



Regionales
Rechenzentrum
Erlangen

Der IT-Dienstleister der FAU

Mitteilungsblatt 102

Jahresbericht 2021



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

JB 2021

Mitteilungsblatt des Regionalen Rechenzentrums Erlangen (RRZE)
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)

Außenstellen des RRZE

IZI (IT-Betreuungszentrum Innenstadt)
Bismarckstraße 1, 91054 Erlangen
IZH (IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße)
Halbmondstraße 6 , 91054 Erlangen
IZS (IT-Betreuungszentrum Süd)
Martensstraße 1 , 91058 Erlangen
IZN (IT-Betreuungszentrum Nürnberg)
Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg

Redaktion

Katja Augustin

Nutzungsberechtigte Institutionen des RRZE

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Universität Bayreuth
Hochschule Coburg
Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg

Zum erweiterten Versorgungsbereich gehören

Hochschule Ansbach
Hochschule Hof
Evangelische Hochschule Nürnberg

Genderhinweis

Ausschließlich zum Zwecke der besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument stellenweise auf eine geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen sind geschlechtsneutral zu verstehen.

Mitteilungsblatt 102

Jahresbericht 2021

*Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kundinnen und Kunden,*

welches Jahr verläuft schon so wie gewünscht? Auch am Rechenzentrum hätte man 2021 gerne auf die Corona-Dauerschleife und die damit verbundenen Einschränkungen verzichtet; dennoch gab es eine Reihe an Veränderungen, die uns auf Trab gehalten haben, aber auch Fortschritte, die für erfreuliche Schlagzeilen gesorgt haben. Dieser umfassende Rückblick dokumentiert, dass am Rechenzentrum und auch in seinem näheren Umfeld im zurückliegenden Jahr einiges passiert ist.



*Marcel Ritter,
Technischer Direktor*

Dank des neuen Hochgeschwindigkeitszugangs konnte das Datennetz der Friedrich-Alexander-Universität (FAU) nicht nur für die Herausforderungen der fortschreitenden Digitalisierung von Forschung und Lehre ertüchtigt werden, sondern hat sich, nach dem Vorbild des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN), auch gleich als neues nordbayerisches Wissenschaftsnetz positioniert. Durch die massive Erweiterung wurden dringend notwendige Kapazitäten zur nachhaltigen Vernetzung in ganz Nordbayern und darüber hinaus geschaffen und das RRZE geht den nächsten Schritt in Richtung Etablierung eines IT-Kompetenz- und Innovationszentrums für den nordbayerischen Raum.

Folglich lag es auf der Hand, dass das Rechenzentrum die Technische Universität Nürnberg (TU Nürnberg), die am 1. Januar 2021 ihren Betrieb aufnahm, IT-technisch unterstützt. Anstelle des Aufbaus einer eigenen IT-Abteilung mit eigenem Serverraum wird auf die Dienstleistungen des RRZE zurückgegriffen. Neben einer umfangreichen Beratung zu wichtigen IT-Entscheidungen steht das RRZE der TU Nürnberg konkret durch den Aufbau der Netzwerkinfrastruktur und den Betrieb von Servern, eines Identity-Management- sowie eines E-Mail-/Groupware-Systems zur Seite.

Doch damit nicht genug, denn zum 1. Januar 2021 wurde mit der Gründung des Zentrums für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU) noch eine Schippe drauf gelegt. Das neue Zentrum, dessen Leitung Prof. Gerhard Wellein innehat, bietet deutschlandweit Hardwarekapazitäten, Beratungsexpertise und Bildungsangebote auf dem Gebiet des Hochleistungsrechnens an. Innerhalb des Freistaates Bayern wird das NHR@FAU die Angebote des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ergänzen und die etablierte Zusammenarbeit zwischen dem RRZE und dem LRZ weiter intensivieren.

Neben allen nach außen hin gut sichtbaren Neuerungen bestimmen die zahlreichen, meist im Hintergrund ablaufenden Routinetätigkeiten den Arbeitsalltag am RRZE und sind genauso wichtig für unsere Dienstleistungsqualität: Zoom hat sich als zuverlässiges Standardwerkzeug bei fast jeder digitalen Kommunikation erwiesen. Dank eines erweiterten Online-Kursangebots des IT-Schulungszentrums und der anhaltenden Unterstützung durch das Multimediazentrum bei Aufzeichnungen von Vorlesungen und anderen Veranstaltungen jeglicher Art konnte an der FAU der Lehrbetrieb in digitaler Form ohne Einschränkungen fortgeführt werden.

Das Rechenzentrum wird auch in Zukunft einen zuverlässigen und sicheren Betrieb der IT-Infrastruktur und den weiteren Ausbau einer nachhaltigen Vernetzung sicherstellen. Die qualitativ hochwertige IT-Versorgung der Friedrich-Alexander-Universität, aber auch weiterer Hochschulen und Forschungseinrichtungen der Metropolregion, ist und bleibt Zielsetzung des RRZE.

Ich freue mich auch dieses Jahr wieder darauf gemeinsam mit Ihnen, unseren Kundinnen und Kunden, neue Schritte zu gehen, Arbeitsabläufe weiter zu optimieren und zu versuchen das Beste herauszuholen. Da kann man schon gespannt sein auf den Rückblick 2022.



Marcel Ritter
Technischer Direktor des RRZE

1	Organisation	8
1.1	Gremien	8
1.2	RRZE-Leitung und Abteilungen	9
1.2.1	RRZE-Leitung	9
1.2.2	Abteilungen	9
1.3	Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU)	14
1.4	Ressourcen und Ausstattung	16
1.4.1	Personal (Stand: Dezember 2021)	16
1.4.2	Sachmittel	17
2	Dienstleistungen	20
2.1	Erste Anlaufstellen	20
2.1.1	Service-Theken	20
2.1.2	Elektronische Ticketsysteme	21
2.1.3	Informationsmedien, Informationsverteiler	22
2.2	Druckzentrum	23
2.3	IT-Schulungszentrum	25
2.4	Dezentrale Betreuung von Einrichtungen und Systemen	27
2.4.1	IT-Betreuungszentren	28
2.4.2	Rechnerarbeitsplätze für Studierende (CIP-Pools)	31
2.4.3	Mobiles Drucken an der FAU	32
2.4.4	Kosten für Dienstleistungen, IT-Ressourcen und Materialien	33
2.5	IT-Anträge (Investitionsprogramme)	34
2.5.1	Stand der IT-Anträge aller Einrichtungen der FAU	34
2.5.2	Stand der IT-Anträge des RRZE	35
2.6	Integration von Systemen und Datenbeständen	36
2.6.1	Das Identity Management (IdM) der FAU	36
2.6.2	Datenintegrationsplattform (DiP)	38
2.7	Verwaltungsverfahren	39
2.7.1	Studentische Verfahren	39
2.7.2	Ressourcenverfahren	39
2.7.3	Weitere Verwaltungsverfahren und Projekte	42
2.8	Hardwarebeschaffungen	45
2.8.1	Ausschreibungen und Rahmenverträge	45
2.8.2	Neue Produkte 2021	47
2.9	Softwarebeschaffung und -verteilung	49
2.9.1	Software für dienstliche Nutzung in Verwaltung, Forschung und Lehre	51
2.9.2	Software für Beschäftigte und Studierende zur privaten Nutzung	53
2.9.3	Kundenservice	53
2.9.4	Projekt „Einführung eines Software Asset Managements“	55
2.10	Zentrale Server- und Speichersysteme	56
2.10.1	Grundlagen und Konzept des Rechnerbetriebs	56
2.10.2	Betriebssysteme, Applikationen und Dienste	58
2.10.3	Serverdienste und Systeme	67

2.11 Verzeichnisdienste	69
2.12 Datenbanken	70
2.13 Datenspeicherung und -synchronisation	71
2.13.1 FAUbox – Synchronisation und Verteilung von Dateien	71
2.13.2 FTP-Service	71
2.14 Backup und Archivierung	72
2.14.1 Backup	72
2.14.2 Archiv	72
2.15 Hochleistungsrechnen	73
2.15.1 HPC-Beratung	73
2.15.2 Hardwareausstattung und -entwicklung	74
2.15.3 Erlanger Großkunden	81
2.16 Das Datennetz der FAU	82
2.16.1 Infrastruktur/Meilensteine	83
2.16.2 E-Mail	91
2.17 Webdienste	95
2.17.1 Basisdienstleistungen	95
2.17.2 Nutzung	96
2.17.3 Projekte	99
2.17.4 Infrastruktur zu den Webdienstleistungen	100
2.17.5 Sonstiges	100
2.18 Multimediazentrum (MMZ)	102
2.18.1 Unterstützung der digitalen Lehre	102
2.18.2 Public Displays/Digital Signage	106
3 Forschungs- und Entwicklungsprojekte	108
3.1 High Performance Computing	108
3.2 Forschungsgruppe Netz	111
4 Wissenschaft, Lehre und Ausbildung	116
4.1 Publikationen und Vorträge	116
4.2 Lehre und Ausbildung	118
4.2.1 Vorlesungen (& Übungen), Seminare, Tutorials, Kurse	118
4.2.2 Betreute Bachelor- und Masterarbeiten	119
4.3 Vortragsreihen des RRZE	120
4.3.1 Campustreffen	120
4.3.2 Systemausbildung	120
4.4 Fachinformatikerausbildung	121
5 Aktivitäten	124
5.1 Informationsveranstaltungen, Tagungen, Workshops	124
5.2 Mitarbeit in Gremien, Arbeitskreisen und Kommissionen	125
6 ISER – Lockdown, Umzug, Neuanfang: Jede Krise hat auch etwas Gutes	128
7 Rahmenbedingungen	132
8 Mitteilungsblätter des RRZE seit 1988	134

Teil 1: Organisation

1 Organisation

Das Regionale Rechenzentrum Erlangen (RRZE) wurde durch den Organisationsbescheid des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst zum 1. Januar 1979 als Nachfolgeinstitution des Rechenzentrums der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) gegründet. Im Rahmen des Regionalkonzepts unterstützt das RRZE auch die Universität Bayreuth, die Otto-Friedrich-Universität Bamberg, die Technische Hochschule Nürnberg und die Hochschule Coburg. Zum erweiterten Versorgungsbereich gehören außerdem die Hochschulen Ansbach und Hof sowie die Evangelische Hochschule Nürnberg.

Das RRZE betreibt eine Informationsverarbeitungsinfrastruktur, bestehend aus Datenverarbeitungsanlagen, Kommunikationssystemen und weiteren Hilfseinrichtungen der Informationsverarbeitung. Die IV-Infrastruktur ist in das deutsche Wissenschaftsnetz (WiN) und damit in das weltweite Internet integriert. Die Benutzungsrichtlinien regeln die Bedingungen, unter denen das Leistungsangebot genutzt werden kann.

1.1 Gremien

Für das RRZE ist eine [Kollegiale Leitung](#), bestehend aus drei Professoren, bestellt. Der Präsident der FAU, unter dessen Verantwortung das RRZE steht, und die Kollegiale Leitung werden von einem [Beirat](#) aus Vertretern aller zum Regionalkonzept gehörenden Hochschulen beraten.

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

Der Kollegialen Leitung gehören an (Stand: 12/2021):

Prof. Dr. Freimut [Bodendorf](#), FAU

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

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

Die Mitglieder des [Beirats](#) und deren Stellvertreter werden vom Senat der FAU auf die Dauer von zwei Jahren gewählt, der Vorsitzende wiederum aus dem Kreis der Beiratsmitglieder. Im Berichtsjahr 2021 traf sich der Beirat zu zwei virtuellen Sitzungen: 14. Juni (SoSe 2021) und 6. Dezember (WiSe 2021/22).

Dem Beirat gehören an (Stand: 12/2021):

Prof. Dr. Ludwig [Fesenmeier](#), Vorsitz (Vertreter: Dr. Peter Uhrig), FAUv

Prof. Dr. Bernhard W. [Wegener](#) (Vertreter: Prof. Dr. Martin Matzner), FAU
 Prof. Dr. Hans-Ulrich [Prokosch](#) (Vertreter: Prof. Dr. Olaf Gefeller), FAU
 Prof. Dr. Klaus [Mecke](#) (Vertreter: Dr. Nico van Eikema Hommes), FAU
 Dr. Christian [Brosch](#) (Vertreter: Dr.-Ing. Jan Schür), FAU
 Prof. Dr. Mario [Bebendorf](#) (Vertreter: Prof. Dr. Vadym Aizinger), Universität Bayreuth
 Dr. Andreas [Grandel](#) (Vertreter: Dr. Thomas Schoberth), Universität Bayreuth
 Prof. Dr. Dominik [Herrmann](#) (Vertreter: Dr. Hartmut Plehn), Universität Bamberg
 Dr. Hans-Peter [Flierl](#) (Vertreter: Dipl.-Ing. Thomas Langer), TH Nürnberg
 Horst [Wilbald](#) (Vertreter: Thomas Janson, M. Eng.), HS Coburg

1.2 RRZE-Leitung und Abteilungen

1.2.1 RRZE-Leitung

Der [Technische Direktor](#) leitet das RRZE und ist der Kollegialen Leitung gegenüber berichtspflichtig. Er ist unmittelbarer Vorgesetzter aller wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Beschäftigten des Rechenzentrums und koordiniert ihre Arbeiten.

2021 führte Dipl.-Inf. Marcel Ritter auch weiterhin als [kommissarischer Leiter](#) die Geschäfte des RRZE.

1.2.2 Abteilungen

Die Dienstleistungen des RRZE werden von fünf [Abteilungen](#) und – seit August 2021 – zwei [Stabsstellen](#) erbracht, deren Aufgaben im Folgenden kurz beschrieben sind.

[Abteilung „Zentrale Systeme“](#)

Im Rahmen seiner zentral angesiedelten IT-Dienste betreibt das RRZE eine Vielzahl von Servern, die vorwiegend unter den Betriebssystemen Linux und Windows laufen. Einige dieser Server bieten Dienste an, die „direkt sichtbar“ sind, wie Webangebote oder E-Mail, andere Dienste wiederum arbeiten „eher versteckt im Hintergrund“, wie beispielsweise Datenbank-, Archivierungs- und Datensicherungsdienste. Alle Geräte sind in eine Überwachung eingebunden, sodass sich anbahnende Störungen schnell erkannt und behoben werden können. Eine zentrale Datensicherung in einem Bandroboter stellt sicher, dass selbst Totalausfälle ganzer Systeme nicht automatisch den Verlust der darauf gespeicherten Daten bedeuten.

Zudem obliegen dem RRZE die zentralen Verzeichnisdienste der Universität. Sie dienen der Bereitstellung von Nutzeridentitäten und -accounts für unterschiedlichste IT-Systeme und werden vom Identity-Management-System (IdMS) der FAU provisioniert.

Die Bearbeitung vieler komplexer numerischer Problemstellungen und Fragestellungen in den Bereichen Künstliche Intelligenz (AI) und maschinelles Lernen (ML) sowie Datenanalyse erfordert in vielen Fällen den Einsatz modernster Hoch- und Höchstleistungsrechner. Das RRZE hat über Jahrzehnte der großen Bedeutung des High Performance Computing (HPC) mit der Bereitstellung zentraler Hochleistungsrechner sowie einer kompetenten Kundenbetreuung in Form eines „HPC Service“ Rechnung getragen. Dieses Themengebiet hat seit 2021 durch das Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU) noch deutlich an Relevanz gewonnen (vgl. 1.3 Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU), S. 14).

Abteilung „Kommunikationssysteme“

Klassische Netzdienste, Client-Serverstrukturen und bewegtbildorientierte Netzanwendungen erfordern ein leistungsfähiges Datennetz. Das vom RRZE betriebene Datennetz gilt als das „verteilteste“ Hochschulnetz in Deutschland. Entsprechend hoch sind die Herausforderungen an das Datennetz (vgl. 2.16 Das Datennetz der FAU, S. 82 ff.). Im Erlanger Stadtgebiet unterhält das RRZE ein eigenes Glasfasernetz. Wo eine Kabelverlegung zu unwirtschaftlich ist, dienen Richtfunkverbindungen zum Lückenschluss. Streulagen werden häufig unter Inanspruchnahme kommerzieller Provider in das Netz integriert. Die Gebäudenetze sind strukturiert aufgebaut. Für die mobile Nutzung wird ein flächendeckendes Wireless LAN (WLAN) angeboten.

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

Einer der wichtigsten Dienste auf dem Datennetz ist nach wie vor E-Mail. Er umfasst einen zentralen Verteiler (Relay), Abwehrmaßnahmen gegen Spam sowie Missbrauch und verschiedene Postfachspeicher. Um von zuhause aus auf Server und Ressourcen innerhalb der FAU zugreifen zu können, gibt es VPN-Server zur abgesicherten Verbindung. Für Video-/TV-Übertragungen über das Netz sowie medientechnische Arbeiten steht neben einer guten Infrastruktur auch qualifiziertes Personal zur Verfügung: Das RRZE-eigene Multimediazentrum (MMZ) versorgt die Einrichtungen der Universität mit vielfältigen Mediendienstleistungen und bietet Studierenden über das Videoportal die vom Medienteam aufgezeichneten Vorlesungen als eine zusätzliche Informationsquelle für die Wissensaneignung.

Die Arbeitsschwerpunkte der Forschungsgruppe Netz umfassen innerhalb der von DFN-Verein und EU geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowohl Entwicklung, Aufbau und Optimierung von Systemen zur Bestimmung von Dienstgüte und Performance der nationalen und internationalen Wissenschaftsnetze als auch neuartige Methoden zur automatisierten Provisionierung virtueller Netze (vgl. 3.2 Forschungsgruppe Netz, S. 111 ff.).

Abteilung „Entwicklung, Integration, Verfahren“

Die Abteilung entwickelt und betreibt zentrale Anwendungen im Verwaltungs- und Campusumfeld. Die Arbeitsschwerpunkte konzentrieren sich dabei auf Identity Management, Datenintegration, das Einrichten und Unterhalten von Datenbanken sowie auf verschiedene Ressourcenverfahren und Anwendungen.

Als Basis aller Eigenentwicklungen der Abteilung dient ein leistungsfähiger Softwarestack, der sukzessive aufgebaut und erweitert wird und sicherstellt, dass alle Anwendungen auf gleicher technologischer Basis und mit vertretbarem Aufwand realisiert und dauerhaft betrieben werden können.

Das zentrale Identity Management (IdM) der FAU ist für Daten zu Personen, Zugehörigkeiten und Dienstleistungen zuständig (vgl. 2.6.1 Das Identity Management der FAU, S. 36 ff.). Die Datenintegrationsplattform empfängt, verarbeitet und verteilt die von einzelnen Systemen der vielfältigen Systemlandschaft der Universität gemeinsam genutzten Daten.

Die Abteilung betreibt die zentralen verwaltungsinternen und -externen Datenbanksysteme der FAU, sie berät bei der Auswahl, hilft bei der Konzeption und stellt auf zentralen Servern des RRZE Ressourcen zur Verfügung (vgl. 2.7.2 Ressourcenverfahren, S. 39 ff.).

Von der Abteilung werden die FAU-Anwendungen für Finanz- und Anlagenbuchhaltung (HIS-FSV), sowie die Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) betreut. Sie unterstützt in diesen Bereichen intensiv die verschiedenen Fachabteilungen der ZUV.

Hinzu kommen noch diverse weitere betreute Systeme (z. B. Software zur Unterstützung der Hochschulwahlen), die integrative Arbeiten und eine enge Koordination und Abstimmung mit den Fachanwenderinnen und -anwendern der ZUV erfordern (vgl. 2.7.3 Weitere Verwaltungsverfahren und Projekte, S. 42 ff.).

Abteilung „Ausbildung und Information“

Das Ausbildungs- und Informationsangebot des RRZE ist vielfältig. Das in der Abteilung „Ausbildung & Information“ ansässige IT-Schulungszentrum bietet ganzjährig eine umfangreiche Palette an kostengünstigen Kursen auf dem Gebiet der Anwendungssoftware an (vgl. 2.3 IT-Schulungszentrum, S. 25). Ein fester Bestandteil der Aufgaben der Abteilung ist seit 1998 auch die Fachinformatikerausbildung (vgl. 4.4 Fachinformatikerausbildung, S. 121).

Neben seinem eigenen Webauftritt stellt das RRZE das offizielle Webportal der Friedrich-Alexander-Universität sowie viele andere interaktive Dienste für einzelne universitäre Einrichtungen und Projekte aber auch für die Universität als ganze bereit. Darüber hinaus unterstützt das RRZE alle Einrichtungen der Universität bei der Erstellung und Pflege eigener Webauftritte. Dabei wird auch sichergestellt, dass die Gestaltung von Webauftritten den gesetzlichen Vorschriften genügt, insbesondere in Bezug auf Barrierefreiheit (vgl. 2.17 Webdienste, S. 95 ff.).

Bei der Beantragung einer neuen IT-Ausstattung berät das RRZE die Einrichtungen der FAU von der ersten Planung über die Zusammenstellung der Antragsunterlagen bis hin zur Realisierung (vgl. 2.5 IT-Anträge, S. 34 ff.).

Abteilung „Kundenservice“

Die Abteilung „Kundenservice“ setzt sich aus dem IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI), dem IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN), dem IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH) und dem IT-Betreuungszentrum Süd (IZS) zusammen. Zu den Betreuungszentren gehören eigene Service-Theken, die für die jeweiligen Kundinnen und Kunden der betreuten Einrichtungen an der FAU als erste Anlaufstellen vor Ort dienen. Die Betreuungszentren stehen den Einrichtungen der FAU bei der Beschaffung von Hard- und Software zur Seite, koordinieren notwendige Netzwerkarbeiten mit der Abteilung Kommunikationssysteme und betreuen die Arbeitsplätze (Windows, Linux, macOS). Die Betreuungszentren IZI, IZH und IZN werden im Rahmen der fachlichen Weisungsbefugnis als Außenstellen des RRZE geführt. Den Betrieb vor Ort koordinieren die Leiter der IT-Betreuungszentren (vgl. 2.4 Dezentrale Betreuung von Einrichtungen und Systemen, S. 27 ff.).

Stabsstelle „Haushalt & Controlling“ (ehemals „Beschaffung, Haushalt & Controlling“)

Die Bereitstellung von IT-Dienstleistungen und Infrastruktur für einen großen universitätsübergreifenden Kundenkreis erfordert regelmäßig den Einsatz enormer finanzieller Mittel. Die Stabsstelle „Haushalt & Controlling“ achtet darauf, dass diese Mittel wirtschaftlich und zielführend im Sinne des Versorgungsauftrags des RRZE eingesetzt werden.

Lieferungen und Leistungen des RRZE, die über die infrastrukturelle Basisversorgung der betreuten Einrichtungen hinausgehen, werden vom RRZE gegen Verrechnung angeboten. Ihre Abrechnung, sowohl im Rahmen der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung der FAU als auch die Fakturierung an die externen Partner, erfolgt ebenfalls in der Stabsstelle. Einerseits wird hierdurch eine Refinanzierung der angebotenen Dienste erreicht, andererseits leistet das RRZE damit einen wesentlichen Beitrag für die verursachungsgerechte Zuordnung von IT-Kosten an der FAU (vgl. 1.4.2 Sachmittel, S. 17).

Stabsstelle „Softwarebeschaffung“ (ehemals „Beschaffung, Haushalt & Controlling“)

Die Stabsstelle „Softwarebeschaffung“ trägt maßgeblich zur Bereitstellung der an der FAU (und zum Teil im Regionalbereich) für Verwaltung, Forschung und Lehre benötigten Software bei. Sie unterstützt die RRZE-Leitung bei der Beschaffungsplanung, bei Beschaffungsentscheidungen sowie bei der Verbesserung und Standardisierung der Beschaffungs- und Bereitstellungsprozesse. Mit Fokus auf lizenzpflichtiger und nicht-kommerzieller Software für Verwaltung, Forschung und Lehre und großflächige Nutzung wird der Bedarf in Campus-, Volumen- und Rahmenverträgen gebündelt, sodass Verträge mit günstigen Konditionen verhandelt und zudem ein wirtschaftlicher Beschaffungsprozess gemäß Vergaberecht umgesetzt werden können.

Die Stabsstelle widmet sich auch aktuellen Themen wie zum Beispiel dem Schutz von persönlichen Daten bei der Bereitstellung und Nutzung von Software. Unterstützung holt sich die Stabsstelle von den bayerischen und bundesweiten Kompetenz-Netzwerken der Hochschulen, mit denen das RRZE in regelmäßigem Austausch steht. In enger Abstimmung mit den Abteilungen des RRZE wird letztlich die IT-Infrastruktur für sichere und komfortable Softwareanwendung geschaffen.

Ein weiterer Aufgabenbereich neben Beschaffung und Verteilung von benötigten Lizenzen ist die Bereitstellung der Software nebst Anleitungen und Hilfen.

Die Nähe zu den Kundinnen und Kunden ist über alle Dienstleistungen hinweg ein Schwerpunkt der Stabsstellenarbeit. Das Team berät und unterstützt deshalb die Organisationseinheiten der FAU und die Regionalpartner auch bei der Beschaffung von fachspezifischer Software außerhalb von Rahmenverträgen, bei Compliance- und Lizenzfragen sowie Anwendungsproblemen. Ebenso werden Informationsveranstaltungen zu Software- und Lizenzthemen organisiert (vgl. 2.9 Softwarebeschaffung und -verteilung, S. 49 ff.).

1.3 Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU)

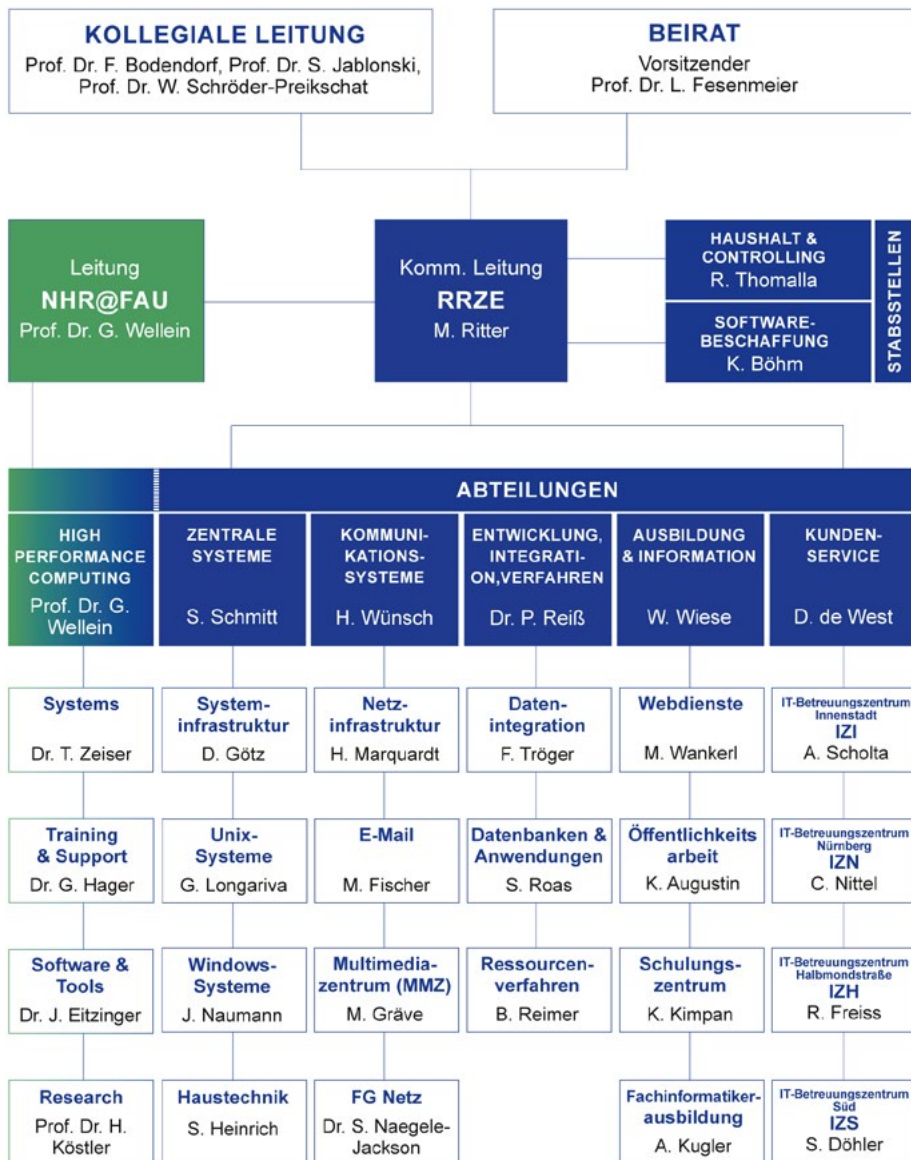
Zum 1. Januar 2021 wurde aus dem RRZE heraus das „Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen“ (NHR@FAU) gegründet. Das NHR@FAU bildet zusammen mit acht weiteren Zentren den Verbund für „Nationales Hochleistungsrechnen“ (NHR). Der Verbund wird von 2021 bis 2030 durch Bund und Länder finanziert. Die beteiligten universitären Zentren bieten deutschlandweit Hardwarekapazitäten, Beratungsexpertise und Bildungsangebote im Bereich Hochleistungsrechnen (High Performance Computing, kurz HPC) an. Die Zentren sind thematisch gruppiert, um Forschenden in ganz Deutschland einen direkten und thematisch breiten Zugang zu geeigneten Plattformen und Beratungskompetenzen zu ermöglichen.

Ergänzend zum nationalen Versorgungsauftrag (Tier 2), deckt das NHR@FAU auch den lokalen HPC-Bedarf (Tier 3) ab, der wie bisher durch die FAU finanziert wird. Das NHR@FAU führt also die HPC-Versorgung der Forschenden an der FAU weiter und ist natürlich auch darüber hinaus eng in die reguläre IT-Versorgung des RRZE eingebunden.

Das neue Zentrum wird von Prof. Dr. G. Wellein geleitet – in Einvernehmen mit dem NHR@FAU-Direktorium (sieben antragstellenden Professoren aus drei Fakultäten der FAU sowie dem Technischen Direktor des RRZE). Das NHR@FAU ist in vier Abteilungen gegliedert: Systems, Training & Support, Software & Tools und Research (vgl. Organisationsplan des RRZE, inklusive Gremien und NHR@FAU, S. 15). Die Forschungsaktivitäten in der Abteilung Research werden aus Drittmitteln finanziert.

Neben dem Betrieb von Hochleistungsrechnern wird im Rahmen der NHR-Initiative insbesondere die wissenschaftsnahе Unterstützung breiter Anwendungsgruppen, die Weiterentwicklung von HPC-Techniken und -Werkzeugen sowie die Aus- und Weiterbildung gefördert. Erstmals wird damit nicht nur Rechner-Hardware finanziert, sondern auch Betriebs- und Personalkosten im Bereich Forschung und Beratung. Die FAU bringt in den nationalen Verbund insbesondere ihre etablierten und international anerkannten Kompetenzen bei komplexen Simulationen von Atomen und Molekülen, der hardwareeffizienten, parallelen Programmierung sowie ihre Expertise in der Aus- und Weiterbildung ein. Die fakultätsübergreifenden Aktivitäten in diesen Feldern sind an der FAU bereits im Rahmen des „Atomistic Structure Simulation Lab“ (www.atomistic-simlab.hpc.fau.de) sowie des „HPC Performance Lab“ (www.perf-lab.hpc.fau.de) gebündelt.

Innerhalb des Freistaates Bayern wird das NHR@FAU die Angebote des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ergänzen und die etablierte Zusammenarbeit zwischen dem RRZE und dem LRZ im Bereich Hochleistungsrechnen weiter intensivieren.



Organisationsplan des RRZE, inklusive Gremien und NHR@FAU (Stand: 12/2021)

1.4 Ressourcen und Ausstattung

1.4.1 Personal (Stand: Dezember 2021)

ANZAHL	BEZEICHNUNG	FINANZIERUNG
5,00	Wissenschaftliches Personal (Beamte)	RRZE-Planstellen
12,20	Wissenschaftliches Personal	
30,17	Nicht-wissenschaftliches Personal	
9,00	Auszubildende	
56,37	Summe RRZE-Planstellen	
21,25	Nicht-wissenschaftliches Personal	aus TG77-Mitteln
2,66	Wissenschaftliches Personal	
23,91	Summe TG77-Mittel	
11,35	Nicht-wissenschaftliches Personal	aus Projektmitteln
6,45	Wissenschaftliches Personal	
17,80	Summe Projektmittel	
5,50	Nicht-wissenschaftliches Personal	aus Studienzuschüssen
1,00	Wissenschaftliches Personal	
6,50	Summe Studienzuschüsse	
2,50	Nicht-wissenschaftliches Personal	aus Ausbauplanung
3,33	Wissenschaftliches Personal	
5,83	Summe Ausbauplanung Zusätzliche Studienanfängerinnen und -anfänger	
18,75	Nicht-wissenschaftliches Personal	Stellen der Fakultäten und der Verwaltung
18,75	Summe Stellen Fakultäten/Verwaltung	

1.4.2 Sachmittel

Die laufende Zuweisung der Sachmittel für die IT-Versorgung der Friedrich-Alexander-Universität bewegte sich im Jahr 2021 wieder auf der Höhe des Vorjahres. Für die Erweiterung eines HPC-Storages erhielt das RRZE eine Sonderzuweisung von 130.000 Euro.

Der Trend der vergangenen Jahre, dass die laufenden Kosten der IT an der Friedrich-Alexander-Universität mit den zugewiesenen Mitteln nicht gedeckt werden können, hat sich im zurückliegenden Haushaltsjahr auf dem hohen Niveau des Vorjahres stabilisiert. Erneut musste das RRZE ca. 1,4 Mio. Euro durch Umbuchung aus anderen Haushaltstiteln ausgleichen.

Kosten der Datenverarbeitung (TG 99)

ZUWEISUNGEN UND EINNAHMEN		IST-ERGEBNIS 2021 IN €
Zuweisungen	bei Titelgruppe 99	1.288.054
Umbuchungen	aus anderen Titelgruppen	1.356.000
Verstärkungs-/ Sondermittel		130.000
Haushaltsrest 2020		236.230
Gesamtmittel		3.010.284
AUSGABEN		
428 99	Zeit- und Aushilfsangestellte	0
511 99	Kommunikation, Ausstattung, Software, Wartung	1.317.355
547 99	Sächliche Verwaltungsausgaben	1.242.828
812 99	Erwerb von Datenverarbeitungsanlagen, Geräten, Ausstattungs- u. Ausrüstungsgegenständen sowie Maschinen	449.319
Summe		3.009.502

Teil 2: Dienstleistungen

2 Dienstleistungen

2.1 Erste Anlaufstellen

2.1.1 Service-Theken

Die Service-Theken des RRZE und seiner IT-Betreuungszentren sind die ersten Anlaufstellen für sämtliche Belange rund um alle IT-Dienstleistungen für alle Nutzerinnen und Nutzer an der FAU (1st-Level-Support). Ist die Problemlösung nicht sofort möglich, wird ein Ticket im Ticketsystem erstellt und an den 2nd-Level-Support übergeben.

Alle Service-Theken erfüllen folgende Aufgaben:

- Beratung und Verwaltung der Nutzerinnen und Nutzer
- Passwortvergabe und -änderung
- Geräteverleih (Beamer, Notebooks, ...)
- Reparaturannahme sowie Annahme von Störungs- und Fehlermeldungen
- Paket- und Postannahme
- Anlaufstelle für Lieferanten
- Verkauf von LUIS-E-Books (www.rrze.fau.de/ausbildung-schulung/e-books/)

Im Berichtsjahr wurden die 2020 ergriffenen besonderen Hygieneschutzmaßnahmen weitestgehend unverändert beibehalten und immer an die jeweils geltenden Bestimmungen angepasst. Insgesamt war – wenig verwunderlich – ein sehr starker Rückgang des Vor-Ort-Betriebs zu beobachten.

Die Service-Theken im Überblick

Zentrale Service-Theke

Raum 1.013, Martensstraße 1, 91058 Erlangen

E-Mail: rrze-zentrale@fau.de

Web: www.rrze.fau.de

Service-Theke am IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)

Raum C105, Bismarckstraße 1, 91054 Erlangen

E-Mail: rrze-izi@fau.de

Web: www.izi.rrze.fau.de

Service-Theke am IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)

Raum 0.439, Lange Gasse 20, 90403 Nürnberg

E-Mail: rrze-izn@fau.de

Web: www.izn.rrze.fau.de

Helpdesk am IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH)

Raum 2.043, Halbmondstraße 6, 91054 Erlangen

E-Mail: rrze-izh@fau.de

Web: www.izh.rrze.fau.de

2.1.2 Elektronische Ticketsysteme

RRZE-Helpdesk

Am RRZE, in der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) und vermehrt auch an weiteren Einrichtungen der FAU wird ein elektronisches Ticketsystem zur Kommunikation mit Studierenden und Beschäftigten eingesetzt. Das als „RRZE-Helpdesk“ bezeichnete System kann auch von universitären Einrichtungen außerhalb des RRZE gegen Entgelt als Dienstleistung genutzt werden. Seit 2019 regelt eine Dienstvereinbarung zwischen der FAU und dem Gesamtpersonalrat den Umgang mit Helpdesk-Systemen, besonders im Hinblick auf Datenschutz, Verhaltens- und Leistungskontrolle sowie Nutzungsregeln.

Anfang des Jahres 2021 wurde die bisher eingesetzte, freie Software „((OTRS)) Community Edition“ des Herstellers OTRS AG kurzfristig eingestellt. Um den Dienst weiter anbieten zu können, erfolgte eine Migration zur freien Software „Znuny LTS“, einem Fork (Abspaltung) der Software „OTRS“. Für die Nutzerinnen und Nutzer des Systems hatte dies allerdings keine direkten Folgen, da sowohl der Funktionsumfang als auch die Bedienoberflächen wie gewohnt erhalten blieben.

Störungssystem der Leitwarte

Das Rechenzentrum betreibt im Auftrag der Abteilung G – Gebäudemanagement der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) eine eigene Instanz eines elektronischen Ticketsystems unter dem Namen „Störungssystem der Leitwarte“. Einige in spezielle Pakete ausgelagerte Anpassungen, wie zum Beispiel eine Anbindung an das Gebäudeverwaltungssystem „FAMOS“ sowie der Druck von speziellen Auftragszetteln, unterstützen bei der zielgenauen Erfassung und Behebung von Störungen an Gebäuden der FAU.

Anfang des Jahres 2021 wurde die für das Störungssystem eingesetzte, freie Software „((OTRS)) Community Edition“ des Herstellers OTRS AG kurzfristig eingestellt. Um das System für die Abteilung G weiterhin bereitstellen zu können, erfolgte eine Migration zur freien Software „Znuny LTS“, einem Fork (Abspaltung) der Software „OTRS“. Für die Nutzerinnen und Nutzer des Systems hatte dies allerdings keine direkten Folgen, da sowohl der Funktionsumfang als auch die Bedienoberflächen wie gewohnt erhalten blieben.

2.1.3 Informationsmedien, Informationsverteiler

Regelmäßige Printpublikationen des RRZE

Einmal im Jahr gibt das RRZE in gedruckter Form seine Benutzerinformation (BI) heraus. Sie geht an die Kontaktpersonen des Rechenzentrums, aber auch bundesweit an andere Interessierte (Hochschulen und Forschungseinrichtungen, Behörden im Umkreis, Firmen ...). Viele Beiträge in der BI haben Berichtcharakter und beschreiben die wichtigen technischen Neuerungen und Planungen an der FAU. So gibt es in der letzten Ausgabe (BI97) zum Beispiel Artikel über Maßnahmen zum Schutz gegen Ransomware-Angriffe, die sichere Entsorgung von Datenträgern oder die Gestaltung digitaler Messen und Veranstaltungen mit Hilfe des neuen WordPress-Plugins RRZE-Expo.

In regelmäßigen Abständen bringen Arbeitsgruppen oder einzelne Mitarbeitende des RRZE Berichte über ihre Forschungsprojekte oder die Arbeiten auf ihrem Fachgebiet als Mitteilungsblätter heraus – insbesondere auf den Gebieten High Performance Computing und Datennetze.

Faltblätter und Aushänge, die sich an spezifische Zielgruppen (Erstsemesterstudierende, neue FAU-Beschäftigte, ...) wenden, informieren gezielt über ausgewählte Dienstleistungen und geben Hilfestellung bei ihrer Beantragung oder Buchung. Nicht zuletzt dokumentiert das RRZE seine organisatorischen und betrieblichen Abläufe jährlich in Form eines Jahresberichts (JB).

