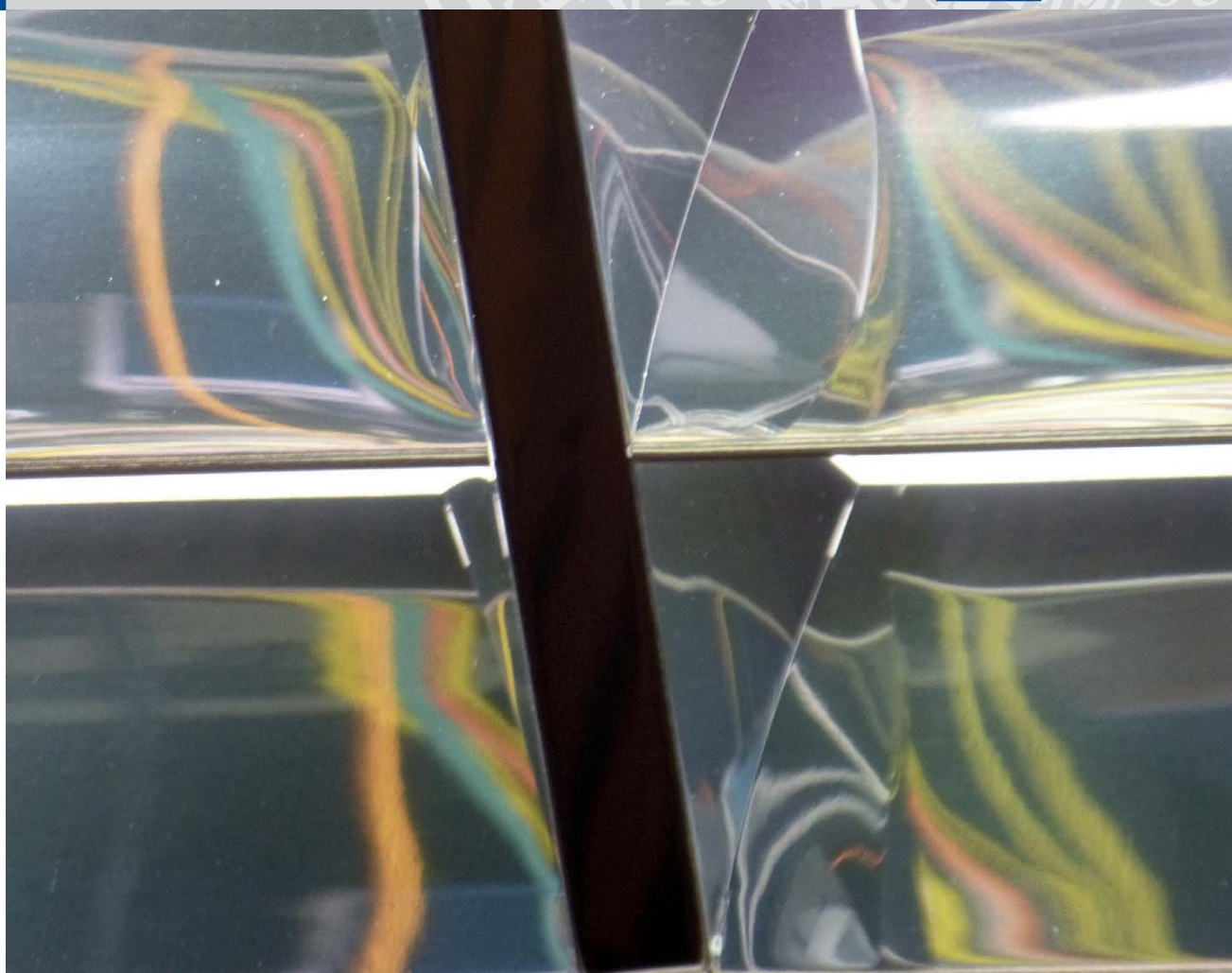


Jahresbericht 2015

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

RECHENZENTRUM



Herausgeber:

Rechenzentrum der Universität Würzburg
Am Hubland, 97074 Würzburg

Tel.: 0931/31-85076
Fax: 0931/31-87070

Redaktion: M. Funken, A. Spahn

Titelbild: Bunte Kabel im Spiegel

Jahresbericht 2015

Rechenzentrum
Universität Würzburg

Inhalt

1. Einleitung	6
2. Zahlen, Daten, Fakten für das Jahr 2015	7
2.1. Die Ausstattung.....	7
2.2. Die Benutzer	7
2.3. Die Dienstleistungen	7
2.4. Server und dezentrale Dienste	8
2.5. Das Hochschulnetz.....	8
2.6. Die Internetdienste.....	8
3. Grundlagen und Gremien.....	9
4. Organisation des Rechenzentrums	10
4.1. Leitung des Rechenzentrums	12
4.2. Bereich zentrale und dezentrale Dienste.....	12
4.3. Bereich Kommunikationssysteme.....	13
4.4. Bereich Multimedia-Dienste.....	14
4.5. Bereich Beratung, Information und Ausbildung	15
5. Ausstattung des Rechenzentrums.....	17
5.1. Räumliche Ausstattung.....	17
5.2. Zentrale Server.....	22
5.3. Arbeitsplätze in den Schulungs- und Benutzerräumen	25
5.4. Ein-/Ausgabegeräte.....	25
5.5. Anwendungssoftware	27
6. Zentrale Dienstleistungen für PC-Arbeitsplätze	30
6.1. Zentrale Beschaffungen	30
6.2. Automatische Software- und Patch-Verteilung.....	31
6.3. Virtual Desktop Infrastructure (VDI)	31
7. Kommunikationssysteme	32
7.1. Das Hochschulnetz.....	32
7.2. Anbindung an externe Netze	36

7.3.	Netz-Sicherheit	36
7.4.	Netz- und Informationsdienste	38
7.5.	Voice-over-IP-Telefonanlage.....	41
8.	Multimedia-Dienste.....	42
8.1.	Allgemeines	42
8.2.	Beamerbeschaffung und Gerätewartung	42
8.3.	Videokonferenzen und Webkonferenzen.....	43
8.4.	Vorlesungsübertragungen, -Streaming und -Aufzeichnungen	44
8.5.	Multimedia-Pool und Digital Media Lab.....	45
8.6.	E-Learning-Plattform	45
8.7.	Videoüberwachung.....	45
8.8.	Verleih von Multimedia-Equipment.....	46
8.9.	WWW-Auftritt der Universität und Corporate Identity	46
8.10.	Veranstaltungsmanagement	47
8.11.	Technische Weiterentwicklungen	47
9.	Beratung, Information und Ausbildung	49
9.1.	Beratung und Hotline.....	49
9.2.	Information	50
9.3.	Ausbildung	51
9.4.	Weitere Dienstleistungen	55
10.	Web Services.....	57
10.1.	Stabsstelle Web Services	57
11.	Kooperationen und Gremien.....	58
11.1.	Kooperationen der Rechenzentren untereinander und mit anderen Einrichtungen	58
11.2.	Mitarbeit in Arbeitskreisen und Gremien	60
12.	Projekte	63
12.1.	Erneuerung der Stromversorgung	63
12.2.	Großgeräteantrag „Erneuerung und Ausbau der Datennetz-Infrastruktur“	63
12.3.	Umsetzung von Baumaßnahmen	64
12.4.	Wireless Local Area Network (WLAN).....	64
12.5.	Kooperationen im Bereich Voice-over-IP.....	65

12.6.	Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management.....	66
12.7.	WebShop und Downloadportal (StudiSoft).....	67
12.8.	Technische Betreuung der Computer-Pools	68
12.9.	Zentrales Active Directory der Universität Würzburg.....	69
12.10.	Software-Ausstattung für Studierende	69
12.11.	Hörsaalausstattung mit Multimedia-Equipment.....	71
12.12.	Betrieb der E-Learning-Plattform WueCampus und OpenWueCampus	72
12.13.	Betrieb des Trainings-, Übungs- und Prüfungssystems CaseTrain	74
12.14.	Projekte des Bereichs Multimedia-Dienste	75
12.15.	Webseitenanalyse mit Piwik.....	77
12.16.	Vereinfachung des TYPO3-Systems.....	77
12.17.	Sync & Share mit TeamDrive	77
12.18.	Diensteüberwachung.....	78
12.19.	Cisco Academy – Mit Zusatzqualifikation zur Karriereplanung.....	79
12.20.	Ausbau der IT-Schulungen	79
12.21.	Ausbau der Beratung für Studierende	81
13.	Abbildungsverzeichnis.....	83
14.	Tabellenverzeichnis.....	84

1. Einleitung

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

Der Jahresbericht enthält jährlich aktualisierte statistische, organisations- und ausstattungsbezogene Details zum Rechenzentrum sowie aktuelle Informationen zu seinen Betriebsaufgaben. Darüber hinaus werden die Kooperationen des Rechenzentrums mit anderen Einrichtungen auf Landes- und Bundesebene erläutert. Zusätzlich zu den täglichen Betriebsaufgaben ist das Rechenzentrum in zahlreiche universitäre sowie auch RZ-interne Projekte involviert, welche ebenfalls dargestellt werden.

Die Anzahl der im Internet angebotenen Dienste ist weiterhin zunehmend steigend - Dienste wie Dropbox, Skype oder Google Mail erfreuen sich aufgrund ihres enormen Funktionsumfangs, ihrer hohen Verfügbarkeit und nicht zuletzt aufgrund des kostenlosen Angebots großer Beliebtheit. Allerdings ist deren Verwendbarkeit für wissenschaftliche oder dienstliche Inhalte aufgrund datenschutzrechtlicher Aspekte als äußerst kritisch anzusehen, was dazu führt, dass das Rechenzentrum einem stetig wachsendem Druck zur Bereitstellung von Alternativangeboten ausgesetzt ist.

Dieses konnte für viele Dienste bereits geleistet werden, allerdings stellt die wachsende Anzahl von gewünschten Diensten das Rechenzentrum vor steigende Ressourcenprobleme. Aus diesem Grund bieten wir unseren Nutzern auch Dienste anderer Einrichtungen an, stellen aber gleichzeitig auch die von uns selbst betriebenen Lösungen anderen Hochschulen zur Verfügung. Die hierdurch gewonnenen Synergieeffekte ermöglichen letztendlich ein umfangreicheres Angebot, von dem alle Kooperationspartner profitieren.

Es gibt viele Beispiele für die erfolgreiche Umsetzung dieses Vorgehens, angefangen von landesweiten Verträgen mit Herstellern über das von uns angebotene E-Procurement-System Studisoft bis hin zu den auf Basis unseres Telefonsystems betriebenen VoIP-Anlagen an diversen Einrichtungen in Bayern. Ein weiteres gutes Beispiel ist der in 2015 an der Universität eingeführte Dienst „TeamDrive Sync & Share“, eine Cloud-Speicher-Lösung, mit der Daten zwischen PCs und mobilen Endgeräten synchronisiert werden bzw. mit externen Nutzern ausgetauscht werden können. Die Daten werden bei TeamDrive verschlüsselt, sobald sie den Client verlassen, es handelt sich somit um eine sichere und datenschutzrechtlich unbedenkliche Dropbox-Alternative. Die Nutzung des Dienstes erfolgt über die an der Universität Würzburg üblichen Login-Informationen, der Support erfolgt durch das RZ der Uni Würzburg, betrieben wird das System von der Universität der Bundeswehr München.

Überschattet wurden die zahlreichen positiven Entwicklungen im Berichtsjahr leider vom plötzlichen Tod unseres Mitarbeiters Jürgen Zweier im Juni 2015. Uns und vielen Nutzern wird er als stets zuvorkommender und kompetenter Mitarbeiter unseres Service-Teams in Erinnerung bleiben.

Die Mitarbeiter des Rechenzentrums haben auch 2015 mit hoher Motivation daran gearbeitet, unser Angebot zum besten Nutzen der Universität weiterzuentwickeln. Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und verbleibe

mit freundlichen Grüßen, Ihr



Matthias Funken, Leiter des Rechenzentrums

2. Zahlen, Daten, Fakten für das Jahr 2015

2.1. Die Ausstattung

- 51 Mitarbeiter/innen, davon 10 in Teilzeit, 10 zeitlich befristet
- 2 Auszubildende, mehrere Praktikanten
- zwischen 16 und 20 studentische Hilfskräfte mit 687 Stunden pro Monat im Mittel
- 2.239 qm Grundfläche auf vier Geschossen
- 30 Benutzerarbeitsplätze (Windows, Mac)
- 3 Kursräume mit 31, 21 bzw. 11 Arbeitsplätzen

2.2. Die Benutzer

- 42.559 aktuelle Benutzer-Accounts, darunter 28.577 Studierende im Dezember 2015
- 2.413 Organisationseinheiten zusätzlich im zentralen Verzeichnisdienst gespeichert
- 40.376 Abonnenten der Mailingliste rz-info

2.3. Die Dienstleistungen

- Ungezählte Beratungen und Auskünfte, darunter 11.380 Anrufe nur am Hotline-Telefon und 12.328 erledigte Anfragen über das Ticketsystem, das sind 49,3 pro Arbeitstag
- 224 Kurse über 1.237 Zeitstunden für 2.452 Teilnehmer
- Im Mittel 7.599 (6.845) Nutzer der 2.160 (2.246) Kurse im SS 2015 (WS 2014/15) täglich auf der E-Learning-Plattform WueCampus
- CaseTrain: 12.268 Nutzer von 2.134 Trainingsfällen; 75 % der 410.591 Fallstarts komplett bearbeitet
- 3.745 meist großformatige Farbposter erstellt
- Weitergabe von 2.223 IT-Handbüchern des RRZN-Hannover
- Download von 2.544 Videotutorials in 2015
- 9.770 Bestellvorgänge im WebShop mit einem Volumen von 3.344.258 € sowie 82.000 Bestellvorgänge über StudiSoft
- 36.727 Downloads von Software plus 15.516 Weiterleitungen an integrierte Herstellerportale
- 127.831 Downloads und 118.772 Weiterleitungen durch weitere Hochschulen
- Zentrale Beschaffung von 671 PCs, 395 Apple-Rechnern, 83 Servern, 255 Notebooks, 694 Monitoren, 189 Druckern, 27 Scannern und 63 Beamern
- Ca. 450 Beamer in ca. 430 Räumen der Universität fest installiert

2.4. Server und dezentrale Dienste

- 41 standalone-Server und 44 Blades (Linux-, OES-, Windows-Server und ESXi-Cluster)
- Mehrere VMware-ESXi Cluster für ca. 400 virtuelle Server und 375 virtuelle Desktops
- 520 TB Speicherplatz im Storage Area Network (SAN)
- 280.983 Seiten über das zentrale Drucksystem ausgeliefert und abgerechnet

2.5. Das Hochschulnetz

- 8.300 Dosen in 78 Gebäuden vernetzt
- 26.000 Endgeräte im Hochschulnetz
- 910 managbare aktive Netzkomponenten
- 462 Wireless LAN Access Points in 66 Gebäuden,
bis zu 5.800 verschiedene Teilnehmer gleichzeitig pro Tag aktiv
- VoIP: 5.430 Nutzer, 1.520 Funktionsnummern, 6.500 Endgeräte, bis zu 16.000 Calls täglich

2.6. Die Internetdienste

- 980 TB in 2015 über X-WiN empfangen und 360 TB gesendet; November 2015 mit 100 TB der empfangsstärkste Monat
- 508.596 Aufrufe der Universitäts-Homepage pro Monat im Mittel
- 58.562 WWW-Dokumente in 693 Domains von 1.607 Redakteuren, 403 betreute Institutionen im zentralen CMS TYPO3 sowie 476 Institutionen und 258 Domains außerhalb am Jahresende 2015
- Zwischen 2.713 GB (Nov) und 8.765 GB (Jan) an Downloads vom FTP-Server pro Monat
- Reduktion der ankommenden Mail auf ca. 62.500 Mails täglich durch Greylisting, IP-Blacklisting und andere Maßnahmen
- Zurückweisung von ca. 9.300 Mails täglich wegen Virenbefall bzw. Wiedererkennung als Spam
- Zustellung von etwa 49.400 Mails täglich mit einem Spam-Anteil von ca. 1,0 %
- Täglich: bis zu 10.200 verschiedene Nutzer, im Mittel 332.000 Logins und 26.400 Mails am IMAP-Mailserver; insgesamt 29.789 Nutzer registriert
- 3.092 GroupWise-Mailboxen

(Angaben teilweise gerundet. Stand Ende 2015)

3. Grundlagen und Gremien

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Das IT-Lenkungsgremium setzte sich 2015 wie folgt zusammen:

Vorsitzender	Prof. Dr.-Ing. Phuoc Tran-Gia, Vizepräsident (ab 01.10.2015) Prof. Dr. Eckhard Pache, Vizepräsident (bis 30.09.2015)
Mitglieder	Dr. Uwe Klug, Kanzler Dr. Jörg Klawitter, Vertreter der IT-Bereichsmanager Prof. Dr.-Ing. Phuoc Tran-Gia, Vertreter der Professoren (bis 30.09.2015) Prof. Dr. Fotis Jannidis, Vertreter der Professoren (ab 01.10.2015) Prof. Dr. Marc Latoschik, Vertreter der Professoren (ab 01.10.2015) Dr. Karl Südekum, Leiter der Universitätsbibliothek Matthias Funken, Leiter des Rechenzentrums
Beratendes Mitglied	Klaus Baumann, Datenschutzbeauftragter

Tabelle 1: IT-Lenkungsgremium

4. Organisation des Rechenzentrums

Das Rechenzentrum ist funktionell in die folgenden Bereiche gegliedert:

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

Für die Wahrnehmung des umfangreichen Aufgabenspektrums verfügte das Rechenzentrum 2015 über 51 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon zehn in Teilzeit. Zehn dieser Stellen sind zeitlich befristet.

Zur Aufrechterhaltung der vielfältigen Dienstleistungen wurden pro Monat zwischen 16 und 20 studentische Hilfskräfte verteilt auf die Bereiche eingesetzt.

Das Rechenzentrum ist auch Ausbildungsbetrieb. Es beschäftigte Ende 2015 zwei auszubildende Fachinformatiker, Fachrichtung Systemintegration.



