksichtigen. Ziel ist die Bereitstellung einer verlässlichen und auf aktuellem technischen Stand befindlichen Infrastruktur. Zusätzlich wird zumindest eine Teilversorgung der WLAN-Bereiche mit Stromanschlüssen für mobile Endgeräte angestrebt.

Es wurde mit der Umsetzung von Maßnahmen begonnen, welche die Standorte, an de-

nen das WLAN für Studierende verfügbar ist, transparenter machen. So wurde eine interaktive Karte mit den WLAN-Standorten auf den WWW-Seiten des Rechenzentrums implementiert. Außerdem werden die Stan-

dorte in Absprache mit den Fachbereichen einheitlich beschildert. Diese Maßnahmen müssen für die bestehende Infrastruktur abgeschlossen und für neue APs weitergeführt werden.

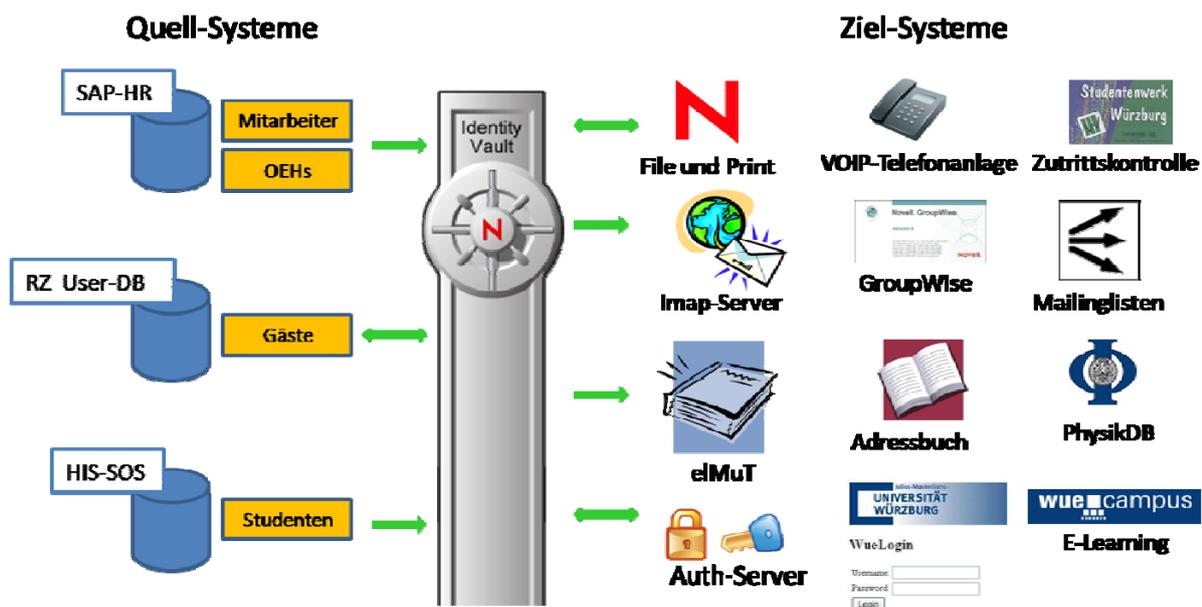
## 10.10 Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management

Seit 2006 betreibt das Rechenzentrum einen zentralen Verzeichnisdienst. Ein Verzeichnisdienst (directory service) speichert gleichartige Daten in einer hierarchischen Struktur. Im konkreten Fall handelt es sich um Benutzerdaten wie beispielsweise Benutzerkonten, E-Mail-Adressen, Telefonnummern und Berechtigungen für bestimmte Anwendungen. Diese Benutzerdaten können von anderen Systemen abgerufen bzw. an diese weitergegeben werden.

Das Identity Management geht noch einen Schritt weiter. Es verknüpft die Benutzerdaten mit Identitäten (Personen). Ziel ist es, die Verwaltung der Benutzerdaten zu vereinfachen und zu automatisieren. Die wichtigsten Funktionen des Identity Managements sind

das Anlegen, Ändern und Löschen von Personen und das Durchführen der daraus folgenden Änderungen an den dazugehörigen Benutzerdaten und Berechtigungen. Diese Änderungen werden an die angeschlossenen Systeme weitergegeben. Es werden nur die Daten weitergegeben, welche von dem jeweiligen System unbedingt benötigt werden. Im Rechenzentrum wird dazu die Software „Identity Manager 3.6“ der Firma Novell eingesetzt.

Der Zentrale Verzeichnisdienst des Rechenzentrums enthält Personen (Mitarbeiter, Studenten, Gäste), Benutzerkonten sowie die Organisationsstruktur der Universität Würzburg. Die Grafik zeigt eine Übersicht der derzeit angeschlossenen Systeme.