Digitale Informationen

Über das gesamte Dienstleistungsspektrum informieren die Webseiten des Rechenzentrums (www.rrze.fau.de), die unter Berücksichtigung der Barrierefreiheitsrichtlinien für Webinhalte (WCAG 2.1) erstellt wurden. Auch im zweiten Coronajahr wurden die RRZE-Webseiten, überall wo nötig, weiterhin an den Bedarf für digitales Arbeiten angepasst.

Als Hilfe zur Selbsthilfe spezialisiert sich die Webseite „RRZE-Anleitungen“ auf Online-Dokumentationen für häufig wiederkehrende Probleme. Auch dieser Webauftritt erfuhr kontinuierlich Anpassungen, insbesondere im Rahmen von Anleitungen für die Nutzung von Videokonferenzsystemen (DNFconf, Jitsi, MS Teams, Zoom).

Wichtige aktuelle Mitteilungen verteilt das RRZE an alle RRZE-Kontaktpersonen sowie seine Kundinnen und Kunden auch in Form von Newslettern (IT-Schulungszentrum, Ressourcenverfahren, Software, FAUmac, ...) und Mailinglisten.

Arbeitsergebnisse, Berichte oder brandaktuelle Informationen von Arbeitsgruppen bzw. einzelnen Mitarbeitenden publiziert das RRZE in seinen Blogs. Alle Printveröffentlichungen können als PDF-Dateien heruntergeladen werden (www.rrze.fau.de/infocenter/wir-ueber-uns/veroeffentlichungen/).

2.2 Druckzentrum

Das am IT-Betreuungszentrum Süd (IZS) im Erlanger Südgelände angesiedelte Druckzentrum ergänzt das Selbstbedienungsangebot der FAU zum Drucken und Scannen durch Druck- und Scandienstleistungen. Das RRZE-Druckzentrum fertigt Großformat-Drucke (Poster), Premium-Farbdrucke (Farblaser) in höheren Auflagen und Großformat-Scans (A0-Scanner) im Auftrag an.

Druckaufträge können mit den dazugehörigen Dateien über die Online-Plattform des Druckzentrums hochgeladen werden. Scanvorlagen werden persönlich an der zentralen Service-Theke angenommen. Die Abholung der Aufträge ist auch gegen Zahlung per FAUcard möglich, bevorzugt ist aber die Kostenabrechnung über die Einrichtungen der FAU.

Abhängig von der Wahl des Druckverfahrens stehen auch unterschiedliche Druckmaterialien in verschiedenen Papiergewichten zur Verfügung. Informationen zu unserem Angebot sind auf der Webseite des Druckzentrums zu finden: www.poster.rrze.fau.de

Dienstleistung	Abrechnungseinheit	2019	2021	2021/2019
Poster plotten	1 qm	4.419	716	16,2%
Posterplot auf 80g-Papier	1 qm	88	46	52,3%
Posterplot auf Stoff	1 qm	210	18	8,6%
Posterplot auf mattem Papier	1 qm	163	61	37,5%
Posterplot auf glossy Papier	1 qm	49	6	12,2%
weitere Materialien	1 qm	33	10	30,9%
Farb-Laserdruck auf DIN-A4-Papier	1 Seite	34.255	16.266	47,5%
Farb-Laserdruck auf DIN-A3-Papier	1 Seite	9.541	3.587	37,6%
Farb-Laserdruck auf DIN-A4-Fotopapier	1 Seite	410	14	3,4%
Farb-Laserdruck auf DIN-A3-Fotopapier	1 Seite	1.204	180	15,0%

Im Berichtsjahr gingen 932 Druckaufträge am Druckzentrum ein, also knapp ein Fünftel (19,9%) der Zahl des Vor-Corona-Jahres (2019: 4.674), und 89% des Vorjahres (2020: 1.048).

Der Betrieb des Druckzentrums war im Berichtsjahr weiterhin durch die anhaltenden Corona-Maßnahmen stark gekennzeichnet. Die Umsatzzahlen (vgl. Tabelle, S. 23) geben nun erstmals belastbar den tatsächlichen Bedarf an Druckdienstleistungen an der FAU im rein digitalen Vorlesungsbetrieb wieder, da alle zwölf Monate des Haushaltsjahres betroffen waren. Das Ansteigen der Auftragseingänge seit Wiederaufnahme des Präsenzbetriebes im November und Dezember 2021 lassen aber den Schluss zu, dass die Talsohle durchschritten ist.

Hardwareausstattung

- Ein Großformatplotter Epson Stylus Pro 11880 (bis ca. 1,60 m Druckbreite); Auslaufmodell
- Zwei Großformatplotter Epson SureColor P20000 (bis 64" = ca. 1,60 m Druckbreite);
- ein Farblaserdrucker Canon iR ADVANCE C7565i (bis DIN A3 und Übergröße)
- eine Stapelschneidemaschine IDEAL 4850 (bis DIN A3 und Übergröße)
- ein DIN-A0-Einzugsscanner Colortrac SmartLF Gx+ 42 (ca. 0,90 m Scanbreite)
- eine Großformatschneidemaschine Neolt EL Power Plus250 (bis ca. 2,20 m Schnittlänge)

2.3 IT-Schulungszentrum

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

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

Durch eine einheitliche Didaktik, die sich durch alle Kurse zieht, das kontinuierliche Verbessern der Kursmaterialien und eine systematische Einarbeitung sowie Begleitung der Trainerinnen und Trainer stellt das IT-Schulungszentrum einen permanent hohen Qualitätsstandard sicher.

Erweiterung des Angebots auf Online-Kurse

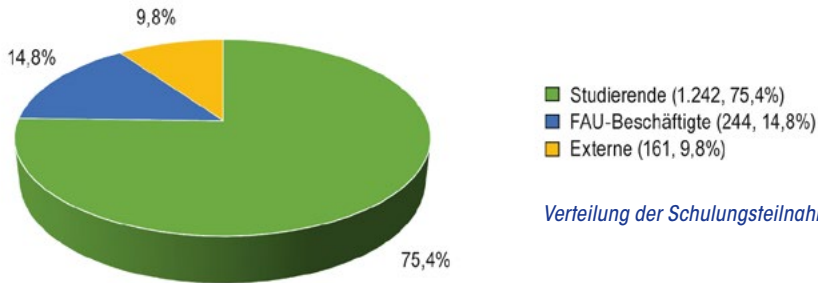
Auch im zweiten Coronajahr wurden die Kurse des IT-Schulungszentrums ausschließlich als Online-Kurse unter Verwendung von Zoom als Konferenztool durchgeführt. Von den umfangreichen technischen Vorbereitungen und Anpassungen des Webportals im Vorjahr konnte das Schulungszentrum auch 2021 profitieren.

Darüber hinaus wurden 2021 noch weitere Kurse auf Online-Selbstlernkurse mit Betreuung umgestellt. So können inzwischen in fast der Hälfte der Online-Kurse die Teilnehmenden in ihrem eigenen Tempo arbeiten und bei Fragen direkte Unterstützung bei der Kursleitung erhalten.

Kursteilnahme

Nachdem 2020 durch Corona schon ein drastischer Einbruch der Teilnehmendenzahlen stattfand, konnte 2021 mit insgesamt 1.647 Teilnahmen nochmals ein leichter Rückgang um knapp 10 % gegenüber dem Vorjahr verzeichnet werden (2020: 1.758). Die Studierenden bildeten mit 1.242 Teilnahmen (2020: 1.486) nach wie vor die größte Gruppe der Kursteilnehmenden. Während der Anteil der Studierenden im Jahr 2020 aber noch 84,5 % aller Teilnahmen betrug, waren es im Jahr 2021 nur noch 75,4 % – die Teilnahmen von Beschäftigten nahmen daher

im Verhältnis zu. Dabei betrug der Anteil der FAU-Angehörigen mit 244 Teilnahmen 14,8 % (2020: 11,7 %); der Anteil der Externen verdoppelte sich mit 161 Teilnahmen (9,8 %) sogar ungefähr (2020: FAU-Beschäftigte 11,7 %, Externe 4,8 %).



Verteilung der Schulungsteilnahmen

IT-Schulungen 2021 im Überblick

KURSTITEL	ANZAHL DER KURSE
Barrierefreie Dokumente leicht erstellt mit Word 2016	6
Beginner C++ Training	1
Datenbanken entwickeln mit Access 2016	1
Datenbanken verwalten mit Access 2016 - Grundlagen	4
Desktop-Publishing mit Affinity Publisher - Grundlagen	10
Desktop-Publishing mit InDesign - Grundlagen	8
Einführung in SPSS	11
Excel 2016: Arbeitsabläufe automatisieren mit VBA	9
Excel 2016: Formeln und Funktionen	14
Excel 2016: Zusammenfassen und Aufbereiten von Daten	15
Formulare erstellen mit Word 2016	1
LaTeX Grundkurs	4
Literaturverwaltung mit Citavi	8
Microsoft Office Specialist 2016 - Prüfung	1
Modern C++ Software Design	1
Präsentationen erstellen mit PowerPoint 2016 - Grundlagen	5
Serienbriefe schreiben mit Word 2016	2
Tabellenkalkulation mit Excel 2016 - Grundlagen	22
Wissenschaftliche Arbeiten mit Word	14
Word 2016 - Grundkurs	2
WordPress: ansprechende Webauftritte leicht erstellt	10
WordPress: Mit WooCommerce zum eigenen Onlineshop	1

2.4 Dezentrale Betreuung von Einrichtungen und Systemen

Die FAU besitzt ein sehr breites Lehrangebot, entfaltet zahlreiche Forschungsaktivitäten und ist darüber hinaus in drei Städten an mehreren Hundert Liegenschaften räumlich präsent. Für die IT-Betreuung ergeben sich daraus und aus der sehr heterogenen Personalausstattung der Einrichtungen ganz unterschiedliche Anforderungen. Für weite Bereiche der FAU hat sich deshalb in der Praxis eine konstante Betreuung vor Ort durch sogenannte IT-Betreuungszentren bewährt, die unter der Regie des RRZE erfolgt.

Während das Personal in den IT-Betreuungszentren IZN, IZI und IZH durch Stellen- und Mittelzusagen der Fakultäten bzw. der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) dauerhaft gesichert ist, richtet sich das Betreuungsangebot des IZS insbesondere an Einrichtungen, die weniger als 100 Arbeitsplätze betreuen lassen möchten. Gegen Abschluss einer kostenpflichtigen Betreuungsvereinbarung, deren Preis sich nach der Anzahl der betreuten Geräte berechnet, erhalten die Einrichtungen professionelle IT-Betreuung durch kontinuierlich weitergebildete Mitarbeitende inklusive einer Hotline, die zu den üblichen Geschäftszeiten erreichbar ist.

Durch wöchentlich stattfindende gemeinsame Besprechungen der Leiter aller IT-Betreuungszentren ergibt sich ein Erfahrungs- und Informationsaustausch, der dabei hilft, Neuigkeiten und erarbeitete Lösungen allen betreuten Einrichtungen zugutekommen zu lassen. Analog gibt es mindestens einmal im Semester ein Treffen der Service-Theken, um allgemeine Themen anzusprechen und in Ergänzung zum permanenten gegenseitigen Austausch die Abstimmung zu optimieren.

Das 2020 auf Initiative der Universitätsleitung durchgeführte Projekt #FAU4FAU (vgl. www.fau.de/2020/04/news/fau4fau-staff-for-students/), das Hardware von privaten Spenderinnen und Spendern sammelt, prüft, installiert und an bedürftige Studierende weitergibt, wurde im Berichtsjahr weitergeführt.

IT-Bedarfs- und Nutzungsumfrage

Um sein Serviceangebot weiter verbessern und künftig noch stärker unmittelbar an den Bedürfnissen und Wünschen der Institute und Lehrstühle ausrichten zu können, hat das RRZE während des Sommersemesters 2021 eine IT-Bedarfs- und Nutzungsumfrage bei den Einrichtungsleitungen der Technischen, Medizinischen und Naturwissenschaftlichen Fakultät durchgeführt. Im Rahmen eines Vortrags aus der Reihe „Campustreffen“ wurden die Ergebnisse und gezogenen Schlussfolgerungen am 11. November 2021 präsentiert.

In den Bereichen der FAU, in denen das RRZE die Client-Betreuung durch seine IT-Betreuungszentren gewährleistet, liegen zahlreiche Erfahrungswerte vor. In den eher autonom agierenden Fakultäten wie der Technischen, der Medizinischen und der Naturwissenschaftlichen Fakultät waren solche Informationen jedoch kaum strukturell erfasst. Im Auftrag des Kanzlers und in Absprache mit der Personalvertretung und dem CIO wurde daher ein Fragebogen mit 62

Fragen erarbeitet. Alle Einrichtungsleitungen (374) aus den drei genannten Fakultäten wurden angeschrieben und um Rückmeldung gebeten. Die Rückmeldungen wurden anschließend analysiert und im Rahmen eines digitalen Campusteffens für alle Interessierten aufbereitet.

Einige Umfrageergebnisse haben unmittelbar zu RRZE-internen Veränderungen geführt, für andere sind Absprachen in größeren Gremien notwendig. Eine erste Vorstellung fand am 7. Dezember 2021 im CIO-Gremium statt und soll für eine Beratung in der erweiterten Universitätsleitung konkretisiert werden. Im Sommersemester 2022 werden Neuerungen und ausgebauten Dienste und Angebote vorgestellt.

2.4.1 IT-Betreuungszentren

Für die Philosophische Fakultät und den Fachbereich Theologie, die Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät sowie die Zentrale Universitätsverwaltung (ZUV) führt das RRZE mit seinen IT-Betreuungszentren IZI, IZN und IZH eine Komplettbetreuung durch. Alle drei Einrichtungen werden im Rahmen der fachlichen Weisungsbefugnis als Außenstellen des RRZE geführt. Die Befugnis zur Bewirtschaftung der für IT zugewiesenen Sach- und Personalmittel, einschließlich Hilfskraftmittel, liegt beim RRZE, die Planstellen sind aber weiterhin Planstellen der Fakultäten. Das IT-Betreuungszentrum Süd (IZS) wird durch das RRZE selbst finanziert, fungiert für dieses als IT-Dienstleister, betreibt die zentrale Service-Theke am RRZE und betreut einzelne Einrichtungen im Rahmen von Client-Betreuungsvereinbarungen.

Das RRZE und die IT-Betreuungszentren bieten den FAU-Organisationseinheiten (Institute, Lehrstühle, ...) Unterstützung bei der Installation und Pflege ihrer Arbeitsplatzgeräte (sofern sie den RRZE-Beschaffungsrichtlinien entsprechen) sowie ihrer Institutsserver unter Windows, Linux und macOS. Voraussetzung für die Übernahme der Betreuung durch das RRZE ist der Abschluss einer Betreuungsvereinbarung (www.rrze.fau.de/infocenter/kontakt-hilfe/formulare/) zwischen dem RRZE und der FAU-Organisationseinheit. Das gilt auch für die zentrale Bereitstellung, Installation und Aktualisierung von Anwendungssoftware für macOS- und Windows-Client-Systeme.

Weitere Aufgaben der IT-Betreuungszentren sind:

- Fehleranalyse/-behebung vor Ort
- Beratung und Hilfe bei Hardwarebeschaffungen
- Hardwarereparaturen (je nach konkretem Schaden direkt im Betreuungszentrum oder im RRZE)
- Veranstaltung von regelmäßigen Treffen der Instituts-/Lehrstuhl-Administratoren
- Betreuung der CIP-Pools vor Ort
 - insbesondere Wartung der eingesetzten Hardware
 - Installation von Betriebssystem und Standardsoftware
 - Betreuung von Prüfungen und Veranstaltungen

- Generelle Netz- und Systemkonfiguration in Zusammenarbeit mit der Fachabteilung
- Zusammenarbeit mit den Spezialisten des RRZE bei Arbeiten, die Spezialkenntnisse erfordern (z. B. Serverinstallation), oder damit zentrale Dienste des RRZE effizienter genutzt werden können.

Im Berichtsjahr lag die Priorität der IT-Betreuungszentren weiterhin darauf, die Kundinnen und Kunden bei ihrer Arbeit im Homeoffice zu unterstützen. Support wurde, wo möglich, sowohl im Präsenzbüro als auch im Homeoffice per Remote geleistet. Wo Remote-Lösungen nicht eingesetzt werden konnten, erfolgte der Support über Telefon oder per Videokonferenz.

IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI)

Das IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI) ist zuständig für:

- Philosophische Fakultät mit Fachbereich Theologie
- Sprachenzentrum
- Fachbereich Rechtswissenschaft
- Nikolaus-Fiebiger-Zentrum
- weitere Einrichtungen, die eine Client-Betreuungsvereinbarung abgeschlossen haben.

Insgesamt wurden vom IZI im Berichtsjahr rund 1.800 PC-Arbeitsplätze von acht Mitarbeitenden in der Technik und zwei Mitarbeitenden an der Service-Theke betreut.

Neue Computer für WAP-Cluster der Philosophischen Fakultät

Drei WAP-Cluster der Philosophischen Fakultät konnten sich 2021 über neue Laptops, PCs und Bildschirme freuen. Durch die Änderung des Antragsverfahrens bei WAP-Anträgen war lange Zeit nicht klar, ob die Anträge der Philosophischen Fakultät noch nach dem alten Verfahren behandelt werden oder ob sie schon unter die neuen Regelungen fallen würden. Letztendlich wurden die Anträge dann zwar noch nach altem Muster beantragt, gingen aber kurz vor der Umstellung auf die neuen Regelungen zur Begutachtung bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ein. Bereits im Vorfeld wurden in Absprache zwischen dem IT-Betreuungszentrum Innenstadt (IZI) und dem EDV-Gremium der Philosophischen Fakultät vordefinierte PC-, Laptop- und Apple-Konfigurationen festgelegt. Über 400 PCs, Notebooks, Bildschirme und Apple-Geräte wurden nach der Beschaffung trotz anhaltender eingeschränkter Arbeitsbedingungen innerhalb weniger Wochen inventarisiert, installiert und verteilt.

IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN)

Das IZN ist zuständig für:

- Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Insgesamt wurden vom IZN im Berichtsjahr rund 800 PC- und Notebook-Arbeitsplätze sowie rund 200 Rechner in den CIP-Pools der WiSo von vier Mitarbeitern in der Technik und einer Mitarbeiterin an der Service-Theke betreut.

Im Berichtsjahr wurde der Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften im Rahmen des WAP-Programms mit 53 PCs, 132 Notebooks sowie 19 Druckern ausgestattet. Innerhalb von vier Monaten konnte die neue Hardware, dank der engen und reibungslosen Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik (Prof. Dr. F. Bodendorf), in Betrieb genommen werden. Signifikant war in dieser WAP-Runde die hohe Nachfrage nach Notebooks, die zweifellos dem massiven Umstieg auf digitales Arbeiten im Homeoffice zu Corona-Zeiten zuzuschreiben ist.

IT-Betreuungszentrum Halbmondstraße (IZH)

Das IZH ist zuständig für:

- Zentrale Universitätsverwaltung (ZUV), inklusive der Fakultätsverwaltungen sowie der Personalvertretungen der FAU.
- Universitätsleitung (Kanzler, Präsident, Vizepräsidenten)

Am IZH wird die Ausgabe von Token für den geschützten VPN-Zugang ins Verwaltungsnetz sowie die komplette Beschaffung von Hard- und Software (inklusive Inventarisierung und Zahlungsabwicklung) für die Zentrale Universitätsverwaltung (ZUV) durchgeführt. Zusätzlich betreibt das IZH einige verwaltungsspezifische Fachverfahren wie die PKI-Stelle (PKI steht für Public Key Infrastructure / Infrastruktur für öffentliche Schlüssel) für Zugänge ins Bayerische Behördennetz und den Zugang zum besonderen Behördenpostfach (vgl. 2.7.3 Weitere Verwaltungsverfahren und Projekte, S. 42 ff.).

Insgesamt wurden vom IZH im Berichtsjahr rund 700 PC-Arbeitsplätze von sechs Mitarbeitern (bis Juli sieben) in der Technik betreut, die auch die persönliche Beratung am IZH-Helpdesk durchgeführt haben.

Eine umfangreiche Strukturreform der zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) mit vielen organisatorischen Veränderungen und Verortungen von Beschäftigten konnte in Zusammenarbeit mit dem Kanzlerbüro und der Personalabteilung von IT-Seite so begleitet werden, dass zu jedem Zeitpunkt alle Kundinnen und Kunden arbeitsfähig waren und die neuen Berechtigungsstrukturen schrittweise abgebildet wurden.

IT-Betreuungszentrum Süd (IZS)

Das IZS ist zuständig für:

- RRZE
- und weitere Einrichtungen, die eine Client-Betreuungsvereinbarung abgeschlossen haben.

Die Betreuung von einzelnen IT-Arbeitsplätzen gegen Entgelt ist für diese Einrichtungen eine kostengünstige Alternative zur Finanzierung eigener Administratoren. Darüber hinaus sind am IZS die zentrale Service-Theke und das Druckzentrum des RRZE angesiedelt. Einen großen Teil der Arbeitszeit beanspruchte die Beschaffung der Arbeitsplatz-Hardware für die Beschäftigten des RRZE.

Am IZS arbeiteten im Berichtsjahr zwei Techniker sowie drei Vollzeitkräfte an der zentralen Service-Theke. Die Leitung des IZS übernimmt zudem strategische Koordinationsaufgaben für alle IT-Betreuungszentren.

Der 2020 zunächst am IZS eingeführte webgestützte Fragen-Antworten-Guide (FAG) hat sich bewährt und wurde auch an den Service-Theken des IZN und IZI eingeführt. Die Anzahl der dort verfügbaren Inhalte wurde gesteigert und wird laufend aktualisiert. Durch eine zentrale Pflege werden Kundengespräche nach einheitlichen Standards durchgeführt, Lösungen zentral bereitgestellt und eine vereinfachte Ticketerstellung für die Weitergabe an den 2nd-Level-Support umgesetzt.

Unter Federführung des IZS wurde die durch die Entwicklungsabteilung realisierte Client Configuration Management Database (CMDB) „Host-DB“ erfolgreich in Betrieb genommen. Sie dient als einheitliches Werkzeug zur Verwaltung aller von der Abteilung Kundenservice betreuten Geräte. Damit wurden Arbeitsabläufe optimiert, vereinheitlicht und beschleunigt. Technisch handelt es sich um eine Eigenentwicklung des RRZE, die auf der Codebasis des bereits für Server existierenden Grails Linux Administration Toolkit (GLAT) aufbaut und in dieses integriert wurde.

2.4.2 Rechnerarbeitsplätze für Studierende (CIP-Pools)

An ca. 30 Standorten hat die Universität für ihre Studierenden Computerräume (www.fau.de/corona/lernraeume/) eingerichtet. Sie sind über die Städte Erlangen und Nürnberg verteilt. Zugang zu den Rechnern, Druckern und Scannern in den CIP-Pools erhalten die Studierenden der FAU in der Regel über ihre IdM-Kennung. In einigen Computerräumen ist der Zugang aus Lizenzgründen auf bestimmte Studienfächer begrenzt.

Ein Teil der CIP-Pools wird von den IT-Betreuungszentren betreut, alle weiteren CIP-Pools von den Einrichtungen selbst:

- Theologie-CIP-Pool: FB Theologie, Kochstraße 6, Erlangen
- Jura-/Bibliotheks-CIP-Pools: FB Rechtswissenschaft, Schillerstraße 1, Erlangen
- CIP-Pools C701 & Audimax: Philosophische Fakultät, Bismarckstraße 1, Erlangen
- Psychologie-CIP-Pool: Department Psychologie, Nägelsbachstraße 49, Erlangen
- FB Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Lange Gasse 20 und Findelgasse 7/9, Nürnberg

Am Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften in Nürnberg betreut das IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) neben der DV-Ausstattung der Lehrstühle und Einrichtungen fünf öffentliche CIP-Pools mit 174 Rechnern für 9.962 Studierende.

Neue Rechner für Studierende des FB Wirtschafts- und Sozialwissenschaften
Nach fast sechsjährigem Betrieb konnte 2021 einer von fünf CIP-Pools an der WiSo erneuert werden. Ausfälle und Fehlfunktionen waren gerade für den stetig wachsenden Einsatz bei E-Klausuren nicht akzeptabel. Deshalb wurden aus bestehenden Rahmenverträgen Fujitsu Rechner vom Typ P758 mit 16 GB RAM und 512 GB SSD-Platten sowie 27 Zoll Fujitsu Widescreen Monitore beschafft. Für Ausdrucke aus dem CIP-Netz stehen ein Lexmark MS811dn SW-Drucker mit 3.000-Blatt-Vorrat und ein Lexmark CS820dte Farbdrucker mit 1.000er-Papierfach zur Verfügung. Der vorhandene Beamer wurde durch das aktuelle und leistungsfähige Modell NEC PA1004UL-WH ersetzt. Außerdem wurden hochwertige Linienstrahl-Lautsprecher sowie eine passende Audioanlage installiert. Die zwei ebenfalls angeschafften kabellosen Mikrofone werden über die Service-Theke des IZN bei Bedarf für Veranstaltungen ausgegeben.

Die CIP-Pool-Rechner werden automatisiert mit Hilfe des Verwaltungstools MECM (Microsoft Endpoint Configuration Manager) installiert und in den Verzeichnisdienst Active Directory der FAU (FAUAD) eingebunden. Es stehen Standardsoftware wie MS Office, Grafikprogramme, unterstützende Software zur Literaturverwaltung sowie eine umfangreiche Auswahl an Tools und nicht zuletzt einige namhafte Statistik- und Visualisierungsprogramme wie Stata, SPSS und Matlab zur Verfügung. Sie kommen für Kurse des Fachbereichs und des Schulungszentrums sowie für freies Arbeiten der Studierenden und Klausuren zum Einsatz.

Da die Belegung der CIP-Pools sehr hoch ist, trifft sich das IZN-Team einmal im Semester mit den Vertreterinnen und Vertretern der Lehrstühle, um die Buchungswünsche für die CIP-Pools abzustimmen.

2.4.3 Mobiles Drucken an der FAU

Studierende können an der FAU von überall Druckaufträge versenden, wo ein FAU-WLAN zur Verfügung steht. Die Standorte der Drucker sind über Erlangen und Nürnberg verteilt:

- CIP-Pool des FB Wirtschafts- und Sozialwissenschaften in der Findelgasse 7/9 in Nürnberg
- CIP-Pool des Departments Chemie und Pharmazie in der Egerlandstraße 3 in Erlangen
- Gruppenbibliothek des Departments Biologie in der Staudtstraße 5 in Erlangen
- CIP-Pool der Technisch-naturwissenschaftliche Zweigbibliothek (TNZB) in der Erwin-Rommel-Straße 60 in Erlangen
- CIP-Pool der Sportwissenschaften in der Gebbertstraße 123 b in Erlangen
- CIP-Pool U1.155 des Juridicums in der Schillerstraße 1 in Erlangen

Alle gängigen Geräte mit Windows, ChromeOS, Android, iOS oder MacOS können den Service nutzen. Die Einrichtung für den Druck funktioniert schnell und unkompliziert oder im Fall von iOS sogar vollautomatisch. Die Konfiguration ist online (www.anleitungen.rrze.fau.de/drucken/mobiles-drucken/) nachzulesen. Nach der Einrichtung finden die

Studierenden in ihrem Gerät einen Drucker „Nuernberg-Print“ oder „Erlangen-Print“, sobald sie im WLAN der FAU angemeldet sind. Das Druckkonto kann an jeder Service-Theke des RRZE bzw. seiner IT-Betreuungszentren in Erlangen und Nürnberg aufgeladen werden.

Im Berichtsjahr wurde im CIP-Pool U1.155 des Juridicums in der Schillerstraße 1 in Erlangen und im CIP-Pool der Sportwissenschaften in der Gebbertstraße 123 b in Erlangen jeweils ein weiterer Standort für mobiles Drucken eingerichtet. Aufgrund der nur eingeschränkt umsetzbaren Abstands- und Schutzmaßnahmen an zahlreichen Standorten für mobiles Drucken mussten diese im Berichtsjahr weitestgehend geschlossen bleiben.

2.4.4 Kosten für Dienstleistungen, IT-Ressourcen und Materialien

Dienstleistungen und IT-Ressourcen im Rahmen der Institutsunterstützung

Im Rahmen des dezentralen IT-Versorgungskonzepts bietet das RRZE den Einrichtungen der FAU Unterstützung an. Im Detail lassen sich die Kosten und Gebühren auf folgender Webseite nachlesen: www.rrze.fau.de/infocenter/preise-kosten/

Dienstleistungen, Materialien und IT-Ressourcen (nach Kostengruppen)

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

2.5 IT-Anträge (Investitionsprogramme)

Das RRZE berät die Einrichtungen der FAU bei der Planung und Antragstellung für IT-Systeme im Rahmen des Programms „Großgeräte der Länder“. Dazu zählen insbesondere Anträge des Computer-Investitionsprogramms (CIP) sowie des Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramms (WAP); hier nimmt das RRZE zentrale Koordinationsaufgaben wahr. Des weiteren unterstützt das RRZE bei der Beantragung von Forschungsgroßgeräten aus dem Bereich High Performance Computing (HPC).

Folgende Beratungsschwerpunkte werden angeboten:

- Generelle Beratung: Wer kann wo einen Antrag mit Aussicht auf Erfolg stellen?
- Inhaltliche Beratung: Was sollte sinnvollerweise in einen Antrag aufgenommen werden?
- Wie erhält man die beste Konfiguration und die günstigsten Angebote?
- Formale Beratung: Wie sollte ein Antrag idealerweise aussehen, um die Bearbeitungszeit bis zur Bewilligung möglichst kurz zu halten?
- Wie kann bei Problemen während der Bearbeitungszeit des Antrags reagiert werden?
- Welche technische und anwendungsspezifisch sinnvolle Konfiguration ist wo am günstigsten zu beschaffen? Wie kann sie am besten lokal und in weiterführende Netze eingebunden werden?

2.5.1 Stand der IT-Anträge aller Einrichtungen der FAU

Computer-Investitionsprogramm (CIP)

Vom CIO-Gremium der FAU wurden 2021 zwei Anträge genehmigt, mit deren Realisierung sofort begonnen werden konnte. Es waren dies der Antrag „iPad-Klasse Sinologie“ (40 iPads/45.650 Euro) sowie der Antrag „CIP-Pool Maschinenbau“ (55 PCs/178.448 Euro). Insgesamt wurden dementsprechend 55 Rechner und 40 iPads für rund 224 TEuro bewilligt.

Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramm (WAP)

2021 wurden keine Anträge für WAP-Arbeitsplätze gestellt.

WAP-Anträge mit Anteilen aus Berufungsverfahren

Das RRZE wirkt auch bei WAP-Anträgen mit, die Anteile aus Berufungsverfahren beinhalten. Die fachliche und formale Beratung sowie die Betreuung auf dem Gremien- und Instanzenweg spielt hierbei ebenfalls eine wichtige Rolle. 2021 wurden keine Anträge mit Anteilen aus Berufungsverfahren gestellt.

IT-Großgeräteanträge

2021 wurden keine Anträge für IT-Großgeräte gestellt.

Forschungsgroßgeräte

2021 wurden keine Anträge für Forschungsgroßgeräte gestellt.

2.5.2 Stand der IT-Anträge des RRZE

Der Großteil der bewilligten Mittel für den Antrag zur „Beschaffung von IT-Komponenten zur Modernisierung der Verwaltungsarbeitsplätze in der Zentralen Universitätsverwaltung“ konnten bis zum Ende des Berichtsjahres abgerufen werden.

Die Beschaffungen aus dem Antrag auf „Ersatz und Erweiterung der zentralen Server für die Authentifizierung, die Datenintegration sowie das Identity- und Access-Management am RRZE“ konnten nahezu vollständig abgeschlossen werden.

Der durch das LRZ beantragte Ausbau der Bayernshare-Infrastruktur, an dem auch das RRZE (FAUbox) beteiligt ist, wurde bewilligt; die Beschaffungen zur Erneuerung der Infrastruktur wurden abgeschlossen.

2.6 Integration von Systemen und Datenbeständen

Nicht nur die heterogene Systemlandschaft, sondern auch die Abhängigkeit von Daten aus Fremdsystemen macht eine Integration von Systemen und Datenbeständen nötig. Diese zielt darauf ab, zum einen im Rahmen der Nutzerverwaltung (vgl. 2.6.1 Das Identity Management (IdM) der FAU) personenbezogene Daten zu verarbeiten, zum anderen nicht-personenbezogene Daten zwischen Systemen zu vermitteln (vgl. 2.6.2 Datenintegrationsplattform, S. 38). Algorithmen und Vorgehensweisen ähneln sich in beiden Bereichen, dennoch müssen jeweils besondere Aspekte berücksichtigt werden.

2.6.1 Das Identity Management (IdM) der FAU

Im IdM der FAU existiert für jede Person an der FAU genau ein Account, ganz gleich welche Rolle – etwa Studierender, Beschäftigter oder Gast – die Person während ihres Lebenszyklus an der Universität jeweils innehat. Mit diesem Account sind alle Dienstleistungen und Funktionen in den jeweiligen Rollen verknüpft und können genutzt werden.

Das IdM startete vor über zehn Jahren als RRZE-Eigenentwicklung, besteht aus mehreren Modulen und wird stetig weiterentwickelt. Ein stabiler Betrieb des IdM bei gleichzeitigem Wachstum steht an erster Stelle, auch wenn aufgrund sich stetig ändernder Bedarfe und Aktualisierungen der mittlerweile über 50 angeschlossenen Systeme ständig Anpassungen vorzunehmen sind. Die Web-Oberflächen des IdM sind barrierearm nach den Richtlinien der Barrierefreiheit gestaltet; selbsterklärende Bedienbarkeit wird angestrebt.

Im Berichtsjahr lag der Fokus vor allem auf der Entwicklung der dezentralen Administration und eines IdM-basierten Personen- und Einrichtungsverzeichnis für die FAU.

Die Module im Überblick

Modul „Self Service“

Alle Personen im IdM können über einen Online-Zugang unter www.idm.fau.de auf ihre Daten zugreifen und zentrale Einstellungen (Aktivierung der IdM-Kennung, Passwortänderung, Anzeige der nutzbaren Dienstleistungen u. v. m.) vornehmen.

Modul „Administration“

Die Administrationsoberfläche ermöglicht den Mitarbeitenden an den Service-Theken des RRZE den Support für Nutzende und Administrierende diverser Zielsysteme.

Kernmodule „Datenzusammenführung“, „Eventverarbeitung und Provisionierung“

Das IdM importiert Personendaten aus Anwendungen, in denen die jeweiligen Bereiche originär gepflegt werden: Das Personalverwaltungssystem, das Studierendensystem und die Promovierendenverwaltung sind die größten dieser sogenannten Quellsysteme. Diese Daten

werden zusammengeführt; Personen, die in mehr als einem der Systeme vorhanden sind, müssen erkannt und einer IdM-Person zugeordnet werden. Nach der korrekten Zusammenführung von Personeneinträgen werden im nächsten Schritt die ableitbaren Berechtigungen und Dienstleistungen berechnet. Die Eventverarbeitung reagiert auf solche Änderungen in der IdM-Datenhaltung und berechnet davon abhängige Dienstleistungen und Attribute neu. Es folgt die Aktualisierung der angebotenen Zielsysteme („Provisionierung“).

Modul „Funktionenmanagement (FM)“

Funktionen dienen vor allem der Bereitstellung von Dienstleistungen. Sie reichen von einem Eintrag auf einem E-Mail-Verteiler bis zu Berechtigungen auf Gruppenordner in einem Dateisystem und können dabei grundsätzlich in zwei Typen unterteilt werden:

- automatisiert abgeleitete Funktionen (z. B. durch einen entsprechenden Arbeitsvertrag an einer bestimmten Organisationseinheit)
- durch (auch dezentrale) Administratoren gepflegte Funktionen (z. B. gewählte Ämter)

Das Potential des Moduls FM ist vor allem für die Rollen- und Rechteverwaltung an der FAU erheblich; die Entwicklung erfolgt im Rahmen der Zielvereinbarung zum „Innovationsbündnis Hochschule 4.0“, gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst.

Modul „Anfragen/Aufgaben (Workflows)“

Dieses Modul erlaubt, komplexe Geschäftsprozesse mittels einer sogenannten „Workflow-Engine“ abzubilden.

Modul „Sonstigenverwaltung und Selbstregistrierung“

Nicht alle Nutzerinnen und Nutzer werden durch die bestehenden Quellsysteme verwaltet. Aus diesem Grund gibt es eine eigene Sonstigenverwaltung aller sonst nicht erfassten Personengruppen. Das Modul wird auch zur Selbstregistrierung für Studienbewerbende genutzt.

Web Single Sign-On (WebSSO)

Der zentrale Anmeldedienst „Web Single Sign-On“ (WebSSO) der FAU erlaubt auch die Nutzung von Diensten anderer Einrichtungen (z. B. „Gigamove“ der RWTH Aachen, Online-Registrierung für Studierende der Virtuellen Hochschule Bayern (VHB), „Foodle“ der Feide Föderation), da der sogenannte „Identity Provider“ (IdP) der FAU sowohl Teil der DFN-AAI-Föderation (AAI steht für Authentifikations- und Autorisierungsinfrastruktur) als auch Teil der Interföderation eduGAIN ist.

An den zentralen Anmeldedienst WebSSO der FAU waren im Berichtsjahr rund 1.000 Systeme angebunden. Die Bandbreite reicht von Portalen für alle Studierenden bis hin zu kleinen lehrstuhlinternalen Wikis. Auch die CMS-Instanzen des *fau.de*-Auftritts nutzen das WebSSO. Eine ausfallsichere Infrastruktur – Technologien wie Docker kommen dabei zum Einsatz – reduziert den Administrationsaufwand und lastet die vorhandene Hardware besser aus.

Im Berichtsjahr standen der Support für die Nutzenden und der stabile Betrieb sowie vor allem Sicherheitsaktualisierungen, im Vordergrund. Die Anzahl derer, die FAU-intern Dienste anbieten und den zentralen Anmeldedienst nutzen, steigt kontinuierlich.

Einführung des RRZE.IdM in Sachsen-Anhalt

Da das IdM-System sehr modular aufgebaut ist, kann es Stück für Stück auch an anderen Hochschulen angepasst und eingesetzt werden. Unter dem Motto „IdM4All“ stellt das RRZE Kooperationspartnern den Quellcode des IdM-Systems zur Verfügung.

Grundlage für eine Einführung in Sachsen-Anhalt war der Abschluss einer Kooperationsvereinbarung mit der IT-Kommission des Landes Sachsen-Anhalt (IT-KOM LSA), einem Verbund der Hochschulen des Bundeslandes. Sachsen-Anhalt – vertreten durch die IT-KOM – hat beschlossen, aus Synergiegründen ein landesweites IdM an deren Hochschulen zu betreiben. Die Kooperationsvereinbarung umfasst einerseits das Zurverfügungstellen des Quellcodes, andererseits die Schulung der Entwicklungsteams der Kooperationspartner.

2.6.2 Datenintegrationsplattform (DiP)

An der FAU gibt es viele verschiedene Datenverarbeitungssysteme, die für unterschiedliche Zwecke eingesetzt werden. So ist beispielsweise ein System für das Gebäudemanagement zuständig, ein anderes verwaltet die Kostenstellen, ein weiteres hält Organisationsdaten vor.

Die Datenverarbeitung von DiP ist aus technischer Sicht in Teilbereichen dem des Identity Managements (IdM) ähnlich: Daten aus Quellsystemen abholen, aufbereiten, validieren und schließlich an Zielsysteme ausliefern. Ebenso erfolgt eine Darstellung von spezifischen Daten für jeweils fest definierte Nutzergruppen in einer Weboberfläche oder in der Zielanwendung.

An DIP sind verschiedene Fachverfahren verschiedener Hersteller und auf Basis verschiedener technischer Frameworks und Datenhaltungen angebunden. Daher werden Daten nach ihrem Import aus dem Quellsystem zunächst analysiert und aufbereitet, um die Datenqualität im verfahrensübergreifenden Kontext sicherzustellen. Bei der Analyse werden die erwarteten Datentypen oder Wertebereiche z. B. mit den tatsächlich gelieferten Daten verglichen. Korrekturen werden entweder vom Quellsystembetreibenden nach Hinweis oder, soweit sie durch das System vorgenommen werden können, automatisch regelbasiert durchgeführt. Ein weiterer Aspekt ist die Integration von Daten aus mehreren Systemen, bei der Teile der Daten aus mehreren Quellsystemen gesammelt und aufbereitet werden, um diese dann an ein Zielsystem zu übertragen. Je nach Bedarf kann eine revisionssichere Historie der Daten erstellt werden, um später auf den Datenbestand zu einem bestimmten Datum zugreifen zu können.