Abbildung 1: Das nicht ganz komplette Team des Rechenzentrums der Universität Würzburg

4.1. Leitung des Rechenzentrums

Leiter	Matthias Funken, Dipl.-Ing., Akad. Oberrat
Stellvertretender Leiter	Dr. Matthias Reichling, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
Sekretariat	Elke Stahl Carolin Gruber

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

Auszubildende	Markus Broecker (bis 31.08.2015) Tim Ehrenfels Dominic Gressmann (bis 10.07.2015) Timo Schneider (ab 01.09.2015)
---------------	---

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

4.2. Bereich zentrale und dezentrale Dienste

Leiter	Dr. Matthias Reichling, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
Mitarbeiter	Florian Bötsch, Informatik-Kaufmann Reinhold Faulhaber, Angestellter Günter Fleischmann-Himmel, Dipl.-Ingenieur (FH) Frank König, Informatik-Kaufmann Stefan Langhans, Fachinformatiker Martin Mildenberger, Dipl.-Ingenieur (FH) Philipp Müller, Fachinformatiker Aleksander Paravac, Dipl.-Physiker (ab 01.04.2015) Dr. Ulrich Plödereder, Dipl.-Physiker

	Christian Rode, Dipl.-Informatiker (FH) Carolin Sauer, Informatik-Kauffrau Dr. Roland Völker, Dipl.-Physiker, Akad. Rat Dr. Maria Warren, Dipl.-Chemikerin Jürgen Weinelt, Dipl.-Informatiker (FH) Sylvia Wipfler, Dipl.-Ingenieurin (FH)
Aufgabenschwerpunkte	Betrieb der zentralen Server (File-, Compute-, Backup-, Archiv-, E-Mail-, WWW-Server etc.) Betrieb von Spezialservern (Datenbank-, Print-, Boot-, MS-Update-Server etc.) Betrieb des ESX-Clusters Betrieb von Rechnerarbeitsplätzen im Benutzerbereich des Rechenzentrums Technischer Support für die Computer-Pools Unterstützung beim Betrieb von Rechnerarbeitsplätzen in den Instituten Grundschulungen, Beratung und Unterstützung für Systemadministratoren dezentraler IT-Systeme Betrieb des zentralen WebShops für Hard- und Software Betrieb des zentralen Verzeichnisdienstes

Tabelle 3: Bereich zentrale und dezentrale Dienste

4.3. Bereich Kommunikationssysteme

Leiter	Peter Tscherner, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
Mitarbeiter	Helmut Celina, Dipl.-Mathematiker, M.A., Akad. Oberrat Winfried Fuchs, Angestellter Sven Giller, Fachinformatiker Dominic Gressmann, Fachinformatiker (ab 11.07.2015) Christian Hager, Dipl.-Geograph, Akad. Rat Reinhold Helfrich, Angestellter Heiko Henzler, Fachinformatiker (ab 01.12.2015) Rita Hohsteter, Angestellte Ingo Kietzerow, B. Sc. Network Computing Andreas Koch, Angestellter Dieter Kohls, Dipl.-Ingenieur (FH) (bis 31.12.2015)

	Markus Krieger, Dipl.-Informatiker, Akad. Oberrat Ruth Spanheimer, Angestellte Jürgen Thomaier, IT-Systemelektroniker Marcel Winkler, IT-Systemelektroniker Jürgen Zweier, Industriekaufmann (bis 27.06.2015)
Aufgabenschwerpunkte	Erstellung, Fortschreibung und Umsetzung eines Vernetzungskonzeptes für den Bereich Lehre und Forschung 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 Fehlersuchen und Fehlerdiagnosen Erstellung und Aktualisierung der digitalen Vernetzungspläne IT-Security Durchführung von Pilotprojekten Betrieb und Weiterentwicklung der VoIP-Telefonanlage

Tabelle 4: Bereich Kommunikationssysteme

4.4. Bereich Multimedia-Dienste

Leiter	Michael Tscherner, Dipl.-Kaufmann, Akad. Direktor
Mitarbeiter	Moritz Fries, Fachinformatiker Alexander Hörnlein, Dipl.-Informatiker Christian Klotzky, Angestellter Bernhard Ludewig, Dipl.-Ingenieur (FH) Sabine Müller, Dipl.-Informatikerin (FH) Susanne Schenk, Dipl.-Informatikerin (FH) Robert Schüler, Angestellter (bis 28.02.2015)
Aufgabenschwerpunkte	Betreuung des uniweiten Multimedia-Equipments Einweisung und Schulung in die Nutzung des Multimedia-Equipments Koordinierung und Durchführung von Gewährleistungseinsätzen

	Planung und Koordinierung der Beschaffungen von Multimedia-Equipment (Beamer-Rahmenvertrag etc.) Schulung und Unterstützung des Videokonferenzdienstes Unterstützung und Beratung beim Einsatz von Medientechnik bei Veranstaltungen Unterstützung beim Erwerb von Multimedia-Kompetenz Unterstützung bei der Durchführung von Vorlesungsübertragungen und -aufzeichnungen Betrieb und Weiterentwicklung der E-Learning-Plattform WueCampus Betrieb und Weiterentwicklung der fallbasierten Onlineplattform CaseTrain Betrieb und Weiterentwicklung des Webauftritts der Universität (CMS TYPO3)
--	---

Tabelle 5: Bereich Multimedia-Dienste

4.5. Bereich Beratung, Information und Ausbildung

Leiter	Alois Spahn, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
Mitarbeiter	Michael Erlenbach, B. Sc. Wirtschaftsinformatik (ab 01.04.2015) Rita Hoyer, Angestellte Heidrun Hubert-Zilker, Dipl.-Informatikerin (FH) Sabine Proksch, Dipl.-Informatikerin (FH) Martin Schuhmann, Dipl.-Informatiker, Akad. Rat Winfried Seimert, Rechtsassessor Peter Wermke, Diplom-Lehrer
Aufgabenschwerpunkte	Hotline-Betrieb: Zentrale Anlaufstelle für Mitarbeiter und Studierende in allen Fragen zu universitären IT-Dienstleistungen Vergabe von Zugangsrechten für Rechner, Räume, E-Mail, Speicher u.a.; Benutzerverwaltung Koordination des Kursprogrammes, Abhalten von Info-Veranstaltungen, Kursen, Workshops und Firmenpräsentationen Information der Benutzer über WWW, Twitter, Mailinglisten, Aushänge, Schriften und Merkblätter, Kursankündigungen Beratung zu vielen Themen der IT, speziell den Internet-Diensten (E-Mail, Groupware, WLAN, mobile Endgeräte), zur Rechnernutzung und zur Anwendungssoftware Beratung und Unterstützung zur Nutzung von Ein-/Ausgabegeräten wie Drucker, Plotter, Scanner und entsprechender Software

	Produktion großformatiger Poster und Hilfestellung bei der Erstellung Beschaffung von Einzel- und Campuslizenzen, Installation, Dokumentation und Benutzerbetreuung für technisch-naturwissenschaftliche Software Verkauf von IT-Handbüchern, Kabel und Netzkomponenten Verleih von Medientechnik
--	---

Tabelle 6: Bereich Beratung, Information und Ausbildung

5. Ausstattung des Rechenzentrums

5.1. Räumliche Ausstattung

Das Rechenzentrum ist seit 1974 in einem eigenen Gebäude auf dem Campusbereich „Am Hubland“ untergebracht und wurde 1983 durch einen 2. Bauabschnitt erweitert. Die Räume verteilen sich auf vier Geschosse und umfassen eine Gesamtnutzungsfläche von 2.239 qm.

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

Anzahl	Art der Nutzung	qm
4	Benutzerräume	120
9	Funktionsräume (Beratung, Hotline u. a.)	238
8	Schulungs- und Besprechungsräume	374
30	Mitarbeiterräume	678
6	Rechnerräume (Maschinenräume, Drucker, Plotter)	509
8	Lager- und Archivräume	217
6	Sonstige Räume	103
71	Räume mit insgesamt	2.239

Tabelle 7: Räumliche Ausstattung des Rechenzentrums

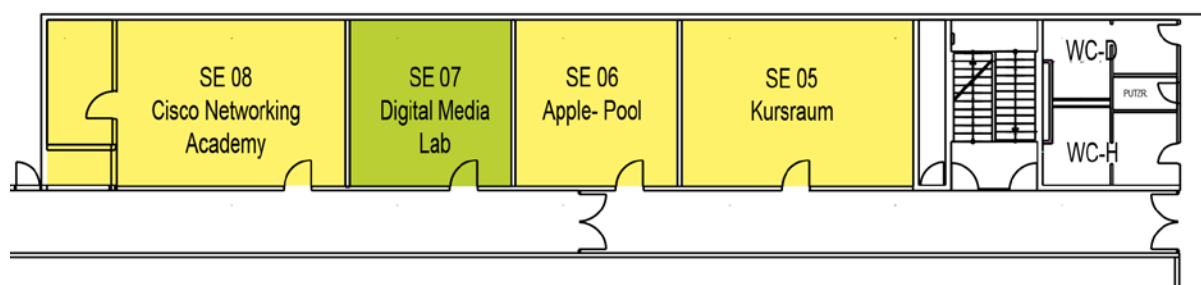


Abbildung 2: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Obergeschoß



Abbildung 3: Außenaufnahme des Rechenzentrums



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

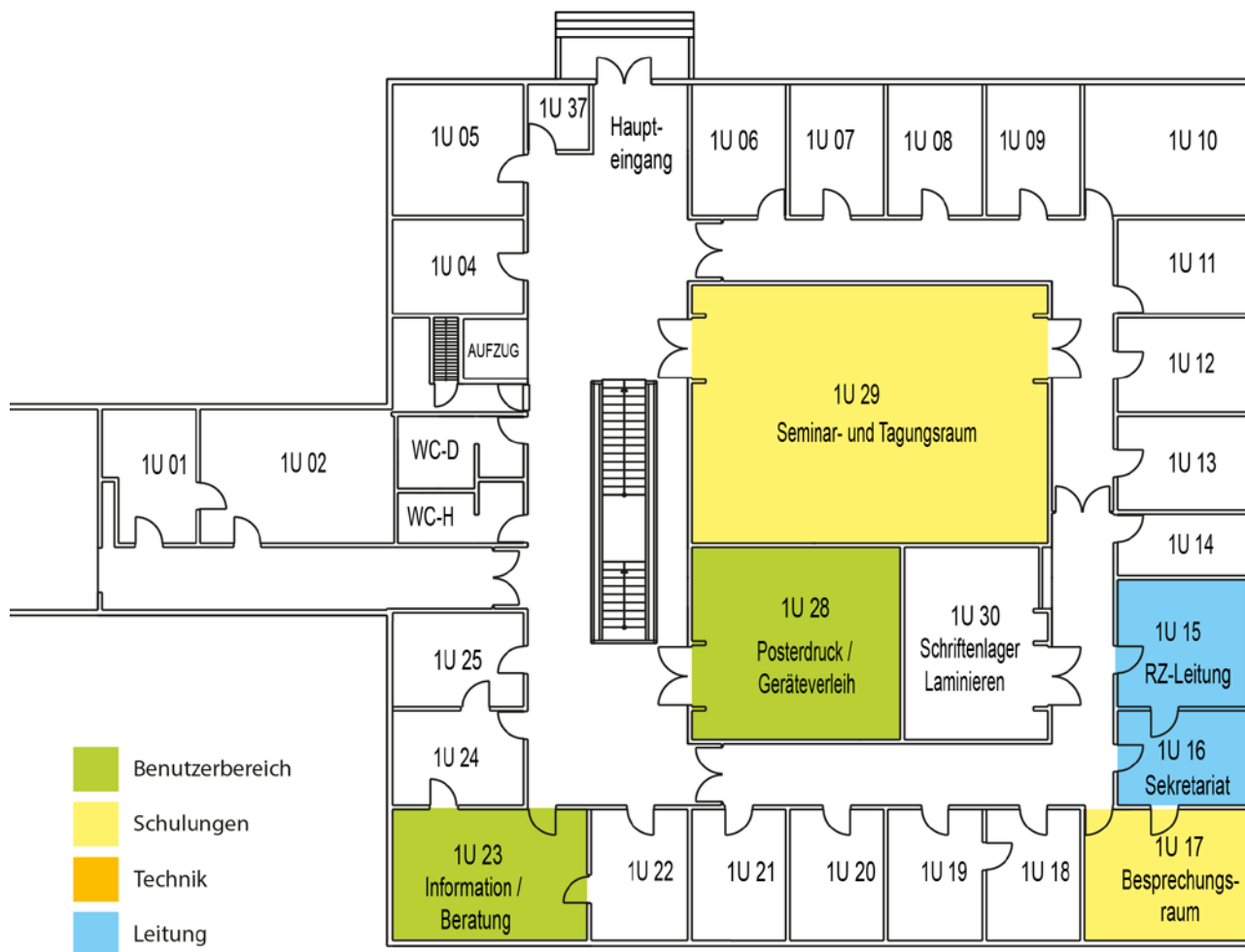


Abbildung 5: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Untergeschoß (Teil 2)

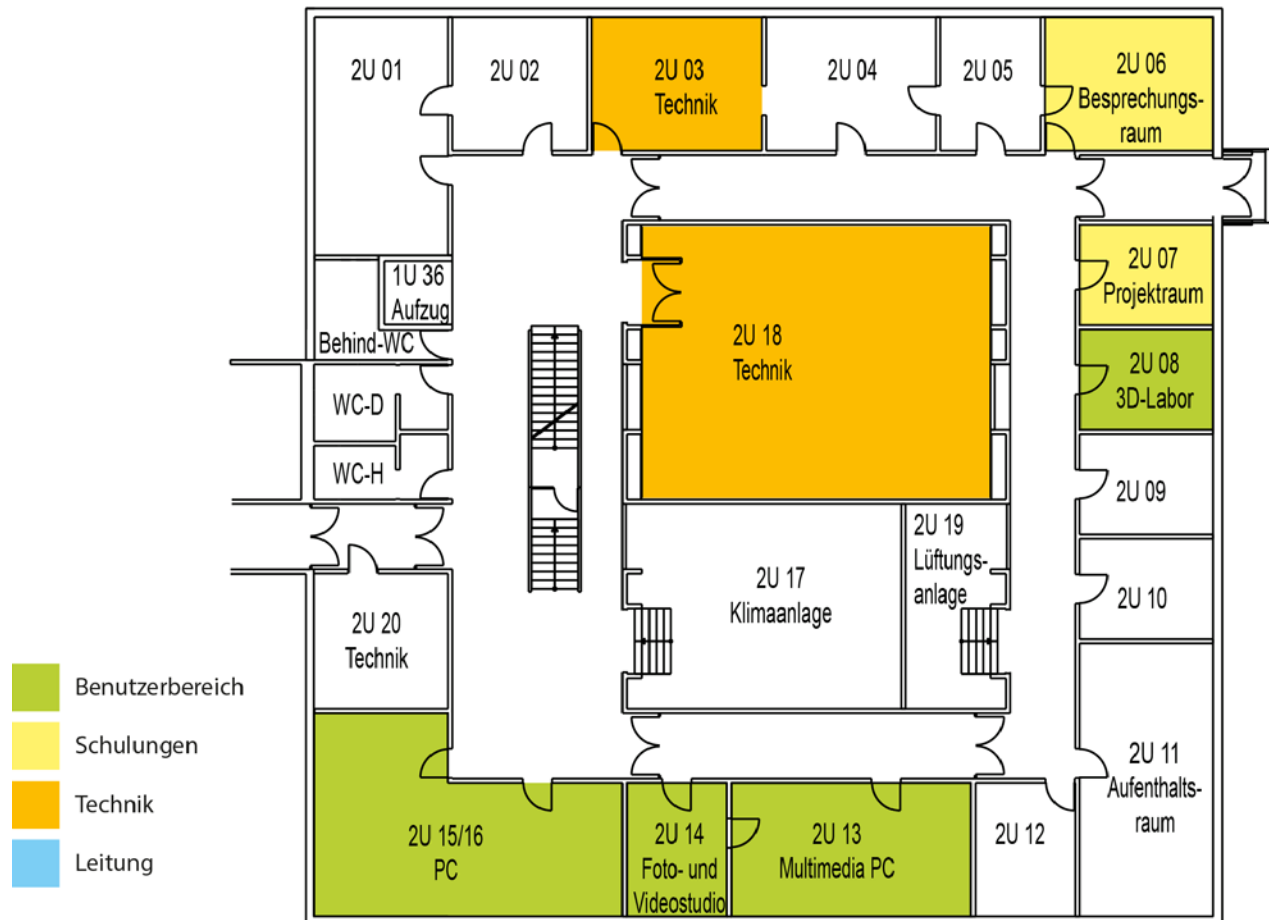


Abbildung 6: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 2. Untergeschoß

5.2. Zentrale Server

Das Rechenzentrum betreibt eine große Anzahl von Servern für die unterschiedlichsten Dienste. Mit vielen Servern kommen die Nutzer - oft über eine Webschnittstelle - direkt in Berührung, beispielsweise mit dem Web-Server, dem E-Learning-Server (WueCampus) oder dem WebShop. Andere Server sind im Hintergrund für die reibungslose Funktion der Infrastruktur notwendig, darunter DNS-Server, DHCP-Server oder Lizenzserver für Softwareprodukte. Oftmals ist an einem Dienst eine ganze Reihe von Servern beteiligt, wie bei E-Mail, wo unterschiedliche Server die Mail entgegennehmen, auf Viren und Spam prüfen und schließlich an das vom Nutzer bevorzugte Mailsystem weiterleiten, von wo aus die Mails auf verschiedene Arten abgeholt werden können.

Die meisten Server sind inzwischen mit Hilfe der Software „VMware vSphere“ virtualisiert, d. h. zahlreiche virtuelle Maschinen mit unterschiedlichen Betriebssystemen (Linux, Windows) laufen mit ihren Anwendungen auf einem Cluster aus wenigen physischen Maschinen. Dadurch steigen Flexibilität und Ausfallsicherheit deutlich an und die Ressourcen können besser genutzt werden. Der **ESX-Cluster** läuft komplett auf Blade-Technologie. Wo es sinnvoll und möglich ist, werden Redundanzen geschaffen, damit sowohl bei geplantem (Wartung) als auch bei ungeplantem Ausfall einzelner Server der betroffene Dienst weiterlaufen kann. Die Blades sind auf drei Serverräume verteilt (zwei am Standort des Rechenzentrums, einer auf dem Campus Hubland Nord), so dass auch beim Ausfall eines ganzen Raums nicht alle Dienste zusammenbrechen.

Kernstück der Server-Landschaft ist ein **Storage Area Network (SAN)**, in dem Speichersysteme, Tape-Libraries und Server über Fibre-Channel-Switches miteinander verbunden sind. Der größte Teil der Komponenten wurde 2014 erneuert.

Für den Betrieb der PC-Arbeitsplätze im Hochschulnetz werden über die **Novell-Server** des Rechenzentrums die notwendigen Ressourcen wie Speicherplatz zur Verfügung gestellt. Die Server laufen unter dem Betriebssystem Novell Open Enterprise Server, basierend auf Suse Linux Enterprise Server (SLES). Zentrale Bedeutung hat der Verzeichnisdienst eDirectory (früher Novell Directory Services, NDS), in dem alle für den Betrieb notwendigen Informationen gespeichert und über den alle Authentifizierungen und Autorisierungen durchgeführt werden. Vor allem für die VDI-Umgebung (Virtual Desktop Infrastructure; siehe Kapitel 6.3) wurde parallel dazu auch ein Active Directory (AD) aufgebaut. Sowohl eDirectory als auch Active Directory (siehe Kapitel 12.9) werden vom Identity Management (siehe Kapitel 12.6) mit Daten provisioniert.

Zur langfristigen Speicherung großer Datenmengen dient der **Archivserver**. Daneben sorgt ein **Backup-Server** für die regelmäßige Sicherung der Daten; dieser Dienst wird auch für Instituts-Server angeboten. Archiv- und Backupserver speichern die Daten auf zwei angeschlossene Tape-Libraries in einem Maschinenraum des Rechenzentrums und im Campusverteiler für den Campus Hubland Nord, in denen je eine Kopie der Daten aufbewahrt wird. Dies erhöht wesentlich die Datensicherheit im Katastrophenfall, da die beiden Räume mehrere hundert Meter voneinander entfernt liegen. Für den komfortablen Backup der virtuellen Umgebung wird die Software Veeam Backup & Replication eingesetzt.

Der **Applikations-Server** unter dem Betriebssystem Linux steht vor allem für technisch-wissenschaftliche Anwendungen zur Verfügung.

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

In Übereinstimmung mit dem IT-Konzept der Universität Würzburg bietet das Rechenzentrum den Einrichtungen **Server-Housing** an. Dabei werden entweder Server in den Maschinenräumen des Rechenzentrums untergebracht oder virtuelle Server auf dem ESX-Cluster bereitgestellt und vom Nutzer betreut. Hierdurch entfällt die Notwendigkeit, eine entsprechende Stromversorgung und Klimatisierung dezentral vorzuhalten. Beide Varianten werden von verschiedenen Bereichen der Universität genutzt, beispielsweise von Informatik, Astronomie, Biozentrum, Chemie, Wirtschaftswissenschaften, der Universi-

tätsbibliothek und der Stabsstelle Informationstechnologie der Zentralverwaltung. Alternativ zum Server-Housing kann auch Plattenplatz an den Novell-Servern des Rechenzentrums zur Nutzung durch die Institute bereitgestellt werden.

ESX-Server	6 Blades HP BL490c G6 4 Blades HP BL490c G7 26 Blades HP BL490c Gen8 HP ProLiant DL380p Gen8 mit 70 TB Festplatten	ESX-Cluster - Test ESX-Cluster ESX-Cluster Backup-Server (Veeam)
User-/Instituts-Verzeichnisse Novell	8 Blades HP BL490c G6	Mitarbeiter, Studierende, Institute
Backupserver und Archivserver	2 HP ProLiant DL380p Gen8 HP ProLiant DL380 G5 Tape-Libraries: 2 HP ESL G3 mit je 12 LTO6-Laufwerken und insgesamt 1600 LTO6-Tapes Software: IBM Tivoli Storage Manager (TSM), GPFS für den Archivserver	HSM-Software
Mailserver	4 Blades HP BL490c G7	GroupWise
Netzdienste-Server	HP ProLiant DL380 G5 HP ProLiant DL380 G5	DNS-Server DNS-Server, Time-Server
VoIP-Server	24 HP ProLiant DL380 G5	

Tabelle 8: Zentrale Server des Rechenzentrums

Ca. 350 **virtuelle Maschinen** im Produktivbetrieb, insbesondere für folgende Aufgaben:

- Boot-Server (Tivoli Provisioning Manager for OS Deployment)
- ZENworks Configuration Manager 10
- Sophos Enterprise Manager Library
- JAMF Software Server (Casper Suite)
- Microsoft Update Service Server
- eDirectory Server (Root, DA, CA)
- Server für Active Directory (Domaincontroller, DHCP-Server, DFS)
- DHCP-Server
- Zusätzliche DNS-Server
- TYPO3
- Webhost-Server
- Webstats-Server (Piwik)

- WWW-Proxy (HAVP)
- Tomcat
- Oracle-Datenbank
- mySQL
- WebShop/StudiSoft
- Applikations-Server
- File-Server zum Applikations-Server
- Archiv-Server
- Moodle (WueCampus)
- CaseTrain
- Videostreaming-Server
- Videokonferenz-Proxy-Server
- Virenchecker
- Spamchecker
- IMAP-Server
- Webmailer
- Listserver
- GroupWise (Webaccess, IMAP, Backup mit Reload)
- Novell Vibe OnPrem (WueTeams)
- ftp-Server
- iManager (Verwaltung eDirectory)
- deTroubler (Backup eDirectory)
- Identity Management
- LDAP-Authentifizierungsserver
- LDAP-Adressbuch
- Shibboleth
- iETSolutions Applikationsserver
- Helpdesk (OTRS)
- Syslog
- Printserver und Abrechnungsserver (PaperCut)
- Server für das Zutrittskontrollsystem
- Lizenzmanagement (Spider)
- 21 Lizenzserver
- 88 Server für Institute im Rahmen von Housing

sowie zahlreiche Test- und Entwicklungsmaschinen.