Die Personendaten werden in den Quell-Systemen der Personalabteilung (SAP-HR), der Studentenzentrale (HIS-SOS) und der Gästeverwaltung des Rechenzentrums erstmalig erfasst und an das Identity Management System übergeben. Dort wird bei Bedarf ein Benutzerkonto erzeugt oder die Person mit bereits vorhandenen Daten verknüpft. Anschließend werden die Benutzerdaten an die Ziel-Systeme ausgeliefert. Das gesamte Verfahren ist Event-basiert: Bei jeder Änderung an den Benutzerdaten wird diese auch sofort an alle relevanten Ziel-Systeme übermittelt, wodurch ein hohes Maß an Aktualität erreicht wird.

2009 war geprägt durch die Weiterentwicklung und Verbesserung der schon vorhandenen Schnittstellen zu den angeschlossenen Systemen. Neu angebunden wurden das auf der multifunktionalen Chipkarte (MUCK) basierende Zutrittskontrollsystem und eine Mitarbeiter-Datenbank der Fakultät für Physik. Für neue Beschäftigte der Universität wird jetzt automatisch ein Benutzerkonto mit E-Mail-Adresse und VoIP-Telefonnummer angelegt. Damit entfällt für diese Personengruppe eine schriftliche Beantragung. Der Umfang des Zentralen Verzeichnisdienstes ist im vergangenen Jahr auf ca. 28.000 Personen, 37.000 Benutzerkonten und 1.600 Organisationseinheiten angewachsen.

## 10.11 WueLogin – Shibboleth an der Universität Würzburg



Julius-Maximilians-  
**UNIVERSITÄT  
WÜRZBURG**

RECHENZENTRUM

### WueLogin

Username:

Password:

Die von Ihnen gewünschte Anwendung verlangt eine Anmeldung an WueLogin. Melden Sie sich bitte mit Ihrem uniweiten Benutzernamen ohne Kontext an. WueLogin ist die SingleSignOn Lösung der Universität Würzburg und innerhalb der DFN-AAI Föderation. Details finden Sie unter [Shibboleth an der Universität Würzburg](#)

Wer diese Anmeldemaske sieht, nutzt eine Anwendung, die die Pflege von Anmeldedaten und Berechtigungen an den WueLogin Server delegiert. Sowohl die Anwendung als auch der WueLogin Server gehören einem Verbund sich gegenseitig vertrauender Einrichtungen, einer sogenannten Föderation,

an. Diese Föderation wird vom DFN-Verein betrieben und betreut.

Die hier eingesetzte Technik heißt **Shibboleth**. Wenn man eine geschützte Anwendung nutzen will, meldet man sich nicht direkt an der Anwendung (hier Service

Provider genannt) an, sondern diese leitet zunächst an einen sogenannten discovery Service weiter. Dort wählt man seine Heimateinrichtung aus und authentifiziert sich am Identity Provider seiner Heimateinrichtung. Der Identity Provider der Universität Würzburg heißt WueLogin.

Dieses Verfahren wird inzwischen sowohl innerhalb der Universität Würzburg (z. B. StudiSoft) als auch übergreifend (z. B. Verlage, mit denen die Universitätsbibliothek Verträge abgeschlossen hat) eingesetzt und gewinnt mit zunehmender Anzahl von Teilnehmern in der Föderation an Bedeutung. Der DFN-Verein veröffentlicht die jeweils aktuelle Liste der Teilnehmer unter <https://www.aai.dfn.de/verzeichnis/teilnehmer/>.

Vorteile für den Anwender:

- Er muss sich innerhalb seiner Browsersitzung nur einmal anmelden – jede weitere Anwendung innerhalb der Föderation bekommt dies durchgereicht, ohne dass man sich ein weiteres Mal anmelden muss.
- Die Anmeldung erfolgt immer am WueLogin Server der Universität Würzburg, Das Passwort landet nie beim Be-

treiber der Anwendung, der ja auch außerhalb der Universität Würzburg angesiedelt sein kann.

Vorteile für Betreiber einer Anwendung:

- Der Betreiber einer Anwendung kann sich auf die Anwendung selbst konzentrieren und mit der Stelle, die den WueLogin Server betreibt, vereinbaren, welche Nutzerkreise die Anwendung nutzen dürfen.
- Der Betreiber einer Anwendung muss keine Benutzerkonten und Passworte anlegen und pflegen.
- Der Betreiber einer Anwendung kann sich darauf verlassen, dass die Benutzerdaten aktuell sind – dies ist nämlich vertraglich innerhalb der DFN-Föderation festgelegt: Änderungen beispielsweise am Status einer Person müssen binnen zwei Wochen im WueLogin Server verfügbar sein.
- Die Anwendung kann – wenn vom Betreiber gewünscht und vertraglich sowie lizenzrechtlich geklärt – nicht nur Nutzern der Universität Würzburg, sondern auch Nutzern anderer Universitäten und Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden.