Im Jahr 2021 wurden Daten unterschiedlichen Umfangs aus 28 Systemen in DIP importiert und in 36 Zielsysteme exportiert. Die Weiterentwicklung von DiP wird im Rahmen der Zielvereinbarung zum „Innovationsbündnis Hochschule 4.0“ bis 2022 durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst gefördert.

2.7 Verwaltungsverfahren

2.7.1 Studentische Verfahren

Online-Bewerbung und Zulassung (HISinOne-APP)

Der Bereich Online-Bewerbung und Zulassung ist seit 2013 fest in die Verwaltungsabläufe integriert, sodass im Berichtsjahr der stabile Betrieb sowie die Unterstützung bei den Standardabläufen im Vordergrund standen. Einiges an Arbeit fällt seitens RRZE dabei regelmäßig bei der Bewerbungsdatenbereinigung an. Zudem wurde die papierlose Masterbewerbung eingeführt.

Studierendenmanagement (HISinOne-STU, HIS-SOS)

Im Bereich des Studierendenmanagements wurde im Berichtsjahr die Einführung der Funktion SMV („Studenten-Meldeverfahren“) vorbereitet. Damit findet zukünftig die Meldung der Studierenden an die Krankenkassen statt.

Prüfungsverwaltung (HISinOne-EXA und HIS-POS)

Der Bereich Prüfungsverwaltung war im Berichtsjahr von Vorbereitungen für die Migration des Prüfungs- und Veranstaltungsmanagements auf dem Altsystem nach HISinOne geprägt. Hierfür wurden unter anderem weitere Skripte entwickelt, um den Datentransport zu automatisieren sowie bestehende Migrationsskripte so erweitert, dass zusätzliche Daten übernommen werden können.

Veranstaltungsverwaltung (VV)

Die Veranstaltungsverwaltung in „mein campus“ ist eine Eigenentwicklung des RRZE, die in enger Zusammenarbeit mit dem Referat L2 – Campusmanagement der ZUV umgesetzt wurde und in das „mein campus“-Portal integriert ist. Veranstaltungen werden aus dem UnivIS importiert und stehen für Studierende in „mein campus“ zur Anmeldung zur Verfügung. Dozierende und Administrierende haben Zugriff auf die Liste ihrer Veranstaltungen und Anmeldungen.

Im Berichtsjahr stand neben kleineren Anpassungen und Verbesserungen vor allem der sichere Betrieb und der Support für Fachanwenderinnen und -anwender, Dozierende und Studierende im Vordergrund.

2.7.2 Ressourcenverfahren

Im Rahmen der Ressourcenverfahren sind integrative Arbeiten und eine enge Koordination und Abstimmung mit den Fachanwenderinnen und -anwendern der ZUV gefragt. Ein nicht zu unterschätzender Teil der Arbeit liegt im Nachverfolgen von Fehlern und Problemstellungen

in der genutzten Fremdsoftware – dies in enger Kooperation mit dem jeweiligen Hersteller. Natürlich ist der stabile Betrieb der teilweise universitätsweit eingesetzten Verfahren zu gewährleisten. Für den Bereich der Kosten- und Leistungsrechnung (KLR) unterstützt die Abteilung intensiv die Fachabteilungen der ZUV, beispielsweise durch die Aufbereitung und Zusammenführung der KLR-relevanten Daten aus unterschiedlichen Quellsystemen.

Finanz- & Sachmittelverwaltung (HIS-FSV)

Rechtestellen für FSV – Umstellung der Berechtigungen ist abgeschlossen
Mit Ende des Monats September 2021 konnte die Überarbeitung und Umstellung aller Berechtigungen auf Rechtestellen abgeschlossen werden. Sie dient der künftig erheblich schnelleren Vergabe von Berechtigungen bei neuen Konten und der Vorbereitung auf geplante elektronische Prozesse. Zusätzlich haben Einrichtungen nun Leserechte auf Konten, die von der Stabsstelle S-OUTREACH bebucht werden.

Citrix LIGHT: Zugriff per Browser

Für den Zugriff auf das Citrix-Gateway (frieda.zuv.uni-erlangen.de) kann neben der Citrix-Workspace-App nun auch die Lightversion verwendet werden. Der Zugriff auf FSV kann ohne Installation von Extrasoftware über einen modernen Browser (Firefox, Edge, Chrome) erfolgen. Die Freigabe der eigenen IP-Adresse beziehungsweise der eigenen VPN-IP-Adresse ist weiterhin eine zwingende Voraussetzung. Mit der Lightversion stehen alle Funktionen zur Verfügung, die von der Citrix-Workspace-App bekannt sind.

Anordnungsbefugte digitalisiert

Im Berichtsjahr wurde die Digitalisierung der Papierkartei der Anordnungsbefugten des Referats H4 sowohl im Identity Management (IdM) der FAU als auch in der HIS-FSV-Datenbank fortgesetzt. Die Daten stehen für Workflows im IdM sowie für Berechtigte in HIS-FSV zur Verfügung. Für die dauerhafte Pflege der Daten sorgt das Referat H4.

Voll digitalisiert und mit Funktionen versehen wurden 2021 – wie im Vorjahr - besonders Einrichtungen, die E-Rechnungen empfangen wollen.

Mittelbewirtschaftung HIS-FSV(MBS)

Im Berichtsjahr wurde die Versionspflege der HIS-FSV-Software wieder mit zwei Versionsupdates fortgesetzt. Version 2020.12 kam gleich zum Jahresanfang zum Einsatz, Version 2021.06 vor dem Sommer. Inhaltlich wurden erste zentrale Tabellen (Bedarfsstelle mit Kostenstellen, Anordnungsstellen und Ebenen und Kostenträger) mit Attributen so erweiterbar, dass FAU-spezifische Informationen ohne Programmänderung seitens des Herstellers auch kurzfristig hinterlegt werden können.

Der im vergangenen Jahr in enger Abstimmung mit Referat H4 eingerichtete Blog ist in Betrieb und wird überwiegend von H4 zur Bereitstellung von Buchungsbetriebsinformationen und vom RRZE zur Ankündigung von Wartungen und Bereitstellung von technischen Anleitungen

genutzt. Der Zugriff erfolgt für alle Beschäftigten der FAU, die einen FSV-Zugang besitzen bzw. eine RV-Kennung haben, mit ihrer jeweiligen IdM-Kennung und dem IdM-Passwort über folgende Adresse: blogs.fau.de/fsv/.

Anlagenbuchhaltung HIS-FSV(IVS)

Der Betrieb der Anlagenbuchhaltung läuft im Regelbetrieb. Es gab im Berichtsjahr keine erwähnenswerten Vorkommnisse.

Kosten- und Leistungsrechnung (KLR)

Controllingverfahren (HIS-COB)

Seit vielen Jahren betreut das RRZE technische Verfahren als Infrastruktur der universitären Kosten- und Leistungsrechnung (KLR). Als führendes DV-Verfahren wird weiterhin HIS-COB eingesetzt, das im Berichtsjahr technisch weiter im Regelbetrieb lief. Im Berichtsjahr fand eine mehrtätige Remote-Beratung mit dem Hersteller statt, um das Wissen über seltener genutzte Programmfunktionen aufzufrischen und Neuanwenderinnen und -anwender der Software eine Einführung zu geben.

Personalkosten (KLR-HPP)

In sehr vielen Iterationen konnte die Qualität der Aufbereitung der Personalkosten der FAU noch weiter gesteigert werden. Für die Trennungsrechnung und andere Zwecke wurde die Grundlage zur regelmäßigen Bereitstellung von tatsächlichen Personaldurchschnittskosten gelegt.

Finanzstatistik

Für die Rohdatenbereitstellung der Finanzstatistik (Quartals- und Jahresstatistiken) wurde das vom RRZE selbstentwickelte Werkzeug HP-FINS weiter genutzt und moderat ergänzt. Der Fokus im Berichtsjahr lag auf der Dokumentation der Erstellung der Finanzstatistik. Die vollständige Umsetzung und höhere Automatisierung der Aufbereitung musste wegen Personalmangel erneut zurückgestellt werden.

LUNA (Verwaltung von Drittmittelprojekten für das Referat F1)

Im Jahr 2021 lief LUNA im Regelbetrieb.

Angebotskalkulation (AK)

Die von Referat H3 beauftragte Angebotskalkulation – eine Eigenentwicklung des RRZE – wurde auf neue Beine gestellt und erweitert. Ganz neu ist eine Nachkalkulation, bei der die ehemals kalkulierten Werte mit den tatsächlichen Kosten verglichen werden müssen. Es stellte sich heraus, dass die Umsetzung der fachlichen Anforderungen in eine Webanwendung vieler Vorüberlegungen bedarf. Das Berichtsjahr war daher vom Ringen der Fachabteilung um diese Anforderungen gekennzeichnet, die Freigabe der neuen Version erfolgte noch nicht.

2.7.3 Weitere Verwaltungsverfahren und Projekte

MOVE: Optimierung und Digitalisierung von Verwaltungsprozessen

Seit dem Frühjahr 2020 ist an der FAU das neue Enterprise-Content-Management-System d.3 der Firmen d.velop/codia zur Unterstützung organisatorischer Prozesse im Einsatz. Es führt strukturierte, schwach strukturierte und unstrukturierte Informationen zusammen und unterstützt zu diesem Zweck die drei Teilbereiche digitale Archivierung, Dokumenten-Management und Workflow-Management.

Im Berichtsjahr stand die Entwicklung und Inbetriebnahme mehrerer neuer Workflows im Fokus. Dazu wurden im Rahmen des MOVE@FAU-Projekts schon einige Prozesse analysiert, neu strukturiert und optimiert und mit der Prozess-Modellierungssprache BPMN erfasst.

Einstellung studentischer Hilfskräfte

Der Prozess zur Einstellung studentischer Hilfskräfte in digitalisierter Form ist in der Realisierung im Jahr 2021 weit fortgeschritten; erste umfangreichere Tests haben begonnen.

Workflow „Anschreiben Ministerium“

Soll eine neue Professorin oder ein neuer Professor an der FAU eingestellt werden, ist ein Schreiben an das bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst nötig. Dieses Schreiben wird initial vom Referat S-BERUFUNGEN in der ZUV erstellt und anschließend zur Zustimmung (Mitzeichnung) an mehrere Referate der ZUV, den Kanzler und den Präsidenten weitergereicht. Dieser Prozess befand sich 2021 in einer ersten Testphase mit den beteiligten Referaten der ZUV.

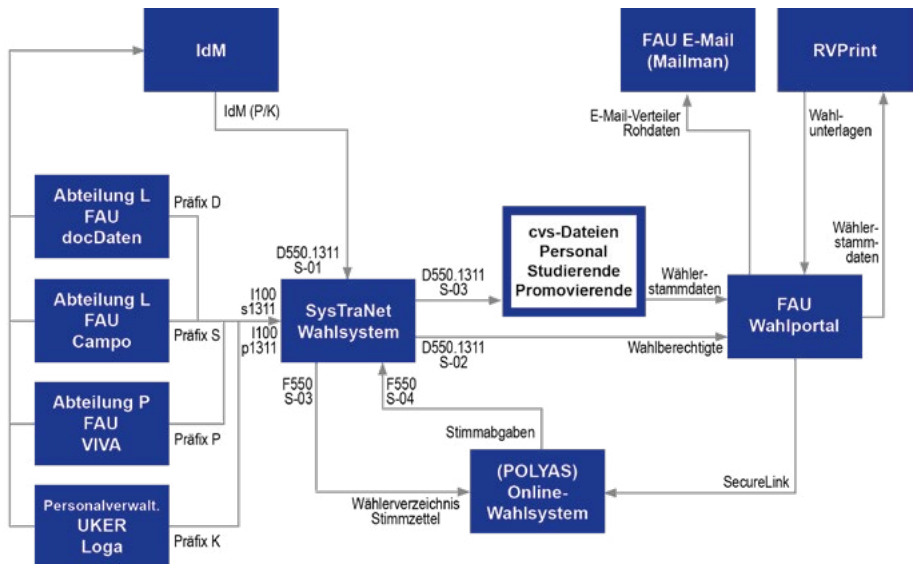
Unterstützung elektronischer Wahlen

Im Rahmen der Hochschulwahl im Berichtsjahr hatte sich die FAU gleich zwei ambitionierte Ziele gesteckt: Die Hochschulwahlen und die Promovierendenwahl sollten elektronisch durchgeführt werden und im Zuge dessen sollte die Promovierendenwahl zum ersten Mal über das bereits für die Hochschulwahlen verwendete Verwaltungsprogramm von SystraNet digital unterstützt werden. Davon versprach man sich Kosteneinsparungen im Vergleich zu Briefwahlen und das Vorantreiben der Digitalisierung der Verwaltungsvorgänge der Universität.

Neben den organisatorisch-rechtlichen Herausforderungen, wie zum Beispiel die Berücksichtigung der elektronischen Wahl in der Wahlordnung, die das Kanzlerbüro stemmen musste, konnte das RRZE als technischer Dienstleister vor allem den Ausbau digitaler Lösungen unterstützen, die allerdings einem äußerst eng gefassten zeitlichen Rahmen gerecht werden mussten.

Zusammen mit SystraNet, dem Hersteller des bereits eingesetzten Wahlsystems, wurde eine grundsätzliche Architektur der benötigten Systeme und ihrer Schnittstellen entworfen. Den Zuschlag für die Software des eigentlichen Wahlvorganges erhielt die Firma Polyas.

Nach der Wahl wurden die Ergebnisse der elektronischen Wahl mit denen der manuellen Auszählungen der Briefwählerinnen und -wähler in SystraNet-Wahlen erfasst und dort in Form von Berichten für die offizielle Bekanntmachung zur Verfügung gestellt.



43

Promovierendenverwaltung (docDaten)

Das RRZE betreibt für die Verwaltung der Promotionsvorhaben an der FAU seit einigen Jahren die Eigenentwicklung „docDaten“. Sie ist dabei mehr als ein reines Register der an der FAU laufenden Promotionsvorhaben, sondern bildet – in weiten Teilen – den gesamten Promotionsverlauf vom Antrag auf Zulassung bis zum Vollzug der Promotion ab.

Im Berichtsjahr wurde in docDaten das Handling der Dissertationen überarbeitet. Mit diesen Änderungen sollten zum einen die Downloadzeiten für Dissertationen, zum anderen die Größe der Datenbank reduziert werden. Durch diese Änderung konnten auch die Wasserzeichen, die in den Dissertationen hinterlegt sind, dynamisch generiert werden und enthalten jetzt Datum und Namen der Person, die die Dissertation heruntergeladen hat. Zudem wurde docDaten um einen „Sekretariatsfunktion“ erweitert. Diese erlaubt es ausgewählten Sekretariatsmitarbeiterinnen und -mitarbeitern Aufgaben der Betreuenden in docDaten zu übernehmen.

Stipendienverwaltung (gStip)

Im Berichtsjahr stand vor allem der stabile Betrieb der Anwendung im Vordergrund. Des Weiteren wurde gStip für den anstehenden Wechsel auf HISinOne angepasst.

Telefonabrechnung (TAS)

Das Telefonabrechnungssystem lief im Berichtsjahr technisch im Regelbetrieb. Durch organisatorische Änderungen in der ZUV trat eine erhebliche Zeitverzögerung bei den Abrechnungen auf, die aber zum Jahresende durch konzentrierten Personaleinsatz ausgeglichen werden konnte.

Behördennetzzugang

Das IZH des RRZE betreibt eine Registrierungsstelle der Bayerischen Verwaltungs-PKI (Public Key Infrastructure), bei der Zertifikate – insbesondere für den Zugang zu geschützten Anwendungen sowie Webangeboten im Bayerischen Behördennetz – beantragt werden können. Auch das Zugangsmanagement für die Vergabe individueller Berechtigungen zum Zugriff auf bestimmte Anwendungen im Behördennetz wird von der Gruppe IZH verwaltet. Vor allem die Zentrale Universitätsverwaltung nutzt solche Anwendungen im Behördennetz hauptsächlich in den Bereichen Personalwesen (VIVA-PSV), Haushalt (IHV, KABU) sowie Prüfungsverwaltung für die Staatsprüfungen der Lehramts- und Medizinstudierenden (ESO-VES bzw. SUPRA-Med).

Im Berichtsjahr existierten 230 Teilnehmerzertifikate und zwei Funktionszertifikate (Jura und Rechtsmedizin) für den Zugang zum Behördennetz.

2.8 Hardwarebeschaffungen

Für Hardwarebeschaffungen gelten die von der Universitätsleitung beschlossenen, verbindlichen „Richtlinien zu IT-Beschaffungen an der FAU“ (www.rrze.fau.de/infocenter/rahmenbedingungen/richtlinien/richtlinien-fuer-it-beschaffungen-an-der-fau/). Sie legen fest, dass Beschaffungen nach den Bedingungen bestehender Rahmenverträge zu erfolgen haben (Beschluss der Universitätsleitung vom September 2005).

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

2.8.1 Ausschreibungen und Rahmenverträge

An Universitäten und Hochschulen werden in Bayern gemeinsame nationale und EU-weite Ausschreibungen zur Beschaffung der IT-Infrastruktur durchgeführt. Das Ergebnis sind umfangreiche Rahmenverträge mit IT-Herstellern und -Lieferanten, die unter anderem eine wirtschaftliche Beschaffung der IT-Ausstattung mit standardisierten Produkten ermöglichen.

Ein Ausschreibungsteam, das sich aus Beschäftigten der Universitäten Augsburg, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg und Würzburg sowie der Hochschulen in Bayern zusammensetzt, erstellt die Ausschreibungsunterlagen, organisiert dazu Markterkundungen sowie bayernweite Teilnehmerumfragen und führt, unter der Federführung des Referats Einkauf der Universität Würzburg, die offenen EU-weiten Ausschreibungen durch.

Gründe für diese Ausschreibungen:

- Gesetzliche Verordnungen für Beschaffungen im öffentlichen Bereich.
- Bei entsprechend zu erwartenden Beschaffungsvolumina sind nationale oder EU-weite Ausschreibungen durchzuführen.

Vorteile der durch die Ausschreibungen entstandenen Rahmenverträge:

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

Bestehende Rahmenverträge

PRODUKT-GRUPPEN	HERSTELLER	VERTRAGS-PARTNER	LAUFZEIT	TEILNAHME IN BAYERN/ AUSSCHREIBUNG
Apple-Produkte	Apple	CANCOM GmbH, Jettingen-Scheppach	bis 31.12.2022	37 Universitäten, Hochschulen & Kliniken EU: 2018/S184-415713 EU: 2018/S 235-537067
Medientechnik (Beamer & Projektoren)	Epson, NEC & weitere Hersteller	MR-Daten-technik Würzburg	bis 31.12.2022	18 Universitäten & Hochschulen EU: 2018/S198-447577 EU: 2018/S234-534544
PCs, Workstations	Dell	H&G Hansen & Gieraths IT Solutions GmbH, Bonn	bis 31.12.2024	32 Universitäten, Hochschulen & Kliniken 202000002
Displays, Flachbildschirme	Philips, AOC, Lenovo & Eizo	Bechtle GmbH, IT-Systemhaus Nürnberg	bis 31.12.2024	32 Universitäten, Hochschulen und Kliniken 202000015
DIN-A4-Drucker & Multifunktionsgeräte, inkl. Verbrauchsmaterial	Laser: Lexmark Tinte: Brother	Raphael Frasch Erlangen-Tennenlohe	bis 31.12.2024	21 Universitäten, Hochschulen & Kliniken 202000002
Notebooks & mobile Workstations	Lenovo	Bechtle GmbH, IT-Systemhaus, Nürnberg	bis 31.12.2024	32 Universitäten, Hochschulen & Kliniken 2020000031
x86-Serversysteme	Dell	CANCOM GmbH, Jettingen-Scheppach	bis 31.12.2024	24 Universitäten & Hochschulen 2020000030
Microsoft-Surface-Produkte	Microsoft	CANCOM GmbH, Jettingen-Scheppach	bis 31.03.2023	332 Universitäten, Hochschulen & Kliniken EU: 2019/S026-057794 EU: 2019/S056-129025
Netzwerk-komponenten	Cisco, HP, Alacatel & weitere Hersteller	abhängig von Portfolio & Vertrag Informationen auf Anfrage E-Mail: noc@fau.de		Universitäten, Hochschulen, Kliniken, Staatliches Bauamt EU: 2015/S 164-300037 EU: 2015/S 164-300105 EU: 2016/S 052-086871 EU: 2016/S 241-438987
Kopierer & Kopierwesen	UTAX	MOG GmbH, Nürnberg	bis 31.1.2022	www.verwaltung.zuv.fau.de/verwaltung/liegenschaftsverwaltung/kopierwesen/

PRODUKT-GRUPPEN	HERSTELLER	VERTRAGS-PARTNER	LAUFZEIT	TEILNAHME IN BAYERN/AUSSCHREIBUNG
Dienstliche mobile Kommunikation	Der Freistaat Bayern hat mit dem Anbieter Vodafone einen Vertrag für dienstliche mobile Kommunikation abgeschlossen, der für alle Einrichtungen in Bayern verbindlich ist; siehe hierzu: www.verwaltung.zuv.fau.de/verwaltung/beschaffungswesen-rahmenvertraege/rahmenvertraege/rahmenvertraege-mobilfunk-und-festnetz/			

Mit Beginn des Berichtsjahres 2021 starteten neue Rahmenverträge für PCs / Workstations, Notebooks / mobile Workstations, x86-Serversysteme und Kopierer / Kopierwesen.

Die Rahmenverträge für die Ausstattung von Computerarbeitsplätzen inklusive gängigem Zubehör umfassen PCs, Workstations, Bildschirme, Drucker, Peripherie, Notebooks und Apple-Produkte. Zur Beschaffung von (de)zentraler Infrastruktur kann auf Rahmenverträge über Server (X86-Systeme) und Peripherie, Netzwerkkomponenten und Medientechnik (Projektionstechnik und Peripherie) zugegriffen werden. Bei der Auswahl der Geräte und Konfigurationen spielen nicht nur technische, sondern auch wirtschaftliche Aspekte eine wichtige Rolle. Zum Einsatz kommen qualitativ hochwertige und langlebige Markenbauteile, um dadurch eine möglichst große Kontinuität der Hardware bei den Lieferungen zu erreichen. Eine wirtschaftliche Betrachtung erfolgt nicht nur für die Beschaffung, sondern auch für den Betrieb der Geräte über den gesamten Lebenszyklus (Total Cost of Ownership (TCO), Minimieren des Administrationsaufwands).

Allen Systemen ist gemein, dass sie mit Garantieleistungen erworben werden, die über die üblichen Leistungen bei privaten Beschaffungen hinausgehen. So umfasst die Garantielaufzeit, je nach Gerätetyp und Anforderung, drei bzw. fünf Jahre – ein Vor-Ort-Service am nächsten Arbeitstag inklusive, soweit erforderlich und sinnvoll. Damit lassen sich im Reparaturfall anfallender Aufwand, Zeit und Kosten minimieren.

Wer bislang eine Bestellung aufgeben wollte, tat dies mittels Excel-Liste; mit einem neuen Webshop gehört dies seit 2021 aber der Vergangenheit an. Der „Webshop4All“ (webshop.edu-bayern.de) wurde am Rechenzentrum der Universität Würzburg aufgebaut und wird vom RRZE für die FAU bereitgestellt.

2.8.2 Neue Produkte 2021

Für die IT-Ausstattung des Arbeitsplatzes können an der FAU seit Jahresbeginn 2021 über fünf neu abgeschlossene Rahmenverträge PCs & Workstations, Displays & TFTs, DIN-A4-Drucker & Multifunktionsgeräte, Notebooks & mobile Workstations sowie Serversysteme beschafft werden. Alle neuen Rahmenverträge haben eine maximale Laufzeit von vier Jahren, nach zwei Jahren Vertragslaufzeit besteht die Möglichkeit der zweimaligen Verlängerung um jeweils ein Jahr.

Das anteilige Volumen der FAU an den über maximal vier Jahre laufenden Rahmenverträgen beträgt rund acht Millionen Euro mit ca. 4.400 PCs und Workstations, über 4.600 Bildschirmen, ca. 700 DIN-A4-Druckern und Multifunktionsgeräten inklusive Verbrauchsmaterial sowie rund 2.000 Notebooks und mobilen Workstations.

Für den Zeitraum von Januar 2021 bis Dezember 2025 erhielt erstmals die H&G Hansen & Gieraths IT Solutions GmbH den Zuschlag für die Ausstattung der Computerarbeitsplätze mit PCs und Workstations. Sie löste damit die Raphael Frasch GmbH ab, die in den letzten rund 17 Jahren PCs und Workstations an die FAU geliefert hat. Gleichzeitig wechselte auch der Hersteller von Fujitsu Technology Solutions (FTS) zur Dell GmbH. Neben dem üblichen Service-Vor-Ort am „Next Business Day“ über maximal 60 Monate hinweg, ist für PCs und Workstations bei Massenspeichern wie Festplatten, SSDs und M.2-Modulen die Option „keep your harddrive“ in den Leistungen enthalten. Der Service kommt direkt von der Dell GmbH.

Den Zuschlag für die Lieferung von Bildschirmen und Notebooks ging an das Bechtle IT-Systemhaus Nürnberg. Während der Hersteller für Notebooks weiterhin Lenovo (Deutschland) GmbH heißt (zum Vertragsportfolio zählen hier u. a. die bekannten Lenovo-ThinkPad-Produkte, inklusive Zubehör), gab es bei den Bildschirmen einen Wechsel von Fujitsu und Acer zu Philips, AOC und Lenovo. Eizo-Geräte können weiterhin gekauft werden. Die Laufzeit endet hier ebenfalls im Dezember 2025.

DIN-A4-Drucker und Multifunktionsgeräte kommen weiterhin von einer bayerischen Bietergemeinschaft mit der Raphael Frasch GmbH in Erlangen-Tennenlohe als lokalem Vertragspartner der FAU. Hier sind nach wie vor Lexmark-Geräte im Einsatz. Verbrauchsmaterial wie Toner und Wartungskits, inklusive Geräterücknahme und -entsorgung, sind ebenfalls Bestandteil des Vertrags.

Serverysteme kommen neuerdings vom Hersteller Dell GmbH. Als Lieferant hat hier die Cancom GmbH – ebenfalls bis Ende 2025 – den Zuschlag erhalten.

2.9 Softwarebeschaffung und -verteilung

Für Softwarebeschaffungen gelten die gleichen Bedingungen wie für Hardwarebeschaffungen (vgl. 2.8 Hardwarebeschaffungen, S. 45 ff.), sodass auch Softwarebeschaffungen aus bestehenden Rahmenverträgen zu tätigen sind. Das RRZE sorgt dafür, dass immer gültige Rahmenverträge für großvolumige lizenzpflichtige Software bestehen. Darüber hinaus werden für Forschung und Lehre auch geringervolumige akademische bzw. Campusverträge über Spezialsoftware geschlossen, wenn der Beschaffungsprozess, die sichere Distribution und ggf. der Betrieb von Lizenzservern über das RRZE wirtschaftlicher als die Abwicklung über Lehrstühle sind.

Rahmenverträge werden auf Landes- und Bundesebene geschlossen. Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in Garching fungiert dabei häufig als Konsortialführer. Ausschreibungen im Softwarebereich werden für bayerische Hochschulen unter Federführung der Vergabestelle der Universität Würzburg durchgeführt.

Neben den Verträgen, die auf Bundes- oder Landesebene geschlossen werden, hält das RRZE auch Verträge, die für die FAU und nach Möglichkeit auch für die andere Hochschulen im Versorgungsbereich des RRZE abgeschlossen werden. Mit dem größeren Umfang der Verträge können bessere Konditionen erreicht werden. Die Intentionen der Lizenzgeber und Händler spalten sich jedoch in zwei Strömungen:

- Akzeptanz des Beschaffungsverbunds und der Lizenzvergabe im RRZE-Regionalverbund, so dass die Mitversorgung anderer Hochschulen wirtschaftlich über vorhandene IT-Infrastrukturen erfolgen kann.
- Ablehnung des Beschaffungsverbunds mit Einschränkung des Lizenzbereichs auf den Campus jeder einzelnen Hochschule, so dass hochschulintern zum Teil aufwendige eigene IT-Infrastrukturen betrieben werden müssen.

Das Dienstleistungsangebot der Stabsstelle Softwarebeschaffung ist aus diesen Gründen produktgetrieben. Je nach Lizenzvertrag und Lizenztyp erfolgen Bereitstellung und Verteilung der Softwareprodukte sowie der Update-Service über unterschiedliche Prozesse und Techniken. Komplexität entsteht auch aus den vielfältigen Laufzeiten und Ablaufdaten, die keine einfachen Routinen erlauben.

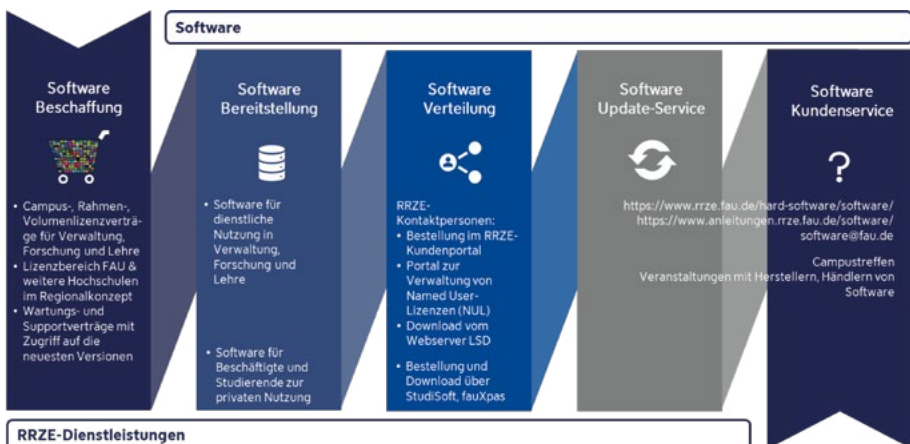
Folgende Beschaffungsprinzipien werden zur Sicherung der Dienstleistungsqualität umgesetzt:

- Die Notwendigkeiten der digitalen Lehre und der Telearbeit während der Corona-Pandemie haben vielfach dazu geführt, dass Lizenzverträge für die private Nutzung auf privaten Geräten und ortsunabhängige Zugriffsmöglichkeiten auf Software geöffnet wurden. Bevorzugt werden nachfolgende Verträge unter Beibehaltung dieser Möglichkeit geschlossen, so dass die Freiheiten der Nutzung auch für die Zukunft bestehen bleiben.
- Die Transparenz der Lizenzbedingungen ist Voraussetzung für durchgängige Compliance. Da jeder Hersteller unterschiedliche Wege der Bindung des Lizenznehmers an die Bedin-

gungen wählt, werden bereits in der Angebotsphase alle Vertragsbestandteile angefordert, einschließlich Endbenutzer-Lizenzvertrag (EULA, engl. End User License Agreement).

- Es werden bevorzugt Lizenz- und Wartungsverträge mit Laufzeiten von über einem Jahr abgeschlossen, um Versorgungskontinuität bei kalkulierbarem Beschaffungsaufwand zu sichern. Mehrere Verträge eines Lieferanten werden auf ein Ablaufdatum harmonisiert.
- Die große Produktvielfalt ist durch die schnelle Entwicklung im Softwaremarkt ständig in Bewegung. Zur Gewährleistung von Aktualität und Sicherheit werden für die meisten Softwareprodukte Wartungs- und Supportverträge – mit garantiertem Herstellersupport – abgeschlossen.
- Eine enge Zusammenarbeit und ein regelmäßiger Austausch mit Lieferanten, Herstellern und Händlern über aktuelle Produktentwicklungen und deren konkrete Auswirkungen auf die Endanwendung und den Anwendungskomfort sind unentbehrlich. Den RRZE-Kundinnen und -Kunden können so hilfreiche und stets aktuelle Informationen und Anleitungen, aber auch Veranstaltungen mit Spezialisten angeboten werden. Im Rahmen von Supportverträgen können die Endanwendenden zum Teil auch direkt Supportanfragen stellen.
- Wartungsverträge erlauben in den meisten Fällen auch die persönliche Zusammenarbeit mit dem technischen Support, um ggf. erforderliche Anpassungen der IT-Infrastruktur abzustimmen. Der optimale Betrieb von Lizenzservern und die Anbindung von Herstellerportalen seien beispielhaft genannt.

Der Kundenservice, der durch das dreiköpfige Team der Stabsstelle Softwarebeschaffung geleistet wird, kann sich aufgrund dessen zumeist auf Anfragen zu Problemen in der eigenen IT-Infrastruktur beschränken und ansonsten auf den Herstellersupport zurückgreifen bzw. Superusern den direkten Kontakt zum Herstellersupport ermöglichen.



Dienstleistungsportfolio der Stabsstelle Softwarebeschaffung

Für die Softwarebereitstellung und -verteilung haben sich ebenso einige Prinzipien herausgestellt, um die aus der Produktvielfalt resultierende Technikvielfalt zu beherrschen sowie sicheren und störungsfreien Betrieb zu sichern:

- Die Distributionswege für dienstlich und privat genutzte Software sind getrennt. Zusätzlich laufen die Research- und die Teaching-Lizenzen auf getrennten Servern.
- Zugang zu dienstlich genutzter Software haben nur sogenannte Kontaktpersonen, die in ihrer Organisationseinheit bzw. Hochschule für die Beschaffung und die Verteilung von Software-Nutzungsrechten über das RRZE verantwortlich sind.
- Vor dem Download sind die Lizenzbedingungen einsehbar und es wird auf wichtige Nutzungsbedingungen hingewiesen. Weitere Anleitungen sind erhältlich bzw. für die spätere Verwendung verlinkt.

2.9.1 Software für dienstliche Nutzung in Verwaltung, Forschung und Lehre

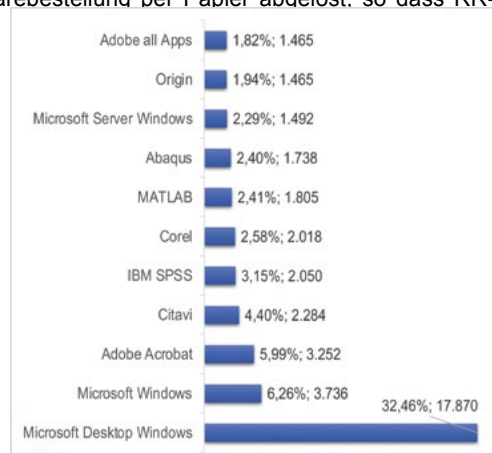
Die vom RRZE beschafften Softwarelizenzen werden für den dienstlichen Einsatz in Verwaltung, Forschung und Lehre in der stets aktuellen Version bereitgestellt. Die Lizenzen werden als Nutzungsrechte in der FAU und in der Region weitergegeben. Die Software darf nur auf Hochschulrechnern eingesetzt werden. Alle Softwareprodukte für die dienstliche Nutzung sind mit Kurzbeschreibung der Webseite www.rrze.fau.de/infocenter/preise-kosten/software/ zu entnehmen. Softwareprodukte, die das RRZE nicht über die Preisliste anbietet, können nach Freigabe durch das RRZE von den FAU-Einrichtungen direkt im Softwarefachhandel oder bei den Softwareherstellern beschafft werden.

Softwareverteilung über das neue RRZE-Kundenportal

Das RRZE-Kundenportal hat die Softwarebestellung per Papier abgelöst, so dass RR-

ZE-Kontaktpersonen schnell und bequem Lizenzen für akademische und dienstliche Nutzung (neben anderen RRZE-Dienstleistungen) online bestellen können. Das RRZE-Kundenportal ist eine bedarfsorientierte Eigenentwicklung, die ständig optimiert und ausgebaut wird.

*Top 10 der Softwareprodukte in
Verwaltung, Forschung und Lehre*



PRODUKT	HERSTELLER	VERTRAGS-PARTNER	LAUFZEIT	KOMMENTAR
Adobe Acrobat	Adobe	BASIS 1 Softwarevertriebs GmbH	23.11.2021-22.11.2025	▪ Bayer. Landesrahmenvertrag ▪ Adobe ETLA FTE ▪ Lizenzbereich: FAU ▪ Flatrate dienstliche Nutzung
Ansys Academic Multiphysics	Ansys	CADFEM GmbH	01.12.2021-30.11.2022	▪ Campusvertrag ▪ Neues Lizenzpaket/Upgrade ▪ Lizenzbereich: Regionalpartner-Hochschulen ▪ (quasi) Flatrate dienstliche und private Nutzung einschließlich Studierende
MATLAB	MathWorks	The MathWorks GmbH	01.04.2021-31.03.2022	▪ Campusvertrag ▪ Umfang: alle Produkte und Toolboxen ▪ Lizenzbereich: FAU, Uniklinikum ▪ Zentrale Finanzierung durch Fakultäten und Uniklinikum ▪ Flatrate dienstliche und private Nutzung einschließlich Studierende
Microsoft	Microsoft	Crayon Deutschland GmbH	01.05.2021-30.04.2025	▪ Bayer. Landesrahmenvertrag basierend auf dem Microsoft Bundesvertrag ▪ Lizenzbereich: FAU ▪ Flatrate dienstliche Nutzung, ▪ Einzelprodukte für private Nutzung einschließlich Studierende
Microsoft Premier Support	Microsoft	Leibniz-Rechenzentrum (LRZ)	15.01.2022-14.01.2023	▪ Bayer. Landesrahmenvertrag ▪ Lizenzbereich: FAU ▪ Dienstliche Nutzung
Stata	Stata	DPC Software GmbH	28.10.2021-29.10.2022	▪ Campusvertrag ▪ Lizenzbereich: FAU ▪ Finanzierung aus Studienzuschüssen des FB WiSo ▪ Dienstliche und private Nutzung einschließlich Studierende
VMWare	VMWare	Bechtle	01.05.2021-30.04.2025	▪ Bayer. Landesrahmenvertrag ▪ Lizenzbereich: FAU ▪ Dienstliche Nutzung

2021 geschlossene Rahmen- und Campusverträge im Bereich Software

2021 ging das RRZE-Kundenportal in die reguläre produktive Phase. Mehr als 13.000 Kundenverträge, von denen rund 60% Software (verteilt auf 140 Produkte von 80 Herstellern und 52.000 aktive Lizenzen betreffen), sind zum Jahresende bereits erfasst.

Lizenzverwaltungsportal für personenbezogene Lizenzen

Seit 2017 beschränkt Adobe die Laufzeit von seriennummernbasierten Lizenzen immer weiter, sodass die Produkte ab 2022 fast nur noch Mietlizenzen in Form von Abos mit personenbezogener Zuweisung, sogenannten Named User License (NUL), sind. Für die FAU heißt das, dass die meisten Adobe-Produkte ohne Umstellung auf nutzerbasierte Lizenzierung seit 1. Dezember 2021 nicht mehr einsetzbar sind. Im November 2021 waren mehr als 4.500 gerätebezogene (alte) Adobe Acrobat Professional-Lizenzen für Verwaltung, Forschung und Lehre im Einsatz, die auf das neue Lizenzmodell des Rahmenvertrags umgestellt werden mussten. Jede Person, die mit einer Adobe NUL arbeitet, muss der (kontrollierten) Datenweitergabe zustimmen. Dies geschieht per Self Service im IdM-Portal der FAU.

Eine weitere technische Infrastruktur musste entwickelt werden, um die Bestellung einer Adobe-Lizenz im RRZE-Kundenportal und die Zuweisung der Lizenzen auf eine Person zu verknüpfen. Details hierzu finden sich auf dem RRZE-Portal zur Verwaltung der NUL: www.anleitungen.rrze.fau.de/software/lizenzverwaltungsportal/. Erst wenn eine Person beziehungsweise deren Daten mit einer Lizenz verknüpft sind, ist das zugehörige Adobe-Abo aktiv. Jede Nutzerin und jeder Nutzer mit einem aktiven Abo kann sich im Adobe-Programm mit der IdM-Kennung (idm-kennung@fauad.fau.de) per SSO anmelden. So ist technisch auch abgesichert, dass sich niemand unbefugt einer FAU-Lizenz bedient.