Das **Storage Area Network (SAN)** besteht nun aus

- 6 Fibre-Channel-Switches HP SN6000B (16 Gb, 48 Ports)
- 3 Bladesysteme mit 48 Blades
- 16 Server
- 2 Tape-Libraries HP ESL G3 des Backup- und Archivservers
- 2 Speichersysteme HP 3PAR 7400 mit je

- o 20 SSD-Platten 920 GB,
 - o 160 SAS-Platten 1,2 TBsowie in einem der Speichersysteme zusätzlich
- o 96 NL-SAS-Platten 4 TB
- 1 Speichersystem HP EVA6300 mit
 - o 60 SAS-Platten 2 TB

(Gesamtkapazität der Speichersysteme brutto 925 Terabyte)

5.3. Arbeitsplätze in den Schulungs- und Benutzerräumen

Der Raum 1U29 ist der zentrale **Schulungs- und Seminarraum** des Rechenzentrums. Hier stehen 31 PC Fujitsu Esprimo C700 mit Intel Core i5 2500 (3,30 GHz) - davon ein PC für den Schulungsleiter - zur Verfügung, die unter MS Windows 7 vom Boot-Server gestartet werden. Für Druckausgaben dient ein s/w-Laserdrucker; der Bildschirminhalt des PCs für den Schulungsleiter wird über einen Video-Beamer projiziert. Ein SmartBoard erweitert die Präsentationsmöglichkeiten der Dozenten.

Im 1. Obergeschoss stehen im **Kursraum** SE05 21 Fujitsu ESPRIMO C710 mit Intel Core i5 3470 (3,20 GHz) - davon ein PC für den Schulungsleiter - sowie einem Video-Beamer zur Verfügung. Außerdem ist ein s/w-Laserdrucker installiert.

Daneben gibt es im Raum SE06 13 **Apple** iMac 21,5“ mit Intel Core i7 (3,1 GHz), die für spezielle Kurse unter Mac OS X genutzt werden. Auch dieser Raum ist mit einem Video-Beamer ausgestattet.

Für die **Cisco-Academy** stehen im Raum SE08 12 PC Fujitsu Esprimo C5730 mit Intel Core 2 Duo E8500 (3,16 GHz) sowie ein Video-Beamer zur Verfügung.

Die Räume SE05 und SE06 sind außerhalb der Kurszeiten für die Benutzer zugänglich.

Im Untergeschoss stehen im **Multimedia-Pool** 2U13 11 PC Fujitsu Esprimo C700 mit Intel Core i7-4790 (3,60 GHz) sowie ein s/w-Laserdrucker zur Verfügung. Er ist ebenfalls mit einem Video-Beamer ausgestattet und wird für spezielle Schulungen genutzt.

Der **Benutzerraum** 2U17 wurde mit 17 Zero-Clients LG 23 CAV42K, einem Beamer und einer Projektionsfläche ausgestattet. Für die Druckausgabe stehen hier zwei s/w-Laserdrucker sowie ein Farblaserdrucker bereit.

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

Das Betriebssystem dieser Arbeitsplätze ist MS Windows 7. Die angebotene Software wird grundsätzlich vom Server mit Novell ZENworks Configuration Manager (ZENworks Application Launcher, siehe Kapitel 6.2) verteilt bzw. gestartet.

5.4. Ein-/Ausgabegeräte

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

Im Digital Media Lab (Raum SE07) sind folgende **Scanner** für die Nutzer vorhanden:

- Epson GT-20000 (DIN A 3)
- Kodak s1220 (Fotoscanner, beidseitig, automatischer Dokumenteneinzug)

- Nikon Super Coolscan 5000 ED mit Slide Feeder (Diascanner, Stapelinzug)
- Nikon Super Coolscan 9000 ED mit Slide Feeder (Mittelformat-Diascanner, Stapelinzug)
- Reflecta DigitDia 6000 (Dia-Magazinscanner)

Folgende 3D-Scanner und 3D-Drucker sind im nicht frei zugänglichen 3D-Labor untergebracht und finden für Benutzerprojekte Verwendung:

- 3D-Scanner Artec Eva für Objekte mit Texturerfassung, Auflösung 0,1 mm
- 3D-Drucker MakerBot 2 für Objekte bis ca. 28,5 x 15,3 x 15,5 cm, Auflösung 0,1 mm, Schichtverfahren mit PLA-Kunststoff
- 3D-Drucker MakerBot 5G für Objekte bis ca. 25,2 x 19,9 x 15,0 cm, Auflösung 0,1 mm, Schichtverfahren mit PLA-Kunststoff

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

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

Folgende Drucker sind verfügbar:

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



Abbildung 7: Großformatdrucker im Rechenzentrum

Das Rechenzentrum bietet weiterhin Pinnacle Studio als **Videoschnittsystem** an, welches das Konvertieren, Weiterverarbeiten, Schneiden und Ausgeben verschiedenster Videoformate wie VHS, S-VHS, Mini-DV, AVCHD etc. ermöglicht. Ergänzend kann im Digital Media Lab die Schnittsoftware Adobe Premiere für aufwendigere Produktionen genutzt werden.

5.5. Anwendungssoftware

Auf den Arbeitsplatzrechnern unter Windows, Mac OS X 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 OES-Server dezentral genutzt werden können. Für eine Reihe dieser und weiterer Produkte sind auch Campus- und Mehrfachlizenzen abgeschlossen.

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

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

Technisches Rechnen	Matlab Mathematica Maple
Statistische Datenanalyse	SPSS Statistica SAS R MaxQDA
Grafik und Visualisierung	Amira IDL ENVI AutoCAD Ghostview Designer CorelDRAW IrfanView Illustrator Origin Photoshop PaintShopPro Picture Publisher SigmaPlot SnagIT Microsoft Visio
Multimedia	Flash Microsoft Silverlight QuickTime Real Player Pinnacle Studio Premiere Captivate Camtasia Studio VLC
Chemie, Quantenchemie	ChemOffice Gaussian 03, 09 GaussView
Geographisches Informationssystem	ArcGIS
Projektmanagement	Microsoft Project
Datenbank-Software	Microsoft Access Oracle MariaDB MySQL MS SQL

Tools	VMware Sophos Virens Scanner iETSolutions Workcenter (Applix) Crystal Reports FastViewer UltraEdit Total Commander Nero Burning Rom TrueImage WinEdt Winzip 7-Zip
-------	--

Tabelle 9: Software-Portfolio des Rechenzentrums

6. Zentrale Dienstleistungen für PC-Arbeitsplätze

6.1. Zentrale Beschaffungen

6.1.1. Beschaffung von Rechnern, Peripherie und Beamern

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

Im Jahre 2015 wurden Bestellungen über 671 PCs, 255 Notebooks, 83 Server, 395 Apple-Rechner, 694 Monitore, 189 Drucker, 27 Scanner und 63 Beamer bearbeitet.

6.1.2. CIP/WAP-Beschaffungen

Das Rechenzentrum führte 2015 die Beschaffung für folgende Computer-Pools und WAP-Cluster durch:

- Computer-Pool in der Philosophischen Fakultät
- Computer-Pool in der Fakultät für Chemie und Pharmazie
- Computer-Pool in der Fakultät für Mathematik und Informatik
- Computer Pool in der Fakultät für Physik und Astronomie
- Computer-Pool in der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
- Computer-Pool im Zentrum für Mediendidaktik
- WAP-Cluster der Katholisch-Theologischen und der Philosophischen Fakultät
- WAP-Cluster der Medizinischen Fakultät
- WAP-Cluster der Fakultät für Biologie
- WAP-Cluster der Fakultät für Mathematik und Informatik
- WAP-Cluster der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät

6.1.3. Software-Rahmenverträge und -Distribution

Das Rechenzentrum ist bestrebt, für die Softwareprodukte mit starker Nachfrage Campusverträge oder andere Software-Verträge zu attraktiven Konditionen abzuschließen. Ende 2015 bestanden Verträge mit den Firmen Adobe, AutoDesk, Corel, ESRI, Gaussian, IBM (SPSS und Tivoli), Microsoft, Mindjet, Novell, OriginLab, PerkinElmer Inc., SAS Institute, Sophos, Systat, Starnet, StatSoft, Swiss Academic Software, Thomson ResearchSoft, Verbi und Wolfram Research.

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

6.1.4. Distribution von Netzwerkkomponenten

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

6.2. Automatische Software- und Patch-Verteilung

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

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

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

6.3. Virtual Desktop Infrastructure (VDI)

Im Jahre 2015 wurde die im vorherigen Jahr in Betrieb genommene Infrastruktur für Virtuelle Desktops (VDI) weiter ausgebaut. Mit dieser Technik besteht eine zusätzliche Alternative für den Betrieb von Computer-Arbeitsplätzen, wodurch eine Abrundung der Versorgung erreicht wird.

Inzwischen wurde 333 Monitore mit integrierten Zero-Clients der Firma LG in Computerpools, im Benutzerbereich der Universitätsbibliothek samt Teilbibliotheken und in einigen Mitarbeiter-Büros aufgestellt. Die Arbeitsplätze zeichnen sich dadurch aus, dass vor Ort nur ein Monitor mit Tastatur und Maus steht und deswegen im Gegensatz zur Nutzung von PCs keine Geräusche entstehen, weniger Platz benötigt wird sowie keine Installationsarbeiten notwendig sind. Alle administrativen Maßnahmen können zentral durchgeführt werden, da der Desktop selbst virtualisiert in der Serverinfrastruktur läuft. Lokal erfolgen nur Ein- und Ausgabe. Dadurch ist auch die Erweiterung des Softwareangebots relativ schnell durchführbar und der Administrationsaufwand pro Arbeitsplatz geringer als bei PCs.

Im Hintergrund wird für die VDI-Infrastruktur zur Virtualisierung VMware View eingesetzt. Zur Pflege der Images und für die Applikationsverteilung wird die Software Unidesk verwendet. Unidesk ermöglicht im Gegensatz zu den Standardverfahren von VMware View durch ein Schichtenmodell Änderungen und Erweiterungen an einer zentralen Stelle für alle zu konfigurierenden Desktops und verringert dadurch den administrativen Aufwand erheblich.

7. Kommunikationssysteme

7.1. Das Hochschulnetz

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

7.1.1. Das Kernnetz

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

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

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

Die ökologische Außenstation Fabriktschleichach des Theodor-Boveri-Instituts ist über einen eigenen X-WiN-Anschluss mit einer Bandbreite von 200 Mbit/s an das Wissenschaftsnetz angebunden.

Neben den Einrichtungen der Universität Würzburg sind an das Hochschulnetz auch die beiden Standorte der Hochschule für angewandte Wissenschaften (Abteilung Würzburg), die Hochschule für Musik Würzburg, das Bayerische Zentrum für angewandte Energieforschung (ZAE Bayern), Forschende des Julius-Spitals Würzburg und Arbeitsgruppen des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen (IIS) am Campus Hubland Nord sowie Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) bzw. Silikatforschung (ISC) am Röntgenring angeschlossen.

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

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

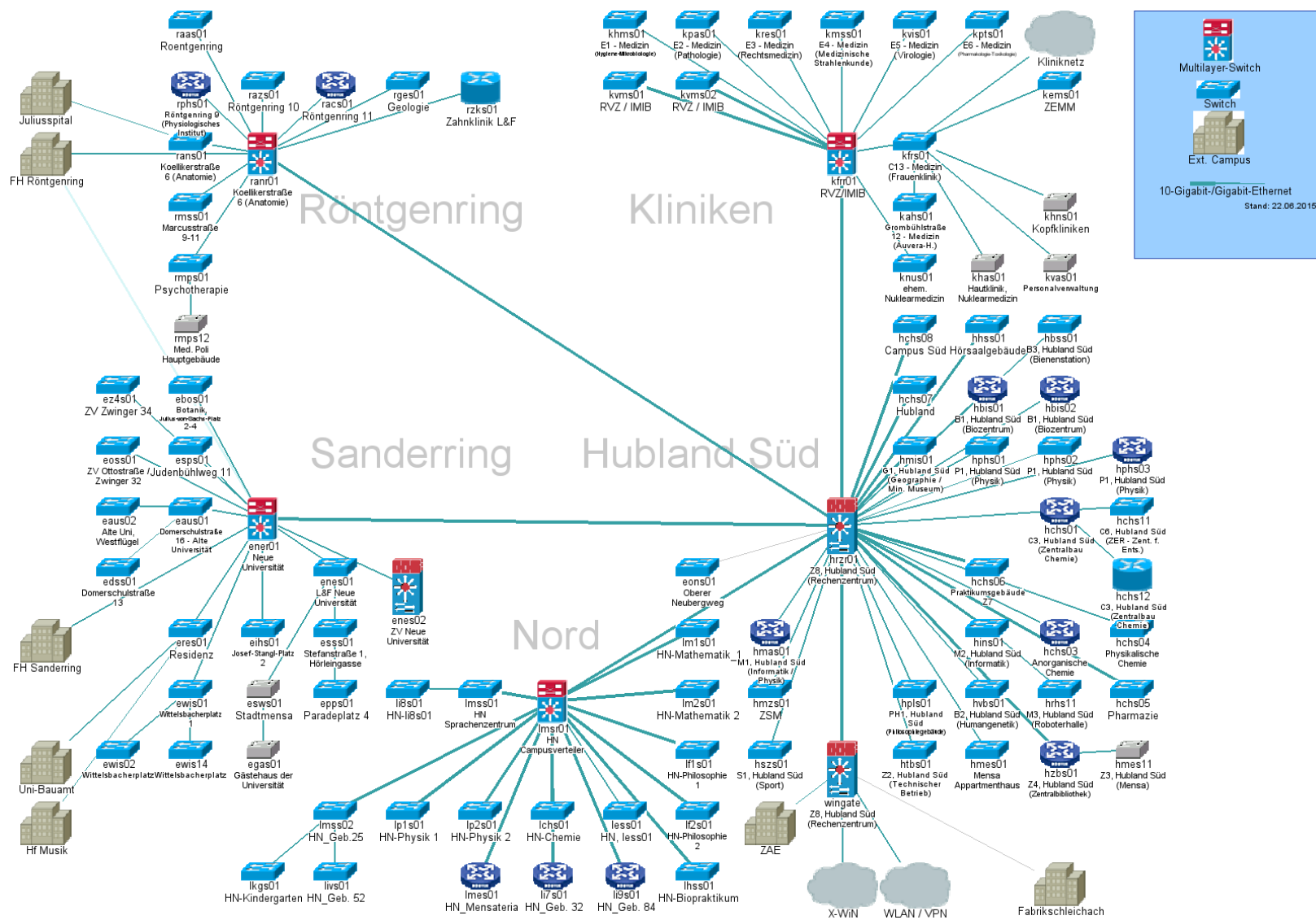


Abbildung 8: Das Datennetz der Universität Würzburg

7.1.2. 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/datennetz/>)

Anwendung, welches auf eine strukturierte Vernetzung mit Glasfaserkabel (Lichtwellenleiter, LWL) ausgerichtet ist.

Das Netzkonzept geht davon aus, dass mit einer LWL-Doppeldose pro Raum bzw. pro Arbeitsplatz (Fiber To The Office, FTTO bzw. Fiber-To-The-Desk, FTTD) der zukünftige Bandbreitenbedarf für einen größeren Zeitraum auf der **passiven** Seite abgedeckt ist. Die passive LWL-Vernetzung ist in der Regel nicht teurer und bei der möglichen Einsparung von Etagenverteilern sogar günstiger als eine Kupfer-basierte Vernetzung (Twisted Pair, TP-Vernetzung). Zur Einsparung von **aktiven** LWL-Ports wird in der Regel nur eine LWL-Strecke pro LWL-Doppeldose in Betrieb genommen. Im Raum kommen Mini-Switches zum Einsatz, die einen LWL-Port zur Anbindung an die zentrale Netzwerkkomponente und zwischen 4 und maximal 24 TP-Ports zur Versorgung der Endgeräte im Raum bieten.

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

7.1.3. Funknetz (WLAN)

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

Das Funknetz erstreckt sich zum Jahresende 2015 über 462 Funkzellen, die über 66 Gebäude verteilt sind. Dabei wurden wieder die Teile des WLANs, welche hauptsächlich den Studierenden zugutekommen, über Studienzuschussmittel gefördert. Bei neuen Gebäuden wurde die WLAN-Infrastruktur über die jeweilige Baumaßnahme finanziert.

Voraussetzung für die Nutzung des WLANs ist eine zum Standard IEEE 802.11a/g/n konforme WLAN-Hardware im eigenen mobilen Gerät und ein JMU-Account.

Das WLAN erfreut sich unter den Studierenden und Mitarbeitern sowie bei Tagungen und sonstigen Veranstaltungen einer großen Beliebtheit. Bis zu 5.800 Teilnehmer sind täglich gleichzeitig aktiv.

Im Rahmen von eduroam können sich Mitarbeiter und Studierende der Universität Würzburg mit ihren gewohnten Benutzerdaten im WLAN-Netz der Universität Würzburg und in den WLAN-Netzen anderer auch ausländischer Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die ebenfalls an diesem Projekt teilnehmen, einwählen. Umgekehrt können Angehörige und Studierende dieser externen Einrichtungen das WLAN der Universität Würzburg nutzen.

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

7.1.4. Betrieb des Hochschulnetzes

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

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

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

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

Tabelle 10: Redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes

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

83 Gebäude-Switches	3x Cisco Catalyst 4510R+E 1x Cisco Catalyst 4510R-E 2x Cisco Catalyst 4507R-E 4x Cisco Catalyst 4507R 2x Cisco Catalyst 4506-E 8x Cisco Catalyst 4503R-E 5x HP 10508 4x HP 10512	Campus Hubland Süd
	13x Cisco Catalyst 4506-E 1x Cisco Catalyst 4503-E 1x HP 10508	Campus Hubland Nord
	1x Cisco Catalyst 4510R+E 3x Cisco Catalyst 4510R 6x Cisco Catalyst 4507R 1x Cisco Catalyst 4506-E 6x Cisco Catalyst 4503R-E 1x HP 10508	Campus Sanderring
	4x Cisco Catalyst 4507R 1x Cisco Catalyst 4507R-E 1x Cisco Catalyst 4503-E 1x HP 10504 1x HP 10508	Campus Röntgenring

	5x Cisco Catalyst 4510R-E 1x Cisco Catalyst 4507R-E 6x Cisco Catalyst 4507R 1x Cisco Catalyst 4503-E	Campus Kliniken
--	---	-----------------

Tabelle 11: Nicht redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes

Hinzu kommen etwa 50 weitere Switches in Computer-Pools und zur Anbindung von Blade-Systemen oder Servern.

7.2. Anbindung an externe Netze

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

Der Anschluss des Hochschulnetzes erfolgt über zwei physische Schnittstellen mit 10 Gigabit/s (10 GE). Logisch sind hiervon derzeit 2x 3,5 Gigabit/s für die Universität und 2x 350 Megabit/s für die Hochschule für angewandte Wissenschaften vertraglich festgelegt. Vom DFN-Kernnetzknotten sind zwei redundante Strecken zu den X-WiN-Standorten Frankfurt und Erlangen geschaltet.

Über das Projekt DFN@home standen bis 31.03.2015 noch 254 parallele Kanäle mit IP-Adressvergabe aus dem Hochschulnetz zur Verfügung.

