

# Jahresbericht 2018

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, M. Tscherner

Titelbild: Dozentenpult mit Medientechnik in einem Hörsaal

# **Jahresbericht 2018**

Rechenzentrum  
Universität Würzburg

## Inhalt

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Zahlen, Daten, Fakten für das Jahr 2018</b> .....	<b>8</b>
2.1. Unsere Ausstattung .....	8
2.2. Unsere Kunden .....	8
2.3. Unsere Dienstleistungen.....	8
2.4. Unsere Server und dezentralen Dienste .....	9
2.5. Unser Datennetz.....	9
2.6. Unsere Internetdienste .....	9
<b>3. Grundlagen, Gremien, Arbeitskreise und Kooperationen</b> .....	<b>10</b>
3.1. Grundlagen und Gremienarbeit .....	10
3.2. Mitarbeit in Arbeitskreisen .....	11
3.3. Kooperationen .....	14
<b>4. Organisation des Rechenzentrums</b> .....	<b>15</b>
4.1. Leitung des Rechenzentrums.....	16
4.2. Bereich zentrale und dezentrale Dienste.....	16
4.3. Bereich Kommunikationssysteme .....	17
4.4. Bereich IT-Support, -Schulung und Multimedia.....	18
4.5. Bereich Anwendungen und Softwareentwicklung .....	19
4.6. Stabsstelle IT-Recht, Lizenzmanagement, E-Procurement.....	19
<b>5. Die Ausstattung des Rechenzentrums</b> .....	<b>20</b>
5.1. Räumliche Ausstattung .....	20
5.2. Zentrale Server .....	20
5.3. Arbeitsplätze in den Schulungs- und Benutzerräumen .....	23
5.4. Ein-/Ausgabegeräte .....	23
5.5. Software-Portfolio.....	25
<b>6. Dienstleistungen des Rechenzentrums</b> .....	<b>27</b>
6.1. IT-Support und –Schulung.....	27
6.1.1. Information .....	27
6.1.2. IT-Support und Hotline.....	27
6.1.3. Ausbildung, Workshops, Veranstaltungen.....	28
6.2. Universitätsnetz, Netzbetrieb und Netzdienste .....	30

---

6.2.1.	Das Universitätsnetz .....	30
6.2.2.	Netzbetrieb .....	33
6.2.3.	Netzdienste .....	34
6.3.	Software- und Hardware-Versorgung .....	36
6.3.1.	Management von Client-Rechnern .....	36
6.3.2.	Virtual Desktop Infrastructure (VDI).....	36
6.3.3.	Softwaredistribution für Windows-Rechner und Software unter Linux.....	36
6.3.4.	Kostenfreie und freie Software .....	37
6.3.5.	Software-Ausstattung für Studierende .....	37
6.3.6.	Software-Update-Service für Windows und Virens Scanner.....	37
6.3.7.	Software-Beschaffung auf der Basis von Campusverträgen .....	38
6.3.8.	Hardware-Beschaffung auf der Basis von Rahmenverträgen .....	38
6.3.9.	Verkauf von Verkabelungsmaterial und Netzkomponenten.....	39
6.4.	IT-Basisdienste.....	40
6.4.1.	JMU-Account.....	40
6.4.2.	Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management.....	40
6.4.3.	Storage-Dienst.....	41
6.4.4.	Backup-Dienst .....	41
6.4.5.	Archivierungs-Dienst.....	41
6.4.6.	High-Performance-Computing (HPC) .....	42
6.4.7.	E-Mail-Dienst.....	42
6.4.8.	Zusammenarbeit im Team .....	43
6.4.9.	Cloud-Dienste .....	43
6.4.10.	Webdienste.....	43
6.4.11.	WebShop.....	44
6.4.12.	StudiSoft .....	44
6.4.13.	Server-Housing.....	44
6.4.14.	Technische Betreuung der Computer-Pools .....	44
6.5.	Digitalisierung der Lehre.....	46
6.5.1.	Multimedia-Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen .....	46
6.5.2.	Videostreaming-Server / Vorlesungsaufzeichnung .....	46
6.5.3.	Vorlesungsübertragung .....	47
6.5.4.	Pflege und Wartung des zentral erfassten Multimedia-Equipments .....	47
6.5.5.	Digital Media Lab, Video-/Fotostudio und Videokonferenz.....	47
6.5.6.	3D-Dienste .....	48

6.5.7.	Geräteverleih .....	48
6.5.8.	E-Learning-Plattform WueCampus .....	48
6.5.9.	CaseTrain – eLearning und ePrüfungen.....	48
<b>7.</b>	<b>„Erwähnenswertes“ .....</b>	<b>50</b>
7.1.	Das Rechenzentrum auf der Landesgartenschau .....	50
7.2.	Medientechnik: Neuigkeiten und Erweiterungen .....	51
7.2.1.	Laserbeamer in Hörsälen .....	51
7.2.2.	Medientechnik in aktuellen Bauprojekten.....	51
7.2.3.	Medientechnik durch Studienzuschüsse.....	52
7.3.	WueCampus im neuen Gewand.....	53
7.4.	Studienzuschuss-Projekt WLAN .....	54
7.5.	Cisco Academy – mit Zusatzqualifikation zur Karriereplanung.....	55
7.6.	iPad-Prüfungen.....	55
7.7.	Ausbildung zum Fachinformatiker.....	56
7.8.	Das Rechenzentrum auf dem Campusfestival .....	56
7.9.	„Dr. WLAN“ hilft bei Verbindungsproblemen.....	57
7.10.	Zentraler Verzeichnisdienst (ZVD) und Identity Management (IDM).....	58
7.11.	Neuer Videokonferenzservice DFNConf.....	59
7.12.	Netzinfrastruktur tangierende Baumaßnahmen .....	60
7.12.1.	Campus Hubland Süd .....	60
7.12.2.	Campus Sanderring und Einzelgebäude.....	61
7.12.3.	Campus Röntgenring .....	61
7.12.4.	Campus Klinik.....	62
7.12.5.	Campus Hubland Nord .....	62
7.13.	WebShop4All .....	63
7.14.	Akademisches Schreiben kompakt .....	63
7.15.	IPAM bzw. KomDB-Ertüchtigung .....	64
7.16.	30.000 Kursteilnehmer und neue IT-Kurse.....	65
7.17.	Auch im Tauziehen ein starkes Team .....	65
7.18.	Beschaffung von PC-Arbeitsplätzen.....	66
7.19.	Planungen für einen Anbau am RZ-Gebäude .....	67
7.20.	Neue Großformatdrucker für den Posterdruck.....	67
7.21.	Upgrade der Anbindung von Computer-Pools .....	68
7.22.	Neues Netzwerkmonitoring mit LibreNMS .....	68

---

7.23.	Objektschutz für Maschinen-, Serverräume und Datennetzverteiler .....	68
7.24.	Upgrade X-WiN auf 10Gbit/s - Redundanz über BGP .....	69
<b>8.</b>	<b>Projekte 2018 .....</b>	<b>70</b>
8.1.	High Performance Computing (HPC) .....	70
8.2.	Backbone-Ablösung .....	71
8.3.	Neuer bayernweiter Rahmenvertrag Medientechnik .....	71
8.4.	VoIP-Redesign .....	72
8.5.	BayernWLAN - Außenbereiche .....	72
<b>9.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>74</b>
<b>10.</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>74</b>

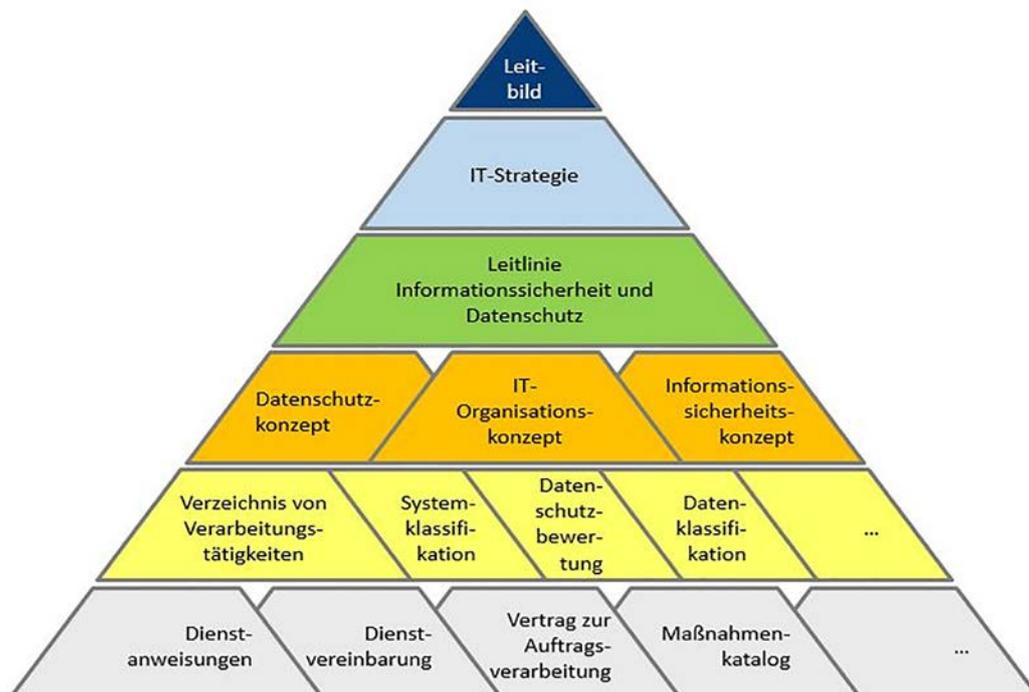
## 1. Einleitung

Sehr geehrte Kunden,

Auch in diesem Jahr enthält der Jahresbericht 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.

Das Rechenzentrum der Universität Würzburg stellt Ihnen eine 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.

Neben den „klassischen“ operativen Aufgaben des Rechenzentrums beanspruchen die für die gesamte Universität gestiegenen Anforderungen in Bezug auf die Dokumentation der Verfahren auch die Mitarbeiter des Rechenzentrums – Datenschutz und Informationssicherheit sind selbstverständlich uneingeschränkt wichtige Aspekte der IT, erzeugen aber auch einen erheblichen Aufwand. 2018 wurde im IT Lenkungsgremium der Universität mit der Erstellung einer Leitlinie für Informationssicherheit und Datenschutz begonnen, welche – ausgehend von Leitbild und IT-Strategie der Universität – den Grundstein für nachfolgende Dokumentationen (Datenschutzkonzept, IT-Organisationskonzept sowie Informationssicherheitskonzept) legen soll. Für 2019 erwarten wir den Beschluss der Leitlinie als ersten wichtigen Schritt in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess.



**Abbildung 1: Leitlinie für Informationssicherheit und Datenschutz**

Neben der Zunahme der Anzahl der zu betreuenden und dokumentierenden Dienste und Verfahren erweisen sich die seit vielen Jahren steigenden Lizenzkosten als Herausforderung.

Viele Dienste des Rechenzentrums können Sie kostenfrei nutzen, wir werden versuchen, dieses auch weiterhin zu ermöglichen. Um unser breites Portfolio an Diensten und Software allerdings weiterhin unverändert zur Verfügung stellen zu können, wird sich eine Kostenbeteiligung durch die Nutzer in Zukunft nicht vollständig vermeiden lassen.

Die Mitarbeiter des Rechenzentrums haben auch 2018 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 2018

### 2.1. Unsere Ausstattung

- 59 Mitarbeiter/innen, davon 16 in Teilzeit, 15 zeitlich befristet
- 3 Auszubildende, mehrere Praktikanten
- 26 studentische Hilfskräfte mit 830 Stunden pro Monat im Mittel
- 43 Benutzerarbeitsplätze (Windows, Mac)
- 3 Kursräume mit 31, 19 bzw. 11 Arbeitsplätzen

### 2.2. Unsere Kunden

- 43.286 aktuelle Benutzeraccounts, darunter
- 28.257 Studierende im Dezember 2018
- 42.488 Abonnenten der Mailingliste rz-info

### 2.3. Unsere Dienstleistungen

- Ungezählte Beratungen und Auskünfte, darunter 9.898 Anrufe nur am Support-Telefon und 13.197 erledigte Anfragen über das Ticketsystem, das sind etwa 92 Anfragen pro Arbeitstag
- 253 Kurse über 1.980 Unterrichtsstunden für 2.800 Teilnehmer
- bis zu 12.617(11.180) Nutzer der 2.531(2.419) Kurse im SS 2018 (WS 17/18) täglich auf der E-Learning-Plattform WueCampus
- 9.953 Nutzer von 1.827 Trainingsfällen; 69 % der 337.710 Fallstarts komplett bearbeitet im fallbasierten Online-Prüfungssystem CaseTrain
- 3.468 großformatige Farbposter erstellt
- Weitergabe von 1.613 IT-Handbüchern des „LUIS“ / Hannover
- Download von 1.423 Videotutorials
- 7.201 Bestellvorgänge im Webshop mit einem Volumen von 3.137.365 € sowie 83.294 Bestellvorgänge über StudiSoft
- 43.224 Downloads von Software plus 10.363 Weiterleitungen an integrierte Herstellerportale
- 141.225 Downloads und 92.024 Weiterleitungen durch weitere Universitäten und Hochschulen
- zentrale Beschaffung von 486 PCs, 44 Servern, 166 Apple-Rechnern, 225 Notebooks, 780 Monitoren, 203 Druckern, 11 Scannern und 66 Beamern
- 500 Beamer in 450 Räumen fest installiert und gewartet
- 1.281 Vorlesungsaufzeichnungen mit 1.704 Stunden Videomaterial, welches ca. 5 Terabyte Speicher belegt.
- 1.386 Verleihvorgänge im Geräteverleih

## 2.4. Unsere Server und dezentralen Dienste

- 36 standalone-Server und 44 Blades (Linux-, OES-, Windows-Server und ESXi-Cluster)
- mehrere VMware ESXi Cluster für ca. 500 virtuelle Server und 570 virtuelle Desktops
- 1.200 TB Speicherplatz im Storage Area Network (SAN)
- 113.658 Seiten über das zentrale Drucksystem ausgeliefert und abgerechnet

## 2.5. Unser Datennetz

- 9.000 Dosen in 82 Gebäuden vernetzt
- 30.000 Endgeräte im Universitätsnetz
- 1.500 managebare aktive Netzkomponenten
- 681 Wireless LAN Access Points in 77 Gebäuden, bis zu 8.600 verschiedene Teilnehmer pro Tag gleichzeitig aktiv
- 6.245 Nutzer, 1.710 Funktionsnummern der VoIP-Telefonanlage
- 6.882 VoIP-Endgeräte, bis zu 17.000 Calls täglich

## 2.6. Unsere Internetdienste

- 481.000 Aufrufe der Universitäts-Homepage pro Monat im Mittel
- 43.897 WWW-Dokumente bei 435 betreuten Institutionen von 1.490 Redakteuren im zentralen CMS TYPO3; 141 Domains im Webhosting
- Reduktion der ankommenden Mail auf ca. 67.000 Mails täglich durch Greylisting, IP-Blacklisting und andere Maßnahmen
- Zurückweisung von ca. 10.000 Mails täglich wegen Virenbefall bzw. Wiedererkennung als Spam
- Zustellung von etwa 57.000 Mails täglich mit einem Spam-Anteil von ca. 0,5 %
- Im Mittel ca. 540 mit Viren infizierte Mails pro Tag am Eingangs-Gateway abgefangen
- Täglich: bis zu 8.300 verschiedene Nutzer, im Mittel 467.000 Logins und 49.000 Mails am IMAP-Mailserver; insgesamt 44.891 Nutzer

(Angaben teilweise gerundet. Stand Ende Dezember 2018)

### 3. Grundlagen, Gremien, Arbeitskreise und Kooperationen

#### 3.1. Grundlagen und Gremienarbeit

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 Universitätsleitung und der Universitätsgremien 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 Hochschule für angewandte Wissenschaften 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 Universitätsnetz 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:

<https://go.uni.wue.de/5s9il>

<https://go.uni.wue.de/5bxa5>

<https://go.uni.wue.de/rnd4e>

<https://go.uni.wue.de/mu59g>

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 und setzte sich 2017 wie folgt zusammen:

Vorsitzender	Prof. Dr.-Ing. Phuoc Tran-Gia, Vizepräsident (bis 30.09.2018)
Mitglieder	Dr. Uwe Klug, Kanzler Prof. Dr. Fotis Jannidis, Vertreter der Professoren Prof. Dr. Marc Latoschik, Vertreter der Professoren Dr. Jörg Klawitter, Vertreter der IT-Bereichsmanager Matthias Funken, Leiter des Rechenzentrums Dr. Hans-Günter Schmidt, Leiter der Universitätsbibliothek Klaus Baumann, Datenschutzbeauftragter (beratendes Mitglied)

**Tabelle 1: Mitglieder des IT-Lenkungsgremiums**

### 3.2. Mitarbeit in Arbeitskreisen

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

**BRZL** – Arbeitskreis der bayerischen Rechenzentrumsleiter.

Die Leiter der Bayerischen Universitätsrechenzentren 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.

Die Treffen erfolgen zumeist regelmäßig, bei einigen AKs auch nach Bedarf, und werden durch Videokonferenzen ergänzt. Zielsetzung ist der Erfahrungs- und Informationsaustausch sowie das Ausnutzen von Synergieeffekten. Beispiele sind:

- Gemeinsame Ausschreibungen von Rahmenverträgen für Hardware (Server, PCs, Apple-Rechner, Monitore, Drucker, Notebooks, Beamer, Peripherie)
- Gemeinsame Ausschreibungen von Rahmenverträgen für Software
- Abstimmung der Netzplanungen und IT-Sicherheitspolicies
- Abstimmung von Produktentwicklungen
- Abstimmung von gemeinsamen Schulungen und Themen-Workshops
- Abstimmung beim Abruf von Consultingleistungen

**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 Universitäten, 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

Die Treffen erfolgen zumeist regelmäßig, bei einigen 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
- IuK- (Informations- und Kommunikationstechnologische) Strukturkonzepte für Hochschulen

- Best Practice Sammlung zur Ausbildung an Hochschulen

Übersicht aller Arbeitskreise unter Beteiligung des Rechenzentrums:

Abkürzung / Bedeutung	Zweck /Vertreter
BRZL: Arbeitskreis der Bayerischen Rechenzentrumsleiter	Erfahrungsaustausch und Koordination von gemeinsamen Vorhaben auf Landesebene. <u>Vertreter:</u> Matthias Funken
BSK: Bayerische Software Koordination	Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die bayerischen Hochschulen. <u>Vertreter:</u> Martin Mildenberger, Florian Bötsch
Arbeitskreis „Hardware und Beschaffung“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination der Beschaffung von Hardware an den bayerischen Hochschulen. <u>Vertreter:</u> Matthias Funken, Martin Mildenberger, Florian Bötsch
Arbeitskreis Bayerisches Hochschulnetz (BHN)	Abstimmung landesweiter Fragen im Zusammenhang mit dem Betrieb der Datennetze der bayerischen Hochschulen. <u>Vertreter:</u> Peter Tscherner
Arbeitskreis „Vernetzte Arbeitsplatzrechner“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination des Einsatzes von vernetzten Arbeitsplatzrechnern an den bayerischen Hochschulen. <u>Vertreter:</u> Günter Fleischmann-Himmel
IT-Beirat BVB: IT-Beirat des Bibliotheksverbunds Bayern	Diskussion um IT-Belange der Bayerischen Hochschulbibliotheken. <u>Vertreter:</u> Matthias Funken
Arbeitskreis „Identity Management“ der bayerischen Hochschulen	Erfahrungsaustausch und Koordination von Aktivitäten in den Bereichen Verzeichnisdienste, Meta-Directory, Identity-Management an den bayerischen Hochschulen. <u>Vertreter:</u> Dr. Matthias Reichling (Sprecher), Dr. Maria Warren, Sylvia Wipfler
Arbeitskreis „User Help Desk der bayerischen Hochschulen“	Informations- und Erfahrungsaustausch der Mitarbeiter im zentralen IT-Support der bayerischen Hochschulrechenzentren. <u>Vertreter:</u> Sabine Proksch
DFN-Verein: Verein zur Förderung eines deutschen Forschungsnetzes	Betrieb des deutschen Wissenschaftsnetzes im Auftrag seiner Mitglieder. <u>Ständiger Vertreter</u> der Universität Würzburg: Matthias Funken <u>Beauftragter RZ:</u> Peter Tscherner
AMH: Arbeitsgemeinschaft der Medienzentren an Hochschulen e.V.	Förderung von Wissenschaft und Forschung, Lehre und Studium durch die Unterstützung der Medienzentren an Hochschulen in Bezug auf die Entwicklung, Produktion und Organisation des Einsatzes von audiovisuellen Informations- und Kommunikationsmedien. <u>Vertreter:</u> 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. <u>Vertreter:</u> Matthias Funken, Michael Tscherner
ZKI: Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung	Förderung der Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung und Unterstützung der Mitglieder bei der Erfüllung ihrer Aufgaben. <u>Vertreter:</u> Matthias Funken
Arbeitskreis „Netzdienste“ des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch und Abstimmung im Bereich Kommunikationssysteme. <u>Vertreter:</u> Peter Tscherner
Arbeitskreis „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“. <u>Vertreter:</u> Susanne Schenk, Martin Schuhmann
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 und Forschung. <u>Vertreter:</u> Michael Tscherner
Arbeitskreis „Verzeichnisdienste“ des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch über die Einführung von Verzeichnisdiensten, Identity-Management und verwandten Aufgaben. <u>Vertreter:</u> Dr. Maria Warren, Sylvia Wipfler
Arbeitskreis „Software-Lizenzen“ des ZKI e.V.	Koordination von Campusverträgen und Softwarebeschaffungen für die deutschen Hochschulen. <u>Vertreter:</u> Martin Mildenerberger, Florian Bötsch
Arbeitskreis „IT-Sicherheit“ des ZKI e.V.	Erfahrungsaustausch und Erarbeiten von Vorlagen und Empfehlungen im Bereich IT-Sicherheit. <u>Vertreter:</u> Markus Krieger
Arbeitskreis „Web“ des ZKI e.V.	Informations- und Erfahrungsaustausch der Verantwortlichen für die Webauftritte, Webservices und Webserver an den deutschen Hochschulen. <u>Vertreter:</u> Martin Schuhmann
Arbeitskreis Ausbildung des ZKI e. V.	Verankerung von Ausbildungsmodellen in den Rechenzentren, Kommunikationsplattform für die Verantwortlichen in der Ausbildung, Vermittlung der Hospitation von Auszubildenden in anderen Rechenzentren und Programm zur gemeinsamen Aus- und Weiterbildung der Ausbilder und Auszubildenden. <u>Vertreter:</u> Christian Hager