2.9.2 Software für Beschäftigte und Studierende zur privaten Nutzung

Das RRZE hat für einige Softwareprodukte Verträge abgeschlossen, die Beschäftigten und Studierenden der FAU bzw. den dem RRZE angeschlossenen Hochschulen auch die private nichtkommerzielle Nutzung auf privaten Geräten erlauben. Die Software wird über das bayernweite StudiSoft-Portal der Universität Würzburg und den RRZE-eigenen Software-Server fauXpas angeboten. Teilweise lassen sich über die Portale auch lizenzpflichtige Softwareprodukte zu sogenannten Education (EDU)-Konditionen direkt beim Hersteller oder bei Softwarefachhändlern für die private, nichtkommerzielle Nutzung erwerben.

2.9.3 Kundenservice

Kundinnen und Kunden können Anfragen zum Thema Software per E-Mail an software@fau.de senden. Die E-Mail wird im Ticket-System erfasst. Im Berichtsjahr 2021 wurden ca. 3.850 Tickets zum Thema Software bearbeitet; das sind durchschnittlich 15 Tickets pro

Arbeitstag. Die Ticketmenge schwankt jedoch stark, denn sie steht in engem zeitlichem Zusammenhang mit Download- und Anwendungsproblemen nach Updates oder anderen technischen Änderungen und Ereignissen.

Eine bedeutende Ticketmenge ist Kundinnen und Kunden zuzuordnen, die nicht vom RRZE betreut werden, da die IT-Betreuungszentren größtenteils Fragen von Anwenderinnen und Anwendern selbst beantworten (vgl. 2.4 Dezentrale Betreuung von Einrichtungen und Systemen, S. 27 ff.) oder RRZE-intern Probleme lösen. Anfragen von RRZE-Kontaktpersonen sind thematisch auf die Bestellung und Bereitstellung von Software gerichtet. Anfragen von Studierenden, betreffend das Softwareangebot zur privaten Nutzung, sind selten und zumeist mit Verweis auf sorgfältige Befolgung der Anleitungen zu lösen. Von Lehrstühlen und Einrichtungen der FAU gibt es zudem Fragen zu Compliance und Lizenznutzung, zu Beschaffungen außerhalb von Rahmenverträgen sowie zu Lizenzverträgen, die Lehrstühle für Spezialsoftware abschließen.

Dementsprechend legt die Stabsstelle Softwarebeschaffung großen Wert auf aktuelle Anleitungen für die verschiedenen Kundengruppen:

- Beschäftigte, RRZE-Kontaktpersonen und Studierende finden produktspezifische Anleitungen auf der Webseite RRZE-Anleitungen: www.anleitungen.rrze.fau.de/software/.
- RRZE-Kontaktpersonen finden produktspezifische Download-Anleitungen und Hinweise auf spezielle Lizenzbedingungen auf dem Download-Server LSD (dienstliche Nutzung).
- Beschäftigte und Studierende finden produktspezifische Download-Anleitungen und Hinweise auf spezielle Lizenzbedingungen auf den Download-Portalen StudiSoft und fauXpas (private Nutzung).

Im Berichtsjahr 2021 sind folgende Anleitungen neu hinzugekommen:

- Für Beschäftigte, RRZE-Kontaktpersonen und Studierende: Nutzung von Acrobat Pro DC, Captivate und Creative Cloud auf Hochschulrechnern an der FAU
- Für RRZE-Kontaktpersonen: Portal zur Verwaltung von Named User-Lizenzen (NUL)
- Für Beschäftigte und Studierende: MATLAB-Campuslizenz

Darüber hinaus wird die Webpräsenz zum Softwareangebot (www.rrze.fau.de/hard-software/software/) ständig aktualisiert. Die Software-Preisliste enthält das Softwareangebot, das die Einrichtungen der FAU und die Regionalpartner nach Bedarf und gegen Verrechnung erwerben können (www.rrze.fau.de/infocenter/preise-kosten/software/).

Pünktlich zum Beginn des Sommersemesters 2021 hat die FAU unter Federführung von CIO und RRZE einen Campusvertrag für das numerische Programmpaket MATLAB (MATrix LABoratory) abgeschlossen. Damit können Studierende und Forschende der FAU und des Universitätsklinikums Erlangen MATLAB und die dazugehörigen Toolboxes unbegrenzt nutzen. Die – für die Online-Lehre unverzichtbare – Installation auf privaten Rechnern zu Hause und die Remote-Nutzung von Installationen auf CIP-Pool-Rechnern ist zulässig. Außerdem ist

das gesamte Online-Trainingsmaterial für alle FAU- und UK-Mitglieder verfügbar. Am 18. Mai 2021 veranstaltete MathWorks, der Entwickler von MATLAB, eine Online-Infoveranstaltung speziell für Lehrende und Forschende der FAU. Der digitale Vortrag erklärte die Funktionen des Programmpaketes, inklusive der Erstellung interaktiver Kurs- und Prüfungsaufgaben.

2.9.4 Projekt „Einführung eines Software Asset Managements“

An der FAU ist die Nutzung von Software im Rahmen von Verwaltung, Forschung und Lehre ein zentraler Bestandteil der täglichen Arbeit. Dies bedeutet, dass die Komplexität und damit auch der Aufwand für die Beschaffung und die Verwaltung der Software sowie der dazugehörigen Lizenzen und deren jeweilige Vertragsbestimmungen und Nutzungsbedingungen immer größer werden. Gleichzeitig kommt der korrekten Lizenzierung der an der FAU verwendeten Software und auch deren Nachweis eine zunehmend bedeutende Rolle zu. Das Projekt zur „Einführung eines Software Asset Managements“ (Projekt SAM) an der FAU wird aufgrund der großen Bedeutung in enger Zusammenarbeit mit der Universitätsleitung, dem CIO, der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV), dem Gesamtpersonalrat und dem Datenschutzverantwortlichen vom RRZE aus geleitet. Die Universitätsleitung stellt die benötigten Personal- und Sachmittel für das Projekt zur Verfügung.

Am RRZE findet die ausführliche Testphase statt, bevor verschiedene Pilot-Organisationseinheiten eingebunden werden und der FAU-weite Produktiv-Rollout durchgeführt wird. Für die Testphase liegen alle formalen Zustimmungen seitens der Universitätsleitung, des Gesamtpersonalrats und des Datenschutzverantwortlichen vor.

Im Berichtsjahr 2021 konzentrierte sich das Projektteam auf den Abschluss der Prüfung der Client-Komponenten des beschafften SAM-Tools hinsichtlich ihrer Einsatzfähigkeit in der Netzinfrastruktur der FAU und die Konsequenzen. Die 2020 begonnenen intensiven technischen und sicherheitstechnischen Tests sowie die datenschutzrelevanten Prüfungen wurden abgeschlossen, mit dem Software-Hersteller diskutiert und in einem Bericht zusammengefasst. Im Ergebnis der Evaluation des SAM-Systems Spider ergibt sich, dass kein Einsatz an der FAU wegen sicherheitstechnischer Mängel möglich ist. Die Beschaffung eines neuen SAM-Systems ist für die Weiterführung des Projekts SAM von Dringlichkeit. Deshalb wurde das Lastenheft für ein SAM-System, das für den Einsatz an der FAU geeignet ist, erstellt und die Ausschreibung zu einem neuen SAM-System mit Implementierung vorbereitet.

Mit Aufnahme des Betriebs der neuen Stabsstelle Softwarebeschaffung wurde darüber hinaus mit der Systematisierung und Digitalisierung von Asset-, Lizenz- und Vertragsdaten im RRZE begonnen.

2.10 Zentrale Server- und Speichersysteme

Die Welt der zentralen Systeme ist einem ständigen Wandel unterworfen. Dominierten noch vor wenigen Jahren die Dialogserver die Berichte des Rechenzentrums, haben sich heute die meisten Kundinnen und Kunden, die Dienste in Anspruch nehmen, noch nie im klassischen Sinne auf einem Rechner des RRZE „eingeloggt“.

In der Tat gibt es nur noch einen klassischen Dialogserver, also einen Rechner, der den RRZE-Kundinnen und Kunden Zugang zum Netz der FAU gewährt. Nur die Kundinnen und Kunden des High Performance Computing nutzen diese Dialogdienste noch in größerem Maße und sie können auch noch auf weitere derartige Systeme zugreifen.

Der Großteil der Dienste des Rechenzentrums wird von einer Vielzahl von Servern erbracht, die in aller Regel komplett im Verborgenen arbeiten und deren genaue Funktion meist nur die dafür zuständigen Administratoren kennen. Das ist auch gut so, denn hier gelangt die Technik nur dann ins Bewusstsein, wenn sie einmal nicht funktioniert – und diesen Zustand gilt es natürlich zu vermeiden.

2.10.1 Grundlagen und Konzept des Rechnerbetriebs

Stabilität und gute Performanz der angebotenen Dienste sind die Hauptziele beim Betrieb eines Rechenzentrums, die durch eine Reihe gestaffelter Maßnahmen erreicht werden. Auf der untersten Ebene steht dabei die Auswahl geeigneter Hardware. Sie muss bestimmten Qualitätsanforderungen wie „redundante Netzteile“, „gespiegelte oder im RAID-Verbund betriebene Speichermedien (SSD, HDD)“ und „integrierte Überwachungsfunktionen“ entsprechen und nach verbindlichen Kriterien konfiguriert werden. Diese wichtigen Komponenten für den Dauerbetrieb eines Servers (Speichermedien, Netzteile) sind in allen eingesetzten Systemen „Hot-Plug-fähig“ und damit im laufenden Betrieb tauschbar.

Durch diese Maßnahmen konnte das RRZE erreichen, dass es auch im Berichtsjahr zu keinen größeren Ausfällen kam.

Wichtig für den störungsfreien Betrieb von Rechenzentrumsdiensten ist eine Struktur, die es trotz einer großen Zahl von beteiligten Rechnern ermöglicht, die Dienste mit einer hohen Verfügbarkeit zu erbringen. Dabei interessieren Ausfallzeiten einzelner Rechner nicht mehr: Wichtig ist, ob ein Dienst für die Kundinnen und Kunden funktioniert oder nicht. Abschaltungen von Rechnern sind aber ein alltägliches Ereignis. Ausfälle, bei denen ein Rechner von einem Moment auf den nächsten seine Arbeit einstellt, sind selten, dafür kommen geplante Maßnahmen für einen Hardwareumbau oder Wartungsmaßnahmen umso häufiger vor. Damit diese Abschaltungen ohne merkbare Folgen bleiben, sind verschiedene Strategien im Einsatz.

Hochverfügbarkeit

Bei einer hochverfügbaren Konfiguration sind jeweils (mindestens) zwei Rechner in einem engen Verbund zusammengeschaltet und überwachen sich gegenseitig: Sobald einer von beiden ausfällt, übernimmt der andere alle Aufgaben. Da diese Technik sehr aufwendig und oft extrem teuer ist, kommt sie am RRZE nur in wenigen Teilbereichen zum Einsatz, etwa bei Fileservern und dem Proxy-Dienst.

Verteilte Dienste

Mehrere Systeme erbringen denselben Dienst. Fällt ein System aus, übernehmen die anderen den Dienst automatisch. Das ist eine sehr elegante Lösung, die aber davon abhängig ist, ob der zu erbringende Dienst überhaupt auf mehrere Rechner aufgeteilt werden kann. Dies ist z. B. beim Versenden von E-Mails der Fall.

Loadbalancing

Ein im Netzwerk vorgeschalteter Loadbalancer sorgt neben einer Verteilung der Client-Anfragen auf die dahinter liegenden Server auch für eine Erhöhung der Verfügbarkeit des Dienstes. Um das zu erreichen, wird regelmäßig die Erreichbarkeit der Server geprüft und im Fehlerfall werden keine Anfragen mehr an den betroffenen Server verschickt. Stattdessen werden zukünftige Anfragen an die verbleibenden Server im Verbund weitergeleitet.

Auf diese Art sind am RRZE beispielsweise die Webauftritte realisiert, die von einer größeren Anzahl von Maschinen bedient werden, die wiederum von einem gemeinsamen Speichersystem versorgt werden. Auch das für FAU-Beschäftigte verfügbare Exchange-System liegt „hinter dem Loadbalancer“ und ist somit, ähnlich den Webauftritten, hochverfügbar.

Reservesystem mit manueller Umschaltung

Für alle Systeme, die keine speziellen Vorkehrungen mitbringen, um Ausfällen vorzubeugen, besteht die Möglichkeit ein Reservesystem bereitzustellen, auf das die Dienste mit geringem Aufwand manuell umgeschaltet werden können (Umstecken der Festplatten etc.). Damit kann man geplante Abschaltungen überbrücken und auch auf Ausfälle schnell reagieren.

Überwachung von Systemen und Diensten

Trotz aller Vorkehrungen bleiben Ausfälle nicht aus. Für diese Fälle ist es wichtig, eine schnelle Reaktion zu gewährleisten. Das RRZE verwendet hierfür Icinga und Munin zur Systemüberwachung (vgl. 2.10.4 Serverdienste und Systeme/Systemüberwachung mit Icinga und Munin, S. 68).

2.10.2 Betriebssysteme, Applikationen und Dienste

Windows

Automatische Windows-Grundinstallation

Die „Betriebssystemtankstelle“ versorgt auch weiterhin Desktop-PCs, Notebooks und Server von Beschäftigten oder Institutionen der FAU, die vom RRZE oder von seinen Außenstellen betreut werden, mit einer Windows-Grundinstallation (die jeweils aktuelle Ausprägung bei Windows-Servern bzw. das jeweilige Herbst-Release bei Windows 10).

Automatische Softwareverteilung

Neben einer automatischen Windows-Grundinstallation bietet das RRZE kostenpflichtig auf Wunsch auch eine automatische Softwareinstallation/-verteilung über die zentrale Software-Verteil-Lösung MECM (Microsoft Endpoint Configuration Manager; zuvor System Center Configuration Manager, SCCM) an. Hierfür werden vorkonfigurierte Pakete der jeweiligen Abwendungssoftware benötigt. Dies passierte im Berichtszeitraum für viele Softwarepakete vollautomatisch.

Einsatz von WSUS und KMS

An der gesamten FAU kommt der Updatedienst Windows Server Update Services (WSUS) zum Einsatz. FAUSUS, wie er an der FAU genannt wird, erlaubt Clients und Servern mit Windows-Betriebssystemen automatisch kontrolliert Updates zu beziehen. Das Key-Management-System (KMS) stellt zentral Lizenzen für verschiedene Microsoft-Produkte bereit.

Kundinnen und Kunden können mittels Gruppenrichtlinien (GPO) steuern, wann auf den Arbeitsplatz-PCs in ihrer Einrichtung die neuesten Windows-Updates über den FAUSUS-Dienst installiert werden sollen.

Infrastruktur-Verzeichnisdienst FAUAD

Zur zentralen Verwaltung und User-Authentifizierung von Windows-Geräten wird FAU-weit der Infrastruktur-Verzeichnisdienst FAUAD eingesetzt. Er ist seit vielen Jahren etablierter Bestandteil der IT-Infrastruktur und wird von mehr als 600 betreuten Einrichtungen mit rund 9.000 Clients und Servern genutzt. Auch an ihren Windows-Systemen steht Kundinnen und Kunden die IdM-Anbindung, also das zentrale Benutzermanagement der FAU, zur Verfügung.

Alle Beschäftigten und Studierenden der FAU erhalten ein persönliches Homeverzeichnis, das automatisch als Laufwerk W: eingebunden wird, sofern der PC, an dem die Anmeldung erfolgt, Mitglied der FAUAD ist. Studierende erhalten standardmäßig 2 GB Speicherplatz, Beschäftigte 10 GB. Eine Erhöhung des persönlichen Speicherplatzes für FAU-Beschäftigte auf bis zu 100 GB ist kostenpflichtig möglich. Innerhalb der FAU erhalten die Kundinnen und Kunden ihren eigenen „Container“ (Organisational-Unit, OU) und haben nach einer ausführ-

lichen Admin-Schulung darauf die vollen administrativen Rechte. Selbstverständlich können auch weitere Administratorinnen und Administratoren für den Lehrstuhl benannt werden. Zusätzlich wird den Kundinnen und Kunden eine sogenannte „Muster-OU“ mit Anregungen und Ideen für den Aufbau ihrer eigenen Struktur an die Hand gegeben. Damit verbunden stehen ihnen zahlreiche fertig konfigurierte Gruppenrichtlinien zur Verfügung, die sie per „Plug & Play“ direkt zuweisen oder im Falle von Muster-Richtlinien nur geringfügig ihren Bedürfnissen anpassen müssen. Kundinnen und Kunden mit eigener Serverhardware, die den Sicherheitsanforderungen des RRZE an Hard- und Software entspricht, können diese in ihre Organisational-Unit integrieren.

Weitere Dienste können kostenpflichtig hinzugebucht werden:

- **Basisstorage – Speicherplatz auf RRZE-Servern**

Kundinnen und Kunden, die mehr Speicherplatz benötigen als in den persönlichen Homelaufwerken zur Verfügung steht, können auf den Speicherplatz auf den RRZE-eigenen Fileservern zurückgreifen. Der Speicherplatz kann in 500-GB-Blöcken zu je 10 Euro im Monat gebucht werden. Für die Sicherheit ist beim Basisstorage ebenfalls gesorgt. Hier kommen Server mit Hardware-Raid zum Einsatz. Bis zu zwei Festplatten gleichzeitig können ausfallen, ohne dass mit Datenverlust zu rechnen ist. Zusätzlich werden softwareseitig sogenannte Volume-Shadow-Copies eingesetzt, um bei versehentlichem Überschreiben oder Löschen älterer Versionen die Datei wieder herstellen zu können. Ein Backup mittels Bandroboter für Disaster-Recovery ist im Preis ebenfalls inbegriffen und wird örtlich getrennt vom RRZE abgelegt. So können im Härtefall alle Daten bis zu drei Monaten rückwirkend wiederhergestellt werden. Bei der Buchung von Basisstorage kann optional auch der WEBDAV-Dienst des RRZE kostenfrei genutzt werden. Der Dienst ermöglicht den komfortablen Zugriff auf die eigenen Home- und Projektverzeichnisse über eine sichere HTTPS-/SSL-verschlüsselte Verbindung. Für den weltweiten Zugriff ist lediglich ein Webbrowser notwendig, der heutzutage auf fast jedem Gerät, vom Smartphone bis hin zum Laptop, verfügbar ist. Eine VPN-Verbindung ist dafür ebenso wenig notwendig wie das Auswendiglernen des genauen Netzwerkpfads – alle Dateien und Ordner werden übersichtlich grafisch dargestellt.

- **Serverbetreuungsvertrag**

Kundinnen und Kunden beschaffen selbst eine geeignete Serverhardware aus dem gültigen Rahmenvertrag und schließen dann für den Server mit dem RRZE einen Serverbetreuungsvertrag ab. Der Server wird im optimal dafür eingerichteten Serverraum des RRZE inklusive ausfallsicherer Strom- und Datennetzanbindung gehostet. Das RRZE kümmert sich um die Grundinstallation und Einrichtung des Servers, der mit Firmware- und Softwareupdates stets auf dem aktuellen Stand gehalten wird. Auch die Hardware wird überwacht, sodass bei auftretenden Defekten zeitnah reagiert werden kann: Die Kundinnen und Kunden werden informiert bzw. das RRZE wickelt im Garantiefall den Ersatzteilaustausch direkt mit

dem Hersteller für die Kundinnen und Kunden ab. Beim Serverbetreuungsvertrag sind die Backup-Kosten nicht inklusive und müssen im Bedarfsfall extra hinzugebucht werden!

■ Rundum-Sorglos-Paket

Bei einer Vollbetreuung übernehmen die erfahrenen Technikerinnen und Techniker des RRZE die komplette Betreuung der IT; nicht nur für die FAUAD und Server, sondern auch für die Arbeitsplatz-PCs.

■ Unterstützung durch das RRZE auch ohne Paket

Kundinnen und Kunden können die FAUAD für ihre Systeme und Dienste auch ohne eine Betreuungsvereinbarung mit dem RRZE nutzen. Hierfür bietet das RRZE im Rahmen seiner Möglichkeiten ebenfalls Unterstützung an. Sollte sich ein Fall als aufwendiger herausstellen, wird das RRZE auf seinen kostenpflichtigen Support verweisen. Art und Umfang der Arbeiten werden dann individuell abgesprochen und ggf. in Rechnung gestellt.

Als Hardware für Windows-Server kommen sowohl Server der Firma HP als auch der Firma Dell zum Einsatz (vgl. 2.8 Hardwarebeschaffung, S. 45 ff.).

Zentrale Windows-Druckserverlösung

Kunden können ihre MOG-/UTAX- und Lexmark-Drucker, die über gültige Rahmenverträge beschafft wurden, vom RRZE anbinden lassen. Eine zentrale Windows-Druckserverlösung macht ein sicheres Rechtemanagement sowie eine automatische Installation inklusive Treiber und Konfiguration auf Client-PCs mittels Gruppenrichtlinien (GPOs) möglich. Rund 240 Drucker werden über fünf Druckserver zentral verwaltet. Studierenden wird darüber hinaus auch „Mobile Printing“ angeboten (vgl. 2.4.3 Mobiles Drucken an der FAU, S. 32)

Apple-Systeme (macOS, iOS, iPadOS und tvOS)

Basierend auf dem Mobile-Device-Management-System (MDM) „Jamf Pro“ sowie eigenen Entwicklungen, bietet das RRZE umfassenden Support für Nutzerinnen und Nutzer von Macs, iPhones, iPads und Apple TV. Von den so verwalteten Geräten werden iPads für die Lehre aktuell am stärksten nachgefragt. Das RRZE hat mehrere Projekte von der Planung bis zur Umsetzung begleitet, bei denen iPads in verschiedensten Szenarien in Seminaren oder Kursen eingesetzt werden. Besonders in der Ausbildung von Lehrkräften wird mit modernen Lehrmethoden, basierend auf elektronischen Geräten, experimentiert.

Zur Bewältigung des Supportaufwands unterstützt das RRZE nur die jeweils aktuelle Version und die beiden Vorgängerversionen. Im Berichtsjahr 2021 waren dies macOS Monterey (12), macOS Big Sur (11) und macOS Catalina (10.15). Durch das auf andere nordbayerische Hochschulen erweiterte Angebot eines zentralisierten Device-Management-Systems können sich kleinere Hochschulen auf die eigentliche Geräteverwaltung konzentrieren, während Management und Pflege des MDM-Servers beim RRZE erfolgt.

Im Rahmen von Vorlesungen und Übungen oder Projekten zur Anwendungsentwicklung auf

macOS, iOS, iPadOS, tvOS oder watchOS ist das RRZE die zentrale Schnittstelle zu allen Entwicklerprogrammen von Apple. Es hat für die FAU Verträge für alle verfügbaren Entwicklerprogramme von Apple (Apple Developer, iOS Developer University Program (iDUP) und iOS Enterprise Developer Program) abgeschlossen. Die Verwaltung der Accounts sowie der Entwicklergeräte und Zertifikate liegt beim RRZE.

Durch die Teilnahme am bayernweiten Rahmenvertrag für Apple-Geräte nimmt das RRZE für die FAU außerdem federführend am „AppleCare OS Support“ teil. Es bietet die Möglichkeit bei Problemen, Fragen, Fehlern oder bei der Integration in bestehende oder neue Systeme direkt mit Apple-Ingenieurinnen und -Ingenieuren in Verbindung zu treten. Durch diesen „kurzen“ Weg können aufgetretene Probleme mit Apples Hilfe schneller gelöst werden.

Durch regelmäßige Schulungen wird das Wissen um den Support für Apple-Geräte auf hohem Niveau gehalten. Alle Nutzerinnen und Nutzer erhalten zudem an allen Service-Theken des RRZE Unterstützung für ihre Geräte. Der „Apple Day“, den das RRZE zweimal im Jahr organisiert, wird gerne als Plattform zum Austausch von Neuigkeiten zwischen der Firma Apple, dem Rahmenvertragspartner für Apple-Produkte (derzeit Firma CANCOM) und den Apple-Anwendenden und -Administrierenden an den bayerischen Hochschulen genutzt. Im FAUmac-Blog des RRZE werden aktuelle Entwicklungen und Neuigkeiten aus dem Hause Apple vorgestellt sowie Tipps und Kniffe zum Umgang mit iPad, iMac, macOS & Co. für die Mac-Nutzenden an der FAU aufbereitet.

Das RRZE verwaltet iPads und iPad-Klassen

Das Mac-Team des RRZE realisiert die technische Begleitung zahlreicher iPad-Projekte an der FAU von der Bedarfsermittlung über Beschaffung, Konfiguration bis hin zur Hilfeleistung während des täglichen Betriebs. Dabei geht es weniger um Auswahl und Bereitstellung der passenden Hardware oder die Konfiguration der angefragten Software, vielmehr sollen gemeinsam mit den Kundinnen und Kunden digitale Lehr- und Lernumgebungen bedarfsge- recht geplant und umgesetzt werden. Das FAUmac-Team des RRZE dient hierbei nicht als Anbieter fachlicher Inhalte, Dienste oder Konzepte, die auf den iPads Verwendung finden sollen, sondern begleitet als „Möglichmacher“ die Planungsphase bis hin zur Verwaltung der Geräte im täglichen Einsatz. Inzwischen werden über 600 verwaltete iPads für verschiedenste Szenarien wie Prüfungen, Seminare, zu Forschungszwecken oder als Leihgeräte eingesetzt. Die Nachfrage ist enorm und die entwickelten Ideen und Projekte sind vielfältig.

Das Single-User (oder auch persönliches) iPad kommt in der Regel als Arbeitsgerät für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter oder als Leihgerät zum Einsatz. Bei einem Wechsel des Nutzers / der Nutzerin wird das Gerät zurückgesetzt. Bis auf die Installation gewünschter Apps, zum Beispiel FAMOS, StudOn, Zoom, ist ansonsten in der Grundkonfiguration wenig vom FAUmac-Team vorgegeben.

An geteilten iPads ist an der FAU derzeit das Interesse am größten. Geräte, die logisch

zusammengehören, – meistens liegt der Bedarf bei einer Handvoll – werden am RRZE, unabhängig vom eigentlichen Einsatzszenario, als „iPad-Klassensatz“ bezeichnet. Die Nutzenden melden sich an einem Gerät mit einer (über das RRZE vergebenen) verwalteten Apple-ID an. Dabei spielt es keine Rolle, welches Gerät verwendet wird, denn bereits gespeicherte Daten der Nutzenden werden bei einem Gerätewechsel zwischen den Geräten im Hintergrund „verschoben“. So konfigurierte iPads müssen also bei einem Wechsel der

Standardkonfigurationen, die das FAUmac-Team anbietet

	SINGLE-USER IPAD	GETEILTES IPAD / SHARED IPAD	IPAD IM SINGLE APP MODE
Übliches Einsatzszenario (empfohlen)	▪ Mitarbeitendengerät ▪ Leihgerät mit längerem Nutzungszeitraum	▪ Seminare, Vorlesungen, Feldforschung, Schulungszwecke mit wechselnden Teilnehmenden ▪ Leihgerät	Prüfungen mit z. B. einer App oder Website
Nutzende je Einrichtung	eine Nutzerin / ein Nutzer	beliebig (Anmeldung mittels verwalteter Apple-ID oder Gastzugang)	
Bei Nutzendenwechsel	Zurücksetzung zwingend erforderlich	sofortige Weitergabe möglich	applikationsabhängig
Technische Einschränkungen	keine (bei Standardkonfiguration)	▪ keine manuelle Installation von Apps ▪ nicht alle Systemeinstellungen durch Nutzende veränderbar	komplette Isolierung des Systems auf einen Anwendungsfall
Synchronisierung der Daten	bei Bedarf individuell konfigurierbar	▪ Speicherung lokal und synchronisiert über iCloud ▪ Gastaccount nur lokal	applikationsabhängig
Speicherung der Daten nach extern	▪ externe Speichermedien und SMB via Files.app ▪ FAUbox oder andere Cloud-Dienste ▪ Dritt-Apps zum Zugriff auf ext. Server (SMB, WebDAV)		
Vorkonfiguration von Apps	möglich		
Kosten für Management	20 € Gerät / Jahr (*)	▪ 1 Gruppe / einmalig 300,00 € ▪ 1 Gruppe / Jahr 50,00 € ▪ 1 Gerät / Jahr 23,63 €	
Verwaltung	empfohlen	zwingend erforderlich	dringend empfohlen

*bei persönlicher WLAN-Kennung und ohne spezielle Leihgerätekonfiguration

Nutzenden nicht zurückgesetzt werden. Werden die Geräte im sogenannten „Gast-Modus“ verwendet, werden nach der Nutzung alle eingegebenen oder verarbeiteten Daten gelöscht.

Aufgrund der einfachen Handhabung bei wechselnden Nutzenden könnten geteilte iPads auch an Service-Theken oder Bibliotheken eine ideale Verwendung finden.

iPads im „Single-App-Modus“ werden überwiegend für Prüfungen eingesetzt. Auf so konfigurierten Geräten kann jeweils nur eine fest definierte App (etwa eine Prüfungssoftware) oder Webseite gestartet werden.

Das RRZE beschafft grundsätzlich alle benötigten Apps über den App Store von Apple, da beim Kauf von Apps mit der persönlichen Apple-ID die Nutzung unwiderruflich an die eigene ID gebunden wäre und diese Nutzungslizenz nicht weitergegeben werden darf.

IT-Fernwartung für Windows- und Apple-Geräte

Um seinen Nutzenden und Administrierenden gleichermaßen die Arbeit zu erleichtern, hat das RRZE Werkzeuge im Einsatz, die ein zentrales Gerätemanagement der an der FAU vorhandenen IT-Systeme per Fernwartung erlauben. Die beiden Produkte MECM (Microsoft Endpoint Configuration Manager) von Microsoft für Windows-PCs und Jamf Pro von Jamf für Macs leisten bei überschaubarem Personal- und Materialaufwand überzeugende Hilfestellung.

Verschiedene Dienstleistungspakete, sogenannte „Service Level Agreements“ (SLA), bilden die Unterstützung durch das RRZE auf unterschiedlichen Stufen ab:

- **SLA 1 – Basisdienste:** SLA 1 umfasst für Beschäftigte und Studierende der FAU die kostenfreie Unterstützung bei der Einrichtung von infrastrukturellen IT-Basisdiensten wie E-Mail, WLAN, FAUbox und VPN. Sie wird von den Service-Theken des RRZE erbracht.
- **SLA 2 – Verwaltetes Gerät einer Einrichtung:** SLA 2 umfasst die kostenpflichtige Unterstützung bei der Verwaltung eines stationären PCs, Macs oder Notebooks über eine IT-Fernwartungssoftware (MECM/Jamf Pro). In der Betreuung sind folgende Leistungen enthalten:
 - Neuinstallation des Geräts mit dem jeweils aktuellen Betriebssystem
 - Automatische Installation von Software über das entsprechende Softwareverteilungssystem mit Standardsoftware
 - Zusätzliche Software auf Anfrage und gegen Aufpreis
 - Automatische Installation von Updates für Anwendungssoftware und Betriebssystem
 - Support im Fehlerfall, entweder telefonisch oder per Fernzugriff
- **SLA 3 – Verwalteter Rechnerraum einer Einrichtung:** SLA 3 umfasst die kostenpflichtige Unterstützung bei der Betreuung eines Rechnerraums (z. B. eines CIP-Pools); vorausgesetzt, die im Rechnerraum befindlichen Rechner sind für eine Betreuung bzgl. Hardware und Software identisch.
- **Automatische Softwareverteilung:** Einrichtungen, die keine umfassende Betreuung ihrer

Rechner (SLA 2) bzw. ihrer Rechnerräume (SLA 3) benötigen, können auch nur an der Softwareverteilung durch das RRZE teilnehmen. Zu dieser Variante gehört ausschließlich die kostenpflichtige Verteilung der zur Verfügung gestellten Betriebssysteme und Software mittels Softwareverteilung auf die Rechner einer Einrichtung.

Der Inanspruchnahme der Service Level Agreements SLA 2, SLA 3 oder der automatischen Softwareverteilung geht eine „Client-Betreuungsvereinbarung“ mittels Antragsformular (www.rrze.fau.de/infocenter/kontakt-hilfe/formulare/#client-betreuung) voraus.

Linux

Die Linux-Gruppe des RRZE betreibt eine eigenständige Infrastruktur zur Verwaltung von Rechnern und Diensten. Sie wird sowohl vom RRZE selbst als auch von den Kundinnen und Kunden genutzt, um Zugang zu verschiedenen zentralen Dienstleistungen zu erhalten, die auch ohne Betreuungsvereinbarung mit dem RRZE angeboten werden und kostenlos sind.

Den Kern der Linux-Infrastruktur am RRZE bildet ein Verbund aus mehreren OpenLDAP-Servern zur Bereitstellung von Benutzer- und Gruppendaten. Ergänzend betreibt die Linux-Gruppe einen Verbund aus MIT-Kerberos-Key-Distribution-Servern (KDCs) für eine kerberosbasierte Authentifizierung. Sowohl OpenLDAP als auch KDC werden in einer redundanten Master-/3x-Slave-Konfiguration hinter einem Hardware Load-balancer im RRZE-Datacenter betrieben und überwacht. So ist eine durchgängig hohe Verfügbarkeit ohne Downtimes oder Leistungsengpässe jederzeit gewährleistet. Das Identity Management (IdM) der FAU ist auch im Rahmen der Linux-seitigen Verwaltung von Rechnern und Diensten die Quelle für Personen- und Gruppendaten. Neben dem IdM-System wird als zweites Quellsystem die Rechnerverwaltung GLAT genutzt. Basierend auf den erfassten Daten werden entsprechende Zugänge zu den LDAP-Instanzen und/oder Service-Principals generiert, die dann den Nutzenden zur Anbindung zur Verfügung stehen.

Ergänzend zur LDAP-Anbindung lassen sich für die Dienste auch Keytabs generieren und zur Authentifizierung (Rechner/Dienste) Kerberos nutzen. Kundinnen und Kunden müssen hierdurch weniger oft ihr Passwort eingeben und die Nutzung wird komfortabler, ohne dass die Sicherheit leidet. Eine funktionierende Kerberos-Konfiguration ist zudem Voraussetzung für die Nutzung von verschlüsseltem NFSv4 (z. B. zum Zugriff auf das kostenlose RRZE-Linux-Home).

Das RRZE bietet allen Mitgliedern der FAU ein kostenloses Linux-Homelaufwerk an. Der verfügbare Speicherplatz richtet sich nach der Zugehörigkeit der/des jeweiligen Nutzenden. Beschäftigte erhalten 10 GB, Studierende und Sonstige 2 GB Speicherplatz. Sollte der vorgegebene Speicherplatz nicht ausreichen, kann die Quota gegen Aufpreis erweitert werden. Um die Sicherheit der Daten zu gewährleisten, ist der Zugriff auf das RRZE-Linux-Homelaufwerk

nur mit verschlüsseltem NFSv4 (krb5p) möglich. Somit können es auch nur solche Rechner nutzen, die an die Kerberos-Infrastruktur angebunden sind.

Zur unkomplizierten Integration der Rechner und Dienste in die Linux-Infrastruktur stellt das RRZE seinen Kundinnen und Kunden das „rrzelinux-CLI-Tool“ als Kommandozeileninterface (engl. Command Line Interface, kurz CLI) zur Verfügung, mit dem beliebige Rechner/Dienste unterhalb der eigenen DNS-Domain in Eigenverantwortung an die Linux-Infrastruktur (z. B. LDAP/Kerberos) des RRZE angebunden werden können.

Die verwendete Rechtestruktur ordnet jedem Rechner ein Präfix zu, das bei allen Aktionen angegeben werden muss. Präfixe selbst werden wiederum einer FAU-Organisationseinheit (Institute, Lehrstühle, Forschungsgruppen ...) zugeordnet. Es sind dieselben Präfixe, die auch zur Bildung von E-Mail-Adressen oder Systemgruppen aber auch im Active Directory der FAU (FAUAD) zum Einsatz kommen.

Nutzende können ihre Systeme und Dienste auch in Eigenregie – also ohne Betreuungsvereinbarung mit dem RRZE – an die Linux-Infrastruktur des RRZE anbinden. Auch hierfür bietet das RRZE im Rahmen seiner Möglichkeiten Unterstützung an. Sollte sich ein Fall als aufwendiger herausstellen, wird das RRZE auf seinen kostenpflichtigen Support verweisen. Art und Umfang der Arbeiten werden dann individuell abgesprochen.

Linux-Distribution Ubuntu – Support und automatisierte Softwareinstallation
Alle auf Linux basierenden Server- und Infrastrukturdienste werden mit der Linux-Distribution Ubuntu (LTS-Version) installiert. Zur automatisierten Pflege der Serverlandschaft (inklusive CIP-Pools) wird eine Mischung aus GLAT und dem OpenSource-Werkzeug „Saltstack“ verwendet. Über eine Weboberfläche lässt sich nahezu die gesamte Serverlandschaft konfigurieren.

Das RRZE bietet weiterhin Serverhosting (Vollbetreuung inklusive OS- und Hardwarewartung sowie Serverhousing (Unterbringung im Datacenter) an. Kundinnen und Kunden können bei Bedarf auch an die vorhandene 10-GE-Netzinfrastuktur im Datacenter angebunden werden. Hierfür fallen keine zusätzlichen laufenden Kosten an, lediglich die benötigten Netzwerkkarten sowie DAC-Kabel müssen einmalig über das RRZE beschafft werden.

Zwei-Faktor-Authentifizierung mit PrivacyIDEA

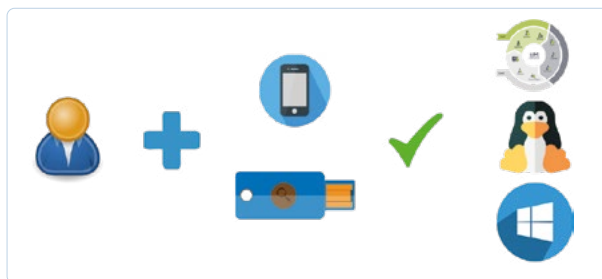
Im Bereich der Benutzerauthentifizierung hat sich eine Zwei-Faktor-Authentifizierung als Mittel der Wahl durchgesetzt. Am RRZE werden zunächst nur zeitbasierte OTPs als zweiter Faktor genutzt, da diese Methode von einer Vielzahl von Smartphone-Apps aber auch Computerprogrammen unterstützt wird und durch das Zeitfenster, welches die Gültigkeit eines OTPs definiert, sicherer ist als ereignisbasierte OTPs.

Nach umfangreicher Suche und Auswertung eines geeigneten Authentifizierungsbackends

wurde die Software PrivacyIDEA der Firma Netknights ausgewählt. Das Open-Source-Konzept von PrivacyIDEA bietet die Möglichkeit, dieses Framework auf einem eigenen RRZE-internen Server bzw. einem Servercluster zu betreiben. Die Software wird stetig weiterentwickelt und Sicherheitsupdates werden bereitgestellt. Weitere Gründe, warum die Entscheidung auf PrivacyIDEA fiel, waren aber auch ihre Vielseitigkeit bezüglich der Auswahl einer Smartphone-App für den TOTP und die Unterstützung für TOTPs mittels Yubikeys sowie die Option (das RRZE hält sie sich offen) einen herstellerseitigen Support zu buchen. Das Tool bietet eine Rest-API, die eine direkte Anbindung an das IdM-System der FAU erlaubt.

Die Zweifaktor-Authentifizierung wurde zunächst für Admin- und privilegierte Zugänge auf den IdM-Server sowie auf den Linux- und den Windows-Servern eingeführt. Zukünftig sollen auch der Zugriff auf Dialog-Server im Linux-Bereich oder VPN-Verbindungen zusätzlich abgesichert werden. Über die Rest-API lässt sich mit wenig Programmieraufwand auch jede selbst entwickelte Webanwendung an PrivacyIDEA anbinden.

Durch die Integration der Token-Verwaltung in das IdM-Portal ist die zusätzliche Weboberfläche, die PrivacyIDEA mitbringt, nicht notwendig. Das kommt der Benutzungsfreundlichkeit zugute, da alle Aktionen über die bekannte Oberfläche des IdM-Selfservice durchgeführt werden können.