7.3. Netz-Sicherheit

7.3.1. Übersicht über IT-Sicherheitsmaßnahmen

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

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

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

- Betrieb der zentralen Firewall am Übergang zum Internet (siehe Kapitel 7.3.2)
- Aufbau eines dezentralen Firewallings zum Schutz von internen Subnetzen vor Uni-internen Zugriffen (siehe Kapitel 7.3.3)
- Sicherer Zugang zum Hochschulnetz via VPN (siehe Kapitel 7.3.6)
- Verteilung automatischer Windows Updates und Updates für den Sophos Virenschanner (siehe Kapitel 6.2)
- Die Überprüfung eingehender Mails auf Spam und Viren (siehe Kapitel 7.4.4)
- Betrieb einer Zertifizierungsstelle zur Ausstellung digitaler Zertifikate (siehe Kapitel 7.3.4)
- Überprüfung und Ausfiltern bösartiger Inhalte beim Zugriff auf Webseiten per HAVP (siehe Kapitel 7.4.6)
- Einsatz von Port Security zum Schutz des Hochschulnetzes vor internen Angriffen (siehe Kapitel 7.3.5)

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

7.3.2. Betrieb einer Firewall am Übergang zum Wissenschaftsnetz

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

Die Firewall reduziert die „Angriffsfläche“ für Hacker aus dem Internet enorm und leistet so einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Sicherheit im Hochschulnetz. Per VPN (siehe Kapitel 7.3.6) können Nutzer der Universität auf interne Ressourcen zugreifen.

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

7.3.3. Dezentrales Firewalling

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

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

7.3.4. Certification Authority

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

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

Der DFN-Verein hat seine Zertifizierungs-Dienstleistungen bereits 2007 stark erweitert. Den Nutzern steht ein einfaches Web-Interface zur Verfügung, über das bequem Zertifikatsanträge eingereicht werden 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 2015 wurden 619 Zertifikate über das Rechenzentrum ausgestellt. Weitere Informationen zur CA finden sich unter <http://ca.uni-wuerzburg.de>.

7.3.5. Aktivierung der Port Security auf Gebäudeswitches

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

7.3.6. VPN-Server

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

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

Bis Ende 2015 griffen 17.200 verschiedene Nutzer auf das VPN-Gateway zu. Dabei waren an Spitzentagen bis zu ca. 1.400 unterschiedliche Nutzer mit dem VPN verbunden.

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

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

7.4. Netz- und Informationsdienste

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

7.4.1. Domain Name Service (DNS)

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

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

Für das Hochschulnetz der Universität Würzburg sind ca. 19.000 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.

7.4.2. IP-Adressvergabe und Netzzugangskontrolle

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

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

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

7.4.3. Timeserver

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

7.4.4. Mailserver

Für die Verarbeitung und Weiterleitung von E-Mails sind im Rechenzentrum mehrere Rechner im Einsatz. Auf diese werden die unterschiedlichen Aufgaben verteilt, wobei durch Redundanzen für Ausfallsicherheit und Lastverteilung (Load Balancing) gesorgt wird. Zunächst wird überprüft, ob Mails unrechtmäßig über die Universität Würzburg gesandt werden (Verhindern von Spam-Mail-Relaying). Mit Hilfe diverser IP-Blacklists (DNSBL) und dem so genannten Greylisting 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. Anschließend wird mittels eines komplexen Regelwerks geprüft, ob es sich bei den Mails um bereits bekannte Spam-Mails handelt. Bei einem positiven Ergebnis werden diese abgewiesen und zusätzlich eine Sicherheitskopie der Mail für 28 Tage in einem Quarantänebereich (<https://spamcheck.uni-wuerzburg.de>) abgelegt. Der Nutzer kann sich eine Liste dieser Mails anzeigen lassen und einzelne Mails für nachträgliche Zustellung markieren. Weiterhin kann er sich wöchentlich über Mails informieren lassen, die an seine Adresse geschickt und von der Spam-Abwehr blockiert wurden. Bei allen Mails, die an den Empfänger ausgeliefert werden, wird mit einem heuristischen Verfahren die Wahrscheinlichkeit ermittelt, ob 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.

Um zu verhindern, dass Viren aus der Universität verschickt werden können, durchlaufen auch sämtliche internen und ausgehenden Mails die Prüfung durch einen Viren-Scanner. Seit Mitte 2013 werden alle Mails, die durch das Rechenzentrum entgegengenommen oder weitergeleitet werden, über eine verschlüsselte Verbindung geschickt oder empfangen, wenn es die Gegenstelle zulässt.

Zentral werden die Mailadressen für 35.300 Studierende und 8.900 Mitarbeiter- und Funktionsaccounts verwaltet (Stand Ende 2015). Diese Adressen haben im Allgemeinen die Form vorname.nachname@uni-wuerzburg.de bzw. vorname.nachname@stud-mail.uni-wuerzburg.de für die Studierenden.

Als Groupware-Produkt unterstützt das Rechenzentrum Novell GroupWise. Ende 2015 waren 3.092 aktive Benutzer eingetragen, die auch innerhalb von Gruppen zusätzlich zu Mails Termine und Aufgaben verwalten können.

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

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

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

7.4.5. WWW-Hosting

Für das Hosting von eigenen virtuellen WWW-Servern der Fachbereiche gibt es einen speziellen Webhost-Server. Etwa 90 Einrichtungen aus den Fachbereichen (Fakultäten, Lehrstühle, Graduiertenkollegs usw.) nutzen die Möglichkeit, unabhängig vom TYPO3-System (siehe Kapitel 8.9) Seiten auf den zentralen WWW-Servern des Rechenzentrums abzulegen. Für diese Einrichtungen wurden ca. 250 so genannter Virtual Hosts eingerichtet, d. h. sie betreiben die Homepage mit einem eigenen Subdomain-Namen.

7.4.6. WWW-Antiviren-Proxy

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

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

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

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

7.4.7. Anonymer FTP-Server

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

Der FTP-Server ist mit 2.000 GByte Plattenplatz ausgestattet. Am meisten nachgefragt wird Software zum Themenkreis Linux (SuSE, Knoppix, KDE). Es wurden monatlich im Mittel 5.2 Terabyte Daten vom FTP-Server abgerufen.

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

7.5. Voice-over-IP-Telefonanlage

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

Ende 2015 sind etwa 6.500 Endgeräte an die VoIP-Anlage angeschlossen, davon 5.230 moderne VoIP-Telefonapparate vom Typ Snom 370.

5.430 Benutzer können mit einer personengebundenen Rufnummer das VoIP-System nutzen, zusätzlich sind etwa 1.520 Funktionsrufnummern vergeben. 255 Benutzer sind Mitglieder in Anrufübernahmegruppen, 407 Benutzer verwenden Chef-Sekretariats-Funktionen und 1.020 Benutzer verwenden die für alle Nummern zur Verfügung stehenden Anrufbeantworter-Funktionen.

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

Die Mobilität der Benutzer wird unterstützt durch selbständig mitnehmbare Rufnummern sowie kabelgebundene und kabellose Headsets.

Auf Basis der VoIP-Software Asterix wurde ein FAX-Server implementiert. Damit können für alle Nutzer der Universität Software-FAX-Nummern zur Verfügung gestellt werden. Versand und Empfang von FAXen erfolgt per E-Mail, zahlreiche Dokumentenformate können als Anhang mitgeschickt werden. Außerdem können auch Hardware-FAX-Geräte an die VoIP-Anlage angeschlossen werden.

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

8. Multimedia-Dienste

8.1. Allgemeines

Die Grundausstattung der Hörsäle und Seminarräume der Universität mit Medientechnik ist bis auf wenige Ausnahmen abgeschlossen. Gleichzeitig sorgt der weiter steigende Einsatz von didaktisch sinnvoller Technik bei universitären Veranstaltungen für neue Bedarfsanforderungen sowie eine rasche Behebung von auftretenden Fehlern.

Die Mitarbeiter der Multimedia-Dienste stehen neben der Planung dieser Technik auch für die Beratung zur bedarfsgerechten Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen zur Verfügung. Sie geben Empfehlungen zu Videokonferenzsystemen, Audioanlagen, digitalen Foto- und Videokameras, Mediensteuerungen sowie ausgewählten Softwareprodukten. Daneben beraten die Mitarbeiter auch bei der Ausstattung der Räume mit geeignetem Mobiliar (Dozentenpulte, Medienwagen, Technikschränke, etc.).

Darüber hinaus werden vom Bereich Multimedia-Dienste der Webauftritt der Universität unterstützt und die E-Learning-Aktivitäten universitätsweit koordiniert.

8.2. Beamerbeschaffung und Gerätewartung

Aus dem laufenden Rahmenvertrag wurden im Jahr 2015 insgesamt 69 neue Beamer beschafft und in den meisten Fällen fest installiert.

Am Ende des Berichtszeitraums betrug der Gesamtbestand der Universität 809 Beamer, von denen 455 fest installiert waren.

Außerdem mussten diverse Ersatzlampen für noch brauchbare Geräte beschafft werden. Ersatzlampen-Beschaffungen für die Beamer sind wichtig für eine hohe Verfügbarkeit und eine möglichst lange Lebensdauer der Geräte. Wegen der mittlerweile hohen Installationszahl und der zunehmenden Nutzung nimmt tendenziell der Bedarf zum Austausch der Lampen wie auch der Geräte zu. Nach vorsichtigen Schätzungen müssen zukünftig jedes Jahr ca. 50 Beamer getauscht werden.

Die übrige Medientechnik (dazu zählen z. B. Audio-Equipment, Dokumentenkameras, Smartboards, Kameras für Vorlesungsaufzeichnungen etc.) ist in der Universität Würzburg im Vergleich zu den Vorjahren ebenfalls weiter stark gewachsen, was auch auf das weiterhin laufende Projekt zur Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen aus Studienzuschüssen (siehe Kapitel 12.11) zurückzuführen ist.

Die laufend von einem Monitoring-System erfassten Lampenlaufzeiten der Beamer zeigen, dass die tägliche Nutzung der Geräte weiter ansteigt. Eine zentrale Überwachung der Beamer-Laufzeiten über das Hochschulnetz ist daher unentbehrlich, um bei Defekten und Wartungseinsätzen schnell reagieren zu können. Zusätzlich ist eine enge Zusammenarbeit mit den zuständigen Mitarbeitern in den Einrichtungen notwendig, um durch deren Feedback rechtzeitig Ersatzbeschaffungen für veraltete Geräte planen zu können.

Die an sich erfreuliche Entwicklung in der Nutzung ist mit einem weiteren Anstieg des Betreuungsaufwands für die Geräte verbunden. Lediglich die mobil genutzten Beamer müssen von den Käufern dezentral gewartet werden, weil hier eine Überwachung nicht möglich ist. Garantiefälle werden dann vom Rechenzentrum abgewickelt, wenn die Beschaffung zentral erfolgte und die Geräte fest installiert sind.

Weiter zugenommen haben in Folge der Nutzungssteigerung die Reparaturvorgänge vor Ort, wo je nach Installation der Geräte (z. B. an der Hörsaaldecke) für das Austauschen einer einzigen Beamerlampe ein halber Arbeitstag einzuplanen ist. Grundsätzlich sind diese Einsätze häufig sehr zeitkritisch, weil der Vorlesungsbetrieb kontinuierlich weiterlaufen muss.

8.3. Videokonferenzen und Webkonferenzen

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

- 1 Raumsystem Polycom HDX 8000
- 1 Raumsystem Polycom VSX 7000
- 1 Raumsystem Tandberg 990 MXP

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



Abbildung 9: Videokonferenz mit Teilnehmern aus Berlin, München, Cottbus und Dortmund

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

Neben der klassischen Videokonferenz bietet das Rechenzentrum auch die Möglichkeit, Webkonferenzen über den DFN-Dienst mit Adobe Connect abzuhalten. Dieses System kann Audio und Video übertragen. Des Weiteren kann der eigene Desktop für andere Teilnehmer angezeigt und eigene Dateien für das Meeting hochgeladen werden. Diese Dateien werden unter dem jeweiligen Meeting auf dem Connect-Server abgelegt und stehen allen Teilnehmern auch nach Ende des Meetings zur Verfügung. Im Vergleich zur klassischen Videokonferenz können hier sehr viele Teilnehmer in die Sitzung eingebunden werden.

Der Videokonferenzraum wurde für neue Anforderungen gerüstet und für die Gruppenteilnahme an Webkonferenzen ausgestattet. Er befindet sich in Raum U26 direkt am Südausgang (Richtung Informatik). Hier ist eine direkte Betreuung der Nutzer möglich.

8.4. Vorlesungsübertragungen, -Streaming und -Aufzeichnungen

8.4.1. Übertragung

Angesichts der nach wie vor vorherrschenden Raumnot an der Universität und der wieder erhöhten Studierendenzahlen 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 Brose-Hörsaal (HS 166), Sparkassen-Hörsaal (HS 162) und dem Audimax eine Verbindung besteht, sowie in den Neubauten am Witelbacherplatz und im zentralen Hörsaal- und Seminargebäude Z6. Darüber hinaus wurde eine Übertragungsmöglichkeit in der Anatomie installiert. Die Übertragung am Sanderring dient dem Vorlesungsbetrieb verschiedener Fakultäten ebenso wie den regelmäßigen Veranstaltungen der Kinder- bzw. Schüler-Uni.

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

8.4.2. Streaming

Der Streaming-Server dient der Wiedergabe von Video- und Audioinhalten, vorzugsweise von Vorlesungen und diversen Einzelveranstaltungen. Der Streamingserver wurde im Laufe des Jahres an die neuesten Videostreaming Techniken angepasst. Das in die Jahre gekommene RTMP Streaming wird immer mehr durch MPEG DASH abgelöst. Besonders für den Zugriff mit mobilen Endgeräten sind stets aktuelle Videoabrufmöglichkeiten notwendig. Insgesamt können vom Streamingserver ca. 6.000 Videos abgerufen werden. Diese sind in den unterschiedlichsten Plattformen eingebunden wie z. B. WueCampus oder in Webseiten der Universität.

8.4.3. Aufzeichnung

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

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

Dediziertes Personal ist für diesen Dienst nicht vorhanden. Um das Know-how für die Hochschule jedoch zu erhalten, wird versucht, dieses Verfahren weiter im Rahmen der zeitlichen und personellen Möglichkeiten auf dem aktuellen Stand anzubieten. Trotz dieser Bemühungen ist ein Regelbetrieb nicht ableit-

bar, denn nach allen Erfahrungen anderer Hochschulen ist für diese zeitkritische Dienstleistung ein dauerhafter Personaleinsatz notwendig.

Im Sommersemester 2015 wie auch im Wintersemester 2015/16 wurden 12 regelmäßige Vorlesungen pro Woche sowie Einzeltermine aufgezeichnet. Insgesamt wurden 357 Veranstaltungen aufgenommen und zur Verfügung gestellt.

8.5. Multimedia-Pool und Digital Media Lab

In den Räumen 2U13 (Multimedia-Pool) und SE07 (Digital Media Lab) stehen insgesamt 15 Rechnersysteme u. a. für folgende Arbeiten zur Verfügung:

- Nutzung diverser Video- und Audioanwendungen
- Videoschnitt und Nachbearbeitung (mit diversen Zuspielmöglichkeiten)
- Scannen von Dias und Bilder in diversen Formaten
- Nutzung diverser Graphikanwendungen
- Brennen unterschiedlicher Medien inklusive Blu-Ray-Discs
- 3D-Prozesse (Scannen, Bearbeiten, Drucken, Projizieren)

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

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

Im Raum 2U13 werden auch Videoschnitt- und weitere Multimediakurse gehalten.

8.6. E-Learning-Plattform

Der durch Studienzuschüsse finanzierte Aufbau und Betrieb einer E-Learning-Plattform wird in Kapitel 12.12 beschrieben.

8.7. Videoüberwachung

Sensible Bereiche in der Universität wie Computer-Arbeitsräume, die Handschriftenabteilung der Universitätsbibliothek oder manche in die Hochschule integrierte Museen benötigen eine durchgehende Videoüberwachung. Aus diesem Grund – und weil die Maschinenräume des Rechenzentrums ohnehin überwacht werden müssen – wurde vor einiger Zeit das Videoüberwachungssystem des Rechenzentrums auch für andere Bereiche der Hochschule geöffnet.

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

Im Berichtsjahr 2015 waren 47 Kameras hauptsächlich in Rechnerräumen, dem Handschriftensaal der Bibliothek und dem Adolf-Würth-Zentrum am Röntgenring installiert. Die Multimediagruppe unterstützt bei der Installation der Kameras, der Handhabung der Software und sorgt für die Wartung des Aufzeichnungsservers. Im Berichtszeitraum wurde die eingesetzte Überwachungssoftware durch eine Webanwendung ersetzt. Eine Clientinstallation in den jeweiligen Bereichen ist somit nicht mehr notwendig. Sämtliche Maßnahmen werden mit dem Datenschutzbeauftragten abgestimmt.

8.8. Verleih von Multimedia-Equipment

Der Geräteverleih erfreut sich seit dem Umzug in die Nähe der Beratung einer weiterhin guten Nutzung. Die Öffnungszeiten des Verleihs sind an denen der Beratung angepasst.

Im Berichtszeitraum wurden mit Mitteln der Dr. Herbert-Brause-Stiftung weitere Geräte, insbesondere als Ersatz, für den Verleih angeschafft, die über eine Online-Reservierungsplattform (<https://ausleihe.rz.uni-wuerzburg.de/>) allen Mitgliedern der Hochschule zu dienstlichen Zwecken zur Verfügung stehen.



Abbildung 10: Im Geräteverleih des Rechenzentrums

111 Geräte aus 11 verschiedenen Kategorien können ausgeliehen werden. Auch die für Lehrveranstaltungen genutzten Abstimmungssysteme („Clicker“) sind in den Verleih aufgenommen. Im Berichtszeitraum wurden 1.052 Verleihvorgänge registriert.

8.9. WWW-Auftritt der Universität und Corporate Identity

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

Über 1.600 Redakteure betreuen im TYPO3-System ca. 58.000 Webseiten. Im Berichtsjahr wurden über 14 Millionen Zugriffe auf die Uni-Homepage gezählt.

Die Aktivitäten im Berichtsjahr 2015 sind im Kapitel 12.16 dargestellt.

8.10. Veranstaltungsmanagement

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

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

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

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



Abbildung 11: Regieraum im Gebäude Z6

Unterstützt wurden u. a. der Diözesantag, der Infotag „Study and Stay“, verschiedene Veranstaltungen in der Neubaukirche und im Gebäude Z6 sowie zahlreiche weitere Tagungen bzw. Arbeitskreise teils auch externer Veranstalter.

8.11. Technische Weiterentwicklungen

In den letzten Jahren gab es neue Entwicklungen, welche die Planung von Seminarräumen und Hörsälen und auch die Ersatzbeschaffung für abgenutzte Geräte beeinflussen.

So hat die schon weitgehende Digitalisierung der Videosignale dafür gesorgt, dass in den nächsten Jahren in ca. 120 Räumen der Universität Signalleitungen ausgetauscht bzw. ergänzt werden müssen. Statt dem analogen VGA-Standard müssen nun HDMI, DisplayPort oder DVI unterstützt werden.

Außerdem werden vormals häufig genutzte Overheadprojektoren nicht nur durch den Beamer-Einsatz sondern auch durch neue Dokumentenkameras nach und nach ersetzt. Diese auch als Visualizer be-

kannten Geräte übertragen durch eine qualitativ hochwertige Kamera den Bildausschnitt auf die im Saal vorhandenen Beamer. Dadurch können nicht nur Schriften und Folien, sondern auch dreidimensionale Objekte sehr gut und für den ganzen Saal sichtbar dargestellt werden.

Zudem finden sich mittlerweile in einigen Räumen sogenannte interaktive Whiteboards. Mittels einer auf einem Notebook installierten Software kann man an dem Board komplexe Sachverhalte nach und nach erarbeiten und darüber hinaus auch die Teilnehmer in eine Veranstaltung einbinden. Die erstellten Inhalte können den Studierenden über die E-Learning-Plattform zur Verfügung gestellt werden.



Abbildung 12: Smartboard-Nutzung im Gebäude Z6

Diese Boards befinden sich in über 50 Räumen der Hochschule. Aktuell sind z. B. in den Hörsälen des Z6, in sechs Räumen im Z7, in den Hörsälen am Wittelsbacherplatz und vielen weiteren Seminarräumen interaktive Whiteboards installiert. Besonders die zunehmende Nutzung innerhalb der Schulen in Deutschland macht eine Auseinandersetzung mit diesem Thema notwendig (Lehrerbildung).

Einmal im Quartal bietet das Rechenzentrum eine Schulung zur Nutzung der Whiteboards an.

