

Jahresbericht 2013 - 2015

des IT Centers der RWTH Aachen



Impressum

Herausgegeben vom

IT Center der
RWTH Aachen

IT Center

Seffenter Weg 23
52074 Aachen

Telefon: +49 241 80 24680
Fax: +49 241 80 22134

E-Mail: info@itc.rwth-aachen.de
Internet: www.itc.rwth-aachen.de

Redaktion

Matthias S. Müller (verantwortlich)
Tanja Wittpoth-Richter
Daniel Bündgens

Satz & Layout

Anne Hennig

Foto Deckblatt

Peter Winandy

Druckerei

image DRUCK+MEDIEN GmbH
Karl-Friedrich-Straße 76
52072 Aachen

Auflage: 1.000 Stück

Aachen, April 2016

Jahresbericht 2013 - 2015

des IT Centers der RWTH Aachen

Liebe Leserinnen und Leser,



das IT Center ist als zentrale Einrichtung zusammen mit der Zentralen Hochschulverwaltung und der Universitätsbibliothek für die hochschulweite IT-Versorgung der RWTH Aachen verantwortlich. Die RWTH strebt zunehmend die Digitalisierung der Kernprozesse Forschung und Lehre an. Wir haben das Ziel, als modernes Hochschulrechenzentrum die RWTH in diesem Bestreben bestmöglich zu unterstützen. Diese und die Unterstützung der wissenschaftlichen Einrichtungen kann nur gelingen, wenn die Aktivitäten und Dienste die wissenschaftlichen Schwerpunkte der RWTH berücksichtigen und das IT Center gemeinsam mit seinen Partnern neue Lösungen entwickelt. Aus diesem Grund finden Sie in diesem Jahresbericht nicht nur die aktuellen Aktivitäten, sondern auch Aussagen zur generellen Ausrichtung und Strategie unseres Hauses. Zu den Kunden und Nutzern der vom IT Center erbrachten Dienste gehören neben Studierenden, Mitarbeitenden und Einrichtungen der RWTH auch andere Hochschulen, externe Forschungseinrichtungen und kooperierende Firmen. Die Orientierung an den Bedürfnissen dieser Kunden ist notwendig, um unserer Verantwortung gerecht zu werden.

Der vorliegende erste Jahresbericht des IT Centers bietet einen Überblick über die Entwicklungen und Aktivitäten der Jahre 2013 bis 2015. Er wird in Zukunft regelmäßig erscheinen. Durch diesen Zeitraum und da ich im Januar 2013 meine Tätigkeit an der RWTH aufgenommen habe, fallen die hier berichteten Aktivitäten in meinen Verantwortungsbereich. Viele Erfolge der letzten Jahre wären ohne eine gute Ausgangslage nicht möglich gewesen. Lobend erwähnen möchte ich an dieser Stelle daher die Leistung von Prof. Bischof, der bis 2011 das Rechen- und Kommunikationszentrum leitete und Dr. Brühl, der als kommissarischer Leiter bis zu meiner Ankunft das Zentrum leitete und leider im Februar 2015 verstorben ist.

Zu guter Letzt möchte ich an dieser Stelle erwähnen, dass die hier vorgestellten Aktivitäten das Ergebnis von vielen Mitarbeitenden sind und ohne deren kompetente und motivierte Arbeit nicht möglich wäre.

In diesem Sinne freue ich mich auf neue gemeinsame Vorhaben im Jahr 2016.

Prof. Dr. Matthias S. Müller
Direktor des IT Centers der RWTH Aachen



Prof. Dr.
Matthias S. Müller

Inhaltsverzeichnis



1	Das IT Center	9
A	Strategische Ausrichtung	9
B	Neue Leitung	10
C	Weiterentwicklungen	10
i	Neuer Name, neues Web	12
ii	Qualitätssicherung im IT Center	12
D	IT Service Management	14
i	Weiterentwicklung IT Service Management	14
ii	Einführung des Servicekatalogs und Reportings	16
iii	Informationssicherheit im IT Center und im RWTH Netzwerk	16
E	Einbettung des IT Centers in die IT-Strukturen der RWTH Aachen	18
i	RWTH Adminrunde	18
ii	CIO-Beirat	18
iii	Steuerungsgruppe für das IT Center	19
2	Dienste	20
A	Arbeitsplätze & Zusammenarbeit	20
i	Mailmigration auf ein zentrales Exchange-System	21
ii	Portale	22
iii	sciebo – Die neue Campuscloud	23
iv	GigaMove	24
B	Nutzerservice – IT-Unterstützung	24
i	Das IT-ServiceDesk	25
ii	IT-ServiceDesk Nutzerzufriedenheitsbefragung	26
iii	Verbesserung des Kundensupports	27
C	Campus-Management-Prozessunterstützung	28
i	Campus-Management-System	29
ii	RWTHApp – Immer dabei	30
iii	Türinformationsdisplay	31
iv	Identity Management	31
v	Terminplanungstool – Das Warten hat ein Ende!	32
vi	IT Center unterstützt das Praxissemester im Masterstudiengang Lehramt der RWTH – Vergabe von Praktikumsplätzen im Praxissemester	33
vii	Einführung von L2P	33
D	Hochleistungsrechnen	34
i	Begutachtung von Rechenzeit des HPC-Systems	34
ii	HPC-Antrag	36
iii	Höchstleistung - aber sparsam	36
iv	VR Services	37
v	Hochleistungsrechnen am IT Center - Service motiviert die Forschung, Forschung belebt den Service	39
E	Netzwerkdienste	39
i	Entwicklung der Kommunikationsdienste der RWTH Aachen	40
ii	Netzausbau	40
iii	Neuer X-WiN Router	41

Inhaltsverzeichnis



	iv	Modernisierung der CAMPUS-Firewall	42
	v	eduroam Gerätemanagement	42
	vi	IT Center beweist Weitsicht	43
	vii	Denkmalschutz stellt IT Center vor Herausforderungen	44
	viii	Mit Hochgeschwindigkeit in die USA	46
	ix	Leistungsfähigkeit der RWTH-Firewall unter Beweis gestellt	46
F		Rechner- und Infrastruktursysteme	47
	i	Backup & Restore	47
	ii	Die neue TSM Landeslizenz: Schaffung der Grundlage für das Forschungsdatenmanagement der Zukunft	48
	iii	Serverlösungen für SAP	48
	iv	Unterstützung der Instituts-IT	49
	v	Neuer Server für ftp.halifax.rwth-aachen.de	49
3		Forschung & Projekte	51
A		Hochleistungsrechnen	51
	i	HBP - The Human Brain Project Interactive Visualization, Analysis and Control	52
	ii	MUST - Laufzeit-Fehlererkennung für Parallelanwendungen	53
	iii	ELP - Effektive Laufzeitunterstützung für zukünftige Programmierstandards	53
	iv	LMAC - Leistungsdynamik massiv-paralleler Codes	53
	v	Score-E - Skalierbare Werkzeuge zur Energieanalyse und -optimierung im Hochleistungsrechnen	54
	vi	Hybride Parallelität für den Jülicher DFT Code FLEUR	55
	vii	Präzise Simulation der Mikrostruktur von Spritzgussteilen auf zukünftigen Hochleistungsrechnern	55
	viii	Performance Optimization and Productivity - POP	56
	ix	Aachener Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ ...	56
	x	Regionalanästhesie: Simulator und Assistent	58
	xi	Geometrische Strukturen kleinskaliger Turbulenz	58
	xii	Kunst trifft virtuelle Realität	58
B		Student-Life-Cycle-Management	60
	i	PuL: Vorbereitung der Einführung des neuen Campus-Management-Systems	60
C		Forschungsdatenmanagement	61
	i	DFG-Projekt-Repository: Repository für Forschungsprojekte als Komponente einer niederschwelligen webbasierten Kooperationsinfrastruktur	62
	ii	Forschungsdatenmanagement als Infrastruktur- und Zukunftsaufgabe	63
	iii	Kooperation zum Forschungsdatenmanagement in NRW (DV-ISA)	64
	iv	IDEA League: Kooperation mit der ETH Zürich	65
D		Software Asset Management	66
	i	Mit SAM im Gleichgewicht – Software Asset Management sorgt für Ordnung	66
4		Kooperationen & Gremienarbeit	68
A		TU9	68
B		Gauß-Allianz	68
C		JARA-HPC	69
D		VI-HPS - Virtual Institute - High Productivity Supercomputing	70
E		OpenMP Architecture Review Board (OpenMP ARB)	70

Inhaltsverzeichnis



F	SPEC High Performance Group (SPEC HPG)	71
G	ZKI	71
H	DV-ISA	72
5	Lehre, Aus- & Weiterbildung	73
A	Das IT Center als Ausbildungsbetrieb	74
B	MATSE Ausbildung für die RWTH und die Region Aachen	74
i	Unterstützung durch Mathe-dual	75
C	High Performance Computing	75
i	Tutorien und Workshops für interne und externe Nutzer	76
D	Anwenderschulungen	76
i	CAMPUS	76
ii	National Instruments	77
E	fit in IT – Studierende lehren Studierende	77
6	Ehrungen & Abschlüsse	78
A	Ehrungen	78
i	Best paper award „Accurate Contact Modeling for Multi-rate Single-point Haptic Rendering of Static and Deformable Environments“	78
ii	Best paper award der „Shape Modeling International 2015“	79
iii	Best Technote Award der 3D User Interfaces 2014	80
iv	Best Presentation Award	80
v	Bester MATSE-Azubi von Industrie- und Handelskammer geehrt	80
vi	MATSE-Absolventin als NRW Landesbeste 2013 ausgezeichnet	81
vii	Verleihung der Ehrenplakette der FH Aachen 2013	82
viii	MATSE aus Aachen Sieger des HPC Battle 2012/2013	82
B	Ab in die Zukunft - Abschlüsse am IT Center	82
i	Akademische Abschlüsse: Promotionen, Master- und Bachelor	82
ii	Lossprechungen nach der Ausbildung	83
7	Veranstaltungen & Messen	84
A	Infotag	85
B	Tag der Informatik	85
C	HPC-Events	86
i	Euro-Par	86
ii	11. International Workshop on OpenMP (IWOMP) in Aachen	86
D	MATSE Events	87
i	Ersti-Begrüßung MATSE im Rekordjahrgang 2013 und in 2014	87
ii	Vorträge für am dualen System interessierte Gäste	87
iii	Clean Code Day	87
8	Anhang	88
A	Mitarbeitende	89
i	Frauenförderung	89
ii	Statistik der Mitarbeitenden	90
B	Publikationen	91

1 Das IT Center

Eine zentrale Hochschuleinrichtung stellt sich vor



Das IT Center der RWTH Aachen ist für die IT-Unterstützung von hochschulweiten Prozessen verantwortlich. Es ist für den effektiven, effizienten und sicheren Betrieb der IT-Infrastruktur zuständig. Dazu werden im Rahmen des Servicekatalogs qualitativ hochwertige, an aktuelle Sicherheitsstandards angepasste IT-Lösungen für Studium, Forschung und Lehre angeboten. Die Struktur und Organisation des IT Centers orientiert sich an den Aufgaben und Leitlinien des IT Centers. Im Rahmen der Umstrukturierung seiner Serviceprozesse nach ITIL (IT Infrastructure Library) seit 2008 hat das IT Center Prozesse eingeführt, die die Qualität und Weiterentwicklung der Dienste sicherstellen sollen. Als Teil der RWTH Aachen ist das IT Center nicht nur Dienstleister, sondern auch Partner seiner Kunden. Die Partnerschaft zeigt sich in gemeinsamen Projekten zur Weiterentwicklung der Dienste und gemeinschaftlichen Forschungsprojekten.

Kontakt

Seffenter Weg 23
52074 Aachen
Telefon: +49 241 80-24680
Fax: +49 241 80-22981
Email: servicedesk@itc.rwth-aachen.de

Öffnungszeiten IT-ServiceDesk

IT Center Seffenter Weg 23:
Montag bis Freitag, 08:00 - 18:00 Uhr

SuperC, Templergraben 57:
Montag bis Donnerstag, 08:00 - 18:00 Uhr
Freitag, 08:00 - 16:00 Uhr

IT Center Wendlingweg 10:
Montag bis Freitag, 08:00 - 16:30 Uhr

A Strategische Ausrichtung



Zur Sicherung eines langfristigen Erfolges bedarf es eines gemeinsamen Verständnisses für die Bedeutung von Prozessen in Organisationen. Strategien und darauf abgeleitete Maßnahmen verändern sich kontinuierlich. Daher sollte es immer etwas geben, was das Unternehmen bei allen positiven oder negativen Entwicklungen zusammenhält. Aus diesem Grund hat Prof. Bischof als Leiter des damaligen Rechen- und Kommunikationszentrums der RWTH Aachen (heute: IT Center) gemeinsam mit seinem Führungskreis bereits im Jahre 2007 eine Leitidee als langfristiges Zukunftsbild der Einrichtung definiert. Für Mitarbeitende zeigt die Vision Sinn und Nutzen ihres Handels auf und stiftet dadurch Identifikation.

Die Vision des IT Centers lautet:

Das IT Center der RWTH Aachen ist eine führende Einrichtung der Informationstechnologie in der RWTH Aachen und in der europäischen Hochschullandschaft, die aktiv mit Partnern aus Forschung, Lehre und Industrie kooperiert.

Zur Konkretisierung der Vision und zur Steuerung des entsprechenden Handels sind im Nachgang strategische Leitlinien formuliert worden. Diese ergeben sich zum einen aus der Vision und zum anderen aus Zielen für die Kundschaft.

Das IT Center als integraler Teil der RWTH Strategie

Das IT Center übernimmt eine führende Rolle bei der Formulierung und Umsetzung der IT-Strategie der RWTH Aachen und unterstützt so die Hochschule in ihrer Gesamtstrategie durch kundenorientierte IT-Dienstleistung und durch die Förderung der „Simulation Sciences“.

Sichtbar herausragende Rolle

Das IT Center spielt eine führende Rolle unter den Universitätsrechenzentren in Kooperation mit Partnern aus Forschung, Lehre und Industrie.

Nachhaltigkeit in IT-Anwendung- und Weiterentwicklung

Das IT Center steht für die qualitativ hochwertige, kundenorientierte, nachhaltige Anwendung und Weiterentwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologie in Forschungs-, Lehr- und Verwaltungsprozessen an der RWTH Aachen.

Das IT Center handelt in Prozessen

Das IT Center erarbeitet, dokumentiert, implementiert und reflektiert seine internen Abläufe in transparenten, durchgängigen, abteilungsübergreifenden Prozessen, um Lösungen für Kunden und Partner zu realisieren.

B Neue Leitung



Nach 13 Jahren am Rechen- und Kommunikationszentrum der RWTH Aachen folgt Prof. Dr. Christian Bischof im Juli 2011 einem Ruf an die TU Darmstadt. Dr. Klaus Brühl übernahm zu diesem Zeitpunkt mit Benedikt Magrean als Stellvertreter die kommissarische Leitung. Zu Beginn des Jahres 2013 tritt Prof. Dr. Matthias S. Müller seine Nachfolge an. Bevor er den Ruf der RWTH Aachen antrat, arbeitete er als Stellvertretender Leiter und Chief Technical Officer (CTO) im Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der Technischen Universität Dresden.

Als Ziele setzte er sich die

- Stärkung des Standortes RWTH Aachen im Bereich Hochleistungsrechnen zur Unterstützung der Simulation Sciences,
- Verbesserung der Energieeffizienz der Informationstechnologie,
- Erstellung einer IT-Strategie für die RWTH Aachen,
- intensivere Prozessunterstützung für die RWTH sowie die
- Weiterentwicklung des IT Service Managements.

C Weiterentwicklungen



„Gutes aus der Vergangenheit bewahren und mit Neuem so verbinden, dass das IT Center die Herausforderungen der Zukunft meistert.“

Die Einrichtung sieht sich neben der technologischen Entwicklung im Bereich IT und der stetigen Entwicklung der RWTH Aachen auch mit Änderungen der äußeren Rahmenbedingungen (Exzellenzinitiative, Pakt für Forschung und Innovation, Bologna-Prozess, Empfehlungen des Wissenschaftsrats) konfrontiert. Um diesen langfristig gewappnet zu sein, wurde die Einrichtung im Jahre 2013 unter verschiedenen organisatorischen Aspekten (auch mit externer Unterstützung) beleuchtet und begutachtet.



Mit Hilfe der Ergebnisse wurden dann neue handlungsleitende Prinzipien aufgestellt, deren Umsetzung zu einer Weiterentwicklung der Strukturen führte und in einer Umbenennung der Einrichtung in IT Center als äußeres Zeichen mündete. An diesen neuen Prinzipien wird seither die weitere Entwicklung des IT Centers maßgeblich ausgerichtet.

Handlungsleitende Prinzipien für das IT Center sind unter anderem die

- Bündelung von Kompetenzen durch die breitere fachliche Aufstellung zur Stärkung der Einrichtung für künftige Herausforderungen,
- Steigerung der Transparenz für die Kunden,
- Orientierung an der Wertschöpfungskette,
- hochschulübergreifende Aufstellung als verlässlicher Partner,
- Entlastung der Mitarbeitenden,
- langfristige Verhinderung von Stellenabbau sowie die
- Schaffung von Zukunftssicherheit für das IT Center und seine Abteilungen.



Aus diesen Prinzipien abgeleitet wurden auf einem Führungskräfte-Workshop von Prof. Müller die Weiterentwicklungen des IT Centers beschlossen, die sich im Organigramm widerspiegeln.

1. Prof. Müller wird im IT Center die Rolle des Direktors einnehmen. Er hat die Gesamtverantwortung für das IT Center.
2. Seine beiden Stellvertreter werden zusätzlich zu ihren bisherigen Aufgaben die Geschäftsführung übernehmen und auch verantworten.
3. Statt der bisher auf mehrere Personen verteilten Zuständigkeiten für das IT Servicemanagement wurden die drei Stellen IT Manager Operations, IT Manager Security und IT Manager Services geschaffen und besetzt, die auch die Verantwortung für ihren Bereich tragen.
4. Im IT-Bereich sind die technischen Veränderungen sehr groß. Es wurde daher die Stelle eines Chief Technology Officer zusätzlich geschaffen und auch besetzt.
5. Die Dienstleistungen für RWTH-externe Kunden haben zugenommen und werden absehbar weiter steigen. Die entsprechende Verantwortung liegt im Zuständigkeitsbereich des IT Managers Services.
6. Abteilungen wurden zusammengefasst bzw. neu geschaffen, um die Zuständigkeiten klarer zu definieren und die Handlungsfähigkeit zu erhöhen. Bei dem Zuschnitt der Aufgaben wurde darauf geachtet, dass der Aufgabenbereich einer Abteilung langfristig erhalten bleibt.

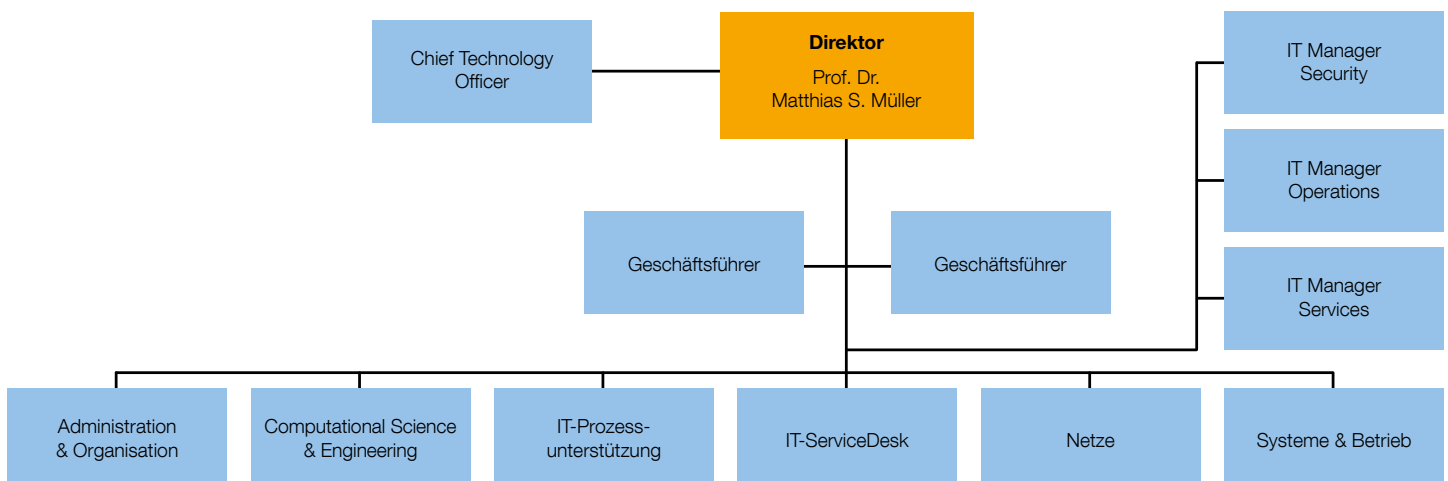


Abb.: Organigramm des IT Centers nach der Re-Organisation

i Neuer Name, neues Web



Mit der Umstrukturierung und Neubenennung einerseits und der veralteten Technologie des Webauftritts andererseits wurde auch ein umfassender Web-Relaunch notwendig.

In diesem Zusammenhang entschied sich das IT Center für eine dienste- und somit streng kundenorientierte Darstellung der Angebote mit dem vorrangigen Ziel, die Kundenzufriedenheit zu steigern.

Auf der Grundlage der im Juni 2013 durchgeführten Kundenzufriedenheitsumfrage unter den Angehörigen der RWTH und externen Partner entschied sich die Leitung für eine Zerteilung der Webpräsenz zur Optimierung der bedarfsgerechten Außenkommunikation.

Zum einen entstand die zentrale Webseite (www.itc.rwth-aachen.de), die für primär statische, zentrale Informationen über das IT Center mit zielgruppenorientierter Navigation und einheitlicher Darstellung (identisch aufgebaut) aller angebotenen Dienste gedacht ist. Sie folgt dem zentralen Corporate Design der RWTH.

Auf der anderen Seite stand der Aufbau eines Wikis mit der Möglichkeit zur dienste- und themenbezogenen Kommunikation mit dem Nutzer. In diesem Dokumentationsportal (<https://doc.itc.rwth-aachen.de/>) werden aktuelle Informationen für Nutzende, die einer schnellen Veränderung unterliegen (Anleitungen, FAQs, Konfigurationshinweise, Ankündigungen), hinterlegt. Die Ausrichtung erfolgt an den Diensten des IT Centers, deren Informationen mit gleicher Struktur präsentiert werden.

IT Center Website

www.itc.rwth-aachen.de



Dokumentationsportal

<https://doc.itc.rwth-aachen.de/>



ii Qualitätssicherung im IT Center



Zur Sicherstellung einer kontinuierlichen Qualität der zu erbringenden Dienstleistungen bedarf es einer guten Dokumentation, verständlichen Arbeitsanweisungen und einer effizienten Einarbeitungsphase. Nur durch die Definition von Prozessen, Arbeitsabläufen sowie derer ordentlichen Dokumentation ist es in Zukunft möglich, bestmögliche Ergebnisse für das IT Center sicherzustellen.

Dabei werden die Prozesse stets für alle sie betreffenden Mitarbeitenden transparent aufgearbeitet und dokumentiert, sodass Änderungen in einzelnen Prozessen direkt ersichtlich und umsetzbar sind. Regelungen zur Gestaltung der Dokumente stellen sicher, dass Änderungen, Ausgabestand und Ausgabedatum gekennzeichnet werden. Durch die zentrale Ablage der entsprechenden Dokumente ist sichergestellt, dass nur die jeweils gültige Fassung eingesetzt wird.

Ziel des Qualitätsmanagements ist es durch effizienteres und einheitlicheres Arbeiten, Fehlerquellen auf ein Minimum zu reduzieren und dadurch die Zufriedenheit aller am Prozess beteiligter Personen deutlich zu steigern.