*Prozess einer
Zweifaktor-
Authentifizierung mittels
Einmalkennwort (OTP)
mit einer Smartphone-App
beziehungsweise einem
Yubikey.*

Citrix

Citrix stellt für eine Vielzahl von Anwenderinnen und Anwendern in der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) wie Prüfungsamt, FSV-Bucher, Telearbeitende, Referat P1 oder Cobra-Nutzer eine virtuelle Arbeitsumgebung zur Verfügung, die zentral von den Administrierenden gewartet und aktualisiert werden kann. Nutzende haben dabei nur auf die Anwendungen Zugriff, für die sie berechtigt sind.

Zum Einsatz kommt ein modernes HPE-Blade-System mit acht ProLiant BL460c Maschinen der 10. Generation. Diese sind jeweils mit zwei Intel XEON-Prozessoren mit je 2.6 GHz Frequenz und je zwölf Kernen sowie 256 GB Arbeitsspeicher ausgestattet. Die Citrix-Software

XenApp/XenDesktop in Version 7.15 LTSR erlaubt, die Citrix-Umgebung auf modernen Windows-Servern der Version 2016 zu betreiben. Die neue Hardware erleichtert nun den Umstieg auf neuere Windows-Versionen wie Server 2019. Zur Anwendungsvirtualisierung kommt Microsoft App-V zum Einsatz.

Die Anwender können die in Citrix angebotenen Programme lokal vom Arbeitsplatz-PC starten, die eigentliche Software ist jedoch nicht auf dem PC installiert. Lediglich das Ausgabebild der Software wird auf den Bildschirm durchgereicht (gestreamt). Alternativ können die Anwendungen auch direkt aus dem Webbrowser gestartet werden. Im Falle von Telearbeitsplätzen kann ein vollständiger Desktop über die Webseite udz.zuv.uni-erlangen.de geöffnet und genutzt werden. Dabei verlassen die sensiblen Daten nicht den sicheren Bereich der ZUV, der durch eine Firewall geschützt ist. Für zusätzliche Sicherheit sorgt eine Zwei-Faktor-Authentifizierung mittels Hardware-Token (vgl. Zwei-Faktor-Authentifizierung mit PrivacyIDEA, S. 65 ff.).

Zur Paketierung wird eine Lösung unter Verwendung des Master-Images der virtuellen Maschinen für die Basisinstallation von FSV und COB verwendet. Konfigurationspakete enthalten die nutzergruppenspezifischen Einstellungen der verschiedenen FSV- und COB-Anwendungen und greifen direkt auf die in der virtuellen Maschine installierten Anwendungen zu.

Für den Zugriff auf das Citrix-Gateway konnte im Berichtsjahr neben der Citrix-Workspace-App auch die Lightversion verwendet werden. Der Zugriff auf FSV erfolgt ohne Installation von Extrasoftware über einen modernen Browser (Firefox, Edge, Chrome). Die Freigabe der eigenen IP-Adresse beziehungsweise der eigenen VPN-IP-Adresse ist weiterhin eine zwingende Voraussetzung. Mit der Lightversion stehen alle Funktionen zur Verfügung, die von der Citrix-Workspace-App bekannt sind. Der Zugang per Lightversion befand sich 2021 noch in der Testphase. Daher wurde vom RV-Team nur ein eingeschränkter Support angeboten.

2.10.3 Serverdienste und Systeme

Datenhaltung/Fileserver

Als zentraler Fileserver kommt am RRZE weiterhin eine NetApp FAS8020 mit zwei redundanten Controllern zum Einsatz. Die Controller steuern die per SAS angebundenen Plattenboxen an und stellen darauf gespeicherte Daten über NAS-Protokolle (NFS, CIFS) zur Verfügung. Eine Kombination aus Solid-State-Drives (SSD) als schnelle Caches für häufig genutzte Daten und klassischen deutlich günstigeren SATA-Festplatten, die den Großteil des Speicherplatzes zur Verfügung stellen, ermöglicht dabei ein gutes Preis-Leistungsverhältnis.

Weitere Plattenboxen erlauben die Nutzung der Infrastruktur auch für die Homeverzeichnisse. Alle FAU-Angehörigen können den dort zur Verfügung gestellten Speicherplatz nutzen. Bei allen Rechnern, die Mitglied des FAU-weiten Active Directorys (FAUAD.FAU.de) sind, erfolgt

die Anbindung automatisch, bei anderen Einrichtungen über das Protokoll SMB/CIFS und eine Authentifizierung mittels IdM-Kennung. Diese Kennungen werden dabei zentral über das FAU-weite Active Directory FAUAD bereitgestellt.

NFS-Exporte der verschiedenen freigegebenen Verzeichnisse erfolgen grundsätzlich nur verschlüsselt und authentisiert (NFS v4, Kerberos).

Dialogserver

Als Dialogserver für Unix gibt es den Linuxserver `dialog`. Auf ihm können sich Nutzerinnen und Nutzer von beliebigen Orten aus einloggen, auf ihre Dateien am RRZE zugreifen und kleinere Rechenarbeiten erledigen. Für den bequemen Zugriff auf die HPC-Systeme gibt es weiterhin einen zusätzlichen Dialogserver `cshpc`. Der Zugriff auf diesen Server ist neben den gängigen Protokollen auch grafisch mit einem NX-Client möglich.

Virtualisierung

Gerade für kleine oder sicherheitskritische Dienste ist Servervirtualisierung am Rechenzentrum die preiswerte und vollumfänglich gemanagte Alternative zum eigenen Hardwareserver. Auch universitätsweite Dienste werden standardmäßig auf der zentralen VMware-Virtualisierungsumgebung ausgerollt und an schnellen SSD-Speicher angebunden. Die vCenter-Version erlaubt die Verwaltung der VMs komplett über eine HTML5-basierte Webschnittstelle.

2021 konnte die Hardware des VMware-Clusters erneuert werden. Es wurden 20 DELL R650 Server beschafft. Insgesamt stehen nun 1.280 CPU Cores mit ca. 3,4 THz und 20 TB RAM für den Betrieb von virtuellen Maschinen zur Verfügung.

Systemüberwachung mit Icinga und Munin

Zur kontinuierlichen Überwachung seiner Hard- und Softwarekomponenten und um Ausfälle und kritische Systemlasten automatisch und zeitnah erkennen und beheben zu können, hat das RRZE die Monitoring-Lösung Icinga im Einsatz – im Berichtsjahr Icinga2.

Insgesamt wurden 2021 ca. 870 Server (2020: 800) mit rund 3.400 Diensten (2019: 3.300) überwacht. Neben der klassischen Überwachung von Diensten hat es sich auch als hilfreich erwiesen, einige Systemparameter wie z. B. CPU-Auslastung, Speicherbelegung von Festplatten, RAM-Nutzung usw. zu überwachen. Um diese Daten abzufragen, wird über standardisierte Protokolle wie SNMP (Simple Network Protocol) oder, wo möglich, über die jeweiligen Dienste (für Webseiten bspw. http) zugegriffen. In den letzten Jahren haben sich der sog. Munin-Client und passive (also auf dem zu überwachenden Server laufende) Checks etabliert.

Bei einem Server- oder Dienstausschlag erfolgen Benachrichtigungen über SMS, E-Mail und den Pushoverdienst. Für eine einfache und mandantenfähige Konfiguration ist das Webmodul Icinga-Director in die Überwachungsinfrastruktur eingebunden.

2.11 Verzeichnisdienste

Auch im aktuellen Berichtsjahr besteht die OpenLDAP-Infrastruktur aus drei Hardwareservern mit insgesamt 24 OpenLDAP-Instanzen. Diese werden logisch getrennt in Docker-Containern betrieben, die u. a. zur Authentifizierung der Dienste WLAN, VPN, Linux, HPC, GitLab, Redmine, Ticketsystem, Remote Management von Serverhardware und anderen genutzt werden. Docker und OpenLDAP werden regelmäßig auf die jeweils neuesten Versionen aktualisiert. Das OpenLDAP-Backend läuft auf „mdb“. Das Loadbalancing der Server erfolgt über einen dedizierten Hardware Loadbalancer (Firma A10). Die drei Maschinen, auf denen die Docker-Container in Betrieb sind, laufen unter Ubuntu LTS in der jeweils aktuellen Version und werden durch Netzwerk-ACLs geschützt.

Die Infrastruktur für die Linux-Authentifizierung wird in Form eines Gruppenverwaltungstools auch von Kunden (CIP-Pools und Lehrstühlen) genutzt. Dadurch lassen sich auch Gruppen automatisch über das IdM-System pflegen.

Im Berichtsjahr waren neben Active Directory nur noch OpenLDAP-Server in Betrieb. Ihre Provisionierung erfolgt durch das Identity-Management-System.

2.12 Datenbanken

Im Berichtsjahr wurde mit der Migration der MySQL-Datenbanken auf MariaDB begonnen. Das Datenbankteam des RRZE trägt damit der Tatsache Rechnung, dass die meisten Linux-Distribution inzwischen auf MariaDB als Alternative zu MySQL umgestiegen sind.

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

	ANZAHL INSTANZEN	ANZAHL DATENBANKEN
MySQL	12	299
MariaDB	2	82
Firebird	3	70
PostgreSQL	29	265
MS-SQL	7	26
MS-SQL Express	1	1

2.13 Datenspeicherung und -synchronisation

2.13.1 FAUbox – Synchronisation und Verteilung von Dateien

Der Dienst FAUbox, die Sync&Share-Lösung des RRZE, ist eine feste Größe in den Prozessen der FAU und den an ihn angebundenen Hochschulen. Seit nicht genutzte Accounts tagesaktuell gelöscht werden, nutzen gleichbleibend rund 40.000 Personen regelmäßig diesen Dienst; auch die Hochschulen Ansbach, Aschaffenburg, Coburg, Ingolstadt und Nürnberg sowie die Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt und die neu entstehende TU Nürnberg können problemlos Daten untereinander und mit der FAU teilen. Eine Föderation mit der Instanz des LRZ (Leibniz-Rechenzentrum, Garching) zum lange geplanten BayernShare wird künftig den Kreis der direkt erreichbaren Personen deutlich erweitern. Den größten Anteil der Nutzenden stellen die Studierenden der FAU, gefolgt von den eingeladenen Gästen anderer Einrichtungen, den Mitarbeitenden der FAU und den Studierenden der Hochschulen aus Nürnberg und Coburg.

Im Berichtsjahr wurde der neue Fileserver erweitert und damit die Situation in Sachen Speicherplatz und Performance verbessert. Weitere Systeme wurden beschafft, um auch die Serverkomponenten der FAUbox zu entlasten. Inzwischen läuft die Software stabil und performant. Regelmäßig sorgen Updates in kleinen Schritten für weitere Verbesserungen und neue Features. Die neu eingeführten Upload-Formulare, mit welchen sich Inhalte in einen Ordner hochladen lassen ohne zu sehen, was bereits dort liegt, wurden zu Corona-Zeiten gerne für die Abgabe von Arbeiten und Wettbewerben genutzt.

2.13.2 FTP-Service

Das RRZE betreibt seit 1995 einen Anonymous FTP-Server (<ftp.fau.de>) mit öffentlichem Read-only-Zugriff. Auf ihm wird vorwiegend weit verbreitete Open-Source-Software, wie etwa die gängigen Linux-Distributionen, zum Download angeboten. Der Dienst läuft derzeit auf einem HP Proliant DL380 G8 Server unter Linux. Für die Daten steht eine Nutzkapazität von 85 TB auf drei externen Festplattenarrays zur Verfügung. Als Lese-Cache dient eine sehr schnelle SSD mit einer Kapazität von 2 TB. Sie hält die am häufigsten angeforderten Dateien vor und entlastet damit die Festplatten. Die Maschine ist mit zweimal 10 Gbit an das Netz der FAU angebunden. Als Zugriffsprotokolle stehen HTTP, HTTPS, FTP und RSYNC zur Verfügung, wobei das ursprünglich namensgebende FTP nur noch weniger als ein Prozent der Zugriffe ausmacht.

Der FTP-Service wird nach wie vor sowohl innerhalb als auch außerhalb der FAU intensiv genutzt: Im Jahr 2021 lieferte der Server insgesamt 5.680 TB aus – das ist verglichen mit den 4.647 TB im Jahre 2020 eine Steigerung um rund 22% (2019: 3.965 TB).

2.14 Backup und Archivierung

2.14.1 Backup

Das RRZE betreibt für die zentrale Universitätsverwaltung (ZUV), den Wissenschaftsbereich sowie den Großteil seiner eigenen Server ein Backup-System der Firma ITISO. Besonders die Verwaltungsdaten werden aufgrund ihrer Anforderungen hinsichtlich Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit nur verschlüsselt übertragen. Üblicherweise werden die Daten vollständig an einem Wochenende im Monat gesichert, geänderte Daten jeweils nachts an allen anderen Tagen. Aufbewahrt werden die Daten dann für mindestens drei Monate, bevor die Bänder wieder überschrieben werden. Neben File-Backups sind auch Block-Level-Backups sowie direkte Sicherungen von Exchange-Postfächern und Datenbanken möglich.

Als Tape Library kommt eine TS4500 mit zehn LTO-7-Laufwerken und 4.340 Stellplätzen von IBM zum Einsatz. Vier FusionServer 2288H V5 der Firma Huawei transportieren die Daten von den Backup-Klienten zu den verschiedenen Speichern. Ein Raid-Speicher Quantum QXS-456 mit 90 Zehn-Terabyte-Festplatten (Gesamtnutzkapazität 700 TB) dient als Puffer für die ankommenden Daten, die dann auf Tapes geschrieben werden. Ein De-duplizierungsspeicher Quantum Dxi6900 mit einer Kapazität von 255 Terabyte analysiert selbständig die ankommenden Daten und erkennt, ob sich Teile davon schon auf dem Speicher befinden, um sie nicht doppelt zu speichern. Gesteuert wird das Backup-System von der Software Time Navigator. Sie bietet eine breite Palette an Klienten für die unterschiedlichsten Betriebssysteme und Applikationen. Darunter auch verschiedene Datenbanken, Virtualisierungslösungen und E-Mail-Programme wie zum Beispiel MS Exchange.

Im Berichtsjahr wurde die Backup-Software aktualisiert und weitere Institutsserver wurden in das neue System aufgenommen. Um den eigenen Server bzw. Datenbereich vom RRZE sichern zu lassen, muss eine Betreuungsvereinbarung (www.rrze.fau.de/infocenter/kontakt-hilfe/formulare) abgeschlossen werden.

2.14.2 Archiv

Daten, die dauerhaft aufbewahrt werden sollen, können am Rechenzentrum gespeichert werden. Auf das 2020 neu installierte Archiv-System sind inzwischen alle Nutzenden umgezogen. Sie greifen jetzt über den speziellen Linuxserver darauf zu. Dort werden die Dateien mit der IBM-Software Spectrum Protect auf zwei unterschiedliche Bänder geschrieben, die regelmäßig umkopiert werden. Dabei lässt sich festlegen, bis wann diese Daten automatisch wieder gelöscht werden sollen. Um eigene Daten sicher beim RRZE aufzubewahren, muss eine Nutzungsvereinbarung (www.rrze.fau.de/infocenter/kontakt-hilfe/formulare) abgeschlossen werden.

2.15 Hochleistungsrechnen

Seit vielen Jahren stellt das RRZE an der Schnittstelle zwischen den am RRZE beheimateten zentralen Computerservern und Hochleistungsrechnern, nationalen und europäischen Hoch- und Höchstleistungsrechnern und den Fachwissenschaftlern ein Team bereit, das den Zugriff auf ein umfangreiches Spektrum an Rechenkapazitäten sichert. Dieses Team ist seit Anfang 2021 im NHR@FAU aufgegangen und bietet seine Dienste sowohl innerhalb der FAU als auch bundesweit an.

Dabei fallen dem NHR@FAU innerhalb der FAU zwei wesentliche Aufgaben zu:

- Optimale Abstimmung des HPC-Rechnerangebots an die Kompetenzfelder des Zentrums und an die Anforderungen der lokalen Kundinnen und Kunden
- Kompetente und ausführliche Betreuung der Arbeitsgruppen der FAU als Grundstein für den Zugriff auf ein breites Rechnerspektrum

Innerhalb Bayerns arbeitet das NHR@FAU im Hochleistungsrechnen (High Performance Computing, kurz HPC) als Nachfolgeinstitution der HPC-Gruppe des RRZE eng mit dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in Garching zusammen. Das RRZE war assoziiertes Gründungsmitglied der Gauß-Allianz (GA) und ist nun mit dem NHR@FAU als Vollmitglied der GA und des NHR-Vereins aktiv in die nationalen HPC-Aktivitäten eingebunden. Darüber hinaus ist das NHR@FAU auch Partner in verschiedenen überregionalen HPC-Forschungsprojekten und beheimatet die KONWIHR-Geschäftsstelle Nord.

2.15.1 HPC-Beratung

Von den lokalen Ressourcen des NHR@FAU bis hin zu den leistungsstärksten Rechnern in Deutschland, wie etwa dem „SuperMUC-NG“ am LRZ oder den Rechnern der Höchstleistungsrechenzentren in Stuttgart und Jülich, nutzen Forschende der FAU das national verfügbare Spektrum an Hoch- und Höchstleistungsrechnern seit langem intensiv. Seit Anfang 2021 stehen den Forschenden der FAU auch noch die Systeme des NHR-Verbundes zur Verfügung. Das NHR@FAU unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch bei der Nutzung dieser externen Ressourcen in technischen Fragen wie paralleler Programmierung und maschinenspezifischer Optimierung, muss aber parallel dazu selbst wissenschaftlich tätig sein, um das nötige Know-how über Algorithmen und Problemstellungen aufzubauen und langfristig zu sichern.

Das Feld der HPC-Beratung schließt auch die Beteiligung an Informationsveranstaltungen, Workshops und internationalen Konferenzen ein. Diverse Lehrveranstaltungen wie zum Beispiel der jährliche HPC-Blockkurs in Zusammenarbeit mit dem LRZ, die Vorlesung „Programming Techniques for Supercomputers“ und ein Seminar zum Thema „Effiziente numerische Simulation auf Multicore-Prozessoren“ an der FAU runden die Aktivitäten ab. Der

mehrtägige Blockkurs „Node-Level Performance Engineering“ wird schon seit vielen Jahren am LRZ und HLRS sowie inzwischen auch an der TU Wien turnusmäßig angeboten und erfreut sich ungebrochenen Zuspruchs. Coronabedingt wurden alle Veranstaltungen auch im Jahr 2021 wieder als reine Online-Events durchgeführt. Die Zahl der Teilnehmenden ist dadurch weiterhin auf einem hohen Niveau. Eine Erweiterung des HPC-Kursangebots des NHR@FAU ist im Gange; insbesondere sollen neue HPC-Kundinnen und Kunden schneller an die effiziente Nutzung der Systeme herangebracht werden. Dazu gehört auch eine genaue Beobachtung der Performance aller laufenden Rechenaufträge und die Identifikation von „Jobs“, die die Ressourcen nicht effektiv nutzen. Ein signifikanter Teil der Beratungsaktivitäten konzentrierte sich folglich auf die Kommunikation mit einzelnen Kundinnen und Kunden, um deren Workflow so zu verbessern, dass die Ausnutzung der Systeme optimiert wird.

Bereits seit 2019 bildet das „HPC-Café“ eine Ergänzung zu den existierenden Supportkanälen im Bereich HPC. An jedem zweiten Dienstag im Monat kann in lockerer Atmosphäre über Probleme und Anliegen gesprochen werden. Außerdem wird üblicherweise ein Kurzvortrag zu einem aktuellen Thema angeboten. Im Jahr 2021 mussten Kaffee und Kuchen im Seminarraum erneut der Selbstverköstigung im Homeoffice weichen, und die Videokonferenz steht einem „lockeren Austausch“ etwas im Wege. Trotz Pandemiezeiten hat sich das HPC-Café jedoch zu einem festen Element im Veranstaltungskanon entwickelt, und die Kurzvorträge zu diversen Themen finden regen Zuspruch.

Auf dem Gebiet der hardwarenahen Programmierung und Codeoptimierung sind die Beiträge des RRZE und nun des NHR@FAU national und international eine feste Größe. Dabei fließen Erkenntnisse aus der Forschung sehr zeitnah in Lehrmaterialien ein, die die Grundlage verschiedener internationaler Lehrtätigkeiten bilden: Auch im Jahr 2021 konnte das Tutorial „Node-Level Performance Engineering“ auf der wichtigsten internationalen HPC-Konferenz „SC21“ in St. Louis (Missouri) platziert werden.

2.15.2 Hardwareausstattung und -entwicklung

Das NHR@FAU bezieht seine Kundinnen und Kunden in die Konzeption seiner Hardware-Strategie sowie in alle Schritte des Beschaffungsprozesses ein. Durch den regelmäßigen und intensiven Informationsaustausch mit allen führenden HPC-Firmen können darüber hinaus frühzeitig neue Technologien integriert werden. Insbesondere die endgültige Auswahl eines Rechners anhand einer repräsentativen Sammlung von Benchmarks ist arbeitsintensiv, zahlt sich aber in Form hoher Auslastungs- und Leistungszahlen der Systeme aus (vgl. 2.15.3 Erlanger Großkunden, S. 81).

Das Jahr 2021 war stark geprägt durch die Beschaffung der Hochleistungsrechner „Alex“ (GPGPU-Cluster) und „Fritz“ (Parallelrechner). Bereits Ende 2020 wurde die EU-weite Ausschreibung im „wettbewerblichen Dialog“ gestartet. Im April 2021 gaben vier Firmen ein An-

gebot ab. Der Zuschlag fiel auf das Angebot der mittelständischen Firma Megware Computer Vertrieb und Service GmbH aus Chemnitz. Mit dem Zuschlag setzte die nächste Phase der Beschaffung ein: Im Bestandsrechnerraum des RRZE erfolgten diverse Infrastrukturmaßnahmen (Doppelboden, Kaltwasserverrohrung, Stromversorgung), in der Technikzentrale der Naturwissenschaftlichen Fakultät musste erst noch ein neuer Rechnerraum geschaffen werden. Während die bis zu 200 kW von „Alex“ im Bestandsrechnerraum weiterhin mit kaltem Wasser über Rückkühltürn an den Racks gekühlt werden, kommt für die bis zu 700 kW bei „Fritz“ zu 80% direkte Warmwasserkühlung auf den Prozessoren zum Einsatz und nur die verbleibenden 20% von Netzwerkschips, Netzteilen, Switches und weiteren müssen über die Luft gekühlt werden.

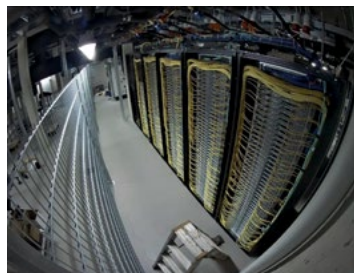


Einbringung eines weiteren Rückkühlwerks auf das Dach der Technikzentrale der Naturwissenschaftlichen Fakultät.



Sommer 2021: Infrastrukturarbeiten in der Technikzentrale der Naturwissenschaftlichen Fakultät zur Vorbereitung der Kopplung von „Fritz“.

Ende 2021: weitgehend verkabelter Parallelrechner „Fritz“ in der Technikzentrale der Naturwissenschaftlichen Fakultät



„Alex“ konnte kurz vor Ende des Jahres 2021 in den Testbetrieb mit ausgewählten Nutzenden gehen. Bei „Fritz“ hat die weltweite Knappheit von IT-Komponenten und auch sonstigem Installationsmaterial (z.B. 63A-Stromversorgungsleisten) zugeschlagen, so dass es für die Aufnahme eines Testbetriebs im Jahr 2021 nicht mehr gereicht hat.

Insgesamt hat die FAU im Jahr 2021 über zehn Millionen Euro in die HPC-Systeme und die zugehörige Infrastruktur investiert. Die dafür nötigen Mittel stammen aus einem DFG-Forschungsgroßgeräteantrag nach Art. 91b GG, aus der NHR-Förderung durch Bund und Land aber auch aus Verstärkungsmitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst sowie der FAU selbst.

Wie im Jahr zuvor gehörten auch 2021 die Cluster „Meggie“ und „Emmy“ zu den wichtigsten HPC-Ressourcen an der FAU. TinyGPU trägt nach diversen Erweiterungen der letzten Jahre erheblich zur HPC-Versorgung bei. Im Jahr 2021 konnte eine deutliche Zunahme des Bedarfs im Bereich Machine Learning wahrgenommen werden.

Durch Erneuerungen der Netzwerkinfrastruktur im HPC-Bereich konnten 2021 bereits etliche Systeme mit 100-Gbit-Ethernet angebunden werden.

Hintergrundspeichersystem

Durch das Hintergrundspeichersystem (HPC Storage) ist die mittel- und langfristige Datenablage für die HPC-Kundinnen und Kunden gesichert. Nach der Erneuerung der Hardware im Jahr 2020 stand im Berichtsjahr 2021 die Optimierung der Betriebsparameter im Vordergrund.

Die Hardwareausstattung:

- 6 Fileserver Lenovo ThinkSystem SR650 mit jeweils 128 GB RAM und inzwischen 100-Gbit-Netzanbindung
- dediziertes, doppeltes, internes 100-Gbit-Netzwerk für die Kommunikation der Fileserver untereinander mit RoCE (RDMA over Converged Ethernet)
- 4 Festplatten-Arrays DE6000H, jeweils mit 2 Erweiterungseinheiten DE600S, befüllt mit insgesamt 688 12-TB-NL-SAS-Festplatten, die in RAID6 eine Nutzkapazität von insgesamt über 5 Petabyte zur Verfügung stellen. Zusätzlich enthalten die Arrays sechzehn 3-TB-SSDs in RAID1 für die Metadaten des Dateisystems.
- 1 Archiv-Frontend Lenovo ThinkSystem SR650 mit 128 GB RAM und 40-Gbit-Netzanbindung
- 1 Server für IBM Spectrum Protect (früher TSM, Tivoli Storage Manager), über das die Backup-/Archiv-Funktionalität bereitgestellt und der Bandroboter angesteuert wird; Lenovo ThinkSystem SR650 mit 512 GB RAM und 40-Gbit-Netzanbindung
- IBM-TS4500-Bandroboter mit derzeit 3370 Slots (davon momentan >700 durch LTO7-Type-M-Bänder belegt) und 8 LTO8-Laufwerken.

HPC-Cluster „Meggie“ (Fa. MEGWARE Computer Vertrieb und Service GmbH)

Für Projekte mit besonderem Rechenzeitbedarf.

Die Hardwareausstattung:

- 728 Rechenknoten mit je 2 Intel „Broadwell“-10-Core-Chips (2,2 GHz) und 64 GB Hauptspeicher
- gemessene LINPACK-Performance von 481 TFlop/s
- paralleles Dateisystem „Lustre“ mit ca. 1 PB Kapazität und einer aggregierten Bandbreite von über 9.000 MB/s
- Intel Omni-Path-Netzwerk mit 100 Gbit/s Bandbreite pro Link und Richtung
- offene Racks mit wassergekühlten Rücktüren, um die elektrische Verlustleistung von knapp 170 kW zu „neutralisieren“

HPC-Cluster „Emmy“ (Fa. NEC Corporation)

Für höhergradig-parallele Anwendungen; seit Februar 2014

Die Hardwareausstattung:

- 560 Rechenknoten mit je 2 Intel IvyBridge-10-Core-Chips (2,2 GHz) und 64 GB Hauptspeicher
- gemessene LINPACK-Performance von 191 TFlop/s (nur CPUs)
- 16 NVidia-Kepler-K20m-GPGPUs und seit 2019 4 NVidia V100 GPUs als Acceleratoren
- paralleles Dateisystem „LXFS“ auf Lustre-Basis mit über 400 TB und einer aggregierten Bandbreite von über 8.000 MB/s
- nichtblockierendes Fat-Tree-QDR-InfiniBand-Netzwerk
- offene Racks mit wassergekühlten Rücktüren, um die elektrische Verlustleistung von knapp 170 kW zu „neutralisieren“

„Woody“-Durchsatzcluster

„Woody“ steht mit aktueller Hardware für Durchsatzlast (Single-Core- und Single-Knoten-Jobs) zur Verfügung. Der Name erinnert noch immer an den 2006 beschafften Parallelrechner mit Intel-Prozessoren des Types „Woodcrest“, da Infrastruktur wie Racks und Gbit-Switches weiterverwendet werden. Alle Knoten des Durchsatzclusters sind mittels Gbit-Ethernet vernetzt.

Die Hardwareausstattung:

- 40 Einzelsocket-Rechenknoten auf Basis des Intel-Sandy-Bridge-Prozessors mit je vier Kernen, 3,5 GHz Taktfrequenz und 8 GB Hauptspeicher (Diese 2012 in Betrieb genommene Erweiterung wurde im Laufe des Jahres 2020 abgeschaltet.)
- 70 Einzelsocket-Rechenknoten auf Basis des Intel-Haswell-Prozessors mit je vier Kernen, 3,4 GHz Taktfrequenz und 8 GB Hauptspeicher (Diese Erweiterung wurde 2013 in den Nutzungsbetrieb übernommen. Die Rechenkerne unterstützen die Befehlssatzerweiterung „AVX2“; daraus ergibt sich eine Spitzenleistung von fast 16 TFlop/s. Damit ist dieser Teil des Systems theoretisch um 60% schneller als der komplette im Jahr 2006 installierte „Woody“-Rechner, benötigt aber weit weniger als 10% der elektrischen Leistung.)
- 64 Einzelsocket-Rechenknoten mit Intel-Skylake-Quadcore-Prozessoren (3,5 GHz) und 32 GB Hauptspeicher (Spitzenleistung ca. 14 TFlop/s)
- 112 Einzelsocket-Rechenknoten mit Intel-Kaby-Lake-CPU (4 Kerne, 3,7 GHz) und 32 GB Hauptspeicher (Spitzenleistung ca. 25 TFlop/s) aus dem Jahr 2019
- Ein Zugangsknoten steht für Entwicklung bereit und dient gleichzeitig als Frontend für alle TinyX-Cluster
- Für HPC-Nutzerinnen und -Nutzer des Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP) stehen zwei Ende 2016/Anfang 2017 erneuerte dedizierte Zugangs- und Entwicklungsknoten mit hohem Hauptspeicherausbau bereit, die ausschließlich aus Mitteln des ECAP finanziert wurden
- Lokale NFS-Fileserver mit knapp 1 PB Nettokapazität

„TinyGPU“-Cluster

Die Verwendung von Grafikkarten für Berechnungen verspricht durch die extrem hohe theoretische Rechenleistung moderner Grafikkerne deutliche Performancegewinne für einzelne, dafür geeignete Anwendungen. Vergleicht man die zur Verfügung stehenden relevanten Ressourcen, also Memory-Bandbreite und Spitzenrechenleistung, kann man von einer modernen Grafikkarte eine Beschleunigung um einen Faktor 2 bis 5 gegenüber einem aktuellen Dual-Socket-Rechenknoten erwarten. Das TinyGPU-Cluster erlaubt seit 2009 die Durchführung von Benchmarks und Optimierungen, aber auch die „Produktion“ auf einem moderat großen GPU-System.

Der Nutzungsbetrieb hat gezeigt, dass Kundinnen und Kunden, die am meisten von der Performance der GPGPUs profitieren, statt der hochpreisigen „Tesla“-Serie besser mit den günstigeren Consumer-GPUs bedient sind, da die Codes (i. W. Molekulardynamik) speziell auf diese Hardware angepasst sind. Die Knoten des Original-GPU-Clusters wurden deshalb im Jahr 2016 mit (damals) aktuellen Consumer-Grafikkarten runderneuert. In den Jahren 2017 bis 2021 kamen weitere Rechenknoten hinzu, die von einzelnen Arbeitsgruppen finanziert wurden. Aufgrund der Lizenzbestimmungen von Nvidia ist es nicht gestattet, Consumer-GPUs im massiv parallelen Datacenter-Betrieb einzusetzen. Da das TinyGPU-Cluster jedoch eine überschaubare Größe hat und zudem der Zugang im Wesentlichen auf diejenigen Arbeitsgruppen beschränkt ist, die die Systeme finanziert haben, steht dem Betrieb nichts entgegen.

Die Hardwareausstattung:

- 7 Rechenknoten mit je 2 Intel-Xeon-E5-2620v4-(Broadwell EP)-Chips, 64 GB RAM und 4 NVIDIA-GTX1080-GPUs
- 10 Rechenknoten mit je 2 Intel-Xeon-E5-2620v4-(Broadwell EP)-Chips, 64 GB RAM und 4 NVIDIA-GTX1080Ti-GPUs
- 12 Rechenknoten mit je 2 Intel-Xeon-Gold-6134-(Skylake SP)-Chips, 96 GB RAM und 4 NVIDIA-RTX2080Ti-GPUs
- 4 Rechenknoten mit je 2 Intel-Xeon-Gold-6134-(Skylake SP)-Chips, 96 GB RAM und 4 NVIDIA-V100-GPGPUs
- 8 Rechenknoten mit je 2 AMD Epyc 7662 (Rome)-Chips, 512 GB RAM und 4 NVIDIA A100/SMX4-GPGPUs
- Für GPGPU-Produktionsrechnungen stehen weiterhin im „Emmy“-Cluster 16 NVIDIA-Kepler-K20m-Karten und, seit 2019, auch 4 NVIDIA-V100-Karten zur Verfügung.

„TinyFat“-Cluster und „Memoryhog“

Dem ausdrücklichen Wunsch einiger HPC-Kundinnen und Kunden nach Systemen mit großem Speicherausbau konnte durch die Installation einer Anzahl separater Knoten Rechnung getragen werden. Dadurch wurde eine Heterogenisierung der großen Produktionssysteme vermieden. Seit 2011 befinden sich der Memory-Cluster „TinyFat“ sowie das Einzelsystem „Memoryhog“ im regulären Nutzungsbetrieb.

Die Hardwareausstattung von „Memoryhog-reloaded“:

- 1 x HP DL580 G7
- 4 CPU-Socket (16 Kerne) Intel Xeon X7570 („Nehalem EX“) bei 2,2 GHz Taktfrequenz
- 512 GB Hauptspeicher
- Interaktiver Zugang (ohne Batchsystem) für alle HPC-Kundinnen und -Kunden des RRZE

Aus Mitteln des SFB Transregio 154 und einer Arbeitsgruppe der Mathematik wurden 2016 elf weitere Systeme mit 256 bzw. 512 GB Hauptspeicher sowie jeweils zwölf bzw. 28 Kernen der Intel-Broadwell-Generation beschafft, die als Teil von TinyFAT betrieben werden.

Aus Mitteln mehrerer Arbeitsgruppen der Physik konnten 2020 36 neue Systeme mit 512 GB Hauptspeicher beschafft werden:

- 36 Rechenknoten mit jeweils 2 AMD Epyc 7502 Prozessoren (je 32 Cores bei 2,5 GHz Basistakt)
- 512 GByte Hauptspeicher pro Knoten
- 10 Gbit-Ethernet-Anbindung

„TinyEth“-Cluster

Das „TinyEth“-Cluster wurde aus recycelten Rechenknoten des „LiMa“-Clusters aufgebaut, bei denen der auf dem Mainboard aufgelötete Infiniband-Chip des Hochgeschwindigkeitsnetzwerks nicht mehr korrekt funktioniert und die somit im „LiMa“-Parallelrechner nicht mehr genutzt werden konnten. Die Knoten von „TinyEth“ sind nur über Gbit-Ethernet vernetzt und ergänzen „Woody“ für Single-Code/Node-Durchsatzlast. Der erhöhte Hauptspeicherausbau sowie die zwölf Rechenkerne pro Knoten sind für manche Durchsatzjobs hilfreich.

Aufgrund ihres Alters wurden die Knoten von TinyEth nach über zehn Betriebsjahren der Knoten im Laufe des Jahres 2021 endgültig abgeschaltet.

Die Hardwareausstattung:

- 20 Rechenknoten mit jeweils 2 Intel „Westmere“-Sechskern-Chips (2,66 GHz Nominalfrequenz)
- 48 GB Hauptspeicher
- lokale Festplatten unterschiedlicher Größe (ebenfalls aus diversen Altbeständen)

NHR-Cluster „Alex“ und „Fritz“

Mit dem Aufbau der beiden NHR-Cluster „Alex“ und „Fritz“ wurden erst in Q4/2021 begonnen. Sie standen im Berichtsjahr noch nicht produktiv zur Verfügung. Ab dem Jahr 2022 wird jeweils ein Viertel der Ressourcen der Grundversorgung der FAU und des RRZE-Versorgungsbereichs dienen, während die anderen drei Viertel über wissenschaftlich begutachtete NHR-Rechenzeitanträge bundesweit zur Verfügung stehen.

Die Hardwareausstattung von „Alex“:

- 2 Frontend-Knoten mit jeweils 2x AMD EPYC 7713 “Milan” Prozessoren (64 Cores pro Chip) mit 2,0 GHz und 256 MB Shared L3 Cache pro Chip, 512 GB RAM, 100 Gbit-Ethernet-Verbindung zum RRZE-Backbone aber keine GPGPUs.
- 20 GPGPU-Knoten, jeder mit 2x AMD EPYC 7713 “Milan” Prozessoren (64 Cores pro Chip) mit 2,0 GHz und 256 MB Shared L3 Cache pro Chip, 1024 GB RAM, acht Nvidia A100 (jeweils 40 GB HBM2 @ 1,555 GB/s; HGX Board mit NVLink; 9.7 TFlop/s in FP64 oder 19.5 TFlop/s in FP32), zwei HDR200 Infiniband HCAs, 25 Gbit-Ethernet zum RRZE-Backbone, und 14 TB auf lokalen NVMe SSDs.
- 38 GPGPU-Knoten mit jeweils 2x AMD EPYC 7713 “Milan” Prozessoren (64 Cores pro Chip) mit 2,0 GHz und 256 MB Shared L3 Cache pro Chip, 512 GB RAM, acht Nvidia A40 (jeweils mit 48 GB DDR6 @ 696 GB/s; 37.42 TFlop/s in FP32), 25 Gbit-Ethernet zum RRZE-Backbone, und 7TB auf lokalen NVMe SSDs.

Die Nvidia A100 GPGPUs sind insbesondere für das Training von neuronalen Netzen im Bereich des Machine Learnings geeignet, während die Nvidia A40 GPGPUs für Molekular-dynamik-Anwendungen ein deutlich besseres Preis-Leistungsverhältnis bieten.

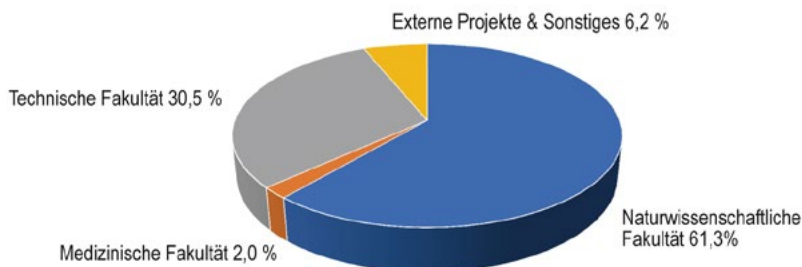
Die Hardwareausstattung von „Fritz“:

- 4 Frontend-Knoten mit den gleichen CPUs wie in den Rechenknoten jedoch 512 GB Hauptspeicher, 100 Gbit-Ethernet-Verbindung zum RRZE-Backbone
- 944 Rechenknoten mit direkter Warmwasserkühlung, jeweils mit 2x Intel Xeon Platinum 8360Y “Ice Lake” Prozessoren (36 Cores pro Chip) mit einer Basisfrequenz von 2,4 GHz sowie 54 MB Shared L3 Cache pro Chip, 256 GB DDR4-Hauptspeicher
- Lustre-basiertes paralleles Dateisystem mit einer Kapazität von etwa 3 PB und einer aggregierten I/O-Bandbreite von mehr als 20 GB/s.
- Blockierendes HDR100-Infiniband-Netzwerk mit 100 GBit/s Bandwidth pro Link und Richtung. Die Inseln bestehen aus 64 Rechenknoten (d.h. 4.608 Kerne). Zwischen den Inseln beträgt der Blocking-Faktor 1:4.