Tabelle 2: Arbeitskreise und Gremien

### 3.3. Kooperationen

Auch im Jahr 2018 wurden spezielle Kooperationen mit anderen bayerischen Rechenzentren bzw. zentralen Einrichtungen fortgeführt:

- Spam-Abwehr und Virencheck (siehe Kapitel 6.4.7) als Dienstleistung für die Universität Bamberg, die Hochschule Würzburg-Schweinfurt sowie die Hochschule für Musik (HfM) Würzburg
- Benutzerverwaltung (siehe Kapitel 6.4.2) und E-Mail-Dienst (siehe Kapitel 6.4.7) 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 6.2.3) mit der Hochschule Würzburg-Schweinfurt, der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt sowie dem ZAE Bayern e.V.
- StudiSoft (Hochschul-Downloadportal, siehe Kapitel 6.4.12): Download von kostenloser und kostenpflichtiger Software für Studierende und Work-at-Home für Mitarbeiter der Universität Würzburg, des Universitätsklinikums Würzburg, der HfM Würzburg, der Universitäten Erlangen-Nürnberg, Bamberg, Bayreuth, München, Regensburg, Passau, der Universität der Bundeswehr München, TU München, der Hochschulen Amberg-Weiden, Ansbach, Augsburg, Coburg, Hof, Kempten, Landshut, München, Neu-Ulm, Regensburg, Rosenheim, Würzburg-Schweinfurt, TH Aschaffenburg, Ingolstadt, Nürnberg, Kath. Stiftungshochschule München und der Evangelischen Hochschule Nürnberg
- WebShop (siehe Kapitel 6.4.11): Bestellung und Vertrieb von Hardware und Software auch für die HfM Würzburg, das Universitätsklinikum Würzburg, die Hochschule Würzburg-Schweinfurt sowie die Hochschule München
- Vertrags- und Lizenzmanagement: Kooperation mit der Hochschule Würzburg-Schweinfurt
- Lizenzserver: Abruf von Netzlizenzen für Esri ArcGIS und IBM SPSS Statistics durch die Hochschule Würzburg-Schweinfurt

## 4. Organisation des Rechenzentrums

Das Rechenzentrum ist funktionell in die folgenden Bereiche gegliedert:

- Leitung
- Zentrale und dezentrale Dienste
- Kommunikationssysteme
- IT-Support-, Schulung und Multimedia
- Anwendungen und Softwareentwicklung
- Stabsstelle IT-Recht, Lizenzmanagement, E-Procurement

Für die Wahrnehmung des umfangreichen Aufgabenspektrums verfügte das Rechenzentrum 2018 über 59 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon 16 in Teilzeit. 15 dieser Stellen sind zeitlich befristet.

Zur Aufrechterhaltung der vielfältigen Dienstleistungen wurden pro Monat ca. 26 studentische Hilfskräfte in den Bereichen eingesetzt.

Das Rechenzentrum ist auch Ausbildungsbetrieb. Es beschäftigte Ende 2018 drei auszubildende Fachinformatiker, Fachrichtung Systemintegration.



**Abbildung 2: Das nicht ganz vollständige Team des Rechenzentrums**

#### 4.1. Leitung des Rechenzentrums

Leiter: <b>Matthias Funken</b> , Dipl.-Ing., Akad. Direktor
Stellvertretender Leiter: Dr. Matthias Reichling, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor Sekretariat: Elke Stahl, Carolin Gruber
Auszubildende:
Eric Berschinski
Lisa-Marie Diener
Timo Schneider (bis 02.07.2018)
Maren Thomas (ab 01.09.2018)

#### 4.2. Bereich zentrale und dezentrale Dienste

Leiter: <b>Dr. Matthias Reichling</b> , Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor
<b>Mitarbeiter:</b>
Dr. Christoph Brüning, Dipl.-Ingenieur
Reinhold Faulhaber, Angestellter
Günter Fleischmann-Himmel, Dipl.-Ingenieur (FH)
Sven Giller, Fachinformatiker
Frank König, Informatik-Kaufmann
Stefan Langhans, Fachinformatiker
Philipp Müller, Fachinformatiker
Aleksander Paravac, Dipl.-Physiker, Regierungsrat
Dr. Ulrich Plödereder, Dipl.-Physiker
Christian Rode, Dipl.-Informatiker (FH)
Dr. Roland Völker, Dipl.-Physiker, Akad. Rat
Dr. Maria Warren, Dipl.-Chemikerin
Jürgen Weinelt, Dipl.-Informatiker (FH)
Sylvia Wipfler, Dipl.-Ingenieurin (FH)

Die Aufgabenschwerpunkte dieses Bereichs sind:

- Betrieb der zentralen Server-Infrastruktur (physische Server und virtuelle Infrastruktur): Hardware, Firmware, Betriebssystem, Updates, Patches, Monitoring
- Betrieb der zentralen Speicher-Infrastruktur (SAN, Speichersysteme, Tape Libraries)
- File-Services, Backup, Archivierung
- Betrieb des HPC-Clusters
- Betrieb von Rechnerarbeitsplätzen im Benutzerbereich des Rechenzentrums
- Technischer Support für die Computer-Pools
- Betriebssystem-Deployment für Endgeräte (PCs, VDI-Umgebung)
- Softwareverteilung für Endgeräte
- Betrieb des zentralen Verzeichnisdienstes
- Betrieb der E-Mail-Umgebung inkl. Spam- und Virenabwehr, Listserver, Synchronisation mit mobilen Endgeräten

- Betrieb von Spezialservern (Datenbank-, Print-, Lizenz-, Boot-, MS-Update-Server etc.)
- Beratung und Unterstützung für Systemadministratoren dezentraler IT-Systeme

### 4.3. Bereich Kommunikationssysteme

Leiter: **Peter Tscherner**, Dipl.-Mathematiker, Akad. Direktor

**Mitarbeiter:**

Helmut Celina, Dipl.-Mathematiker, M. A., Akad. Oberrat

Winfried Fuchs, Angestellter

Christian Hager, Dipl.-Geograph, Akad. Rat

Christian Heinrich, Fachinformatiker

Reinhold Helfrich, Angestellter

Heiko Henzler, Fachinformatiker

Rita Hohsteter, Angestellte

Andreas Koch, Angestellter

Dieter Kohls, Dipl.-Ingenieur (FH)

Markus Krieger, Dipl.-Informatiker, Akad. Oberrat

Alexander Martin, Elektrotechnikermeister

Christoph Mennig, Fachinformatiker (bis 30.09.2018)

Aaron Oechsner, Fachinformatiker (bis 31.12.2018)

Timo Schneider, Fachinformatiker (ab 03.07.2018)

Ruth Spanheimer, Angestellte

Der Bereich Kommunikationssysteme umfasst die folgenden Aufgabengebiete:

- Erstellung, Fortschreibung und Umsetzung eines Vernetzungskonzeptes für den Bereich Lehre und Forschung
- Planung, Aufbau und Betrieb des universitätsinternen Kommunikationsnetzes (inkl. WLAN) und Anpassung an technische Entwicklungen und veränderte Benutzeranforderungen
- Planung, Aufbau und Betrieb der Anschlusspunkte zu den externen Netzen
- Planung und Koordinierung der Beschaffung von Datennetz-Komponenten
- Unterstützung der Universitätseinrichtungen bei Planung, Aufbau und Betrieb lokaler Netze
- Zusammenarbeit mit den IT-Bereichsmanagern und Netzverantwortlichen bei Datennetzerweiterungen und Störungen
- Unterstützung der Universitätseinrichtungen bei Fehlersuchen und Fehlerdiagnosen
- Erstellung und Aktualisierung der digitalen Vernetzungspläne
- IT-Security (operative Gruppe)
- Durchführung von Pilotprojekten
- Betrieb und Weiterentwicklung der VoIP-Telefonanlage
- Administration und operative Ausbildung von Fachinformatikern – Systemintegration
- Leitung der Cisco Network Academy

#### 4.4. Bereich IT-Support, -Schulung und Multimedia

Leiter: **Michael Tscherner**, Dipl.-Kaufmann, Akad. Direktor

**Mitarbeiter:**

Tim Ehrenfels, Fachinformatiker  
 Michael Erlenbach, B. Sc. Wirtschaftsinformatik  
 Moritz Fries, Fachinformatiker  
 Tina Heurich, M. A.  
 Rita Hoyer, Angestellte  
 Heidrun Hubert-Zilker, Dipl.-Informatikerin (FH)  
 Christian Klotzky, Angestellter  
 Bernhard Ludewig, Dipl.-Ingenieur (FH)  
 Sabine Proksch, Dipl.-Informatikerin (FH)  
 Winfried Seimert, Assessor  
 Peter Wermke, Diplom-Lehrer

Die Aufgabenschwerpunkte des Bereichs IT-Support, -Schulung und Multimedia sind:

- Hotline-Betrieb: Zentrale Anlaufstelle für Mitarbeiter und Studierende in allen Fragen zu universitären IT-Dienstleistungen, insbesondere Vergabe von Zugangsrechten für Rechner, Räume, E-Mail, Speicher u.a.; allgemeine Benutzerverwaltung
- Koordination des IT-Kursprogrammes, Abhalten von Infoveranstaltungen, Kursen, Workshops und Firmenpräsentationen
- Information der Benutzer über WWW, Twitter, Mailinglisten, Aushänge, Schriften und Merkblätter, Kursankündigungen
- Beratung und Schulung zu vielen Themen der IT, speziell den Internet-Diensten (E-Mail, Groupware, WLAN, mobile Endgeräte), zur Rechnernutzung und Anwendungssoftware
- Beratung und Unterstützung zur Nutzung von Ein-/Ausgabegeräten wie Drucker, Plotter, Scanner und entsprechender Software
- Produktion großformatiger Poster und Unterstützung bei der Erstellung
- Verkauf von IT-Handbüchern, Kabeln und Netzkomponenten
- Verleih von Medientechnik-Ausstattung des Rechenzentrums
- Betreuung des in Hörsälen und Seminarräumen uniweit eingesetzten Multimedia-Equipments mit Einweisung und Schulung in die Nutzung der Geräte.
- Koordinierung und Durchführung von Wartungs- bzw. Gewährleistungseinsätzen
- Planung und Koordinierung der Beschaffungen von Multimedia-Equipment
- Schulung in und Unterstützung bei Videokonferenz-Anforderungen (Bereitstellung eines eigenen Videokonferenzraums)
- Unterstützung beim Einsatz von Medientechnik bei Veranstaltungen der Universität
- Dienstleistungen bei 3D-Scan und -Druckprojekten für Lehre und Forschung
- Unterstützung bei Audio- und Videoprojekten, Betrieb eines AV-Studios
- Unterstützung bei der Durchführung von Vorlesungsübertragungen und -aufzeichnungen

#### 4.5. Bereich Anwendungen und Softwareentwicklung

Leiter: **Martin Schuhmann**, Dipl.-Informatiker, Akad. Oberrat

**Mitarbeiter:**

Pouyan Azari, M. Sc. Space Science and Technology

Alexander Hörnlein, Dipl.-Informatiker

Ingo Kietzerow, B. Sc. Network Computing

Sabine Müller, Dipl.-Informatikerin (FH)

Susanne Schenk, Dipl.-Informatikerin (FH)

Die Aufgabenschwerpunkte des Bereichs Anwendungen und Softwareentwicklung sind:

- Betrieb und Weiterentwicklung der E-Learning-Plattform WueCampus
- Betrieb und Weiterentwicklung der fallbasierten Onlineplattform CaseTrain
- Betrieb und Weiterentwicklung des Webauftritts der Universität (CMS TYPO3)
- Betrieb und Weiterentwicklung weiterer Webanwendungen (Horde Webmail, WueAddress, Helpdesksystem OTRS, Webstatistik Matomo (ehem. Piwik))
- Internes Bereitstellen von Tools zur Softwareentwicklung (Git-Server, Phabricator Entwicklungsplattform)
- In-House Softwareentwicklung

#### 4.6. Stabsstelle IT-Recht, Lizenzmanagement, E-Procurement

Leiter: **Martin Mildenerger**, Dipl.-Ingenieur (FH)

**Mitarbeiter:**

Florian Bötsch, Informatik-Kaufmann

Johannes Nehlsen, Assessor iur.

Sigrid Paravac (ab 1.3.2018)

Carolin Roth, Informatik-Kauffrau

Dominik Roth (ab 1.4.2018)

Die Aufgabenschwerpunkte des Bereichs IT-Recht, Lizenzmanagement, E-Procurement sind:

- Beratung der bayerischen Universitäten und Hochschulen in IT-Rechtsfragen
- Koordination von Lizenz- und Beschaffungsthemen im Austausch über die Arbeitskreise in Bayern, Bund und DACH
- Abschluss von Rahmenverträgen in Zusammenarbeit mit weiteren bayerischen Universitäten und Hochschulen
- Betrieb der Lizenzmanagementsysteme OpenLM, Spider License und Asset sowie des Vertragsmanagementsystems Spider Contract
- Beratung zu Lizenzierungs- und Beschaffungsfragen
- Betrieb und Weiterentwicklung von WebShop und StudiSoft sowie des bayerischen Projekts Webshop4All
- Beschaffung von Hard- und Software, insbesondere für das Rechenzentrum und für WAP-Cluster
- Prozesse im RZ (z. B. RZ-Bestellungen, IT-Inventarverwaltung)

## 5. Die Ausstattung des Rechenzentrums

### 5.1. Räumliche Ausstattung

Das Rechenzentrum ist seit 1974 in einem eigenen Gebäude auf dem Campusbereich „Hubland Süd“ untergebracht, das 1983 durch einen 2. Bauabschnitt erweitert wurde.

In beiden Bauabschnitten, die auch eigene Brandabschnitte darstellen, befindet sich je ein zentraler Rechnerraum, so dass die wichtigsten Komponenten nicht nur redundant, sondern auch räumlich getrennt aufgestellt werden können. Dies gilt sowohl für Netzkomponenten als auch für zentrale Server. Zusätzlich konnte bei der Inbetriebnahme des Campusbereichs „Hubland Nord“ im dortigen Campusverteiler Platz für weitere Server gewonnen werden; durch die größere räumliche Entfernung ist daher ein noch größerer Schutz im Katastrophenfall gegeben.

Alle Rechnerräume sind durch USV-Anlagen gegen kürzere Stromausfälle abgesichert. Am Campusbereich „Hubland Süd“ versorgen zwei USV-Anlagen jeweils beide Rechnerräume, so dass auch der Ausfall einer der USV-Anlagen abgesichert ist. Zudem wird hier bei längerem Stromausfall automatisch das Notstromaggregat in der Energiezentrale des Technischen Betriebs zugeschaltet, das zusätzlich auch die Klimatisierung der Rechnerräume samt deren Steuerung versorgt.

### 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 (32 Blades). 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. Zum Ende des Berichtsjahrs liefen ca. 500 virtuelle Server im Produktivbetrieb, davon 110 für Institute im Rahmen von Housing. Daneben gab es noch zahlreiche virtuelle Test- und Entwicklungsserver.

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 Universitätsnetz werden über die **Fileserver** des Rechenzentrums die notwendigen Ressourcen wie Speicherplatz zur Verfügung gestellt. Die Server (8 Blades) laufen unter dem Betriebssystem Open Enterprise Server, basierend auf Suse Linux Enterprise Server (SLES). Zentrale Bedeutung hat der Verzeichnisdienst NetIQ eDirectory (früher Novell Directory Services, NDS), in dem alle für den Betrieb notwendigen Informationen gespeichert und über den Authentifizierungen und Autorisierungen durchgeführt werden. Parallel dazu wurde ein Active Directory (AD) aufgebaut, das vor allem die VDI-Umgebung (Virtual Desktop Infrastructure) sowie die Endgeräte unter Windows 10 enthält. Sowohl eDirectory als auch Active Directory werden vom Identity Management (siehe Kapitel 6.4.2) mit Daten provisioniert.

Zur langfristigen Speicherung großer Datenmengen (bis zu 10 Jahren) dient der **Archivserver**. Daneben sorgt ein **Backup-Server** für die regelmäßige Sicherung der Daten; dieser Dienst wird auch für Instituts-Server angeboten. Als Software kommt IBM Spectrum Protect (früher Tivoli Storage Manager – TSM), für den Archivserver zusätzlich IBM Spectrum Scale (früher GPFS) zum Einsatz. 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. Hier werden die Daten auf einem eigenen Plattenspeichersystem im SAN abgelegt.

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

Seit Ende 2017 ist ein zentraler Cluster für **High Performance Computing** (HPC) installiert, der im Berichtsjahr in den Wirkbetrieb ging (siehe Kapitel 8.1).

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

- 6 Fibre-Channel-Switches HPE SN6000B (16 Gb, 48 Ports)
- 3 Bladesysteme mit 44 Blades (8 x HPE BL490c G6, 8 x HPE BL490c G7, 26 x HPE BL460c Gen8, 2 x HPE BL460c Gen9)
- 15 Server
- 2 Tape-Libraries HPE ESL G3 des Backup- und Archivservers mit je 12 LTO6-Laufwerken und je 1.000 LTO6-Tapes
- Speichersystem HPE 3PAR 7400 mit
  - 24 SSD 920 GB
  - 168 SAS-HDD 1,2 TB
  - 96 NL-SAS-HDD 4 TB
- Speichersystem HPE 3PAR 7400 mit
  - 24 SSD 920 GB
  - 168 SAS-HDD 1,2 TB
  - 24 NL-SAS-HDD 4 TB
- Speichersystem HPE 3PAR 8200 mit
  - 4 SSD 400 GB
  - 40 NL-SAS-HDD 4 TB

56 NL-SAS-HDD 6 TB

- Speichersystem HPE MSA 2040 mit 48 SAS-HDD 8 TB  
(Gesamtkapazität der Speichersysteme brutto ca. 1.800 Terabyte)



**Abbildung 3: Der im Maschinenraum 1 installierte HPC-Cluster**

Der **HPC-Cluster** besteht aus

- 44 Compute-Knoten: HPE ProLiant DL360 Gen10 mit 2 x Xeon-G 6134, 384 GB RAM
- 7 Compute-Knoten mit InfiniBand: HPE ProLiant DL360 Gen10 mit 2 x Xeon-G 6134, 384 GB RAM
- 5 FAT-Knoten mit InfiniBand: HPE ProLiant DL560 Gen10 mit 2 x Xeon-G 6140, 1024 GB RAM
- 5 GPU-Knoten mit InfiniBand: HPE ProLiant DL380 Gen10 mit 2 x Xeon-G 6134, 384 GB RAM, 2 x NVIDIA Tesla P100
- 5 um GPUs erweiterbare Knoten mit InfiniBand: HPE ProLiant DL380 Gen10 mit 2 x Xeon-G 6134, 384 GB RAM
- 2 Admin-Knoten: HPE ProLiant DL120 Gen9 mit 1 x Xeon E5-2620v4, 64 GB RAM
- 4 Fileserver BeeGFS: HPE Apollo 4510 Gen9 mit 2 x Xeon E5-2630v4, 256 GB RAM, 2 x 40 Gb InfiniBand. Insgesamt 60 x 10 TB SATA HDD.
- 4 Fileserver Ceph: HPE ProLiant DL380 Gen10 mit 2 x Xeon-G 5115, 192 GB RAM, 12 x 4 TB SAS HDD, 2 x 40 Gb InfiniBand

- 2 Metadata-Server Ceph: HPE ProLiant DL380 Gen10 Xeon-S 4112, 96 GB RAM, 8 x 480 GB SSD, 2 x 40 Gb InfiniBand
- 3 InfiniBand-Switches: 2 Mellanox SX6036, 1 Mellanox SX6025 mit 36 Ports FDR (56 Gb)
- 2 Switches: HPE FlexFabric 5940 mit 48 Ports (10 Gb)
- 2 Admin-Switches: HPE Aruba 2530 mit 48 Ports (1 Gb)

### 5.3. Arbeitsplätze in den Schulungs- und Benutzerräumen

Der Raum 1U29 ist der zentrale **Schulungs- und Seminarraum** des Rechenzentrums. Die Rechner wurden im Berichtsjahr erneuert. Hier stehen 31 PC Fujitsu Esprimo D738 mit Intel Core i5-8500 (3,0 GHz) – davon ein PC für den Schulungsleiter – zur Verfügung. Für Druckausgaben dient ein s/w-Laserdrucker; der Bildschirminhalt des PCs für den Schulungsleiter wird über einen Beamer projiziert. Ein SmartBoard erweitert die Präsentationsmöglichkeiten der Dozenten.