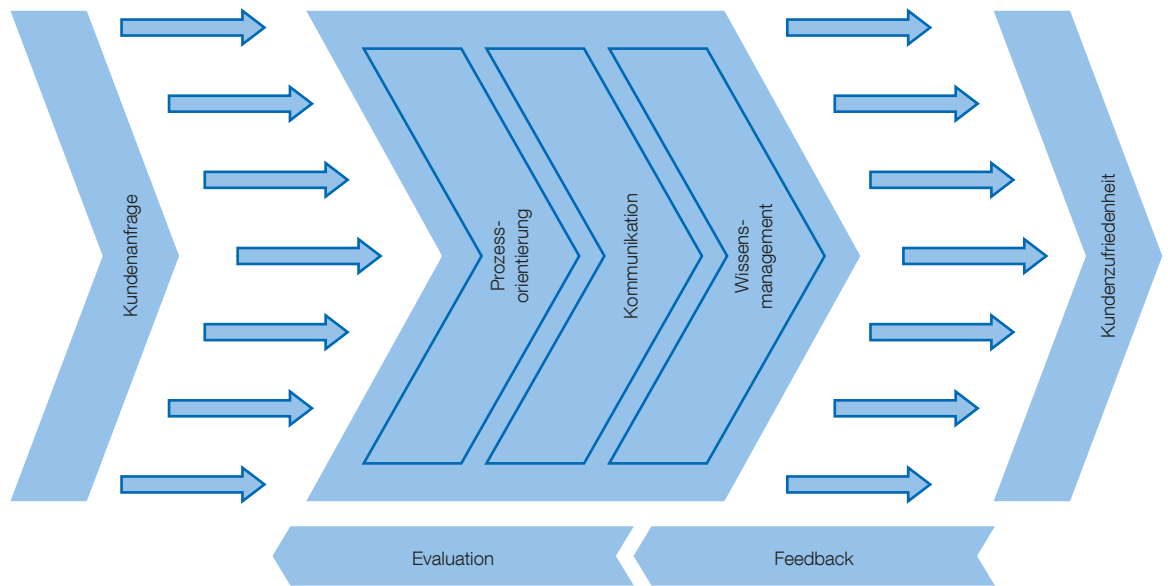


Abb.: Quality Stream: Erhöhte Kundenzufriedenheit durch prozessgestütztes Qualitätsmanagement



Am Beispiel der Qualifizierung in der Lehre

Als erster Bereich des IT Center wurde im Jahre 2011 die Ausbildungsgruppe MATSE gemäß DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert. Diese Gruppe bietet die Ausbildung zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler (MATSE) an, welche mit dem dualen Bachelor-Studiengang „Scientific Programming“ der FH Aachen kombiniert ist. Die Zertifizierung dokumentiert ein ordnungsgemäßes und lebendiges Qualitätsmanagement-System mit aktiven Prozessen. Die Prozesse in der Ausbildungsgruppe MATSE dienen dazu, Einstellung, Ausbildung und Prüfungen in sich stetig verbessernder Qualität durchzuführen.



Am Beispiel des Kundensupports

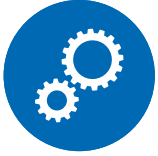
Seit dem Jahr 2013 arbeitet auch das IT-ServiceDesk intensiv an der Einführung eines Qualitätsmanagement-Systems nach DIN EN ISO 9001:2015. Ziel ist es, im ersten Quartal 2016 die entsprechende Zertifizierung zu erhalten, um den IT Support des IT Centers qualitätsgesichert durchzuführen.

Vor dem Hintergrund steigender Anzahl von Anfragen zu der Vielzahl der angebotenen IT-Dienste und einem stetigen Wachstum der Kundenzahlen ist es notwendig, alle für den Support notwendigen Prozesse sowie die abteilungsinternen administrativen Prozesse qualitätsgesichert zu dokumentieren. Durch die Dokumentation der Prozesse werden einerseits die Arbeit für die Mitarbeitenden erleichtert und Fehlerquellen minimiert. Andererseits wird dem Kunden eine mindestens gleichbleibende Qualität bei der Bearbeitung der Anfragen garantiert.

Im Rahmen der Einführung des Qualitätsmanagements wurden alle Prozesse innerhalb des IT-ServiceDesks geprüft und auf Verbesserungsmöglichkeiten untersucht. Alle Veränderungen an bestehenden Prozessen werden in regelmäßig stattfindenden Meetings durch die Mitarbeitenden diskutiert und verabschiedet. So wird gewährleistet, dass Veränderungen der bestehenden Prozesse transparent an alle Mitarbeitenden kommuniziert werden. Auch im Bereich des Wissensmanagements wurden die Prozesse durch das Qualitätsmanagement optimiert. So wurden z. B. Prozesse entwickelt, wie Änderungen in die interne Wissensdatenbank eingepflegt und an die Mitarbeitenden kommuniziert werden, um einen gleichen Wissensstand der Mitarbeitenden zu garantieren.

Um die Maßnahmen des Qualitätsmanagements messen zu können, werden jährlich Kundenzufriedenheitsbefragungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Umfrage sowie die Auswertungen des abteilungsinternen Reportings werden herangezogen, um das Serviceerlebnis für die Nutzer kontinuierlich zu überprüfen und zu verbessern. Des Weiteren ist geplant, einen Feedbackkanal zu etablieren, über den Kunden dem IT-ServiceDesk zu jeder bearbeiteten Anfrage mitteilen können, ob sie mit der Bearbeitung zufrieden waren oder nicht.

D IT Service Management



Das IT Center hat sich eine Organisationsform gegeben, die die Voraussetzungen zur Erbringung von gleichbleibend qualitativ hochwertigen Diensten bietet. Neben den Abteilungen für das „operative Geschäft“ organisieren die IT Manager im Rahmen von Querschnittsaufgaben die Prozesse zur Steuerung der zu liefernden Services an die Hochschule.

Die Arbeitsweise des IT Centers ist durch hohe Kundenorientierung und Transparenz geprägt. Zur Sicherstellung hoher Qualitätsstandards kommen IT Service Management-Prozesse zum Einsatz, die an die Bedürfnisse der RWTH Aachen angepasst sind.

Das IT Service Management (ITSM) ist ein prozessbasierter Ansatz mit dem Ziel, IT Services unter Berücksichtigung unternehmensspezifischer Bedürfnisse und des Mehrwertes für die Kunden zu liefern.

Die IT Infrastructure Library – kurz ITIL – ist eine Sammlung etablierter Best Practices in einer Reihe von Publikationen zur Umsetzung eines IT Service Managements. Sie gilt inzwischen als internationaler De-facto-Standard im Bereich von IT-Geschäftsprozessen. In dem Regel- und Definitionswerk werden die für den Betrieb einer IT-Infrastruktur notwendigen Prozesse, die Aufbauorganisation und die entsprechenden Werkzeuge beschrieben. Dabei werden die Planung, Erbringung, Unterstützung und Effizienz-Optimierung von IT-Serviceleistungen im Hinblick auf ihren Nutzen betrachtet.



Zusammengefasst verfolgt das IT Center dabei die folgenden Ziele:

- Das IT Center fungiert als verlässlicher IT-Partner für die RWTH Aachen,
- Steigerung der Kundenorientierung und somit der Kundenzufriedenheit,
- Organisationsübergreifende Prozessoptimierung sowie
- Transparenz und Verbindlichkeit.

Im Mittelpunkt steht somit nicht mehr nur ein einzelnes Hard- oder Softwareangebot, sondern vielmehr die Frage, wie das IT Center IT-Lösungen für die Angehörigen und Einrichtungen (primär) der RWTH Aachen schaffen und optimieren kann.

i Weiterentwicklung IT Service Management



Im Frühjahr 2013 fand eine Evaluation über den Zustand des IT Service Managements (ITSM) am IT Center der RWTH Aachen statt. Mittels Befragung von Repräsentanten aller am IT Service Management beteiligter Personengruppen durch zwei externe Berater sollte ein möglichst objektives Bild über den Zustand des IT Service Management geschaffen, die gelebten Prozesse bewertet und Verbesserungsmöglichkeiten identifiziert und priorisiert werden.

Als Ergebnis wurde festgestellt, dass der ITSM-Gedanke in der Einrichtung sehr gut ausgeprägt ist. Die entsprechenden Prozesse werden dort, wo sie etabliert sind, als hilfreich empfunden. Das IT-ServiceDesk als Single Point of Contact des IT Centers stellt bei Anfragen eine bestmögliche Qualität und Erreichbarkeit sicher.

Zur weiteren Optimierung der Etablierung eines IT Service Managements im IT Center wurden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- Verschlankung der Führungsstrukturen,
- Weiterhin Orientierung an ITIL (Hardware, Applikationen, Services),
- Zusammenführung vergleichbarer Leistungen,
- Vereinigung von Verantwortlichkeiten auf weniger Personen,

- Etablierung eines neuen Führungsgremiums aus Leitung, Abteilungsleitungen und Prozessmanagement zur Förderung der Kommunikation und Transparenz.

Diesen Handlungsleitlinien wurde im Zuge der Weiterentwicklung der Organisation Rechnung getragen und werden weiter gelebt.



Weiterentwicklung des Servicemodells

Im Zuge der weiteren Ausrichtung der Prozesse im IT Service Management an ITIL wurde im Sommer 2015 in einem Workshop durch die IT Manager die Notwendigkeit gesehen, das bisherige Servicemodell, das im Wesentlichen in einer Dimension die Dienste des IT Centers dargestellt hat, als strukturgebendes Element weiterzuentwickeln. Ziel der Weiterentwicklung ist es, mittels des fortgeschriebenen Servicemodells das Service Level Management und die ITSM-Prozesse

- Incident Management,
- Change Management,
- Configuration Management und
- Security Management

zu unterstützen. Das neue Servicemodell differenziert zwischen der Darstellung der Services in nach außen und nach innen sichtbare Services (Teilservices). In diesem Modell bestehen die Services, die nach außen angeboten werden (Kundensicht), jeweils aus einer Menge den Service abstützenden Teilservices, die jeweils nur in der IT Center internen Sicht (Providersicht) dargestellt werden.

Der Nutzen dieses weiterentwickelten Servicemodells besteht in der Schaffung von Transparenz:

- Welche Teilservices sind erforderlich?
- Welche Teams erbringen die Teilservices?
- Verantwortliche und Ansprechpartner für Change Management, Security Management, Servicelevel Management
- Möglichkeit der integrierten Darstellung der Services und Teilservices als CIs (Configuration Item) in der CMDB (Configuration Management Database)
- Basis für zielgerichtete Lösungssuche
- Verbesserung des servicebezogenen Reportings
- Strukturvorgabe für Servicekataloge
- Zukünftige Möglichkeit der Differenzierung von Services nach nutzerspezifischen Anforderungen

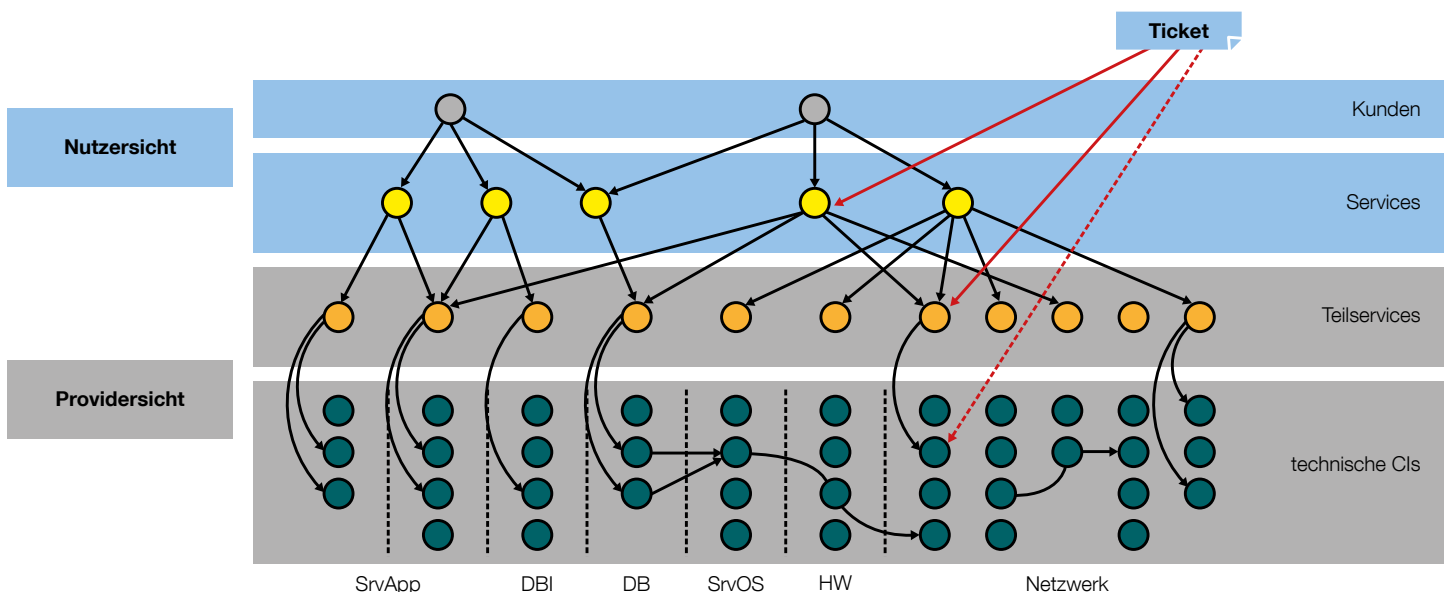


Abb: Darstellung der Entwicklungsoptionen im neuen Servicemodell

ii Einführung des Servicekatalogs und Reportings



Das IT Center sieht sich mit steigenden Anforderungen an den Leistungsumfang und die Qualität der erbrachten Dienste konfrontiert. Unter Berücksichtigung der im IT Service Management genannten Aspekte, wie Verbindlichkeit, Transparenz, Verlässlichkeit und kundenorientierte Ausrichtung, empfiehlt sich daher eine strukturierte Sicht auf die Dienste und Dienstleistungen des IT Centers.

Vor diesem Hintergrund ist der Servicekatalog erstellt worden. Dabei handelt es sich um eine Zusammenstellung des IT-Leistungsangebots des IT Centers und die mit der Nutzung verbundenen Rahmenbedingungen. Um dies in einer nachvollziehbaren Art und Weise sicherzustellen, sind alle in diesem Servicekatalog aufgeführten IT Services in gleicher Weise beschrieben. Alle haben einen definierten Leistungsumfang sowie eine einheitliche Beschreibung der Qualität. Der Inhalt und Umfang des Servicekatalogs unterliegt aufgrund sich ändernder Anforderungen und der technischen Weiterentwicklung einem ständigen Wandel.

Ein wichtiges Element einer kunden- und bedarfsorientierten Serviceerbringung ist ein aussagekräftiges und belastbares Berichtswesen (Reporting) zu den erbrachten IT-Diensten. Es wurden Kennzahlen entwickelt, die Hinweise zu Qualität, Nutzung und Auslastung der Dienste geben. In den monatlichen Reports werden tageweise der Vormonat und monatsweise die vergangenen zwölf Monate betrachtet. Zu jeder Kennzahl wird individuell ein Bericht gestaltet.

Auf diese Weise ist nicht nur eine kontinuierliche Kontrolle und Qualitätssicherung der Dienste, sondern auch die Reduktion manueller Arbeit in den einzelnen Abteilungen möglich. Die an einer Stelle gesammelten Daten ermöglichen eine nachhaltige Nachnutzung für Anträge und Langzeitstatistiken. Zudem unterstützen sie die Strategieplanung.

iii Informationssicherheit im IT Center und im RWTH Netzwerk



Einführung und Umfeld

Seit 2014 hat die öffentliche Wahrnehmung für das Thema Informationssicherheit deutlich zugenommen. Diese gesteigerte öffentliche Wahrnehmung hat zu einer stärkeren Sensibilisierung für das Thema Informationssicherheit geführt. Dennoch konstatiert das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI): „Digitale Sorglosigkeit“ begünstigt Cyber-Angriffe. Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind von dieser Gefährdungslage ebenso betroffen, wie der Vorsitzende der Hochschulrektorenkonferenz in einem Schreiben an die Rektoren aller deutschen Universitäten vermerkt. Die Verantwortung dafür sieht er bei der Leitung der Universitäten und Forschungseinrichtungen. Für den Zuständigkeitsbereich des IT Centers ist die Verantwortung für die Aufrechterhaltung der Informationssicherheit an den IT Manager Security übertragen worden.

Projekte

Im Berichtszeitraum wurden zahlreiche Projekte durch den IT Manager Security bearbeitet oder unter Beteiligung des Sicherheitsmanagements durchgeführt.

Im Juni 2014 wurde das Sicherheitshandbuch des IT Centers der Managementrunde zur Abstimmung vorgelegt und verabschiedet. Es beschreibt den Sicherheitsprozess und seine Schnittstellen zu den anderen Funktionsträgern im IT Center.

Das Projekt zum Outsourcen der Anwendung Moveon des International Office (Dezernat 2) der RWTH Aachen wurde vom Sicherheitsmanagement gemeinsam mit dem Datenschutzbeauftragten der RWTH begleitet.

Nach Feststellung des Schutzbedarfs der betroffenen Daten mit der Fachabteilung wurde ein Auditing des Auftragnehmers durch einen externen Dienstleister beauftragt, das mit einer positiven Beurteilung abgeschlossen werden konnte.

In Zusammenarbeit mit der zuständigen Fachabteilung im IT Center wurden die Mailserver am Ausgang der Hochschule so konfiguriert, dass, wo immer möglich der Transfer von E-Mails zu anderen Mailservern verschlüsselt erfolgt. Gleichzeitig akzeptieren die MTAs (Mail Transfer Agent) des IT Centers verschlüsselte Verbindungen von anderen MTAs. In Gesprächen mit Teilnehmenden aus anderen TU9-Hochschulen fanden Gespräche mit dem Ziel der zusätzlichen Sicherung des E-Mailverkehrs durch Vermeidung der Man-In-The-Middle-Angriffe statt.

Der Versand von Spam-E-Mails aus der RWTH Aachen wird durch spezielle Filter in den Mailservern verhindert. In der Regel haben die Nutzer in der Hochschule die Möglichkeit, über den Web-Mailer oder IMAP-Schnittstellen uneingeschränkt E-Mails zu versenden. Erst wenn ein bestimmter Schwellwert überschritten wird, greifen diese Filter und blockieren den Versand für eine definierte Zeit. So wird normale Nutzung nicht eingeschränkt, aber Schadsoftware oder Spammer können die Server der Hochschule nicht mehr missbrauchen. Gleichzeitig melden die Server kompromittierte E-Mail-Accounts, so dass die Benutzer benachrichtigt werden können.

Das in einem späteren Abschnitt erwähnte Projekt zur Reduzierung von Risiken bei der Verarbeitung von Passwörtern in Eduroam (eduroam - Gerätemanagement) wurde vom Sicherhausbeauftragten des IT Centers initiiert und begleitet. Mittlerweile haben verschiedene Hochschulen und Forschungseinrichtungen Interesse an der Nutzung der Ergebnisse dieses Projektes mit dem Ziel einer Übernahme gezeigt.

In Kooperation mit dem Sicherheitsbeauftragten der Technischen Universität Dresden ist ein Schwachstellenscanner der Firma Greenbone in der RWTH in Betrieb gegangen. Dieser Scanner erlaubt es, jeden Monat mehr als 1000 Endgeräte in der RWTH auf Schwachstellen zu prüfen. Dabei kommen Datenbanken, in denen mehrere zehntausend Schwachstellen einschließlich ihres Schweregrades und möglicher Maßnahmen beschrieben sind, zum Einsatz. Die bisherigen Erfahrungen sind sehr positiv. Das Gerät identifizierte mehr als 200 schwerwiegende Schwachstellen, die nun beseitigt werden. Auch bei der Identifizierung von Heartbleed-, Poodle- und Shell Shock-Schwachstellen in der Hochschule war das Gerät sehr hilfreich. Der Einsatz wurde im Jahr 2015 fortgesetzt und ausgebaut. Mittlerweile werden Schwachstellenreports den Administratoren in den Hochschuleinrichtungen über ein Portal zugänglich gemacht.

Veranstaltungen und Netzwerke

- Teilnahme an einer Veranstaltung des AStA der RWTH zum Tag des Datenschutzes am 28. Januar 2014 mit Referat
- Arbeitskreis Informationssicherheit der (außeruniversitären) deutschen Forschungseinrichtungen (AKIF)
- Teilnahme am ZKI Arbeitskreis „IT Service Management und Sicherheit“
- Teilnahme am 21. DFN Workshop „Sicherheit in vernetzten Systemen“ am 18. und 19. Februar 2014 in Hamburg
- Teilnahme an einem „Security Get Together“ von Sicherheitsbeauftragten von Hochschulen aus Aachen, Berlin, Bielefeld, Frankfurt/Oder, Gießen, Konstanz, Marburg, Weimar im Februar 2014, Oktober 2014 und Februar 2015
- Erfahrungsaustausch zu den Themen Servicemanagement und Sicherheit mit Kollegen vom KIT in Karlsruhe am 25. Juni 2014
- Teilnahme am BSI Grundschutztag in Düsseldorf am 26. Juni 2014
- Teilnahme an einem eintägigen Workshop des DFN CERT zum Thema ISO 27000 am 13. Oktober 2014
- Teilnahme an der 15. DINI Jahrestagung in Bonn zum Thema „Datenschutz und Datenhoheit – Need to Have or Nice to Have?“ im Oktober 2014
- Teilnahme am Treffen der Sicherheitsbeauftragten von deutschen Forschungseinrichtungen und Hochschulen (AKIF) in Hamburg im November 2015

E Einbettung des IT Centers in die IT-Strukturen der RWTH Aachen



Gemäß seiner strategischen Leitlinien sieht sich das IT Center als integraler Bestandteil der Strategie der RWTH Aachen und unterstützt Lehre und Forschung durch angepasste IT-Prozesse und Dienste.

Um diesen Zielen gerecht zu werden, ist es für das IT Center von zentraler Bedeutung, eng in die IT-Strukturen der RWTH Aachen eingebunden zu sein. Dabei bezieht sich diese Einbindung zum einen darauf, die Aktivitäten und Angebote des IT Centers an die Bedarfe auszurichten. Zum anderen unterstützt das IT Center aktiv die zukunftsweisende Weiterentwicklung der IT-Strukturen.

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick zu den wichtigsten Strukturen, in die das IT Center aktiv eingebunden ist.

i RWTH Adminrunde



Auf Initiative des IT Centers findet seit 2011 regelmäßig alle zwei bis drei Monate die so genannte RWTH Adminrunde statt, die gemeinsam mit Vertretern anderer Institute der RWTH organisiert wird. Im Rahmen der zweistündigen Veranstaltungen wird allen Interessierten die Möglichkeit geboten, sich über aktuelle IT-Themen zu informieren bzw. auszutauschen. Dies erfolgt durch Fachvorträge und offene Diskussionsrunden. Ein besonderer Fokus wird auf die Relevanz dieser Themen für die IT-Versorgung der RWTH Aachen gelegt. Die Adminrunde wird regelmäßig von 60 bis 80 IT-Administratoren der RWTH Aachen sowie IT-Verantwortlichen aus hochschulnahen Einrichtungen besucht.

Einen Überblick zu den bisherigen Veranstaltungen, Themen und Materialien finden Sie auf der folgenden Webseite: <http://www.itc.rwth-aachen.de/go/id/fico/>.

Weitere Infos unter
www.itc.rwth-aachen.de/go/id/fico



ii CIO-Beirat



Anfang 2015 wurde an der RWTH Aachen die Funktion des Chief Information Officers, kurz CIO, in Form eines beratenden Gremiums, dem CIO-Beirat, etabliert, mit dem Ziel, der stetig größer werdenden Bedeutung von IT Governance Strukturen und -Strategien gerecht zu werden.

Dieser Beirat bereitet strategische Entscheidungen des Rektorates im Bereich der Informationstechnologie vor und spricht hierzu Empfehlungen aus.