2.15.3 Erlanger Großkunden

Anteilige Nutzung (%) der FAU-Großkunden von HPC-Ressourcen am RRZE im Jahr 2021

WISSENSCHAFTLICHES FACHGEBIET	PARALLEL- RECHNER (Emmy, Meggie)	DURCHSATZ- CLUSTER (Woody, TinyFat, TinyEth)	GPU- CLUSTER (TinyGPU)
Chemie + Molekulardynamik	49 %	20 %	74 %
Physik, Geowissenschaften, Klima- forschung	11 %	32 %	1 %
Ingenieurwesen (Strömungsmecha- nik, Maschinenbau, Werkstoffwissen- schaften)	34 %	8 %	3 %
Mathematik	1 %	38 %	
Maschinelles Lernen	3 %	2 %	21 %
Andere	2 %	0 %	1 %



Über die Cluster gewichtete Rechenzeit der Fakultäten

CLUSTER	MEGGIE	EMMY	WOODY	TINYETH	TINYFAT	TINYGPU
Insgesamt abgege- bene Rechenzeit (in Knoten/GPU- Stunden)	5.465.867	3.483.008	1.328.221	24.661	193.801	815.945
Auslastung	89%	78%	67%	15%	40%	47%
Wert der Rechenzeit gemäß RRZE- Preisliste	5.465.867 €	2.786.406 €	265.644 €	9.864 €	116.281 €	244.783 €

Insgesamt abgegebene Rechenzeit an FAU-Großkunden im Überblick 2021: Gemäß den im Jahr 2021 geltenden RRZE-Preislisten entspricht die insgesamt abgegebene Rechenzeit einem Wert von rund 8,9 Mio € (Anschaffungskosten verteilt auf drei Jahre sowie laufende Betriebskosten)

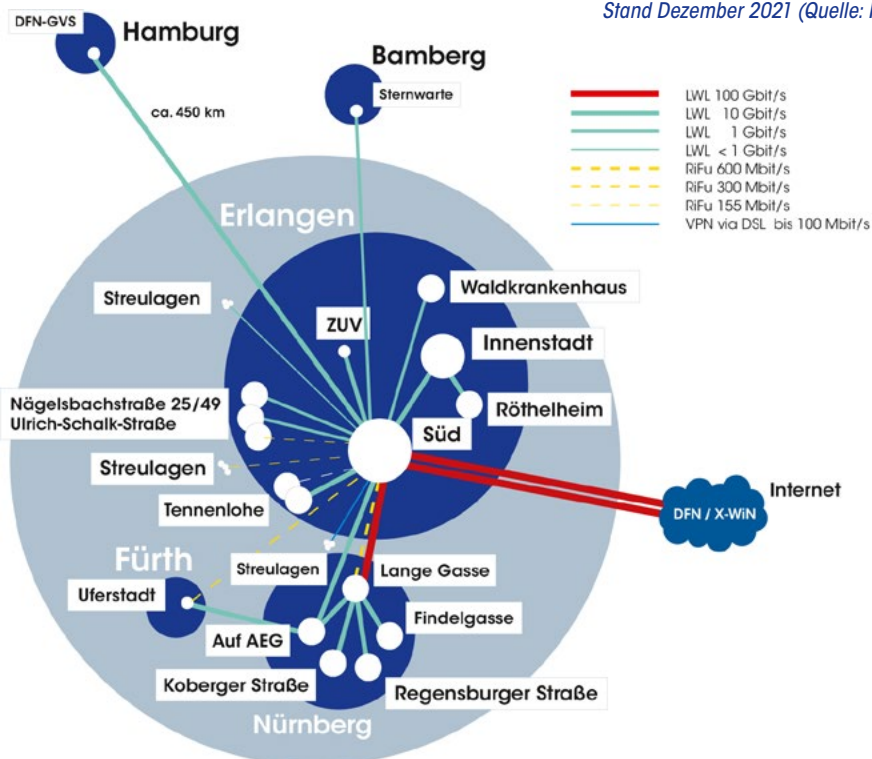
2.16 Das Datennetz der FAU

Das RRZE plant und betreibt das Datennetz der FAU mit vermittelnder Netzinfrastruktur. Die Herausforderung liegt in der historisch bedingten, stark verteilten Lage der Universität und ihrer Einrichtungen. Es gilt als das „verteilteste“ Hochschulnetz in Deutschland und erstreckt sich über die Städte Erlangen, Nürnberg, Fürth, Bamberg und Pleinfeld.

Im Erlanger Stadtgebiet sind die Universitätsstandorte in der Regel durch Lichtwellenleiter miteinander verbunden, angemietete Streulagen in der Regel durch professionelle Datenfestverbindungen kommerzieller Provider. Mit dem Internet ist die FAU über einen redundanten Anschluss an das X-WiN des DFN-Vereins auf Basis von 2 x 50-Gbit-Ethernet verbunden.

Das Datenvolumen zum X-WiN steigt kontinuierlich und lag im Berichtsjahr bei einem Tagesumsatz von ca. 60 Terabyte. Ergänzend betreibt das RRZE eine eigene umfangreiche und flächendeckende WLAN-Struktur.

Struktur des FAU-Wissenschaftsnetzes (mit Fernnetz),
Stand Dezember 2021 (Quelle: RRZE)



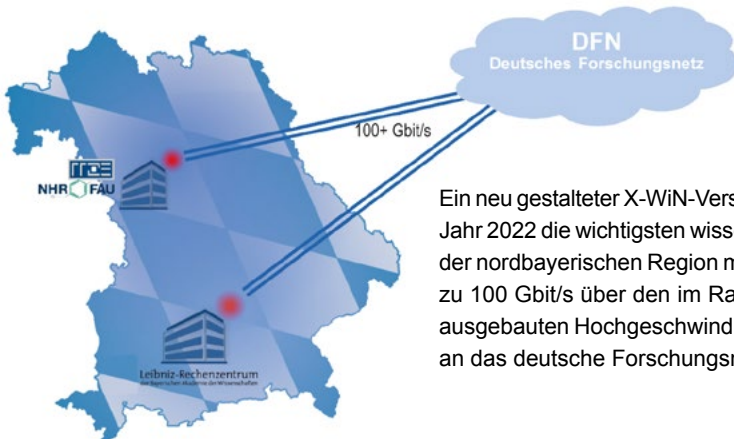
Netze mit hohen Sicherheitsanforderungen und gleichzeitig hohem inneruniversitären Kommunikationsbedarf, wie das der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV), werden durch ein System aus Firewalls geschützt. Das Datennetz der FAU ist kein statisches Gebilde, sondern Gegenstand stetigen Wandels, um sich an wachsende technische Anforderungen, organisatorische Neuordnungen oder etwaige Standortveränderungen innerhalb der Universität anzupassen.

2.16.1 Infrastruktur/Meilensteine

Auf dem Weg zum Nordbayerischen Wissenschaftsnetz (NWN)

Das Datennetz wurde im Verlauf des Jahres 2021 nicht nur nach wie vor in großem Umfang für die Herausforderungen der fortschreitenden Digitalisierung von Forschung und Lehre ertüchtigt, sondern auch weiter als das neue Nordbayerische Wissenschaftsnetz (NWN) nach dem Vorbild des vom Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (LRZ) betriebenen Münchner Wissenschaftsnetzes (MWn) ausgebaut: Zur Versorgung aller wissenschaftlichen Einrichtungen der Metropolregion mit Hochgeschwindigkeitszugang ins X-WiN des Deutschen Forschungsnetzes (DFN) – von der FAU, inklusive des neu gegründeten Zentrums für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR@FAU) bis hin zur sich im Aufbau befindlichen Technischen Universität Nürnberg (UTN).

LRZ und RRZE als künftige Hauptversorgungspunkte für wissenschaftliche IT-Dienste in Bayern (Quelle: RRZE)

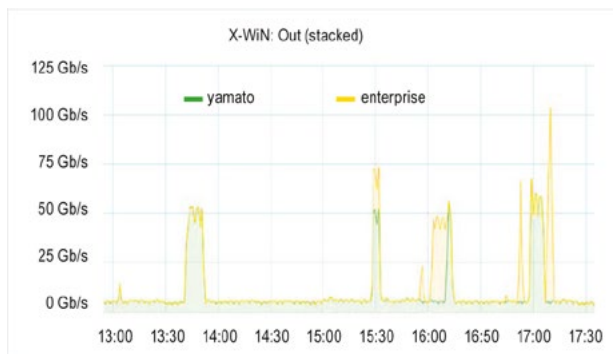


Ein neu gestalteter X-WiN-Versorgungsverbund wird ab dem Jahr 2022 die wichtigsten wissenschaftlichen Einrichtungen der nordbayerischen Region mit Geschwindigkeiten von bis zu 100 Gbit/s über den im Rahmen des NHR@FAU frisch ausgebauten Hochgeschwindigkeitsnetzzugang des RRZE an das deutsche Forschungsnetz anbinden.

Upgrade X-WiN-Anbindung

Für die Bewältigung des absehbaren Bandbreitenmehrabbedarfs im Rahmen der erfolgreichen Bewerbung der FAU bzw. des RRZE um Teilnahme an der Förderung des Nationalen Hochleistungsrechnens (NHR) sowie in Vorgriff auf den Aufbau eines X-WiN-Versorgerverbundes

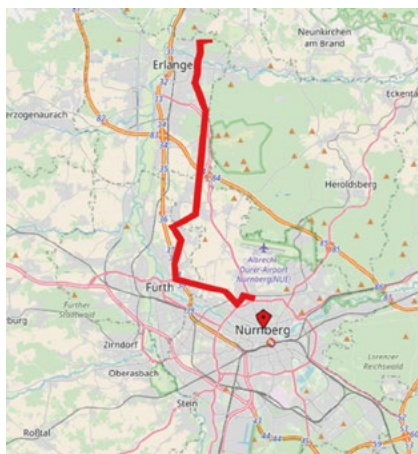
(vgl. Inbetriebnahme LWL-Leitung zwischen Erlangen und Nürnberg, unten) wurde Mitte 2021 beim Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes ein Bandbreitenupgrade um zwei Kategorien auf 2 x 50 Gbit/s beantragt. Die Leistungsfähigkeit dieser Anbindung wurde in direkten Tests mit dem LRZ nach Inbetriebnahme bestätigt.



Durchsatztest der neuen X-WiN-Anbindung zwischen RRZE und LRZ (Quelle: RRZE)

Inbetriebnahme LWL-Leitung zwischen Erlangen und Nürnberg

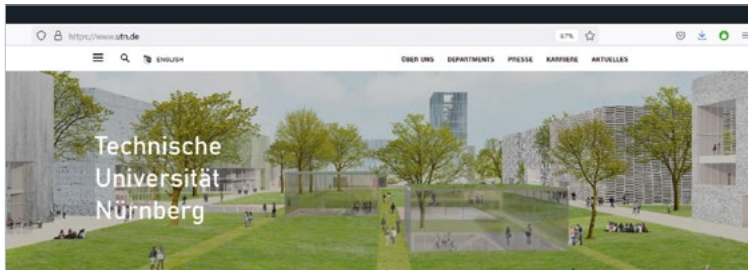
Der Ausbau des Kernnetzes (Backbone) der FAU schritt auch 2021 weiter voran: Durch die Inbetriebnahme einer dedizierten „Dark-Fiber“-LWL-Verbindung (Gesamtlänge ca. 35 km, Vorlaufzeit ca. drei Jahre) mit einer Nominalgeschwindigkeit von 100 Gbit/s als neue „Hauptverkehrsachse“ zwischen den Kernnetzstandorten Erlangen und Nürnberg wurde ein weiterer wesentlicher Schritt in Richtung eines künftigen Hochgeschwindigkeitsnetzes für die gesamte Metropolregion getan. Die bisher verwendete 10-Gigabit-Standleitung sowie eine eigenbetriebene 600-Mbit-Richtfunkstrecke sorgen dabei für ein notwendiges Maß an Redundanz zwischen den Knotenpunkten. Im Kontext der Planungen für den RRZE-Neubau ist darüber hinaus die Etablierung einer weiteren (möglichst trassendisjunkten) LWL-Verbindung zwischen den beiden Städten angedacht, um ein Höchstmaß an Verfügbarkeit und Performance bereitzustellen.



Verlauf der neu geschalteten LWL-Verbindung zwischen ER und N (Quelle: RRZE)

Konzeption und Betrieb des Datennetzes der UTN

Neben der bereits erfolgten Erschließung und Betriebsübernahme des Datennetzes im Gebäude der ersten Anmietung der neuen Technischen Universität Nürnberg (UTN) in der Ulmenstraße liefen in Nürnberg intensive Anstrengungen bezüglich der Errichtung des ersten UTN-Verfügungsbaus sowie der Planung des künftigen neuen Campus auf grüner Wiese an der Brunecker Straße. Insbesondere war für den ersten Gründungsbau eine frühe und enge Einbeziehung des RRZE notwendig, damit im Rahmen des laufenden Bestellbauverfahrens keine Strukturen geplant bzw. errichtet werden, die sich zu einem späteren Zeitpunkt als inkompatibel zum NWN (vgl. Auf dem Weg zum Nordbayerischen Wissenschaftsnetz, S. 83) erweisen könnten. Das RRZE beabsichtigt im Rahmen der Etablierung des NWN neben der FAU in Zukunft auch das Datennetz der UTN weiterhin vollständig bei gleichzeitiger Einhaltung der organisatorischen Trennung beider Einrichtungen zu betreiben.



Der geplante neue Campus der TU Nürnberg in der Brunecker Straße. (Quelle: www.utn.de)

Ausbau und Erneuerung aktiver Netztechnik (Geräte)

Das aktive Netz besteht im Wissenschaftsteil aus rund 2.000 über die gesamte Campusfläche verteilten Switches und Routern und erlaubt die Festlegung Virtueller Lokaler Netze (VLANs). Es ist hierarchisch strukturiert in einen Kernbereich (überregionale Verbindungen), in dem Übertragungsraten von bis zu 100 Gbit/s möglich sind, einen Verteilungsbereich (Verbindungen innerhalb regionaler Bereiche) und einen Accessbereich (Bereitstellung von Endgeräteanschlüssen). Kern- und Verteilungsbereich sind weitgehend redundant ausgelegt und bilden zusammen mit dem X-WiN-Anschluss den Backbone, der Accessbereich ist den einzelnen Subnetzen in den jeweiligen Einrichtungen zugeordnet.

Auch im Haushaltsjahr 2021 stand durch den im Jahr 2020 genehmigten HBBG-Antrag zum Ausbau des wissenschaftlichen Datennetzes weiterhin die Sanierung der wichtigsten Komponenten des FAU-Datennetzes im Vordergrund.

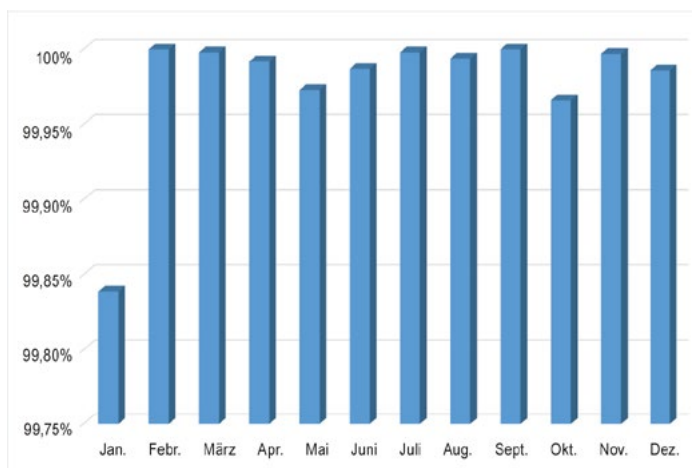
Die wichtigsten Arbeiten 2021 beinhalteten in diesem Sinne den weiteren Ausbau der 40- und 100-Gigabit-Technologie im Backbone:

- Februar 2021: Erneuerung des sekundären X-WiN-Routers „enterprise.gate“
- März 2021: Erneuerung der zentralen Netzkomponente „mixer.gate“ zur Aggregation von Streulagen an der FAU
- März 2021: Erneuerung der zentralen Netzkomponente „hpc.gate“ zur Aggregation aller HPC-Systeme
- März 2021: Erneuerung des sekundären Core-Routers „fearless.gate“ für die Bereiche in Nürnberg
- Juni - September 2021: Erneuerung der Racküberverteilungen im Datacenter

BEREICH	ANZAHL	MODELL	# 100G	# 40G	# 10G	# 1G	# 100M
X-WiN Uplink	2	N7K-C7009	8	1	4		
Datacenter	2	N7K-C7010		14	36	4	
HPC	1	N9K-C9508	24	1	63	1	
Cluster-anbindung	2	ASR1001-X			2	2	
	3	C892FSP-K9				7	
	2	WS-C4900M			12	3	
Kernnetz-verteilung	2	N77-C7710	10	6	36	2	
	1	N7K-C7004			13	7	
	2	N7K-C7009			10	1	
	1	N9K-C93180YC-EX			5	2	
	1	N9K-C9336C-FX2			6		
Bereichs-netz-verteilung	4	C6807-XL			130	140	
	2	C6840-X-LE-40G			16	40	
	1	C891-24X/K9				4	
	9	C892FSP-K9				31	
	1	CISCO1812/K9					2
	2	CISCO871-K9					6
	1	N7K-C7009		2	15	88	
	5	WS-C4500X-16			35	37	
	1	WS-C4500X-32			3	13	
	1	WS-C4506				17	
	13	WS-C4900M			15	146	
	4	WS-C6509			14	123	
	3	WS-C6509-E			71	60	
Summe	66		42	24	486	728	8

Eingesetzte Router und verfügbare Schnittstellen

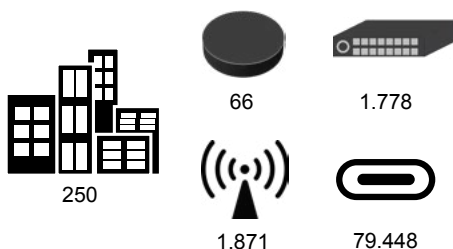
- August 2021: Inbetriebnahme der neuen 100-Gigabit-LWL-Direktverbindung zwischen Erlangen und Nürnberg
- Mai - September 2021: Umbauten der Hauptkernnetzverteilung am X-WiN-Clusterverbund
- September 2021: Upgrade der X-WiN-Anbindung auf 100-Gigabit (2 x 50 Gigabit)-Kapazität
- Oktober 2021: Erneuerung der zentralen Netzkomponente „suedstern.gate“ zur Aggregation von Einrichtungen an der Technischen Fakultät der FAU
- November 2021: Erneuerung des zentralen Core-Routers „stargazer.gate“ für die Gesamtbereiche Erlangen-Innenstadt
- Dezember 2021: Erneuerung des Core-Routers „lexington“ für die Weiterverkehrsverteilung zwischen Nürnberg und Fürth



MONAT	%
01/21	99,839
02/21	100,0
03/21	99,998
04/21	99,992
05/21	99,973
06/21	99,987
07/21	99,998
08/21	99,994
09/21	100,0
10/21	99,966
11/21	99,997
12/21	99,986
Ø	99,978

Verfügbarkeit des Backbonenetzes (www.rrze.fau.de/internet-e-mail/datennetz-der-fau/netzverfuegbarkeit/)

KOMPONENTEN	MENGE
Versorgte Gebäudegruppen	250
Betriebene Distributionsrouter	66
Betriebene Switches	1.778
Betriebene APs	1.871
Bereitgestellte Datenanschlusports	79.448



Komponentenzahlen

Ausbau und Erneuerung WLAN

Der Ausbau und die Erneuerung des flächendeckenden WLANs erfolgte auch im zweiten Jahr der Pandemie ungebremsst. Wesentliche Aktivitäten im Jahr 2021 waren hier die gezielte Verstärkung von Seminarräumen und Hörsälen im Rahmen von Digitalisierungsoffensiven im Bereich der „Hybriden Lehre“ sowie das Abhalten von elektronischen Klausuren vor Ort. So wurde 2021 außerplanmäßig unter anderem in den folgenden Bereichen das WLAN erneuert bzw. verstärkt:

- Philosophische Fakultät: Bismarckstraße EG, Kochstraße, Nägelsbachstraße, Ballspielhalle
- Rechts- und Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät:
Bibliothek/Lernbrücke
- Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften:
Hörsäle H5/H6, Bereich Findelgasse
- Naturwissenschaftliche Fakultät: Hörsaalgebäude,
Chemikum, Gebäude 112
- Technische Fakultät: MHB-Gebäude (H7-H9),
NMI-Gebäude, Tentoria, WW-Gebäude

In etlichen Fällen musste hierfür punktuell eine Ertüchtigung der Netzinfrastruktur (Nachverkabelung) erfolgen. Die Montage der Access Points (APs) in öffentlichen Fluren und in Büros durfte dabei aufgrund der Vorgaben des allgemeinen Betriebsunfallschutzes sowie der Brandschutzvorschriften nur durch entsprechend eingewiesene Elektrofachfirmen durchgeführt werden. Der erforderliche organisatorische und personelle Aufwand für die Umrüstung einer Liegenschaft auf neue APs oder gar die Errichtung zusätzlicher Senderstandorte ist mit entsprechendem Vorlauf und planerischer Tätigkeit verbunden.

TYP	ANZAHL
Aruba-135	207
Aruba-215	301
Aruba-224	4
Aruba-225	34
Aruba-275	5
Aruba-315	586
Aruba-325	39
Aruba-335	59
Aruba-345	2
Aruba-515	417
Aruba-535	45
Aruba-555	20
Aruba-575	2
Juniper	150
Summe	1.871

Verbaute Access Points

Darüber hinaus wurde aus HBFG-Mitteln (vgl. www.fau.de/2020/06/news/panorama/rechenzentrum-erlangen-baut-spitzenstellung-aus/) massiv in eine Erneuerung der vorhandenen Altstrukturen investiert. So wurden abermals in großem Umfang Altbestände der immer noch bestehenden Infrastruktur der ersten Generation des Herstellers Juniper gegen neue Technik von Aruba (vgl. Tabelle „Verbaute Access Points“) ersetzt. Ende des Jahres 2021 konnte somit der Restbestand an Juniper-Alt-APs auf 150 reduziert werden (von vormals 619 im Jahr 2020).

Die zentrale Controllerinfrastruktur wurde komplett neugestaltet und auch technisch auf den neuesten Stand gebracht. Dadurch konnten gerade in Hörsaalbereichen APs der höchsten verfügbaren Leistungsklasse nach dem neuen Standard 802.11ax (wifi6) eingesetzt werden: Speziell in diesen Umgebungen mit hoher Nutzungsdichte wirkt sich dies spürbar

positiv auf den erreichbaren realen Datendurchsatz aus und letztendlich damit auch auf die „user experience“ bei Studierenden und Lehrenden (sofern diese mit entsprechend aktuellen Geräten und Systemsoftware ausgestattet sind).

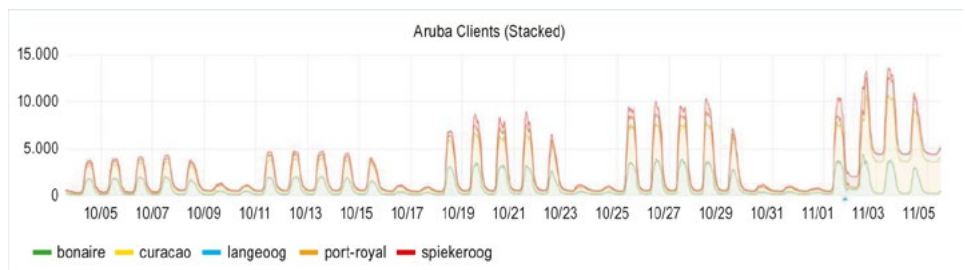
Insgesamt wurden im Berichtsjahr 2021

- ca. 470 alte Juniper-APs abgebaut
- ca. 500 neue Aruba-APs aufgebaut
- ca. 50 Aruba-APs der früheren Jahre gegen leistungsstärkere Modelle ausgetauscht.

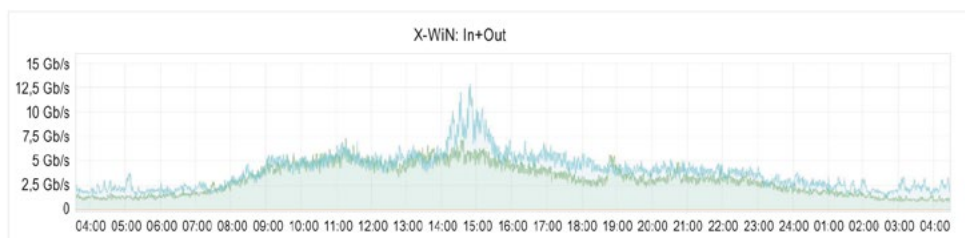
Somit konnte ein Gesamtbestand von 1.871 APs erreicht werden.

Zu Beginn des überwiegend in Präsenzform stattgefundenen Wintersemesters 2021/22 wurde in Sachen Nutzungszahlen mit bis zu 12.000 gleichzeitigen Nutzerinnen und Nutzern erstmals wieder das Niveau von vor der Pandemie erreicht bzw. stellenweise sogar übertroffen.

Bayernweit rangierte Ende 2021 das WLAN an der FAU in Sachen Umfang und Leistungsfähigkeit direkt hinter dem des LRZ an der bayerischen Spitze.



Eingebuchte WLAN-Geräte: Beginn Präsenz-Wintersemester 2021/22 (Quelle: RRZE)



Typisches Datenverkehrsaufkommen des RRZE-X-WiN-Anschlusses werktags (Quelle: RRZE)



Datenverkehrsaufkommen des RRZE-X-WiN-Anschlusses über das Jahr 2021 (Quelle: RRZE)

DURCHSCHNITTliche ÜBERTRAGENE DATENMENGE PRO TAG

In: in das X-WiN	ca. 30 Terabyte
Out: aus dem X-WiN	ca. 37 Terabyte

Datenaufkommen X-WiN

Netznahe Dienste DNS und DHCP

Das DNS (Domain Name System) ist ein weltweit auf Tausenden von Servern verteilter hierarchischer Verzeichnisdienst, der den Namensraum des Internets verwaltet. Das RRZE betreibt mehrere Server unter Linux (teils echte Hardware, teils virtuelle Maschinen), die sowohl Daten für diesen Dienst weltweit bereitstellen, als auch den Zugriff auf die weltweiten Daten für die Teilnehmenden innerhalb des Datennetzes der FAU und der Technischen Universität Nürnberg (UTN) ermöglichen.

Zur Erhöhung der Ausfallsicherheit sind diese Server räumlich verteilt: Den Kernbereich bilden die Server im RRZE-Datacenter, aber auch in Nürnberg am Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften stehen lokale Instanzen zur Verfügung. Für Endgeräte werden nur noch die Adressen 131.188.0.10 und 131.188.0.11 dynamisch und ausfallsicher auf die jeweils nächstgelegenen Server weitergeleitet.

Das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ermöglicht auf Basis eines zentralen Dienstes die Zuweisung der Netzwerkkonfiguration an Endgeräte. In den vom RRZE verwalteten Netzen kann die Konfiguration der Endgeräte entweder manuell oder über diesen zentralen DHCP-Dienst erfolgen. Auch dieser Dienst wird zur Erhöhung der Ausfallsicherheit und zur Lastverteilung von mehreren Servern erbracht. Auch hier bilden den Kernbereich die Server im RRZE-Datacenter, aber die Standorte in Nürnberg (inklusive der UTN) werden von Servern am Fachbereich Wirtschafts- und Sozialwissenschaften versorgt.

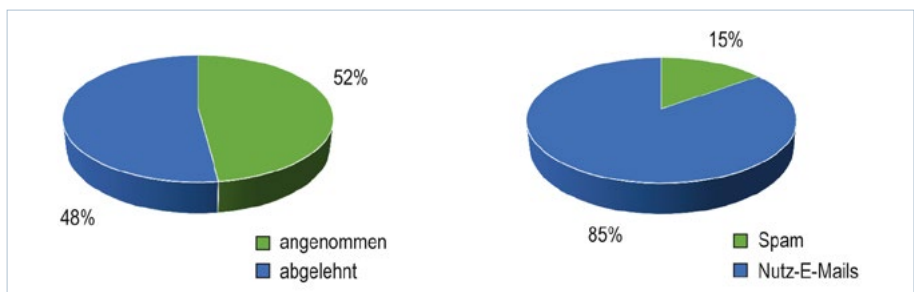
2.16.2 E-Mail

Verkehrsaufkommen

Die Gesamtzahl aller am RRZE-Mail-Relay eingetroffenen Einlieferungsversuche belief sich im Jahr 2021 auf rund 62,4 Mio. und nahm damit gegenüber dem Vorjahreswert von 65,5 Mio. geringfügig ab. Der Anteil unerwünschter E-Mails, die durch diverse Abwehrmaßnahmen gleich am Eingangstor zur FAU abgelehnt wurden, blieb mit 52% (Vorjahr: 53%) nahezu konstant, während die Zahl der angenommenen E-Mails mit 29,8 (Vorjahr: 30,9) Mio. leicht abnahm und damit rund 48% des Gesamtaufkommens ausmachte. Davon wiederum waren 85% (Vorjahr: 89%) Nutz-E-Mails, der Rest wurde vom Spamanalyse-System als potenziell unerwünscht eingestuft, markiert und den Adressaten zugestellt.

Spamabwehrmaßnahmen und Virenfilterung

Um das Aufkommen an Einlieferungsversuchen aus dem Internet von durchschnittlich 171.000 (Vorjahr: 180.000) E-Mails pro Tag möglichst effizient zu bewältigen und dabei gleich die Spreu vom Weizen zu trennen, gibt es am RRZE-Mail-Relay zusätzliche Abwehrmaßnahmen. Bevor eine E-Mail die Schwelle zur FAU passieren darf (d. h. bevor der Mail-Relay die Abnahme quittiert), wird sie verschiedenen Prüfungen auf Protokollkonformität unterzogen, die Absender-Domain auf Existenz geprüft, die IP-Adresse der einliefernden Gegenstelle mit globalen schwarzen Listen abgeglichen und nach Möglichkeit die Existenz einer adressierten E-Mail-Adresse überprüft. Vor Quittierung der Annahme werden zusätzlich eine Prüfung auf Viren (mit zwei unabhängigen Systemen) sowie eine Spamanalyse für den verbleibenden Eingangsstrom durchgeführt. Einlieferungsversuche, die mit hoher Wahrscheinlichkeit als unerwünscht eingestuft wurden, werden ebenfalls gleich abgelehnt, alle übrigen als unerwünscht klassifizierten E-Mails werden entsprechend markiert. Die Empfänger haben damit eine einfache Möglichkeit, um durch Nutzung der Filterfunktionen ihres E-Mail-Programms



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

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

potenziell unerwünschte E-Mails automatisch aussortieren zu lassen. Ebenfalls gleich abgewiesen werden E-Mails, die Anhänge enthalten, deren Endungen auf aktive Inhalte hindeuten. Über das Jahr gemittelt wurden vom RRZE-Mail-Relay täglich etwa sechs (Vorjahr: 20) E-Mails als infiziert bzw. potenziell bedrohlich erkannt und aus dem Verkehr gezogen. Die Summe dieser Maßnahmen führte im Berichtsjahr zu der in der Grafik „Mittlere Annahmequote für E-Mail-Einlieferungen am RRZE-Mail-Relay“ dargestellten Annahmequote von 48% (Vorjahr: 47%). Im ausgehenden Verkehrsstrom wurde im Jahresmittel bei etwa zwei E-Mails pro Monat (Vorjahr: bei ca. einer E-Mail pro Woche) ein Virus bzw. ein potenziell gefährlicher Inhalt erkannt und die Auslieferung der betreffenden E-Mails abgelehnt.

Repräsentation der Marke FAU (@fau.de) in den E-Mail-Adressen

Ende 2021 waren insgesamt 95.876 (Vorjahr: 90.633) persönliche E-Mail-Adressen unter der Domäne @fau.de vergeben. Dies entspricht 84,2% (Vorjahr: 83,4%) der Beschäftigten und Promovierenden sowie 98,1% (Vorjahr: 98,2%) der Studierenden.

Systeme für E-Mail

Auch im Jahr 2021 wurden die Studierenden flächendeckend mit Postfächern unter FAUMail (Dovecot) versorgt. Den Beschäftigten wurde dieser Dienst als Alternative zum Groupware-Dienst auf Basis von Microsoft Exchange angeboten.

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

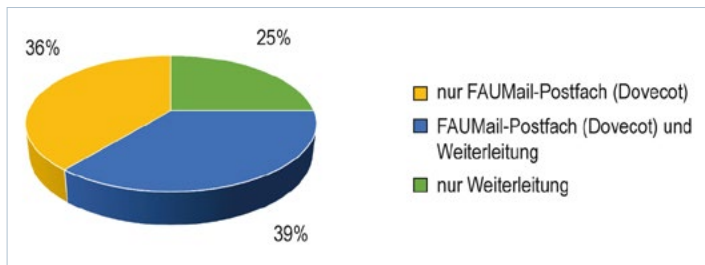
- Mail-Relays: `Postfix` (Open Source)
- Mail-Relays: `Postfix` (Open Source)
- Message Stores: `Dovecot` (Open Source)
- Reverse Proxy: `Dovecot` (Proxy Mode, Open Source): SSL-Terminator, Load Balancer für POP3- / IMAP-Zugang bei FAUMail
- List Server: `Mailman` (Open Source)
- High Availability Proxy (Load Balancer): `haproxy` (Open Source) für Relays und Content Filter
- Webserver: `Apache` (Open Source) als Webfrontend für `Dovecot` und `Mailman`
- Content Filter: `AMaViS` (Open Source)
- Realtime Blacklist (RBL) `Abusix`
- Spamanalyse: `SpamAssassin` (Open Source)
- Virens Scanner: `Sophos` (Landeslizenz) und `ClamAV` (Open Source)
- Datenbankserver: `MySQL`, `PostgreSQL` (Open Source) für diverse E-Mail-Komponenten
- Webservices für Adressreservierungsdienst und Mailinglistenverwaltung (Eigenentwicklungen)
- Datensicherung, Logging, Statistikdatenerfassung
- Dedizierte DNS-Server für die E-Mail-Server

Akzeptanz des Postfachdienstes „FAUMail (Dovecot)“

Im Berichtsjahr waren alle Studierenden mit Postfächern vom Typ „FAUMail (Dovecot)“ ausgestattet. Etwa 36% (Vorjahr: 35%) der Studierenden ließen zum Jahresende ihre von der FAU zugeteilte E-Mail-Adresse ausschließlich an ihr FAUMail-Postfach zustellen, während 39% (Vorjahr: 33%) eine zusätzliche und die restlichen 25% (Vorjahr: 32%) eine ausschließliche Weiterleitung an andere E-Mail-Adressen eingestellt hatten. Es nutzten also drei Viertel (Vorjahr: mehr als zwei Drittel) der Studierenden ihr universitäres E-Mail-Postfach als Ziel für ihre universitäre E-Mail-Adresse.

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

Den Dienst „E-Mail für Dritte“ nahmen bis zum Ende des Berichtsjahrs 18 (Vorjahr: 17) verschiedene Einrichtungen mit insgesamt 590 (Vorjahr: 522) Postfächern und 451 (Vorjahr: 420) GByte an zugesicherten Speicherplatzkontingenten in Anspruch. Administrierende oder Kundinnen und Kunden können zur eigenen Übersicht Einsicht in die Speicherplatzkontingente ihrer Einrichtung nehmen. Dargestellt werden, monatlich aufgegliedert sowie aufgeschlüsselt nach Nutzern, die zugesicherten Kontingente in Summe. Abgerechnet werden die zugesicherten Speicherplatzkontingente pro Monat und GByte.



*E-Mail-Adressen
der Studierenden:
Gewählte
Zustelloptionen*

E-Mail-Versorgung für Alumni

Im dritten Quartal des Jahres 2019 wurde ein E-Mail-Dienst für ehemalige FAU-Mitglieder (Alumni) eingerichtet. Diese können über einen Workflow ein Alumni-Postfach mit 1 GB Speicherplatzkontingent beantragen. Die Anträge werden von der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV) geprüft, über welche auch eigens Hardware für die E-Mail-Server beschafft wurde. Bis zum Ende des Berichtsjahres wurden 287 (Vorjahr: 210) Alumni-Postfächer beantragt und freigeschaltet.

Groupwaredienst Exchange

Nutzer von Exchange@FAU haben weltweit Zugriff auf ihre E-Mails, Termine und Kontakte, unabhängig davon, ob dieser über einen PC, Mac, Laptop, Smartphone (Android, iOS) oder ein Tablet erfolgt. Eine moderne und leistungsfähige Weboberfläche (Outlook Web App) ermöglicht die Nutzung des Groupwaredienstes auch auf Rechnern ohne installierten Client (z. B. Outlook). Ende 2021 besaßen an der FAU über 7.500 Personen ein vom RRZE bereitgestelltes Exchange-Postfach. Die Anzahl der nicht personenbezogenen Exchange-Postfächer (Shared-/Room-/Equipment-Mailboxes) belief sich auf rund 2.000. Hinzu kommt eine vergleichbare Anzahl an Beschäftigten mit einem FAUMail-Postfach, die über das zentrale, durch das universitäre Identity Management (IdM) provisionierte Adressbuch ebenfalls an das System angebunden sind. Der Postfachbestand bleibt mittlerweile nahezu konstant, da neben den neu hinzukommenden Postfächern, die der ausgeschiedenen FAU-Beschäftigten nach einem etablierten Prozess automatisch deprovisioniert werden.

Der verstärkte Einsatz von Werkzeugen wie Verteilerlisten, Funktionspostfächer und Gruppenkalender steigert die Effizienz der Kommunikation und mindert bei allen Beteiligten unnötigen Datenverkehr und Zeitaufwand. Fehlende Funktionalität, etwa für die Aufnahme von E-Mail-Adressen FAU-externer Personen oder für die Bereitstellung von Newslettern, wird durch anderweitige Lösungen wie FAUMail, Mailinglisten und Relay-Verteiler realisiert.

Funktionspostfächer vereinfachen die Kommunikation, wenn die Funktion anstelle der Person im Vordergrund steht (Sekretariate, Arbeitsgruppen, Projektkommunikation etc.). Die Rechteverwaltung von Funktionspostfächern können deren Inhaber im Self-Service-Bereich des IdM-Portals vornehmen.

Viele Systemabläufe basieren auf Workflows, die durch die Anbindung an das Identity-Management-System (IdMS) definiert sind und bedürfen in der Regel keinerlei zusätzlicher manueller Eingriffe. Dadurch ist das Exchange-System gut in die automatisierte Nutzerverwaltung der FAU eingebunden.

Über die dezentrale E-Mail-Administrationsfläche des IdM-Portals ist es nicht nur möglich die Quota des eigenen Postfachs als auch der Funktionspostfächer uneingeschränkt zu erweitern, sondern auch alle Funktionsadressen dezentral zu verwalten. Seit dem Jahr 2021 ist es außerdem möglich Funktionsadressen selbstständig im IdM-Portal zu beantragen.

Im Juli 2021 hat das RRZE zudem damit begonnen E-Mail-Dienstleistungen für die Technische Universität Nürnberg (UTN) bereitzustellen. Dabei kommt ein moderner Spam-Filter und „Relay für Dritte“ zum Einsatz. Seit Oktober 2021 stellte das RRZE ebenfalls eine eigene Exchange-Instanz für die UTN bereit.

2.17 Webdienste

Das Webteam des RRZE unterstützt und berät Einrichtungen der FAU und andere Hochschulen im Rahmen des Regionalkonzepts sowie Einrichtungen des Öffentlichen Dienstes in Bayern bei der professionellen Entwicklung und Bereitstellung von Webauftritten und -anwendungen. Es stellt hierfür verschiedene Angebote (Webpace, CMS, Wiki, Blog) bereit, mit denen die unterschiedlichen Anforderungen und Wünsche der Einrichtungen möglichst umfassend erfüllt werden können. Dadurch lassen sich erhebliche Kosten einsparen, da die Einrichtungen keine eigenen Server beschaffen und betreuen müssen.

2.17.1 Basisdienstleistungen

Das RRZE unterstützt die folgenden Instanzen:

- Fakultäten, Organisationseinheiten, Kooperationen und Forschungsprojekte der Universitäten und Hochschulen im Regionalkonzept (FAU, UTN, Universität Bamberg, Universität Bayreuth, Hochschule Coburg, Hochschule Nürnberg)
- Offizielle studentische Gruppen und Fachschaften
- Eingetragene Vereine, die laut offizieller Satzung den Zwecken der FAU förderlich sind und über einen Kooperationsvertrag mit der FAU verfügen.

Es werden folgende Angebote bereitgestellt:

Webhosting (Webpace)

Eigene selbst verwaltete Webauftritte oder Webangebote. Erlaubt die selbstständige Installation von selbst verwalteten und selbst administrierten Systemen und die eigene Programmierung derselben. Die Verantwortung und der Aufwand zur Pflege und Aktualisierung des Systems obliegt den jeweiligen Nutzenden.