9. Beratung, Information und Ausbildung

9.1. Beratung und Hotline

Die Studierenden, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität nutzen etwa 26.000 Endgeräte im Hochschulnetz und verfügen dabei insgesamt über 42.500 Benutzer-Accounts. Weiterhin existiert eine große Anzahl privater Rechner und insbesondere mobiler Endgeräte, welche die Zugänge über das Außennetz (VPN) und das Funknetz (WLAN) verwenden. IT gehört zum Tagesablauf jedes Uni-Angehörigen und folglich ist die Abhängigkeit jedes Einzelnen vom Funktionieren der IT-Umgebung enorm. Daher hat das Rechenzentrum bereits im Jahre 2002 die **RZ-Hotline** als Anlaufstelle eingerichtet, die Fragen und Probleme vielfältigster Art zur IT im Bereich Forschung und Lehre entgegen nimmt und bearbeitet.

Um die gestiegene Nachfrage speziell der Studierenden nach Hilfeleistungen zur IT abdecken zu können, wurde ein aus Studienzuschüssen finanziertes Projekt zum Ausbau der Beratung etabliert (siehe Kapitel 12.21). Dies führte ab Wintersemester 2008/9 zu einer Verstärkung des Beratungsteams und einer Ausweitung der Öffnungszeiten.

Die RZ-Hotline ist räumlich und organisatorisch in die Beratung des Rechenzentrums eingebettet. Sie ist erreichbar über Telefon, Fax und E-Mail von Montag bis Donnerstag jeweils in der Zeit von 9 – 16:30 Uhr, am Freitag von 9 – 13 Uhr.

Telefon 0931 / 31-85050

Fax 0931 / 31-87013 bzw.

E-Mail hotline@rz.uni-wuerzburg.de

Die Hotline dient als erste Anlaufstelle für alle möglichen IT-bezogenen Fragen und Problemmeldungen. Dies beinhaltet beispielsweise Kursanmeldungen und Probleme mit Benutzer-Accounts, Anfragen aus den Computer-Pools ebenso wie die besonders zahlreichen Fragen zu E-Mail, WLAN, VPN, E-Learning, mobilen Endgeräten oder zu Software und Druckern im Netz.

Mindestens 75 % der an die Hotline herangetragenen Fragen und Problemmeldungen können durch das Personal der Beratung, das zu einem Teil aus meist langjährig tätigen studentischen Hilfskräften besteht, sofort oder durch Rückruf erledigt werden (First Level Support). Für die Bearbeitung und Lösung der restlichen Fälle, die sich als zu komplex oder zu zeitintensiv erweisen, werden mit speziellen Aufgaben betraute Mitarbeiter benötigt (Second Level Support). Die Themen dieser Spezialberatung decken das komplette Dienstleistungsspektrum des Rechenzentrums ab.

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

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

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

Neben der über Mail und Telefon erreichbaren Hotline kann von den Ratsuchenden, die persönlich erscheinen, auch die **Beratungstheke** genutzt werden. Zusätzlich zu den üblichen Anliegen können hier z. B. Probleme bei der Softwareinstallation und -lizenzierung, des Netzzugangs mit VPN oder der Konfi-

guration von PCs, Laptops und mobilen Endgeräten beim Anschluss an das Funknetz (WLAN) behoben werden sowie Hilfe bei der Erstellung und Gestaltung großformatiger Poster in Anspruch genommen werden.

Eine Hauptaufgabe der Beratungsstelle neben der Problemlösung ist die Verwaltung der Benutzerberechtigungen für Mitarbeiter und Studierende.

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

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

Ende 2015 existierten 13.982 persönliche Accounts für Beschäftigte, Mitarbeiter und Gäste einschließlich Funktionsaccounts.

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

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

Ende 2015 verfügten 28.577 Studierende über eine aktivierte Benutzerkennung.

Die für die Benutzerverwaltung des Rechenzentrums benötigten Daten werden seit Mitte 2008 aus dem hochschulweiten zentralen Verzeichnisdienst übernommen (siehe Kapitel 12.6).

Zum Begleichen von Gebühren, z. B. für Ausdrucke und IT-Handbücher kann das „RZ-Druckkonto“ genutzt werden, welches über das Lastschriftverfahren aufgewertet werden kann, sofern ein SEPA-Mandat vorliegt.

9.2. Information

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

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

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

Wichtige aktuelle Mitteilungen werden gebündelt über den Newsletter des Rechenzentrums

https://www.rz.uni-wuerzburg.de/aktuelles/rz_newsletter/

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

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

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

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

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

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

9.3. Ausbildung

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

Durch die Verwendung von Stipendienzuschüssen konnte das Schulungsangebot ab Sommersemester 2007 ganz erheblich ausgeweitet und eine stärkere Abdeckung der Nachfrage nach IT-Kursen erzielt werden (siehe Kapitel 12.20).

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

An den Kursen können alle Mitarbeiter und Studierenden der Universität Würzburg teilnehmen. Speziell für die Studierenden ist die Teilnahme aufgrund der Verwendung von Stipendienzuschüssen kostenlos. Die Kursanmeldung erfolgt online mit einer Selbstbedienungsanwendung, dem so genannten Kurs-Shop:

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

Die Kurse finden bevorzugt im klimatisierten und abdunkelbaren Seminarraum (1U29) des Rechenzentrums statt. Der Schulungsraum weist 30 Arbeitsplätze plus Dozentenplatz auf und ist mit Beamer, Drucker und Smartboard ausgerüstet.

Der PC-Raum 2U13 ist mit speziellem Multimedia-Equipment ausgestattet und wird ebenfalls als Schulungsraum genutzt. Er bietet 10 Teilnehmern Platz (siehe Kapitel 8.5).

Durch den Umzug des Mathematischen Instituts in den Campus Hubland Nord konnten 2013 neue Räume gewonnen werden. Der Schulungsraum (SE05) im 1. Obergeschoss weist 21 Arbeitsplätze unter

Windows auf. Ein zweiter Raum (SE06) wurde mit 13 Apple-Rechnern ausgestattet und wird für spezielle Kurse unter Mac OS X genutzt.

Die Räume 2U13, SE05 und SE06 sind außerhalb der Kurszeiten für Studierende und Mitarbeiter frei zugänglich.

Finanziert durch Studienzuschüsse konnten drei Dozenten in Teilzeit eingestellt werden, die die Hauptlast des Kurswesens tragen. Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Universität, der Fachhochschule oder externe Dozenten mit entsprechenden Fachkenntnissen konnten zudem gewonnen werden. Deren Dotierung richtet sich dabei nicht nach Marktpreisen sondern an der an der Universität üblichen Vergütung. Bei allen Kursen sichert eine regelmäßige Befragung der Teilnehmer die Qualität der Schulungsangebote.

Für einige der Kurse können Arbeitspunkte für das Zertifikat Hochschullehre Bayern erworben werden. Für alle Kurse werden Teilnahmebestätigungen ausgestellt.

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

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

Umfassende Programmierkurse oder Schulungen zu studienfachspezifischen Themen werden nicht abgehalten.

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

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 224 Kurse mit einer Gesamtdauer von 1.237 Zeitstunden für 2.452 Teilnehmer abgehalten. Folgende Kurse wurden meist mehrfach angeboten:

Einführung in die Dienstleistungen des Rechenzentrums mit Führung	Hubert-Zilker
Microsoft Word - gekonnt nutzen (für Mitarbeiter)	Seimert
Wissenschaftliche Arbeiten erstellen mit Microsoft Word	Wermke
Briefe nach DIN und Seriendruck mit Microsoft Word	Wermke
Wissenschaftliche Arbeiten erstellen mit LibreOffice Writer	Wermke
Wissenschaftliche Arbeiten mit LaTeX verfassen	Merget, Faisal
Microsoft Excel - effektiv bedienen (für Mitarbeiter)	Seimert
Tabellenkalkulation mit Microsoft Excel, Grundlagen	Wermke, Seimert
Tabellenkalkulation mit Microsoft Excel, Aufbau	Wermke
Tabellenkalkulation mit Microsoft Excel, Diagramme	Wermke

VBA-Programmierung mit Microsoft Excel, Grundlagen	Wermke
Präsentationen visualisieren mit Microsoft PowerPoint	Seimert
Datenbankverwaltung mit Microsoft Access, Grundlagen	Seimert
Datenbankverwaltung mit Microsoft Access, Aufbau	Seimert
Statistische Datenanalyse mit IBM SPSS Statistics	Hain, Eisenmann
Statistische Datenanalyse mit R	Eisenmann
Projektmanagement mit Microsoft Project, Grundlagen	Juric
Datenanalyse und Grafik mit Origin	Rosenberger, Fa. Additive
PDF-Dokumente publizieren mit Adobe Acrobat	Hubert-Zilker
Bildbearbeitung mit Adobe Photoshop, Kompaktkurs	Seimert
Bildbearbeitung mit GIMP, erste Einblicke	Seimert
Vektorgrafiken erstellen mit Adobe Illustrator, Einführung	Seimert
Layoutgestaltung mit Adobe InDesign	Seimert
Layoutgestaltung mit Microsoft Publisher	Seimert
Computer Aided Design mit AutoCAD, Einführung	Weininger
Grafikbearbeitung mit CorelDraw	Seimert
Bildbearbeitung mit Corel PhotoPaint	Seimert
Bildbearbeitung mit Corel PaintShop Pro	Seimert
Visualisierung mit Microsoft Visio	Seimert
3D-Modelle in der Lehre	Ludewig, Hubert-Zilker
GroupWise - mehr als nur ein E-Mail-System, Workshop	Proksch
Mailsystem GroupWise, Grundfunktionen	Perlowski
Mailsystem GroupWise für Arbeitsgruppen	Perlowski
Internet / Firefox - im täglichen Einsatz (für Mitarbeiter)	Seimert
Webseitenerstellung mit HTML	Hemberger

Webdesign mit CSS	Hemberger
Programmieren mit Javascript, Grundlagen	Hemberger
Programmieren mit PHP, Grundlagen	Hemberger
Einführung in die grundlegenden Konzepte und die Bedienung von TYPO3	Müller
Aufbauschulung für TYPO3-Redakteure	Müller
TYPO3-Workshop	Müller
Ein USB-Stick als portables, virtuelles Büro	Förster
Microsoft OneNote - das Notizbuch für Studium und Beruf	Seimert
Windows 7 - die wichtigsten Schritte (für Mitarbeiter)	Seimert
Windows 7 - Grundlagen und Tipps	Seimert
Windows 8 für Umsteiger	Seimert
Mac OS X - Grundwissen für Ein- und Umsteiger	Seimert
E-Learning Workshop: WueCampus/Moodle Grundlagen	Betzel
E-Learning Kompaktkurs: WueCampus für Fortgeschrittene	Betzel
E-Learning Workshop: Kursantrag und Teilnehmer-Management	Betzel
E-Learning Workshop: Themen verteilen, Referate und Thesenpapiere organisieren	Betzel
E-Learning Workshop: Gruppenarbeit im Kursraum	Betzel
Lehren und Prüfen mit CaseTrain	Hörnlein
Einsatz von Clickern in der Lehre	Wermke
Effektiver Einsatz von Smartboards im Hochschulbereich	Hubert-Zilker
Videoschnitt mit Pinnacle Studio	Seimert
Einführung in WueTeams – Team Kollaboration der nächsten Generation	Erlenbach
Der Raspberry Pi als Heimserver	Rühl, Hubert-Zilker

Tabelle 12: Kursangebot des Rechenzentrums

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

11.05.2015	Workshop E-Learning: Abstimmung und Feedback	Rechenzentrum
11.05.2015	Workshop E-Learning: Aufgaben	Rechenzentrum
17.11.2015	Workshop: Wie setzt man ein interaktives Whiteboard nutzbringend und erfolgreich in Forschung und Lehre ein?	Fa. Smart
24.11.2015	Workshop Origin	Fa. Additive
03. und 24.02.2015	Netzwerktechnik an der Universität Würzburg	Rechenzentrum

Tabelle 13: Veranstaltungen des Rechenzentrums

9.4. Weitere Dienstleistungen

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Bereiches „Beratung, Information und Ausbildung“ wickeln weitere Dienstleistungen für die Einrichtungen, Mitarbeiter/innen bzw. Studierenden der Universität Würzburg ab. Damit profitieren die Interessenten von der örtlich und zeitlich besseren Erreichbarkeit, während das Rechenzentrum seinem Ziel, eine einzige, innerhalb der Öffnungszeiten garantiert besetzte Anlaufstelle für alle Anliegen zu bieten, einen Schritt näher gekommen ist.

9.4.1. Posterdruckdienst

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

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

Im Berichtsjahr wurden 3.745 meist großformatige Farbposter ausgegeben.

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

9.4.2. Verkauf von Netzwerkkomponenten

Der Verkauf von Netzwerkkomponenten wie Miniswitches, verschiedene TP-Kabel, LWL-Patchkabel erfolgt seit Mitte 2012 über die Beratung. Die betreffende Einrichtung füllt einen Bestellschein aus und schickt diesen vorab an das Rechenzentrum. Dort stellt man den Auftrag zusammen und benachrichtigt den Besteller, dass die Sendung gegen Abgabe des unterschriebenen Bestellscheins abgeholt werden kann. Die Rechnungstellung erfolgt im Anschluss.

9.4.3. Verkauf von IT-Handbüchern

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

Im Jahre 2015 wurden insgesamt 2.223 Exemplare auch an andere Hochschulen in Würzburg, Schweinfurt und Aschaffenburg weitergegeben. Der Schriftenverkauf erfolgt seit Ende 2012 ebenfalls an der Beratungstheke (Raum 1U13).

Seit Februar 2015 ist ein Großteil der IT-Handbücher auch online als personalisierte PDF-Ausgabe (E-Book) erhältlich. Das Angebot umfasst auch vergriffene, nicht mehr aufgelegte IT-Handbücher. Die Liste der verfügbaren E-Books finden Sie unter <https://www.rzn.uni-hannover.de/e-books.html>.

9.4.4. Verleih von Multimedia-Geräten

Das Rechenzentrum verleiht schon seit 2008 verschiedenes Equipment aus dem Bereich der Medientechnik (siehe Kapitel 8.8). Dazu gehören Kameras, Recorder, Mikrofone, Beamer, Laptops, Displays, Clicker und anderes Zubehör. Den Verleih können Mitarbeiter und Studierende kostenlos für dienstliche Zwecke nutzen, die Ausleihfrist beträgt maximal 5 Tage. Die Geräte werden über ein online-System reserviert und können zum vereinbarten Termin abgeholt und wieder zurückgegeben werden. Auf Wunsch wird eine kurze Einweisung in die Geräte gegeben. Intensivere Erläuterungen und Empfehlungen zum Einsatz der Medientechnik geben die Mitarbeiter des Bereiches Multimedia im Rechenzentrum.

Der Geräteverleih ist seit 2013 im zentral gelegenen Raum 1U28 untergebracht und wird vom Personal der Beratung betrieben.

10. Web Services

10.1. Stabsstelle Web Services

Zur Weiterentwicklung und Betrieb der vorhandenen Webanwendungen - insbesondere der Open Source basierten Produkte Moodle, TYPO3 und Horde GroupWare - des Rechenzentrums sowie die Einführung neuer Web Services wurde im Jahr 2012 die Stabsstelle Web Services eingeführt. Die Tatsache, dass immer mehr Dienste als Web Service vom Kunden erwartet werden, stellt eine hohe Anforderung an unterschiedliche Bereiche des Rechenzentrums dar. War z. B. bei der Einführung des Webmailers eher an eine sporadische Nutzung auf Dienstreisen gedacht und ein Desktop-Client als primäre Oberfläche, arbeiten mittlerweile aber viele Mitarbeiter der Universität nur im Webmailer ohne expliziten Desktop-Client. Dieser Sachverhalt begründet daher wiederum einen gestiegenen Bedarf an Funktionen, Performance und Aktualität einer Webmail-Anwendung. Diese Ablösung traditioneller Desktop-Anwendungen durch Webanwendungen findet in vielen Bereichen statt.

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

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

11. Kooperationen und Gremien

11.1. Kooperationen der Rechenzentren untereinander und mit anderen Einrichtungen

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

11.1.1. Bayerische Kooperationen

BRZL - Arbeitskreis der bayerischen Rechenzentrumsleiter.

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

BRZL-AKs – zahlreiche bayerische Arbeitskreise auf operativer Ebene.

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

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

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

11.1.2. Deutschlandweite Kooperationen

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

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

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

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

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

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

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

11.1.3. Spezielle Kooperationen des Rechenzentrums der Universität Würzburg

- Spam-Abwehr und Virencheck (siehe Kapitel 7.4.4) als Dienstleistung für die Universität Bamberg, Hochschule Würzburg-Schweinfurt, Hochschule Aschaffenburg sowie die Hochschule für Musik (HfM) Würzburg
- Benutzerverwaltung (siehe Kapitel 9.1) für Studierende und Mitarbeiter der Hochschule Würzburg-Schweinfurt, die Leistungen der Universität in Anspruch nehmen
- Benutzerverwaltung (siehe Kapitel 9.1) und E-Mail-Dienst (siehe Kapitel 7.4.4) als Dienstleistung für alle Mitarbeiter und Studierenden der HfM Würzburg, insbesondere GroupWise für die Mitarbeiter der Verwaltung der HfM
- Kooperation im Bereich VoIP (siehe Kapitel 12.5) mit der Hochschule Würzburg-Schweinfurt, der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt sowie dem ZAE Bayern e.V.
- Hochschul-Downloadportal (StudiSoft, siehe Kapitel 12.7): Download von kostenloser und kostenpflichtiger Software für Studierende und Work-at-Home für Mitarbeiter der Universität Würzburg, Universitätsklinikum Würzburg, Musikhochschule Würzburg, der Universitäten Erlangen-Nürnberg, Bamberg und Passau, der Universität der Bundeswehr München, der Hochschulen Würzburg-Schweinfurt, Coburg, Kempten, Landshut, München, Rosenheim und der Technischen Hochschule Ingolstadt
- WebShop (siehe Kapitel 12.7): Bestellung und Vertrieb von Hardware und Software auch für die HfM, Universitätsklinikum Würzburg, Hochschule Würzburg-Schweinfurt sowie das Bayerische Zentrum für angewandte Energieforschung (ZAE)
- Lizenzserver: Abruf von Netzlizenzen für Esri ArcGis und IBM SPSS Statistics durch die Hochschule Würzburg-Schweinfurt

11.2. Mitarbeit in Arbeitskreisen und Gremien

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

IT-Beirat BVB	IT-Beirat des Bibliotheksverbunds Bayern	Diskussion um IT-Belange der Bayerischen Hochschulbibliotheken	Matthias Funken
ZKI-AK: E-Learning	Arbeitskreis „Elektronisches Lernen in der Hochschule“ des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch und Initiieren eines Netzwerkes für die Thematik „Stand der Umsetzung von E-Learning an Hochschulen: vorhandene Systeme, Erfahrungen, Organisation und Ressourcen“	Michael Tscherner Martin Schuhmann Susanne Schenk
ZKI-AK: Multimedia und Grafik	Arbeitskreis „Multimedia und Grafik“ des ZKI e.V.	Verfolgen neuer Technologien in Verbindung mit der dazu erforderlichen Hard- und Software auf dem Gebiet Multimedia und Grafik sowie Förderung deren Anwendungen in Lehre, Wissenschaft und Forschung	Michael Tscherner
ZKI-AK: VD	Arbeitskreis „Verzeichnisdienste“ des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch über die Einführung von Verzeichnisdiensten, Identity-Management und verwandten Aufgaben	Dr. Matthias Reichling Dr. Maria Warren Sylvia Wipfler
ZKI-AK: Software-Lizenzen	Arbeitskreis „Software-Lizenzen“ des ZKI e.V.	Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die deutschen Hochschulen	Martin Mildemberger
ZKI-AK: IT-Sicherheit	Arbeitskreis IT-Sicherheit des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch und Erarbeiten von Vorlagen und Empfehlungen im Bereich IT-Sicherheit	Markus Krieger
ZKI-AK: Web	Arbeitskreis Web des ZKI e.V.	Informations- und Erfahrungsaustausch der Verantwortlichen für die Webauftritte, Webservices und Webserver an den deutschen Hochschulen	Martin Schuhmann
ZKI-Kommission Ausbildung	Kommission für Ausbildung an Rechenzentren des ZKI e. V.	Erfahrungsaustausch in der Ausbildung an Rechenzentren, Erstellung einer „best practice“-Sammlung für die Ausbildung an Rechenzentren, Entwicklung von gemeinsamen deutschlandweiten	Christian Hager

		Projekten zum Azubi-Austausch	
AK: Hardware Beschaffung	Arbeitskreis „Hardware und Beschaffung“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination der Beschaffung von Hardware an den bayerischen Hochschulen	Martin Mildenberger
AK: NetzPC	Arbeitskreis „Vernetzte Arbeitsplatzrechner“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination des Einsatzes von vernetzten Arbeitsplatzrechnern an den bayerischen Hochschulen	Martin Mildenberger Günter Fleischmann-Himmel
AK: IdM	Arbeitskreis „Identity Management“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination von Aktivitäten in den Bereichen Verzeichnisdienste, Meta-Directory, Identity-Management an den bayerischen Hochschulen	Dr. Matthias Reichling (Sprecher) Dr. Maria Warren Sylvia Wipfler
AK: UHD	Arbeitskreis „User Help Desk“	Informations- und Erfahrungsaustausch der Mitarbeiter im zentralen IT-Support der bayerischen Universitätsrechenzentren	Sabine Proksch
BSK	Bayerische Software Koordination	Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die bayerischen Hochschulen	Martin Mildenberger

Tabelle 14: Arbeitskreise und Gremien

12. Projekte

12.1. Erneuerung der Stromversorgung

Im Zuge der Erneuerung des Notstromaggregats in der Energiezentrale des Technischen Betriebs wurde im Berichtsjahr auch die Stromversorgung des Rechenzentrums verbessert. Statt wie bisher von der Physik wird das Rechenzentrum jetzt über eine neue Leitung von der vor einigen Jahren neu errichteten Trafostation 28 neben dem Parkplatz des Rechenzentrums versorgt, sodass für die Physik freie Kapazitäten geschaffen werden konnten. Außerdem wurde eine weitere Leitung zur Energiezentrale des Technischen Betriebs verlegt. Dadurch war es möglich, das dort installierte leistungsfähige neue Notstromaggregat auch für das Rechenzentrum zu nutzen. Die bisherige Netzersatzanlage des Rechenzentrums war für die wachsenden Anforderungen zu klein geworden und wurde demontiert. Zusätzlich zu den beiden USV-Anlagen, die die zentralen Server und Netzkomponenten versorgen, ist jetzt auch die dritte USV-Anlage für weitere Komponenten (u. a. Server-Housing) bei längeren Stromausfällen abgesichert. Außerdem kann jetzt die Klimatisierung der beiden Maschinenräume samt ihrer Steuerung über Notstrom versorgt werden, sodass keine Überhitzung der Komponenten bei Stromausfall zu befürchten ist.