Als strategische Handlungsfelder werden derzeit folgende Themen gesehen:

- Erarbeitung eines Vorschlags für eine IT Governance (zum Beispiel die Etablierung eines IT-Verantwortlichen in den Hochschuleinrichtungen)
- Erarbeitung eines Vorschlags für eine IT-Strategie
- Erarbeitung einer Empfehlung zur zukünftigen Netzinfrastruktur

Der Beirat setzt sich aktuell wie folgt zusammen:

Der Beirat setzt sich aktuell wie folgt zusammen:

- Herr Nettekoven (bzw. sein ständiger Vertreter),
Kanzler der RWTH Aachen
- Prof. Müller
(als Vertreter des IT Centers)
- Herr Dautzenberg
(als Vertreter der Verwaltungs-IT)
- Prof. Schlick
(als Vertreter der Steuerungsgruppe des IT Centers)
- Prof. Mathar (als Vertreter des Rektorats und
Sprecher des Beirates)
- Frau Schmitz
(als Koordinatorin)



Foto: Peter Winandy

Foto von l. nach r: Jörg Dautzenberg, Thomas Trännapp, Professor Müller, Professor Mathar und Professor Schlick.

Die Hochschulgruppen werden in der Steuerungsgruppe für das IT Center durch den Vorsitzenden der Steuerungsgruppe über die Ergebnisse der Sitzungen des CIO-Beirates informiert. Durch die Mitgliedschaft von Herrn Schlick in beiden Gremien ist so ein enger Austausch sichergestellt.

iii Steuerungsgruppe für das IT Center



Im Vordergrund der Sitzung am 15. Februar 2013 stand die Begrüßung und Vorstellung von Prof. Müller als neuem Leiter des IT Centers. In den weiteren Treffen der Folgejahre zählten neben der zukünftigen strategischen Bedeutung des Hochleistungsrechnens für die RWTH Aachen und das IT Center auch die Weiterentwicklungen der Dienstleistungen (neuer Servicekatalog) sowie der Kommunikationsstrukturen (Netzausbau) zu den Schwerpunktthemen des Gremiums.

Bei den Diensten standen die Erneuerung des HPC-Systems sowie des zentralen Groupware Systems (MS-Exchange) im Vordergrund. Auch der Ausbau des Backup- und Archivsystems mit ersten Schritten in Richtung Langzeitarchivierung im Forschungsdatenmanagement wurde vorgestellt sowie das Konzept und die Maßnahmen im Bereich der IT Security.



2 Dienste Angebote des IT Centers



Als zentrale Einrichtung der RWTH Aachen bietet das IT Center IT Ressourcen und -Dienstleistungen für Institute, Angehörige und Studierende der Hochschule an. Dieser Kundenkreis umfasste im Jahre 2013 über 500 Professoren, ca. 7.500 Mitarbeitende (inkl. Drittmittelpersonal) und etwa 40.400 Studierende und ist bis 2015 auf 539 Professuren, ca. 8.000 Mitarbeitende (inkl. Drittmittelpersonal) und etwa 44.000 Studierende gewachsen. Gemäß ihrem Leitbild strebt die RWTH Aachen neben der Heranbildung eines hochqualifizierten und verantwortungsbewussten akademischen Nachwuchses auch die Forschung auf höchstem Qualitätsniveau in allen Bereichen an. Mit seinen Angeboten leistet das IT Center zusammen mit den IT-Dienstleistern in den Instituten und Einrichtungen der Hochschule einen Beitrag zur Realisierung einer zuverlässigen, leistungsfähigen und kostengünstigen Infrastruktur zur Unterstützung der RWTH Aachen in Lehre und Forschung.

Hauptaufgaben sind dabei die Planung, der Betrieb und die Bereitstellung von Daten-, Rechen-, Visualisierungs- und Kommunikationsanlagen und der darauf aufbauenden Dienste sowie die Beratung und Hilfestellung bei deren Nutzung.

Der überwiegende Teil der entsprechenden Infrastruktur dient der Unterstützung von Diensten, die für ein sinnvolles Arbeiten mittlerweile unverzichtbar geworden sind. Hierzu gehören die Netzinfrastruktur, Dienste wie E-Mail, CAMPUS, Telefonie und Backup. Hier versucht das IT Center durch eine Bündelung des Bedarfs sowie eine entsprechende apparative Ausstattung (die oftmals mit Finanzhilfe von Land und Bund beschafft werden konnte) alle genutzten Dienstleistungen nachhaltig verlässlich anzubieten. Dezentrale Schnittstellen, z. B. bei E-Mail oder CAMPUS, erlauben den Benutzern dieser zentral gehosteten Infrastruktur weiterhin eine individuelle und flexible Anpassung auf ihre persönlichen Bedürfnisse.

Vor dem Hintergrund der strategischen Bedeutung von „Computational Science“ für die programmatische Ausrichtung der RWTH Aachen und ihrer Positionierung im nationalen und internationalen Wettbewerb sind die Aktivitäten in den Bereichen Hochleistungsrechnen und highend interaktive Visualisierung zu sehen. Im Bereich Virtual Reality ist das IT Center als Projektpartner von Instituten auch an der Entwicklung neuer anwendungsorientierter Methoden beteiligt. Im Bereich Hochleistungsrechnen leistet das IT Center methodische Unterstützung und Projektberatung bei der Nutzung paralleler Rechnersysteme.

Das IT Center strebt eine Bündelung von Diensten zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz von Standarddiensten an. Dies kann auch zwischen verschiedenen Hochschulen der Fall sein. So stellt z. B. das IT Center im Rahmen des Ressourcenverbundes NRW Rechen- und Archivdienste für Landesnutzer des Hochleistungsrechners zur Verfügung und beteiligt sich aktiv an der Ausgestaltung von weiteren kooperativen hochschulübergreifenden Kompetenz- und Dienstverbünden.

A Arbeitsplätze & Zusammenarbeit



Für fast alle hochschulweiten Prozesse ist eine angepasste IT-Unterstützung elementar. Dies gilt insbesondere für Prozesse aus Forschung und Lehre, die für die RWTH Aachen zu den Kerngeschäftsprozessen gehören. Das IT Center bietet in diesem Zusammenhang – in enger Abstimmung mit anderen Einrichtungen der Hochschule – angepasste IT-Dienstleistungen in den Bereichen Campus-Management, Student-Life-Cycle, Unterstützung für E-Learning und Beschaffung an.

i Mailmigration auf ein zentrales Exchange-System



Im Jahre 2010 wurde eine Modernisierung des damaligen zentralen Mailsystems der Firma SUN notwendig, da dieses die Anforderungen der Nutzer an die geforderten Kollaborationsmöglichkeiten nicht mehr ermöglichte. Aufgrund der Erfahrungen des Dienstes „managed Services“ und den Ergebnissen einer Marktanalyse wurde entschieden, Microsoft Exchange als zentrale Mailserverinfrastruktur einzusetzen. Diese Software erfüllte die Anforderungen der Nutzenden und bot hinsichtlich Anzahl der zu hostenden E-Mail Konten und Domänen und der dazu notwendigen Serverinfrastruktur gute Skalierungsmöglichkeiten.



Neben den auf dem zentralen System gehosteten ca. 300 Maildomänen wurden zu diesem Zeitpunkt an der RWTH für ca. 200 Maildomänen eigene Server in Instituten betrieben. Bei einem Großteil dieser Systeme handelte es sich um Microsoft Exchange Server oder andere Systeme, die über E-Mail hinausgehende Funktionalitäten bieten. Das zentrale E-Mail-System sollte deshalb mit den beantragten Ressourcen durch ein zentrales E-Mail- und Kalendersystem auf Basis von Microsoft Exchange abgelöst werden, um durch Konsolidierung der verteilten Systeme auf eine zentrale Lösung den Verwaltungsaufwand nachhaltig zu reduzieren und Möglichkeiten zur Unterstützung institutsübergreifender Kooperationen und Prozesse zu schaffen. Diese zentrale Lösung ermöglicht zudem eine vollständige Integration in den existierenden Identity Management Prozess und zukünftig die Nutzung des derzeit im Aufbau befindlichen RWTH-weiten Rechte- und Rollensystems zur Prozessgestaltung.

Nach der erfolgreichen Migration im Jahre 2013 sind zahlreiche Einrichtungen der RWTH Aachen, die bisher ein eigenes Groupware-System betrieben haben, auf das zentrale System migriert worden.



Aktualisierung des Mailsystems

Anderthalb Jahre nach Abschluss der großen Migration wurde 2015 das bestehende zentrale Mailsystem der RWTH Aachen aktualisiert. Hierzu migrierte die aktuelle 2010 Exchange Umgebung auf Exchange Server 2013. Diese neue Umgebung bietet eine aktualisierte Benutzeroberfläche, die vor allem nun auch die Nutzung auf mobilen Geräten ermöglicht. Zudem wird der Betrieb in der neuen Exchange Umgebung sicherer, stabiler und zukünftig einen besseren Ausgangspunkt für Studierende und Mitarbeitende der RWTH Aachen bieten.

Aktuell werden auf dem zentralen Mailsystem mehr als 102.000 Postfächer mit steigender Tendenz, die sich auf mehr als 300 Maildomänen verteilen, bereitgestellt. Pro Monat werden mehr als 35,5 Millionen Mails an die RWTH Aachen gesendet. Nachdem Spam-Mails herausgefiltert wurden, verblieben 4,5 Millionen Mails, die vom zentralen System verarbeitet werden.

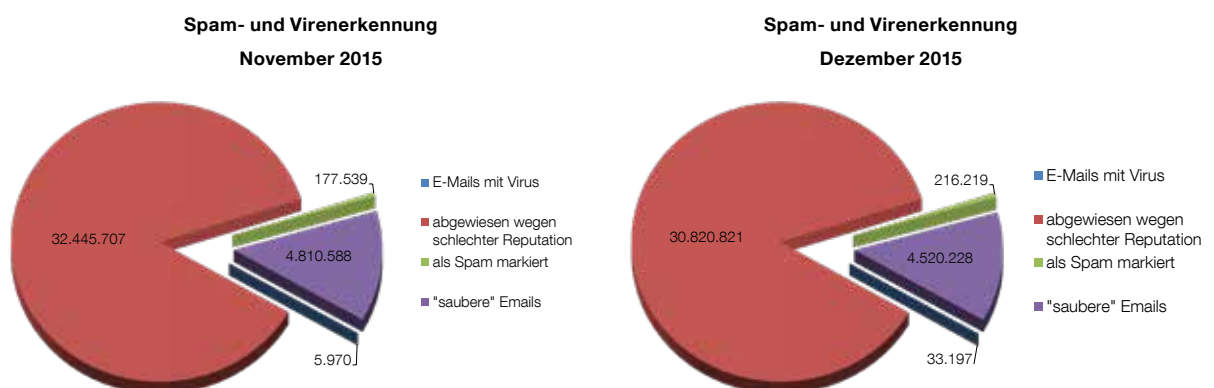


Abb.: Klassifikation der an der RWTH Aachen eingehenden E-Mails



Portal zur Unterstützung von Hard- und Softwarebeschaffungen

Zur Vereinfachung der Beschaffungsprozesse im Bereich der Hard- und Software betreibt das IT Center zusammen mit der zentralen Beschaffung in Kooperation mit der asknet AG den RWTH Softwareshop (<http://rwth.asknet.de>) zur Beschaffung von Softwarelizenzen und das Hardwareportal „Alsterarbeit“ (<https://www.alsterarbeit-hs.de>) zur Beschaffung von Desktoprechnern und Notebooks aus dem NRW-weiten Rahmenvertrag mit der Firma Dell (seit 2013).

Über diese Portale werden Beschaffungen elektronisch abgewickelt. Hierdurch erfolgt eine Vereinfachung der Bestellprozesse für Standardhardware und gängige Software und eine Zeitersparnis für die Mitarbeitenden der RWTH Aachen.

Der Zugriff auf die Beschaffungsportale ist auf autorisierte Personen der Hochschule beschränkt, die über das bestehende Rollen- und Rechtesystem von jeder Einrichtung benannt werden.

Der RWTH Softwareshop steht selbstverständlich auch Studierenden der RWTH zur Verfügung. Diese können über das CampusOffice-System auf den Softwareshop zugreifen.

Der IT Adminshop

Zur vereinfachten Bestellung von aktiver und passiver Netzwerktechnik und sonstigem Zubehör aus dem Bereich Netzwerktechnik wurde im Juni 2013 der RWTH-interne IT Adminshop (<http://www.rwth-shop-itadmin.de>) eingeführt. Er besteht aus den folgenden drei Kategorien:

- Aktive Netzwerktechnik (Mini-Switches, Medienkonverter, Netzwerkkarten)
- Passive Netzwerktechnik (LWL-Patchkabel, Kupferpatchkabel)
- Sonstiges IT-Zubehör.

Für alle im Shop eingestellten Produkte werden in regelmäßigen Abständen Preisvergleiche durchgeführt. Aufgrund dieses Preisvergleichs im Hintergrund ändern sich Preise und Lieferanten für aktive Netzwerktechnik und sonstiges IT-Zubehör alle zwei Wochen, für passive Netzwerktechnik alle drei Monate. Dies vereinfacht den Beschaffungsvorgang für Nutzende und die Verwaltung erheblich. Somit verkürzt sich auch die Beschaffungszeit, da keine Vergleichsangebote mehr eingeholt werden müssen.

Selfservice-Portal DHCP Admin und Interface Admin

Der Ausbau des Selfservice-Portals für Netzadministratoren (NOC-Portal), das vom IT Center für Administratoren zur Verfügung gestellt wird, wurde in den letzten Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. Für die Administratoren des Kommunikationsprotokolls Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) steht seit Ende 2015 eine Webanwendung für das IP-Adressmanagement zur Verfügung, die im Funktionsumfang erweitert wurde. Es ist für die Administratoren nun möglich, auf nahezu alle Switches und Router, die im zentralen Management integriert sind, DHCP Konfigurationen aufzuspielen. Sofern besondere Funktionen (z. B. Zuordnung mehrerer Geräte zu einer IP) benötigt werden, wird als Backend nicht der DHCP Server auf den Switches und Routern genutzt, sondern ein redundanter ISC DHCP Cluster. Der DHCP Admin kann für beide Backends die Konfiguration generieren. Dadurch sieht der Nutzer im NOC-Portal immer eine einheitliche Oberfläche.

Im August 2014 wurde die Konfiguration von Switchports in das Selfservice-Portal aufgenommen. Den Administratoren wird nun ermöglicht, Portkonfiguration für ihre Netzblöcke selbst vorzunehmen. Dies beinhaltet das Ändern von Portbeschreibungen, Virtual Local Area Networks (VLANs) und das An- bzw. Abschalten von Ports.

Außerdem sind zur besseren Dokumentation und so auch für Reportingwünsche diverse Zähler einsehbar wie z. B. Error-Counter und das übermittelte Datenvolumen. Die Administratoren vor Ort haben die gleiche Sicht wie das IT Center. Dies ermöglicht eine gemeinsame Pflege der Dokumentation. Im Fehlerfall können so die Counter aus den Switchen und Routern ausgelesen und ausgewertet werden.

Im Rahmen eines Netzreviews im Jahr 2014 durch externe Gutachter wurde die Weiterentwicklung des Selfservice-Portals empfohlen. Nach den positiven Erfahrungen bei den beiden hier beschriebenen Anwendungen ist als nächster Schritt eine Erweiterung zur Verwaltung von DNS-Einträgen (Domain Name System) in Planung.



Abb.: Screenshot der Benutzeroberfläche im DHCP-Portal

iii sciebo - Die neue Campuscloud



Seit Februar 2015 steht für 20 nordrhein-westfälische Universitäten und Fachhochschulen der neue nichtkommerzielle Cloud-Dienst „sciebo“ zur Verfügung. Dieser Dienst – einer der größten seiner Art in Deutschland – ermöglicht Studierenden und Wissenschaftlern einen sicheren Umgang auch mit großen Datenmengen. Die beteiligten Hochschulen betreiben „sciebo“ in Eigenregie. Die Daten werden ausschließlich an drei Universitäten in NRW verarbeitet, und zwar in Münster sowie in Bonn und Duisburg-Essen. Damit gilt das deutsche Datenschutzgesetz, eines der strengsten weltweit.

„Sciebo“ ermöglicht die automatische Synchronisation von Daten mit verschiedenen Endgeräten, beispielsweise PC und Smartphone. Außerdem erlaubt der Dienst die gemeinsame Arbeit verschiedener Nutzer an denselben Dokumenten.

„Sciebo“ stellt seit Beginn für alle Studierende und Mitarbeitende der RWTH Aachen eine sichere Basis für die Kollaboration untereinander sowie mit in- und externen Forschungspartnern zur Verfügung. Bei Problemen mit dem Dienst werden die etablierten Supportwege des IT-ServiceDesks des IT Centers genutzt.

Im Rahmen seiner Sourcing Strategie sowie Unterstützung landesweiter Kooperationsprojekte ist das IT Center stellvertretend für die RWTH Aachen dem „sciebo“ Konsortium beigetreten. Bei der Entwicklung von „sciebo“ sind die Erfahrungen aus dem Pilotbetrieb einer eigenen Sync & Share Software eingeflossen.



iv GigaMove



GigaMove ist ein in die Authentifizierung- und Autorisierungs-Infrastruktur des DFN (DFN-AAI) eingebundener Dienst, der eine einfache und benutzerfreundliche Möglichkeit bereitstellt, große Datenmengen untereinander auszutauschen. Im Juni 2015 wurde die Millionen-Marke geknackt: Nach gut fünf Jahren wurde der 1.000.000. Download verzeichnet. Die Zahl der geteilten Dateien liegt dabei bei etwa 400.000.



Abb.: Darstellung des Gesamtvolumens von Beginn des Dienstes bis zum 1 Mio. Downl.

Der Dienst existiert seit April 2010. Seitdem sind sowohl die Upload-/Download-Raten als auch die Nutzerzahlen stetig gestiegen.

Im Klartext heißt das: Seit Inbetriebnahme im April 2010 sind insgesamt 75.490,51 GB über GigaMove ausgetauscht worden. Erst kürzlich, ebenfalls im Juni 2015, wurde mit 2.300,7 GB die größte Menge an Daten in einem Monat ausgetauscht. Im obenstehenden Diagramm kann man die Entwicklung des Gesamtvolumens der Uploads nachvollziehen.



Abb.: Anzahl der monatlichen Nutzer von Einführung des Dienstes bis zur Rekordmarke

Nutzer im Monat, die Gebrauch von dem Service machten, sind es nach guten 5 Jahren Betriebszeit 4.213 Nutzende.

Die höchste Downloadrate findet man im Mai 2014, hier wurden 45.450 Dateien heruntergeladen. Die Downloads werden erst seit Januar 2011 erfasst, weshalb die tatsächliche Zahl dieser noch etwas höher liegt als die 1.030.792, welche erfasst wurden. Nicht erfasst wird, wer die Daten hoch- bzw. herunterlädt.

Wie man im linken Diagramm sehen kann, steigt die Nutzung von GigaMove konstant weiter an. Waren es Ende 2011 nach zwei Jahren Laufzeit durchschnittlich 1.057

B Nutzerservice - IT-Unterstützung



Während sich die (IT)-Technik in den letzten Jahrzehnten rasant entwickelt hat, sind die kognitiven Fähigkeiten der Menschen weitestgehend gleich geblieben. Technische Systeme müssen sich also an den Fähigkeiten ihrer Nutzer ausrichten – und nicht umgekehrt. Um die Zusammenarbeit, den Informationsfluss und das Verständnis zwischen den Anwendern und dem IT Center zu verbessern und auszubauen, bietet das IT Center auf vielfältige Weise Hilfestellungen. Nutzerorientierte Anwendungen bedürfen u. a. zur Erhöhung der Akzeptanz situationsgerechte Nutzerunterstützung. Um diesen Anspruch gerecht zu werden, bietet das IT Center qualitativ hochwertige, an aktuelle Sicherheitsstandards angepasste IT-Lösungen für Studium, Forschung und Lehre an.

Als professioneller, zentraler und präsender IT-Ansprechpartner übernimmt das IT Center die Verantwortung für den effektiven, effizienten und sicheren Betrieb dieser IT-Infrastruktur. Durch Weiterqualifikation in fachlichen und sozialen Kompetenzen wird eine bestmögliche Kundenberatung angestrebt.

i Das IT-ServiceDesk



Das IT-ServiceDesk der RWTH Aachen ist seit dem 01. Januar 2010 die zentrale Anlaufstelle (Single Point Of Contact: SPoC) für alle Studierenden, Mitarbeitenden, An-Institute und Kooperationspartner der RWTH Aachen. Während in 2010 nur sieben Dienste durch das IT-SD unterstützt wurden, werden nun die Anfragen zu allen IT-Diensten im IT-SD aufgenommen, kategorisiert, priorisiert, bearbeitet und in Einzelfällen zusammen mit der zuständigen Fachabteilung gelöst.

In den Jahren 2013 und 2014 hat sich die Struktur des IT-ServiceDesk, unter anderem auf der Grundlage der Empfehlungen des IT Service Management Reviews, stark gewandelt. Es fand eine Aufteilung in zwei Gruppen statt:

- Qualitätsmanagement, Kommunikation und Reporting,
- IT-Support.

Die Gruppe „Qualitätsmanagement, Kommunikation und Reporting“ führt ein Qualitätsmanagement-System im IT-SD ein und dokumentiert die Prozesse des IT-SD. Ziel ist es, ein Qualitätsmanagement-System im gesamten IT Center zu etablieren. Das IT-ServiceDesk ist hier neben der Ausbildungsgruppe eine der Pilotgruppen. Neben den Arbeiten im Qualitätsmanagement ist diese Gruppe in enger Zusammenarbeit mit dem Informationswesen für die Kommunikation mit den Nutzern verantwortlich. Ein etabliertes Dokumentationsteam pflegt die interne Dokumentation des IT-SD und die externe Dokumentation für die Nutzenden. Die externe Dokumentation erfolgt in enger Abstimmung mit den jeweils zuständigen Fachabteilungen.



Die aus dem Reporting gewonnenen Daten werden ebenfalls herangezogen, um festzustellen, in welchen Bereichen die Dokumentation noch verbessert werden muss. Um die Bearbeitung der Anfragen möglichst transparent zu gestalten, begannen im Jahr 2014 die ersten konzeptionellen Arbeiten an einem Ticketportal. Dieses Portal ermöglicht es den Nutzenden, den Bearbeitungsstand ihrer Anfragen einzusehen, Ergänzungen vorzunehmen oder neue Anfragen zu eröffnen.

Die Gruppe „IT Support“ ist schwerpunktmäßig verantwortlich für die Bearbeitung sämtlicher Anwenderanfragen (persönlich, telefonisch, per E-Mail), die an das IT Center gestellt werden. Im Jahre 2014 wurde die IT-Administration für das IT Center in die Gruppe „IT Support“ integriert, d. h. die Beschaffung und das Management der IT-Arbeitsplätze im IT Center erfolgt nun durch das IT-ServiceDesk. Im Rahmen der Einführung der IT-Administration wurden die bereits etablierten Prozesse evaluiert und optimiert. Die IT-Administration kooperiert mit der zentralen Hochschulverwaltung und unterstützt diese bei Hardware-Beschaffungsfragen und bei der Verhandlung von Rahmenverträgen bzw. Ausschreibungen.

Seit dem Jahr 2014 nimmt das IT-ServiceDesk auch regelmäßig an den Begrüßungsveranstaltungen für internationale Studierende des International Office teil. Jeweils zum Semesterbeginn ist das IT-ServiceDesk mit Mitarbeitenden vor Ort und hält Vorträge zu den IT-Diensten des IT Centers. Anschließend besteht die Möglichkeit für die internationalen Studierenden im persönlichen Gespräch Hilfe zu erhalten. Im Rahmen dieser Kooperation mit der Zentralen Hochschulverwaltung nimmt das IT-SD auch an den sogenannten Welcome Days für internationale Gastwissenschaftler teil, um dort Unterstützung anzubieten.

2015 feierte das IT-ServiceDesk sein 5-jähriges Bestehen. Im Anschluss an den IT Center Infotag im Januar lud das IT-ServiceDesk zu einer kleinen Feier ein, in deren Rahmen auf die Entwicklung in den letzten fünf Jahren zurückgeblickt wurde. Neben der Bearbeitung von Supportanfragen sind die Mitarbeitenden in zahlreichen IT-SD internen und IT Center Projekten eingebunden. Im Jahr 2015 standen im IT-SD die folgenden Themen im Vordergrund: Einführung eines Qualitätsmanagement-Systems und die Multichannel-Kommunikation.

ii IT-ServiceDesk Nutzerzufriedenheitsbefragung



Um ein allgemeines Feedback zur Zufriedenheit der Nutzer mit dem Support durch das IT-ServiceDesk zu bekommen, Schwachstellen zu identifizieren und konkrete Verbesserungsvorschläge von Nutzenden zu sammeln, werden seit 2012 Nutzerzufriedenheitsbefragungen durchgeführt.