CMS-Instanz (WordPress)

Eigene selbst verwaltete Webauftritte oder Webangebote mit dem offiziellen Corporate Design der FAU. Das Content-Management-System wird vom RRZE gestellt und betreut sowie gegen Angriffe von außen geschützt.

Blogdienst

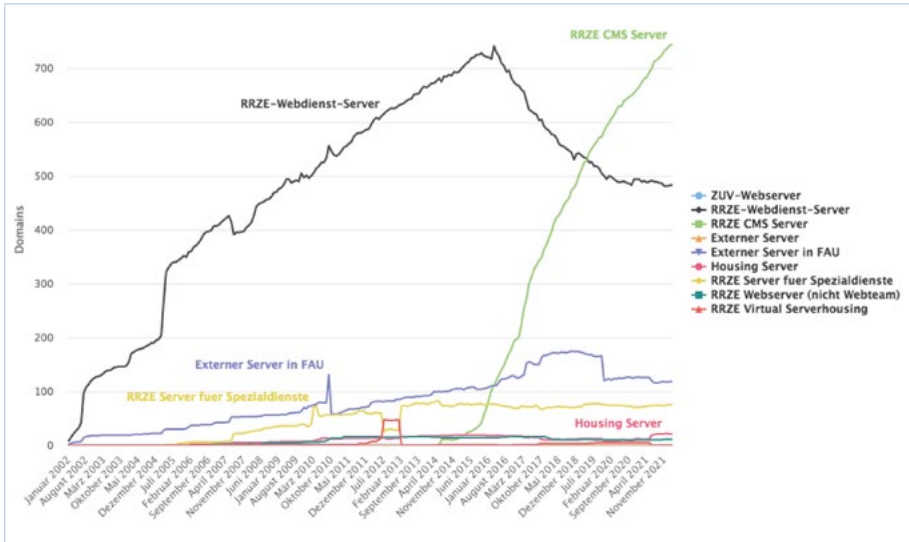
Dokumentation, Publikation oder Berichterstattung einer Person oder einer Arbeitsgruppe. Auch in Verwendung als „persönliche Homepage“. Der Blogdienst wird vom RRZE gestellt und selbstständig auf aktuelle Versionen aktualisiert.

Wikidienst

Gemeinsame Bearbeitung von Dokumenten über Wiki-Syntax, interne oder öffentliche Ablage von Dokumenten in Arbeitsgruppen. Teilweise auch als Intranet-Lösung genutzt. Das Wiki-System wird vom RRZE gestellt und selbstständig auf aktuelle Versionen aktualisiert.

2.17.2 Nutzung

Webangebote nach Dienstleistungen

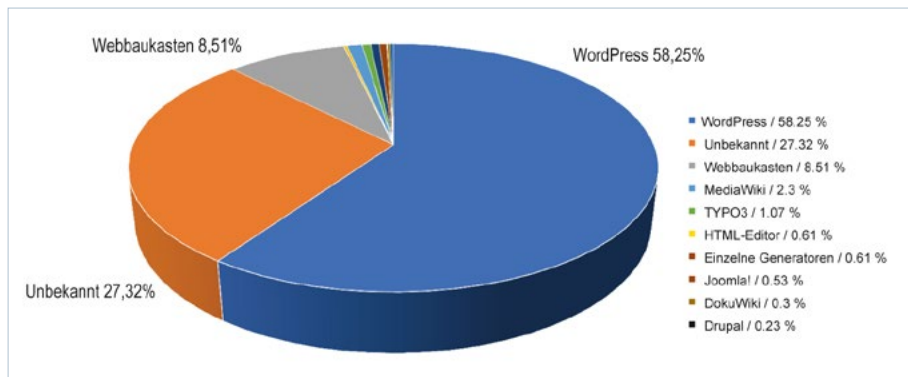


Entwicklung der Domains an der FAU nach ihrem Serverstandort
(Quelle: statistiken.rrze.fau.de/webauftritte/domains/)

Dienstleistung	Anzahl Webangebote
RRZE-Webdienst-Server (Webpace-Angebot)	481
RRZE-CMS-Server (CMS-Angebot)	736
RRZE Server für Spezialdienste	75
RRZE Webserver (Nicht Webteam)	11
RRZE Serverhousing	21
Nicht vom RRZE betriebene Server im Netz der FAU	118
Summe	1.442

Verteilung der Domains nach Dienstleistung im Dezember 2021

Verteilung der Webangebote nach CMS-Systemen



Zugriffsstatistiken Webangebote

MONAT	HITS	SEITEN	BESUCHE	DATEIEN	TRANSFER (GB)
12/2021	137.102.240	45.599.864	10.723.460	102.584.775	118.810
12/2020	127.689.079	37.348.069	8.784.966	99.652.616	302.909
12/2019	129.364.544	34.919.005	7.758.749	97.962.661	372.051
12/2018	109.772.734	29.271.794	7.229.293	83.704.790	4.414
12/2017	98.846.965	33.902.779	5.857.445	64.886.890	3.657
12/2016	12.081.464	4.949.871	1.097.495	10.164.375	1.710
12/2015	67.809.761	14.818.133	4.116.037	58.167.422	8.154
12/2014	65.825.199	14.841.930	4.127.154	55.147.064	14.287
12/2013	11.996.611	2.484.038	672.639	10.183.518	9.973
12/2012	51.972.142	11.104.996	3.548.638	42.699.469	20.059
12/2011	38.195.646	7.842.202	2.625.465	29.490.323	21.763
12/2010	45.003.979	9.800.733	3.114.338	34.988.941	174.143
12/2009	33.196.007	7.427.552	2.064.342	26.662.223	1.054

Zugriffszahlen summiert über alle erfassten Webangebote in Betreuung oder Verwaltung des RRZE-Web-teams.



WordPress-Plugin „RRZE Expo“:
Demoversion für einen Messestand

Bereitgestellte Informationsplattformen (öffentlich und intern)

NAME	ZWECK	URL
RRZE-Webseite	Allgemeine Dienstleistungs- beschreibung des RRZE	www.rrze.fau.de
RRZE- Anleitungen	Portal für Bedienungsanleitungen und Nutzungshilfen zu Dienstleis- tungen, Software und anderen IT-Angeboten	www.anleitungen.rrze.fau.de
RRZE IZI	Kundenportal des IT-Betreuungs- zentrums Innenstadt (IZI)	www.izi.rrze.fau.de
RRZE IZN	Kundenportal des IT-Betreuungs- zentrum Nürnberg (IZN)	www.izn.rrze.fau.de
WordPress- Dokumentation	Dokumentation zum CMS-Dienst	www.wordpress.rrze.fau.de
Karten	Zentraler Kartendienst der FAU	karte.fau.de
RRZE-Wiki	Internes Wikiportal des RRZE	www.rrze.wiki.fau.de
RRZE-Protokolle	Protokollsystem	www.opv.rrze.fau.de
Mattermost	Online Chat und Kollaborations- system	www.mattermost.rrze.fau.de
Blogdienst	Zentrales Blog-Angebot der FAU	blogs.fau.de
Statistiken	Statistiken über die IT-Dienste des RRZE	www.statistiken.rrze.fau.de
FAU-Jobs	Zentrales Jobportal der FAU	jobs.fau.de
WMP	Konfigurationsoberfläche für Kundenwebauftritte	www.wmp.rrze.fau.de

Informationsplattformen, die von der Abteilung verwaltet und bereitgestellt werden.

2.17.3 Projekte

Eigene Projekte des RRZE-Webteams

NAME & AUFTRAG- GEBER	KURZBESCHREIBUNG	KOSTEN		START – ENDE
		PERSONAL Projektstunden	FINANZEN Ausgaben an Dienst- leister	
RRZE- Expo CIO	WordPress-Plugin zur Durchführung virtueller Messen, Konferenzen und Veranstaltungen. <i>www.rrze.fau.de/2022/01/das-neue-wordpress-plugin-rrze-expo-messen-und-veranstaltungen-werden-digital/</i>	960	10.000 €	15.04.- 15.07.2021
RRZE- Newsletter CIO	WordPress-Plugin zur Bereitstellung eines datenschutzfreundlichen, barrierefreien Newslettersystems für Einrichtungen der FAU. <i>www.wordpress.rrze.fau.de/plugins/fau-und-rrze-plugins/rrze-newsletter/</i>	480	-	01.05. - 01.10.2021
RRZE- UnivIS Allgem. Bedarf	WordPress-Plugin für Betreiber von Webauftritten zur übersichtlichen Darstellung von Organisationseinheiten anhand der eigenen UnivIS-OrgNr. Es bietet neben der bisherigen Darstellung von Organisationseinheiten, Lehrveranstaltungen und Publikationen vielfältige Möglichkeiten, Inhalte, die im Portal des Lehr- und Einrichtungsverzeichnis verwaltet werden, auf der eigenen Website anzuzeigen. <i>www.wordpress.rrze.fau.de/plugins/fau-und-rrze-plugins/rrze-univis/</i>	480	-	01.06.- 31.10.2021
FAU- Themes CIO, UL	Aktualisierung des FAU-Webdesigns in Rahmen des neuen Markendesigns 2021	960	7.140 €	15.09.- fortlaufend

Verwaltete Studienzuschussprojekte

TITEL	BETRAG	LAUFZEIT BIS	ABWICKLUNG *
Kostengünstige IT-Kurse für Studierende	85.000 €	wiederkehrend	K. Kimpan
Vorlesungsaufzeichnung + Weiterentwicklung Videoportal	42.400 €	wiederkehrend	M. Gräve
Audio-Transkription	21.200 €	wiederkehrend	M. Gräve
WLAN für Studierende – Technologie-Upgrade	15.000 €	wiederkehrend	H. Wunsch

* Person, die für die Abwicklung der Ausgaben zuständig ist.

2.17.4 Infrastruktur zu den Webdienstleistungen

DIENT-LEISTUNG	SERVERTYP	TECHNISCHE SPEZIFIKATION	ANZAHL	BESCHAFFUNG
Webhosting	Webserver	Ubuntu LTS, Apache, PHP als mod_php, 2x8-Core CPU, 64 GB RAM	5	2012
CMS	Webserver	Ubuntu LTS, Apache, PHP mit FPM, 2x8-Core CPU, 128 GB RAM	3	2012
Blogdienst	Webserver	VM	1	
Wiki-Dienst	Webserver	VM	1	
Dialogserver	Fileserver	VM	2	
Logserver	Fileserver	Ubuntu LTS logstash, 1x8-Core CPU, 48 GB RAM		2012

2.17.5 Sonstiges

Veranstaltungen und Vorträge

- Das RRZE-Webteam veranstaltet jeden Monat eine „Webmaster-Sprechstunde“. Hierbei wird über neue Entwicklungen bei den Webangeboten berichtet und auf Fragen und Wünsche der Kundinnen und Kunden eingegangen. Die Sprechstunde wird über VC durchgeführt.
- Für den ZKI Arbeitskreis Web wurde am 20. September ein Treffen aller Arbeitskreis-Mitglieder organisiert. Dieses Treffen fand aufgrund der Corona-Bedingungen via VC statt. Etwa 60 Teilnehmende von Hochschulen aus dem DACH-Kreis nahmen an der Veranstaltung teil.

Barrierefreiheit

Das RRZE ist bereits seit mehreren Jahren aktiv beteiligt, die digitale Barrierefreiheit nicht nur seiner eigenen Angebote zu verbessern, sondern diese auch bei den Angeboten anderer zu fördern.

- Alle Webangebote des RRZE-Webteams werden nach Maßgabe der EU-Norm 301 549 gestaltet. Grundsätzlich wird die Erfüllung der WCAG 2.1 in den Stufen AA und AAA als Ziel gesetzt.
- Wenn bei der Entwicklung eines neuen Webangebots Arbeiten extern zu vergeben sind, unterstützt das Webteam auf Wunsch bei der Suche nach der richtigen Agentur oder bei der Koordination und unterstützt entwicklungsbegleitend auch in Hinsicht auf Fragen der Einhaltung der Barrierefreiheit.
- In Kooperation mit der Schwerbehindertenvertretung der FAU, dem RRZE-Schulungszentrum und der Webredaktion der FAU wurde ein neuer Flyer zum barrierefreien Gestalten von Dokumenten entwickelt.
- Seit November 2020 bietet das Schulungszentrum den Kurs „Barrierefreie Dokumente leicht erstellt mit Word 2016“ im Angebot an. Dieser fand bisher zehnmal statt, aktuell turnusmäßig etwa vierteljährlich. Zusätzlich fand noch einmalig der Kurs „Barrierefreie Formulare mit MS Word 2016/19“ statt.
- In Zusammenarbeit mit dem CIO-Office der FAU wurde ein Prüfangebot auf Basis der SaaS-Lösung Siteimprove eingeführt. Mit Hilfe von Siteimprove können Webauftritte der FAU hinsichtlich qualitativer Aspekte und Barrierefreiheit automatisiert geprüft werden. Hierbei werden alle Seiten eines Webangebots bezüglich der Einhaltung der WCAG 2.1 getestet.

2.18 Multimediazentrum (MMZ)

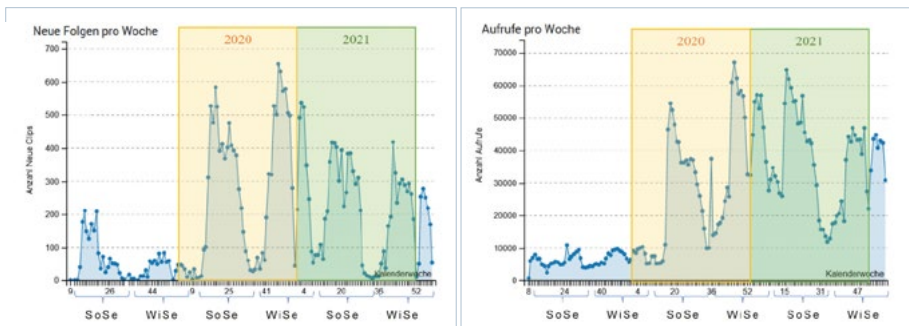
Das Multimediazentrum (MMZ) des RRZE ist die Anlaufstelle für Fragen zum Thema Multimedia an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Es versorgt die Einrichtungen der Universität mit vielfältigen Mediendienstleistungen und bietet Studierenden mit den Medienplattformen Videoportal und iTunes U eine zusätzliche Informationsquelle für die Wissensaneignung. Darüber hinaus betreut das MMZ über 20 Videokonferenzanlagen sowie den zentralen Public-Display-Server der FAU.

2.18.1 Unterstützung der digitalen Lehre

Aufgrund des anhaltenden Lockdowns der dritten Corona-Welle war auch im Sommersemester 2021 noch keine Präsenzlehre an der FAU möglich. Dennoch gingen die Anfragen nach Lehrveranstaltungsaufzeichnungen im Vergleich zum Vorjahr deutlich zurück. Vor Beginn der Vorlesungszeit im Frühjahr 2021 produzierte das MMZ elf Vorlesungsreihen. Durch diese Vorabaufzeichnungen gestaltete sich das Sommersemester mit durchschnittlich 20 Aufzeichnungsterminen pro Woche vergleichsweise ruhig. Zusammengekommen (31 Lehrveranstaltungen pro Woche) hatten die Aufzeichnungen etwa den Umfang eines Vor-Corona-Semesters.

Dieser Rückgang trotz weiterhin ausschließlicher Online-Lehre lässt sich damit erklären, dass die Lehrenden offensichtlich Aufzeichnungen aus den Vorsemestern weiterhin nutzen und den Studierenden zur Verfügung stellen konnten. Dafür spricht die Grafik aus der VP-Statistik: Trotz geringerer Videoproduktionen im Sommersemester 2021 gegenüber dem Sommersemester 2020 zeigen die Abrufzahlen einen deutlichen Anstieg.

Dass die Produktionszahlen im Sommersemester 2021 trotz ähnlicher Auslastung des MMZ-Teams gegenüber 2019 dennoch stark gestiegen sind, liegt daran, dass Lehrende seit Beginn der Pandemie ihre Lehrvideos auch in Eigenregie produzieren, ins Videoportal hochladen



Videoproduktionen der vergangenen 36 Monate

Videoaufrufe der vergangenen 36 Monate

und dort verwalten können. Hier berät das MMZ bei Fragen zur geeigneten Hard- und Software (www.anleitungen.rrze.fau.de/multimedia/aufzeichnungen-von-daheim/). 927 Lehrende nutzen inzwischen das Videoportal als Plattform für ihre selbstproduzierten Lehrvideos und haben im Jahr 2021 840 Kurse mit insgesamt 9.473 Clips hochgeladen.

Das Wintersemester 2021/22, in dem wieder Präsenzlehre möglich war, stellte das Team des MMZ vor besondere Herausforderungen. Vorabaufzeichnungen waren für die meisten Lehrenden nun keine Option mehr. Dagegen stiegen die Anfragen nach Aufzeichnungen und Liveübertragungen während der Vorlesungszeit enorm an, da man damit rechnen musste, dass ein erheblicher Teil der Studierenden nicht in Präsenz teilnehmen konnte oder mochte. Der Aufzeichnungskalender füllte sich schnell und stieg schließlich auf ein Allzeithoch von über 80 Vorlesungen pro Woche. Das ist etwa das Zweieinhalbfache eines durchschnittlichen Vor-Corona-Semesters.



Um dieses enorm hohe Pensum zu bewältigen, setzte das MMZ auf ein Bündel von Maßnahmen: So wurde ausschließlich in den Hörsälen aufgezeichnet, in denen sich die Kamera aufgrund vorinstallierter Technik fernsteuern lässt, um Wege- und Aufbauezeiten einzusparen und es einer Person zu ermöglichen, die Aufzeichnung und Liveübertragung mehrerer Lehrveranstaltungen parallel zu betreiben. Dazu war es nötig mit statischen Kameraeinstellungen zu arbeiten. Zudem wurden die Nachbearbeitungsprozesse weiter automatisiert. Ein Hörsaal wurde aufgrund großer Nachfrage kurzfristig so ertüchtigt, dass die Lehrenden die Aufzeichnungs- und Übertragungstechnik weitgehend selbständig steuern konnten.

Die obige Statistik aus dem Videoportal kann diese enormen Anstrengungen im Wintersemester leider nicht adäquat abbilden. Zum einen ist die Nachfrage nach Liveübertragungen stark gestiegen (im Vergleich zum Vorjahr von 44 auf 104 Kurse, d. h. ein Vielfaches an

Clips), wobei nicht alle Lehrenden und Vortragenden eine Bereitstellung im Videoportal wünschen. Daher gehen diese Produktionen nicht in die Statistik des Videoportals ein. Zum anderen administrieren immer mehr Lehrende auch die Kurse selbst, deren Clips vom MMZ produziert werden, und können daher auch einzelne Clips oder ganze Kurse, die sie nicht mehr benötigen, löschen, so dass sie nicht mehr in der Statistik auftauchen.

Neben der Unterstützung der digitalen Lehre produzierte das MMZ noch etliche weitere Veranstaltungsreihen wie beispielsweise den sogenannten „Präsidenten-Talk“, den „FAU-Dialog“ oder die Reihe #WISSENWOLLEN. Imagefilme und Erklärvideos wurden produziert und zahlreiche Promotionen, Tagungen und Festveranstaltungen in teilweise recht aufwendigen Settings multimedial unterstützt.

Veranstaltungsreihen und Einzelvideos

- **Präsidenten-Talks:** „Prof. Hornegger im Gespräch mit“: Prof. Dr. Peter Bell (13.01.), Prof. Dr. Andreas Maier (25.01.), Dr. Luisa Kulke (26.03.), Prof. Dr. Sonja Ertl (19.04.), Prof. Dr. Roland Sturm (29.04.), Prof. Dr. Klaus Überla (04.06.), Prof. Brandl-Risi (11.06.), Prof. Dr. Matthias Fifka (15.06.), Prof. Dr. Georges Tamer (08.07.)
- **FAU-Dialog:** Exzellenz (12.01.), FAU Prospects for Development 2021 (01.02.), FAU Site Development (08.03.), Early Career Support at FAU (19.04.), Future Strategy (17.05.), Die Marke FAU (28.06.), Strategic positioning in Europe (26.07.), Core Elements of the FAU Entwicklungsplan (11.10.), Campus Development and Governance (02.12.), Diversity Management at FAU (06.12.)
- **Grußworte und Ansprachen:**
 - Präsident der FAU: zum TechFak-Film (12.01.), zum Handelsblatt (12.01.), Begrüßung zum Sommersemester 2021 (01.04.), Energiecampus (04.06.), Emmy-Noether-Vorlesung (09.06.), Herzlich Willkommen an der FAU (10.06.), Ausblick auf das Wintersemester 2021/2022 (14.07.), Grußworte (07./14./17.09., 12.10.)
 - Kanzler der FAU: Lange Nacht des Schreibens (12.01.); Grußwort (26.07.), Gesundheitstage (18.08.)
 - Weitere: Weltmarktführer Innovation Day (27.07.), Grußworte zum Hans-Riegel-Fachpreis (14./22.06.)
- **Erklärvideos:** acht Folgen von 2 Minuten Wissen: Radarauto (17.03.), Dampfmaschine (16.04.), Solar-Zeppelin (17.05.), Handyempfang (16.06.), Nachgiebigkeit (20.07.), Künstliche Intelligenz (17.09.), Fahrende Roboter (11.10.), Wasserstoff (15.11.)
- **Imagefilme/Imageclips:** BMW-Talks (15./25.01.), Germanisches Nationalmuseum (10.02.), Humboldt-Professur (22.02.), Imagefilm der Universitätsleitung (15.-19.03.), PromoVideo BaFID (18.-19.03.), Woche der Umwelt (21.05.), Who is....? Prof. Johannes Helbig (04.06.), Produktionen für die Biologie (21./25.06., 02.07., 28.09.), Nachdreh UL-Film (29.06.), RRZE-Beitrag G'scheid schlau (31.08.), Image-Clip LFT (15.-16.09.), Beitrag der Biologie für G'scheid schlau (01.10.)

- **Greenscreen-Produktionen:** DVGS (22.07.), Slammer (15.10.)
- **(Fest-)Veranstaltungen und Tagungen:** Absolventenfeier Technische Fakultät (11.01.), Kunstgeschichte Prof. Strunck (21.01.), BAY UFP (11.02.), Vizepräsidentenwahl (24.03.), BaFID-Tagung (16.04.), Stipendiatenfeier (20.04.), Girls-Day (22.04.), Grundsteinlegung für das Zentrum für Physik und Medizin (19.05.), Andachtsfeier Anatomie (10.06.), Science Slam WW im ZMPT (17.06.), Preisverleihung Schülerkontaktstudium (22.06.), Drehs für HighTechSummit (24.06., 28.06.), Stipendiatenfeier (30.06.), Podiumsdiskussion Wassersaal (08.07.), ISER VC (15.07.), Digitale Promoviertenfeier 2020/2021 (20.- 22.07.), Musikband-Aufnahme Wassersaal (02.09.), Zukunftsmuseum AEM Tagung (22.09.), CyberCrime (22.-23.09.), Absolventenfeier Jura (30.09.), DINI Jahrestagung (06.10.), Tag der Biologie (06.10.), G'scheid schlau im Museum für Kommunikation (12.10.), Interreligiöse Gespräche (13.10.), IKGf Festival (15.-21.10.), Erstsemestereinführung (18.10.), G'scheid schlau (22.-24.10.), FAU Awards (25.10.), ENCN/AEG: Wasserstoff (27.10.), First Meeting AvH Regional Group (28.10.), Dies Academicus (03.11.), Tag der Technischen Fakultät (19.11.), Absolventenfeier Technische Fakultät (22.11.), Bayerisches Promotionskolleg (26.11.), Digital Health Lunch d.hip (30.11.), Azubi Probevorträge (16.12.)
- **Vortragsreihen für die Öffentlichkeit:** Collegium Alexandrinum – Wissenschaft zwischen Hoffen und Bangen (25.11., 02./09./16.12.), #WISSENWOLLEN – Wissenschaft spannend und verständlich erklärt für alle (10.11., 08./22.12.), Ringvorlesung „Umstrittenes Gedenken – Zur Problematik der Benennung von Straßen und akademischen Institutionen“ (09./16./23./30.11., 07./14.12.), Emmy-Noether-Vorlesung (10.06.), ZIWIS-Veranstaltungsreihe (15.03., 12.05.), ZIWIS-Zukunftsplausch (07.07., 23.09., 17.11.)
- **Promotionen:** 18 Promotionen per Videokonferenz im E-Studio (10./26.02., 19./23.03., 19.04., 14.07., 17.08., 15./24.09., 07./12./15./21/27.10., 09./26.11., 14./20.12.)
- **Aufzeichnung für externe Auftraggeber:** 100 Jahre Stadtbibliothek (01.09.)

Im Rahmen des Vollzugs des Haushalts 2021 wurden vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat für das Programm „Digitaler Campus Bayern“ Sondermittel zum Ausbau der Infrastruktur zur digitalen Lehre bereitgestellt. Bei der Umsetzung beteiligte sich das MMZ durch erstmalige Ertüchtigung von zwei Hörsälen für die digitale Lehre. Des weiteren ermittelte das MMZ geeignete Hardware für Seminarräume, um für die Dozierenden eine niederschwellige technische Umgebung einzurichten. Mit der Erstbeschaffung von 40 Poly-Studio-USB-Geräten für alle Fakultäten wurde ein gewisser Standard gesetzt – im zweiten Quartal beschaffte die Philosophische Fakultät weitere 70 Geräte für ihre Seminarräume.

Ein weiterer Teil des Programms „Digitaler Campus Bayern“ floss in die Erweiterung des Videoportal mit zwei Storage-Servern.

Unterstützte Audio- und Videokonferenztools

2021 wurde weiterhin auf digitalisierte bzw. Video-basierte Kommunikation gesetzt. Trotz eines hybriden Wintersemesters 2021/22 fanden zahlreiche Seminare, Vorlesungen, Prüfungen oder Besprechungen online statt. Anleitungen (www.anleitungen.rrze.fau.de/multimedia/videokonferenzen/) zur Nutzung der Konferenztools wurden im Berichtsjahr erweitert und angepasst.

2.18.2 Public Displays/Digital Signage

Ein am RRZE beherbergter zentraler Service sorgt für den Betrieb zahlreicher über die FAU verteilter Public Displays, die als Informationskanal für Studierende und Beschäftigte genutzt werden. Die angezeigten Inhalte sind auf einem Server im RRZE (On-Premise) gespeichert und werden von dort an die Endgeräte ausgeliefert. Die hierfür notwendigen Player werden in gesondert abgeschirmten Netzen angeschlossen und sind somit vor Zugriff von außen geschützt. Neben der technischen Betreuung leistet das RRZE auch individuelle Hilfestellung. Die Erstellung der Inhalte erfolgt in aller Regel durch die Einrichtungen selbst, das RRZE schult und unterstützt bei Bedarf.

Das Public-Display-Informationssystem setzt sich aus einem Server und mehreren sogenannten Net-Top-Boxen (NTB) zusammen, die über ein privates Netzwerk miteinander verbunden sind. Ein wiedergebendes Display ist lokal am NTB angeschlossen. Der Server auf Linux-Basis wurde zur Verwaltung der Inhalte mit einem Content-Management-System (CMS) ausgestattet und ist von überall aus dem Universitätsnetz erreichbar. Dadurch lassen sich die über das Display dargestellten Inhalte standortunabhängig verwalten. Zusätzlich ist der Zugriff auch über einen VPN-Client möglich. Da der Server über LDAP-Protokoll an das Active Directory (AD) der FAU angebunden ist, können nur Nutzende auf das CMS zugreifen, die mit ihrer IdM-Kennung in der dafür vorgesehenen Nutzergruppe für Public Displays eingetragen wurden.

Im Berichtsjahr waren 13 verschiedene Organisationseinheiten mit ihren Informationskanälen (Channel) auf 23 Bildschirmen aktiv.

Die Beschaffung und Montage der Informationssysteme erfolgten über die beantragende Einrichtung selbst. Als Ansprechpartner wird die Firma MR-Datentechnik empfohlen, mit der die FAU einen Rahmenvertrag abgeschlossen hat.

Teil 3: Forschungs- und Entwicklungsprojekte

3 Forschungs- und Entwicklungsprojekte

3.1 High Performance Computing

Mit der Einrichtung des Zentrums für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU) an der FAU wurden die HPC-Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zum Großteil in der Abteilung „Research“ gebündelt, wobei Doktoranden und Doktorandinnen teilweise auch in die Beratung von Nutzerinnen und Nutzern eingebunden sind. Alle Aktivitäten, die aus Calls des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert worden waren, wurden im Jahr 2020 beendet. Im Jahr 2021 wurden jedoch in Kollaboration mit anderen Forschenden aus Deutschland mehrere Projektanträge für die BMBF-Calls zu den Themen „Neue Methoden und Technologien für das Exascale-Höchstleistungsrechnen (SCALEX)“ und „Energieeffizientes High-Performance Computing (GreenHPC)“ gestellt.

Im Jahr 2021 konnten insgesamt zehn Beiträge in wissenschaftlichen Journalen oder auf Konferenzen platziert werden. Die folgenden sind dabei speziell hervorzuheben:

- Im Juni 2021 konnte Doktorandin A. Afzal im „PhD Forum“ der International Supercomputing Conference (ISC 2021) den ersten Platz (vgl. 4.1 Publikationen und Vorträge/Auszeichnungen, S. 117) mit ihrem Beitrag „Noise-driven Cluster-level Performance Modelling and Engineering“ belegen. A. Afzal beschäftigt sich mit Störungen und Strukturbildung in massiv parallelen Programmen und deren Wechselwirkung mit Flaschenhälsen in der Hardware. Ihre Arbeit „Analytic Modeling of Idle Waves in Parallel Programs: Communication, Cluster Topology, and Noise Impact“ wurde als Research Paper ebenfalls bei der ISC 2021 akzeptiert.
- Doktorand D. Ernst konnte ebenfalls beim PhD Forum der ISC 2021 mit seinem Beitrag „The Best Thread Block Size and other parameters you have to tune for optimal performance on GPUs“ den zweiten Preis (vgl. 4.1 Publikationen und Vorträge/Auszeichnungen, S. 117) erringen. D. Ernst forscht auf dem Gebiet der Performance-Modellierung für Grafikkarten (GPUs) und konnte seine Arbeiten außerdem auf dem International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing (SBAC-PAD) präsentieren.
- In Zusammenarbeit mit der Universität Regensburg wurden die Arbeiten zum neuen Fujitsu A64FX-Prozessor, der im aktuellen Spitzenreitersystem der Top500-Liste seinen Dienst tut, weitergeführt. In dem Journalbeitrag „ECM modeling and performance tuning of SpMV and Lattice QCD on A64FX“ von Christie Alappat et al. (vgl. 4.1 Publikationen und Vorträge, S. 116) konnten wichtige Erkenntnisse über die Eigenschaften dieser CPU im Kontext dünn besetzter linearer Algebra und QCD-Codes gewonnen werden.

Optimierung, Modellierung und Implementierung hoch skalierbarer Anwendungen

Der technologisch getriebene Wandel hin zu Mehr- und Vielkernprozessoren bzw. Spezialhardware stellt Software-Entwickelnde vor große Herausforderungen. Insbesondere für zeitkritische numerische Simulationen ist die benötigte Rechenleistung nur durch neue numerische Methoden oder konsequente Optimierung sowie massive Parallelisierung zu erreichen. Das rechnernahe „Tunen“ der Programme für hohe parallele Rechenleistung erfordert jedoch Spezialkenntnisse, die nur sehr wenige Forschungsgruppen selbst aufbauen und langfristig halten können. Das KONWIHR-Projekt „OMI4papps“ adressiert genau dieses Problem, indem es Expertisen in der Optimierung und Parallelisierung von Programmen an zentraler Stelle für alle bayerischen HPC-Forschungsgruppen zur Verfügung stellt. Insbesondere ist eine enge Zusammenarbeit mit anderen KONWIHR-Projekten sowie mit Nutzenden des Bundesrechners am LRZ vorgesehen. Das gemeinsame Projekt von RRZE und LRZ wurde am 23.6.2008 unter KONWIHR-II zur Förderung empfohlen und startete auf Erlanger Seite mit der Einstellung eines ausgewiesenen HPC-Experten (Dr. J. Eitzinger) Ende 2008. Im Jahr 2021 stand bei OMI4papps wieder die Weiterentwicklung von Trainingsmaterialien zu den Themen parallele Programmierung und die Nutzung von Performance-Werkzeugen zur Analyse von hochparallelen Programmen auf SuperMUC-NG im Fokus.

KONWIHR-Software-Initiative

Nur die effiziente und möglichst parallele Nutzung von Prozessorkernen erlaubt eine Leistungssteigerung für numerische Applikationen. KONWIHR, das „Kompetenznetzwerk für wissenschaftliches Hochleistungsrechnen in Bayern“, bietet seit dem Jahr 2000 die Möglichkeit, Arbeiten an Simulationscodes zu unterstützen, die von den üblichen Fördergebern nicht oder nicht zufriedenstellend unterstützt werden.

Typische Aufgabengebiete umfassen:

- Analyse der Einzelprozessor-Performance
- Analyse des Kommunikationsverhaltens
- Optimierung und Parallelisierung von Simulationsprogrammen
- Skalierung mit professionellen Werkzeugen
- Optimierung und Parallelisierung von Simulationsprogrammen
- Anpassung von Softwarepaketen an moderne Rechnersysteme und Compiler
- Integration der Rechnersysteme von LRZ und RRZE in den Workflow einer Arbeitsgruppe
- Verbesserung von Restart- und I/O-Fähigkeiten
- Analyse der verwendeten Löser und Algorithmen und Test möglicher Alternativen

KONWIHR-Projekte sollen in enger Zusammenarbeit mit den betreuenden Zentren durchgeführt werden. Das bedeutet üblicherweise, dass die geförderten Mitarbeitenden einen signifikanten Teil der Arbeitszeit am Rechenzentrum verbringen. Eine persönliche Ansprechperson unterstützt und berät sie bei den Arbeiten. Die während des Aufent-

halts am Rechenzentrum anfallenden Personalkosten trägt KONWIHR bis zur Höhe der DFG-Personaldurchschnittssätze. Seit 2019 gibt es neben „kleinen“ (bis drei Monate bzw. bis 10.000 Euro) und „großen“ (bis zwölf Monate bzw. bis 50.000 Euro) wissenschaftlichen Projekten auch „Basisprojekte“ (bis 10.000 Euro), die den Aufbau von HPC-Know-how und -Infrastrukturen an bayerischen Universitäten unterstützen. Mehr Informationen, auch über laufende und abgeschlossene Projekte, finden sich unter www.konwihr.de.

EU-Projekt EoCoE-II

Viele drängende Fragen der zukünftigen weltweiten Energieversorgung führen auf hochkomplexe wissenschaftliche Probleme, die immer öfter mit Hilfe von Simulationen auf Supercomputern erforscht werden. Die wissenschaftlichen Themen reichen dabei von der Photovoltaik über die Nutzung der Geothermie oder die Auslegung von Windparks bis hin zur Plasmaphysik für die mögliche zukünftige Nutzung der Fusionsenergie. Simulationen ersetzen und ergänzen dabei teure und langwierige Experimente. Zusammen mit mehreren Partnern aus verschiedenen europäischen Ländern (Frankreich, Deutschland, Italien, Belgien, Großbritannien, Spanien, Polen) wurde im Jahr 2018 ein Fortsetzungsantrag zum auslaufenden EU-Projekt „EoCoE“ (Energy oriented Centre of Excellence) eingereicht, das aus Mitteln des „Horizon 2020“-Projekts finanziert wurde. An der FAU ist außer dem NHR@FAU auch der Lehrstuhl für Systemsimulation (Prof. Rüde) beteiligt. Nach Genehmigung des Projektantrags und im Laufe des Jahres 2019 hat die HPC-Gruppe damit begonnen, die Anwendungsentwickelnden aus den anderen Projektteilen im Bereich Performance Engineering zu unterstützen. Dies beinhaltet unter anderem die Veranstaltung von Kursen und Tutorials, aber auch „Hackathons“, bei denen Projektmitarbeitende fortgeschrittene Techniken der Performance-Analyse anhand eigener Simulationscodes anwenden können.

Wie schon in 2020 konnten auch im Jahr 2021 keine Dienstreisen stattfinden, was nochmals die Durchführung betreuungsintensiver Hackathons mit ca. 20-30 Teilnehmenden unmöglich machte. Also wurden diese Aktivitäten auf kleinere Events aufgespaltet und ein Großteil der Kollaboration fand in kleinen Gruppen statt. Im Zentrum der Arbeiten stand neben dem „Flagship-Code“ Alya zur Simulation von Multi-Physik-Problemen nun auch GYSELA, ein Code zur Simulation von Plasmaturbulenz in Fusionsreaktoren, und EURAD-IM, ein Programm zur Vorhersage und Analyse der Luftqualität. Im Falle von Alya konnten die anhand einer einfachen Codeversion („Proxy App“) entwickelten Optimierungsstrategien für GPUs an vielen Stellen des Produktionscodes angewendet und somit eine massive Beschleunigung erreicht werden. EURAD-IM und GYSELA profitierten von detaillierten Performance-Analysen und der Verbesserung der Code-Qualität, speziell im Hinblick auf Vektorisierung. Das EoCoE-II-Projekt lief im Jahr 2021 aus; eine Verlängerung als EoCoE-III wird voraussichtlich in 2022 beantragt werden.

3.2 Forschungsgruppe Netz

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

Die Arbeitsschwerpunkte der Forschungsgruppe Netz umfassen im nationalen Umfeld vorrangig Untersuchungen im DFN-WiN-Labor zu Quanten-Netzen, Zeitsynchronisation, Monitoring, Automatisierung und effiziente Ressourcenverwaltung im Netz. Im internationalen Bereich arbeitet die FG Netz im GÉANT Projekt: Projekt „GÉANT4 – Phase 3“ (GN4-P3) ist Teil des Rahmenprogramms „Horizont 2020“ der Europäischen Union für Forschung und Innovation. Als Förderprogramm zielt es darauf ab, EU-weit eine wissens- und innovationsgestützte Gesellschaft und eine wettbewerbsfähige Wirtschaft aufzubauen sowie gleichzeitig zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen. Bis April 2016 lief das Projekt GÉANT4-P1 mit einer Laufzeit von zwölf Monaten. Auf diese erste Projektphase folgte im Mai 2016 für die Forschungsgruppe Netz die zweite Projektphase GÉANT4-P2, die eine Laufzeit von 32 Monaten hatte. Die letzte Projektphase GÉANT4-P3 mit 48 Monaten startete im Januar 2019 und läuft noch bis Dezember 2022. In dieser dritten Projektphase arbeitet die Forschungsgruppe Netz in verschiedenen GN4-3 Work Packages. Die Forschungsschwerpunkte liegen dabei auf Orchestrierung, Automatisierung & Virtualisierung (OAV), auf Netzmonitoring und Software-Qualitätsmanagement, sowie auf Quantenschlüsselaustausch und Zeit- bzw. Frequenztransfer im Netz.

Projekt „GÉANT4“

GÉANT Work Package 6: Network Technologies and Services Development
Netzbetreiber stellen eine immer größer werdende betriebliche Arbeitslast fest, die sich durch Anwendungen und deren Anforderungen ergeben: Die Palette reicht von ‚Big Data‘- Übertragung und -Speicherung bis hin zu Internet-of-Things (IoT) Anwendungen, die in immer größerem Umfang anfallen. Um dieser wachsenden Arbeitslast Herr zu werden, wird in Work Package 6 untersucht, wie diese Arbeitsprozesse durch Automatisierung nicht nur möglichst effizient gestaltet werden können, sondern wie sie sich strukturieren lassen, sodass diese Prozesse auch in einer Multi-Domain-Umgebung funktionieren. Dazu müssen Virtualisierungsschichten entwickelt werden, die es ermöglichen, unabhängig von den darunterliegenden Hardwarestrukturen, jedes Interface und jedes Modul gleichförmig anzusprechen und zu steuern. Eine Kontrollsoftware für die Orchestrierung aller Prozesse kann dann die Abarbeitung der Netzdienste vollautomatisiert durchführen. In Work Package 6 wurden verschiedene

Netzarchitekturen für OAV (Orchestration, Automation, Virtualization) untersucht und eine Referenzarchitektur auf ihre Eignung als eine Multi-Domain-Referenz überprüft (about.geant.org/wp-content/uploads/2021/12/GN4-3_White-Paper_OAV-Architectures-002.pdf). Die standardisierte Open Digital Architecture von TM Forum wurde als geeignet ausgewählt (www.tmforum.org/oda/), und eine Reihe von Betreibern von Wissenschaftsnetzen im GÉANT-Projekt wurden daraufhin untersucht, wie ihre Arbeitsprozesse und speziellen Netzumgebungen sich auf diese Architektur abbilden lassen.