Im 1. Obergeschoss stehen im **Kursraum** SE05 19 Fujitsu ESPRIMO D738 mit Intel Core i5-8500 (3,0 GHz) – davon ein PC für den Schulungsleiter –, die ebenfalls im Berichtsjahr ausgetauscht wurden. Außerdem sind ein Beamer und ein s/w-Laserdrucker installiert.

Daneben gibt es im Raum SE06 13 **Apple** iMac 21,5“ mit Intel Core i5-7360 (2,3 GHz), die für spezielle Kurse unter Mac OS X genutzt werden. Auch dieser Raum ist mit einem Beamer ausgestattet.

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

Für die **Cisco-Academy** stehen im Raum SE08 12 PC Fujitsu Esprimo C700 mit Intel Core i5-2500 (3,3 GHz) sowie ein Beamer zur Verfügung.

Im Untergeschoss stehen im **Multimedia-Pool** 2U13 11 PC Fujitsu Esprimo C700 mit Intel Core i7-4790 (3,6 GHz) sowie ein Farb- und ein s/w-Laserdrucker zur Verfügung. Er ist ebenfalls mit einem Beamer ausgestattet und wird für spezielle Schulungen genutzt.

Sämtliche PC-Arbeitsplätze werden über SCCM mit Betriebssystem (MS Windows 10), Software und Updates versorgt.

### 5.4. Ein-/Ausgabegeräte

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

Im Digital Media Lab (Raum 2U14) 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, Stapelzug)
- Nikon Super Coolscan 9000 ED mit Slide Feeder (Mittelformat-Diascanner, Stapelzug)
- 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 mittlere und größere Objekte mit Texturerfassung, Auflösung 0,1 mm
- 3D-Scanner Artec Spider für kleinere Objekte mit Texturerfassung, Auflösung 0,1 mm
- 3D-Drucker MakerBot 2X für Objekte bis ca. 28,5 x 15,3 x 15,5 cm, Auflösung 0,1 mm, Schichtverfahren mit PLA-Kunststoff
- Zwei 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

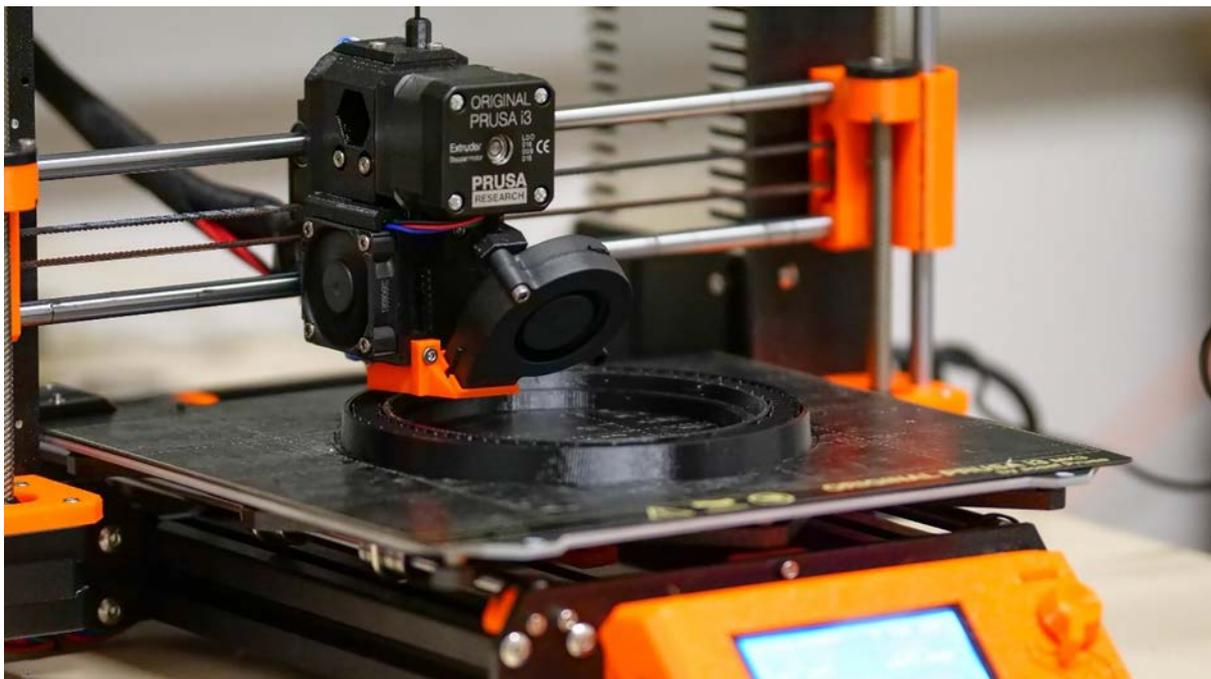


Abbildung 4: 3D-Druck im Rechenzentrum

Die Ausgabe von Daten auf Papier 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. Zudem besteht die Möglichkeit zum Auftragen auf 5mm starken „Kappafix“-Platten.

Folgende Drucker sind verfügbar:

- diverse Laser- und Farblaserdrucker der Hersteller HP und Lexmark (DIN A4, DIN A3)
- 3 Epson-Großformatdrucker (1x Epson Stylus Pro 9890, 2x Epson SureColor SC-P8000 STD, DIN A0 bzw. maximale Druckbreite 111 cm)
- 1 Mimaki CG-60SR III (Schneidplotter)



**Abbildung 5: Posterdruck 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 komplexere Produktionen genutzt werden.

### 5.5. Software-Portfolio

Auf den Arbeitsplatzrechnern unter Windows und MacOS sowie den zentralen Servern wird eine umfangreiche Sammlung von Anwendungssoftware bereitgestellt. Die Software liegt zu meist in Form von Netzlizenzen vor, die beispielsweise über SCCM 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 können im IT-Support erfragt werden. Zudem finden sich weitergehende Informationen zum Softwareangebot auf folgender Webseite:

<https://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/shop/software/beschaffung/>

Büropakete	z.B. Microsoft Office, OpenOffice, Libre Office
Desktop- und Web-Publishing	z.B. TYPO3, InDesign, Acrobat
Texterkennung	z.B. Acrobat

Literaturverwaltung, Wissensmanagement	z.B. EndNote, Citavi, MindManager
Kommunikation und Kollaboration	z.B. Cisco AnyConnect, Horde Webmail, Micro Focus GroupWise, Micro Focus Vibe (Wue-Teams)
Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen	z.B. C++, PHP, Microsoft Visual Studio
Technisches Rechnen	z.B. Matlab, Mathematica, Maple
Statistische Datenanalyse	z.B. SPSS, SAS, Statistica, MaxQDA
Grafik und Visualisierung	z.B. AutoCAD, ArcGis, CorelDRAW, Adobe Illustrator, Photoshop, Microsoft Visio, Affinity Designer, Affinity Photo
Multimedia	z.B. Pinnacle Studio, Adobe Premiere, Camtasia Studio
Projektmanagement	z.B. Microsoft Project
Datenbank-Software	z.B. Microsoft Access
Tools	z.B. Sophos Virens Scanner, Winzip

**Tabelle 3: Softwareausstattung**

## 6. Dienstleistungen des Rechenzentrums

### 6.1. IT-Support und –Schulung

Gerade auf dem Gebiet der sich weiterhin dynamisch entwickelnden Informationstechnologie und der sich daraus bietenden neuen Einsatzmöglichkeiten in Lehre und Forschung spielen Informationsvermittlung, IT-Support und -Ausbildung eine sehr wichtige Rolle. Daher unterstützt das Rechenzentrum (RZ) die Angehörigen der Universität hier in vielfältiger Hinsicht.

#### 6.1.1. Information

Das Spektrum der angebotenen IT-Dienstleistungen ist sehr weit gefächert und permanenten Veränderungen unterworfen. Ein effektiver und sinnvoller Einsatz ist nur dann möglich, wenn diese Dienste auch entsprechend bekannt sind.

Daher nutzt das Rechenzentrum viele Plattformen für Zwecke der Informationsverbreitung. Zentrales Medium ist dabei der Webauftritt, wo zahlreiche Artikel, Anleitungen und Hinweise zu allen möglichen Themen zu finden sind. Insbesondere enthält die Homepage aktuelle News und Störungsmeldungen, die auch über [twitter.com/uniwue\\_rz](https://twitter.com/uniwue_rz) abgerufen werden können.

Wer sich in regelmäßigen Abständen (ca. viermal im Jahr) über wichtige Neuigkeiten aus dem Rechenzentrum informieren will, kann den elektronischen Newsletter „RZ-Info“ abonnieren, der an über 40.000 Mailadressen verschickt wird. Darüber hinaus wenden sich diverse themenbezogene Mailinglisten an spezielle Nutzergruppen.

Flyer und Poster informieren über die Öffnungszeiten, das aktuelle Kursprogramm sowie in groben Zügen über das IT-Dienstleistungsspektrum.

Zusätzlich nimmt das Rechenzentrum an ausgewählten Sonderterminen zum Semesteranfang teil („Erstmesse“ in der Hublandmensa) und bietet in der ersten Vorlesungswoche auch Einführungsveranstaltungen zu IT-Themen im Seminarraum 1U29 an.

#### 6.1.2. IT-Support und Hotline

Die RZ-Hotline bietet bei allen Problemen und Fragen zur universitären IT telefonisch, per E-Mail oder persönlich an der Informationstheke fachkundige Hilfe. Dabei wird sie von einem Helpdesk-System unterstützt. Die Mitarbeiter des RZs fungieren als Second Level Support und beraten und betreuen die Fakultäten und Einrichtungen auch bei speziellen Fragen zum IT-Einsatz. Dies betrifft z. B. Vernetzungsmaßnahmen, den Einsatz von Servern mit der erforderlichen Hard- und Softwareausstattung, die IT-Sicherheit, Ausstattung mit Multimedia-Equipment oder Unterstützung bei der Erstellung von Beschaffungsanträgen.

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

Insbesondere besteht eine enge Zusammenarbeit zwischen dem IT-Support des Rechenzentrums und der WueStudy-Betreuung der Zentralverwaltung.

Durch die oben beschriebenen Kommunikationswege werden jeden Tag über 100 Anfragen bzw. Problemmeldungen erfolgreich bearbeitet.

Im IT-Support findet auch eine Dienstüberwachung der wichtigsten Systeme statt. Diese Überwachung simuliert den Zugriff auf Dienste aus Sicht des Benutzers und kann so überprüfen, ob einzelne Dienste oder deren Zusammenspiel noch funktionieren oder aktuell ein Problem aufweisen.



**Abbildung 6: Skriptenverkauf im IT-Support**

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

### **6.1.3. Ausbildung, Workshops, Veranstaltungen**

Die kontinuierliche Weiterentwicklung im gesamten IT-Bereich setzt Veranstaltungen zur Aus- und Weiterbildung voraus. Das IT-Schulungsangebot des RZs richtet sich an Mitarbeiter und Studierende und deckt ein weites Themenspektrum ab. Neben den Kursen zu den Office-Produkten, zum Desktop-Publishing, zur Software für grafische und statistische Anwendungen werden u. a. auch Kurse zur Erstellung von Webseiten und zum Einsatz von Multimediatechnik angeboten. Aktuell sind ca. 50 unterschiedliche Kurse im Programm.

Ergänzend dazu werden themenorientierte Veranstaltungen sowie Workshops für spezielle Nutzergruppen durchgeführt.

Einige der Kurse liegen auch als Videotutorials vor und können orts- und zeitungebunden durchgearbeitet werden. Über die Plattform OpenWueCampus werden Kurse auch in Form von MOOCs (Massive Open Online Courses) angeboten.

Kursbegleitend oder zum Selbststudium werden die IT-Handbücher des RRZN Hannover („LUIS“) an die Mitglieder der Universität weitergegeben. Die Handbücher gibt es zunehmend auch als elektronische Variante.

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 „CCNA Routing and Switching“ 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. Darauf aufbauend bietet das Rechenzentrum in unregelmäßigen Abständen auch Kurse „CCNA Security“ sowie „CCNA Cybersecurity Operations“ jeweils als Blockkurs in den Semesterferien an.

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. Zusätzlich können Studierende des Masterstudiengang Informatik hiermit ECTS-Punkte erwerben.

## 6.2. Universitätsnetz, Netzbetrieb und Netzdienste

### 6.2.1. Das Universitätsnetz

Das Universitätsnetz 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).

#### Das Kernnetz

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

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 an die Campusrouter angebunden.

Die Ökologische Außenstation Fabrikschleichach 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 über das Stadtnetz auch die beiden Standorte der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (Abteilung Würzburg), die Hochschule für Musik Würzburg, das Bayerische Zentrum für angewandte Energieforschung (ZAE Bayern), Forschende des Juliusspitals Würzburg und Arbeitsgruppen der Fraunhofer-Institute für Integrierte Schaltungen (IIS) am Campus Hubland Nord sowie für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) bzw. Silikatforschung (ISC) am Röntgenring angeschlossen.

Über die einheitliche 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 Universitätsnetz angebunden. Über VPN ist dort das Intranet der Universität verfügbar. Außerdem können VoIP-Telefone mit Rufnummern aus dem Rufnummernblock der Universität verwendet werden.

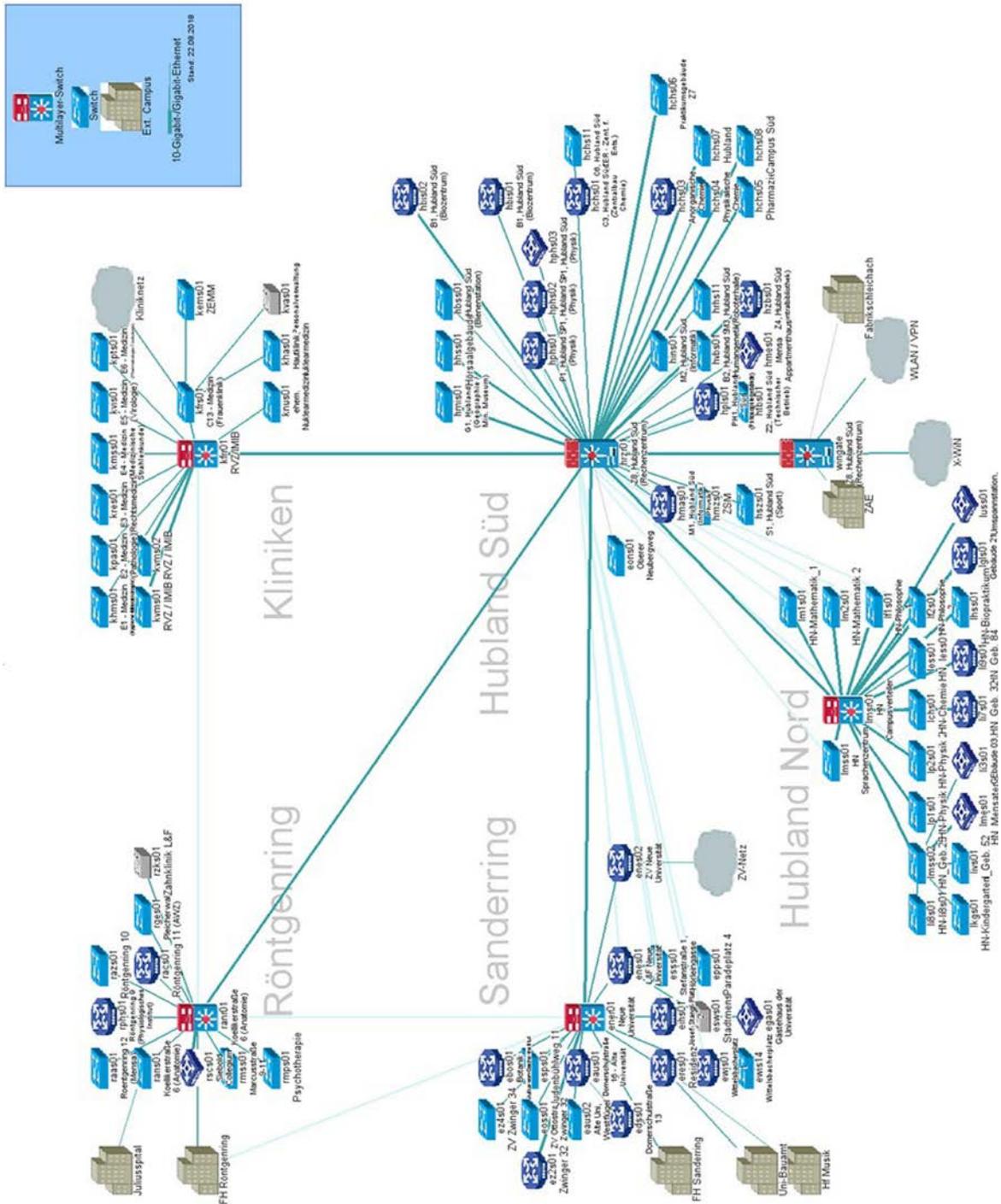


Abbildung 7: Das Datennetz der Universität Würzburg

## Die Gebäudenetze

In Übereinstimmung mit dem Bericht der bayerischen Netzkommission 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/netzkonzept/>)

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. 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.

## 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 Universitätsnetz 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 erstreckte sich zum Jahresende 2018 über 680 Funkzellen, die über 77 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-Schnittstelle im eigenen mobilen Gerät und ein JMU-Account. Seit Juli 2017 kann man auch über die SSID „@BayernWLAN“, die auf jedem Access Point ausgestrahlt wird, ohne JMU-Account ins Internet (nicht aber ins Uninetz mit teilweise zusätzlichen Diensten, wie Bibliotheks-Recherchen) gelangen, der zugehörige Verkehr wird nicht über das Wissenschaftsnetz, sondern über einen Provider-Anschluss der Fa. Vodafone geleitet (BayernWLAN-Projekt, siehe Jahresbericht 2017).

Das WLAN erfreut sich unter den Studierenden und Mitarbeitern sowie bei Tagungen und sonstigen Veranstaltungen einer sehr großen Beliebtheit. Bis zu 8.500 Teilnehmer sind täglich gleichzeitig aktiv.

Im Rahmen von eduroam können sich Mitarbeiter und Studierende der Universität Würzburg mit ihren einmalig zu konfigurierenden 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 durch Authentifizierung bei ihrer Heimateinrichtung nutzen.

Eine Liste der an eduroam teilnehmenden Einrichtungen in Deutschland ist unter <https://map.eduroam.de/leaflet/eduroam/eduroam-map.html> zu finden, eine entsprechende

Übersicht über die weltweite Versorgung mit eduroam befindet sich unter <https://www.eduroam.org/where/>.

### Anbindung an externe Netze

Die Anbindung des Universitätsnetzes 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 Universitätsnetzes erfolgt über zwei physische Schnittstellen mit 10 Gigabit/s (10 GE). Logisch sind hiervon derzeit 2 x 3,5 Gigabit/s für die Universität und 2 x 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.