---

## 10.12 Virtualisierung und Blade-Server – das Rechenzentrum der nächsten Generation

Betrachtet man die Informationstechnologie der vergangenen fünfzig Jahre, kann man durchaus von verschiedenen Zeitaltern der technischen Entwicklung sprechen. Auf die Ära der Mainframes folgte ab etwa 1980 die Zeit der PCs und Workstations, dann die Client/Server-Ära und in den 1990er Jahren die Internet-Ära. Seit Beginn des neuen Jahrtausends begann das Zeitalter der Konsolidierung. Die zwei wesentlichen Komponenten, welche zur Konsolidierung beitra-

gen, sind Virtualisierung (Software) und Blade-Server (Hardware). Auch das Rechenzentrum ist seit längerer Zeit dieser Entwicklung gefolgt, wenngleich dies für die meisten Benutzer unmerklich im Hintergrund ablief.

Virtualisierung ist das Entkoppeln des Betriebssystems und anderer Software von der darunter liegenden Hardware durch die Einführung einer Zwischenschicht, des

„Hypervisors“. Sie erlaubt das parallele Ausführen mehrerer kompletter Installationen (Betriebssystem plus Applikationen) auf einem einzelnen Server. Als Hypervisor kommt im Rechenzentrum das Produkt VMware ESX 3.5 zum Einsatz.

Blade-Server sind ultrakompakte, hochgepackte Serversysteme, die in einem Chassis (Blade-Enclosure) mit Management-Prozessor untergebracht sind und sich dort gemeinsame Komponenten wie Netzwerk, Stromversorgung und Lüfter teilen. Das Rechenzentrum hat Ende 2008 ein Blade-System mit 8 Blades der Fa. Hewlett Packard beschafft, das im Berichtsjahr mit weiteren 8 Blades voll bestückt wurde.

Schon seit Installation des Storage Area Networks (SAN) im Jahre 2005 ist auch der Speicherplatz im Rechenzentrum virtualisiert. Einzelnen (auch virtuellen) Servern können aus einem großen Pool an Plattenplatz dediziert entsprechende Teilstücke zur Verfügung gestellt werden. Die lokalen Festplatten beherbergen nur noch das Betriebssystem, keine Nutzerdaten mehr.

Die Vorteile der Konsolidierung liegen auf der Hand: Neben einem deutlich verringerten Platzbedarf sind die Einsparungen bei den Kosten für den laufenden Betrieb (Strom und Klima) enorm. Ein mit 16 Blades voll ausgebautes Blade-Enclosure benötigt denselben Platz wie fünf übliche Rackserver mit 2 Höheneinheiten (HE) Bauhöhe. Durch die Virtualisierung laufen im Mittel mindestens 6–8 unabhängige Serverinstanzen auf einem einzelnen Blade, was einer Verzwanzigfachung der Serverdichte entspricht. Vergleichbar sind die Einsparungen auch bei den Stromkosten: Ein voll ausgebautes Blade-Enclosure benötigt ca. 3 kW an elektrischer Leistung, ein 2 HE Rack-Server allein ca. 400 Watt. Zu den reinen Verbrauchswerten kommt etwa das Eineinhalbfache des Bedarfs für die Klimatisierung hinzu, womit sich die Stromkosten pro Serverinstanz auf unter ein Zehntel im Ver-

gleich zum herkömmlichen Betrieb reduzieren.

Außerdem lassen sich virtuelle Server deutlich einfacher handhaben als physische. Die Verwaltung erfolgt über eine eigene zentrale Instanz („Virtual Center Server“), so dass Administratoren einen genauen Überblick über den Betriebszustand sämtlicher virtueller Maschinen haben. Die Maschinen sind systemseitig standardisiert, da sie aus einer einzigen, optimierten Vorlage („Template“) durch Klonen erzeugt werden.

Die Virtualisierung auf den Blade-Systemen erfordert von den Administratoren eine neue Denkweise im Hinblick auf die Bereitstellung neuer Anwendungen und Dienste. Musste früher für jede neue Anwendung ein neuer Server angeschafft werden, so wird heute einfach eine virtuelle Maschine aus einer bestehenden Vorlage erzeugt und bedarfsmäßig (CPU, RAM) individuell angepasst. Erforderlicher Festplattenspeicher wird per Raw Device Mapping (RDM) den virtuellen Maschinen direkt aus dem SAN bereitgestellt, was unterbrechungsfrei im laufenden Betrieb erfolgen kann. Auch die Wartung und Migration der Systeme auf neue Hardware hat sich grundlegend verändert. Wurde früher ein Server beschafft, so lief der darauf installierte Dienst mehrere Jahre, oft bis zum Ablauf der Hardware-Wartung. Meistens erfolgte dann eine Neubeschaffung und Migration für die Dauer eines weiteren Wartungszyklus. Im Zeitalter der Virtualisierung ist das Konzept eines einzelnen Servers, der irgendwann von einer neuen Maschine abgelöst wird, obsolet. Die gesamte verwendete Hardware summiert sich zu einem Pool von Ressourcen wie CPU-Leistung, RAM, Netzwerkbandbreite, Festplattenspeicher. Ein virtueller Server wird innerhalb dieses Pools installiert und erhält genau die für ihn erforderlichen Ressourcen zugeteilt. Auf welcher physischen Maschine der Server dann letztendlich läuft ist sekundär. Neu angeschaffte leistungsfähigere Hardware wird dem Pool hinzugefügt, in die Jahre gekommene Komponenten können entfernt und abgeschaltet werden.