Bei einigen der Fragen werden die Nutzer aufgefordert, eine konkrete Anfrage, die sie in der letzten Zeit an das IT-ServiceDesk gestellt hatten, zu bewerten. Entsprechend wurden die Nutzer bei telefonischen Supportanfragen und über die Supportmails auf die Befragung hingewiesen.

Die Befragung der Nutzerschaft zu ihrer Zufriedenheit mit dem Support durch das IT-ServiceDesk hat wichtige Erkenntnisse erbracht. Zum einen zeigt sich, dass die Zufriedenheit insgesamt hoch ist. Wichtiger noch sind allerdings die Erkenntnisse, in welcher Hinsicht der Support noch verbessert werden muss. Hier ist die Qualität der Rückfragen an erster Stelle zu nennen. Weiter wird die Lösungszeit der Anfragen noch nicht immer als befriedigend empfunden. Insgesamt zeigt sich, dass insbesondere die Kommunikation per E-Mail problematisch ist und Anfragen, die per E-Mail oder Webformular gestellt wurden, mit schlechteren Bewertungen in allen Kategorien korrelieren.

Die Erkenntnisse sind für uns Ansporn und Ansatzpunkt, den Support weiter zu verbessern und die Umfrage regelmäßig weiter jährlich zu wiederholen.

iii Verbesserung des Kundensupports



Zur stetigen Verbesserung des Kundensupports setzt sich das IT-ServiceDesk seit 2014 intensiv mit dem Thema Multichannel-Kommunikation auseinander. Durch die Multichannel-Kommunikation wird ein weites Spektrum an Kommunikationskanälen für den Kunden zur Verfügung gestellt und ein medienbruchfreier Wechsel des Kommunikationskanals garantiert.



Der erste neu hinzu gekommene Kommunikationskanal ist das Ticketportal (<https://ticketportal.itc.rwth-aachen.de>) des IT Centers. Über diese Webschnittstelle können Kunden Anfragen an das IT Center stellen, den Bearbeitungsstand aktueller Anfragen einsehen und gegebenenfalls auch mit Ergänzungen versehen bzw. auf Rückfragen des IT-ServiceDesks reagieren. Durch das Ticketportal schafft das IT Center eine erhöhte Transparenz zum Bearbeitungsstand der gestellten Anfragen. Auch bei der Eröffnung einer Anfrage werden die Kunden unterstützt; hier z. B. durch die Abfrage aller relevanten Informationen, die zur Bearbeitung der Anfrage notwendig sind. Hier werden kontextsensitive Formulare eingesetzt, die nach der Auswahl des IT-Dienstes die notwendigen Informationen beim Kunden abfragen.

Als weiteres Kommunikationsmedium zu den Kunden wurde im Jahr 2015 der IT Center Blog (<https://blogs.rwth-aachen.de/itc>) ins Leben gerufen. Er bietet regelmäßig aktuelle Meldungen und nützliche Tipps im Umgang mit den IT-Diensten des IT Centers. Dort erhalten alle Studierende, Mitarbeitende, An-Institute sowie Kooperationspartner der RWTH Aachen neben grundlegenden Hintergrundinformationen zu den IT-Diensten auch Einblicke in die Arbeitswelt des IT-ServiceDesks.

Last but not least wurde im September 2015 die Pilotphase des IT-ServiceDesk Chat-Supports gestartet. Der Chat-Support ist über das Dokumentationsportal (<https://doc.itc.rwth-aachen.de>) und die RWTHApp zu definierten Sprechzeiten erreichbar. Die technische Umsetzung erfolgte im IT Center. Der Chat bietet den Kunden die Möglichkeit, sich zu authentifizieren. Dadurch erhält der Bearbeiter im IT-ServiceDesk die zur Bearbeitung notwendigen Informationen über den Kunden. Zum Start des Wintersemesters 2015/2016 ist der Chat-Support in den Regelbetrieb übergegangen. Mit dem Chat-Support wird das Ziel verfolgt, Anfragen, die sich schnell beantworten lassen, zu bearbeiten und den Kunden mit sehr kurzen Wartezeiten entgegenzukommen. Kann eine Anfrage nicht im Chat beantwortet werden, wird diese über das Tickettool weiterbearbeitet. Eine Übergabe der Chatanfrage an das Tickettool ist möglich und erfolgt transparent für den Kunden.

Neben der Etablierung der zusätzlichen Kommunikationskanäle wurde auch die Rufbereitschaft des IT Centers ausgebaut. Die bereits bestehende Rufbereitschaft für Telefon- und Datennetzstörungen wurde auf die Bereiche E-Mail und Campus-Management ausgeweitet. Im Rahmen dieser Ausweitung wurde das IT-ServiceDesk in die Rufbereitschaft integriert. In Zukunft gehen alle Rufbereitschaftsanrufe an das IT-SD und dieses übernimmt in einer koordinierenden Funktion die Bearbeitung des Rufbereitschaftsfalles. Für die Anwender ist so sichergestellt, dass sie die tagsüber etablierten Supportkanäle nun rund um die Uhr nutzen können.

C Campus-Management-Prozessunterstützung



Vielzahl und Komplexität der zur Bewältigung der Aufgaben in Forschung und Lehre notwendigen Prozesse machen eine effiziente und effektive IT-Unterstützung unerlässlich. In diesem Kontext etablierte sich das IT Center als kompetenter und zuverlässiger Anbieter von Softwarelösungen, der die Jahre lang erworbenen Erfahrungen und die Bedürfnisse der unterschiedlichen Zielgruppen bündelt. Die angebotenen Applikationen bedienen Tätigkeiten und Anforderungen im gesamten Bereich des Student-Life-Cycle und stellen damit eine erhebliche Erleichterung hinsichtlich der täglichen Aufgabenbewältigung für Dozierende, Studierende und Mitarbeitende der Verwaltung dar.

Beispielhaft seien für den Bereich Prozessmanagement im Campus-Management und den Zeitraum 2013 bis 2015 folgende erfolgreich eingeführte Anwendungen und erfolgreich durchgeführte Aktivitäten aufzuführen:

- Der Betrieb und die Sicherstellung der Integration verschiedener Komponenten des hochschulweiten Campus-Management-Systems CAMPUS sowie von HIS-Systemen für die zentrale Hochschulverwaltung,
- die Einführung der RWTHApp zur Unterstützung mobiler Funktionalitäten insbesondere für Studierende,
- die Einführung des Terminplanungstools für die effiziente Allokation der verfügbaren Zeit- und Personalressourcen im Einschreibeprozess,
- die Implementierung von Türinformationsdisplays zur Anzeige von Belegungszeiten direkt am jeweiligen Raum,
- die Migration der RWTH Lehr- und Lernplattform L²P auf die Microsoft SharePoint-Plattform 2013 in Kooperation mit dem CiL sowie
- die Einführung einer verbesserten Rollenverwaltung im Identity Management durch eine neue Applikation und Unterstützung von Single-Sign-On durch Shibboleth.

Die genannten Anwendungen und Aktivitäten werden in den folgenden Abschnitten ausführlicher beschrieben.

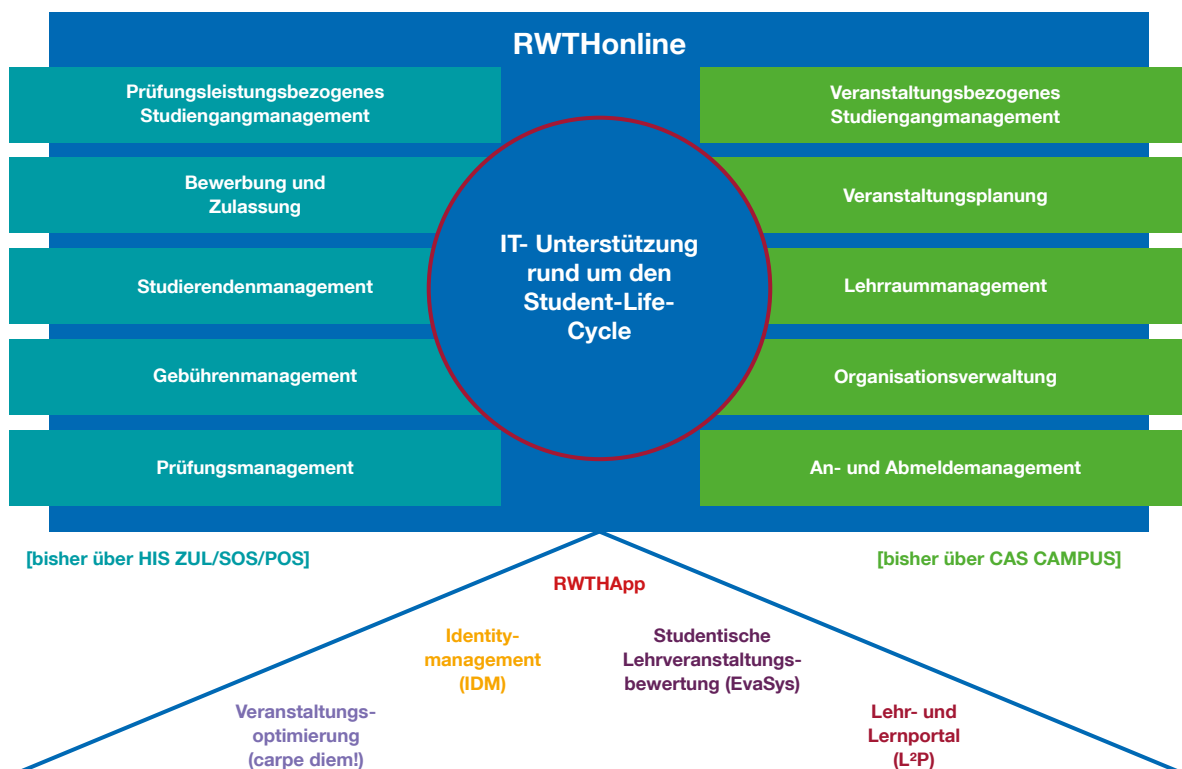


Abb.: Integrierte IT-Unterstützung der Kernaufgaben des Student-Life-Cycle in RWTHonline und Anbindung spezifischer Drittsysteme

i Campus-Management-System



Seit vielen Jahren unterstützt das IT Center durch bedarfsgerechte und adressatenorientierte IT-Lösungen bei der Bewältigung organisatorischer Aufgaben rund um Studium und Lehre. Diese hochschulweiten Aufgaben reichen von der Bewerbung zu einem Studiengang über die Verwaltung von Studiengängen, Veranstaltungen und Studienleistungen bis zum Studienabschluss und zur Koordination von Alumni-Aktivitäten. Konkrete Anwendungsfälle stellen hier beispielsweise die Durchführung von Zulassungsverfahren bei Bewerbungen, die Raumbellegung für Lehr- und Prüfungsveranstaltungen, die Verwaltung von Prüfungsergebnissen oder die Erstellung von Bescheiden und Bescheinigungen dar.

Als Kernsysteme in diesem Kontext fungieren CAMPUS bzw. CampusOffice mit Funktionalitäten für die Hochschulangehörigen in den Fakultäten bzw. für Studierende und die Anwendungen um das HIS-System für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der zentralen Hochschulverwaltung. Im Rahmen des PuL-Projekts werden diese Systeme aktuell durch ein integriertes System ersetzt.

Um dem dringlichsten Verbesserungsbedarf hinsichtlich der fehlenden Integration zwischen den CAMPUS- und HIS-Systemen bis zur Einführung des neuen integrierten Campus-Management-Systems zu begegnen, wurden durch das IT Center spezifische Übergangslösungen entwickelt. Die folgenden Lösungen wurden in den letzten Jahren und im Sinne kontinuierlicher Optimierung angepasst und erweitert:

- Fortlaufende Synchronisierung der Anmeldelisten zu Prüfungen zwischen den Systemen CAMPUS und HISPOS. Bis dahin wurde nur eine stichtagbezogene Synchronisierung durchgeführt, die zu inkonsistenten Anmeldelisten bis zum tatsächlichen Prüfungstermin führten (hinsichtlich CAMPUS für die Prüfer, in Bezug auf HISPOS im Zentralen Prüfungsamt). Zudem wurde ein Benachrichtigungssystem eingeführt, um insbesondere Studierende über Änderungen ihres Anmeldestatus zu informieren.
- Ein Studierendenkontoauszug informiert Studierende umfassend zu einem bestimmten Stichtag im Monat über alle studienrelevanten Daten (Leistungen, Anmeldungen, Rücktritte etc.). Die Kontoauszüge werden im jeweiligen Studierenden-Account archiviert und sind somit jederzeit abrufbar.
- Schließlich stellt die Notencheckliste den aktuellen Status zur Verbuchung von Prüfungsergebnissen dar und macht diesen damit für alle Beteiligten transparent nachvollziehbar. Mögliche Verzögerungen können frühzeitig erkannt und Fristüberschreitungen in der Notenabgabe minimiert werden.

Ein weiteres erfolgreiches Beispiel zur IT-Unterstützung von Abläufen im Bereich Studium und Lehre wurde in Abstimmung mit Vertreterinnen und Vertretern aus dem Studierendensekretariat und den Fakultäten entwickelt. Mit dieser IT-Lösung wird der Ablauf zur Prüfung auf fachliche Vorbildung in Bezug auf die Bewerbung zu einem Masterstudiengang unterstützt. Bewerbungsunterlagen und Bewertungsergebnisse können nunmehr über definierte elektronische Wege zwischen den beteiligten Akteurinnen und Akteuren ausgetauscht werden und beschleunigen so den Ablauf der Prüfung der Unterlagen erheblich.

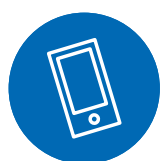
Zudem bieten die am IT Center betriebenen Campus-Management-Systeme eine zentrale Datenbasis für verschiedene hochschulweite Anwendungen an. Datenexporte und spezifische Schnittstellen zum Datenabgleich ermöglichen so beispielsweise

- die Optimierung der Veranstaltungsplanung und Raumbellegung mittels carpe diem!,
- statistische Auswertungen und Controlling-Sichten im StudiCockpit,
- Evaluationen zu Lehrveranstaltungen mit Hilfe von EvaSys,
- Blended-Learning-Lösungen durch die Plattform L²P,
- und zielgerichtete Beratungsfunktionen für Studierende im Mentoring-Programm.

Weitere Applikationen wie die RWTHApp, die Türinformationsdisplays und das Identity Management System, die via Schnittstelle mit derzeitigen Campus-Management-Systemen kommunizieren, werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

Zur Unterstützung der Anwenderinnen und Anwender stehen neben Dokumentationen im IT Center-Dokumentationsportal weitere Support- und Schulungsdienstleistungen zur Verfügung. Zum einen fungieren qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der Abteilung IT-Prozessunterstützung als Second-Level-Support für den Bereich Campus-Management. Zum anderen finden in regelmäßigen Abständen Anwenderschulungen statt, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der RWTH Aachen auf die vielfältigen Anwendungen des CAMPUS-Systems wie Veranstaltungsplanung und Terminbuchung, Erfassung von Prüfungsleistungen und Ausstellung des Prüfungszugnisses vorbereiten.

ii RWTHApp - Immer dabei



Die Ausgangslage für die RWTH-interne Entwicklung einer App für den Universitätsalltag ist geprägt von einem veränderten Nutzerverhalten. Bring your own Device (ByoD) ist heute flächendeckende Realität und der Großteil von Studierenden nutzt an der Universität mehr als nur ein mobiles Gerät.

Aus diesem veränderten Nutzerverhalten entstand ein Bedarf und Anspruch der Studierenden nach einer individuell angepassten Unterstützung von Lehre und Universitätsalltag für mobile Geräte. Nach einem Aufruf an alle Studierende der RWTH Mitte 2013 zur Einsendung von Ideen und gewünschten Funktionalitäten der RWTHApp gingen über 200 Vorschläge ein. In Feedbackrunden mit Vertretern der Studierenden wurden diese diskutiert und flossen in die Entwicklung ein. Das erste Release der App erfolgte dann im November 2013. Der rege Austausch mit Studierendenvertretern findet nach wie vor statt.

Die RWTHApp gibt es für iPhone, Android und WindowsPhone, Firefox OS, Ubuntu und Windows 10. Durch die Vielzahl unterschiedlicher Geräte fiel die Entscheidung eine plattformunabhängige App zu entwickeln. Für Studierende, Mitarbeitende und Besucher der RWTH Aachen bietet die RWTHApp speziell zugeschnittene Funktionen, die den universitären Alltag erleichtern. Studierende können sich auf einen Blick über anstehende Termine und aktuelle Neuigkeiten aus den zentralen Systemen und Einrichtungen der RWTH Aachen, wie dem Lehr- und Lernportal L²P, der Universitäts-Bibliothek und dem Campus-Management, informieren. Der Stundenplan der Studierenden zeigt nicht nur Informationen zu den kommenden Vorlesungsterminen, sondern erlaubt es ihnen auch, sich zwischen den über die Stadt verteilten Gebäuden der RWTH Aachen zu orientieren. Die Integration der Universitätsbibliothek ermöglicht einen Überblick über ausgeliehene Literatur, Rückgabetermine und eine 1-Click Verlängerung der Leihfrist.



Abb.: Summe der Installationen der RWTHApp seit der Veröffentlichung im Nov. 2013

RWTHApp zum Download hier:

Android: Google play Store

iOS: Apple App Store

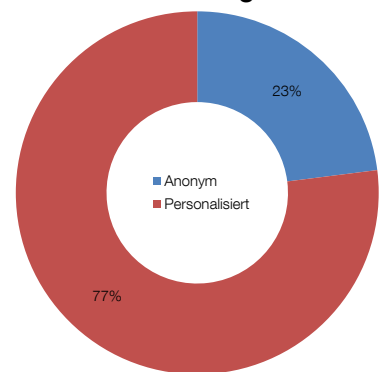
Windows: Windows Phone Store



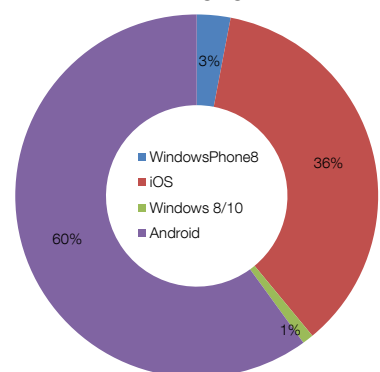
Natürlich erlaubt die RWTHApp auch den Download und damit das mobile Arbeiten mit den bereitgestellten Lerninhalten aus L²P. Weitere Funktionen machen die RWTHApp auch in der Lehre zu einem wichtigen Werkzeug. Quizz2Go ermöglicht den Studierenden Onlinequizzes (moodle) zur Wissensstandsabfrage und zur Prüfungsvorbereitung auch offline auf mobilen Endgeräten zu nutzen. Über das Audience-Response-System (Direktfeedback) können Dozierende während der Vorlesung einen Kommunikationskanal für die Studierenden öffnen und so die Interaktivität erhöhen und Real-Time-Feedback von den Studierenden erhalten. Über den Kanal können neben Text zusätzlich auch Bilder gesendet und Umfragen gestartet werden. Das Feedback kann während oder nach der Vorlesung von Dozierenden beantwortet/ausgewertet werden. Die Studierenden können das Feature vollkommen anonym nutzen, was zu einer erhöhten Bereitschaft führt, das System zu nutzen.

Mitarbeitenden und Besuchern der RWTH Aachen steht ein kleineres Funktionsspektrum zur Verfügung. Neben Hörsaal- und Veranstaltungsinformationen können auch die Kontaktdaten von anderen Mitarbeitenden der RWTH Aachen gesucht werden. Es gibt eine Übersicht über die Mensa-Speisepläne und unter News findet der Nutzer Pressemitteilungen, Nachrichten und Ankündigungen der RWTH, der Bibliothek, des Hochschulsportzentrums, des AstA und des Filmstudios.

Nutzung



Anteile



iii Türinformationsdisplay



Die Informationsdisplays sind digitale Anzeigen, die an zentralen Punkten auf dem Campus aufgestellt werden. Die Displays zeigen eine Zusammenfassung von standortbezogenen Informationen anhand verschiedener Informationselemente z. B. Hörsaalbelegung, Busfahrpläne oder Speisepläne der nächsten Mensa. Im Rahmen des Projekts wurde eine Anwendung entwickelt, die einerseits unterschiedliche Informationsquellen zusammenfasst (z. B. CAMPUS, Studierendenwerk, ASEAG) und andererseits die gesammelten Informationen aufbereitet und als HTML ausliefert. Zusätzlich wurde ein Web-Interface zur Konfiguration der Displays entwickelt.

iv Identity Management



Rollen dienen in der Informationstechnologie der Zusammenfassung von Rechten und orientieren sich in der Regel an den Funktionen einer Person in einer Organisation. Seit einigen Jahren existiert an der RWTH Aachen eine Applikation zur zentralen Verwaltung von Rollen. Die hier verwalteten Rollen und daraus resultierenden Berechtigungen basieren auf der Erkenntnis, dass es grundsätzlich an jeder Organisationseinheit der RWTH Personen gibt, die diese Berechtigungen wahrnehmen, z. B. die Rolle IT-Beschaffer zum Kauf von Hardware oder zur Bestellung von Webdiensten am IT Center.

Die Rollenverwaltung wurde im Rahmen des Rechte/Rollen-Projektes neu strukturiert. Dazu wurde eine neue, eigenständige Applikation konzeptioniert und implementiert. Diese neue Rollenverwaltung wurde direkt an das Identity Management System (IdM) angeschlossen.

Die Rollenverwaltung wurde im Rahmen des Rechte/Rollen-Projektes neu strukturiert. Dazu wurde eine neue, eigenständige Applikation konzeptioniert und implementiert. Diese neue Rollenverwaltung wurde direkt an das Identity Management System (IdM) angeschlossen.

Infolge dessen können nun Rollen in jeden zentral vom IdM bereitgestellten Account provisioniert und damit in allen an das IdM angeschlossenen Systemen genutzt werden. Insbesondere durch die Provisionierung von Rollen in den CampusOffice/Webdienste-Account eröffnet sich eine Vielzahl von Nutzungsmöglichkeiten. Dieser Account wird vom Single-Sign-On-System Shibboleth (SSO) genutzt. Im Gegensatz zu individuell entwickelten und von den angeschlossenen Systemen eigens zu implementierenden Schnittstellen, wie z. B. dem „checkticket“ der alten Rollenverwaltung, ermöglicht Shibboleth die standardisierte Integration von SSO in Webapplikationen. Daneben besteht weiterhin auch die Möglichkeit von Exporten der Rollen aus dem IdM.

Jede Rolle hat einen Kontext, in dem sie gültig ist. Bisher sind das für die zentral verwalteten Rollen die Organisationseinheiten aus CAMPUS. Ein IT-Beschaffer kann dies für die Organisationseinheiten tun, für die er die Rolle hat. Neben Organisationseinheiten sind aber auch andere Kontexte denkbar. Die neue Rollenverwaltung ermöglicht nun neben CAMPUS die Anbindung weiterer Quellen für Rollenkontexte.

Durch die Verzahnung mit dem IdM ist es nun auch möglich, beliebige Attribute einer Person als Bedingung zur Vergabe einer Rolle zu nutzen, z. B. denkbar sind Statusinformationen wie der Mitarbeiterstatus. Die Prozesse der Rollenverwaltung wurden ermittelt und, wo immer möglich, automatisiert, z. B. erfolgt der Entzug von Rollen nun automatisch, wenn der Rolleninhaber eine Bedingung nicht mehr erfüllt oder das Ablaufdatum für die Rolle erreicht wird.

Für das Webfrontend der Rollenverwaltung wurden die Anforderungen aus den Prozessen, die die Rollenverwalter mit der Software abwickeln sollen, ermittelt und implementiert.