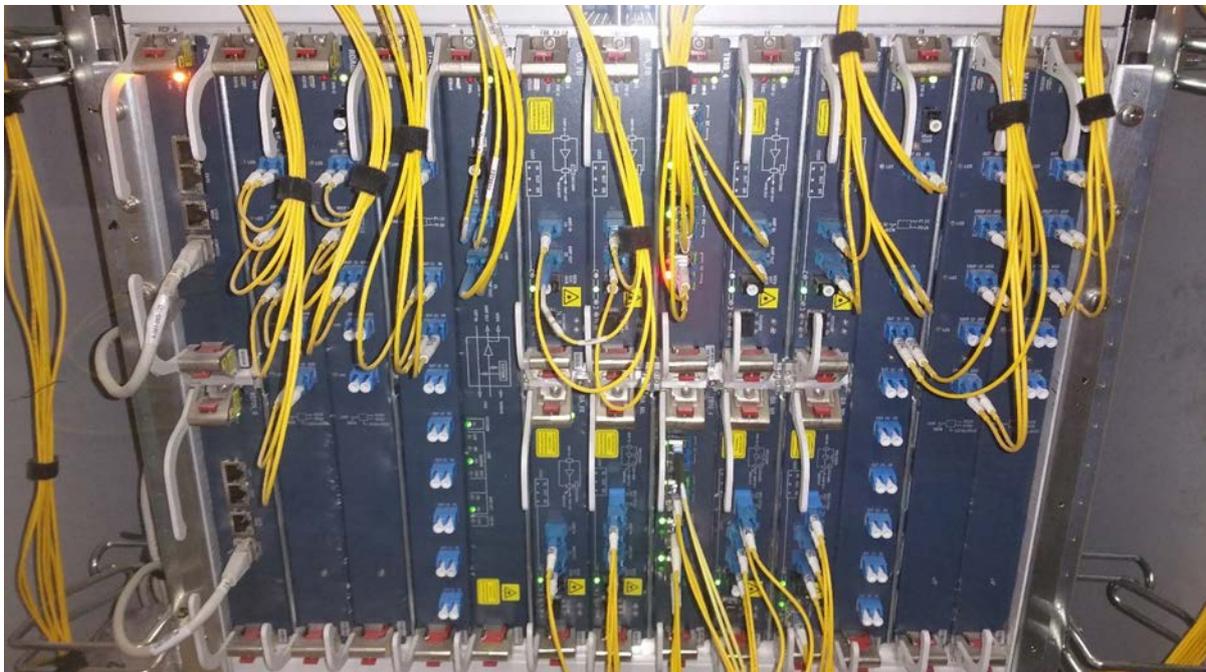


Abbildung 8: Optischer Switch im X-WiN-Raum

### 6.2.2. Netzbetrieb

Die mit dem Betrieb des Universitätsnetzes 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.

Als Komponenten kommen im Backbone-Bereich inklusive Datacenter und Wissenschaftsnetz-Anbindung Produkte der Fa. Cisco (14x Catalyst 6500) sowie im Gebäude-Bereich sowohl Cisco- (58x Catalyst 4500) als auch HPE-Komponenten (23x HP 10500, 5x HP 5900) zum Einsatz.

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

### 6.2.3. Netzdienste

#### Virtual Private Network (VPN)

Wer häufig unterwegs ist oder auch von Zuhause auf Dienste und Informationen im Intranet der Universität zugreifen will, kann sich virtuell per „**Virtual Private Network**“ (VPN) in das Universitätsnetz mit IP-Adressvergabe aus dem Universitätsnetz verbinden und arbeiten. Damit sind dann auch hochschul-interne Dienste nutzbar.

#### Einrichten virtueller Netze

Wer aufgrund besonderer Sicherheitsanforderungen oder für eine Spezialaufgabe wie z.B. die Gebäudeleittechnik Bedarf für ein logisch abgeschlossenes Netz benötigt, das sich physikalisch aber über mehrere Gebäude oder sogar Campus-Bereiche erstreckt, für den bietet das Rechenzentrum mit so genannten virtuellen Netzstrukturen eine maßgeschneiderte Lösung an.

#### Maßnahmen im Umfeld der IT-Sicherheit

IT-Sicherheit ist ein immer wichtiger werdender Aspekt heutiger IT-Nutzung. Am Übergang vom Internet zum Universitätsnetz blockiert das Rechenzentrum per Firewall alle Zugriffsversuche auf die Endgeräte, welche nicht explizit mit dem jeweiligen IT-Bereichsmanager abgestimmt freigegeben wurden („Whitelisting“).

Darüber hinaus koordiniert das Rechenzentrum die Schutzmaßnahmen an den Übergängen zwischen internen Netzbereichen mit unterschiedlichen Sicherheitsanforderungen. Schon bei dem Verdacht auf Sicherheitsprobleme unterstützt das Rechenzentrum bei der Systemanalyse und gegebenenfalls bei der Bearbeitung eines Sicherheitsvorfalls. Eine Reihe von zentralen proaktiven Maßnahmen verhindert Sicherheitsvorfälle bzw. führt zu schnellem Verdacht, so dass der angerichtete Schaden rechtzeitig begrenzt werden kann.

Bei dem Wunsch nach Zertifikaten zur Sicherstellung der Vertrauenswürdigkeit eines Servers oder (im eingeschränkten Maß) einer Person hilft das Rechenzentrum als lokale Zertifizierungsstelle im Rahmen der Public-Key-Infrastructure des DFN-Vereins weiter.

Diverse Maßnahmen auf den aktiven Netzwerkkomponenten verhindern den nicht autorisierten Zugang von unbekanntem Endgeräten bzw. Personen zum Universitätsnetz. Der universitätsweite Einsatz von DHCP ermöglicht die Aktivierung von Sicherheitsfunktionen („Port Security“) auf den Netzwerkkomponenten. Sobald diese auf einem Gebäudeswitch aktiviert werden, 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 Netzwerkdrucker, 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 mit dem Datennetz.

### **Voice over IP (VoIP) in Verbindung mit Unified Messaging**

Neben Daten überträgt das Rechenzentrum Telefongespräche über das Hochschuldatennetz und vermittelt diese bei Bedarf über Gateways ins öffentliche Telefonnetz. Diverse Applikationsserver bieten Schnittstellen zur Verwendung von Telefonie-Diensten am Computer, so dass z.B. Anrufbeantworter-Nachrichten über Mail und Anruferlisten im WWW abrufbar sind.

Für Fax-Nachrichten am Arbeitsplatz steht der Faxserver zur Verfügung, der es berechtigten Nutzern ermöglicht, über eine Kopplung zur Telefonanlage Fax-Nachrichten als E-Mail zu empfangen bzw. mit verschiedenen Mailsystemen zu versenden.

### **Endgeräte-Adressverwaltung in Form von DNS- und DHCP-Services**

Durch den Betrieb einer zentralen Datenbank mit einer WWW-Schnittstelle können die IT-Bereichsmanager und Netzverantwortlichen in den Einrichtungen der Universität schnell und übersichtlich neue Endgeräte oder geänderte Betriebsparameter melden, so dass die redundant ausgelegten DNS- und DHCP-Server, die für jegliche Kommunikation mit anderen Systemen im Internet benötigt werden, immer auf dem aktuellen Stand sind. So kann jedes Endgerät mit minimalem Verwaltungsaufwand ohne Verzögerungen in Betrieb genommen werden.

### **Gateways (WWW-Proxy)**

Diverse Schnittstellensysteme schaffen definierte Übergangspunkte z.B. zwischen Netzen mit unterschiedlichen Sicherheitsanforderungen, an denen der Datenverkehr gebündelt und geregelt werden kann. So wird ein Zugriff auf eigentlich geschützte Daten oder Anwendungen ermöglicht, indem der zunächst anonyme Datenverkehr nach Übermittlung von Zugangsdaten einer autorisierten Person zugeordnet wird.

### **Netzwerk-Administration**

Eine Reihe von Werkzeugen, welche die Verfügbarkeit des Datennetzes überwachen, ermöglichen im Problemfall die Ursachen schnell zu ermitteln und zu beseitigen. Für die Analyse vor Ort stehen den Netzverantwortlichen einige Schnittstellen zu zentralen Management-Daten zur Verfügung.

### 6.3. Software- und Hardware-Versorgung

Die Universität schließt Rahmenverträge für die Beschaffung von Hardware und Software ab. Das automatische Verteilen der Software in einer möglichst aktuellen Version auf einen großen Kreis von Rechnerarbeitsplätzen im Universitätsnetz ist eine Herausforderung. Eine Reihe weiterer IT-Dienste rundet das Angebot ab.

Die wichtigsten Dienste sind:

#### 6.3.1. Management von Client-Rechnern

Mit dem Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM), der vom Rechenzentrum 2016 eingeführt wurde, werden inzwischen die Arbeitsplätze in den Benutzerräumen des Rechenzentrums und in den meisten Computer-Pools mit dem Betriebssystem Windows 10 Enterprise Edition versorgt. Auch auf neuen Rechnern (Desktop-Geräte und Notebooks) werden bereits vor der Auslieferung über SCCM das Betriebssystem mit den notwendigen Treibern und Standardsoftware (z. B. MS Office) installiert. Aktualisierungen des Betriebssystems, des Virenschanners und installierter Software werden ebenfalls über SCCM gesteuert. Außerdem werden neue Rechner gleich ins zentrale Active Directory integriert. Über Gruppenrichtlinien werden zentrale Einstellungen, vor allem zur Erhöhung der Endgeräte-Sicherheit, und Laufwerkszuordnungen vorgenommen. Die Verantwortlichen in den einzelnen Bereichen der Universität können weitere Gruppenrichtlinien für die von ihnen betreuten Rechner einrichten.

Auf den Computer-Pools mit Apple-Rechnern wird das Betriebssystem samt Applikationen über die Software Jamf Pro (früher Casper Suite) installiert.

#### 6.3.2. Virtual Desktop Infrastructure (VDI)

Mit dieser Technik besteht eine zusätzliche Alternative für den Betrieb von Computer-Arbeitsplätzen, wodurch eine Abrundung der Versorgung erreicht wird. Die Endgeräte 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.

Monitore mit integrierten Zero-Clients sind in Computerpools, im Benutzerbereich der Universitätsbibliothek samt Teilbibliotheken und in einigen Mitarbeiter-Büros aufgestellt.

#### 6.3.3. Softwaredistribution für Windows-Rechner und Software unter Linux

Bei allen über SCCM verwalteten Windows-Rechnern kann der Nutzer eine große Palette von Anwendungssoftware über das Softwarecenter installieren. Die Nutzer erhalten auf diesem Weg auch Updates und neue Versionen. Sicherheitskritische Updates werden nach Ablauf einer Frist automatisch installiert, wenn dies vom Nutzer nicht bereits vorher angestoßen wurde.

Das Portfolio der vom Rechenzentrum paketierte Produkte umfasst Office-Anwendungen, Textpublishing, Grafikbearbeitung, mathematisch-statistische Software usw.

Auf dem Applikations-Server unter Linux werden Software-Produkte aus dem technisch-wissenschaftlichen Bereich angeboten.

#### **6.3.4. Kostenfreie und freie Software**

Kostenfreie Software können Angehörige der Universität über den WebShop des Rechenzentrums und das Download-Portal StudiSoft herunterladen.

Auf dem FTP-Server des Rechenzentrums finden sich zahlreiche Softwareprodukte aus dem Shareware oder Public Domain Bereich.

#### **6.3.5. Software-Ausstattung für Studierende**

Durch das über Studienzuschüsse finanzierte Projekt „Software-Ausstattung“ soll eine möglichst gute Versorgung der Studierenden mit einem umfassenden Softwareangebot erreicht werden. Einerseits werden die Computer-Pools mit einer Reihe von Software-Produkten ausgestattet, die der Verbesserung der Ausbildung dienen, in die Lehre integriert werden können sowie den Studierenden die Möglichkeit bieten, ergänzende Soft Skills zu trainieren.

Um die Akzeptanz zu erhöhen, werden diese Produkte durch Einführungskurse und IT-Schulungen ergänzt. Andererseits konnten dank der Zusammenarbeit mit weiteren bayerischen Hochschulen und Universitäten zahlreiche Lizenzverträge erweitert werden, wodurch die Studierenden kostenlose bzw. vergünstigte Software auf ihren privaten Rechnern nutzen können. Derzeit bestehen Verträge für folgende Produktgruppen (teilweise auf einzelne Fachbereiche bzw. Studiengänge beschränkt):

- ChemOffice
- Citavi
- Corel
- EndNote
- ESRI
- Mathematica
- Microsoft Imagine
- MS Office für Studierende (über Office365)
- MindJet
- OriginPro
- OxygenXML
- Sophos
- SPSS
- Statistica

#### **6.3.6. Software-Update-Service für Windows und Virens Scanner**

Leider sind die zum Einsatz kommenden Software-Produkte nicht immer fehlerfrei. Um bei Arbeitsplatzrechnern einen möglichst hohen Sicherheitsstandard zu erreichen und zu halten, müssen der Microsoft Software Update Service sowie der automatische Update des Virens Scanner genutzt werden. Dadurch wird die großflächige Verbreitung von Schadsoftware (Viren, Würmer, Trojaner, Phishing-Mails usw.) in der Universität weitgehend verhindert und die Endgeräte werden auf einem aktuellen Sicherheitsniveau gehalten.

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 Virenschanner besteht eine Campuslizenz, so dass er auf jedem Rechner in der Universität eingesetzt werden kann. Auch der Virenschanner kann für automatische Updates konfiguriert werden. Endgeräte, die über SCCM verwaltet werden, erhalten diese Updates automatisch.

### 6.3.7. Software-Beschaffung auf der Basis von Campusverträgen

Das Rechenzentrum ist bestrebt, für die Softwareprodukte verschiedenster Hersteller Campusverträge oder andere Softwareverträge zu attraktiven Konditionen abzuschließen. Die Abwicklung dieser Verträge erfolgt hauptsächlich über Download vom WebShop des Rechenzentrums durch die hierzu vom jeweiligen Institut berechtigten Personen. Ende 2018 bestanden Verträge mit den Firmen Adobe, AutoDesk, Corel, ESRI, Gaussian, IBM (SPSS), Micro Focus, Microsoft, Mindjet, OriginLab, PerkinElmer Inc., SAS Institute, Serif, Sophos, Systat, Starnet, StatSoft, Swiss Academic Software, Thomson ResearchSoft, Verbi und Wolfram Research.

### 6.3.8. Hardware-Beschaffung auf der Basis von Rahmenverträgen

Für die Beschaffung von PC-Arbeitsplätzen mit Zubehör (Monitore, Drucker, Scanner), Notebooks, Apple-Systemen, Servern und Beamern führt der Einkauf der Universität in Zusammenarbeit mit anderen Universitäten regelmäßig und nach technischen Vorgaben der Rechenzentren europaweite Ausschreibungen durch und schließt Rahmenvereinbarungen ab.

Über den WebShop des Rechenzentrums können die Beauftragten der einzelnen Bereiche die benötigte Hardware bestellen; die Lieferung erfolgt direkt an den Nutzer. Dabei erfolgen auch zusätzliche Dienstleistungen, z.B. wird die Hardware inventarisiert, in die Anlagebuchhaltung aufgenommen, mit dem Inventaraufkleber beklebt und PCs werden mit einem standardisierten Image ausgeliefert, so dass der Nutzer unmittelbar nach Installation einen vollwertigen Arbeitsplatz zur Verfügung hat.

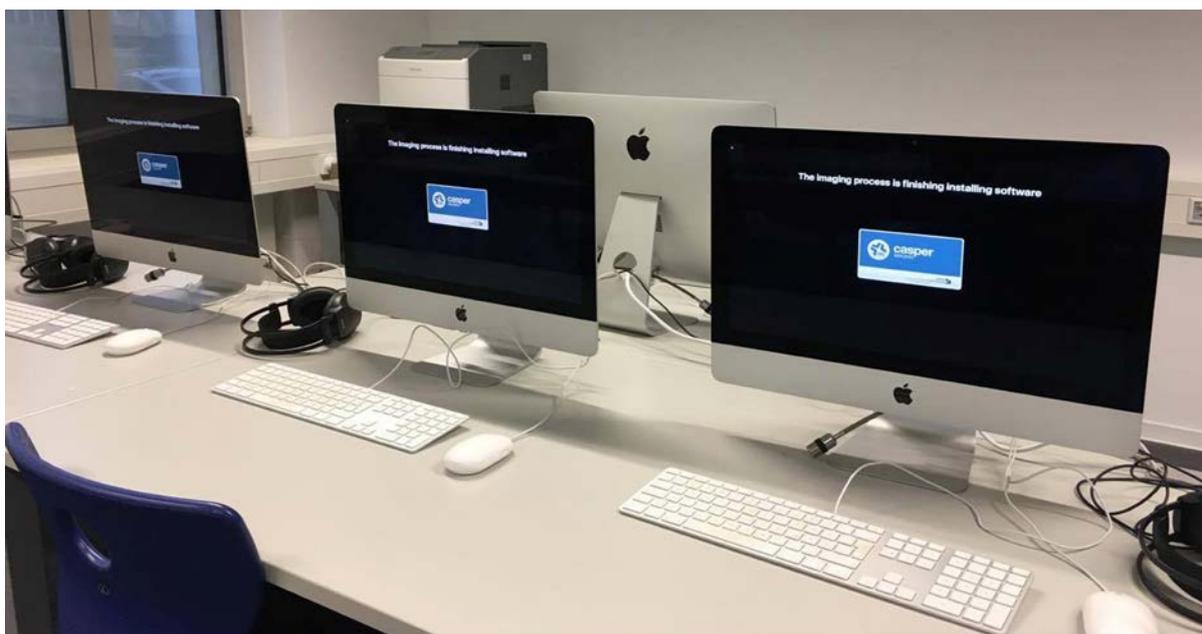


Abbildung 9: Hardwarebeschaffung für einen Computerpool im Gebäude 82

### **6.3.9. Verkauf von Verkabelungsmaterial und Netzkomponenten**

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.

## 6.4. IT-Basisdienste

Für die Nutzer wird ein breites Spektrum an IT-Basisdiensten angeboten. Dieses Spektrum wird im Rahmen der personellen und finanziellen Möglichkeiten permanent aktualisiert und den jeweiligen Anforderungen angepasst. Die IT-Basisdienste setzen auf dem leistungsfähigen und hochverfügbaren Universitätsnetz und den Netzdiensten auf.

Die wichtigsten IT-Basisdienste sind:

### 6.4.1. JMU-Account

Die Voraussetzung für die Nutzung fast aller IT-Dienstleistungen innerhalb der Universität ist die Einrichtung eines „JMU“-Accounts (Benutzerkonto) für alle Universitätsangehörigen. Dieses Benutzerkonto erhalten demnach Studierende, Beschäftigte und sonstige Mitglieder.

Der JMU-Account ermöglicht die Anmeldung bei zahlreichen Diensten, wobei oftmals ein einmaliger Login am Tag ausreicht. Für Web-Anwendungen ist der „Shibboleth“-Dienst, ein Verfahren zur verteilten Authentifizierung und Autorisierung, im Einsatz. Über ein Web-basiertes Self-Service-Portal können die Benutzer die Daten ihres JMU-Accounts einsehen, ihr Passwort ändern und ihren JMU-Account für spezielle Dienste freischalten. Bei vergessenem Passwort und vorher hinterlegter alternativer E-Mail-Adresse und/oder einer Mobilfunk-Nummer kann ein neues Passwort angefordert werden.

### 6.4.2. Zentraler Verzeichnisdienst und Identity Management

Im Zentralen Verzeichnisdienst (ZVD) des Rechenzentrums sind Daten zu Personen (Mitarbeiter, Studierende, Gäste), Benutzerkonten sowie die Organisationsstruktur der Universität Würzburg gespeichert. Für die Verarbeitung und Auswertung der Daten kommt die Software „Identity Manager“ der Firma Micro Focus zum Einsatz. Der Datenaustausch mit externen Systemen, z.B. Datenbanken, SAP-Systeme, E-Mail-Server usw. erfolgt über Konnektoren in beide Richtungen. Das heißt ein externes System kann sowohl Daten liefern (Quelle) als auch Daten empfangen (Ziel).

Typische Datenquellen sind die Systeme der Personalverwaltung und der Studentenzentrale. Sie liefern Daten zu Personen bei Neubeschäftigung bzw. Immatrikulation, bei Änderungen und beim Verlassen der Universität. Aus diesen Daten werden im Verzeichnisdienst Identitätsobjekte erzeugt, die mit einem JMU-Account verknüpft sind. So erhalten neue Mitarbeiter und Studierende bei der Immatrikulation automatisch einen JMU-Account samt Mail-Adresse. Mitarbeitern wird zusätzlich eine Telefonnummer zugeteilt.

Bei Änderungen an den Identitätsobjekten werden die daraus folgenden Änderungen am JMU-Account automatisch durchgeführt. Dies betrifft beispielsweise Namensänderungen, Anpassung der Zugriffsrechte z. B. bei Studiengangwechsel und schließlich das Sperren der JMU-Accounts beim Verlassen der Universität. Jede Änderung am JMU-Account wird sofort an alle relevanten Zielsysteme übermittelt, wodurch ein hohes Maß an Aktualität erreicht wird. Zielsysteme sind unter anderem das Active Directory, der zentrale Authentifizierungsserver, Mailsysteme, das Schließsystem, das VoIP-System oder das Mail- und Telefonverzeichnis.

Neben den oben genannten Personenkreisen werden auch JMU-Accounts für Mitarbeiter des Universitätsklinikums (über eine Selbstbedienungsfunktion), für die sogenannten Stadtbenutzer der Universitätsbibliothek und aufgrund eines Kooperationsvertrags für Mitarbeiter und Studierende der Hochschule für Musik Würzburg im ZVD erzeugt und verwaltet.