Bei dieser Gelegenheit wurden in den Kellerräumen des Rechenzentrums zwei neue Stromverteiler installiert und durch neue Leitungen miteinander verbunden. Durch sorgfältige Planung konnten die Arbeiten komplett ohne Unterbrechung der IT-Infrastruktur realisiert werden. Lediglich die Büroräume des Rechenzentrums waren über ein Wochenende teilweise stromlos.

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

Der genehmigte Großgeräteantrag über die Erneuerung und den Ausbau der Datennetz-Infrastruktur der Universität Würzburg wurde 2015 mit der zweiten von vier geplanten Stufen fortgesetzt.

Innerhalb der zweiten Stufe wurden über das Berichtsjahr verteilt die aktiven Komponenten des Datennetzes der folgenden Gebäude ausgetauscht und dabei die Bandbreite pro Lichtwellenleiter-Anschluss (LWL-Anschluss) von früher 100 Mbit/s auf 1 Gbit/s sowie der jeweiligen Backbone-Anbindung von 2x 1 Gbit/s auf 2x 10 Gbit/s angehoben:

- Chemie Zentralbau
- Anorganische Chemie
- Philosophiegebäude
- Physikgebäude
- Domerschulstraße 16, Alte Universität (beendet Anfang Januar 2016)

Für die Hochrüstung konnte das bisherige passive LWL-Datennetz (LWL-Leitungen, LWL-Patchfelder, LWL-Spleißboxen, ...) in den Gebäuden unverändert weiter verwendet werden; hier zeigt die Glasfaser wieder einmal ihre große Zukunftssicherheit. Die aktiven Datennetz-Komponenten mussten andererseits komplett getauscht werden, was wegen der zentralen Fiber-To-The-Office-Verkabelung (FTTO) trotzdem vergleichsweise einfach war.

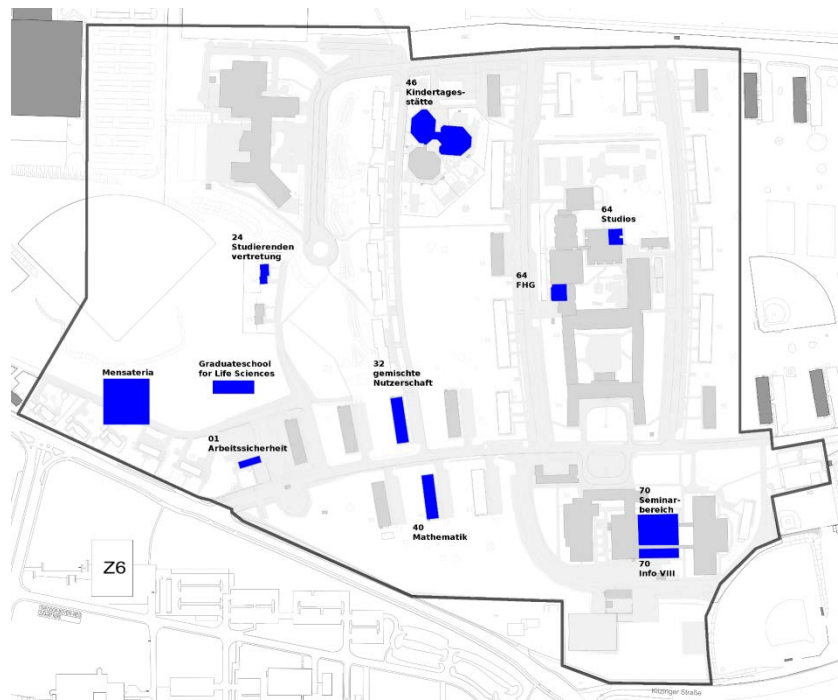
In Arbeitsteilung mit den Netzverantwortlichen, die den Austausch der Miniswitche mit LWL-Patchkabeln in den Räumen (Laboren, Büros, ...) übernahmen, tauschten Mitarbeiter des Rechenzentrums im zentralen Übergaberaum (EDV-Hauptverteiler) parallel die modularen Chassis mit der Anschlussverkabelung aus.

Das Projekt wird auch 2016 seine Fortsetzung finden.

12.3. Umsetzung von Baumaßnahmen

12.3.1. Baumaßnahmen Hubland Nord

Am Campus Hubland Nord wurden 2015 die Umbauten und Renovierungen der Gebäude 01, 24, und 32 und der Teile der Gebäude 40, 64 (Umbau eines Seminarraums zum Ton- und Medienlabor) und 70 abgeschlossen und anschließend in Betrieb genommen. Weiterhin wurde das Datenetz der Mensateria am Hubland Nord fertig gestellt und in Betrieb genommen. Für die Gebäude 46 (Pavillon B und C), 64 (Erweiterung des Bereichs der Fraunhofer-Gesellschaft; Ausbau eines Seminarraums zum Didaktischen Medienlabor), 70 (Ausbau des leerstehenden Teils des Gebäudes zu allgemein verfügbaren Seminarräumen), Mensateria (Anbindung des ZAE und TGZ an den Daten-Backbone der Universität), Graduate School for Life Sciences und die Schachanlagen des Backbones am Gelände Hubland Nord wurde die Planung fortgeführt bzw. neu begonnen oder die Maßnahmen gingen in die Bauphase über.



12.3.2. Baumaßnahmen Campus Klinik

Am Campus Klinik wurde der Backbone in der Versbacher Straße um eine dringend benötigte Verbindung zwischen zwei Gebäuden ergänzt. Bedingt durch die vermascht organisierte Backbonestruktur am Campus Klinik konnten dadurch die letzten beiden Gebäude in dieser Straße physisch redundant angebunden werden. Die kleinteiligen Maßnahmen von 2014 wurden fortgeführt und beendet. Im gleichen Atemzug wurden jedoch wieder neue, kleinteilige Baustellen (auf Raumebene) eröffnet und schon während der Ausführungsphase erweitert.

12.4. Wireless Local Area Network (WLAN)

WLAN erfreut sich nach wie vor eines regen Zulaufs. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Anzahl der aktiven Nutzer erneut angestiegen.

Der damit einhergehenden Forderung nach WLAN-Versorgung wird durch den Ausbau, Erneuerung und Weiterbetrieb des universitären WLAN-Netzes Rechnung getragen. So konnte auch in diesem Jahr das Studienzuschussprojekt WLAN fortgesetzt werden, welches flankierend zu baulichen und zentralen Maßnahmen die Situation insbesondere für Studierende weiter verbessern und den Betrieb des WLANs gewährleisten soll.

Für den aktuellen Zeitraum wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Ersetzung von 20 Alt-Systemen in den vorwiegend studentisch genutzten Bereichen, flankiert durch Erweiterungen der dazu notwendigen technischen Infrastruktur an zentraler Stelle aus Mitteln der Universität

- Installation von 20 neuen Access Points, die wegen Mittelkürzungen im letzten Jahr nicht installiert werden konnten
- Weiterer Ausbau des WLAN-Netzes aller nicht über Baumaßnahmen finanzierten Gebäude in den studentisch genutzten Bereichen (Hörsäle, Seminarräume, Foyers, Freiflächen)

Das komplette WLAN-Netz mit über 460 Access Points wird derzeit von einem Mitarbeiter aus dem Studienzuschussprojekt geplant, ausgebaut und betrieben. Mit einer halben Stelle wird weiterhin die zentrale WLAN-Infrastruktur (Controller, Server, Management) betreut.

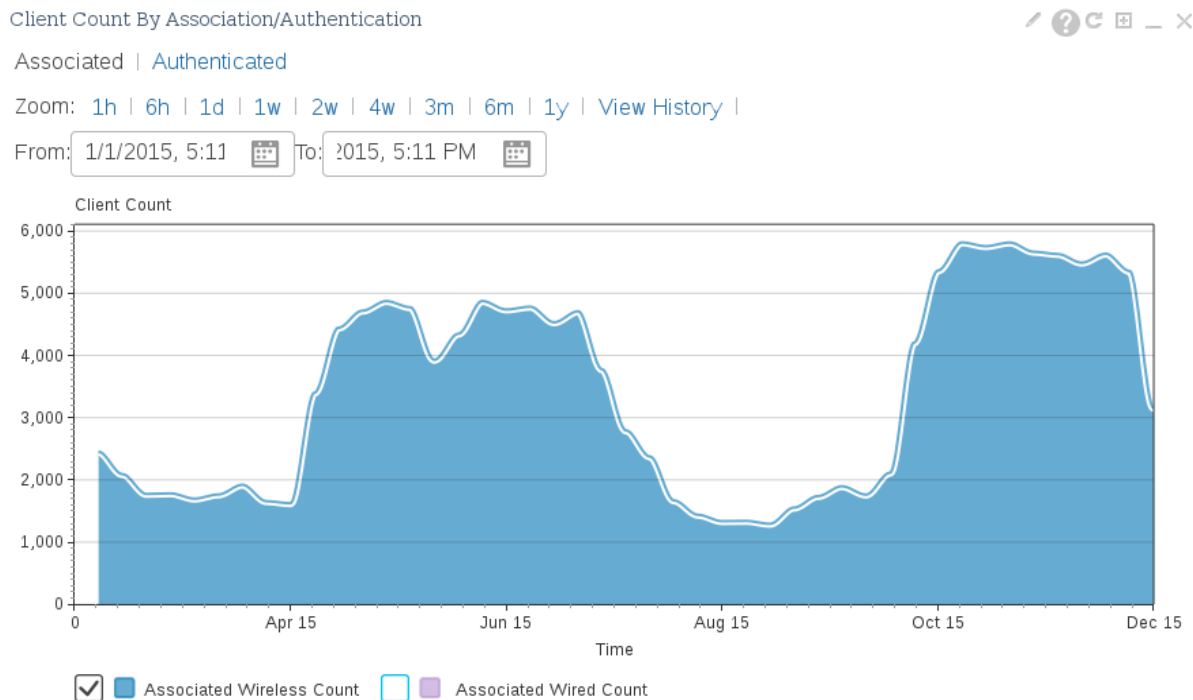


Abbildung 13: Maximum der WLAN-Nutzer pro Woche in 2015 (ohne alte Access Points)

12.5. Kooperationen im Bereich Voice-over-IP

Als Kooperationsprojekt mit der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS) hat das Rechenzentrum für die beiden Abteilungen Würzburg und Schweinfurt der FHWS eine VoIP-Anlage erstellt und erbringt Dienstleistungen bei Konfiguration, Betrieb und Weiterentwicklung dieser Anlage. Dabei erfolgt lokaler Rufnummern-Breakout in Schweinfurt und in Würzburg, woraus sich auch eine räumlich individuelle Behandlung von Notrufen ergibt.

Eine vergleichbare Kooperation besteht auch mit der Abteilung Würzburg des Bayerischen Zentrums für Angewandte Energieforschung e. V. (ZAE Bayern).

In einem bayernweiten Kooperationsprojekt ist auch die Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt mit fast 1.000 aktiven VoIP-Endgeräten mit der Würzburger Lösung erfolgreich versorgt.

Das bei der Erstellung der VoIP-Anlage der Universität Würzburg gesammelte Know-How kann dadurch in einer für alle beteiligten Institutionen lohnenden Weise genutzt werden.

12.6. Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management

Der seit 2007 bestehende Zentrale Verzeichnisdienst mit dem angeschlossenen Identity Management System war auch 2015 der zentrale Datenspeicher aller für die Benutzerverwaltung relevanten Daten.

Zum Jahresende 2015 enthielt der ZVD die ca. 65.000 Benutzerkennungen der Studierenden und Mitarbeiter, der sonstigen Mitglieder der Universität, der externen Benutzer der Universitätsbibliothek und der Studierenden und Mitarbeiter der Hochschule für Musik.

2015 wurde für das gesamte System einschließlich der auf den angeschlossenen Systemen installierten Komponenten ein Software-Upgrade auf die Version „NetIQ Identity Manager 4.52“ durchgeführt.

Neu angebunden wurden zwei weitere Systeme, Archiv- und Application-Server. Bei beiden Systemen handelt es sich um Linux-Server. Auf dem Archiv-Server können Benutzer ihre Daten langfristig archivieren. Der Application-Server stellt Software aus dem naturwissenschaftlichen und mathematischen Bereich bereit. Hierfür können die Anwender ihr Benutzerkonto über das SelfService-Portal freischalten.

Eine Neuerung gab es bei der Anbindung des Groupware-Systems Groupwise 2014. Dafür wird nicht mehr zwingend ein Novell eDirectory benötigt, um daraus die Benutzerdaten zu beziehen. Stattdessen wurde das System nun direkt angebunden. Der Datenaustausch erfolgt über das http-Protokoll per REST.

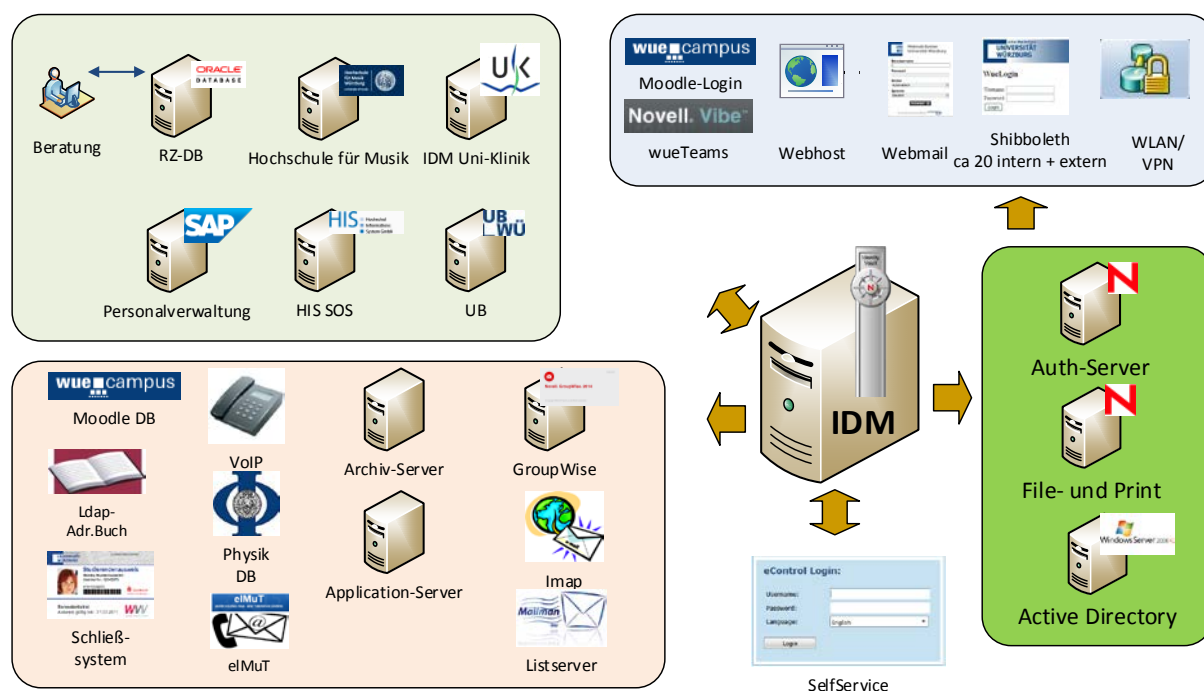


Abbildung 14: Das Identity Management System (IDM) und die angeschlossenen Systeme

12.7. WebShop und Downloadportal (StudiSoft)

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

Das **Downloadportal (StudiSoft)** wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt entwickelt und wird im Rechenzentrum der Universität Würzburg implementiert und betrieben. Es dient dazu, Software an Studierende und Mitarbeiter zur Nutzung auf privaten Rechnern zu verteilen. Inzwischen sind 23 bayerische Universitäten, Universitätskliniken und Hochschulen angeschlossen. Die Studierenden der Universität Würzburg können darüber auch kostenpflichtige Software bestellen. Die Abrechnung erfolgt bei Bestellung über das „RZ-Geldkonto“.

2015 wurden wieder diverse Erweiterungen und Korrekturen in den Portalen eingearbeitet. Besonders zu erwähnen sind dabei:

- Umbau des WebShops, um weitere bayerische Hochschulen anbinden zu können
- Implementierung von Schnittstellen zu externen Diensten
- Komplette Modernisierung des Moduls KursShop
- Anbindung von weiteren bayerischen Hochschulen in das Downloadportal, um über ein größeres Lizenzvolumen bessere Konditionen von den Herstellern zu bekommen
- Neue Module für die Anbindung von Lieferanten, außerdem Anbindung zusätzlicher Lieferanten

Daneben wurden Produktberatungen und Supportanfragen hauptsächlich per Telefon und per E-Mail bearbeitet.

Insgesamt wurden im Jahr 2015 9.655 Bestellungen von Hard- und Software im WebShop der Universität Würzburg und 82.000 Bestellvorgänge über StudiSoft bearbeitet. Dabei wurde ein Rechnungsvolumen von rund 3,36 Mio. € abgewickelt. Etwa 2,73 Mio. € entfielen auf Hardware, 128.000 € auf Software im WebShop, 14.500 € auf Software im Downloadportal, der Rest auf Kurse, Dokumentation, Dienstleistungen, Büromaterial, Büromöbel und Material. Software, die zentral bezahlt und kostenfrei weitergegeben wurde, ist in dieser Summe nicht enthalten.

Bei WebShop und Downloadportal erfolgten 2015 164.608 Downloads (inklusive Downloads über die angebundenen Herstellerportale, zu denen 134.288 Weiterleitungen stattfanden) durch 67.419 Nutzer. Aus der Universität Würzburg erfolgten davon 36.777 Downloads durch 9.935 Nutzer. Spitzenreiter in der Universität Würzburg waren Microsoft Office, der Cisco-VPN-Client, Sophos Anti-Virus, EndNote, Citavi sowie Produkte von Microsoft und von Corel.