Die Übersicht der Rollen wurde für die Rolleninhaber in den zentralen Selfservice des IdM integriert. Weitere Grundlagen der Konzeption waren eine flexible und auf die Verwaltung einer großen Rollenzahl ausgerichtete, durch eine API gekapselte Datenstruktur und die Möglichkeit des redundanten Betriebs der Applikation.

v Terminplanungstool – Das Warten hat ein Ende!



Stundenlange Wartezeiten und endlose Schlangen bei der Einschreibung vor dem SuperC haben nun ein Ende.

Zum Wintersemester 2013/2014 wurde an der RWTH ein Terminbuchungssystem für die Einschreibung eingeführt. Das vom IT Center entwickelte System ermöglicht es den RWTH Bewerberinnen und Bewerbern Termine beim Studierendensekretariat für die Einschreibung im Voraus online zu buchen. Damit werden Wartezeiten seither fast gänzlich vermieden.

Die angehenden Studierenden sind begeistert von dem Terminbuchungssystem. „Mein Termin war um 12 Uhr, aber ich kam sogar schon um 11:50 Uhr dran, ohne lange Wartezeit“, berichtet eine Bewerberin.

Aber nicht nur für die künftigen Studierenden hat das Buchungssystem Vorteile, sondern auch für die Verwaltung. Durch die online Terminvergabe kann der Personaleinsatz für die Einschreibung nach Bedarf angepasst werden und erhöht somit die Planbarkeit des Kundenaufkommens.

So zeigte sich die Abteilungsleitung des Studierendensekretariats ebenfalls überzeugt: „Die Einschreibungen sind, im Vergleich zu den letzten Jahren, durch den Einsatz des Terminbuchungssystems sehr viel organisierter und studierendenfreundlicher durchgeführt worden. Durch den Einsatz des Terminbuchungssystems wurde zum einen erreicht, dass der Personaleinsatz im Studierendensekretariat besser geplant werden kann und zum anderen der Service für die Studierenden durch die Minimierung der Wartezeiten erheblich verbessert werden konnte. Aufgrund der guten Erfahrungen mit dem Terminbuchungssystem des IT Centers der RWTH Aachen hat sich diese Möglichkeit für die Einschreibung etabliert.“

vi IT Center unterstützt das Praxissemester im Masterstudiengang Lehramt der RWTH – Vergabe von Praktikumsplätzen im Praxissemester



Zum Wintersemester 2014 wurde ein neues NRW-weites Onlinebewerbungsportal für die Lehramtsstudierenden in Masterstudiengängen eingeführt: Das Portal zur Vergabe von Praktikumsplätzen im Praxissemester (PVP). Das Ministerium für Schule und Weiterbildung, die Bezirksregierung Köln, das Lehrerbildungszentrum der RWTH Aachen (LBZ), die Schulen der Ausbildungsregion Aachen-Jülich-Vettweiß sowie die Studierenden der RWTH, koordinieren gemeinsam, mittels der Plattform PVP, die Planung und Durchführung des Praxissemesters an der RWTH Aachen. Das Verfahren ermöglicht den Lehramtsstudierenden sich zu einem Praxissemester online zu bewerben und verteilt die

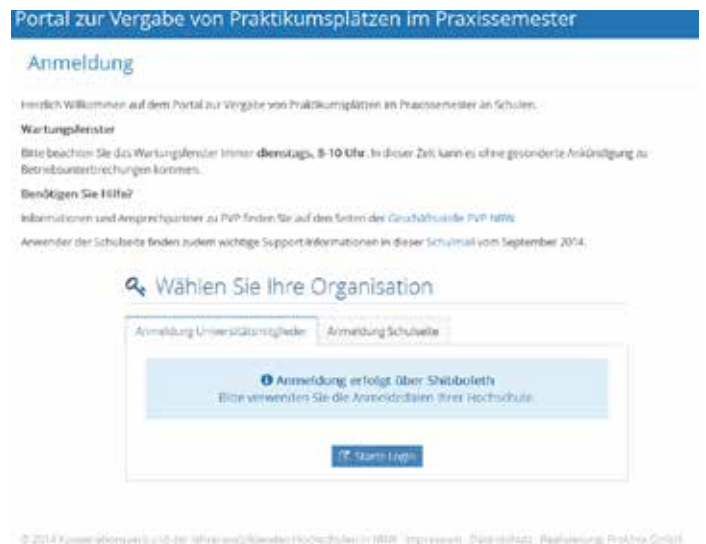


Abb.: Screenshot Portal zur Vergabe von Praktikumsplätzen im Praxissemester

Studierenden unter Berücksichtigung ihrer Präferenzen und anhand transparenter Kriterien auf die angebotenen Plätze. Das IT Center unterstützt diesen Prozess durch die automatisierte Bereitstellung von Studierendendaten und die Authentifizierung der Nutzer im System, das zentral an der TU Dortmund gehostet wird. Pro Semester werden ca. 400 Nutzer authentifiziert.

vii Einführung von L²P



In der Lehr- und Lernplattform (L²P) der RWTH Aachen können Dozierende virtuelle Lernräume zu jeder ihrer CAMPUS-Lehrveranstaltungen anbieten. Ein Lernraum ist ein geschützter Bereich, der die Präsenzlehre medientechnisch unterstützt und die Umsetzung avancierter Blended-Learning-Szenarien ermöglicht. Er bietet eine Reihe von Werkzeugen, die den Austausch digitaler Lernmaterialien und Informationen sowie die Umsetzung verschiedener Assessment-Szenarien erlaubt. Dozierende und Studierende können zudem online miteinander kommunizieren und kollaborieren.

Die Lernräume sind passwortgeschützt und weltweit jederzeit verfügbar. Durch die Anbindung an bestehende Systeme wie das CAMPUS-Informationssystem, das zentrale Identity Management und das Studierendenportal CampusOffice werden zentrale Prozesse der universitären Lehre integriert.

Das hochschulweite Lehr- und Lernportal (L²P) ist ein Kooperationsprojekt des Center for Innovative Learning Technologies (CiL) mit dem IT Center der RWTH Aachen. Das IT Center übernimmt dabei die Integration in die zentralen Systeme und die technische Anbindung weiterer Drittsysteme wie Moodle, Dynexite und StudyCrowd und stellt den Betrieb sicher.

Zum Wintersemester 2014/15 hat L²P ein neues Gesicht erhalten. Nach einem Re-Design steht eine neue Generation der zentralen Lehr- und Lernplattform mit verbesserten und neuen Funktionalitäten allen Lehrenden und Studierenden der Hochschule zur Verfügung.

Die neue L²P-Generation fokussiert auf die Lernerfahrung der Studierenden. Sie ermöglicht selbstständiges, selbstorganisiertes, kollaboratives und mobiles Lernen. Die Plattform lässt sich durch die Integration von Drittsystemen leicht erweitern, sodass veranstaltungsspezifische Blended-Learning-Szenarien optimal unterstützt werden können. Interessierte Entwickler können zudem die Programmierschnittstelle (API) des Systems nutzen, um selbstständig (mobile) Apps zu programmieren, die den Funktionsumfang der Plattform erweitern.

D Hochleistungsrechnen



Die zunehmende Komplexität der jetzt und in Zukunft zu lösenden technisch-wissenschaftlichen Problemstellungen erfordert ein Fachbereich übergreifendes Zusammenarbeiten von Spezialisten. Die Ingenieure müssen zur Lösung ihres Problems eng mit Mathematikern und Computerfachleuten zusammenarbeiten. Diesem Umstand trägt die RWTH Aachen durch gezielte Maßnahmen zur Stärkung der interdisziplinären Lehre und Forschung – etwa durch den Studiengang „Computational Engineering Science“ – Rechnung. Das IT Center unterstützt den Bereich Simulation Science, der in der Strategie 2020 der RWTH einen breiten Raum einnimmt, durch den Betrieb eines Hochleistungsrechners und dem Angebot methodischer Unterstützung im Hochleistungsrechnen und der immersiven Visualisierung.

Supercomputer sind heute in vielen Bereichen von Forschung und Entwicklung unverzichtbar geworden. Sie helfen bei der Entstehung neuer Produkte und Materialien durch Simulation die optimale Lösung zu finden. Ergebnisse dieser auf komplexen Berechnungen basierenden Forschungen ermöglichen ein immer besseres Verständnis komplexer Technologien und Phänomene.

Somit werden die beiden Bereiche Hochleistungsrechnen (High Performance Computing/HPC) und Virtuelle Realität (VR) zur Darstellung und Analyse der Rechenergebnisse von der RWTH Aachen als strategisch wichtig erachtet. Sie unterstützen genau die Kernkompetenz der Ingenieur- und Naturwissenschaftler bei der Simulation, die als dritte Säule der Wissenschaft neben Theorie und Experiment in vielen Bereichen unverzichtbar geworden ist.

Im IT Center steht einer der schnellsten Hochleistungsrechner Deutschlands. Die Forscher der RWTH Aachen haben somit einen erheblichen Wettbewerbsvorteil. So nutzen über tausend Wissenschaftler und auch hunderte von Studierenden aktiv die vom IT Center betreuten Rechencluster. Entsprechend groß ist die Vielfalt der Anwendungen, die vor allem unter Linux eingesetzt und weiterentwickelt werden. Die Gruppe High Performance Computing (HPC) unterstützt die Nutzenden der RWTH Aachen und des Landes NRW bei der effizienten Nutzung der zentralen Hochleistungsrechenanlagen.

i Begutachtung von Rechenzeit des HPC-Systems



Über die Grundversorgung hinausgehend können Wissenschaftler für ihre Forschungsarbeiten Rechenkontingente beantragen, die, einmal bewilligt, auch zuverlässig zur Verfügung stehen, damit sie ihre Arbeiten planbar durchführen können. Um den Aufwand in Grenzen zu halten, werden größere Kontingente nicht individuell, sondern projektbezogen verwaltet mit einer Laufzeit von bis zu einem Jahr. Verlängerungen sind selbstverständlich möglich.

Für sehr große Rechenprojekte wurde bereits im Frühjahr 2012 ein Begutachtungsverfahren etabliert, damit Ressourcen in der JARA-HPC Partition bereitgestellt werden konnten. Ein solches Verfahren gilt nun seit dem 1. September 2014 auch für den Großteil des RWTH Compute Clusters.

Im Zuge der Einführung der Projektbewirtschaftung werden auch Prozesse etabliert, die eine geordnete Durchführung von Lehrveranstaltungen und die Bearbeitung von Abschlussarbeiten gewährleisten, wenn dabei die Rechner des RWTH Compute Clusters genutzt werden sollen. Dabei können Lehrveranstaltungen sowohl als Blockveranstaltung unterstützt werden, als auch als regelmäßige Veranstaltungen im laufenden Semester.

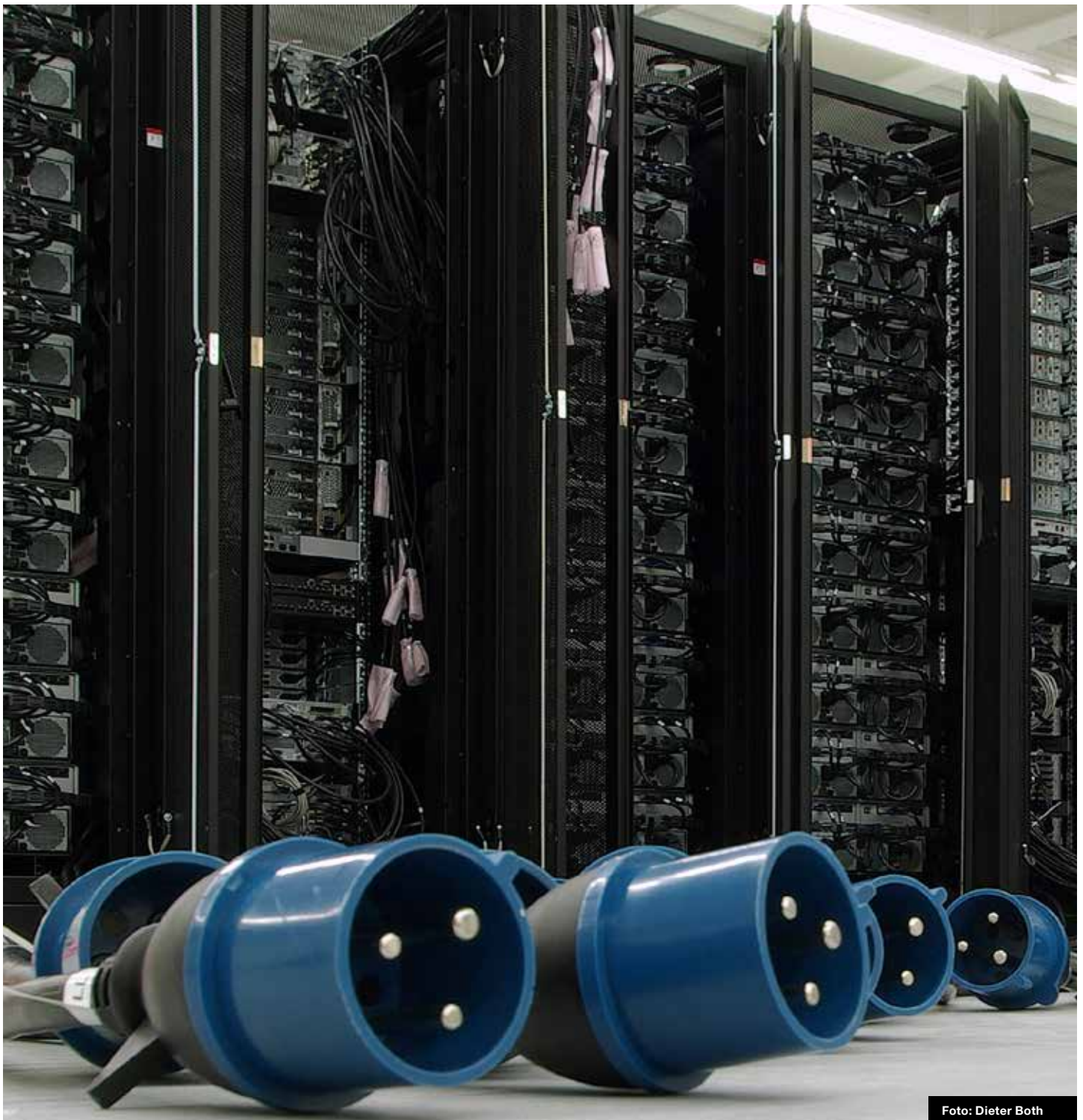


Foto: Dieter Both

ii HPC-Antrag



Um den steigenden Rechenbedarf für natur- und ingenieurwissenschaftliche Simulationen zu decken, benötigt man immer leistungsfähigere Hochleistungsrechner. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, beantragte die RWTH Aachen unter Federführung des IT Centers im Januar 2015 die Förderung für ein neues System nach Art. 91 GG (Forschungsbau). Der Zeitpunkt war dabei mit den anderen Hochleistungsgrechenzentren in Deutschland abgestimmt, um eine optimale Versorgung zu gewährleisten.

Der Rechner wird in zwei Ausbaustufen in den Jahren 2016 und 2018 installiert werden und auch für die Nutzung von Wissenschaftlern aus dem gesamten Bundesgebiet zur Verfügung stehen. Aufgrund der technologischen Entwicklung müssen auch weitgehende Infrastrukturmaßnahmen ergriffen werden, damit der neue Hochleistungsrechner wirtschaftlich und energiesparend betrieben werden kann.

In der Bewilligung wurde die betriebstechnische HPC-Kompetenz am Standort Aachen als in herausragender Weise gegeben anerkannt. Außerdem sei die im Antrag ausgeführte Forschung zur effizienten Nutzung von NUMA-Architekturen (Non Uniform Memory Access) hochrelevant, aktuell und in Deutschland an keinem anderen Ort so fokussiert vorhanden.



iii Höchstleistung - aber sparsam



„Energy loss in computers is simply a result of very poor engineering.“
(Richard P. Feynman)

Der weltweite Umsatz von Energie für Informations- und Kommunikationstechnik dürfte mittlerweile den 2 %-Anteil des Gesamtenergieumsatzes der Menschheit überschritten haben, Tendenz weiter steigend. Bezogen auf den Energiebedarf der RWTH Aachen ist die Relation noch deutlicher: Hier liegt der Anteil in einer Größenordnung um die 10 %. Etwa 80 % dieses Bedarfes entfallen dabei auf High Performance Computing (HPC). Entsprechend groß ist die Verantwortung für den energieeffizienten Betrieb der Einrichtungen.

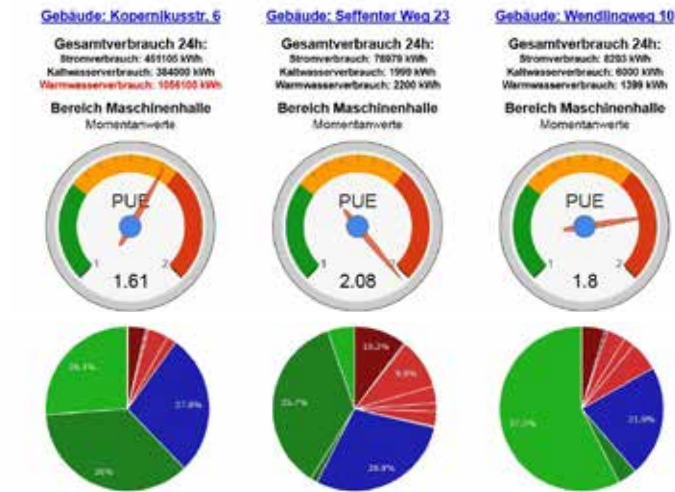


Abb.: Energiemonitoring der IT Center Gebäude

Ein Schwerpunkt in den Jahren 2013 und 2014 war der Aufbau eines detaillierten Monitorings der Leistungs- bzw. Energieaufnahme der Rechnersysteme und versorgenden Infrastruktur. Mit Unterstützung der Abteilungen 10.4 und 10.3 des Facility Managements der RWTH wurde ein Monitoringsystem mit ca. 60 Messstellen aufgebaut. Das erste Etappenziel, die Bestimmung des PUE, d. h. das Verhältnis zwischen der Energieaufnahme der Rechnersysteme und dem Energieverbrauch der versorgenden Systeme (z. B. Kühlung und unterbrechungsfreie Stromversorgung) ist erreicht.

Die Erkenntnisse aus der Auswertung des Monitorings führen zur Planung konkreter

Maßnahmen zur Verbesserung der Effizienz in den Jahren 2015 bis 2018.

Das Programm zur Energieoptimierung erstreckt sich dabei über die Felder effiziente Infrastruktur, Auswahl energiesparender Rechnersysteme und Ausnutzung von Potentialen auf Betriebssystem- und Applikationsebene. In Verbindung mit dem erfolgreichen Förderantrag „Hochleistungsrechner CLAIX“ wurde in 2015 auch die Förderung der Ertüchtigung der versorgenden

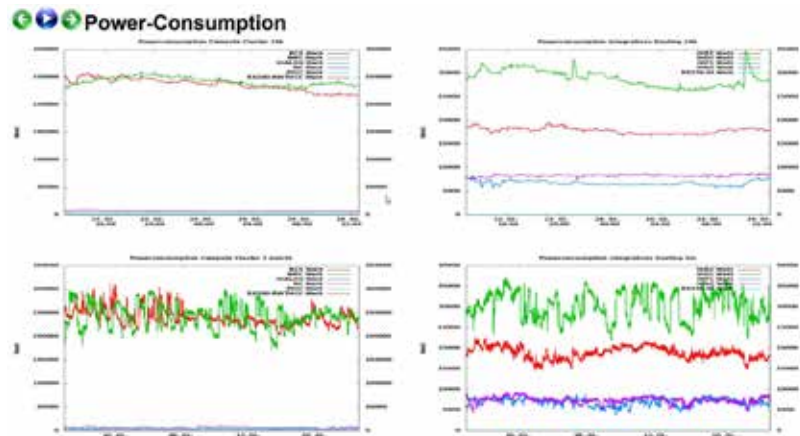


Abb.: Monitoring der Stromaufnahme der Rechencluster

Gebäudeinfrastruktur bewilligt. Das Konzept sieht neben Kapazitätserweiterungen die Errichtung einer effizienten Warmwasserkühlung mit freier Rückkühlung vor.

Mit der Errichtung bis 2018 werden auch das Monitoring- und Regelsystem erweitert und verfeinert, um auch in Zusammenarbeit mit anderen Instituten der RWTH Möglichkeiten der weitergehenden Effizienzverbesserung zu erschließen.

iv VR Services



Das Team „Immersive Visualization Services“ (IVS) der Virtual Reality Group unterstützt Institute der RWTH Aachen sowie externe Kooperationspartner und Firmen bei der Integration von Techniken der Virtuellen Realität (VR) und immersiven Visualisierung in ihre Forschungsprojekte in infrastruktureller sowie methodischer Hinsicht. Anfänglich ermöglichte das IVS Team Anwendern vor allem, ihre Simulationsdaten in immersiven Umgebungen anzuzeigen und zu explorieren. Die hierfür notwendige Extraktion der Visualisierungsprimitive geschah meist direkt durch das IVS Team, um eine interaktive und gewinnbringende Visualisierung zur Datenanalyse zu garantieren.

Im Jahr 2014 wurde das Serviceangebot erweitert und somit den, vor allem aus der Hochschule kommenden, Anfragen angepasst. Anwender können nun beispielsweise eine auf ihre individuellen Anforderungen und Daten zugeschnittene VR-Applikation erhalten. Nach einer ersten gemeinsamen Evaluierung der Visualisierungsidee entwickelt das IVS Team zusammen mit dem Nutzer als Domänenexperte eine entsprechend spezifische Softwarelösung. Diese beruht auf dem ViSTA Virtual Reality Toolkit, einem Framework zur Integration von VR-Technologien und interaktiver 3D-Visualisierung in technische und wissenschaftliche Anwendungen. ViSTA wird von der Virtual Reality Group in Kooperation mit dem DLR Braunschweig entwickelt. So ist sichergestellt, dass auch neueste Entwicklungen allen Anwendern zugänglich gemacht werden.

Serviceprojekte werden immer häufiger Keimzelle für Forschungsprojekte, die dann ebenfalls von Mitgliedern des IVS Teams betreut werden. Ein Beispiel ist die Zusammenarbeit mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der RWTH Aachen. Diese suchte nach einer Möglichkeit, realitätsnahe und ökonomische „real effort“ Experimente in virtuellen Umgebungen durchzuführen. Aus einem anfänglichen kleinen Serviceprojekt, in dem Probanden an einem virtuellem Fließband Würfel sortieren mussten und abhängig von ihrer Sortierleistung am Ende ausgezahlt wurden, sind im Laufe der Zeit mehrere – auch zwei RWTH-intern geförderte – Folgeprojekte entstanden. 2014/15 arbeitete das IVS Team zusammen mit Kollegen der Fakultät 8 beispielsweise am Projekt „Avatars as Peers at Work - Does Virtual Reality Add Value to Experimental Economics?“. Hier wurde die Applikation des anfänglichen Serviceprojektes um einen virtuellen Agenten erweitert, der die gleiche Aufgabe ausführt wie der menschliche Proband (siehe Abbildung). Ziel dieses Projektes war eine erste Untersuchung von Peer Pressure Effekten in virtuellen Umgebungen. Aufbauend auf den positiven Resultaten der mit knapp 100 Probanden durchgeführten Nutzerstudie arbeitet die interdisziplinäre Gruppe seit Ende 2015 nun gemeinsam an Untersuchungen der Peer Pressure im Projekt „Competing on the Holodeck - On the effect of the presence of avatars, arousal and heterogeneity in dynamic tournaments.“.

Dieses Beispiel verdeutlicht, wie die Virtual Reality Group durch die seit Jahren gewonnene Expertise Forscher dabei unterstützt, neue Wege zu beschreiten. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit werden so neue Forschungsfragen identifiziert und eröffnet.



Abb.: Virtueller Agent als Peer bei der Arbeit

v Hochleistungsrechnen am IT Center - Service motiviert die Forschung, Forschung belebt den Service



Die Mitarbeiter der Gruppe Hochleistungsrechnen (HPC) des IT Centers und des Lehrstuhls für Informatik 12 (Hochleistungsrechnen) bilden ein Team und arbeiten in den Bereichen Forschung, Lehre und Dienstleistung zusammen. Auf diese Weise können die Bereiche wesentlich voneinander profitieren.