Die kontinuierliche Migration der virtuellen Server von einer Hardwaregeneration zur nächsten ist in den meisten Fällen im laufenden Betrieb unterbrechungsfrei möglich. Nur wenn größere externe Festplattenbereiche (RDMs) angeschlossen sind, ist während des Umzugs eine Abschaltung der virtuellen Maschine für wenige Minuten erforderlich. Ist erst einmal eine ausreichende Basis an Hardwareressourcen geschaffen, erlaubt die Virtualisierung eine früher undenkbare Kontinuität und Effektivität in der Bereitstellung und Verfügbarkeit der Dienste, ganz zu schweigen von einer weitaus effektiveren Ausnutzung der vorhandenen Ressourcen.

Daher ist es nicht verwunderlich, dass die virtuellen Systeme die auf einzelnen physischen Servern installierten Systeme zahlenmäßig inzwischen längst überflügelt haben. Auch im Rahmen von Server-Hosting und -Housing (vgl. Kap.10.12) gewinnt die Virtualisierung zunehmend an Bedeutung. In Zukunft sollen möglichst viele weitere

Dienste, die derzeit noch auf dedizierter Hardware laufen, als virtuelle Server implementiert werden. Ausnahmen sind Systeme, bei denen Virtualisierung technisch nicht sinnvoll oder nicht möglich ist, wenn auch in speziellen Fällen nur aus lizenzrechtlichen Gründen. Darunter fallen Server mit eigenen Clusterfunktionalitäten in der Software (Novell Netware/OES für Fileserver und GroupWise) oder Kern- und Management-Dienste, von denen (nicht nur) die virtuelle Infrastruktur selbst hochgradig abhängig ist, z. B. Backup-Server, SAN-Management, DNS- und Time-Server.

Insgesamt bestand der ESX-Cluster des Rechenzentrums zu Ende des Berichtsjahrs aus 8 standalone Servern (insges. 32 Cores, 256 GB RAM) und 16 Blades (insges. 128 Cores, 640 GB RAM). Einschließlich Templates und Testsystemen waren ca. 190 virtuelle Maschinen konfiguriert, der größte Teil unter Linux (SLES), der Rest zumeist unter Windows.

---

### 10.13 Serverhousing und Serverhosting

Schon seit längerer Zeit hatten einige Bereiche der Universität ihre Server in den Maschinenräumen des Rechenzentrums untergebracht, wobei die systemseitige Betreuung entweder vom Nutzer selbst (Housing) oder vom Rechenzentrum (Hosting) erfolgte. Die größten derartigen Installationen waren die gesamten Server der Stabsstelle Informationstechnologie der Verwaltung sowie ein Compute-Cluster des Lehrstuhls für Bioinformatik.

Im Berichtsjahr erfolgte ein deutlicher Zuwachs an Installationen: Der Lehrstuhl für Informatik III führt zusammen mit weiteren deutschen Partnern das Projekt „G-Lab“ zum Internet der Zukunft durch. Dazu wurde ein Serverschrank mit einem Kopfknoten und 24 Netzknoten installiert. Der Lehrstuhl

für Astronomie transferierte eine Reihe von Rechnern aus dem Serverraum im Physikgebäude in das Rechenzentrum. Einzelne Rechner wurden für den Lehrstuhl für Informatik I, den Lehrstuhl für Informatik II sowie den Lehrstuhl für Physiologische Chemie II installiert.

Für die Einrichtungen bieten Housing und Hosting den Vorteil, dass das Rechenzentrum über eine gut ausgebaute Infrastruktur (Stromversorgung und Klimatisierung) verfügt, die im Berichtsjahr modernisiert wurde (vgl. Kap. 10.2). Es entfällt daher die Notwendigkeit, in Institutsgebäuden kostenintensive Baumaßnahmen durchführen zu müssen. Der Zugriff auf die Server ist über remote Management (bis hin zum Aus- und

Einschalten der Stromversorgung) jederzeit möglich.