### 6.4.3. Storage-Dienst

Das Rechenzentrum speichert die Daten mit einem hohen Anspruch an Verfügbarkeit und Sicherheit und stellt dafür jedem Nutzer 5 Gigabyte Speicherplatz (erweiterbar) auf den zentralen File-Servern zur Verfügung. Auf diesen Bereich kann von allen Endgeräten der Universität sowie über das Internet zugegriffen werden.

Für Projekte, aber auch für einzelne Lehrstühle oder ganze Institute kann zusätzlich ein eigener Speicherbereich eingerichtet werden, der von einem lokalen Administrator verwaltet wird.

Die Bestellung und Provisionierung erfolgt seit 2018 über den WebShop.

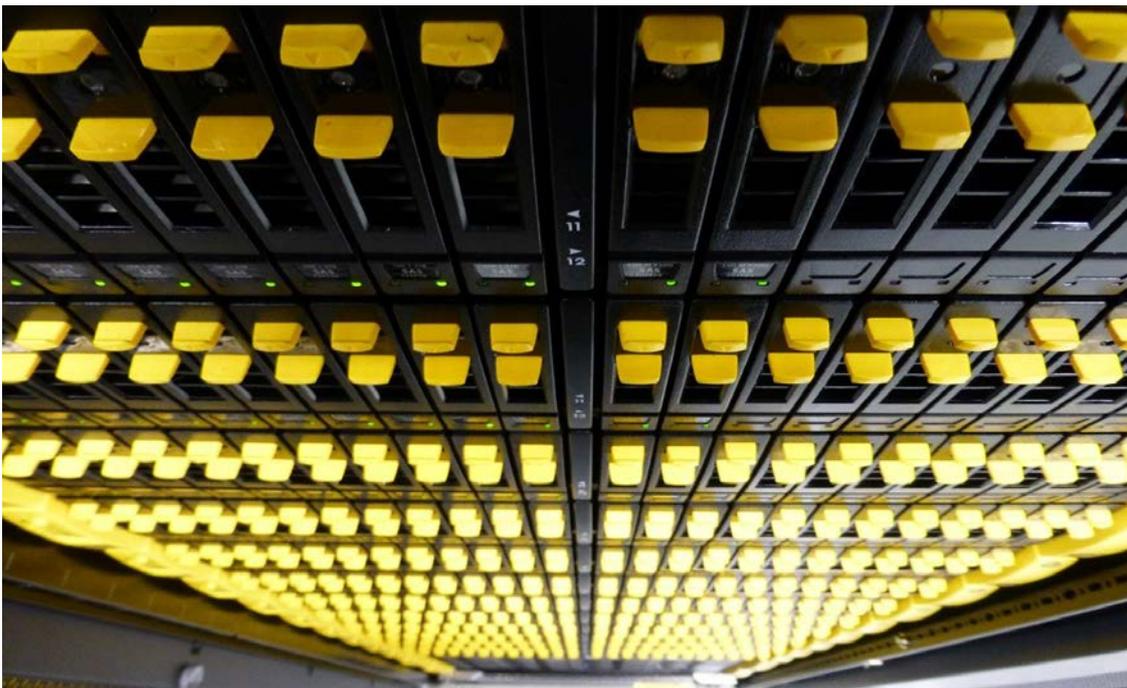


Abbildung 10: Stagesystem im Maschinenraum 2 des Rechenzentrums

### 6.4.4. Backup-Dienst

Die Sicherheit der Daten auf den zentralen File-Servern hat einen hohen Stellenwert. Darum werden diese Daten regelmäßig automatisch gesichert. Auf Wunsch können auch von Instituten betriebene Server (jedoch keine Endgeräte) in den Backup-Dienst des Rechenzentrums aufgenommen werden, so dass auch deren Daten nächtlich gesichert werden. Dabei werden von jeder Datei zwei Kopien angefertigt, die auf Bändern in unterschiedlichen Gebäuden des Rechenzentrums lagern.

### 6.4.5. Archivierungs-Dienst

Für eine benutzergesteuerte, sichere und langfristige Aufbewahrung von Daten (bis zu 10 Jahren) ist der Archivierungsdienst des Rechenzentrums gedacht. Im Gegensatz zum Backup wird die Archivierung nicht automatisch durchgeführt, sondern der Benutzer wählt selbst die zu archivierenden Daten aus und speichert sie auf dem Archivserver ab. Dabei werden zwei Kopien auf Bändern in unterschiedlichen Gebäuden des Rechenzentrums erzeugt.

#### 6.4.6. High-Performance-Computing (HPC)

Für rechenintensive Anwendungen steht ein HPC-Cluster zur Verfügung. Ein Teil der Knoten ist mit GPUs ausgestattet, um auch hierfür optimierte Berechnungen zu ermöglichen. Wissenschaftler können Projekte anmelden und die Ressourcen entweder über ein Job-Scheduling-System oder eine Private-Cloud-Umgebung nutzen.

#### 6.4.7. E-Mail-Dienst

Als Basis für die Teilnahme am zentralen E-Mail-Dienst erhält jeder Inhaber eines JMU-Accounts standardmäßig eine E-Mail-Adresse der Form `vorname.nachname@uni-wuerzburg.de` (für Mitarbeiter) bzw. `vorname.nachname@stud-mail.uni-wuerzburg.de` (für Studierende).

Für die Verarbeitung und Weiterleitung von E-Mails sind im Rechenzentrum mehrere virtuelle Server 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. 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 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 den verbleibenden 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.

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.

Es stehen zwei Mailsysteme zur Verfügung: Auf den zentralen IMAP-Server der Universität kann mit beliebigen Clients zugegriffen werden; insbesondere können die E-Mails über ein Webmail-Frontend weltweit abgerufen werden. Als Groupware-Produkt bietet das Rechenzentrum Micro Focus GroupWise an, womit innerhalb von Gruppen zusätzlich zu E-Mails auch Termine und Aufgaben verwaltet werden können. GroupWise ermöglicht ebenfalls einen weltweiten Zugriff über ein Webmail-Frontend. Jedem Benutzer stehen bis zu 5 Gigabyte Speicherplatz zur Verfügung.

Über den Listserver können interessierte Einrichtungen institutsinterne oder -übergreifende Mailverteiler über eine Web-Oberfläche aufbauen und pflegen.

Die Mailserver des Rechenzentrums empfangen auch sämtliche E-Mails für die Angehörigen der Hochschule für Musik Würzburg. Außerdem wird der gesamte E-Mail-Verkehr für die Universität Bamberg sowie die Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS) vor der Auslieferung über die Würzburger Uni-Server geleitet. Dadurch können

auch diese Einrichtungen an der erfolgreichen Reduzierung des Anteils der Spam-Mail am Mailaufkommen durch die verschiedenen Maßnahmen des Rechenzentrums partizipieren.

#### **6.4.8. Zusammenarbeit im Team**

Für die virtuelle Zusammenarbeit in Teams ist die Plattform WueTeams auf Basis von Micro Focus Vibe gedacht, bei der Dokumente (mit Versionierung) abgelegt werden können, die gemeinsam bearbeitet werden sollen. Außerdem kann ein geschützter Intranet-Bereich eingerichtet werden und es stehen verschiedene Features wie Kalender, Blog, Fotoalbum oder Diskussionsforum zur Verfügung.

#### **6.4.9. Cloud-Dienste**

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 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 seit Dezember 2015 im Produktivbetrieb nutzen. Mitarbeiter haben standardmäßig 5 GB Quota (Studierende 2 GB). Diese kann man im Self-Service auf das Maximum von 50 GB erhöhen (Studierende 10 GB).

Das Rechenzentrum provisioniert neben den internen Diensten (z.B. Storage, Sync&Share) auch externe Cloud-Dienste im Rahmen von Verträgen über den WebShop bzw. StudiSoft:

- Dropbox Business (Speicherplatz, Datenaustausch, Teamarbeit)
- iThenticate (Plagiaterkennung)
- Citavi (Literaturverwaltung)
- Nutzung von Software von Adobe und Microsoft (userbasierende Lizenzierung)

#### **6.4.10. Webdienste**

Das Rechenzentrum bietet als zentrales Web-Content Management System TYPO3 für Webseiten von Lehrstühlen, Einrichtungen und Projekten an.

Für Webseiten, die nicht im zentralen CMS gehostet werden können, steht der Dienst Webhosting zur Verfügung, bei dem Einrichtungen Webspace für statische und dynamische Webseiten sowie eine dazugehörige MariaDB-Datenbank erhalten können.

Mittels dem URL-Shortener können Kurz-Links auf beliebige Seiten der JMU erzeugt werden, die nachträglich auch im Ziel noch angepasst werden können. Diese sind für Veröffentlichung von Links auf Postern, Flyern bzw. wissenschaftlichen Publikationen gedacht.

Aus den Daten des Zentralen Verzeichnisdiensts wird das webbasierte Adressverzeichnis WueAddress bereitgestellt, für das mittels eines Self-Service Personen z.B. ihre Homepage, Büro bzw. Beschreibung hinterlegen können.

Weitere Informationen finden sich unter der URL: <https://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/webdienste/>

#### **6.4.11. WebShop**

Der WebShop des Rechenzentrums ist die zentrale Plattform für Hard- und Softwarebeschaffung der Universität Würzburg. 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 wird. Zur Abwicklung der Hardware-Bestellungen ist der WebShop an das SAP-System des Servicezentrums Finanzen der Zentralverwaltung angebunden, um nach Rechnungsstellung den Rechnungsbetrag automatisch anweisen und die gelieferte Hardware sofort in die Anlagebuchhaltung aufnehmen zu können und damit die komplette Inventarisierung inkl. des Inventaraufklebers zu ermöglichen. Inzwischen werden alle Softwarebestellungen und die meisten Hardwarebestellungen, die aufgrund der Rahmenvereinbarungen der Universität beschafft werden, über den WebShop abgewickelt.

#### **6.4.12. StudiSoft**

StudiSoft dient dazu, Software an Studierende und Mitarbeiter zur Nutzung auf privaten Rechnern zu verteilen. Es wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg und der Hochschule Würzburg-Schweinfurt entwickelt und wird im Rechenzentrum der Universität Würzburg implementiert und betrieben. Hierbei finden auch Mittel aus dem über Studienzuschüsse finanzierten Projekt „Software-Ausstattung“ Verwendung. Das Portal wurde um neue Funktionen erweitert, so dass unterschiedliche Lizenzmodelle der einzelnen Verträge abgebildet werden können. Ebenso wurde die Anbindung externer Systeme realisiert, wodurch neben Microsoft Imagine und Office365 die direkte Verknüpfung weiterer Hersteller-Portale möglich ist.

Inzwischen sind 29 bayerische Universitäten, Universitätskliniken und Hochschulen an StudiSoft angeschlossen. Die Studierenden der Universität Würzburg können darüber auch kostenpflichtige Software bestellen, wobei die Abrechnung bei Bestellung über SEPA-Lastschrift erfolgt.

#### **6.4.13. Server-Housing**

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, Physik/Astronomie, Biozentrum, Chemie, Wirtschaftswissenschaften, der Universitätsbibliothek und der Stabsstelle Informationstechnologie der Zentralverwaltung. Alternativ zum Server-Housing kann auch Plattenplatz an den Fileservern des Rechenzentrums zur Nutzung durch die Institute bereitgestellt werden.

#### **6.4.14. 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 Rechner werden zentral über SCCM (siehe Kapitel 6.3.1) bzw. Jamf Pro (Apple-Rechner) mit Betriebssystem und Software versorgt.

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

- Aktualisierung der Infrastruktur, Update des SCCM-Servers
- Verbesserung und Aktualisierung der Images
- Ergänzung und Aktualisierung des zentralen Softwareangebots
- 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

## 6.5. Digitalisierung der Lehre

Neue Medien und ihr Einsatz in sich verändernden Lehr-/Lernszenarien spielen in der Universität von heute eine zunehmend wichtigere Rolle. Damit wird die multimediale Unterstützung der Hochschulmitglieder mit allen ihren Facetten zu einem notwendigen Faktor. Die medientechnischen Dienstleistungen stützen sich dabei auch auf die vorhandene IT-Infrastruktur ab.

Folgende Dienste im Multimedia-Umfeld sind zu nennen:

### 6.5.1. Multimedia-Ausstattung von Hörsälen und Seminarräumen

Der verstärkte Einsatz neuer Medien ist ein erklärtes Ziel der Universität. Daraus ergibt sich die Forderung, dass die technischen Voraussetzungen für die Erstellung und die Wiedergabe multimedialer Einheiten in allen Seminarräumen und Hörsälen gegeben sind. Mittlerweile gibt es kaum noch Veranstaltungen, in denen nicht in irgendeiner Weise Medientechnik eingesetzt bzw. benötigt wird.

Um dieses Ziel zu unterstützen, treibt das Rechenzentrum einen bedarfsgesteuerten Ausbau der Hörsäle und Seminarräume mit Multimedia-Equipment voran. Neben Beamern und einer passenden Audiotechnik finden sich zunehmend auch didaktische Hilfsmittel wie interaktive Whiteboards und Dokumentenkameras in den Hörsälen.

### 6.5.2. Videostreaming-Server / Vorlesungsaufzeichnung

Der Videostreaming-Server ist als Ergänzung im E-Learning-Bereich zu sehen. Die Qualitätsstufen erstrecken sich hier von unkommentierten Sammlungen der Aufnahmen einzelner Veranstaltungen (daher der Dienstname „Lecture“) bis hin zu einer regelrechten Medienproduktion, in der sich neben der Bearbeitung des Materials auch ergänzende Kommentare oder z.B. auch die Präsentationen aus den Vorlesungen finden („Vorlesungsaufzeichnung“).



Abbildung 11: Vorlesungsaufzeichnungen mit "Lecture" überall anschauen

### 6.5.3. Vorlesungsübertragung

Besonders vor dem Hintergrund weiter hoher Studierendenzahlen, aber auch wegen häufigen Kapazitätsengpässen bei Hörsälen kommt der Vorlesungsübertragung eine besondere Bedeutung zu. Dabei lässt sich diese Technik sowohl innerhalb der Universität als auch für die Übertragung mit anderen Hochschulen oder Einrichtungen nutzen.

### 6.5.4. Pflege und Wartung des zentral erfassten Multimedia-Equipments

Für die hohe Verfügbarkeit des Multimedia-Equipments ist die regelmäßigen Überwachung und Betreuung der eingesetzten Geräte unverzichtbar. In regelmäßigen Abständen müssen Beamer-Lampen gewechselt, Filter gereinigt oder Geräte einer Generalüberholung unterzogen werden. Nachlässigkeiten zeigen sich hier oft in einem schlechten Bild oder dem kompletten Versagen des Geräts. Das Rechenzentrum unterstützt hierbei die Einrichtungen durch eine netzwerkgestützte Überwachung der Geräte (soweit technisch möglich).

Durch die zentrale Erfassung der unterschiedlichen (festmontierten) Geräte-Typen kann bei Standardgeräten in einem gewissen Umfang auch eine Bevorratung an Ersatzlampen und sonstigem Verbrauchsmaterial erfolgen.

### 6.5.5. Digital Media Lab, Video-/Fotostudio und Videokonferenz

Im Digital Media Lab können Nutzer entweder selbstständig oder nach einer kurzen Einführung Videos, Fotos, Dias und weiteres analoges Material digitalisieren. Filme können geschnitten und nachvertont werden.



Abbildung 12: Dreharbeiten im Videostudio des Rechenzentrums

Das Rechenzentrum betreibt ein Videostudio, das eine komplette Audio- und Video-Ausstattung mit Kamera, Schnittplatz und Greenscreen besitzt. Es berät und unterstützt auch bei der Nutzung des Spezial-Equipments.

In einem weiteren Raum steht eine Full-HD-Videokonferenz zur Verfügung, die besonders für Gruppen sowie für längere, weltweite Konferenzen geeignet ist. Videokonferenzen ermöglichen, sich spontan oder aber auch geplant mit Kollegen anderer Universitäten oder Einrichtungen auszutauschen.

#### **6.5.6. 3D-Dienste**

Das Rechenzentrum bietet die Möglichkeit des dreidimensionalen Scans von Objekten zur Verwendung in Lehre und Forschung. Mit zwei verschiedenen Scannern können sowohl große als auch kleinere Objekte mit hoher Genauigkeit erfasst und am Rechner nachbearbeitet werden. Die erfassten Daten können weiterverarbeitet werden, z.B. als Druckausgabe auf den 3D-Druckern.

Im 3D-Druck stehen verschiedene Drucker-Modelle zur Verfügung. Die Druckaufbereitung sowie die technischen Randbedingungen können im Dialog mit den Nutzern vorher besprochen werden.

#### **6.5.7. Geräteverleih**

Alle Mitarbeiter der Universität können für dienstliche Zwecke Geräte aus dem Multimedia-Equipment des RZs ausleihen. Studierende benötigen für den Leihvorgang zu Lehr- und Lernzwecken eine Bestätigung des Lehrstuhls oder Instituts. Neben Audiogeräten, Videokameras, Notebooks und Beamern sind im Verleih auch die sogenannten Clicker zu anonymen Befragungen und Abstimmungen der Studierenden in Vorlesungen erhältlich.

Ein Online-Buchungssystem ermöglicht die bequeme Reservierung der Geräte vom Arbeitsplatz aus.

#### **6.5.8. E-Learning-Plattform WueCampus**

Für die Bereitstellung von vorlesungsbegleitenden Materialien in elektronischer Form oder zur orts- und zeitunabhängiger Nutzung von Modulen, um z.B. Stoff zu wiederholen oder Lücken zu schließen, steht die vom Rechenzentrum betriebene E-Learning-Plattform WueCampus zur Verfügung. Das Spektrum der eingestellten Materialien reicht dabei von einfachen Vorlesungsfolien und Literaturhinweisen bis hin zu Audio- und Videostreaming von Veranstaltungen. Aber auch Animationen, Texte, Bilder und Chatrooms tragen dazu bei, den Lernstoff zu ergänzen und zu wiederholen.

#### **6.5.9. CaseTrain – eLearning und ePrüfungen**

Zusätzlich wird das fallbasierte Online-Trainingssystem CaseTrain zentral vom Rechenzentrum betrieben. Über diesen Dienst können echte Praxisfälle oder praxisnahe, didaktisch aufbereitete Problemfälle dem Studierenden präsentiert werden, die dann selbstständig gelöst werden müssen. Die Fälle eignen sich sowohl zum Überprüfen von zuvor erworbenem Wissen als auch als Grundlage für das problemorientierte Lernen.

Über CaseTrain werden auch Prüfungsleistungen mit Laptops im Zentralen Hörsaalgebäude Z6 durchgeführt bzw. mit iPads in der Medizin. Die CaseTrain-Plattform unterstützt sowohl

das Erstellen von Prüfungen, das Verteilen von Zugangsdaten, die elektronische Geräteausgabe vor der Prüfung, die Platzverteilung im Saal, das Randomisieren von Fragen und Antworten, die Planung individueller Prüfungszeiten, vorzeitige Abgaben und natürlich die Auswertung der Ergebnisse. Dabei eignen sich iPad-Prüfungen besonders gut für Auswahlfragen, es können aber auch offene Fragen in der ePrüfung eingesetzt werden. Das Rechenzentrum verfügt über 60 iPads, die von allen Einrichtungen für Prüfungen genutzt werden können. Neben den rein elektronischen Prüfungen unterstützt CaseTrain auch automatisch auswertbare Papierprüfungen (Scanklausuren).

## 7. „Erwähnenswertes“

### 7.1. Das Rechenzentrum auf der Landesgartenschau

Das sogenannte „LAB13“ auf der Landesgartenschau beherbergte Ausstellungen verschiedener Würzburger Hochschulen. Der Name des Gebäudes leitet sich aus der Hausnummer des ehemals von den amerikanischen Streitkräften genutzten Areals ab.

Dort wurde unter der gestalterischen Federführung der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt ein Konzept für eine gemeinsame Ausstellung unter dem Motto "Wissen vernetzt" umgesetzt.



Abbildung 13: Das RZ auf der Landesgartenschau im "LAB13"

In mehreren Räumen des direkt auf dem Gartenschaugelände befindlichen Gebäudes zeigten die Würzburger Hochschulen verschiedene Forschungsprojekte, Semester- und Abschlussarbeiten. Das Rechenzentrum war mit einem Kurzfilm zum Thema "Digitales Lehren und Lernen" vertreten. Zudem konnten die Besucher verschiedene Relikte aus der "analogen" Zeit des Lernens interaktiv an einem Display betrachten sowie deren Bedienung nachvollziehen.