Die Forschungsarbeiten der Gruppe sind daher häufig durch praktische Fragestellungen der Nutzer motiviert. Ein Beispiel hierfür ist die optimale Platzierung der Threads von Programmen, welche mit Hilfe des Programmierparadigmas OpenMP parallelisiert wurden. Bei der Unterstützung der Entwickler des SHEMAT-Suite Codes vom E.ON Energy Research Center der RWTH Aachen wurde festgestellt, dass die Platzierung auf großen Maschinen mit geteiltem Hauptspeicher nicht mit damaligen Hilfsmitteln von OpenMP effizient möglich war, was zu sehr deutlichen Leistungseinbußen führte. Nachdem eine Speziallösung für die SHEMAT-Suite entwickelt wurde, beschäftigte sich die HPC-Gruppe weiter intensiv mit dieser Problematik, so dass nach einigen weiteren Forschungsarbeiten ein allgemeiner Vorschlag in die nachfolgende Version 4.0 des OpenMP-Standards aufgenommen wurde. Hierdurch steht OpenMP-Nutzern nun eine Methode zur Verfügung, Shared-Memory-Rechner wesentlich effizienter zu nutzen, ohne auf Expertenhilfe angewiesen zu sein.

Synergieeffekte zwischen den Bereichen Forschung und Dienstleistung finden aber natürlich auch in die entgegengesetzte Richtung statt. Zum Beispiel wird in der HPC-Gruppe in diversen Drittmittelprojekten an der Entwicklung und Verbesserung von Werkzeugen zur Korrektheits- und Leistungsanalyse gearbeitet. Die entwickelten Werkzeuge und die Expertise in deren Einsatz werden selbstverständlich eingesetzt, um Nutzer mit diesen Werkzeugen zu unterstützen. Weitere Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der produktiven und energieeffizienten Nutzung von Hochleistungsrechnern, wobei aus diesen Arbeiten gewonnene Erkenntnisse auch sofort in den Betrieb des HPC-Clusters am IT Center einfließen.

Ende 2015 startete das von der EU im Rahmen des Programms Horizon 2020 als Forschungsprojekt geförderte „Centre of Excellence – Performance and Productivity (POP)“. Es zielt darauf ab, die Servicelandschaft im Bereich HPC weiter zu verbessern, indem den Entwicklern von parallelen Anwendungen in Wissenschaft und Wirtschaft kostenlos die Unterstützung von Experten im Bereich der Leistungsanalyse paralleler Programme angeboten wird. Die HPC-Gruppe arbeitet hierzu mit Experten aus dem Barcelona Supercomputing Center (BSC), dem Jülich Supercomputing Centre (JSC), dem Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS), der Numerical Algorithms Group (NAG) und der französischen Firma Ter@tec zusammen. Auch in diesem Projekt sind Forschung und wissenschaftliche Dienstleistung eng miteinander verknüpft, da das Hauptziel, Nutzer bei der Leistungsanalyse zu unterstützen, abgerundet wird durch die Entwicklung einheitlicher Methoden in diesem Bereich. Weitere Informationen zum Angebot des Projektes sind unter www.pop-coe.eu zu finden.

E Netzwerkdienste



Das IT Center betreibt die Kommunikationsinfrastruktur der RWTH Aachen. Hierzu zählen das Daten-Kernnetz, eine große Zahl von Gebäudenetzwerken, das WLAN, sowie der Betrieb der Telefonanlage bis hin zum Support für die Endgeräte. Die hierzu erforderlichen grundlegenden Infrastrukturen, wie Stromversorgungen, Datenverkabelungstechnik, Auswahl und Beschaffung von Netzwerkhardware, Betrieb und Management der logischen Netzwerktechnik (Fehler-, Konfiguration-, Statistik-, Leistungs- und Sicherheitsmanagement) und der Betrieb des WiN-Anschlusses gehören ebenso zu den Verantwortungsbereichen wie ein energieeffizienter Betrieb in den IT Center Gebäuden.

i Entwicklung der Kommunikationsdienste der RWTH Aachen



Diverse Umbrüche, bedingt durch den Leitungswechsel sowie der außergewöhnlichen Expansion der baulichen Tätigkeiten an der RWTH Aachen, machte ein Review der Organisation, Aufgaben und Arbeitsabläufe erforderlich. Intention der Evaluation waren Empfehlungen zur Organisations- und Infrastruktur in Bezug auf die Daten- und Telekommunikation sowie eine Stellungnahme hinsichtlich der Effizienz der Organisation zur Sicherstellung einer stabilen, robusten und vor allem zuverlässigen Netzinfrastruktur.

Daraus resultierten Fragestellungen zum Zustand der Netzinfrastruktur der RWTH Aachen sowie zur grundsätzlichen Ausstattung der Daten- und Telekommunikation, aber auch der effiziente Aufgabenzuschnitt des IT Centers in Kooperation mit der Zentralen Hochschulverwaltung einerseits und den Fakultäten andererseits. Die personelle Ausstattung sowie die Nachhaltigkeit der Finanzierung der Netzwerkinfrastruktur rundeten das Gutachten zusammen mit einem Ausblick auf künftige Aufgaben und den entsprechenden Umgang mit künftigen Technologien ab.

In zahlreichen Gesprächen mit Mitarbeitenden und Leitungsmitgliedern des IT Centers sowie Vertretern unterschiedlicher Einrichtungen und Gremien der RWTH Aachen wurde sehr deutlich, dass das IT Center und damit auch die RWTH Aachen kein akutes Problem im Bereich Datennetz haben. Die Arbeit und Leistungen der Kolleginnen und Kollegen wurden von den Befragten durchweg gelobt. Es wurde mehrfach betont, dass das Netz stabil und zuverlässig läuft.

Aus all den gewonnenen Erkenntnissen leitet sich als erste Empfehlungen die Zusammenlegung der beiden Abteilungen „Netzinfrastruktur“ sowie „Kommunikation und Sicherheit“ ab. Als weitere Maßnahme sei die flächendeckende Übertragung der Zuständigkeit für das Datennetz der RWTH Aachen an das IT Center genannt. In diesem Zusammenhang böte sich zudem ein Commitment und eine Strategie der RWTH Aachen zur VoIP-Nutzung ebenso wie die konsequente Fortschreibung der Vernetzungsrichtlinien an. Im operativen Geschäft sei die Automatisierung von Routineaufgaben durch Selfservices zur Schaffung freier Kapazitäten sowie die Entlastung von Querschnitts- und Projektaufgaben unabdingbar, um die an- und bestehenden Aufgaben unter Beibehaltung des Personalstands leisten zu können.

Hinsichtlich der organisatorischen Maßnahme wurde den Empfehlungen in der Re-Organisation des Hauses Rechnung getragen. Die Zunahme von Selfservice-Anwendungen erfolgt sukzessive. Alle anderen Ratschläge werden ebenfalls weiterverfolgt.

ii Netzausbau



Die Finanzierung der zentralen Netzwerk- und Kommunikationsinfrastruktur der RWTH Aachen erfolgt über den aktuellen Netzausbauantrag. Die letzte Finanzmittelzuteilung des so genannten dritten Bauabschnitts erfolgt zum Jahr 2016. Der Folgeantrag wird daher in diesem Jahr eingereicht, um eine rechtzeitige Bewilligung und Folgefinanzierung der Netzwerkinfrastruktur sicher zu stellen.

Seit Anfang 2014 entwickelt das IT Center den aktuellen Netzerneuerungsantrag mit dem Ziel der Einreichung zur Begutachtung bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zum zweiten Quartal 2016. Ein starker Wandel hin zur mobilen Kommunikation im Bereich der Arbeitsplatz- und Kommunikationsanforderungen, sowie die wachsenden Anforderungen an Übertragungsbandbreiten zur Unterstützung vielfältiger IT-Anwendungen, erfordern Erneuerungen in verschiedenen Bereichen und sind Kern dieses Antrages.

Der neue Antrag umfasst daher die folgenden drei Schwerpunktthemen:

1. Herstellung einer bedarfsgerechten WLAN-Netzversorgung für die Studierenden und Mitarbeitenden,
2. Ersatz der Bestands-Telefonanlage aus dem Jahr 2000 durch eine Voice over IP-basierte Technik sowie
3. Austausch veralteter Netzwerkkomponenten der Core- und Gebäudenetztechnik.

Es wurde ein tragfähiges Umsetzungskonzept entwickelt, das die künftigen Nutzeranforderungen ebenso berücksichtigt wie die technologische Entwicklung und die organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen an der RWTH Aachen. Hierzu zählen auch Konzepte zur Optimierung von Arbeitsprozessen, die Schaffung von Serviceangeboten für die Nutzer sowie die anwendungsspezifische Steuerung des Netzverkehrs.

Bei der Antragskonzeption bis hin zur Umsetzung wird das IT Center durch eine Lenkungs- und eine Projektgruppe der RWTH unterstützt und begleitet. Diese werden durch Vertreterinnen und Vertreter aus allen Bereichen der RWTH Aachen gebildet (z. B. Rektorat, Zentrale Hochschulverwaltung, Studierende, Gruppenvertretungen, Personalvertretungen, Facility Management, Datenschutzbeauftragter und große Institute). Die Aufgaben und Ziele hierbei sind die Berücksichtigung von nutzerorientierten Aspekten im Antrag und deren Bewertung und Steuerung in der späteren Umsetzung.

iii Neuer X-WiN Router



Das Datennetz der RWTH Aachen verfügt über eine redundante Anbindung von jeweils 5x10Gbps.

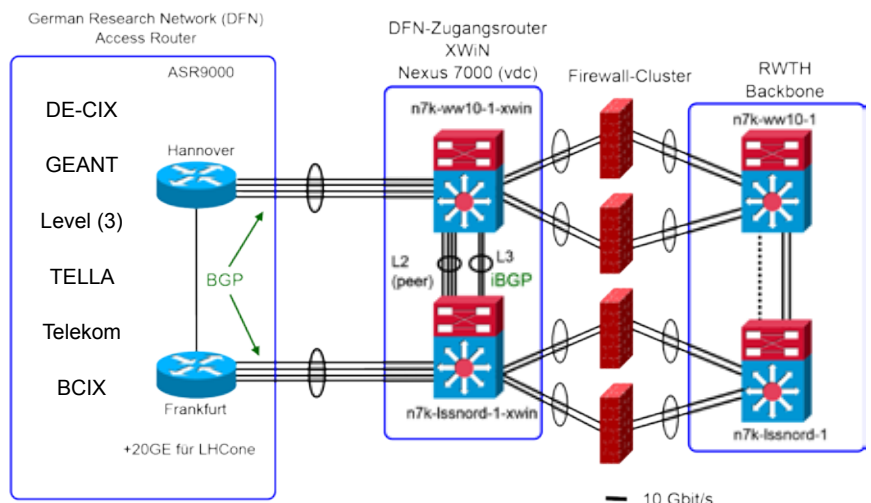
Diese Leitungen sind direkt zum DFN (Deutsches Forschungs Netz) in Frankfurt und Hannover geschaltet.

Zusätzlich gibt es noch weitere Peerings (Direktverbindungen zu anderen Netzen). Zur Optimierung von Latenzen werden die Datenpakete auf kürzestem Weg zum Ziel geroutet. Diese Aufgaben werden vom X-WiN Router erledigt.

Da ein Ausfall des X-WiN Routers zu einem kompletten Ausfall der RWTH Anbindung hätte führen können, bestand das System aus zwei Catalyst 6500er Routern, welche über 10 Jahre ihren Dienst verrichteten. Es handelte sich zwar um zwei physikalisch unterschiedliche Router, die jedoch von einer gemeinsamen Software abhängig sind (Virtual Switching System). Desweiteren ist der Speicher für den Routingtable knapp geworden und auch die CPU Leistung reichte für aktuelle Anforderungen nicht mehr aus. Ab dem 01.04.2014 bis zum 07.04.2014 wurde das System im laufenden Betrieb und nahezu unterbrechungsfrei auf den neuen Nexus 7010er Cluster geschwenkt.

Diese beiden neuen Router werden von unterschiedlichen Softwarestacks betrieben und bieten technische Lösungen für Ethernet-Schnittstellen von 40 Gbps und 100 Gbps. Die Ausfallszeiten bei Störungen der Uplinks in Richtung Hannover oder Frankfurt konnten durch schnellere CPUs von wenigen Minuten auf ca. 20 Sekunden gesenkt werden. Weitere Optimierungen zur Senkung der Ausfallszeit sind noch möglich und werden im nächsten Jahr z. B. durch die Einführung von BFD (Bidirectional Forwarding Detection) erfolgen. Der Speicher der Router ist nun groß genug, um mit den

größer werdenden Routing-Tabellen zurechtzukommen und somit auch genügend IPv6 Router aufzunehmen. Desweiteren erwarten wir eine höhere Verfügbarkeit durch getrennte Softwarestacks und der Möglichkeit, unterbrechungsfreie Updates einzuspielen.



iv Modernisierung der CAMPUS-Firewall



Das CAMPUS-Informationssystem wurde am 26.11.2015 auf ein modernes Firewall-System migriert, welches neben einer besseren Verfügbarkeit auch einen höheren Sicherheitsstandard liefert.

Die verbesserte Verfügbarkeit wird durch zwei Firewall-Knoten sichergestellt, welche ständig ihren Verbindungsstatus abgleichen. Ein Ausfall oder Upgrade eines Systems ist für Nutzende der Dienste unterbrechungsfrei. Im Zuge des Umbaus wurde auch die Hardware auf ein 16 Core Intel System modernisiert und die Software von Windows Server 2003 auf ein gehärtetes Linux mit Kernel 3.13 umgestellt.

Bei der verwendeten Firewall-Software „Stonesoft“ handelt es sich beim neuen System um eine „Next Generation“-Firewall, die neben einfachen Firewall-Regeln auch Deep-Packet-Inspection unterstützt. Somit werden nun die betroffenen Dienste, u. a. CAMPUS, CampusOffice und E-Learning, besser geschützt.

v eduroam Gerätemanagement



Die Nutzung mobiler WLAN Geräte wie Smartphones und Notebooks hat sowohl im eduroam Netzwerk der RWTH Aachen als auch in denen zahlreicher anderer nationaler und internationaler Hochschulen in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Mit der Ausweitung des lokalen Netzes auch auf die Aachener Altstadt durch den Netzbetreiber NetAachen seit Dezember 2014 wird diese Entwicklung voraussichtlich weiter voranschreiten. Mit den Vorzügen weit verfügbarer mobiler Datennetze an den Hochschulen steigt allerdings auch das Risiko, dass eduroam für Angriffe auf persönliche Daten und darüber hinaus auf die Hochschulinfrastruktur missbraucht werden kann (siehe auch den Artikel auf heise.de: <http://heise.de/-3079193>).

Bislang wurde zur Authentifizierung ins WLAN (und VPN) der RWTH Aachen ein einzelner Account genutzt; und dieser ggf. auf mehreren Geräten gleichzeitig. Mittlerweile nutzen die Angehörigen einer Hochschule im Schnitt mehrere und unterschiedliche Endgeräte (Smartphone, Notebooks, Chromebooks, FireSticks, ...) mit unterschiedlichen zugrundeliegenden Betriebssystemen (Windows, Linux, IOS, Android, ...). Aus Bequemlichkeit oder Unwissenheit verwenden zudem immer noch viele Nutzende die gleichen Passwörter für unterschiedliche (Online-)Dienste. Ist das sicher? – Sicher nicht!

Um geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die die Risiken eines Diebstahls von WLAN-Passwörtern reduzieren oder zumindest die Folgen eines solchen Diebstahls abschwächen, wurde am IT Center ein abteilungsübergreifendes Projektteam mit dieser Aufgabe betraut.

Nach Abwägung verschiedener Lösungsmöglichkeiten wurde das eduroam Gerätemanagement entwickelt, dass es den Nutzende auf einfachem Wege erlaubt, für jedes WLAN-fähige Gerät jederzeit eigene zufällige Kombinationen von Benutzernamen und Passwort (Credentials) zu erstellen und zu verwalten. Durch diese Trennung der WLAN-Zugangsdaten von Zugängen zu anderen Diensten der RWTH Aachen wird ein hohes zusätzliches Maß an Passwortsicherheit und Schutz vor Diebstahl und Datenmissbrauch gewonnen und praktisch ausgeschlossen, dass gestohlene Daten für den Zugang zu anderen und höherwertigen Diensten auf dem Campus missbraucht werden können.

Zugangsdaten, die beispielsweise durch ein verlorenes Gerät möglicherweise korrumpiert sind, lassen sich einfach löschen und neu erstellen.

Die Maßnahmen zur Umsetzung des Projekts beinhalteten die Entwicklung des Webinterface zur Authentifizierung, größere Umbauarbeiten der Software- und Netzwerkinfrastruktur und Anpassung und Weiterentwicklung des Selfservice- und Identity Managements, begleitet durch sukzessives Informationsmanagement der Nutzergruppen. Im Rahmen des eduroam Gerätemanagement sind weitere Anpassungen und Verbesserungen von Usability und Features für das kommende Jahr geplant.

Die vollständige Umstellung auf die neue WLAN Authentifizierung wird in diesem Zusammenhang voraussichtlich mehrere Semester in Anspruch nehmen. Langfristig ließe sich das eduroam Gerätemanagement auch an weiteren Hochschulen anbieten.



vi IT Center beweist Weitsicht



Auf dem Gelände der RWTH Aachen entsteht eine der größten Forschungslandschaften Europas zum Ausbau der weltweit führenden technischen Exzellenz. Zu diesem Zweck werden sowohl Kooperationen zwischen verschiedenen Fakultäten als auch zwischen Hochschule und industrieller Forschung beitragen. Daraus resultiert die Anforderung, Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten räumlich zu bündeln und als so genannte Forschungscluster zu organisieren.

Auf einer Fläche von knapp 470.000 m² sollen in den nächsten Jahren bis zu elf themenspezifische Forschungscluster errichtet werden. Mehr als 150 nationale und internationale Unternehmen haben auf dem Erweiterungsgebiet der RWTH Aachen in Nachbarschaft zum Universitätsklinikum Platz. Um die bis zu 5.000 neuen Arbeitsplätze infrastrukturell ausreichend zu versorgen, ist es nötig, in erster Linie kosteneffiziente Möglichkeiten zu ermitteln, die diese Anforderungen gewährleisten.

Das IT Center ist als Kommunikationsnetzbetreiber der RWTH für die Versorgung des Campus Melaten mit Telefon- und Datennetzverbindungen verantwortlich und war entsprechend schon frühzeitig in die Planungen der Hochschule involviert. In enger Kooperation mit dem Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, dem Dezernat 10 „Facility Management“ der RWTH Aachen und einem kommerziellen Kommunikationsprovider wurde das Optimum im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und technische Flexibilität gesucht.

Das Gebiet wird nun mittels einer Leerrohr-Infrastruktur erschlossen, die es ermöglicht, mit geringem Aufwand je nach Bedarf weitere Kabel zu verlegen - eine nachhaltige Lösung, die aber keineswegs selbstverständlich ist. Der Lageplan zeigt grob die Trassenverläufe der Leerrohr-Infrastruktur. Für Kabelverlegungen auf dem Campusgelände müssen nun, bis auf die letzten Meter zu den Gebäuden, keine kostenintensiven Tiefbauarbeiten mehr zum Einbringen der Kabel durchgeführt werden.

Die jetzt fertiggestellte Leerrohr-Infrastruktur kann sowohl mit Kupfer- als auch mit Glasfaserkabeln bestückt werden. Die robusten Kupferleitungen finden nur für sicherheitstechnische Anlagen Verwendung, während die Glasfaserverbindungen für den Datentransfer und die Telefonverbindung sorgen.

Für Teile des Campus Melaten ist zudem geplant, die Verkabelung mit einem Glasfasereinblassystem in die Leerrohre einzubringen. Die Einblastechnik ermöglicht die Installation von optischen Fasern und Fasereinheiten in Mikro-Rohre.

Hierdurch ergeben sich folgende Vorteile:

Da die Gebäude auf dem Campus nicht gleichzeitig errichtet werden, kann die Telekommunikations- und IT-Anbindung der Gebäude bedarfsgerecht erfolgen, d. h. es werden so viele Fasern oder Fasereinheiten eingeblasen wie zum jeweiligen Zeitpunkt benötigt werden. Das macht die Erstinstallationskosten gegenüber eines „Vollausbaus“ überschaubarer. Weitere Fasereinheiten können später jederzeit nachinstalliert werden. Die Packungsdichte mit diesem Einblassystem ist ungleich höher als eine Installation mit herkömmlichen Glasfaserkabeln, was ausreichend Freiräume für spätere Bedarfe schafft. Durch die Installation des Leerrohr-Systems für Kommunikationskabel während der Tiefbauarbeiten bei der Erschließung des Campus-Geländes ist die Kommunikationsversorgung des neuen Campus Melaten für die nächsten Jahrzehnte garantiert. Die Bestückung der Trassen ermöglicht eine flexible, den Anforderungen entsprechende Anschlussmöglichkeit der auf dem Campus entstehenden Gebäude. Die unwirtschaftliche Anmietung von Leitungen bei externen Netzbetreibern entfällt. Dies gewährleistet einen weitreichenden Investitionsschutz für die RWTH Aachen.

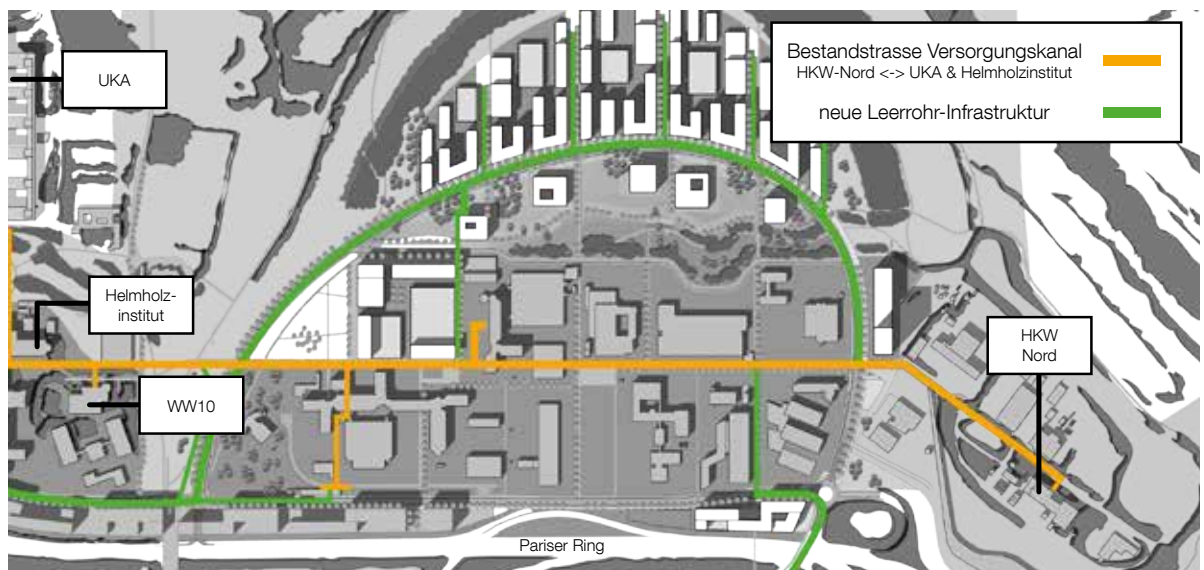


Abb.: Grafische Darstellung der Erschließung des neuen Campus Melaten

vii Denkmalschutz stellt IT Center vor Herausforderungen



Der Lehrstuhl für Aufbereitung und Recycling fester Abfallstoffe und Institut für Aufbereitung, Kokerei und Brikettierung (IFA) ist im denkmalgeschützten Bergbaugebäude, Wüllnerstraße 2, beheimatet. Im Zuge der Erschließung weiterer Räume wurde auch der Einsatz neuer Telefone nötig.

Somit trat der Administrator des Lehrstuhls mit dem Auftrag einer entsprechenden Infrastrukturerweiterung an das IT Center als Betreiber der RWTH Telekommunikationsanlage heran.