Zunehmende Bedeutung erhalten Housing und Hosting virtueller Maschinen auf dem ESX-Cluster des Rechenzentrums (vgl. Kap.10.11). Hier entfällt die Notwendigkeit, einen eigenen Server zu beschaffen. Statt-

dessen kann gegen eine moderate Gebühr eine virtuelle Maschine angemietet werden. Diese Möglichkeit wird inzwischen von einer Reihe von Einrichtungen in Anspruch genommen – von der Informatik über die Geschichte der Medizin und die Empirische Sozialforschung bis zur Universitätsbibliothek.

---

## 10.14 Technische Betreuung der CIP-Pools (Projekt aus Studienbeiträgen)

Ziel der Zentralisierung der technischen Betreuung der 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 entsteht. 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 CIP-Pools konnten deutliche Synergieeffekte erzielt werden. Die eingesetzten hauptamtlichen Mitarbeiter im Rechenzentrum sorgen nun professionell und effizient 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, NAL) angepasst und verbessert werden. Schließlich werden auch die Dokumentationen für die Nutzer vereinheitlicht und laufend aktualisiert.

Im Berichtsjahr wurde die Modernisierung weiterer Pools durchgeführt:

- Computer-Pools im Institut für Informatik (43 Arbeitsplätze, davon 21 in einem neuen Poolraum im Mathematikgebäude)
- Computer-Pool in der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät (49 Arbeitsplätze)
- Multimedia-Pool im Rechenzentrum (15 Arbeitsplätze)
- Computer-Pool im Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie (25 Arbeitsplätze)

Zudem konnten im Institut für Musikforschung und im Sportzentrum neue Pools mit 13 bzw. 16 Arbeitsplätzen eingerichtet werden.

Wie bereits im vergangenen Jahr wurde in den Räumen auch eine deutliche Verbesserung der Multimediaausstattung und der Netzwerkanbindung erreicht.

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

- Aktualisierung der Infrastruktur, Update des Bootservers (Tivoli Provisioning Manager) und des Softwareverteilungsservers (ZCM) auf neue Architektur
- Verbesserung und Aktualisierung der

### Images

- Ergänzung und Aktualisierung des zentralen Softwareangebots im NAL
- 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)

- Vorbereitung der Infrastruktur für den Einsatz von Windows 7

In Zusammenarbeit mit der Betreuung der dezentralen Endgeräte wurden 2009 ca. 1.700 zum Teil langwierige Second-Level-Supportanfragen bearbeitet und ein großer Teil der ca. 200 Anwendungen, die über den NAL (Zenworks) auf den Arbeitsplätzen zur Verfügung stehen, bearbeitet.

---

## 10.15 Software-Ausstattung für Studierende (Projekt aus Studienbeiträgen)

Die IT-Kompetenz der Studierenden hängt nicht unwesentlich von ihrer Ausstattung mit Software-Produkten ab. Darum ist es das Ziel des 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 bisherigen 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.

Das Softwareangebot für Studierende soll nicht einfach durch wahlloses Organisieren

und Verteilen von beliebiger Software erweitert werden. Ziel ist vielmehr, die Verbesserung der Ausbildung durch ein sinnvoll ergänztes kostenfreies bzw. vergünstigtes Softwareangebot zu erreichen. 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 Kap. 10.19) ergänzt. Außerdem wird die Beschaffung ständig mit der Betreuung der dezentralen Arbeitsplätze und der Pool-Betreuung (CIP-Pools) koordiniert, um die Verträge in das zentral angebotene Soft-

wareangebot auf den Arbeitsplätzen der Hochschule zu integrieren. Dadurch konnten sowohl Seminarräume als auch CIP-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 die direkte Verknüpfung zu MSDNAA möglich ist.

Dank der Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg sowie der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt und der dadurch verbesserten Marktposition konnte die Anzahl der Verträge 2009 wiederum erweitert werden. Damit stehen jetzt folgende Produktgruppen zur Verfügung:

- Microsoft-Software (StudiSoft)
- MS Office für Studierende
- MSDNAA
- ChemOffice
- Citavi
- Corel
- Embarcadero RAD Studio
- EndNote
- ESRI
- MaxQDA
- MindJet
- Origin
- OxygenXML
- SPSS
- Statistica

Näheres zu dem Portal ist in Kap. 10.16 zu finden.

---

## 10.16 WebShop, Downloadportal und StudiSoft

Der **WebShop** des Rechenzentrums wurde als zentrale Beschaffungsplattform für Hard- und Software weiter ausgebaut. Bei der Softwarebestellung ist ein Herunterladen sofort 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 EDV-

Hardwarebestellungen, die aufgrund der Rahmenvereinbarungen der Universität beschafft werden, über den WebShop abgewickelt.