12.8. Technische Betreuung der Computer-Pools

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

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

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

- Computer-Pool in der Philosophischen Fakultät (Philosophie- und Geographiegebäude; 59 Arbeitsplätze, davon 24 Zero-Clients)
- Computer-Pools in der Fakultät für Chemie und Pharmazie (23 Arbeitsplätze)
- Computer-Pool in der Fakultät für Mathematik und Informatik (20 Arbeitsplätze)
- Computer-Pool in der Fakultät für Physik und Astronomie (42 Arbeitsplätze)
- Computer-Pool in der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät (15 Arbeitsplätze, Zero-Clients)
- Computer-Pool im Zentrum für Mediendidaktik (12 Arbeitsplätze)

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

- Aktualisierung der Infrastruktur, Update des Boot-Servers (Tivoli Provisioning Manager) und des Softwareverteilungsservers (ZCM)
- Verbesserung und Aktualisierung der Images
- Ergänzung und Aktualisierung des zentralen Softwareangebots im Application Launcher (siehe Kapitel 6.2)
- Betreuung der Poolverantwortlichen und lokalen Hilfskräfte in den Pools
- Einstellung von Hilfskräften durch das Rechenzentrum für die Vor-Ort-Betreuung
- Übernahme der kompletten technischen Betreuung der Arbeitsplätze in einigen Pools (ohne zusätzliche Hilfskräfte zur Vor-Ort-Betreuung)
- Betrieb eines Lizenzservers (Sassafras) zur Einsparung von Lizenzkosten
- Umstellung einiger Pools auf VDI (Virtuelle Desktops, siehe Kapitel 6.3)

In Zusammenarbeit mit der Betreuung der dezentralen Endgeräte wurden 2015 zum Teil langwierige Second-Level-Supportanfragen bearbeitet und ein großer Teil der ca. 200 Anwendungen, die über den Novell ZCM (siehe Kapitel 6.2) auf den Arbeitsplätzen zur Verfügung stehen, bearbeitet.

12.9. Zentrales Active Directory der Universität Würzburg

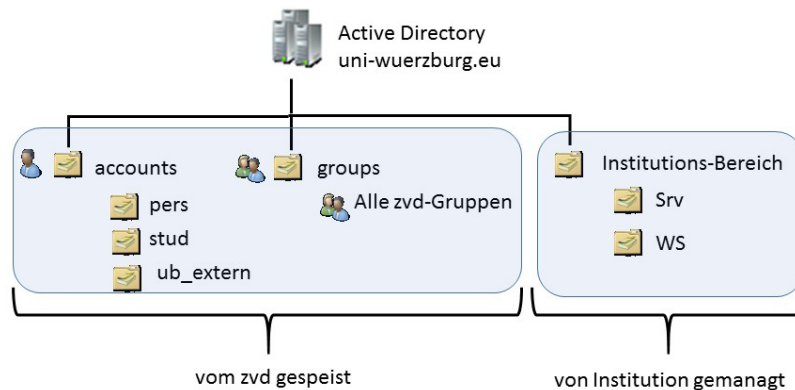


Abbildung 15: Das zentrale Active Directory der Universität Würzburg

Das Rechenzentrum hat 2015 sein Active Directory zu einem zentralen Active Directory für die gesamte Universität erweitert. Dieses Active Directory wird vom Zentralen Verzeichnisdienst (siehe Kapitel 12.6) mit allen JMU-Accounts sowie allen zentralen Gruppen gespeist. Jede Institution hat einen eigenen Bereich, in dem Institutionsmanager Computerobjekte für Server und PCs anlegen sowie über Gruppenrichtlinien Einstellungen für Ihre Benutzer treffen können.

Das zentrale Active Directory bietet:

- Anmeldung für alle JMU-Accounts an AD-integrierten Rechnern (PCs und Server)
- Nutzung der zentralen Gruppen und der JMU-Accounts für Active Directory integrierte Dienste auch in den Institutionen
- Einbindung von PCs und Servern ins Active Directory, um dort AD integrierte Dienste nutzen zu können (Authentifizierung, Datei- und Druckdienste, ...)
- Management der Einstellungen für PCs und Server einer Institution sowie für die dort angemeldeten Benutzer über Gruppenrichtlinien durch Institutionsmanager

12.10. Software-Ausstattung für Studierende

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

Mit der Forderung nach Erweiterung von Lizenzverträgen um kostenlose bzw. vergünstigte Software für Studierende hat das Rechenzentrum Neuland betreten. Die bisher gemachten Erfahrungen haben gezeigt, dass einige Hersteller erst vom Nutzen derartiger Verträge überzeugt werden müssen, damit die sinnvolle Erweiterung des Angebots nicht nur ein Strohfeuer ist. Nur langfristig angelegte Kooperationen ermöglichen eine Nachhaltigkeit in der Nutzung.

Zentrales Ziel der Erweiterung des Softwareangebotes ist es, zur Verbesserung der Ausbildung durch ein sinnvoll ergänztes kostenfreies bzw. vergünstigtes Softwareangebot beizutragen. Richtig zum Tragen kommt das Konzept erst dann, wenn es außerdem gelingt, einige Software-Pakete auch in die Lehre zu integrieren. Dies bedeutet, dass in enger Abstimmung auch Produkt-Schulungen ergänzend zu Lehrver-

anstaltungen angeboten werden und die Software auch im Rahmen von Veranstaltungen (z. B. in Pools) genutzt werden kann.

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

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

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

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

Dank der Zusammenarbeit mit 22 weiteren bayerischen Hochschulen und Universitäten und der dadurch verbesserten Marktposition konnte die Anzahl der Verträge 2015 wiederum angepasst bzw. verlängert werden. Damit stehen jetzt folgende Produktgruppen zur Verfügung (teilweise auf Grund der Lizenzverträge auf Fachbereiche beschränkt):

- DreamSpark Premium
- MS Office für Studierende (über Office365)
- ChemOffice
- Citavi
- Corel
- EndNote
- ESRI
- MaxQDA
- Mathematica
- MindJet
- Origin
- OxygenXML
- Sophos
- SPSS
- Statistica
- TLG

Näheres zu dem Portal ist in Kapitel 12.7 zu finden.

12.11. Hörsaalausstattung mit Multimedia-Equipment

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

Auch in 2015 gab es wieder viele Projekte in fast allen Fakultäten. Bei der Begehung von bereits ausgestatteten Räumen musste jedoch wiederholt erkannt werden, dass viele der Jahre zuvor installierten Geräte zum Teil schon wieder abgenutzt und/oder veraltet waren. Dies gilt nicht nur für die Projektions- sondern zunehmend auch für die teils Jahrzehnte alte Audiotechnik.

Folgende Teilprojekte konnten 2015 aus Studienzuschüssen umgesetzt werden:

- Wittelsbacherplatz, Neue Medientechnik inkl. Beamer NEC M311W in Seminarraum 1.101
- Residenz Toscanasaal (Übertragung über DTP-Strecken, Bedienteil und Anschlussfeld am Pult)
- Philosophie, Neue Beamer in den Seminarräumen 6/7/10/17/20/24
- Chemie Zentralbau, Neue Beamer plus Digitalisierung in den Hörsälen A-E
- Zentrum für Mediendidaktik, Ersatzlampe für Beamer CIP-Pool 107
- Philosophie, Ersatzbeamer in den Seminarräumen 9 und 19
- Neue Medientechnik Campus Hubland Nord, Gebäude 32, Räume 2.111, 2.112, 3.111, 3.112
- Neue Medientechnik Campus Hubland Nord, Gebäude 25, Raum 1.036
- Neue Medientechnik in der Marcusstraße, Seminarraum 113
- Campus Hubland Nord, Gebäude 25, Raum 1.036 - Medienpult
- Institut für Hygiene und Mikrobiologie: Neue Funkmikrofone im Hörsaal
- Pharmakologie / Toxikologie: Beamertausch im Hörsaal (Ersatzbeschaffung für 2 Beamer incl. Teleobjektiv)
- Campus Hubland Nord, Gebäude 25, Raum 0.017 Audio-Verstärker Ersatzbeschaffung
- Neue Medientechnik Campus Hubland Nord, Gebäude 40, Raum 03.003
- Sanderring CIP-Pool 409 Neue Medientechnik (inkl. Visualizer)
- Lehrklinik: Smartboardreparatur
- Neue Medientechnik für Sanderring 2, Raum 18
- Austausch der Medientechnik für Sanderring 2, Seminarraum 410
- Sieben Visualizer für Sanderring 2, Hörsäle 124, 126, 127, 224, 315, 317 und 413
- Sanderring 2, Raum 414, Teilsanierung Medientechnik
- Neue Medientechnik für Marcusstraße, Raum R122
- Naturwissenschaftliches Hörsaalgebäude, Säle 4 und 5: Neue Beamer und Digitalisierung
- Neue Medientechnik für Pharmakologie / Toxikologie, Colloquiumsraum
- Streaming Recorder für den mobilen Einsatz in diversen Hörsälen
- Austausch der Medientechnik in der Botanik, Kurssaal
- Röntgenring, Külpehörsaal: Teilsanierung der Medientechnik (inkl. ISYGLT-Schnittstelle Mediensteuerung)
- Teilsanierung der Medientechnik im Sportzentrum, Judenbühlweg, Seminarräume 1 und 2
- Neue Medientechnik für die Geographie, Raum 222
- Neue Verstärker für Chemie, HS A und Sanderring, HS 224
- Neue Funkmikros für Sportzentrum und Reservegeräte (Digitale Dividende)

Darüber hinaus wurden zahlreiche Arbeitsleistungen in verschiedenen Fakultäten erbracht, welche die notwendigen Geräte selber finanziert haben.

Im Laufe des Berichtszeitraums wurden kontinuierlich weitere Bedarfe angemeldet.



Abbildung 16: Beamerinstallation in einem Hörsaal der Chemie

12.12. Betrieb der E-Learning-Plattform WueCampus und OpenWueCampus

E-Learning ist inzwischen ein unverzichtbarer Bestandteil der Unterstützung von Studium und Lehre geworden. So können nicht nur individuelle Lernbedürfnisse berücksichtigt, sondern ganze Abläufe über die Plattform abgewickelt werden. Dies sind beispielsweise die Kommunikation zwischen Dozenten und Studenten, die Verteilung von Arbeitsmaterialien, Aufgabenstellungen und Abgabe und vieles mehr.

Seit 8 Jahren gibt es - aus Studienzuschüssen finanziert - die Plattform WueCampus, welche auf der Software Moodle, momentan Version 2.9 basiert. Die Lernplattform ist universitätsweit etabliert sowie die Prozesse für deren Nutzung weitgehend automatisiert. Viel Arbeit verursachen aber weiterhin die Betreuung der Dozenten bei allen Fragen zum E-Learning wie auch die Administration des Systems.

WueCampus bietet u. a. die folgenden funktionalen Merkmale:

- Automatisierte Kursanträge, wobei die Kursinhalte vom Vorjahr des beauftragenden Dozenten übernommen werden können.
- Kopplung an SB@Home/HIS-LSF durch Übernahme der Kursbelegungen inklusive Gruppenstruktur
- Einbettung von CaseTrain Fällen
- Neues Responsive Theme, Blöcke können bei Platzbedarf abgedockt oder dazu gedockt werden
- Selbstregistrierung für externe Benutzer
- Einschreibung der Studenten nach Studiengängen zwecks der Einrichtung von Studienportalen
- Anbindung an die Virtuelle Hochschule Bayern (vhb)

Die Statistik zeigt die Anzahl der pro Semester neu angelegten Kurse sowie die Teilnehmeranzahl in diesen Kursen. Desweiteren erhält man einen Überblick über die Anzahl der genutzten Aktivitäten und Arbeitsmaterialien.

Semester	Kurse	Teilnehmer	Nachrichten Forum	Anzahl der jw Beiträge	Diskussions Forum	Anzahl der jw Beiträge	Arbeitsmaterialien	Test	gestartete Tests	Aufgaben	Aufgabeneinreichungen
SS 2011	1584	86919	657	3125	407	5755	26239	220	8763	836	26350
SS 2012	1787	103803	789	4080	539	8469	33305	264	15528	1020	41099
SS 2013	1925	107802	873	4448	552	5632	34604	162	18149	1198	18081
SS 2014	2136	122184	968	5433	554	5111	39374	251	33396	1323	19159
SS 2015	2156	128214	1041	5403	574	4789	42919	434	17586	1407	33189

Tabelle 15: Statistische Informationen zu WueCampus

OpenWueCampus

Seit April 2015 bietet die Universität Würzburg eine neue, für die Öffentlichkeit zugängliche Plattform an.

Auf dieser Plattform werden einerseits MOOCs (Massive Open Online Courses) angeboten. Diese sind eine spezielle Form von Onlinekursen mit einer theoretisch unbegrenzten Teilnehmerzahl („Massive“). Das Grundprinzip besteht darin, dass sich Teilnehmer aus aller Welt ohne weitere Zugangsvoraussetzungen („Open“) und kostenlos für das Kursangebot registrieren können.

Andererseits sollen auch Dozenten die Möglichkeit haben, öffentliche Kurse zu betreiben. Die externen Teilnehmer müssen sich zunächst auf der Plattform für einen Account registrieren. Mitarbeiter und Studierende der Universität Würzburg können ihren JMU-Account nutzen. Alle Teilnehmer müssen vor der ersten Nutzung einer Datenschutzerklärung von OpenWueCampus zustimmen.

12.13. Betrieb des Trainings-, Übungs- und Prüfungssystems CaseTrain

Als Ergänzung zur E-Learning-Plattform WueCampus ist seit 2007 das an der Universität entwickelte und über Studienzuschüssen finanzierte fallbasierte Trainingssystem CaseTrain im Einsatz, das seit Oktober 2014 vom Rechenzentrum betrieben wird. DozentInnen können hier gemäß dem POL-Paradigma (POL steht für Problemorientiertes Lernen) Fälle erstellen und in ihren WueCampus-Kursen verfügbar machen. Die Studierenden können diese Fälle jederzeit abrufen, die Fragen beantworten und erhalten sofortige Rückmeldung über ihren Leistungsstand. Besonders als Prüfungsvorbereitung sind die Fälle beliebt – was sich auch anhand der Ausschläge in den Zugriffszahlen (siehe Abbildung 17: Zugriffszahlen CaseTrain - Trainingsfälle pro Semester) erkennen lässt. CaseTrain bietet dabei für die Studierenden eine Lernstatistik, anhand derer sie ihren Lernfortschritt erkennen können. Für die DozentInnen bietet CaseTrain neben einem Workflow für Autorenteams und Versionskontrolle der Fälle ausführliche Statistiken, anhand derer z. B. inhaltliche Schwierigkeiten der Fälle erkannt werden können. Zur Rückmeldung von Problemen bei der Fallbearbeitung existiert ein (anonymisierendes) Ticket-System, über das Lernende und Lehrende kommunizieren können. Für technische Probleme wurde eine eigene Queue im zentralen Ticket-System OTRS eingerichtet, so dass die Probleme von AutorInnen und Studierenden schnell beantwortet werden können.

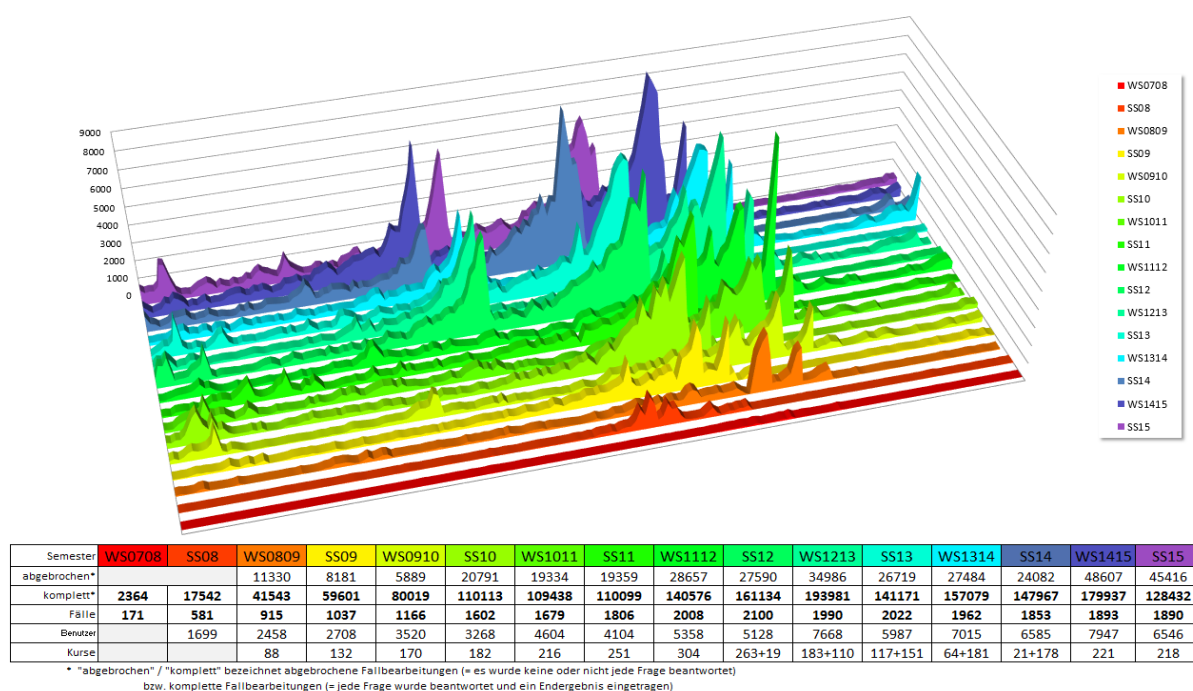
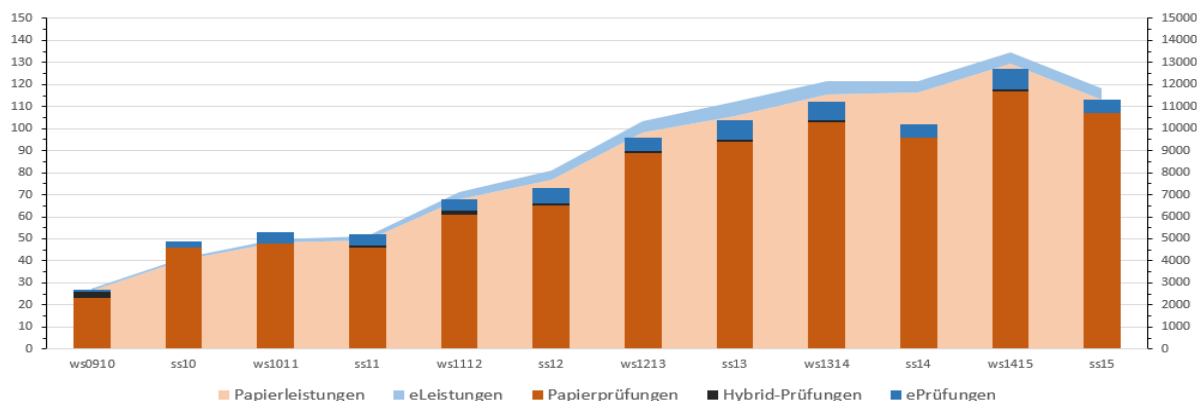


Abbildung 17: Zugriffszahlen CaseTrain - Trainingsfälle pro Semester

Seit 2009 steht mit dem CaseTrain-System auch eine Möglichkeit für computerunterstützte Papierprüfungen (P-Prüfungen) und elektronische Prüfungen (E-Prüfungen) zur Verfügung. Besonders das P-Prüfungsmodul erfreut sich großer Beliebtheit bei den DozentInnen, da große Teile der Auswertung automatisiert erfolgen, eine individuelle Randomisierung von Fragen und Antworten möglich ist und das System eine ausführliche statistische Auswertung produziert. Durch das E-Prüfungsmodul lassen sich Prüfungsformen unterstützen, die konventionell nicht möglich sind, wie etwa Fragen zu Videos oder Audiodateien. Auch bei Prüfungen, bei denen sowieso ein Computer sinnvollerweise zum Einsatz kommen sollte (z. B. wenn in Statistikprüfungen Excel/Calc eingesetzt wird) bietet es sich an, gleich auch die Antworten elektronisch zu erfassen. So wurden im letzten Jahr etwa 200 Prüfungen mit über 25.000 Prüfungsleistungen mit dem System erfasst, darunter auch zahlreiche E-Prüfungen mit etwa 1.000 Prüfungsleistungen (siehe Abbildung 18). Da die Teilnehmerzahlen bei den meisten E-Prüfungen so hoch sind, dass die Prüfungen nicht in einem der CIP-Pools abgewickelt werden können, finden die Prüfungen

im mit Netzbuchsen und Stromanschlüssen ausgestatteten Zentralen Hörsaalgebäude statt. Die Teilnehmer bringen dabei ihre eigenen Notebooks mit, Ersatzgeräte stehen ausreichend zur Verfügung. Für die Prüfungen im WS 15/16 wurde ein Verfahren entwickelt und eingesetzt, mit dem die Ersatzgeräte schnell mit Softwareaktualisierungen versorgt werden können.

Ähnlich wie bei Prüfungen wird CaseTrain auch für den Übungsbetrieb eingesetzt, d.h. die Vorlesungsteilnehmer müssen einen bestimmten Fall innerhalb einer Woche bearbeiten und müssen ein bestimmtes Ergebnis erzielen, um an der Abschlussprüfung teilnehmen zu dürfen.