Die klassische digitale Telefonanlage der RWTH Aachen umfasst mehrere eigenständige Knoten in einem Knotenverbund und ist redundant ausgelegt, um so erhöhte Erreichbarkeit der RWTH zu gewährleisten. Das Bergbaugebäude ist an diese digitale Telefonanlage angeschlossen, jeder Apparat im Gebäude mit dem Hauptverteiler im Erdgeschoß verbunden. Für die Einrichtung weiterer Telefone wäre das Verlegen vieler Kabel von Nöten gewesen. Der dazu notwendige bauliche und finanzielle Aufwand, nicht zuletzt durch den Denkmalschutz bedingt, machten eine Erweiterung der Anlage im klassischen Sinne unmöglich.

Da das Haus allerdings vor nicht allzu langer Zeit zumindest abschnittsweise (institutsweise) mit einer neuen Datennetzverkabelung versehen wurde, bestand die Möglichkeit der Nutzung der Voice over IP-Technologie (kurz VoIP) .

Diese ermöglicht das Telefonieren über Computerdatennetzwerke nach Internet-Standards. Dafür wird das RWTH Daten-netz (Backbone) aus Sicherheitsgründen in zwei separate Bereiche (Daten- und Sprachkommunikation) getrennt. Somit fehlte lediglich die physikalische Anbindung des Bergbaugebäudes an die VoIP-Infrastruktur. Da bisher allerdings keine geeignete Glasfaserverbindung (Single-mode) an das Hochschulnetz zur Verfügung stand, bedurfte es zunächst der Verlegung eines passenden Kabels zwischen dem Bergbaugebäude und dem nächstgelegenen Verteiler. Auf Veranlassung des IT Centers wurde ein entsprechendes Kabel verlegt und die abschließende Integration des Kabels in die Netzinfrastruktur der RWTH Aachen realisiert.

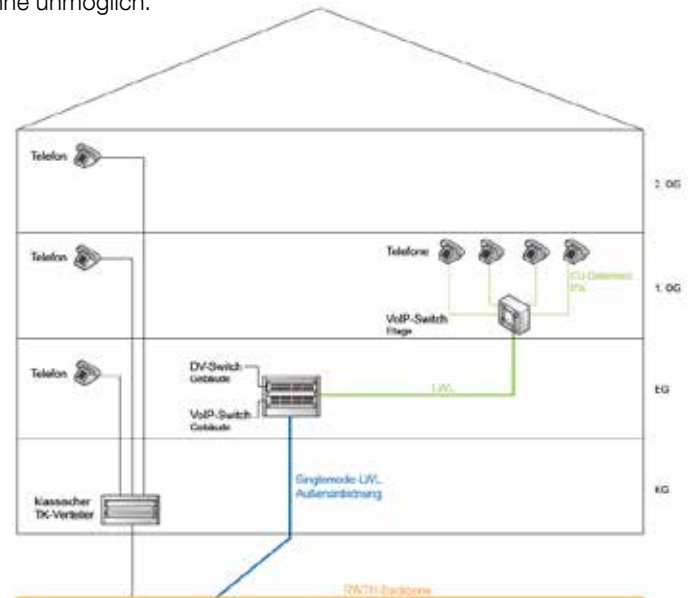


Abb.: Schematische Darstellung der neuen Verkabelung im Bergbaugebäude



Foto: Dennis Künkel

viii Mit Hochgeschwindigkeit in die USA



Als eine der ersten Einrichtungen in Deutschland testete das IT Center 100 GB/s-Verbindungen in die USA. Das Deutsche Forschungsnetz (DFN) hat erste transatlantische Verbindungen mit einer Kapazität von 100 Gigabit/s zwischen Deutschland und den USA in Betrieb genommen. So konnten Anwender im DFN eine 100G-Strecke zwischen Frankfurt/Main und New York über mehrere Wochen intensiv testen. Der transatlantische Abschnitt von Amsterdam nach New York ist das Ergebnis der internationalen „Advanced Northatlantic 100G“ (ANA-100G) Kooperation.

Das IT Center der RWTH Aachen war eines der ersten Rechenzentren, die die transatlantische 100G-Verbindung gemeinsam mit der Indiana University in den USA testen konnte. Das IT Center, mit Unterstützung der Firma Cisco, gehört somit zu den ersten Einrichtungen überhaupt, die 100G-Verbindungen zwischen Europa und den USA exklusiv untersuchen konnten.

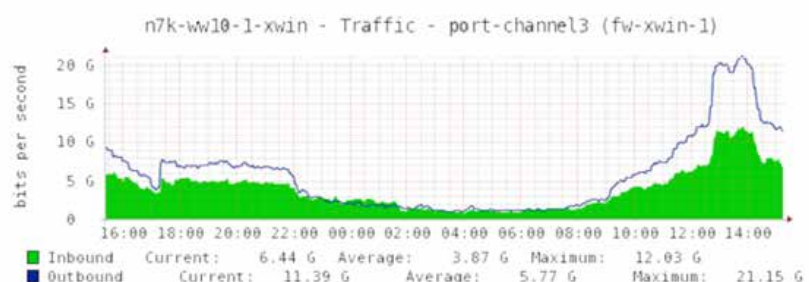
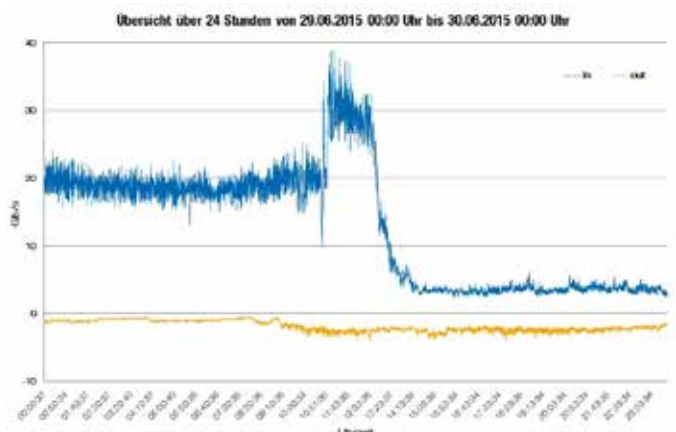
Nach erfolgreichem Abschluss dieser Machbarkeitsstudie wird nun von den beteiligten Providern die nachhaltige Rentabilität geprüft. Wann und mit welcher Technologie es zum kommerziellen Dauerbetrieb kommen wird, steht noch nicht fest.

ix Leistungsfähigkeit der RWTH-Firewall unter Beweis gestellt

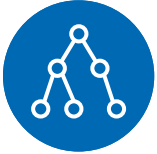


Am 25.11.2014 wurde die RWTH-Firewall am XWiN-Zugangsrouter von einem 20 Gbit/s System, welches aus 4 Rechenknoten bestand, zu einem 40 Gbit/s System aus 2 Knoten umgebaut. Die beiden neuen Knoten verfügen jeweils über 32 Gbyte RAM und 32 CPU Kernen, welche mit 2,6 GHz getaktet sind. Die Aufgabe des Firewall-Clusters ist es, die Erreichbarkeit von Diensten innerhalb des RWTH Netzes soweit einzuschränken, dass verwundbare oder sensitive Dienste nur insoweit verfügbar sind, wie es die jeweilige Sicherheits-

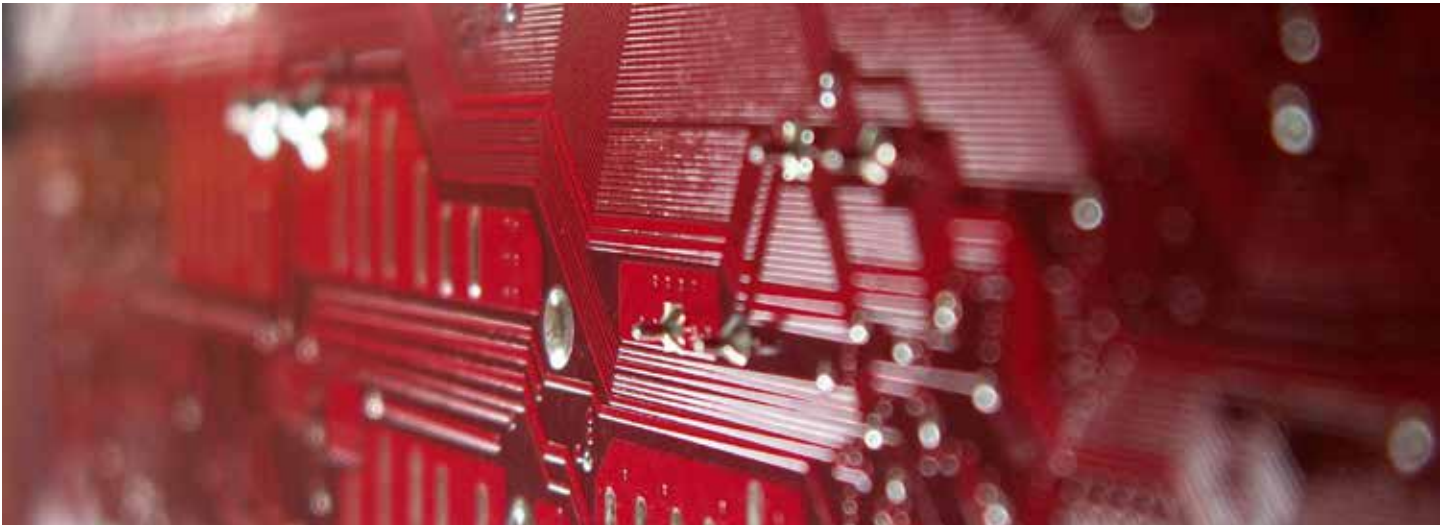
Policy zulässt. Die verwendete Firewall-Software „Stonesoft“ sorgt für einen unterbrechungsfreien aktiv/aktiv Clusterbetrieb, indem die Verbindungsdaten ständig zwischen den beiden Rechenknoten synchronisiert werden. Somit können Software-Updates im laufenden Betrieb eingespielt werden. Im Fall eines Hardwareschadens übernimmt der noch verfügbare Knoten den gesamten Datenverkehr. Um die hohe Datenrate über die Knoten zu leiten, wurden die Server mit je zwei Quad-Port 10GE-Karten bestückt, welche mit PCI Express 3.0 (16 Lanes) angebunden sind. Diese Konfiguration gewährleistet, dass das gesamte Datenaufkommen (Full-Duplex) über den Bus abgeführt werden kann. Die neue Firewall konnte erstmals am 05.03.2015 ihre Leistungsfähigkeit mit 21.2 Gbit/s unter Beweis stellen. Im Sommer 2015 wurden sogar knapp 40 Gbit/s erreicht.



F Rechner- und Infrastruktursysteme



Für die IT-Unterstützung hochschulweiter bzw. einrichtungs- und projektbezogener Prozesse ist eine verlässliche und effizient betriebene IT-Infrastruktur die Basis. Aus diesem Grund bietet das IT Center Rechner- und Infrastrukturdienste für die hochschulweite Nutzung sowie insbesondere auch für die Instituts-IT an. Im folgenden Abschnitt werden einige Entwicklungen aus den letzten Jahren exemplarisch genannt.



i Backup & Restore



Praktisch alle Bereiche des wissenschaftlichen Arbeitens sind abhängig von IT-gestützter Prozessunterstützung, sowohl der wissenschaftliche Primärbereich als auch die Geschäftsprozesse einer Einrichtung. Neben der Ablaufunterstützung ist vor allem die Persistenz von Informationen betriebskritisch. Hier fallen sowohl Geschäftsdaten an (Kommunikation, Organisation) wie auch Forschungsdaten, nicht zuletzt Rohdaten und Ergebnisse aus Experimenten und Simulationen. Das hohe Maß an Abhängigkeit impliziert Anforderungen an eine Datensicherung, die in der Lage ist, diese betriebskritischen Informationen vor Verlust zu schützen. Hierbei ist die Anforderung, eine Kopie anzulegen, bei weitem nicht hinreichend. Vielmehr entsteht durch die Abhängigkeit auch die Forderung nach der Fähigkeit zum sehr schnellen und jederzeit verfügbaren tagesaktuellen Restore großer Datenmengen. Gleichzeitig soll der tägliche Ablauf bei gering zu haltenden Aufwendungen minimal tangiert werden.

Das IT Center bietet daher seit 1997 den Instituten und Einrichtungen der RWTH Aachen die Möglichkeit, lokale Rechnersysteme automatisiert zu sichern. Das Konzept dieser zentralisierten Datensicherung verschafft der RWTH Aachen ökonomische Vorteile und den Instituten und Einrichtungen entsprechend weniger Aufwand. Die Verteilung der Daten auf mehrere Standorte sowie die redundante Auslegung der Speichersysteme optimiert die Sicherung.

Anfang 2013 wurde bei der DFG der Antrag für die Erneuerung der technischen Infrastruktur für den Backup- und Archivdienst gestellt. Das beantragte System sollte das vorhandene ersetzen, um die Anforderungen der Einrichtungen der RWTH nach der Fähigkeit für Backup und verlässliches und schnelles Restore gesicherter Daten weiterhin erfüllen zu können. Diese Fähigkeit ist unabdingbar, um die Informationssysteme, von denen inzwischen jede Hochschuleinrichtung abhängig ist, gegen Datenverlust abzusichern.

In einer RWTH-internen Evaluation wurde geprüft und nachgewiesen, dass die zentrale Datensicherung im Eigenbetrieb die wirtschaftlichste Betriebsweise ist und kostengünstiger ist als ein Outsourcing bei vergleichbaren Leistungsmerkmalen.

Hier wie auch bei der Begutachtung des Antrags durch die DFG war ausschlaggebend, dass zu jenem Zeitpunkt das IT Center als einzige unter vergleichbaren Einrichtungen in der Lage war, seinen Nutzern Dienstgütezusagen für den Restore-Fall zu machen.

Insgesamt erhielt der Antrag ein sehr positives Votum der Gutachter, so dass das IT Center hier 2.5 Mio € einwerben konnte.

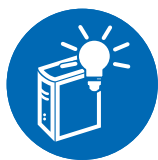
ii Die neue TSM Landeslizenz: Schaffung der Grundlage für das Forschungsdatenmanagement der Zukunft



Für den Bereich „Datensicherungs- und Archivierungs-Software“ wurde dem IT Center die Konsortialführerschaft von insgesamt 14 NRW-Hochschulen angetragen. Das IT Center hat in Folge auch eine führende Rolle bei der Entwicklung des künftigen Konzepts von Datensicherung und -haltung übernommen, was vor allem auf der Grundlage der Vorarbeiten im Zusammenhang mit Forschungsdatenmanagement gelang. Das der DFG vorgelegte Konzept, welches die mittelfristige Migration von der aktuellen Form der Datenhaltung hin zu einem Forschungsdatenmanagement auf Basis zentraler Strukturen vorsieht, erhielt ein sehr positives Votum der Gutachter, welches die volle Förderung empfahl. Durch die hohe Förderquote von 90 % konnte damit das IT Center insgesamt 4.4 Mio € für das Konsortium einwerben.

Auch für die anschließenden Vertragsverhandlungen mit der Firma IBM hatte die RWTH Aachen die Konsortialführerschaft. Hier konnten im Rahmen intensiver Verhandlungen zusammen mit der zentralen Beschaffung vorteilhafte Verträge geschlossen werden. Insbesondere konnte einerseits eine umfangreiche funktionale Ausstattung mit praktisch allen Modulen der Software „TSM“ erreicht werden, andererseits wurde de facto eine „Flatrate“ vereinbart. Hierdurch wird erreicht, dass alle Konsortialteilnehmer von Risiken einer eventuellen oder versehentlichen Fehllizenzierung freigestellt werden. Vor allem aber wird durch die funktionale Ausstattung die technische Grundlage realisiert, auch künftige Datensicherungskonzepte umsetzen zu können. Dies ermöglicht nun auch die Nutzung als wichtigen Baustein in der Archivierung im Rahmen des Forschungsdatenmanagements.

iii Serverlösungen für SAP



Bei der Einführung von SAP an der RWTH Aachen hat das IT Center eng mit der Zentralen Hochschulverwaltung (ZHV) zusammengearbeitet. Es wurde dabei Hardware in Form von Servern und Storage Systemen dediziert für die ZHV in den Maschinenhallen des IT Centers bereitgestellt. Somit sind infrastrukturelle Anforderungen, wie die Kühlung der Systeme, der Anschluss an die ausfallsichere Stromversorgung und Organisation der Wartung, für einen optimalen Betrieb der Komponenten abgedeckt. Der Betrieb der Anwendungen selbst obliegt, ausgehend von der Virtualisierung, der ZHV selber. Im weiteren Verlauf der Kooperation haben im letzten Jahr die ZHV und das IT Center gemeinsam die Konfiguration für die Beschaffung weiterer Systeme erarbeitet. Zentrales Thema der Besprechungen waren die Beurteilung der wachsenden Anforderungen und die Bestimmung einer auf das SAP-Profil zugeschnittenen Hardwarekonfiguration. Ausgehend von den Anforderungen der ZHV unterstützte das IT Center diesen Prozess zum einen mit technischer Expertise, Messungen und Lösungsvorschlägen und zum anderen mit seinen Kontakten zu Lieferanten. Aktuell wird die beschaffte Hardware der neuesten Generation mit teils neuen Technologien in Betrieb genommen. Hervorzuheben ist unter anderem ein neues Storage-System, das aus mehreren Solid-State-Drives (SSDs) besteht, sodass der produktive Teil der SAP-Infrastruktur auf reinem, hoch performanten Flash-Speicher bereitgestellt wird. Auf Serverseite wurden sieben neue Server mit jeweils 28 physikalischen CPU Kernen und 512GB RAM beschafft. Angebunden sind die Server mit jeweils 2x 10Gb/s für Ethernet und 4x 16Gb/s Fibre Channel für den Zugriff auf den Storage.

iv Unterstützung der Instituts-IT



Seit Anfang 2008 bietet das IT Center für Einrichtungen der RWTH Aachen den Betrieb von individualisierten Infrastrukturdiensten auf Basis von Microsoft Windows an. Hierbei übernimmt das IT Center sowohl die initiale Einrichtung und Konfiguration, als auch den Großteil der Standardaufgaben des Betriebs, wie beispielsweise Konfiguration und Überwachung des Backups, regelmäßiges Einspielen von Patches, Systemwiederherstellung im Notfall etc.. Der jeweilige Ansprechpartner in der Einrichtung kann sich so ausschließlich auf die Pflege der Inhalte und nutzerspezifischen Konfigurationen fokussieren. Durch den Betrieb der Instanzen im IT Center entfällt zusätzlich in der jeweiligen Einrichtung die Notwendigkeit entsprechender Hardware und deren Wartung sowie der Platzbedarf in hierfür geeigneten Räumlichkeiten.

Derzeit angebotene Dienste:

- **Directory Services**

Hierbei handelt es sich um einen Anmeldeserver basierend auf Microsoft Active Directory (AD). Das AD erlaubt die zentrale Pflege von Benutzeraccounts und -gruppen, sowie die zentrale Konfiguration und Verteilung von Einstellungen für Benutzerumgebungen an die jeweiligen Arbeitsstationen mittels sogenannter Gruppenrichtlinien (GPO).

- **Fileserver Services**

Fileserver Services bieten die Möglichkeit Daten zentral in einer Dateisystemstruktur abzulegen und eine entsprechende Rechteverwaltung, um den Zugriff auf die Daten zu regeln. Die Freigaben des Servers können dann z. B. als Netzlaufwerk auf einem Arbeitsplatz eingebunden werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit über Quotings einzelne Benutzer auf ein bestimmtes Speicherkontingent zu beschränken.

- **Groupware Services**

Die Groupware Services basieren auf Microsoft Exchange und unterstützen die Zusammenarbeit zwischen den Nutzern des Systems. Der Service bietet, neben klassischer E-Mail-Funktionalität, Möglichkeiten für Terminabstimmungen, Pflege von Kontakten und Kalendern und die Synchronisation der Daten mit Smartphones.

Neben diesen Entwicklungen werden seit Ende 2015 die bestehenden managed Services Instanzen aller drei Kategorien von Windows Server 2008 (R2) bzw. Exchange 2010 sukzessive in Absprache mit dem jeweiligen Ansprechpartner in den Einrichtungen auf Windows Server 2012 R2 bzw. Microsoft Exchange 2013 Versionen umgestellt.

Aktuell werden im Kontext managed Services 35 Directory-, 27 Fileserver- und 16 Groupware Services Instanzen betrieben. Insgesamt nehmen 41 Einrichtungen Dienstleistungen aus dem Bereich managed Services in Anspruch.

v Neuer Server für ftp.halifax.rwth-aachen.de



Was vor fast zehn Jahren als Hobby von Studierenden im Halifax Studentenwohnheim begann, entwickelte sich schnell zu einem stark nachgefragten Dienst, der nach wie vor ehrenamtlich betreut wird. Die Rede ist von dem FTP-Server „ftp.halifax.rwth-aachen.de“.

Anfangs wurde der Server auf gebrauchter, älterer Hardware betrieben, der zunächst etwa ein TByte an Daten, damals in erster Linie Linux-Distributionen, zum Download bereit hielt. Dieser öffentliche Server mit Open-Source-Software, der aus dem RWTH-Datennetz gut erreichbar war, erfreute sich zunehmend großer Nachfrage. Der zunehmende Bekanntheitsgrad, auch über Aachen hinaus, führte zu immer größeren übertragenen Datenmengen und dazu, dass der Server mehr und mehr auch von anderen Universitäten und Fachhochschulen in NRW genutzt wurde. Auch das Angebot an verfügbaren Open-Source-Projekten wurde umfangreicher, was wiederum eine steigende Nachfrage generierte.



Irgendwann kam der Zeitpunkt, an dem der Plattenplatz und die CPU-Leistung des Rechners im Wohnheim den gestiegenen Anforderungen nicht länger gewachsen waren und auch der Netzanschluss zu wenig Bandbreite bot. Das Aufstocken der Hardware durch Spenden sowie der Umzug des Servers ins IT Center (damals noch Rechen- und Kommunikationszentrum) im Jahre 2010 sicherte die Fortführung. Neben einem Standort in klimatisierter Umgebung konnte im Rechen- und Kommunikationszentrum auch eine deutlich leistungsfähigere Netzanbindung (10 Gbit/s) realisiert werden.

Ein solcher Server muss hierbei als Win-Win-Situation bewertet werden: die Open-Source-Community kann einerseits Software zügig verteilen, andererseits kann die (regionale) Hochschullandschaft die für Forschung und Lehre wichtige Open-Source-Software einfach und schnell erreichen, da die Daten (netzwerk-technisch) in der Nähe liegen.

Die starke Nachfrage nach dem gut angebundenen Server mit breiter Auswahl an Open-Source-Software reißt nicht ab. Daher wurde jüngst die nunmehr fünfte Hardware-Generation in Betrieb genommen. Wie bisher auch steht das System im IT Center der RWTH Aachen und ist dort jetzt redundant mit 2 x 10 Gbit/s an das Daten-Netzwerk angebunden. Weitere Eckdaten des Systems sind: 128 GByte RAM, 10 CPU-Kerne sowie knapp 40 TByte an Plattenplatz mit SSD-Caching. Aktuell sind 17 TByte an Open-Source-Software online.

Zu der auf dem Server gehosteten Software gehören neben den verschiedenen Linux-Distributionen (CentOS, Debian, Fedora, Scientific Linux, Ubuntu) auch der Linux-Kernel, das Programmierwerkzeug Eclipse und die plattformunabhängige Multimedialösung VideoLAN.

3 Forschung & Projekte



Über die Bereitstellung zentraler IT-Dienste hinaus engagiert sich das IT Center in vielzähligen Projekten. Dazu zählen neben Infrastrukturprojekten, etwa im Rahmen des Campus-Managements, auch die eigene Grundlagenforschung sowie insbesondere anwendungsorientierte Forschungsprojekte in Computational Science & Engineering. Dabei liegen die Schwerpunkte vor allem auf Aspekten des Hochleistungsrechnens sowie Methoden der visuellen Analyse technisch-wissenschaftlicher Daten.