Das **Downloadportal** wird in Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg und der Fachhochschule 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 Soft-

ware zu bestellen. Die Abrechnung erfolgt bei Bestellung über das Novell-Druckkonto.

**StudiSoft** wird in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt, der Universität Erlangen-Nürnberg, dem Deutschen Forschungsnetz (DFN-Verein) und der Microsoft Deutschland GmbH betrieben und soll den Studierenden und Mitarbeitern der beteiligten Hochschulen die Möglichkeit bieten, diverse Softwaretitel von Microsoft kostenlos herunterzuladen und im Sinne der studentischen Ausbildung zu nutzen. StudiSoft ist die Weiterentwicklung bzw. Pilot für die nächste Version der weltweiten Version DreamSpark.

Insgesamt wurden 2009 ca. 480 Erweiterungen und Korrekturen in den Portalen eingearbeitet. Besonders zu erwähnen sind folgende größere Änderungen und Erweiterungen:

- Umstieg der Entwicklungsumgebung auf Eclipse mit SVN-Versionsverwaltung
- Geänderter Bestellablauf mit neuen Funktionen
- Veränderung des Designs von Artikelpräsentation, Warenkorb und Bestellbearbeitung
- Automatisierte Datenbankkorrekturen (Cron)
- Neues erweitertes Session-Management
- Synchronisierter Warenkorb unter Berücksichtigung der Arbeit an verschiedenen Arbeitsplätzen
- Komplette Überarbeitung der Masken im Backend
- neue Reports
- Einführung der Budgetüberprüfung über SAP mit Synchronisation der Aufträge während des gesamten Bestellvorgangs

- Implementierung der Opentrans-Schnittstelle
- Neues Design in StudiSoft
- Einbindung von MSDNAA in StudiSoft
- Alle Bestellungen im Downloadportal werden als Aufträge behandelt
- Auftragsverfolgung im Downloadportal
- Kostenpflichtige Aufträge im Downloadportal mit mehreren alternativen Bezahlfunktionen
- Einbindung der FH Würzburg-Schweinfurt und der Universität Erlangen-Nürnberg in das Downloadportal

Daneben waren rund 4.500 Produktberatungen und Supportanfragen zu bearbeiten. Knapp 1.000 wurden per Telefon, der Rest per E-Mail abgewickelt.

Über den WebShop wurde 2009 ein Rechnungsvolumen von rund 2.195.000,- € abgewickelt. Etwa 1,8 Mio. € entfielen auf Hardware, 350.000 € auf Software, 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 2009 über 40.000 Downloads durch ca. 7.500 Nutzer. Spitzenreiter in der Universität Würzburg waren der Cisco-VPN-Client, Sophos Anti-Virus, Produkte von Microsoft und von Corel. Bei StudiSoft (Zahlen ab Oktober 2009) war Windows 7 der Spitzenreiter: Von den über 4.000 Downloads durch 2.400 Nutzer entfielen 70 % auf dieses Produkt.

## 10.17 Hörsaalausstattung mit Multimedia-Equipment (Projekt aus Studienbeiträgen)

Die Verbesserung der Hörsaaltechnik schreitet zwar 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. Nach einer Recherche aus dem vergangenen Jahr gibt es insgesamt ca. 330 Seminarräume und Hörsäle, die entsprechender Präsentationsmöglichkeiten bedürfen.

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

Nach dem positiv beschiedenen Antrag in 2007 hat sich in den Jahren 2008 und 2009 viel getan. Bei der Begehung von bereits ausgestatteten Räumen musste jedoch wiederholt festgestellt werden, dass viele der installierten Geräte zum Teil abgenutzt oder veraltet waren.

Folgende Teilprojekte mit Gesamtaufwendungen von fast 71.000,- Euro konnten 2009 erfolgreich umgesetzt werden:

- Röntgenring, Oswald-Külpe-Hörsaal: neue Beamer
- Chemie, Hörsäle A, B, C und D: neue Beamer mit Käfigen und neuer Verkabelung
- Physik, Seminarräume 5, 6 und 7: Beamer und Mediensteuerung, ein Dozentenpult
- Sportzentrum Mergentheimer Str.: Visualizer im Hörsaal 1, Mediensteuerung

und Anschlussfelder in den Seminarräumen I und II

- Sportzentrum Hubland: Beamer und Mediensteuerung in einem Seminarraum
- Residenz: Diverse Seminarräume und Teil-Bibliotheken mit Beamer und Mediensteuerung
- Pathologie: Mediensteuerungen, Neuverkabelung, Verstärker
- Biozentrum: Beamertausch in Seminarraum A102
- Wittelsbacherplatz (Biologie): Seminarraum mit Lautsprechern und Funkmikrofonen
- Biozentrum: Mediensteuerungen in zwei Seminarräumen A104 und A105
- Chemie: Beamer, Mediensteuerung und Leinwand in zwei Seminarräumen SE121 und R223
- Anatomie, kleiner Hörsaal: Beamer und Mediensteuerung, Funkmikrofone im Mikroskopiesaal
- Zentrum für Sprachen/Seminarraum Hublandmensa: Medienwagen und Leihbeamer
- Geographie: Anschlussfeld und Signalumschalter
- Biodidaktik am Wittelsbacherplatz: Beamer und Mediensteuerungen in zwei Seminarräumen U015 und U021

Zudem wurden auch Arbeitsleistungen in verschiedenen Fakultäten erbracht, die ihre Ausstattung selber finanziert haben.