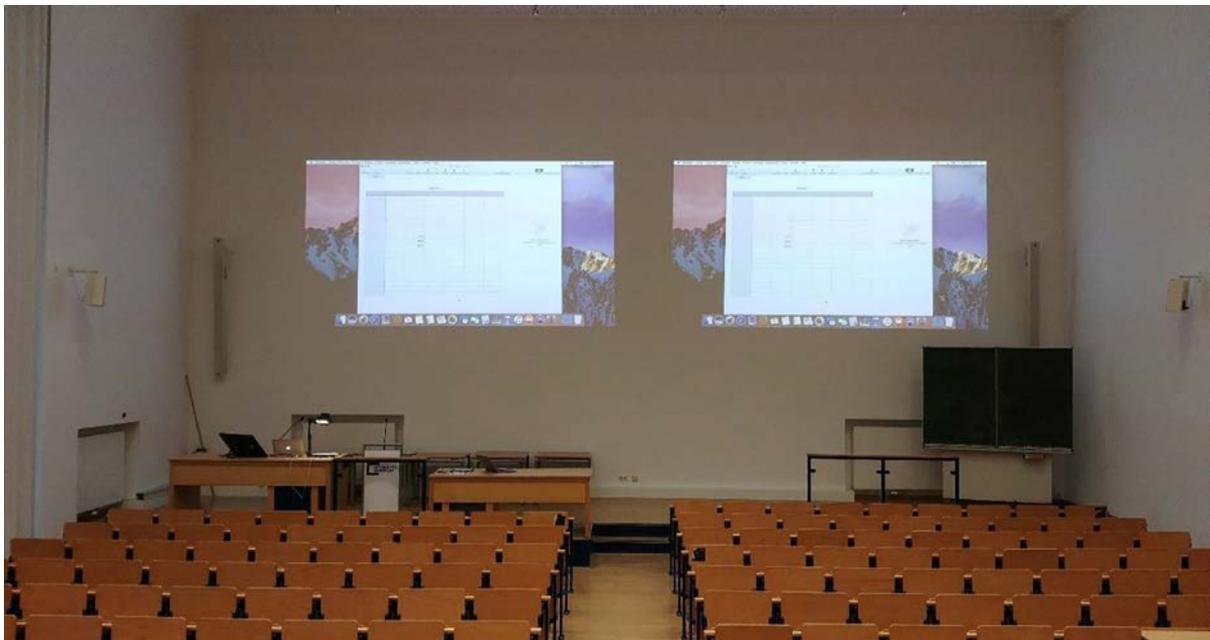
Das Rechenzentrum war aber nicht nur Aussteller. Denn die Umsetzung der Designvorgaben in Form von Hunderten wabenähnlicher Informationstafeln wurde durch den Posterdruck des Rechenzentrums realisiert.

## 7.2. Medientechnik: Neuigkeiten und Erweiterungen

### 7.2.1. Laserbeamer in Hörsälen

Mittlerweile sind Laserprojektoren in zahlreichen Einsatzgebieten eine ernstzunehmende wirtschaftliche Alternative zu den bisherigen konventionellen Lampengeräten. Diese müssen nämlich spätestens nach 250 Betriebsstunden gereinigt und nach zwei Lampenwechseln ausgetauscht werden. Grund dafür sind die hohen Temperaturen der Lampen, welche das optische Panel mit zunehmender Betriebsdauer altern lassen.

Laserbeamer haben dagegen eine angegebene Lebensdauer von ca. 20.000 Betriebsstunden und damit eine wesentlich längere Haltbarkeit, was den höheren Preis der Geräte über den Nutzungszeitraum mehr als egalisiert. Das Rechenzentrum hat schon im vorvergangenen Jahr angefangen, mehr und mehr Hörsäle mit der neuen Projektionstechnik auszustatten und wird diesen Weg weiterverfolgen.



**Abbildung 14: Laserbeamer im Audimax sorgen für eine lichtstarke Projektion**

So wurden im Berichtsjahr verschiedene Hörsäle im zentralen Hörsaal- und Seminargebäude Z6 ebenso ertüchtigt wie der Pabel-Hörsaal der Mathematik, der Hörsaal P in der Physik oder zwei weitere Säle am Sanderring.

Neben der längeren Haltbarkeit der Geräte ist die höhere Lichtleistung ein weiterer gravierender Vorteil, da längst nicht alle Säle über ausreichende Verdunklungsmöglichkeiten verfügen.

### 7.2.2. Medientechnik in aktuellen Bauprojekten

Im Berichtsjahr 2018 gab es diverse Baumaßnahmen mit Neubauten oder Sanierungen, in denen auch das Gewerk „Medientechnik“ eine Rolle gespielt hat:

- Für den Exzellenzcluster der Universität Würzburg wurde für den erfolgreichen Antrag aus der Physik der Hörsaal P komplett renoviert sowie mit einer neuen Präsentationstechnik inklusive Doppelprojektion und Videokonferenz ausgestattet.

- Nach längerer Umbauzeit wurde 2018 auch die Maßnahme zur Sanierung des Hörsaals der Physiologie am Röntgenring erfolgreich abgeschlossen. Auch hier wurde ein aufwendiges Konzept für mehrere Signalquellen mit Doppelprojektion umgesetzt.
- Am Campus Hubland Süd wurde der Neubau „C2“ in Betrieb genommen. Auch hier wurden insgesamt sieben Seminar- bzw. Besprechungsräume mit Projektoren und Displays ausgestattet.
- Der Neubau der Graduate School of Life Science am Campus Hubland Nord wurde ebenfalls im Berichtsjahr in Betrieb genommen. Seitens der Medientechnik wurden zwei Seminarräume ausgestattet.



**Abbildung 15: Großer Seminarraum in der Graduate School mit Doppelprojektion**

- Neu gestartet wurden Baumaßnahmen zum Zentrum für Philosophie und Digitalität (ZPD) sowie für den geplanten neuen Standort der Theologie in der Bibrastraße 14. Hier haben bereits erste Sitzungen und Planungsrunden stattgefunden.

### **7.2.3. Medientechnik durch Studienzuschüsse**

Ende Dezember 2018 sind ca. 450 Hörsäle und Seminarräume mit einer grundsätzlichen Ausstattung an Medientechnik versehen. Bedingt durch die weiterhin hohe Anzahl an Vorlesungen in den genutzten Räumen ist auch zukünftig ein kontinuierlicher Erneuerungsprozeß notwendig. Durch Neubauten und Umwidmungen der Nutzung von Räumen hat sich im Vergleich zum Vorjahr auch wieder eine insgesamt steigende Anzahl an zu betreuenden Vorlesungsräumen ergeben.

Folgende Projekte finanziert aus Studienzuschüssen konnten dabei im Berichtsjahr realisiert werden:

- Laserbeamer für das Audimax am Sanderring
- Medientechnik für Seminarraum des Sportzentrums, Campus Hubland Süd

- Spezialmöbel für Dokumentenkameras im Pabel-Hörsaal und zwei weiteren Seminarräumen im Gebäude 64, Campus Hubland Nord
- Signalinfrastruktur für die Übertragung von Brose- und Sparkassen-Hörsaal, Sanderling
- Beamer und weitere Medientechnik für Seminarraum 003 am Paradeplatz
- Finanzierung zweier Hilfskräfte zum Aufbau eines Managementsystems für die eingesetzten Medientechnik-Komponenten.
- Digitalisierung der Signalwege in diversen Seminarräumen (HDMI)

Darüber hinaus konnten mittels zusätzlicher Zuweisungen durch die Zentralverwaltung zahlreiche weitere Projekte in den Veranstaltungsräumen der Universität realisiert werden.

### 7.3. WueCampus im neuen Gewand

Zum Start des Sommersemesters 2018 ist WueCampus nicht nur mit der neuen Moodle Version 3.4 online gegangen, es gab auch eine komplett neue Benutzeroberfläche, also eine Art „Web-Refresh“ in WueCampus. Das neue Design gestaltet sich nun strukturierter, benutzerfreundlicher, anschaulicher - kurz einfach übersichtlicher für die Nutzer. Die Navigation befindet sich nicht mehr an der Seite, die vormals auf der linken Seite befindlichen Blöcke fallen komplett weg. Jeder Kurs kann nun ein eigenes Bild im Titel haben.

Auf der neugestalteten Startseite finden sich die 'zuletzt besuchten Kurse' in Form von Kacheln wieder. Und das, woran aktuell gearbeitet wird, ist stets griffbereit vor Ort. Ebenso gibt es durch die zwei Versionsprünge in der Software neue Funktionalitäten:



Abbildung 16: Neues Aussehen auf allen Plattformen: WueCampus

- Verbessertes Dashboard: Bei der neuen Kursübersicht auf dem Dashboard werden mehr hilfreiche Informationen als vorher angezeigt, z.B. die demnächst anstehenden Abgabefristen bzw. zu bewertenden Abgaben.
- Kurse der Nutzer werden in die Kategorien 'laufend', 'künftig' und 'vergangen' eingeteilt.
- Bei Aufgaben kann nun aus einer Liste von zulässigen Dateitypen gewählt werden, z.B. MIME-Typ (image/png) oder als Dateiendung (.doc; .docx; .png).
- Verbesserungen in der Kalenderverwaltung
- Verbesserte Nutzerverwaltung: Trainer/innen können auf einer neuen Übersichtsseite Kursteilnehmer/innen einschreiben, suchen, filtern, bearbeiten oder löschen.

Die neuen Funktionen wurden unseren Nutzern auch über mehrere Schulungsangebote bekannt gemacht.

#### 7.4. Studienzuschuss-Projekt WLAN

WLAN als mobile Möglichkeit am Online-Leben teilzunehmen erfreut sich weiterhin sehr großer Beliebtheit, es gibt schon länger Komponenten, die keine klassische drahtgebundene Datennetz-Schnittstelle mehr besitzen. Auch die Anzahl der gleichzeitigen aktiven Endgeräte ist 2018 erneut um etwa 10% von ca. 8000 auf in der Spitze 8800 angestiegen.

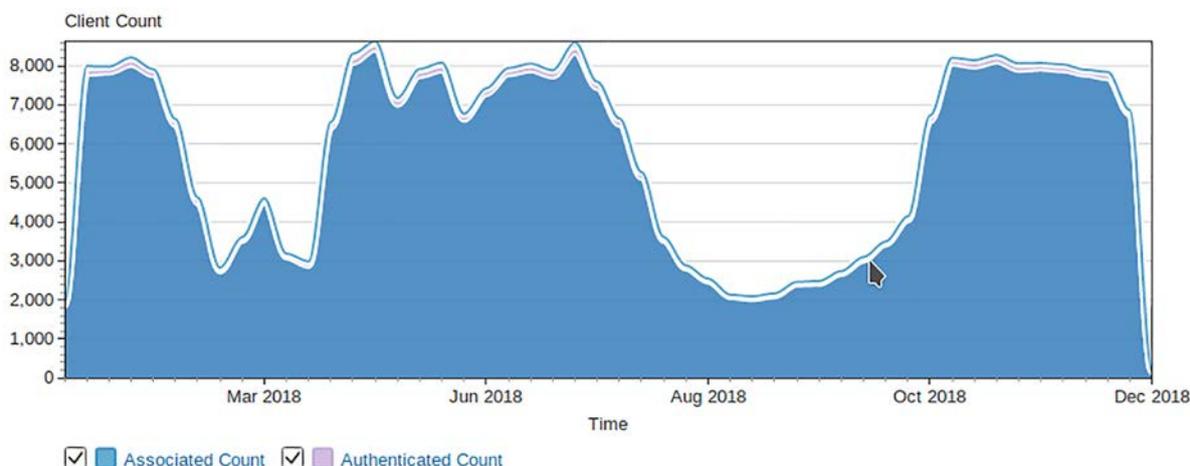


Abbildung 17: Nutzung des WLANs im Jahr 2018

Der Ausbau und Weiterbetrieb des universitären WLAN-Netzes wurde daher mit Hilfe des Studienzuschuss-Projekts WLAN weiter vorangetrieben um insbesondere die Situation für Studierende weiter zu verbessern, aber auch den aufwändigen Betrieb des WLANs zu gewährleisten.

Die Schwerpunkte des weiteren Ausbaues des WLAN-Netzes liegen vor allem in den studentisch genutzten Bereichen (Hörsäle, Seminarräume, Foyers, Freiflächen).

Das komplette WLAN-Netz mit inzwischen über 680 Access Points wird derzeit von zwei Mitarbeitern aus Studienzuschüssen geplant, ausgebaut und betreut. Mit einer halben Stelle aus dem Rechenzentrum wird weiterhin die zentrale WLAN-Infrastruktur (Controller, Radius-Server, Management) betrieben.

## 7.5. Cisco Academy – mit Zusatzqualifikation zur Karriereplanung

Seit Oktober 2012 ist das Rechenzentrum der Universität Würzburg im Rahmen der Cisco Networking Academy ein Ausbildungszentrum für Studierende, Auszubildende und Mitarbeiter der Universität im komplexen Umfeld der Netzwerktechnologie.

In der Academy waren zum Jahresende 2018 59 Nutzer eingeschrieben, davon 42 Studierende, 9 Mitarbeiter des Rechenzentrums und 8 Mitarbeiter anderer Einrichtungen.

## 7.6. iPad-Prüfungen

In der Medizinischen Fakultät werden schon seit mehreren Semestern elektronische Prüfungen der Humanmedizin auf 200 fakultätseigenen iPads durchgeführt. Für das vergangene Sommersemester 2018 hat auch die Zahnmedizin 60 iPads beschafft und damit den Wechsel zu elektronischen Prüfungen eingeleitet. Da die humanmedizinischen Prüfungen inzwischen weitgehend selbstständig abgewickelt werden, konnte das Rechenzentrum die zahnmedizinischen Prüfungen bei der Einführung unterstützend begleiten.



**Abbildung 18: iPad-Prüfungen im Hörsaalgebäude Z6**

Damit in Zukunft noch weitere Dozentinnen die Möglichkeiten des elektronischen Prüfens testen und nutzen können, stehen mit Beginn des Wintersemesters 2018/19 auch 60 iPads des Rechenzentrums bereit, die für CaseTrain-Prüfungen genutzt werden können.

CaseTrain unterstützt dabei sowohl das Erstellen der Prüfung, das Verteilen der Zugangsdaten, die elektronische Geräteausgabe, die Platzverteilung, das Randomisieren von Fragen und Antworten, individuelle Prüfungszeiten, vorzeitige Abgaben und natürlich die Auswertung der Ergebnisse. iPad-Prüfungen eignen sich besonders gut für Auswahlfragen, es können aber auch offene Fragen eingesetzt werden.

## **7.7. Ausbildung zum Fachinformatiker**

Seit 2001 bildet das Rechenzentrum Fachinformatiker in der Fachrichtung Systemintegration aus; von 2006 bis 2013 kam die Fachrichtung Anwendungsentwicklung hinzu. Pro Lehrjahr wird jeweils eine Person aufgenommen, sodass gleichzeitig drei Auszubildende tätig sind.

Anfang des Jahres 2018 nahmen die Auszubildenden auf Basis des ZKI-Arbeitskreises „Ausbildung an Rechenzentren“ an einem Pilotprojekt teil, das einen Ringbesuch zwischen den Rechenzentren in Heidelberg, Regensburg und Würzburg zum Inhalt hatte. Dabei sollte geprüft werden, inwieweit dieser Austausch der Auszubildenden für die Ausbildung genutzt werden kann. Alle Beteiligten zogen eine positive Bilanz und dem ZKI-Arbeitskreis konnte eine Empfehlung zur Fortführung des Ringtausches in den kommenden Jahren ausgesprochen werden.

Vor dem Hintergrund, dass am Rechenzentrum die Stabstelle IT-Recht eingerichtet wurde, fand Mitte 2018 für die Auszubildenden zum ersten Mal eine Summerschool zum Thema „IT-Recht und Lizenzen“ statt. Für die Auszubildenden wurden die Themen Kaufverträge, Lizenzrecht, Datenschutz und -Sicherheit und strafrechtliche Konsequenzen aufgearbeitet und an Hand konkreter Fälle aus dem Arbeitsalltag im Rechenzentrum behandelt.

Der Themenkomplex wird derzeit von den Berufsschulen nicht angeboten, vorbereitet durch die IHKs und die Ministerien für Wirtschaft und für Bildung soll dieser ab 2020 sowohl in die Lehrpläne als auch in die Ausbildungsordnung (und damit über die Kultusministerkonferenz in den Ausbildungsrahmenplan) Eingang finden.

## **7.8. Das Rechenzentrum auf dem Campusfestival**

Wie schon in den Jahren zuvor, war das Rechenzentrum auch auf dem Campus-Festival 2018 mit einem eigenen Stand vertreten. Auch bei dieser Veranstaltung konnte gezeigt werden, welche Dienste das Rechenzentrum neben seinen allgemeinen Basisaufgaben zusätzlich anbietet.

Bei Campusfestival standen die Themen „3D und Virtual Reality“ im Vordergrund. Mittels Datenbrillen konnten die überwiegend jungen Besucher in künstliche Welten eintauchen. Zudem wurde vermittelt, wie 3D in der Lehre und beim Lernen sinnvoll eingesetzt werden kann.



**Abbildung 19: Junge Besucher am Stand des Rechenzentrums**

Neben den Jugendlichen konnten sich aber auch wieder zahlreiche Mitglieder der Universität von den Möglichkeiten im Bereich 3D ein Bild machen und Anregungen für die eigenen Lehr- und Lernszenarien einholen.

### **7.9. „Dr. WLAN“ hilft bei Verbindungsproblemen**

Eine kleine Hürde war bislang für viele Erstsemester der Zugang zu Hochschulressourcen über WLAN. Daher ist das Rechenzentrum zum ersten Mal „on tour“ gegangen und hat zum Beginn des Wintersemesters 2018/2019 in den Eingangsbereichen zentraler Einrichtungen der Universität Abhilfe geschaffen.

In der Bibliothek am Hubland, dem Hauptgebäude am Sanderring sowie am Wittelsbacherplatz wurde den Nutzern aktiv geholfen, um ihre Endgeräte mit dem Hochschulnetz zu verbinden.

Bei der Vielzahl der mittlerweile im Einsatz befindlichen Smartphones oder Notebooks mit ihren unterschiedlichen Betriebssystemplattformen und -versionen war das nicht immer ein leichtes Unterfangen. Aber letztlich konnten alle Problemfälle zufriedenstellend „behandelt“ werden.



**Abbildung 20: "Dr. WLAN" im Foyer am Wittelsbacherplatz**

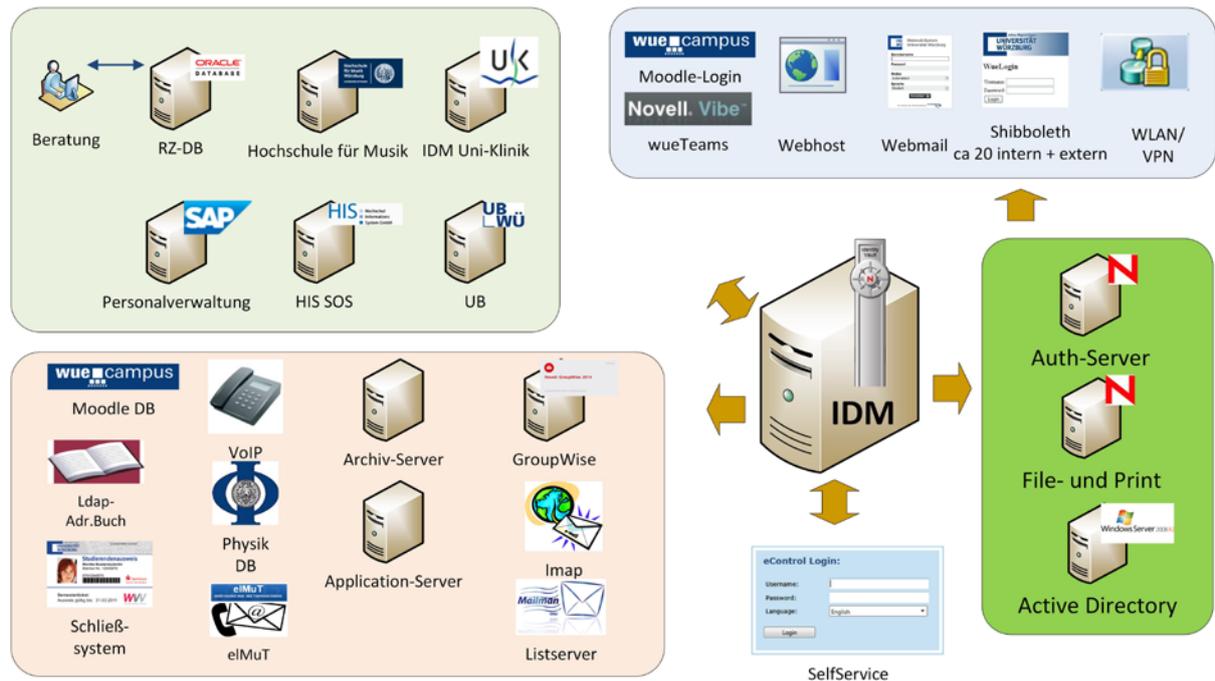
Natürlich wurden nicht nur Fragen zu WLAN-Themen, sondern auch allgemeine IT-Belange erläutert. Zudem wurde auch über das umfangreiche Dienstleistungsangebot des Rechenzentrums informiert.