Da diese Art von Untersuchungen für viele neu sind, war es notwendig, ein Dokument zur speziellen Terminologie zu erstellen, um klare Begriffe und Definitionen in diesem Umfeld zu haben. Ein erstes Dokument zur Terminologie wurde bereits 2020 erstellt; im Berichtszeitraum gab es nun eine Neuauflage, die auch mit der Global Network Advancement Group (GNA-G) abgestimmt wurde und nun als allgemein anerkanntes Dokument gilt (about.geant.org/wp-content/uploads/2021/12/GN4-3_White-Paper-Orchestration-Automation-Virtualisation-Terminology-1.1.pdf).

Das RRZE war an beiden Dokumenten maßgeblich beteiligt; darüber hinaus wurden die Informationen im GÉANT Network Development Wiki (wiki.geant.org/display/NETDEV/) und als Teil der GÉANT Network Automation eAcademy (eine Moodle Plattform) aufbereitet. Kurse dieser Network Automation eAcademy sind kostenlos und für alle zugänglich. Die Kurse sind on-Demand und können selber im eigenen Tempo abgearbeitet werden (Login über Uni oder Social Media; e-academy.geant.org/).

Das RRZE untersuchte auch Netztechnologien im Bereich der Quantentechnologie (about.geant.org/wp-content/uploads/2021/12/GN4-3_White-Paper_Quantum-Technologies-Status-Overview.pdf) und was Verfahren zur Zeit- und Frequenzsynchronisation über Netze betrifft. Auch hier handelt es sich um Netztechnologien, die zur Zeit im Aufbau sind, und wo oft noch keine Standardisierungen erzielt werden konnten. Im Projekt war es möglich, die zum Teil sehr unterschiedlichen Ansätze verschiedener europäischer Länder zu diskutieren und nach Grundlagen zu suchen, wie Multi-Domain-Lösungen erarbeitet werden können.

Im Bereich Monitoring unterstützt das RRZE seit mehreren Jahren das internationale perfSONAR-Entwicklungsteam bei der Verbesserung und Funktionserweiterung von perfSONAR, einer Messarchitektur für Netzwerk-Performance-Monitoring, die es ermöglicht, End-to-End-Verbindungen zu überwachen und Performanzprobleme in Netzwerken zu lösen. Die FG-Netz ist vor allem am Testen und Verifizieren der mit Ansible-verwalteten Systeme beteiligt. Die Ergebnisse wurden mit dem Beitrag „pS TWAMP monitoring with Juniper routers, GÉANT Operations use case“ auf dem „2nd European perfSONAR Users Workshop“ präsentiert.

Work Package 7: Network Core Infrastructure and Core Service Evolution and Operations

Ein Schwerpunkt in diesem Work Package ist die Umsetzung von Automatisierung zum Einsatz und zur Verwaltung von perfSONAR Services. Die FG-Netz verwaltet hier mit Puppet mehr als 20 Server in ganz Europa. Darüber wird das GÉANT-NOC Network Operations Team im Betrieb und beim Management von Produktionsmesssystemen im GÉANT Projekt unterstützt.

Automatisierung kommt aber nicht nur beim Monitoring zum Einsatz, sondern auch in der Software-Entwicklung in WP7: Im Berichtszeitraum wurde zunächst die Software GTS (zur automatischen Provisionierung von virtuellen Netzen) mit neuen Funktionen für Version 7.1 ausgestattet. Ab September wurde die Weiterentwicklung der Software aus Mangel an Personal eingestellt; die Entwicklung wird nun dazu verwendet, die GÉANT Netzdienste zu automatisieren. Wird z. B. ein Router neu angeschafft, so musste bisher dieser Router manuell konfiguriert werden. Diese Konfiguration kann sehr aufwendig sein und viel Arbeitszeit eines Network Engineers beanspruchen. Oder soll im Backbone von GÉANT eine Verbindung für einen Kunden hergestellt werden, so erfolgte dies zum größten Teil manuell. Ein Network Engineer muss dann die Einstellungen für diese Verbindung über mehrere Oberflächen konfigurieren, was natürlich auch die Fehleranfälligkeit erhöht. Das neue sich in der Entwicklung befindliche automatisierte System soll nun die Netz-Umgebung mit Ansible scannen und die Konfigurationen der Router mit ihren Interfaces erkennen. Hierbei sollen die Informationen in den Konfigurationen so verarbeitet werden, dass sie durch ein standardisiertes Modell in einer Datenbank abgebildet werden können. Als Datenbank wird der sogenannte SPA Inventory Service verwendet – eine Entwicklung von GÉANT im Work Package 6. Um die Kommunikation mit Ansible und dem SPA Inventory Service zu verbessern, wird zusätzlich ein Client in Python entwickelt, der die Kommunikation zwischen Ansible und SPA Inventory vereinfachen soll.

Work Package 9: Operations Support

In diesem Work Package befasst sich die Forschungsgruppe Netz mit dem Bereich Software-Entwicklungsmethoden und Software-Verwaltung. 2021 startete ein Kollaborations-Projekt mit dem GÉANT Project Management Team zur Verbesserung und Umstrukturierung des Product Lifecycle Management Prozesses. Die Aufgabe des Forschungsteams ist die Entwicklung von neuen Common Best Practices (CBPs), also Richtlinien v.a. zum Software-Qualitätsmanagement. Die Ergebnisse wurden für das Euro-SPI 2021 Forum in einer Veröffentlichung mit dem Thema: „Monitoring the adoption of SPI-related best practices. An experience report“ zusammengefasst.

WiN-Labor

Das WiN-Labor arbeitet derzeit am DFN-Projekt „Zukunftsperspektiven im Netz: Untersuchungen zu Quanten-Netzen, Zeitsynchronisation, Monitoring, Automatisierung und effiziente Ressourcenverwaltung im Netz“. Ein Schwerpunkt waren hier die Darstellung von Grundlagen zur Quantentechnologie, zu Quantennetzen und Quantencomputern. In einem umfassenden Übersichtsdokument wurden derzeitige Quanteninitiativen vorgestellt und bedeutende Quantenprojekte in Deutschland, Europa und auf internationaler Ebene beschrieben. Das Dokument kann unter www.win-labor.dfn.de/files/2021/11/quantenprojekte_v2021-11.pdf heruntergeladen werden. Darüber hinaus wurde der derzeitige Stand der Quantentechnologie und -forschung in zwei Artikeln für die DFN-Mitteilungen zusammengefasst: „II. Quantenrevolution – die Welt der QuBits“ (Ausgabe 99) und „Quantennetze – zwischen Realität und Zukunft“ (Ausgabe 100). Daneben betreibt das WiN-Labor der FG Netz auch umfassende Webseiten, die ständig mit neuen Informationen aktualisiert werden (www.win-labor.dfn.de/quantentechnologien/).

Zur Automatisierung und zu effizienter Ressourcenverwaltung wurde im Projekt der 2019 gestartete Generalized Virtualisation Service (GVS) betreut. Da der Service parallel zum GÉANT-Projekt betrieben wurde, und die Weiterentwicklung vom GÉANT Service GTS mit Version 7.1 eingefroren wurde, wurden auch hier die Verbindungen zu GÉANT aufgelöst. Eine Weiterentwicklung von GVS wird derzeit im U.S. Projekt „Bridges-EU“ vorangetrieben.

Teil 4: Wissenschaft, Lehre und Ausbildung

4 Wissenschaft, Lehre und Ausbildung

4.1 Publikationen und Vorträge

High Performance Computing

- D. Ernst, G. Hager, M. Knorr, G. Wellein und M. Holzer: „Opening the Black Box: Performance Estimation during Code Generation for GPUs“. Accepted for SBAC-PAD 2021, in 2021 IEEE 33rd International Symposium on Computer Architecture and High Performance Computing (SBAC-PAD), Belo Horizonte, Brasilien, 26.-29.10.2021, pp. 22-32. DOI: 10.1109/SBAC-PAD53543.2021.00014, Preprint: arXiv:2107.01143
- D. Pasadakis, C. L. Alappat, O. Schenk und G. Wellein: „Multiway p-spectral graph cuts on Grassmann manifolds“. Machine Learning (2021). DOI: 10.1007/s10994-021-06108-1. Preprint: arXiv:2008.13210
- C. L. Alappat, N. Meyer, J. Laukemann, T. Gruber, G. Hager, G. Wellein und T. Wettig: „ECM modeling and performance tuning of SpMV and Lattice QCD on A64FX“. Concurrency and Computation: Practice and Experience, e6512 (2021). Available with Open Access. DOI: 10.1002/cpe.6512, Preprint: arXiv:2103.03013
- A. Afzal, G. Hager und G. Wellein: „Analytic Modeling of Idle Waves in Parallel Programs: Communication, Cluster Topology, and Noise Impact“. Proc. ISC High Performance 2021 Digital, 26.06.-02.07.2021, Frankfurt. DOI: 10.1007/978-3-030-78713-4_19 Preprint: arXiv:2103.03175
- C. L. Alappat, J. Seiferth, G. Hager, M. Korch, Thomas Rauber und G. Wellein: „YaskSite – Stencil Optimization Techniques Applied to Explicit ODE Methods on Modern Architectures“. 2021 IEEE/ACM International Symposium on Code Generation and Optimization (CGO), Seoul, Korea (South), 2021 pp. 174-186. DOI: 10.1109/CGO51591.2021.9370316, Preprint: cgo21main-p18-p-aeebf45-49058-preprint.pdf
- R. Ravedutti L. M., J. Eitzinger, A. M. Maidl, D. Weingaertner: „An instrumentation framework for performance analysis of halide schedules“. Journal of Computer Languages, 101065 (2021). DOI: 10.1016/j.cola.2021.101065
- R. Ravedutti L. M., J. Schmitt, S. Eibl, J. Eitzinger, R. Leißa, S. Hack, A. Pérard-Gayot, R. Membarth, H. Köstler: tinyMD: „Mapping molecular dynamics simulations to heterogeneous hardware using partial evaluation“. Journal of Computational Science 54, 101425 (2021). DOI: 10.1016/j.jocs.2021.101425

Forschungsgruppe Netz

- B. Walter, M. Branko Marović, I. Garnizov, M. Wolski, A. Todosijevic: „Monitoring the adoption of SPI-related best practices“. An experience report in Systems, Software and Services Process Improvement – 28th European Conference, EuroSPI 2021, Krems,

Österreich, Proceedings Communications in Computer and Information Science, Springer Verlag, Vol. 1442(2021), pp. 475-484, DOI: 10.1007/978-3-030-85521-5_31; <https://arxiv.org/abs/2109.03550>

- P. Rydlichowski, *S. Naegele-Jackson*, P. Kaufmann, X. Jeannin, D. Vicinanza, G. Roberts, R. Vohnout, P. Skoda, J. Vojtech, et al.: „Quantum Technologies Status Overview“. 19. Januar 2021; https://about.geant.org/wp-content/uploads/2021/12/GN4-3_White-Paper_Quantum-Technologies-Status-Overview.pdf
- I. Ioannou, *S. Naegele-Jackson*, D. Lete, K. Stamos, H. Khalili, M. Dunmore, M. I. Gandia, et al.: „Orchestration, Automation and Virtualisation Terminology Version 1.1“, 20. Januar 2021; https://about.geant.org/wp-content/uploads/2021/12/GN4-3_White-Paper-Orchestration-Automation-Virtualisation-Terminology-1.1.pdf
- E. Jacob, H. Khalili, I. Ioannou, I. Golub, M. I. Gandia Carriedo, R. Lapacz, S. Filiposka, *S. Naegele-Jackson*, T. Chown, et al.: „White Paper: OAV Architectures“, 26. Mai 2021; https://about.geant.org/wp-content/uploads/2021/12/GN4-3_White-Paper_OAV-Architectures-002.pdf
- „OAV – Towards Collaborative Digital Services, 27. Januar 2021; https://about.geant.org/wp-content/uploads/2021/12/OAV_Arch_text_and_infographics_new_links.pdf
- P. Kaufmann, *S. Naegele-Jackson*: „II. Quantenrevolution – die Welt der Qubits“, DFN-Mitteilungen, Ausgabe 99, Juni 2021; www.dfn.de/fileadmin/5Presse/DFNMitteilungen/DFN_Mitteilungen_99.pdf
- P. Kaufmann, *S. Naegele-Jackson*: „Quantennetze – zwischen Realität und Zukunft“, DFN-Mitteilungen, Ausgabe 100, Dezember 2021; www.dfn.de/fileadmin/5Presse/DFNMitteilungen/DFN_Mitteilungen_100.pdf
- *S. Naegele-Jackson*, M. I. Gandia: „Introduction to OAV“. TNC21, 25. Juni 2021
- *H. Calim*: „Sidewalk Segmentation in Assistive Navigation for the Visually Impaired“. Seminar – Road Scene Understanding for the Visually Impaired, FAU, 16. April 2021

Auszeichnungen

- A. Afzal: ISC 2021 Digital PhD Forum Award (1. Platz) für den Beitrag „Noise-driven Cluster-level Performance Modelling and Engineering“, Juni 2021
- D. Ernst: ISC 2021 Digital PhD Forum Award (2. Platz) für den Beitrag „The Best Thread Block Size and other parameters you have to tune for optimal performance on GPUs“, Juni 2021

RRZE-Mitarbeitende sind *kursiv dargestellt*.

4.2 Lehre und Ausbildung

4.2.1 Vorlesungen (& Übungen), Seminare, Tutorials, Kurse

- „Efficient Numerical Simulation on Multi- and Manycore Processors (MuCoSim)“
 - Seminar, FAU, WiSe 2020/21, SoSe 2021, WiSe 2021/22
- „Elementary Numerical Mathematics (EINuMa)“
 - Vorlesung und Übung, FAU, WiSe 2020/21, WiSe 2021/22
- „Programming Techniques for Supercomputers (PTfS)“
 - Vorlesung und Übung, FAU, SoSe 2020
- „Computer Architecture for Medical Applications (CAMA)“
 - Vorlesung und Übung, SoSe 2021
- „Node-Level Performance Engineering“
 - Drei-Tages-Onlinekurs, Vienna Scientific Cluster (VSC), TU Wien, Österreich, 10.-12.03.2021
 - Drei-Tages-Onlinekurs, PRACE, High Performance Computing Center Stuttgart (HLRS), 12.-14.07.2021
 - Drei-Tages-Onlinekurs, Train-the-Trainer (Special Edition), NHR@FAU, 11.-13.10.2021
 - Drei-Tages-Onlinekurs, PRACE, LRZ Garching, 01.-03.12.2021
- „Parallel Programming of High Performance Systems“ (PPHPS21)
 - Drei-Tages-Onlinekurs, 13.-15.04.2021
- „Introduction to C++ for beginners“
 - Fünf-Tages-Onlinekurs, NHR@FAU, 15.-19.03.2021
- „Modern C++ Software Design“
 - Drei-Tages-Onlinekurs, NHR@FAU, 29.09.-01.10.2021
- „LIKWID“
 - Vortrag im Rahmen der Vortragsreihe HPC.NRW Tools Workshops, 31.08.2021
- „LIKWID, OSACA, and Sparse MVM on A64FX“
 - Webinar, Stony Brook University, 27.07.2021
- „Using the LIKWID and OSACA tools on A64FX“
 - Webinar, NHR@FAU, 02.06.2021
- „GPU Performance Analysis“
 - Online-Vorlesung, International HPC Summer School (IHPCSS), 18.-30.07.2021
- „2021 Code Performance Series: From analysis to insight“
 - Online-Session (Single-Node optimization), 15.07.2021
- „Introduction to Hybrid Programming in HPC“
 - Drei-Tages-Onlinekurs, Vienna Scientific Cluster (VSC), TU Wien, Österreich, 15.-17.06.2021 (mit Rolf Rabenseifner [HLRS] and Claudia Blaas-Schenner [TU Wien])
- „38th VI-HPS Training Workshop“
 - Drei-Tages-Online-Workshop, NHR@FAU, 01.-03.03.2021

- „EXA2PRO-EoCoE joint workshop“
 - Online-Session „Performance Engineering and code generation techniques“, 23.02.2021
- „GÉANT Network Automation eAcademy“
 - Online-Kurs „Introduction to Production“; *e-academy.geant.org/moodle/course/view.php?id=147*

4.2.2 Betreute Bachelor- und Masterarbeiten

- A. Ravi Chandra: „Analysis of Single-Channel Patch-Clamp Time Series using a 2D-Fit Algorithm and Performance Evaluation on HPC systems“. Masterarbeit (Betreuer: *T. Gruber* in Zusammenarbeit mit dem Institut für Physiologie und Pathophysiologie).
- S. Bönning: „Integration of chip-level performance models into a parallel simulation framework“. Bachelorarbeit (Betreuende: *A. Afzal, G. Hager*).
- M. Knorr: „Stencil algorithms on GPGPUs“. Masterarbeit (Betreuer: *D. Ernst*).

RRZE-Mitarbeitende sind *kursiv dargestellt*.

4.3 Vortagsreihen des RRZE

Während der Vorlesungszeit bietet das RRZE verschiedene Veranstaltungsreihen. Sie stehen allen Beschäftigten und Studierenden der FAU offen und führen in die Nutzung der universitären IT-Systeme, Web-, E-Mail-, Netz- und Datenbankdienste des RRZE ein.

4.3.1 Campustreffen

Das „Campustreffen“ vermittelt in erster Linie Informationen zu den Dienstleistungen des RRZE und ermöglicht den Erfahrungsaustausch mit Spezialisten, auch aus renommierten Firmen und Vertragspartnern. Es befasst sich mit neuer Hard- und Software, Update-Verfahren sowie Lizenzfragen und bietet darüber hinaus praxisorientierte Beiträge zur Systemadministration. (Termine: Sommer- und Wintersemester, donnerstags, 15 Uhr, digital per MS Teams oder Zoom).

- AppleDay – 22.07.2021 (*FAUmac-Team*)
- Präsentation des neuen Plugins „RRZE Expo“ zur Gestaltung und Umsetzung digitaler Messen und Veranstaltungen – 21.07.2021 (*B. Bothe*)
- IT-Bedarfumfrage TECH MED NAT / Vorstellung der Ergebnisse – 11.11.2021 (*D. de West*)

4.3.2 Systemausbildung

Die Vortagsreihe „Systemausbildung – Grundlagen und Aspekte von Betriebssystemen und systemnahen Diensten“ ist als Ergänzung zu der in den Wintersemestern stattfindenden Netzwerkausbildung „Praxis der Datenkommunikation“ gedacht und führt in die Grundlagen zu den Themenkreisen „Betriebssysteme“ und „systemnahe Dienste“ ein. (Termine: nur Sommersemester, mittwochs, 14 Uhr, digital per MS Teams oder Zoom).

- Systemüberwachung/Monitoring – 05.05.2021 (*U. Scheuerer*)
- Backup / Archiv – 12.05.2021 (*J. Beier*)
- Einblicke in das Management von Apple-Geräten – 19.05.2021 (*D. Schuppenhauer*)
- Storage & Filesysteme – 09.06.2021 (*G. Longariva, M. Ritter*)
- IT-Sicherheit – 16.06.2021 (*M. Ritter*)
- Windows-Dienste – 23.06.2021 (*A. Kugler, S. Schmidt*)
- Benutzerverwaltung: MS Active Directory – 07.07.2021 (*S. Schmidt*)
- Kerberos – 14.07.2021 (*F. Klemenz, A. Galea*)
- Virtualisierung – 28.07.2021 (*D. Götz*)

Auch im zweiten Pandemiejahr hat Corona die Auszubildenden des RRZE nicht von einem erfolgreichen Abschluss zum Fachinformatiker Systemintegration abhalten können. Dabei gestaltete sich die Ausbildungszeit mit Beginn der Corona-Pandemie nicht immer einfach, denn ein Großteil der Zeit musste von zuhause aus gearbeitet werden und das, was an einer Ausbildung am wichtigsten ist, nämlich in alle Fachgebiete nah am Geschehen vor Ort eingearbeitet zu werden, kam notgedrungen mitunter zu kurz. Immer wieder musste in der zweiten Ausbildungshälfte pandemiebedingt auch die Berufsschule geschlossen werden und es hieß online lernen und im Eigenstudium viele Themen selber erarbeiten. Dennoch haben die Azubis die Herausforderungen gemeistert und im Juli 2021 standen dann alle Prüfungsergebnisse fest.

- E. Sawitzki: Implementierung der Zwei-Faktor-Authentifizierung für das „campo“-Projekt (Betreuer: A. Ercin / Entwicklung)
- J. Volland: Netzwerkinstallation und automatisierte Konfiguration eines CIP-Pools (Betreuer: A. Galea / Linux)
- S. Wurm: Redundantes VPN-Setup für RRZE-Außenstellen (Betreuer: S. Ruderich / Netz)

Nähere Informationen zur Fachinformatikerausbildung Systemintegration sind auf der RRZE-Webseite zu finden: www.rrze.fau.de/ausbildung-schulung/berufsausbildung/



rrze_erlangen_azubi

Abonnieren

34 Beiträge
121 Abonnenten
73 abonniert

RRZE Erlangen

Willkommen bei den RRZE-Azubis 🍷

Wir nehmen dich mit in die Welt der IT 🖥️📱🔗

👉Mache deine Passion zum Beruf

📍Regionales Rechenzentrum Erlangen

www.azb.rrze.fau.de

Die Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (IHK) verlieh dem RRZE auch im Berichtsjahr wieder den Titel „Ausbildungsbetrieb 2021“ für die anerkannt gute Qualität seiner Ausbildung. Darüber hinaus engagieren sich die Auszubildenden ehrenamtlich bei IHK-Prüfungen.



Teil 5: Aktivitäten

5 Aktivitäten

5.1 Informationsveranstaltungen, Tagungen, Workshops

■ Lange Nacht des Schreibens

Auch 2021 hatte die Universitätsbibliothek (UB) unter dem Motto „Lange Nacht des Schreibens“ am 4. März 2021 von 17 bis 23 Uhr alle Studierenden, Promovenden sowie andere FAU-Angehörige, die mit Texten arbeiten und viel schreiben, in die Hauptbibliothek Erlangen eingeladen – in diesem Berichtsjahr ausschließlich virtuell. Das IT-Schulungszentrum des RRZE war mit zwei Workshops vertreten: „Literaturverwaltung mit Citavi“ und „Word 2016 – mit wenigen Klicks zum professionellen Inhaltsverzeichnis“.

■ Erstsemesterbegrüßung

Am 18. Oktober 2021 waren alle Erstsemesterstudierende an der Friedrich-Alexander-Universität zu einer digitalen Messe eingeladen. Dank des neuen Messetools „RRZE Expo“ gab es zahlreiche Möglichkeiten sich zu präsentieren. Das IT-Betreuungszentrum Nürnberg (IZN) begleitete die Studierenden an der WiSo vormittags mit relevanten Informationen zu IT-technischen Gegebenheiten an der FAU (IdM-Kennung, FAUcard, E-Mail-Postfach, WLAN, VPN, CIP-Pools, Software, Drucken, ...), Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der zentralen Service-Theke sowie des Schulungszentrums des RRZE übernahmen dies für alle anderen Studierenden der FAU nachmittags.

5.2 Mitarbeit in Gremien, Arbeitskreisen und Kommissionen

- Mitarbeit in bayerischen bzw. bundesweiten Arbeitskreisen
 - AK Anwendungssoftware deutschsprachiger Hochschulrechenzentren – URBOS (R. Thomalla)
 - AK Barrierefreie Hochschulen des BFIT-Bund (W. Wiese)
 - AK Bayerische Software-Koordination – BSK (R. Thomalla, K. Böhm)
 - AK Bayerische RZ-Leiter (M. Ritter)
 - AK Hardware-Beschaffung der bayerischen Rechenzentren (A. Scholta, G. Longariva)
 - AK Identity Management der bayerischen Hochschulen (F. Tröger)
 - AK Netz-PC der bayerischen Hochschulen (A. Kugler, S. Schmidt, S. Schmitt)
 - BITSA, Bayerische IT-Schulungsanbieter (K. Kimpan, U. Dauscher)
- Mitarbeit in Arbeitskreisen des Vereins „Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e. V.“ (ZKI)
 - AK Ausbildung (M. Fischer, A. Kugler)
 - AK Identity- und Access-Management (ehemals Verzeichnisdienste) (S. Marschke, F. Tröger, K. Zhelev)
 - AK IT-Strategie und -Organisation (D. de West)
 - AK Multimedia und Grafik (M. Gräve)
 - AK Software-Lizenzen (R. Thomalla, Sprecher; K. Böhm)
 - AK Supercomputing (HPC-Gruppe)
 - AK Web (M. Wankerl, W. Wiese)
- Mitarbeit in Netzwerken, Vereinen, Kommissionen, Workshops und User-Groups
 - AbI – Aktionsbündnis für b@rrierefreie Informationstechnik (W. Wiese)
 - amh – Arbeitsgemeinschaft der Medieneinrichtungen an Hochschulen e.V. (M. Gräve)
 - DINI – Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e. V., Hauptausschuss (M. Gräve)
 - Fachjury für ARD/ZDF Förderpreis „Frauen + Medientechnologie“ (Dr. S. Naegele-Jackson)
 - KONWIHR – Kompetenznetzwerk für Höchstleistungsrechnen in Bayern (Prof. Dr. G. Wellein, stellv. Sprecher)
 - NEC User Group, (Dr. T. Zeiser)
- Mitarbeit/Mitgliedschaft in Ausschüssen und Gremien
 - CIO-Gremium, CIO-/IO-Gremium der FAU Erlangen-Nürnberg (M. Ritter)
 - Department Informatik (Prof. Dr. G. Wellein, Kollegiale Leitung)
 - Gauss Centre for Supercomputing (GCS), Prof. Dr. G. Wellein (Lenkungsausschuss)
 - IHK-Prüfungsausschuss für Fachinformatiker (M. Fischer, A. Kugler)
 - SuperMUC am LRZ Garching, Prof. Dr. G. Wellein (Lenkungsausschuss)
 - Verein für Nationales Hochleistungsrechnen, NHR-Verein e.V. (Prof. Dr. G. Wellein)

Teil 6: Informatik-Sammlung Erlangen (ISER)

6 ISER – Lockdown, Umzug, Neuanfang: Jede Krise hat auch etwas Gutes

ISER reloaded – Wer die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) nur in den Räumlichkeiten des Rechenzentrums und der Informatik am Erlanger Südgelände wähnt, muss sich jetzt umorientieren, denn ein Teil der Sammlungsobjekte hat in den Kellerräumen des Neubaus Mathematik / Informatik (NMI) und in Tennenlohe am Wetterkreuz ein neues Zuhause gefunden.

Suche nach neuen Archivflächen

Im Juli 2020 erhielt die Informatik-Sammlung Erlangen (ISER) die Hiobsbotschaft bis Dezember des gleichen Jahres den Kellerraum der Informatik räumen zu müssen, da er als Standort für den neuen Rechnercluster des Zentrums für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU) vorgesehen war.

Zugleich sollten wegen ihres geplanten Abrisses die Lagerhallen in der Ulrich-Schalk-Straße geräumt werden. Hier wurde als Deadline sogar schon Ende September 2020 genannt. Insgesamt waren rund 110 laufende Meter deckenhohe Regalflächen und 80 Quadratmeter Bodenfläche mit Großgeräten umzuziehen und neu zu organisieren. Dass die vorhandenen Restkapazitäten in den Kellerräumen des Neubaus Mathematik / Informatik (NMI) bei Weitem nicht ausreichen würden, war von Anfang an klar. So wurde, mit tatkräftiger Unterstützung des Rechenzentrums, mit der Liegenschaftsverwaltung intensiv um neue Archivflächen für die ISER verhandelt. Die Lösung bestand in der Zuweisung von vier Räumen im ersten Obergeschoss eines Bürogebäudes im Industriegebiet Tennenlohe, Wetterkreuz 3. Zudem kann auch ein weiterer Kellerraum im Neubau Mathematik / Informatik genutzt werden. Diese Lagerflächen sind nun tatsächlich ausreichend für den Umzug der zahlreichen Sammlungsobjekte.



Während der Keller im Wolfgang-Händler-Hochhaus fast leer ist (links oben und unten), füllen sich die neuen Lagerräume im Keller des Neubaus Mathematik /Informatik (NMI) in der Cauerstraße 11.

Ein DEC-Labor wird ins Leben gerufen

Da zwei der Räume in Tennenlohe mit Teppichboden ausgestattet sind und bislang als Büros genutzt wurden, reifte die Idee einen dieser Räume als DEC-Labor einzurichten. In diesem Labor können dann interessierte Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der FAU und Gäste die historischen Rechner von Digital Equipments reparieren, in Betrieb setzen und damit experimentieren.

Die ISER umfasst inzwischen eine große Auswahl an DEC-Rechnern, die von der ersten PDP-8 aus dem Jahr 1965 bis zur MicroVAX 3100 aus 1989 reicht.

Umzug mit Überraschungen

So entstand aus dem ersten Entsetzen über einen unausweichlichen Ortswechsel und dem damit verbundenen raschen Umzug auch die Chance einer Neugestaltung.

Lagerorte wurden zu Themenfeldern zusammengesogen, sodass nun ein schneller Überblick zum Beispiel über die Bestände von mechanischen Rechenmaschinen oder Apple-Rechnertechnik möglich ist. Als Ende November sämtliche Planungen, Ausschreibungen und Auftragserteilungen abgeschlossen waren, kam die Durchsage, dass der neue Hochleistungsrechencluster nun doch nicht in den Kellerraum der Informatik ziehen und auch die Lagerhalle in der Ulrich-Schalk-Straße vorerst noch nicht abgerissen werden würde.



Das neue Zuhause für einen Teil der ISER-Sammlungsobjekte inklusive DEC-Labor.

War nun alle Arbeit umsonst? Erfreulicherweise nicht. Da der ISER seitens des Rechenzentrums und des Departments Informatik die Gelder für Regalsysteme und Speditionsunternehmen weiterhin zugesagt wurden, stand dem Umzug nach Tennenlohe und in die Kellerräume des NMI ab Januar 2021 nichts im Wege. Obwohl Corona auch 2021 das öffentliche und berufliche Leben im Griff hatte, kam bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der ISER keine Langeweile auf, denn sie waren und sind auch nach wie vor mit der Inventur der umgezogenen und vorhandenen Geräte beschäftigt.

Online-Führung statt Präsenz

Seit einigen Jahren werden ISER-Führungen als Lehrveranstaltungen genutzt. Während der Pandemiezeiten fanden diese Führungen sowie auch die Zuse-Vorführungen, bedingt durch die Corona-Bestimmungen, nicht statt und es musste auf vorhandene Videos zurückgegriffen werden. Auf besonderen Wunsch eines Dozierenden eines internationalen Studiengangs der Universität Bayreuth wagte sich die ISER sogar an eine Online-Führung mittels Zoom.



Im DEC-Labor können die Gäste selbst Hand an den historischen Rechnern von Digital Equipments anlegen.

Mitarbeit beim mobilen Lernlabor „Technikland“

Eine Sonderausstellung der ISER im Nürnberger Museum Industriekultur im Frühjahr 2016 mündete in eine gute Zusammenarbeit mit dem Förderkreis Ingenieurstudium e.V., der es sich auf die Fahnen geschrieben hat bei Schülerinnen und Schülern Interesse für Naturwissenschaft und Technik und die damit in Verbindung stehenden Studiengänge zu wecken.

Hierzu wurde das „Technikland – auf Tour“ entwickelt, ein mobiles Lernlabor, für das die ISER drei der 30 Stationen entwickelt und gebaut hat. Im Sommer 2021 war das Lernlabor zu Gast im Stadtmuseum Erlangen.

Neuzugänge – die ISER rüstet auf

Eine positive Seite des Corona-Lockdowns war, dass viele Menschen die Zeit nutzten, um ihre Keller und Dachböden aufzuräumen; so kam die ISER zu einigen interessanten Neuzugängen aus privaten Beständen wie beispielsweise zu einem frühen PDP-8 aus dem Jahr 1965. Und auch innerhalb der FAU hat sich natürlich längst herumgesprochen, dass es eine Sammlung für historische Rechentechnik gibt, sodass die ISER sowohl von Physiologie als auch Dermatologie interessante Objekte übernehmen konnte.

Dem ersten Rechner der Zuse KG in Transistortechnik, einer alten Zuse Z23 von 1962, die an der FAU als erste elektronische Rechanlage zum Einsatz kam, hat die lange Standzeit bedauerlicherweise nicht gutgetan. Manche Funktionen sind defekt und benötigen noch einige Stunden der Fehlersuche und Reparatur. Dennoch werden Besucherinnen und Besucher das Flaggschiff der ISER in absehbarer Zeit wieder lautstark rattern hören und live verfolgen können, wenn Daten per Lochstreifen eingelesen und über den Fernschreiber wieder ausgegeben werden.

Führungen durch die Sammlung sowie Vorführungen des ZUSE-Z23-Rechners waren aufgrund der Coronamaßnahmen im Berichtsjahr nicht möglich.

Die Meilensteine der Informations- und Computertechnologie aus 2000 Jahren finden sich auf der Webseite der ISER: www.iser.fau.de.

Teil 7: Rahmenbedingungen

7 Rahmenbedingungen

Richtlinien und Dienstvereinbarungen bilden an der Friedrich-Alexander-Universität die Grundlage für ein reibungsloses Funktionieren der IT-Infrastruktur und der IT-basierten Dienste und Dienstleistungen. Sie geben sowohl Forschenden und Lehrenden als auch Beschäftigten aus Technik und Verwaltung einen verbindlichen Rahmen vor.

Organisationsbescheid

Die Erweiterung des Universitätsrechenzentrums zum Regionalen Rechenzentrum Erlangen (RRZE) zum 1.1.1979 brachte eine Neustrukturierung der Leitungsebene des Rechenzentrums mit sich, die im Organisationsbescheid festgehalten ist (Stand: 1. Januar 1979). Der Organisationsbescheid gilt bis heute.

Richtlinien zu IT-Beschaffungen an der FAU

Von der Universitätsleitung verabschiedet am 09.02.2017

www.rrze.fau.de/infocenter/rahmenbedingungen/richtlinien/richtlinien-fuer-it-beschaffungen-an-der-fau/

Rahmen-Dienstvereinbarung über die Einführung, Anwendung und erhebliche Änderung von Systemen und Verfahren der Informationstechnologie an der FAU (IT-RDV)

Von der Universitätsleitung und dem Gesamtpersonalrat verabschiedet am 02.10.2020

www.intern.fau.de/informationstechnik-it/it-richtlinien/it-rahmendienstvereinbarung-it-rdv/

Richtlinie für die Bereitstellung und Nutzung von Systemen und Verfahren der Informationstechnologie an der FAU (IT-R)

Von der Universitätsleitung verabschiedet am 25.11.2020

www.intern.fau.de/informationstechnik-it/it-richtlinien/it-richtlinie/

Richtlinie für die Bereitstellung und Nutzung des Video-Konferenzsystems Zoom an der FAU

Von der Universitätsleitung verabschiedet am 07.04.2021

www.intern.fau.de/informationstechnik-it/it-richtlinien/richtlinie-fuer-die-bereitstellung-und-nutzung-des-video-konferenzsystems-zoom-an-der-friedrich-alexander-universitaet-erlangen-nuernberg-fau/

Teil 8: Mitteilungsblätter des RRZE

8 Mitteilungsblätter des RRZE seit 1988

- 49 Zemanek, H.: Zukunftsaspekte der Informationsverarbeitung – 20 Jahre später noch einmal, November 1988
- 50 Wolf, F.: 20 Jahre Rechenzentrum, November 1988
- 51 Andres, C.: Ein grafentheoretischer Ansatz zur parallelen Komposition von Prozessoren für verteilte Echtzeitsysteme, Februar 1989
- 52 Wolf, F.: Jahresbericht 1988, Mai 1989
- 53 Kummer, R.: Untersuchung von Sicherheitsmaßnahmen für verteilte Systeme unter Verwendung eines geeigneten Betriebssystemmodells, Juni 1989
- 54 Hergenröder, G.: ALLOC – Ein wissensbasierter Ansatz zur Lösung des Allokationsproblems von Tasks in verteilten Realzeitsystemen, Dezember 1989
- 55 Wolf, F.: Jahresbericht 1989, Mai 1990
- 56 Städtler, F.: Arbeiten mit NOS/VE – eine Anleitung; Band 1, Dezember 1990
- 57 Städtler, F.: Arbeiten mit NOS/VE – eine Anleitung; Band 2, Dezember 1990
- 58 Wolf, F.: Jahresbericht 1990, Mai 1991
- 59 Wolf, F.: Einweihung der Rechanlage der Medizinischen Fakultät, Mai 1991
- 60 Kamp, H.: Textverarbeitung mit WordPerfect 5.1, Juli 1991
- 61 Wolf, F.: Jahresbericht 1991, Juli 1992
- 62 Wolf, F.: Jahresbericht 1992, Juni 1993
- 63 Wolf, F.: Festschrift „25 Jahre Rechenzentrum – 250 Jahre FAU“, September 1993
- 64 Dobler, G.: Einsatz des ISO-Transaktionsdienstes zur Echtzeitkommunikation in verteilten Systemen, September 1993
- 65 Wolf, F.: Jahresbericht 1993, April 1994
- 66 Wolf, F.: Jahresbericht 1994, Juli 1995
- 67 Wolf, F.: 20 Jahre BRZL – Arbeitskreis Bayerischer Rechenzentrumsleiter, März 1996
- 68 Wolf, F.: Jahresbericht 1995, Juni 1996
- 69 Wolf, F.: Jahresbericht 1996, Juni 1997
- 70 Wolf, F.: Telekooperation in Forschung und Lehre, Anwendungen im Bayerischen Hochschulnetz auf der Systems 97, Februar 1998
- 71 Wolf, F.: Jahresbericht 1997, Oktober 1998
- 72 Wolf, F.: Jahresbericht 1998, April 1999
- 73 Wolf, F.: TKBRZL – Telekonferenz der Bayerischen Rechenzentrumsleiter, Juli 1999
- 74 Wiese, W.: Konzeption und Realisierung eines Web-Content-Management-Systems, Oktober 2000
- 75 Thomas, B.: Jahresbericht 1999, Februar 2001
- 76 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2000, Dezember 2001
- 77 Thomalla, R.: Konzeption einer Kosten- und Leistungsrechnung für Hochschulrechenzentren, Juni 2002

- 78 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2001, Oktober 2002
- 79 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2002, Juli 2003
- 80 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2003, Juli 2004
- 81 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2004, Oktober 2005
- 82 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2005, November 2006
- 83 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2006, Juli 2007
- 84 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2007, November 2008
- 85 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2008, Juli 2009
- 86 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2009, November 2010
- 87 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2010, November 2011
- 88 Hillmer, U.: Das Kommunikationsnetz im Universitätsklinikum, Dezember 2011
- 89 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2011, März 2013
- 90 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2012, August 2013
- 91 Hillmer, U.: Die Verfügbarkeit des Kommunikationsnetzes der FAU, Dezember 2013
- 92 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2013, Juni 2014
- 93 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2014, Juli 2015
- 94 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2015, Juni 2016
- 95 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2016, August 2017
- 96 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2017, Juni 2018
- 97 Hillmer, U.: Geschichte der Datenübertragungs- und Kommunikationsnetze an der FAU
– Von der Datenfernverarbeitung zu ersten Internetstrukturen (Teil 1), Oktober 2018
- 98 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2018, September 2019
- 99 Hergenröder, G.: Jahresbericht 2019, Mai 2020
- 100 Hillmer, U.: Geschichte der Datenübertragungs- und Kommunikationsnetze an der FAU
– Entwicklungen zur flächendeckenden, leistungsstarken Netzinfrastruktur (Teil 2), Juli 2020
- 101 Ritter, M.: Jahresbericht 2020, November 2021

Herausgeber:

Regionales Rechenzentrum Erlangen (RRZE)

Dipl.-Inf. M. Ritter

Martensstraße 1

91058 Erlangen

Tel.: +49(0)9131 85-27031

Fax.: +49(0)9131 302941

rrze-zentrale@fau.de

www.rrze.fau.de

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)

ISSN 0172-2921