Bereits zum Ende des Berichtszeitraums haben wieder mehrere, unterschiedliche Bereiche weiteren Bedarf angemeldet. Ein Ende dieser Tätigkeiten ist angesichts der oben erwähnten Anzahl an genutzten Räumlichkeiten nicht in Sicht.

## 10.18 Aufbau und Betrieb der eLearning-Plattform WueCampus (Projekt aus Studienbeiträgen)

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

Der Berichtszeitraum war durch den weiteren Ausbau der eLearning-Plattform WueCampus gekennzeichnet. Neben der Anbindung an diverse, bereits vorhandene IT-Dienste (Verzeichnisdienst, Virtuelle Hochschule Bayern, LSF (halbautomatisch), Casetrainfälle im Blended Learning-Projekt, etc.) wird die Systembetreuung vermehrt durch Nutzeranfragen von Dozenten und Studierenden in Anspruch genommen. Häufig müssen spezielle Nutzeranforderungen in der Plattform abgebildet werden. Vermehrt zeigen sich auch Sicherheitsupdate- und Wartungsarbeiten an den Servern, welche gemeinsam mit Mitarbeitern der Systemgruppe durchgeführt werden.

Durch regelmäßig angebotene Schulungen sollen weitere Kunden für die Plattform gewonnen werden. Die Vorstellung der Möglichkeiten, Lerninhalte aus den Vorlesungen zentral, immer und überall wieder abrufen zu können, führt zu einer Signalwirkung für noch nicht so stark eingebundene Bereiche der Hochschule.

Sehr erfreulich haben sich Nutzerzahlen und die Menge der angebotenen Kurse entwickelt. Die Zahlen zum Jahresende 2009:

• Nutzer der Plattform:	26.600
Vorjahr	18.882
• Angebotene Kurse:	5.100
Vorjahr	1.988
• Nutzer pro Tag:	5.000
Vorjahr	3.000

Im September 2009 fand der zweite universitätsweite eLearning-Tag statt, der gemeinsam mit der Fachhochschule in deren Gebäude in der Münzstraße gestaltet wurde. In zahlreichen Beiträgen wurden die verschiedenen Aspekte und Erfahrungen rund um das Thema eLearning beleuchtet und weitergehende Ansätze wie z. B. Vorlesungsaufzeichnungen diskutiert.

Einen weiteren Schwerpunkt bildete das zunehmend auch an anderen Hochschulen aufkommende Thema ePrüfungen. 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 ePrüfungen an den Sitzplätzen berücksichtigt wird. Dies ist bei laufenden Projekten (Hörsaalneubau am Hubland bzw. den Neubauplanungen am Wittelsbacherplatz) auch so geschehen.

## 10.19 Ausbau der IT-Schulungen (Projekt aus Studienbeiträgen)

Durch die Weiterführung des Projekts „Ausbau der IT-Schulungen“ entfielen die Kursgebühren für die Studierenden auch in 2009. Zusätzlich wurden 1.967 Exemplare aus der Schriftenreihe des RRZN Hannover als kostenlose Schulungsunterlagen an die studentischen Kursteilnehmer ausgegeben.

Die durch eine Web-basierte Umfrage sowie den laufenden Evaluierungen der Kurse unter den Studierenden gewonnenen Erkenntnisse zu Kursform, Kurszeiten und -themen führten zu einem Schulungskonzept, das sich bewährte und weiter ausgebaut wurde. Die Kurse werden in Form von Blockkursen in einem Dreischichtbetrieb angeboten. Sie finden im Semester und insbesondere auch in der vorlesungsfreien Zeit statt und dauern jeweils von einem bis zu vier Halbtagen. Für den Dreischichtbetrieb wurden folgende Zeitfenster definiert:

- am Vormittag (9-12 Uhr),
- am frühen Nachmittag (13-16 Uhr) und
- am späten Nachmittag (16.30-19.30 Uhr).

Da in den Befragungen häufig der Wunsch nach Kursen in den Monaten August und September geäußert wurde, ist im Berichtsjahr erstmals ein Sommerprogramm mit 25 Kursen über 142 Stunden durchgeführt worden. Es nahmen 391 Studierende daran teil.