### **7.10. Zentraler Verzeichnisdienst (ZVD) und Identity Management (IDM)**

Die im Jahr 2017 begonnenen Erweiterungsarbeiten für die das neue Campus Management System WueStudy wurden 2018 abgeschlossen, sodass nach dem Start zum Jahreswechsel 2018/2019 die neuen Funktionen zur Verfügung stehen.

Studienbewerber registrieren sich dann auf dem Online-Portal von WueStudy. Mit einem REST-Aufruf werden die erforderlichen Daten an das IDM-System übermittelt, wo ein vorläufiges JMU-Benutzerkonto angelegt wird. Mit diesem Konto können sich die Bewerberinnen und Bewerber an WueStudy anmelden, um dort alle weiteren Schritte der Online-Bewerbung durchzuführen.

Erfolgt nach der Bewerbung die Immatrikulation, wird das vorläufige Benutzerkonto mit zusätzlichen Rechten versehen und damit in ein vollwertiges Konto umgewandelt. Damit ist gewährleistet, dass neu immatrikulierte Studierende sofort alle für sie relevanten IT-Dienste der Universität nutzen können.



**Abbildung 21: Überblick der mit dem ZVD verbundenen Systeme**

Auch 2018 ist die Zahl der JMU-Benutzerkonten der Studierenden und Mitarbeiter, sonstiger Mitglieder der Universität, externer Benutzer der Universitätsbibliothek und der Studierenden und Mitarbeiter der Hochschule für Musik weiter angewachsen, auf derzeit ca. 80.000.

### 7.11. Neuer Videokonferenzservice DFNConf

Videokonferenzen können seit Oktober 2018 noch einfacher durchgeführt werden. Was oft Probleme verursacht hat, z.B. mehrere Teilnehmer mit unterschiedlichen Voraussetzungen in guter Qualität zusammenschalten, wird durch eine neue Videokonferenzplattform gelöst.

Die Modernisierung dieser Dienstleistung des DFN-Vereins bietet eine deutlich größere Anzahl an Schnittstellen für die Videokommunikation. Die Handhabung ist sehr einfach und kann kostenlos von Mitarbeitern der Universität ohne Voranmeldung genutzt werden.

Die Vorteile der neuen Plattform sind:

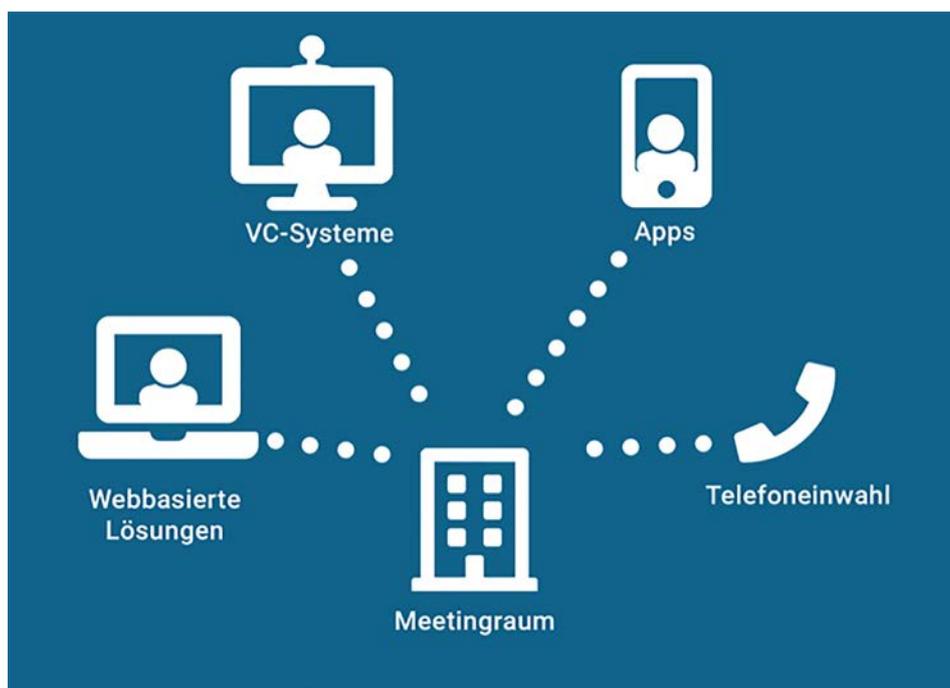
- Einfache Einrichtung
- Hervorragende Bild- und Tonqualität
- Übertragung von Präsentationen bzw. des Desktops möglich
- Datenschutzkonforme Videokommunikation (z.B. keine Registrierung bei Drittanbietern nötig)
- Teilnahme per Browser, H.323, SIP, Telefon, SkypeForBusiness, Client Software
- Besonders für regelmäßige Meetings geeignet

Tipps zur Einrichtung und weitere Informationen finden sie auf den Seiten des DFN-Vereins: <https://www.conf.dfn.de/>

bzw. auf den Seiten des Rechenzentrums:

<https://www.rz.uni-wuerzburg.de/dienste/kommunikation/videokonferenz/>

Oder starten sie direkt als Veranstalter ein Meeting: <https://my.conf.dfn.de>



**Abbildung 22: Viele Wege führen in den Videokonferenzraum**

Natürlich steht nach wie vor auch der Videokonferenzraum im Rechenzentrum mit den neuen Möglichkeiten zur Verfügung.

## **7.12. Netzinfrastruktur tangierende Baumaßnahmen**

### **7.12.1. Campus Hubland Süd**

Neubau eines Gebäudes für die Anorganische Chemie (C2)

Das frühere Gebäude des Instituts für Organische Chemie (C2) auf dem Campus Hubland Süd wurde abgerissen und an gleicher Stelle ein Neubau für das Institut für Anorganische Chemie errichtet.

Die Datenvernetzung im Gebäude wurde Anfang 2018 fertiggestellt und in Betrieb genommen.

### **7.12.2. Campus Sanderring und Einzelgebäude**

#### **Ottostraße 16 und Zwinger 32 (Umzug der Personalabteilung)**

Nach Feststellung der Baufälligkeit des Gebäudes Ottostraße 16 wurde von der Zentralverwaltung intensiv nach Ersatzflächen für die dort bisher untergebrachten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gesucht. Angemietete Bereiche im Paradeplatz oder auch andere bisher nicht von der Universität genutzte Gebäude schieden wegen nicht nutzbarer bzw. fehlender Datennetzanbindung aus.

Übrig blieb ein schon vormals genutzter Platz vor dem Kindergarten (Gebäude 46) am Campus Hubland Nord, auf den eine Container-Anlage installiert wurde (siehe 7.10.5).

Das Datennetz im Zwinger 32 wurde in der Vergangenheit vom Datennetzverteiler in der Ottostraße 16 versorgt. Durch die geplante Entkernung musste der alte Verteiler in der Ottostraße komplett aufgegeben werden. Dieser wurde nun im Kellergeschoss des Zwinger 32 in einem abgetrennten Teil eines Archivraumes neu aufgebaut, die bisher zur Ottostraße 16 verlaufenden Dosenkabel wurden im Kellerbereich auf Spleißboxen abgefangen und über neue Stammkabel zum neuen Verteiler im Zwinger 32 geführt. Dies geschah durch die Fa. Pixis in Absprache mit den Nutzern vor Ort sukzessive für alle Dosen im laufenden Betrieb.

Nach Entkernung und Neuaufbau der Ottostraße 16 wird der neue Verteiler im Zwinger 32 zugleich auch die Ottostraße 16 versorgen.

#### **Bibrastraße 14**

Für die Theologische Fakultät soll ein größeres Gebäude in der Bibrastraße 14 nach Ertüchtigung durch den Bauträger Sankt-Bruno-Werk (SBW) von der Universität langfristig angemietet werden. Dort sollen dann derzeit verteilte Bereiche der Theologie aus dem Sanderring 2 und dem Paradeplatz 4 zusammengefasst werden.

Das neu zu nutzende Gebäude wird nach Uni-Standard ausgestattet und wird zu einem großen Teil Bibliotheken, Seminar- und Büroräume erhalten. Die immer wieder schwierige und kosten-trächtige Frage der Außenanbindung des Gebäudes ist hier elegant durch die direkte Nachbarschaft zur Domerschulstraße 13 zu lösen, in dem das dortige Glasfaserkabel zur Bibrastraße 14 verlängert wird. Den eigentlichen Anknüpfungspunkt zum Backbone stellt dann die Alte Universität in der Domerschulstraße 16 dar, an dem beide vorgenannten Gebäude angeschlossen sind. Geplanter Einzug in das Gebäude Bibrastraße 14 ist im Herbst 2019.

### **7.12.3. Campus Röntgenring**

#### **Klinikstraße 3**

Das benachbarte Welzhaus in der Klinikstraße 6, welches internationale Gäste beherbergt und im dort befindlichen Siebold Collegium mit dem Institut für Advanced Studies die Internationalisierung der Universität fördern soll, erhält Seminar- und Veranstaltungsräume in der Klinikstraße 3. Deshalb ist geplant die dortigen Nutzer im EG und im 1. OG dafür in andere Räumlichkeiten in den Pleicherwall 1 umzusiedeln.

Erschwerend kommt hinzu, dass der Anbau der Klinikstraße 3 an das Juliusspital übereignet wurde, sodass die Gebäude-Datenanbindung überarbeitet werden muss, da sie genau über den veräußerten Gebäudeanbau verläuft.

Die Arbeiten für die Neunutzung des EG und 1.OG haben begonnen und sollen im 2. Quartal 2019 beendet werden.

### **Umbau der alten Augenklinik, Röntgenring 12**

Die Fraunhofer-Gesellschaft (hier das IGB) gibt Mittel für die Renovierung der oberen Geschosse (1-3) der alten Augenklinik im Röntgenring 12, die dann im Anschluss von der Universität Würzburg langfristig angemietet werden sollen.

Die bestehenden Infrastrukturf lächen, insbesondere der derzeitige Datennetzverteiler im 1.OG werden explizit im Mietvertrag von der exklusiven FhG-Nutzung ausgeschlossen. Dafür bietet das Rechenzentrum bei gleichzeitiger Trennung von Stromversorgung und geregelter Zugang zum jeweiligen 19"-Schrank der FhG Stellfläche im bestehenden Datennetzverteiler an.

Für die Zwischenzeit hat die FhG im Bereich zwischen Pleicherwall 1 und Röntgenring 12 zwölf Container aufgestellt, die einen Teil der FhG-Mitarbeiter aufnehmen. Die Container sind energetisch und datennetztechnisch an den Pleicherwall 1 angeschlossen, womit die Nutzer ihre Heimatnetze dort zur Verfügung haben.

Die Umbaumaßnahme wird aber wegen des Umfangs noch mindestens bis 2021 dauern.

#### **7.12.4. Campus Klinik**

Gebäude E6 (Versbacher Strasse 9)

Im Gebäude E6, das die Institute für Pharmakologie und für Toxikologie beherbergt, wurde 2018 der großflächige Umbau des Erdgeschosses vorangetrieben. Hier sollen Tierställe und OP-Bereiche entstehen. Die Besonderheit hier besteht darin, dass für die Betreuung und Versorgung der Tiere auf der kompletten Umbaufläche WLAN in Vollabdeckung verfügbar sein soll.

Klinikcampus, südlicher Altbereich

2018 hat ein großflächiger Umbau des Untergrunds der Verkehrswege begonnen. Betroffen ist vor allem der Infrastrukturbackbone, der im laufenden Betrieb des Geländes grundlegend verändert wird. Das RZ ist hier auf der einen Seite als Backbonebenutzer betroffen, steht aber dem „Servicezentrum Medizin und Informatik“ (SMI), dem Betreiber des Backbones, mit Bereitstellung teilweiser historischer Informationen zur Seite.

#### **7.12.5. Campus Hubland Nord**

Das Gebäude der Graduate School of Life Sciences wurde fertig gestellt und das Datennetz in Betrieb genommen, genauso wie eine schnelle Erweiterung der Nutzfläche des Gebäudes 46. Das Gebäude beherbergt unter anderem die Kindertagesstätte; in der Erweiterung - in Form von zwei zweistöckigen Container-Reihen, fanden die Mitarbeiter der Personalabteilung Platz.

Im Gebäude 25 wurde mit dem Ausbau der Sporthalle zu einer Mensaersatzfläche begonnen, die die Versorgungssituation entlasten soll, sobald die Hauptmensa am Hubland Süd schließt. Weiterhin wurde wieder ein kleiner Teil des Gebäude 70 begonnen auszubauen.

Für den Neubau „Zentrum für Philologie und Digitalität“ begann die Planungsphase mit intensiven Beratungen der Endnutzer durch die Fachleute der einzelnen Gewerke.

### **7.13. WebShop4All**

Im Rahmen des Projektes WebShop4All wird der WebShop erweitert um auch weiteren Hochschulen in Bayern die Möglichkeit zu geben diesen Dienst zu nutzen. An dem Piloten sind neben der Universität Würzburg die Universitäten Augsburg, Bamberg, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg, Passau sowie die Hochschulen Coburg, München, Regensburg, Aschaffenburg und Würzburg-Schweinfurt beteiligt.

Hier ist ein Ziel durch die Aufteilung der Katalog- bzw. Artikelpflege der gemeinsamen Rahmenverträge Synergieeffekte zu erreichen. Grundsätzlich ist dies der nächste Schritt bei der umfangreichen Digitalisierung der Beschaffung.

### **7.14. Akademisches Schreiben kompakt**

Das Rechenzentrum war im Berichtsjahr gleich zwei Mal mit einem großen Infostand bei der uniweiten Veranstaltung „Akademisches Schreiben Kompakt“ (ASK) vertreten. Die Veranstaltung ist eine Kooperation der Universitätsbibliothek, des Rechenzentrums, des Sportzentrums und des Schreibzentrums für alle Studierenden, die Fragen zum wissenschaftlichen Schreiben haben.

Bereits bei der ersten Veranstaltung am 07. Juni 2018 im Forum der UB standen während des gesamten Verlaufs der Veranstaltung die beiden hauptamtlichen Dozenten des Rechenzentrums sowie ein Azubi für zahlreiche Fragen mit Rat und Tat zur Verfügung. Viele Besucher zeigten sich erfreut über die vielen kostenfreien Kurse, die im Studium und später im Berufsleben wichtige Softskills bieten.

In zahlreichen Informationsgesprächen sowie vielen persönlichen Einzelberatungen direkt am Stand erfuhren Studierende u.a. auch, wie sie im Fall der Fälle den IT-Support des Rechenzentrums in Anspruch nehmen können. Daneben zog der mehrfach gezeigte Vortrag "don't worry with word" zahlreiche Besucher an. Dieser erläuterte den Studierenden, wie man mithilfe der RZ-Kurse im Allgemeinen und Word im Speziellen eine Seminar-, Master- oder Bachelorarbeit perfekt zu Papier bringt.

Bei der zweiten Veranstaltung am 22. November 2018 herrschte im Forum der UB sogar noch größerer Andrang. Auch hier wurden bei deutlich überbuchten Vorträgen wieder wichtige Tipps und Tricks für die Arbeit mit Textprogrammen im Studium vermittelt.



**Abbildung 23: Workshop "Don't worry with word"**

Zudem klärten die Mitarbeiter am Stand über das aktuelle Kursangebot auf und lösten zahlreiche Probleme direkt vor Ort. Die Veranstalter waren sich am Ende einig, dass das neue zeitliche Konzept sowie der messeähnliche Aufbau für die nächste Veranstaltung im Frühsommer 2019 beibehalten werden soll.

### **7.15. IPAM bzw. KomDB-Ertüchtigung**

Nachdem 2017 der „CMDB Workshop“, zwei als „IPAM-Tage“ titulierte Präsentationstage für kommerzielle CMDB-Lösungen, stattgefunden hatte und nach einer Testphase ein Produkt ausgeschrieben wurde, sollte nach Ende des Angebotszeitraums im ersten Quartal 2018 das wirtschaftlichste Angebot den Zuschlag erhalten.

Nach Berücksichtigung aller Kosten (Betrachtung auf 11 Jahre auf Basis der Ausschreibungsangebote musste die Ausschreibung wegen mangelnder Wirtschaftlichkeit aufgehoben werden. Es wurde dann entschieden das Bestandssystem auf aktueller Codebasis zu erneuern mit dem Ziel, das System für mindestens 3 Jahre betreibbar und wartbar zu machen.

Das Framework des Bestandssystems, TYPO3, hatte in der zu diesem Zeitpunkt aktuellen (aber noch nicht verwendeten) Version 8 so viele strukturelle Änderungen erfahren, dass es den Beteiligten machbar erschien, auf dieser Basis eine moderne, leistungsfähige und skalierbare Version der Komponentendatenbank auf bekannter Technik zu erstellen.

Im Laufe des Jahres wurde, auch durch die Beauftragung externer Entwicklungsleistung, erst die Codebasis umgestellt und dann damit begonnen, die Maschinen-Maschinen-Prozesse auf die neuen Schnittstellen umzustellen. Eine Inbetriebnahme des Systems ist für März 2019 geplant.

## 7.16. 30.000 Kursteilnehmer und neue IT-Kurse

Ein wenig erstaunt war Carola Beer, die am Excel-Aufbau Kurs teilnehmen wollte, als Matthias Funken, Leiter des Rechenzentrums, und das Schulungsteam sie im Schulungsraum persönlich als 30.000 Teilnehmer der IT-Schulungen seit dem Start im Jahre 2007 begrüßten.

Dass das Kursangebot sehr gerne angenommen wird, belegen neben den Teilnehmerzahlen auch die begeisterten Anmerkungen auf den Evaluierungsbögen: „sehr gute Erklärungen“, „locker und interessant“, „es wird genau auf die Dinge eingegangen, die man für seine Arbeit braucht“. Damit zu Hause nicht gleich alles wieder in Vergessenheit gerät, bekommt jeder, soweit verfügbar, ein ausführliches Skript für Anmerkungen und weitere Übungen.



**Abbildung 24: Carola Beer (Mitte) mit RZ-Leiter Matthias Funken (links) und dem Schulungsteam**

Im Berichtsjahr wurden neben den klassischen IT-Themen auch wieder neue Kurse im Programm aufgenommen bzw. erstmal in englischer Sprache angeboten:

- Affinity Designer
- Spreadsheets with Microsoft Excel (English)
- Web Pages with HTML (English)
- Statistical analysis using SPSS (English)

Die Anmeldung zu den Kursen geht ganz einfach über den Kurs-Shop auf der Webseite des Rechenzentrums ([go.uniwue.de/itkursshop](http://go.uniwue.de/itkursshop)). Studierende und Mitarbeiter können sich hier mit ihrem JMU-Account anmelden und die gewünschten Kurse direkt buchen.

## 7.17. Auch im Tauziehen ein starkes Team

Dass der gemeine IT-Spezialist nicht nur gut mit Computern kann, hat einmal mehr eine sportlich aktive Gruppe des Rechenzentrums bewiesen. Auf dem Gesundheitstag 2018 kam es zu einer kräftemessenden Auseinandersetzung verschiedener Universitätsbereiche.



**Abbildung 25: Unschlagbar war das RZ-Team beim Tauziehen (Foto: Robert Emmerich)**

Dabei siegte das Team des Rechenzentrums souverän und nahm den von Uni-Kanzler Uwe Klug gestifteten Wanderpokal gerne entgegen.

### **7.18. Beschaffung von PC-Arbeitsplätzen**

Das Rechenzentrum führte 2018 die Beschaffung folgender WAP-Cluster und Computer-Pools durch:

- WAP-Cluster der Juristischen Fakultät
- WAP-Cluster der Medizinischen Fakultät
- WAP-Cluster der Fakultät für Chemie und Pharmazie
- Computer-Pool im Rechenzentrum (50 Arbeitsplätze in zwei Schulungsräumen)

### 7.19. Planungen für einen Anbau am RZ-Gebäude

Um den weiter steigenden Raumbedürfnissen gerecht zu werden, wurde die Planung eines Anbaus für das Rechenzentrum im aktuellen Berichtsjahr konkreter. Nach der Fertigstellung des Gebäudeteils soll zukünftig der IT-Support in diesen Trakt ziehen. In die dann frei gewordenen Büros im alten Bauteil werden dann andere Mitarbeiter des Rechenzentrums einziehen



**Abbildung 26: Konzeptabbildung des geplanten Anbaus (Staatl. Bauamt / boxx3)**

Zudem werden dann in unmittelbarer Nähe Geräteverleih und Posterdruck sowie -Veredelung ein neues Zuhause finden. Im hinteren Teil des Anbaus soll außerdem ein Multifunktionsraum für Sitzungen, Workshops und auch als möglicher Aufenthalt für Studierende eine engere Bindung an das Rechenzentrum ermöglichen.

Die Fertigstellung der Baumaßnahme erfolgt voraussichtlich im Laufe des Jahres 2020.

### 7.20. Neue Großformatdrucker für den Posterdruck

Der Posterdruck des Rechenzentrums bietet Mitgliedern der Hochschule die Möglichkeit, Poster in allen möglichen Größen bis DIN-A0 drucken zu lassen. Im Berichtsjahr wurden dazu gleich zwei neue Epson-Drucker beschafft, nachdem die Altgeräte in die Jahre gekommen waren und es zuletzt vermehrt zu Problemen bei der Druckqualität kam.