*Abbildung 18: Prüfungen und Prüfungsleistungen seit Start des CaseTrain-Prüfungssystems
linke Skala (Balken): Anzahl Prüfungen, rechte Skala (Linie): Prüfungsleistung*

12.14. Projekte des Bereichs Multimedia-Dienste

12.14.1. Neue Baumaßnahmen Gebäude C2, Graduate School und ITI

Im Laufe des Jahres 2015 sind zwei weitere große Baumaßnahmen vorangetrieben worden. Das Gebäude C2 der Anorganischen Chemie wird ebenso neu errichtet wie ein Bau für die Graduate School of Life Sciences. In beiden Gebäuden werden mehrere Seminarräume mit Medientechnik eingerichtet.

Zu diesen Projekten gab es im Vorfeld der Baumaßnahmen weitere Abklärungsgespräche mit den Nutzern sowie Planungsgespräche mit dem Bauamt. Fertigstellung der Gebäude ist im Jahr 2016 bzw. 2017.

Ende 2015 starteten die Planungen zum Neubau ITI (Institut für Topologische Isolatoren). Auch in diesem Gebäude werden zwei Seminarräume mit Medientechnik ausgestattet.

12.14.2. Dienstleistungen im 3D-Bereich

Auch im Berichtsjahr 2015 konnten einige 3D-Projekte mit verschiedenen Bereichen der Universität erfolgreich abgeschlossen werden. Besonders hervorzuheben ist die Kooperation mit dem Museum am Dom.

Hier ging es gemeinsam mit dem Institut für deutsche Philologie um die Frage, wie man sehbehinderten Mitmenschen die ausgestellten Gegenstände der Museen entsprechend nahe bringen bzw. wie man die Attraktivität der Objekte erhöhen kann.

Dazu wurden ausgewählte Ausstellungsstücke zunächst eingescannt und dann in kleinerem Maßstab im 3D-Druck-Verfahren ausgedruckt. Dadurch erhalten sehbehinderte Menschen die Möglichkeit, die Objekte mit ihren Händen zu „begreifen“.



Abbildung 19: Original und Kopie der Jakobusstatue im Museum am Dom (Foto: Markus Hauck, pow)

Besonders der 3D-Druck von Objekten wurde auch 2015 sehr intensiv von den Fakultäten genutzt. Die beiden Drucker des Rechenzentrums waren fast täglich im Einsatz. Einige Beispiele für 3D-Drucke und -Scans:

- Scan eines 4.500 Jahre alten Totenschädels aus dem Taubertal mit anschließender Verwendung zur didaktischen Aufbereitung und Heranführung einer Inklusions-Schulklasse an die Museumsarbeit
- Scans mehrerer Objekte im Museum am Dom, Institut für deutsche Philologie (Scan und Druck)
- Scan zweier Comicfiguren mit exaktem Größen- und Proportionsvergleich für eine Doktorarbeit
- Scan mehrerer Organmodelle zur Vorführung in den Vorlesungen
- Druck von o. g. Totenschädel
- Druck von Rosetta Raumsonden-Modulen für Astrophysik zur Veranschaulichung
- Druck von Gehäusemodulen für Abschlussarbeit in der Informatik
- Druck eines Tetraeders zur Veranschaulichung im Mathematikunterricht
- Druck von Versuchsaufbauten für Pharmazie, Informatik, Psychologie und Physik

12.14.3. Mitarbeit am Folgeantrag des BMBF-Projekts Qualitätspakt Lehre

Im Frühjahr 2015 wurde gemeinsam mit dem ZILS am BMBF-Verlängerungsantrag zur Verbesserung der Lehre gearbeitet. Drei Teilprojekte sollten dabei im Zeitraum vom Herbst 2016 bis Ende 2020 im Fokus stehen:

- Einsatz von Clickern in der Lehre
- Inverted Classroom (Neue Lehrform mit Unterstützung von Videosequenzen)
- 3D-Scan in der Lehre

Neu hinzukommen wird das Inverted-Classroom-Konzept, bei dem sich die Studierenden zunächst über abrufbare Videosequenzen des Dozenten den Stoff aneignen. In der folgenden Präsenzveranstaltung wird dann vor allem über offene Probleme bzw. inhaltliche Fragen aus dem Video diskutiert.

12.14.4. Weitere Projekte im Berichtszeitraum

Technische Unterstützung bei der Produktauswahl für Digital Signage System der Uni GmbH

Start der Planung zum Komplett-Tausch der Audiotechnik im Audimax

Sanierung der Medientechnik im Max-Scheer-Hörsaal

Start der Digitalisierung der Signalübertragung in 140 Seminarräumen

12.15. Webseitenanalyse mit Piwik

Webseitenanalyse z.B. zur Analyse von Werbeaktionen im Web wird immer wichtiger. Dabei wird z. B. der Erfolg von Online-Werbekampagnen überprüft. Das Rechenzentrum erfasst bereits seit 2004 mittels des Tools AWStats (<http://www.awstats.org/>) die Nutzung der Webseiten im Webhosting und TYPO3-System. Der Zugriff erfolgt für Kunden über den Webhostmanage-Server unter <https://webhost.uni-wuerzburg.de>.

In der freien Wirtschaft hat sich Google Analytics als Marktführer etabliert, jedoch ist die Nutzung gemäß bayerischem Datenschutzgesetz nicht möglich. Eine Lösung, die selbst betrieben werden kann, ist das Open-Source-Projekt Piwik (<http://piwik.org/>), das sich auch großer Beliebtheit erfreut.

In Zusammenarbeit mit der „Presse- und Öffentlichkeitsarbeit“ wurde das auf zwei Jahre befristete Projekt zur Erfassung der Aktivitäten auf der Homepage der Universität (TYPO3) in Piwik fortgesetzt.

12.16. Vereinfachung des TYPO3-Systems

2015 wurde im TYPO3-System das Update auf Version 6.2 eingespielt. Das Update verlief dank zahlreicher Tests reibungslos. Um die WLAN-Abdeckung innerhalb der Universität auch weiterhin bildhaft darzustellen, wurde eine Extension entwickelt.

Im August wurde zusammen mit einer externen Agentur ein Prototyp für ein Responsive-Design (Ausgabe der Webinhalte abhängig vom verwendeten Endgerät) erstellt. Das Projekt wurde aber wegen eines angekündigten Relaunches zunächst zurückgestellt.

Seit November 2015 ist die Domain www.uni-wuerzburg.de auch verschlüsselt über https zu erreichen.

Ein Update auf SLES 12 mit neuem Apache-Webserver, Maria-DB und PHP 5.5 wurde am Ende des Berichtszeitraums vorbereitet.

Insgesamt wurden sechs Updates des TYPO3-Systems, meistens der Sicherheit dienend, eingespielt.

12.17. Sync & Share mit TeamDrive

Mit TeamDrive Sync & Share können Daten zwischen PCs und mobilen Endgeräten synchronisiert werden bzw. mit externen Nutzern ausgetauscht werden.

Dabei handelt es sich um eine sichere und datenschutzrechtlich erlaubte Dropbox-Alternative. Die Daten werden bei TeamDrive verschlüsselt, sobald sie den Client verlassen.

Das Rechenzentrum bietet TeamDrive als Dienst des Projekts „Bayern-Cloud“ des Bayerischen Staatsministeriums für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst an. Im Rahmen des Programms „Digitaler Campus Bayern“ fördert es die hochschulübergreifende Zusammenarbeit für 5 Jahre von 2015 bis 2019.

Sowohl Mitarbeiter als auch Studierende können den Dienst TeamDrive seit Dezember 2015 im Produktivbetrieb nutzen. Mitarbeiter haben standardmäßig 5 GB Quota (Studierende 2 GB). Diese kann man im SelfService auf das Maximum von 50 GB erhöhen (Studierende 10 GB).

12.18. Dienstüberwachung

Während auf Netz- und Serverebene schon seit einiger Zeit die Systeme detailliert überwacht wurden, fehlte allerdings noch eine Überwachung auf höherer Ebene aus Sicht des Benutzers.

Die Dienstüberwachung simuliert den Zugriff auf Dienste aus Sicht des Benutzers und kann so überprüfen, ob einzelne Dienste oder das Zusammenspiel der Dienste noch funktionieren.

Eine solche Überwachung auf High-Level-Ebene macht Sinn, da es in Einzelfällen schwer ist, aus der Überwachung von Servern auf die Verfügbarkeit von Diensten zu schließen. Daher ist z. B. für Mitarbeiter des Helpdesk eine Serverüberwachung nur bedingt nützlich, da das implizite Wissen fehlt, Systemmeldungen zu interpretieren. Meldet die Dienstüberwachung Probleme mit einem Dienst, so ist dies für einen Helpdesk-Mitarbeiter Anlass, dieser angezeigten Störung nachzugehen. Seit August 2015 steht die Dienstüberwachung der Beratung des Rechenzentrums daher auf einem Info-Display zur Verfügung.

Im Berichtszeitraum wurden Checks für viele webbasierte Dienste implementiert und eine Übersichtsvisualisierung implementiert. Es ist das Ziel, die Dienstüberwachung auch in der Universität verfügbar zu machen. Dazu muss allerdings in einem Langzeittest die Güte der Überwachung noch überprüft werden. Außerdem sollen weitere Dienste sofern möglich auf High-Level-Ebene überwacht werden (WLAN, Netzlaufwerke).



Abbildung 20: Display der Dienstüberwachung

12.19. Cisco Academy – Mit Zusatzqualifikation zur Karriereplanung

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

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

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

In der Cisco Networking Academy waren zum Jahresende 2015 55 Nutzer eingeschrieben, davon 37 Studierende, 11 Mitarbeiter des Rechenzentrums und 7 Mitarbeiter anderer Einrichtungen.

Die Qualität der Ausbildung wurde auch 2015 - im zweiten Jahr hintereinander - mit der Verleihung des Instructor Excellence Award durch die Firma Cisco an den Dozenten des Rechenzentrums gewürdigt.

12.20. Ausbau der IT-Schulungen

Das über Studienzuschüsse finanzierte und seit 2007 bestehende Projekt „Ausbau der IT-Schulungen“ konnte auch 2015 erfolgreich fortgesetzt werden. Für die Studierenden ist die Teilnahme an den Kursen nach wie vor kostenfrei. Zusätzlich wurden 1.612 IT-Handbücher aus der Schriftenreihe des RRZN Hannover als kostenlose Schulungsunterlagen an die studentischen Kursteilnehmer ausgegeben.

Die durch eine Web-basierte Umfrage zu Projektbeginn sowie den laufenden Evaluierungen der Kurse unter den Studierenden gewonnenen Erkenntnisse zu Kursform, Kurszeiten und -themen führten zu einem bewährten Schulungskonzept, das bedarfsgerecht angepasst wird. Die Kurse werden in Form von Blockkursen angeboten. Sie finden im Semester und insbesondere auch in der vorlesungsfreien Zeit statt und dauern jeweils von einem bis zu vier Halbtagen. Als Zeitfenster wurden der Vormittag (9–12 Uhr), der frühe Nachmittag (13–16 Uhr) und seltener der späte Nachmittag (15–18 Uhr) definiert. Einige wenige Kurse finden auch in den Abendstunden (17–20 Uhr) statt.

Da in den Befragungen häufig der Wunsch nach Kursen in den Monaten August und September aufkam, wurde wiederum ein Sommerprogramm mit 41 Kursen über 241 Zeitstunden durchgeführt. Es nahmen daran 474 Studierende teil.

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

Viele der durch regelmäßige Befragung ermittelten Wünsche nach neuen Kursthemen konnten bereits in den Vorjahren umgesetzt werden. Folgende neue Kurse wurden 2015 gehalten:

- Der Raspberry Pi als Home-Server
- Layoutgestaltung mit Microsoft Publisher

Für die Durchführung der Kurse stehen im Rechenzentrum der Seminarraum 1U29 mit 30 Arbeitsplätzen, der Multimedia-Pool 2U13 mit 10 Arbeitsplätzen und der Schulungsraum SE05 im 1. Obergeschoss mit 21 Arbeitsplätzen unter Windows zur Verfügung. Der benachbarte Raum SE06 ist mit 13 Apple-Rechnern

ausgestattet und wird für spezielle Kurse unter Mac OS X genutzt. Bis auf den Seminarraum 1U29 sind die Räume außerhalb der Kurszeiten für Studierende und Mitarbeiter zugänglich.

Das erweiterte Kursprogramm wurde im Berichtszeitraum von 2.452 Teilnehmern genutzt. Dabei fanden 224 Kurse über 1.237 Zeitstunden statt. Seit Start des Projektes im September 2007 konnten bereits über 22.260 Teilnehmer begrüßt werden (Stand Ende 2015).

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

- Versenden von Erinnerungsmails vor Kursbeginn an die Teilnehmer und an Interessenten auf der Warteliste
- Automatische Erstellung von Teilnehmerlisten, Teilnahmebescheinigungen und Evaluierungsbögen
- Buchen und Stornieren von Kursen durch die Teilnehmer
- Erfassung und Auswertung der Befragungsergebnisse
- Archivierung der abgeschlossenen Kurse
- Statistische Auswertung und grafische Aufbereitung der Schulungsdaten

Die Qualität der Schulungen wurde 2015 auf 1.807 abgegebenen Fragebögen aus einer Skala von 1 bis 5 mit der Durchschnittsnote 1,35 für die Gesamtzufriedenheit bewertet.

Das Studienbeitragsprojekt erhielt ab Wintersemester 2010/11 eine zusätzliche Zielsetzung. Neben den Präsenzkursen sollten die Studierenden zeit- und ortsunabhängig auf Videokurse zurückgreifen können. Zu den in den Vorjahren entwickelten 9 meist mehrteiligen Tutorials für Excel, PowerPoint, Photoshop, LaTeX, FreeCAD und SPSS kamen im Berichtsjahr vier weitere hinzu:

- Blender, Teil 1: Einführung und einfache Figuren modellieren
- Blender, Teil 2: Komplexe Polygonmodelle, Beleuchtung und Rendern
- Statistik mit R, Teil 1: Erste Schritte der Datenanalyse
- Statistik mit R, Teil 2: Fortgeschrittene Anwendungsmethoden

Die Videokurse können von den Studierenden kostenlos als DVD-Image aus dem Downloadportal des Rechenzentrums unter <https://www.studisoft.de> herunter geladen werden. Allein in 2015 erfolgten 2.544 Downloads dieser Videotutorials.

Eine nochmalige neue Ausrichtung erhielt das Projekt ab Wintersemester 2013/14. Für die über das BMBF-Projekt der Universität beschafften modernen Lehrmittel wie Smartboards, Clicker, Visualizer u. a. werden Schulungen entwickelt und durchgeführt, die einen optimierten Einsatz derselben in Lehrveranstaltungen ermöglichen.

Ende 2014 wurde begonnen die Videotutorials zu MOOCs (Massive Open Online Courses) mit Prüfungsteil und automatischem Zertifikat umzuarbeiten. Zum Jahresende 2014 erschien das erste MOOC zum Thema Photoshop, das zunächst nur uni-intern nutzbar war. Nach Freigabe der offenen Bildungsplattform OpenWueCampus Anfang 2015 wurden die Videotutorials sukzessive zu MOOCs umgebaut und veröffentlicht. Bis Ende 2015 registrierten sich über 620 Teilnehmer für die online Kurse.



Abbildung 21: Seminarraum 1U29

12.21. Ausbau der Beratung für Studierende

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

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

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

Viele der Anfragen, d. h. ca. 75 %, konnten noch am selben Tag von den Mitarbeitern der Hotline beantwortet werden. Der restliche Teil der Anfragen wurde an die entsprechend spezialisierten Mitarbeiter des Rechenzentrums weitergeleitet. Nur ca. 5 % können aus den verschiedensten Gründen nicht positiv erledigt werden.

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

Neben der Ausweitung 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 Schwer-

punkte zu identifizieren. Die studentischen Hilfskräfte der Beratung wurden diesen Ergebnissen entsprechend intensiv geschult, Webseiten, Dokumentationen und FAQs werden laufend überarbeitet bzw. neu erstellt. Dabei hat sich als neues Tool zum Aufbewahren und Nachschlagen der erstellten Dokumentationen das Produkt Microsoft OneNote bewährt. Hier sollen sukzessive Einträge von den verschiedenen Medien wie einem Wiki, der Kollaborationsplattform WueTeams u. a. übernommen werden.

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

Im Jahr 2015 wurde die Kooperation mit verschiedenen Bereichen der Zentralverwaltung fortgesetzt. Funktionsmailadressen, die für Studierende relevant sind, sind in das Helpdesksystem integriert und werden von den entsprechenden Mitarbeitern der Zentralverwaltung bedient.

Der Vorteil für die Studierenden ergibt sich daraus, dass diese vielfach nicht wissen bzw. nicht wissen können, in wessen Zuständigkeitsbereich ein Problem fällt. Bei der Lösung mancher Anfragen ist auch die Mitwirkung sowohl des Rechenzentrums als auch der Zentralverwaltung notwendig. So können solche Tickets einfach mit Notizen versehen und zwischen den Zuständigkeitsbereichen „verschoben“ werden. Langwierige Mailketten zwischen den beteiligten Stellen und dem Studierenden entfallen.

Insbesondere besteht ein reger Austausch zwischen der Hotline des Rechenzentrums und der SB@Home-Betreuung der Zentralverwaltung.

Der bereits Ende 2013 in Würzburg gegründete Arbeitskreis User Helpdesk (AK UHD) hat das Ziel, die unterschiedlichen Organisationsstrukturen, Abläufe und eingesetzten Tools im Bereich Service Desk/Hotline an den bayerischen Universitäten kennen zu lernen, von den Erfahrungen gegenseitig zu profitieren und gemeinsam neue Ideen zu entwickeln.

Im Berichtsjahr tagte der Arbeitskreis am Rechenzentrum der Universität Bamberg und befasste sich u.a. mit der Struktur des IT-Supports an den einzelnen Universitäten sowie mit Themen zur IT-Sicherheit (externe Dienste, private Geräte, kompromittierte Accounts).

13. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das nicht ganz komplette Team des Rechenzentrums der Universität Würzburg	11
Abbildung 2: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Obergeschoß	17
Abbildung 3: Außenaufnahme des Rechenzentrums	18
Abbildung 4: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Untergeschoß (Teil 1).....	19
Abbildung 5: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 1. Untergeschoß (Teil 2).....	20
Abbildung 6: Rechenzentrum der Universität Würzburg, 2. Untergeschoß	21
Abbildung 7: Großformatdrucker im Rechenzentrum.....	26
Abbildung 8: Das Datennetz der Universität Würzburg	33
Abbildung 9: Videokonferenz mit Teilnehmern aus Berlin, München, Cottbus und Dortmund.....	43
Abbildung 10: Im Geräteverleih des Rechenzentrums	46
Abbildung 11: Regieraum im Gebäude Z6.....	47
Abbildung 12: Smartboard-Nutzung im Gebäude Z6	48
Abbildung 13: Maximum der WLAN-Nutzer pro Woche in 2015 (ohne alte Access Points).....	65
Abbildung 14: Das Identity Management System (IDM) und die angeschlossenen Systeme	66
Abbildung 15: Das zentrale Active Directory der Universität Würzburg	69
Abbildung 16: Beamerinstallation in einem Hörsaal der Chemie.....	72
Abbildung 17: Zugriffszahlen CaseTrain - Trainingsfälle pro Semester	74
Abbildung 18: Prüfungen und Prüfungsleistungen seit Start des CaseTrain-Prüfungssystems	75
Abbildung 19: Original und Kopie der Jakobusstatue im Museum am Dom	76
Abbildung 20: Display der Diensteüberwachung.....	78
Abbildung 21: Seminarraum 1U29.....	81

14. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: IT-Lenkungsgremium	9
Tabelle 2: Leitung, Sekretariat, Web Services und Auszubildende des Rechenzentrums.....	12
Tabelle 3: Bereich zentrale und dezentrale Dienste.....	13
Tabelle 4: Bereich Kommunikationssysteme.....	14
Tabelle 5: Bereich Multimedia-Dienste	15
Tabelle 6: Bereich Beratung, Information und Ausbildung.....	16
Tabelle 7: Räumliche Ausstattung des Rechenzentrums	17
Tabelle 8: Zentrale Server des Rechenzentrums.....	23
Tabelle 9: Software-Portfolio des Rechenzentrums	29
Tabelle 10: Redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes	35
Tabelle 11: Nicht redundant ausgelegte Netzkomponenten des Hochschulnetzes	36
Tabelle 12: Kursangebot des Rechenzentrums.....	54
Tabelle 13: Veranstaltungen des Rechenzentrums.....	55
Tabelle 14: Arbeitskreise und Gremien	62
Tabelle 15: Statistische Informationen zu WueCampus.....	73



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