Im Berichtsjahr wurde insbesondere das Kursangebot am späten Nachmittag ausgebaut. Eine Ausweitung auf Termine am Wochenende konnte aus unterschiedlichen Gründen bisher noch nicht realisiert werden.

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 entspre-

chenden Anwendersoftware beratend zur Seite.

Viele der durch regelmäßige Befragung ermittelten Wünsche nach neuen Kursthemen konnten bereits umgesetzt werden (siehe Kap. 8.2). Neue Kursthemen behandeln u. a.

- AutoCAD Einführung,
- OpenOffice Impress,
- Corel PaintShop Pro,
- Erstellen von eTutorials mit Adobe Captivate,
- Windows Programmierung mit Visual C# 2008, Aufbaukurs
- PHP Grundlagen und Aufbaukurs,
- Webdesign mit HTML,
- Webdesign mit CSS,
- Groupwise Grundfunktionen,
- Groupwise für Arbeitsgruppen.

Für die Durchführung der Kurse stehen im Rechenzentrum der Seminarräume 1U29 mit 30 Arbeitsplätzen (siehe Abb. 6), der Kursraum U34 mit 23 PC-Arbeitsplätzen und der Multimedia-CIP-Pool 2U13 mit 10 Arbeitsplätzen zur Verfügung. Der Raum U34 kann außerhalb der Kurszeiten als Benutzerraum genutzt werden. Durch die Verfügbarkeit mehrerer Kursräume sind nun auch zeitlich parallele Veranstaltungen möglich, was die Kursorganisation deutlich flexibler gestaltet.

Das erweiterte Kursprogramm wurde im Berichtszeitraum von 3.072 Teilnehmern genutzt. Dabei fanden 228 Kurse über 1.369 Unterrichtsstunden statt. Insbesondere konnte Ende September 2009 der 5000. Kursteilnehmer seit Start des Projektes im September 2007 begrüßt werden.

Um den ständig wachsenden logistischen Aufwand zu minimieren, wurde die Kursverwaltung und -auswertung 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 in 2.229 abgegebenen Fragebögen mit der Durchschnittsnote 1,39 bewertet.



**Abbildung 6:** Begrüßung der 5000. Schulungsteilnehmerin im September 2009

## 10.20 Ausbau der Beratung für Studierende (Projekt aus Studienbeiträgen)

Durch die Einführung von eLearning, 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.

Dies führte im Juli 2008 zu einer personellen Verstärkung des Beratungsteams um einen Mitarbeiter und im September 2008 zu einer Erweiterung der Öffnungszeiten um elf Wochenstunden. Die Beratung ist nun an Werktagen in der Zeit von 9 – 18 Uhr erreichbar.

Das Beratungsangebot wurde hervorragend angenommen. Im Wintersemester 2008/09 wurde die Beratung über 7.500 Mal kontaktiert. Man bat um Auskünfte, stellte IT-Probleme vor oder meldete Fehler und Störungen.

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 Mail (ca. 25 %) und an dritter Stelle wurde der persönliche Kontakt vor Ort (ca. 15 %) in Anspruch genommen.

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 überarbeitet und neu erstellt.

Fast alle Anfragen, d. h. ca. 95 %, 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.

Dazu wird seit 2002 das Helpdesksystem iET Solutions genutzt. Dieses wurde einer kritischen Überprüfung unterzogen. Es erwies sich als wenig benutzerfreundlich und erfordert erheblichen Programmieraufwand, um eigene Anpassungen zu realisieren. Zudem wird eine Webschnittstelle vermisst. Daher wurden andere Service Desk Systeme geprüft und im Juli 2009 auf das Open-Source-Produkt OTRS umgestellt.

Nachdem auch die Fernwartung eine immer größere Rolle beim Support von PC-Arbeitsplätzen spielt, wurden Ende 2009 einige Softwaretools aus diesem Bereich getestet. So wurde neben der Software VNC, die seit langem bereits auf Rechnern, die mit einem Software-Image vom Rechenzentrum eingerichtet wurden, installiert ist, nun auch die Software Adobe Connect genauer betrachtet. Dieses sehr umfangreiche und kostenintensive Produkt besitzt einige Erweiterungen gegenüber VNC. So ist keine zusätzliche Softwareinstallation auf den jeweiligen Rechnern erforderlich. Der Zugriff kann unabhängig vom Standort des zu wartenden PCs über einen beliebigen Browser durchgeführt werden. Über die Fernwartungssoftware wird der Bildschirm auf den Support-PC des RZ-Mitarbeiters übertragen. Damit hat der Support-Mitarbeiter zur Problemlösung direkten Zugriff auf den PC. Dieser Zugriff ist jedoch nur mit Zustimmung der zu beratenden Person möglich. Weitere Tests müssen zeigen, ob Adobe Connect in größerem Umfang eingeführt wird.