Die neuen Geräte zeichnen sich zudem durch eine bessere Druckauflösung und eine höhere Geschwindigkeit aus. Außerdem wurde zu Beginn des Einsatzes eine sorgfältige Farbkalibrie-

rung der Drucker durchgeführt. Mittels Kalibrierung und Konfiguration entsprechender Farbprofile auch am Monitor des Arbeitsplatzrechners konnte hier für eine deutliche Steigerung der Farbechtheit der Poster gesorgt werden. Der Dienst ist damit auf einem aktuellen Stand der Technologie für großformatigen Output.

### **7.21. Upgrade der Anbindung von Computer-Pools**

Mit Umsetzung des Großgeräte-Antrags „Netzerneuerung“, mit dem einige größere Gebäude auf netztechnisch aktuellen Stand gebracht wurden, war es möglich, den Uplink von einigen Computer-Pools mit höheren Geschwindigkeiten (10 Gbit/s statt 1 Gbit/s) zu betreiben, da die neuen Gebäudeswitche über eine (begrenzte) Anzahl von 10 Gbit/s – Anschlüssen verfügen. Für Pools ist dies vor allem beim Massen-Deployment von Images hilfreich; auch breitbandigere Applikationen profitieren aber natürlich davon.

So wurden im Herbst 2018 die folgenden Computer-Pools auf breitere „Netzfüße“ (jeweils 2x 10 Gbit/s) gestellt:

- Wittelsbacherplatz mit 2 Räumen
- Neue Universität (Pool im 4. OG)
- Josef-Stangl-Platz 2
- Physik mit 2 Räumen

### **7.22. Neues Netzwerkmonitoring mit LibreNMS**

Ab Februar 2018 wurden zwei Produkte (OpenNMS und LibreNMS – trotz der Ähnlichkeit im Namen nicht miteinander „verwandt“) als Ersatz für die bestehenden Netzwerkmonitoring-Systeme „Nagios“ und „Cacti“ getestet. Nach einer erfolgreichen Testphase fiel die Entscheidung zu Gunsten von LibreNMS, welches 2019 als neues Netzwerkmonitoring-System verwendet werden soll.

### **7.23. Objektschutz für Maschinen-, Serverräume und Datennetzverteiler**

Die fortschreitende Vernetzung und Digitalisierung erfordert einen zunehmenden Schutz der IT-Infrastruktur. Neben dem Ausfallschutz (Stromversorgung, Lüftung, Leitungswege, redundante zentrale Systeme, etc.) wird zunehmend der Schutz gegen physische Angriffe (unberechtigter Zugang, Sabotage, Vandalismus, etc.) wichtig.

Das RZ führt seit Oktober 2018 ein Projekt durch, in welchem die "nach Stand der Technik" physischen Sicherheitsanforderungen für die zentralen Technikräume und Netzverteiler evaluiert und festgelegt werden.

Das Projekt wird von der Telekom Security / Physical Security begleitet. Die Telekom Security ist aufgrund der Erfahrungen mit den der Universität ähnlichen Liegenschaften der Telekom (Altbestand an Gebäuden, An-/Vermietungen, historische Bausubstanz) ein geeigneter Projektpartner.

## **7.24. Upgrade X-WiN auf 10Gbit/s - Redundanz über BGP**

Bis Ende Oktober 2018 war die Universität mit ihrem Clusteranschluss, der die Hochschule für angewandte Wissenschaften (HAW) Würzburg mitversorgt, direkt über den Kundenrouter des DFN-Vereins im Rechenzentrum an das Wissenschaftsnetz angeschlossen, welcher damit einen Single-Point-of-Failure darstellte. Zur Erhöhung der Ausfallsicherheit wurde der Cluster-Anschluss der Universität am 6.11.2018 mit je einem Uplink an die Kernnetzknotten in Frankfurt und Erlangen im Deutschen Forschungsnetz (X-WiN) angebunden. Das vormals lokale Routing auf dem Kundenrouter wurde also zugunsten zweier transparenter Uplinks (über zwei verschiedene Lichtwellenleiter-Wellenlängen) auf zwei unabhängige Kernnetz-Router umgestellt. Die Verkehrssteuerung erfolgt dabei mit dem Routing-Protokoll BGP (Border Gateway Protokoll), welches im Providerumfeld weit verbreitet ist.

Im X-WiN werden derzeit jährliche Wachstumsraten des Datenvolumens von etwa 34% beobachtet. Dies wird vom DFN-Verein durch sukzessive Leistungssteigerungen der vertraglichen Bandbreite kompensiert. Für den als Cluster zusammen mit der HAW Würzburg konzipierten Internetzugang der Uni bedeutet dies, dass die vertraglich zugesicherte Bandbreite pro Link auf 11Gbit steigt (Universität 10Gbit, HAW Würzburg 1Gbit). Somit wären die beiden Uplinks bei Volllast überbucht.

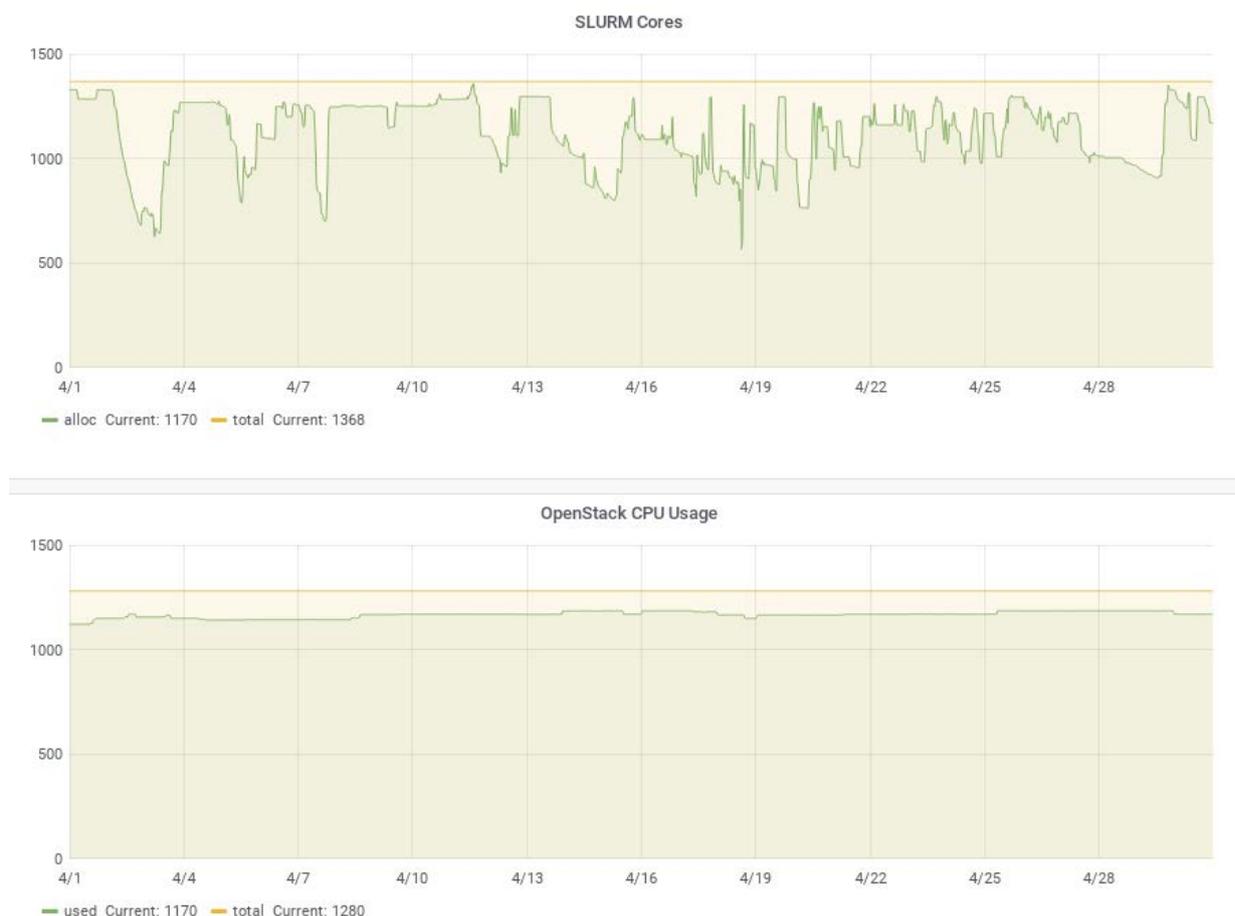
Daher wurden die beiden Uplinks des Cluster-Anschlusses physisch auf jeweils einen 2x10Gbit Portchannel hochgerüstet. Die Universität verfügt damit insgesamt über 20 Gbit/s primäre und 20 Gbit/s redundante Anschlussbandbreite.

## 8. Projekte 2018

### 8.1. High Performance Computing (HPC)

Nach der Anlieferung der Hardware und der grundlegenden Installation von OpenStack wurde das System Ende 2017 den Nutzern zum Testen zur Verfügung gestellt. Parallel dazu wurde daran gearbeitet, neben dieser Private-Cloud-Umgebung auch ein Job-Scheduling-System, wie es vielfach auf HPC-Clustern zum Einsatz kommt, einzurichten. Die Wahl fiel dabei auf die Open-Source-Software Slurm. Im Juni 2018 wurde die Testphase beendet und das System auf Vollbetrieb umgestellt.

Seit dieser Umstellung können Benutzer aus der Universität Gruppen und Projekte zur Benutzung des HPC-Clusters anmelden und sich für diese Projekte freischalten lassen. Die Anmeldung dient der gerechten Aufteilung und gleichzeitig möglichst effizienten Nutzung der vorhandenen Rechenkapazitäten. Insbesondere im OpenStack-Umfeld verhindert die Trennung in verschiedene Projekte außerdem, dass Benutzer Rechnungen aus anderen Bereichen stören.



**Abbildung 27: Typische Auslastung des HPC-Systems während eines Monats.**

**Oben: Belegung der CPUs durch Rechnen von Jobs über Slurm. Unten: Belegung der CPUs durch virtuelle Maschinen im OpenStack.**

Die angestrebte und anfangs umgesetzte Integration von Slurm-Rechnungen in OpenStack erwies sich bei größerer Nutzerzahl als instabil. Daher wurde in Absprache mit den Benutzern der Cluster zweigeteilt, so dass dem Job-Scheduling-System und der Private-Cloud-Umgebung jeweils etwa die Hälfte der Gesamtressourcen zur Verfügung stehen. Seit Mitte August läuft das System stabil und wird von Wissenschaftlern aus unterschiedlichsten Bereichen der Universität genutzt.

Für die Anwender wurden mehrere Einführungsveranstaltungen durchgeführt, bei denen die eingesetzte Software und ihre Benutzung erläutert wurde.

Auf organisatorischer Seite wurde im Januar 2018 der HPC-Ausschuss ins Leben gerufen, der etwa viermal im Jahr zusammenkommt. Bei diesen Treffen werden gemeinsam mit den Nutzern aktuelle Fragestellungen zum HPC-Cluster erörtert und die strategischen Entscheidungen für den Betrieb und die Zukunft des High Performance Computing an der Universität Würzburg getroffen.

Gemeinsam mit dem Regionalen Rechenzentrum Erlangen wurde darüber hinaus im Dezember 2018 der Grundstein für regelmäßige Vernetzungstreffen der HPC-Betreiber aller Hochschulen in Bayern gelegt.

#### **Zahlen zum HPC (Stand Ende 2018):**

- 58 Projekte aus 8 Fakultäten der Universität und dem Klinikum, davon 55 mit Slurm-Zugriff und 51 mit Openstack-Zugriff
- ca. 170 Benutzer, die mindestens einem Projekt zugeordnet sind
- ca. 14.300 Rechenjobs (gut 2,25 Mio. CPU-Stunden) per Slurm

## **8.2. Backbone-Ablösung**

Im Berichtszeitraum wurde eine notwendige Ablösung der bestehenden Datennetz-Backbone-Komponenten durch moderne und leistungsfähigere Komponenten vorbereitet.

Nach Vorarbeiten in den Jahren 2016 und 2017 wurde 2018 ein Großgeräte-Antrag gestellt und bewilligt. Im Antragsvolumen befindet sich außer zentralen Routing-Komponenten auch eine Erweiterung der passiven LWL-Infrastruktur im Stadtnetz um in Zukunft eine weitgehend wegeredundante Netzanbindung für alle Campus-Bereiche bereitstellen zu können. Nach der Mittelbewilligung wurden mit einer neuerlichen technischen Marktsichtung letzte Konkretisierungen der zu beschaffenden Komponenten vorgenommen.

## **8.3. Neuer bayernweiter Rahmenvertrag Medientechnik**

Nach vier Jahren Laufzeit musste 2018 ein neuer Rahmenvertrag für Medientechnik an bayrischen Hochschulen ausgeschrieben werden. Für die technische Ausarbeitung und Zusammenfassung der Produktgruppen zeichnet dafür seit Beginn der 2000er-Jahre das Rechenzentrum der Universität Würzburg verantwortlich.

Im Laufe der Jahre hat sich dabei der Fokus von reinen „Beamer-Ausschreibungen“ wegbe-  
wegt. Für eine gute, multimediale Lehre braucht es mittlerweile auch weitergehendes techni-  
sches Equipment wie z.B. Dokumentenkameras, Systeme für Vorlesungsaufzeichnungen,  
Touchscreens, Audioanlagen für eine gute Sprachqualität und weiteres Zubehör.

Zu Beginn des Berichtsjahres wurden dazu zahlreiche Vertreter anderer bayerischer Hoch-  
schulen nach Würzburg eingeladen, um über das geplante Portfolio zu diskutieren. In kleine-  
ren Arbeitsgruppen wurden anschließend diverse Produktgruppen definiert und die techni-  
schen Anforderungen dazu festgelegt.

Im Herbst 2018 schließlich erfolgte die Ausschreibung, in der sich von Seiten der Hochschulen  
insgesamt 18 Teilnehmer zusammengeschlossen haben. Der neue Rahmenvertrag startet zu  
Jahresbeginn 2019 und hat eine Laufzeit von zunächst zwei Jahren mit der Option um Verlän-  
gerung um zweimal je ein weiteres Jahr.

#### **8.4. VoIP-Redesign**

In den Jahren 2008 und 2009 wurde eine VoIP-Anlage auf Basis der Open Source Software  
Asterisk selbständig entwickelt und in Betrieb genommen. Neben den Lizenzgebühren, die für  
eine kommerzielle Telefonanlage notwendig geworden wären, wurden der Universität so in  
den vergangenen Jahren auch hohe Kosten für Wartungsverträge gespart. Mittlerweile ist  
aber abzusehen, dass die damals erstellte VoIP-Anlage dringend erneuert werden muss. So  
häufen sich zum einen Hardware-Defekte bei den in die Jahre gekommenen Telefon-Endgerä-  
ten, zum anderen entsteht durch notwendige Security-Updates auch mehr und mehr Program-  
mieraufwand bei der Anlagen-Software. Um zu überprüfen, ob das vor ca. 10 Jahren gewählte  
Entwicklungs- und Betriebsmodell auch heute noch wirtschaftlich sinnvoll ist wurde in Zusam-  
menarbeit mit einem externen Planungsbüro eine Evaluation mit Wirtschaftlichkeitsbetrach-  
tung durchgeführt. Im Kostenvergleich haben sich signifikante Einsparmöglichkeiten gezeigt,  
wenn auch bei einem Re-Design der Telefonanlage erneut einer Eigen-Entwicklung der not-  
wendigen Software und einer Betreuung durch eigenes Personal der Vorzug gegenüber einer  
Standard-Beschaffung gegeben wird.

#### **8.5. BayernWLAN - Außenbereiche**

Schon 2017 zeichnete sich ab, dass die neu etablierte Netzzugangs-Möglichkeit über Bay-  
ernWLAN sehr gut angenommen wird. Das Bayerische Staatsministerium legte daraufhin eine  
zweite Stufe nach, mit der vor allem bis dahin vernachlässigte Außenbereiche besser versorgt  
werden sollten.

Ende 2017 konnte das Rechenzentrum dazu an einem Wettbewerb für Fördermittel im Zusam-  
menhang mit dem Ausbau des BayernWLAN im universitären Bereich teilnehmen.

Die Bewerbung war in vollem Umfang erfolgreich und umfasste vier Teilprojekte:

1. Außenfläche (Mensa-Wiese) zwischen alter Mensa, Geographiegebäude, Hörsaal  
Naturwissenschaften und Biozentrum, sowie vor dem Informatikgebäude

2. Außenfläche am nördlichen Ende des Campus Hubland Nord zur Versorgung eines Teils des LGS-Geländes im Osten
3. „Die Kellerperle“ am Studentenhaus nahe der Stadtmensa als Veranstaltungsfläche
4. Teile des Botanischen Gartens (Fläche zwischen und um die Gewächshäuser)

Nun galt es die zugesagten befristeten Mittel in durchaus anspruchsvoller Umgebung für die Verbesserung der WLAN-Versorgung in den genannten Bereichen einzusetzen.

Begonnen wurde mit dem Bereich beim LGS-Gelände, immerhin startete die LGS ja am 12.4.2018. Mit dem Öffnen der Pforten war die Maßnahme dort beendet und die WLAN-Versorgung gesichert.

Gleich anschließend wurde die Planung für die Mensa-Wiese begonnen, auch hier mussten kleinere Tiefbau-Arbeiten durchgeführt werden um die fünf vorgesehenen Versorgungspunkte mit Leitungen anzufahren.

Zwischendurch wurde die kleine Maßnahme in der Kellerperle am Exerzierplatz umgesetzt.

Schließlich kam im Frühherbst 2018 auch die letzte der vier Teilmaßnahmen an die Reihe, der Botanische Garten. Die vorgesehenen Standorte wurden nochmals mit der Gartenleitung abgestimmt und optimiert.

Die Nutzung des BayernWLAN ist gegenüber dem vergangenen Berichtszeitraum wieder stark von etwa 700 auf ca. 1300 gleichzeitige Nutzer angestiegen.

Die Universität strahlt an allen ihren Access Points die SSID „@BayernWLAN“ aus. Im Gegenzug wird auf außeruniversitären Access Points des Projekts BayernWLAN die SSID „eduroam“ angeboten, die für das wissenschaftliche Umfeld wichtig ist.

## 9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Leitlinie für Informationssicherheit und Datenschutz.....	6
Abbildung 2: Das nicht ganz vollständige Team des Rechenzentrums.....	15
Abbildung 3: Der im Maschinenraum 1 installierte HPC-Cluster.....	22
Abbildung 4: 3D-Druck im Rechenzentrum.....	24
Abbildung 5: Posterdruck im Rechenzentrum.....	25
Abbildung 6: Skriptenverkauf im IT-Support.....	28
Abbildung 7: Das Datennetz der Universität Würzburg.....	31
Abbildung 8: Optischer Switch im X-WiN-Raum.....	33
Abbildung 9: Hardwarebeschaffung für einen Computerpool im Gebäude 82.....	38
Abbildung 10: Stagesystem im Maschinenraum 2 des Rechenzentrums.....	41
Abbildung 11: Vorlesungsaufzeichnungen mit "Lecture" überall anschauen.....	46
Abbildung 12: Dreharbeiten im Videostudio des Rechenzentrums.....	47
Abbildung 13: Das RZ auf der Landesgartenschau im "LAB13".....	50
Abbildung 14: Laserbeamer im Audimax sorgen für eine lichtstarke Projektion.....	51
Abbildung 15: Großer Seminarraum in der Graduate School mit Doppelprojektion.....	52
Abbildung 16: Neues Aussehen auf allen Plattformen: WueCampus.....	53
Abbildung 17: Nutzung des WLANs im Jahr 2018.....	54
Abbildung 18: iPad-Prüfungen im Hörsaalgebäude Z6.....	55
Abbildung 19: Junge Besucher am Stand des Rechenzentrums.....	57
Abbildung 20: "Dr. WLAN" im Foyer am Wittelsbacherplatz.....	58
Abbildung 21: Überblick der mit dem ZVD verbundenen Systeme.....	59
Abbildung 22: Viele Wege führen in den Videokonferenzraum.....	60
Abbildung 23: Workshop "Don't worry with word".....	64
Abbildung 24: Carola Beer (Mitte) mit RZ-Leiter Matthias Funken (links) und dem Schulungsteam....	65
Abbildung 25: Unschlagbar war das RZ-Team beim Tauziehen (Foto: Robert Emmerich).....	66
Abbildung 26: Konzeptabbildung des geplanten Anbaus (Staatl. Bauamt / boxx3).....	67
Abbildung 27: Typische Auslastung des HPC-Systems während eines Monats.....	70

Alle Fotos, Abbildungen und Grafiken (soweit nicht anders angegeben): Rechenzentrum

## 10. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mitglieder des IT-Lenkungsgremiums.....	10
Tabelle 2: Arbeitskreise und Gremien.....	13
Tabelle 3: Softwareausstattung.....	26



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