Diese Forschung und Projektarbeit ist geprägt von einer interdisziplinären Zusammenarbeit mit zentralen Einrichtungen, Instituten, Lehrstühlen und Forschergruppen der RWTH Aachen, dem Forschungszentrum Jülich, aber auch anderen Forschungseinrichtungen weltweit sowie Partnern in der Industrie.



A Hochleistungsrechnen



Simulation Science benötigt vielfältige Maßnahmen, um ihr wissenschaftliches Potenzial zu erreichen. Die RWTH Aachen hat über viele Jahre in diesen Bereich investiert, um sicherzustellen, dass die Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen möglichst gute Voraussetzungen haben und eine im universitären Umfeld einzigartige Wissenschaftslandschaft geschaffen. Gerade in Zeiten verstärkten universitären Wettbewerbs um die besten Köpfe ist dies ein nicht zu vernachlässigendes Standortmerkmal.

Hierzu unterstützt das IT Center Anwender auch mit der Entwicklung von Software zur Visualisierung wissenschaftlicher Daten, bietet Kurse an und berät zur Parallelisierung und Leistungsverbesserung von Programmen. Weiter liefert es Know-how in Bezug auf die Nutzung von räumlich verteilten Ressourcen wie Computer oder Datenbanken.

Gerade diese methodischen Unterstützungsaktivitäten spielen eine große Rolle bei der Sicherung der wissenschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit der RWTH Aachen, da dieses Know-how den Studierenden und Mitarbeitern im Rahmen einer universitären Ausbildung typischerweise nicht vermittelt wird. Andererseits werden aber in Zukunft so gut wie alle Programme sowohl parallel als auch verteilt organisiert sein und die Entwicklungszeit von Softwaresystemen die Standzeit von Rechnern im Allgemeinen weit überschreiten.

Dabei ist die Arbeit des IT Centers in diesem Bereich sowohl durch Grundlagenforschung als auch durch anwendungsorientierte Forschung in Zusammenarbeit mit anderen Instituten verschiedener Fakultäten der RWTH Aachen, dem Forschungszentrum Jülich, Industrieunternehmen und anderen Forschungsgruppen aus der ganzen Welt, hauptsächlich in drittmittelfinanzierten interdisziplinären Gemeinschaftsprojekten, gekennzeichnet.

i HBP - The Human Brain Project Interactive Visualization, Analysis and Control



Im Rahmen des Human Brain Project (HBP), das im Oktober 2013 startete, leitet die Virtual Reality Group ein Arbeitspaket mit dem Titel „Interactive Visualization, Analysis, and Control“. Das Arbeitspaket gehört zum HBP-Teilprojekt „Interactive Supercomputing“, das unter der Leitung des Jülich Supercomputing Centre steht und Partner von der École Polytechnique Fédérale de Lausanne, vom Swiss Supercomputing Centre, von der Universidad Politécnica de Madrid und von der Universidad Rey Juan Carlos de Madrid umfasst. Des Weiteren wird die KAUST University in Saudi-Arabien als Associate Partner in diesem Arbeitspaket mitarbeiten. Über zehn Jahre betrachtet zielt das Arbeitspaket darauf ab, Methoden für die Analyse von experimentellen Hirndaten sowie von Daten aus extrem großen, biologisch realistischen, neuronalen Netzsimulationen zu entwickeln.

Die aus diesem Arbeitspaket hervorgehenden Tools werden nicht nur eine explorative, domänenspezifische, integrative Datenanalyse auf mehreren Ebenen ermöglichen, sondern auch fortgeschrittene User-Interfaces für die intuitive Kontrolle von Datenexploration, Modellerzeugung und Simulationen liefern. Auf lange Sicht werden Neurowissenschaftler in der Lage sein, Daten von komplexen Hirnsimulationen zu analysieren und Experimente „in silico“ auf der Exascale-Ebene durchzuführen. Die großen Herausforderungen hinsichtlich der Datengröße und -komplexität einerseits und der benötigten Interaktivität und des Integrationsgrads andererseits, welche weit über die Möglichkeiten von bestehenden Visualisierungs- und Analyse-Tools hinausgehen, werden mit Hilfe von Software-Frameworks und – zusätzlich zu diesen Frameworks – Multi-View-Visualisierung, -Rendering und -Interaktionsalgorithmen auf der Exascale-Ebene bewältigt, ebenso wie mit fortgeschrittenen Interfaces zwischen Simulation, Datenmanagement, Visualisierung und Steuerung.

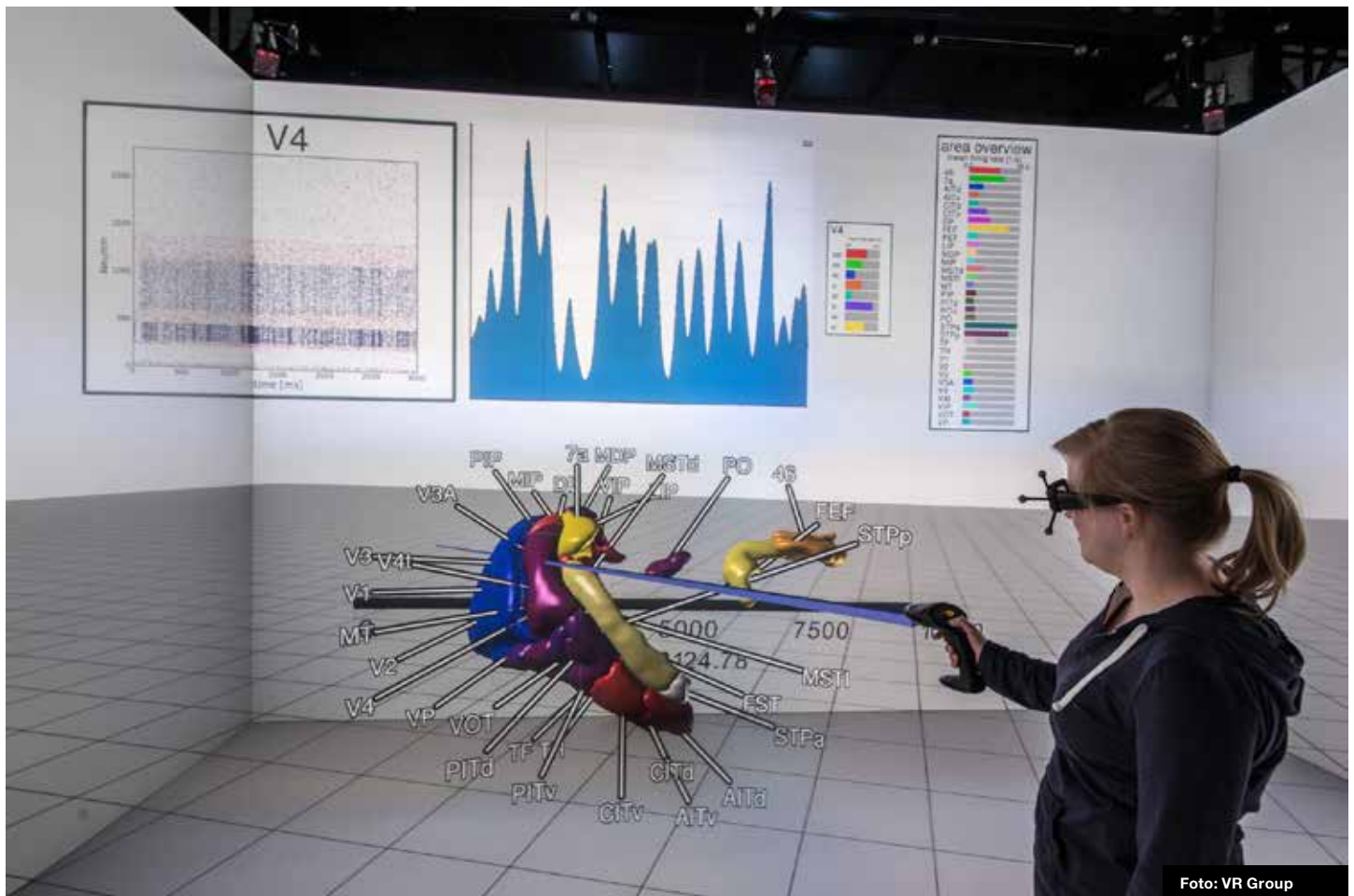


Foto: VR Group

ii MUST - Laufzeit-Fehlererkennung für Parallelanwendungen



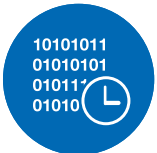
Die Komplexität der parallelen Programmierung mit den Standards MPI und OpenMP birgt zahlreiche weitere Fehlerquellen, die mit den herkömmlichen Werkzeugen zur Fehlersuche kaum zu analysieren sind.

2008 wurde die Entwicklung von MUST, einem Open-Source Software-Werkzeug zur automatischen Laufzeit-erkennung von MPI-Nutzungsfehlern, im Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der Technischen Universität Dresden begonnen. Seit dem Wechsel von Herrn Prof. Müller von Dresden nach Aachen sind das IT Center und der Lehrstuhl für Informatik 12 (Hochleistungsrechnen) maßgeblich an der Weiterentwicklung von MUST beteiligt.

In den Jahren 2013/14 konzentrierten sich die Arbeiten an MUST auf die verteilte Erkennung von Verklemmungen in MPI parallelen Anwendungen. Die „Generic Tool Infrastructure“ (GTI), eine neue Infrastruktur für parallele Werkzeuge, bildet die Basis von MUST und erlaubt eine hohe Skalierbarkeit und Leistungsfähigkeit, die auch für internationale Forschungseinrichtungen (wie LLNL, SNL und LANL, alle in den USA) von großem Interesse sind und von diesen auch finanziell gefördert werden.

Die Erweiterung von MUST für die Shared-Memory-Programmierung mit OpenMP und für den Einsatz von Beschleunigern wird vom BMBF im Projekt ELP gefördert (s.u.).

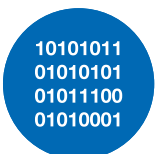
iii ELP - Effektive Laufzeitunterstützung für zukünftige Programmierstandards



Durch die steigende Anzahl an Rechenkernen pro Prozessor und durch den Trend zur Nutzung von Beschleunigern innerhalb einzelner Rechenknoten reicht ein rein auf Nachrichtenaustausch basierendes Paradigma, wie etwas MPI, für viele Anwendungen nicht mehr aus, um optimale Leistung zu erreichen. Daher werden immer häufiger hybride Anwendungen entwickelt, welche MPI mit OpenMP oder MPI mit OpenACC oder MPI mit OpenMP und OpenACC kombinieren. Hierdurch steigt die Komplexität der Codeentwicklung und es wird noch schwerer die Korrektheit solcher Programme zu erreichen. Das ELP Projekt hat die Verbesserung der Unterstützung durch Korrektheitsanalyse-Werkzeuge für solche Programme zum Ziel. Dazu wird eine Open-Source OpenMP Laufzeitumgebung erweitert, welche Daten an Debugger oder Analysetools wie MUST liefern kann, um automatisch wohl definierte Fehlerklassen überprüfen zu können. Weiterhin sollen diese Daten auch für die Analyse der Performanceeigenschaften der Anwendung verwendet werden, etwa in dem Werkzeug Vampir.

Partner der RWTH Aachen in dem seit 2013 vom BMBF geförderten Projekts sind die TU Dresden und die science+computing ag. Außerdem nehmen noch die Allinea GmbH sowie die Intel GmbH als assoziierte Partner an dem Projekt teil.

iv LMAC - Leistungsdynamik massiv-paralleler Codes



Viele Simulationsprogramme zeigen unterschiedliches Laufzeitverhalten über den Gesamtzeitraum der Simulation, insbesondere wenn adaptive Algorithmen angewendet werden. Performance-Analyse-Werkzeuge bieten nur wenig Unterstützung für die Analyse dynamischen Verhaltens. Im Rahmen des Projektes LMAC wurden die Werkzeuge Vampir, Scalasca und Periscope, sowie die Messinfrastruktur Score-P erweitert, um eine bessere Unterstützung für die Analyse von dynamischem Anwendungsverhalten zu erreichen. Ein besonderes Interesse der RWTH Aachen ist hierbei die Unterstützung von OpenMP Tasks, da Tasks eine einfache Möglichkeit sind, dynamische Algorithmen mit OpenMP zu parallelisieren. Partner des bis 2014 vom BMBF geförderten Projektes LMAC waren die TU Dresden, die TU München, die German Research School for Simulation Sciences, die Gesellschaft für numerische Simulation und das Forschungszentrum Jülich, sowie als assoziierte Partner die University of Oregon.

v Score-E - Skalierbare Werkzeuge zur Energieanalyse und -optimierung im Höchstleistungsrechnen



Die Energiekosten für den Betrieb eines Hochleistungsrechners über dessen Laufzeit sind bei modernen Clustern ungefähr so hoch wie die Anschaffungskosten. Dies ist der Grund, aus dem die Analyse und Optimierung des Energieverbrauchs einzelner Anwendungen zu einem bedeutenden Faktor für den Betrieb eines Hochleistungsrechners geworden sind. Das Score-E Projekt zielt darauf ab, bessere Unterstützung zur Analyse und auch Möglichkeiten zur Optimierung des Energieverbrauchs in der Messinfrastruktur Score-P und den Werkzeugen Vampir, Scalasca und Periscope zu schaffen.

Darüber hinaus werden neue Visualisierungstechniken und -werkzeuge entwickelt, die die Analyse der gewonnenen Messdaten erleichtern: Diese Werkzeuge liefern dem Analysten schnell eine Übersicht über den gesamten Performance-Datensatz und führen ihn automatisch zu den wesentlichen Performance-Bottlenecks einer Anwendung. In einer 3D-Ansicht lassen sich die Messdaten detailliert untersuchen und so das Laufzeitverhalten der Anwendung besser verstehen. Ist ein Bottleneck identifiziert, finden die entwickelten Werkzeuge korrespondierende Programmteile. Um nicht nur HPC-Experten, sondern auch Anwendern das Verständnis der gewonnenen Messdaten und somit die Optimierung der Codes zu erleichtern, werden Visualisierungstechniken entwickelt, mit denen die Performance-Daten auf der Nutzergeometrie dargestellt werden. Somit lassen sich auch solche Performance-Bottlenecks identifizieren, die in der Simulation-Domain begründet sind. Partner in dem seit 2013 vom BMBF geförderten Projekt LMAC sind die TU Dresden, die TU München, die Technische Universität Darmstadt, die Gesellschaft für numerische Simulation und das Forschungszentrum Jülich, sowie als assoziierte Partner die Engys UG, die Munters Euroform GmbH und die University of Oregon.

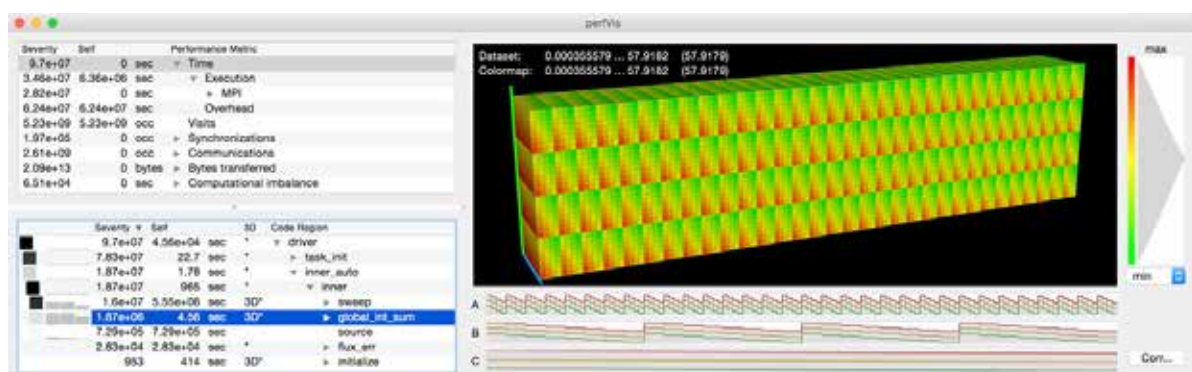


Abb: Übersicht und 3D-Visualisierung eines Performance-Datensatzes

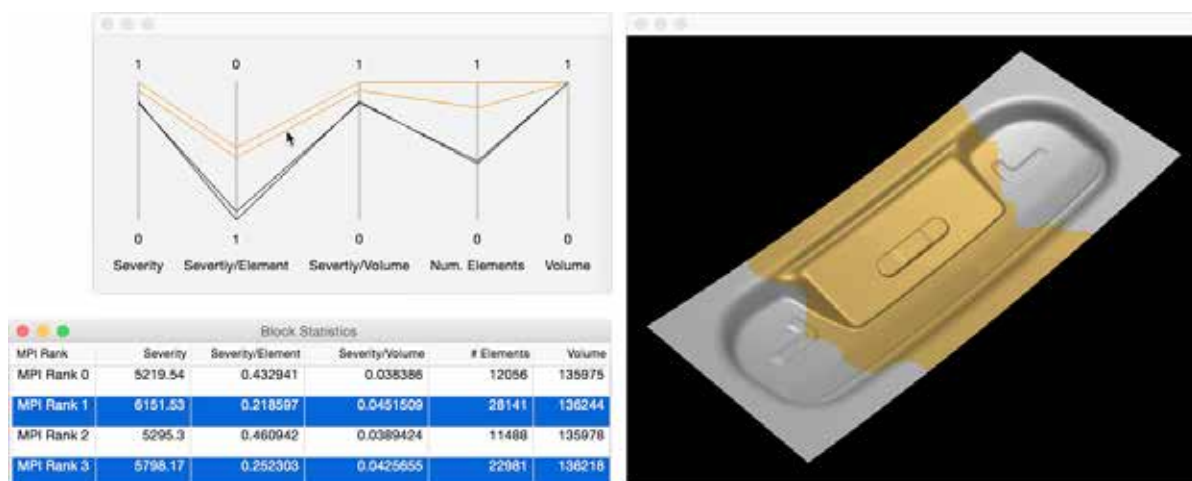
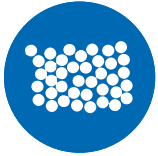


Abb: Anzeige von Performance-Daten auf der Nutzergeometrie und zusätzliche Statistik

vi Hybride Parallelität für den Jülicher DFT Code FLEUR



fleur

Das Programmpaket FLEUR, welches aktiv am Forschungszentrum Jülich (FZJ) entwickelt wird und bereits eine große internationale Nutzerbasis hat, ermöglicht die Modellierung von Quantenmaterialien mit Hilfe von Ab-initio-Berechnungen auf der Grundlage der Dichtefunktionaltheorie (DFT). Die Hauptschwierigkeit der Anwendbarkeit von FLEUR ist derzeit das unzureichende Skalierungsverhalten für große Strukturen, das die Simulationen großer Einheitszellen verhindert.

Solche Einheitszellen kommen häufig in ungeordneten oder Mehrkomponentensystemen vor oder in Situationen, bei denen strukturelle oder chemische Defekte von großer Bedeutung sind. Insbesondere führt die zunehmende Nachfrage nach Simulationen komplexer Heterostrukturen, Defekte oder Diffusionsprozesse zu einer weiteren Erhöhung der Systemgrößen und erforderlichen Rechenleistung.

Seit 2014 fördert die Jülich Aachen Research Alliance (JARA) die Zusammenarbeit zwischen dem IT Center der RWTH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich (FZJ) zur Implementierung einer effizienten OpenMP-Parallelisierung, wobei die aktuelle MPI-Version des Codes der Architektur moderner und zukünftiger Hochleistungsrechner angepasst wird. Die endgültige Version des Programms soll nicht nur die Verwendung von mehreren hundert Rechenknoten, sondern auch eine hohe Performance auf den einzelnen Knoten ermöglichen.

vii Präzise Simulation der Mikrostruktur von Spritzgussteilen auf zukünftigen Hochleistungsrechnern



Das mechanische Verhalten von semi-kristallinen thermoplastischen Bauteilen wird wesentlich durch ihre Mikrostruktur bestimmt. Daher ist die genaue Vorhersage ihrer Mikrostruktur wichtig beim Design solcher Bauteile. Bislang sind Simulationsprogramme, wie das im RWTH Institut für Kunststoffverarbeitung entwickelte SphaeroSim, nur auf kleine Bereiche eines Bauteils begrenzt.



Abb: Berechnete Gefügestruktur einer Filmscharnierbox aus Polypropylen, Quelle: Institut für Kunststoffverarbeitung

Zur Erreichung einer höheren Genauigkeit, um feinere Strukturen auflösen zu können, und um die Mikrostruktur eines vollständigen Bauteils, das mit dem Spritzgießverfahren hergestellt wird, erfassen zu können, ist der Einsatz von Hochleistungsrechnern von Nöten.

Im Rahmen eines vom RWTH Exploratory Research Space bis 2013 unterstützten Projektes wurde SphaeroSim mit Message Passing (MPI) und zusätzlich durch Multi-Threading auf mehreren Ebenen parallelisiert. Auch eine Portierung auf den vielversprechenden Manycore-Prozessor Intel Xeon Phi wurde durchgeführt. Insgesamt wurde die Skalierbarkeit von SphaeroSim im Rahmen des Projektes von anfangs wenigen Threads eines Arbeitsplatzrechners auf über 1000 Rechenkerne eines aktuellen Rechenclusters erhöht. Inzwischen kann nahezu die vollständige Morphologie eines komplexen Spritzgussteils berechnet werden.

viii Performance Optimization and Productivity - POP



Die Nutzung von Performance-Analyse-Werkzeugen und das Optimieren von Anwendungen auf aktuelle HPC-Architekturen erfordert in den allermeisten Fällen detailliertes Expertenwissen im Bereich des High Performance Computing. Entwickler von HPC-Anwendungen aus Industrie und Forschung können nun, dank des POP Projektes, auf dieses Expertenwissen zugreifen, wenn es darum geht, Verbesserungspotential in parallelen Anwendungen zu finden und auszunutzen. Zu diesem Zweck arbeiten Experten vom Barcelona Supercomputer Center (BSC), dem Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS), dem Jülich Supercomputing Centre (JSC), der Numerical Algebra Group (NAG), TERATEC und dem IT Center der RWTH Aachen zusammen. POP bietet interessierten Nutzern kostenlose Services an um

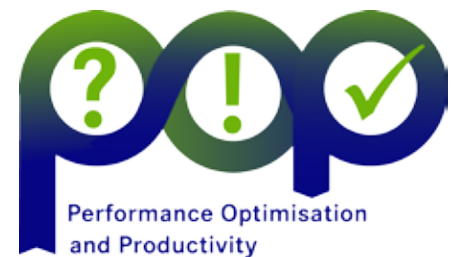
1. das Laufzeitverhalten einer Anwendung zu untersuchen,
2. einen Optimierungsplan für eine Anwendung zu erstellen und
3. Optimierungen an Beispielen zu implementieren.

Abgerundet werden diese Services durch Tutorials und Nutzer-schulungen.

POP ist eines der acht Center of Excellence Projekte im HPC-Bereich, welche von der Europäischen Kommission in Horizon 2020 gefördert werden.

Weitere Informationen finden Sie hier:

<https://pop-coe.eu>



ix Aachener Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“



Die Produktionstechnik leistet einen wichtigen Beitrag für Wohlstand und soziale Stabilität in Hochlohnländern. Mehr als 30 Prozent der europäischen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sind dem produzierenden Gewerbe zuzuordnen. Allerdings sehen sich produzierende Unternehmen heute erschwerten Rahmenbedingungen ausgesetzt, die infolge dynamischer globaler Entwicklungen als ökonomische, ökologische und soziale Herausforderungen auftreten.

Im Aachener Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ forschen 25 Professorinnen und Professoren mit ihren Mitarbeitern aus dem Maschinenbau, Materialwissenschaften, Mathematik, Betriebswirtschaftslehre und Psychologie gemeinsam in interdisziplinären Teams an Lösungen, die das produzierende Gewerbe in Hochlohnländern langfristig konkurrenzfähig erhalten.

Dazu werden Modelle und Technologien, die bereits in der ersten Phase im Exzellenzcluster entwickelt wurden, zu einer ganzheitlichen Produktionstheorie kombiniert, die auch ökologische und soziale Anforderungen integriert. Diese ganzheitliche Betrachtung soll produzierenden Unternehmen die Fähigkeit geben, auf globale Herausforderungen schnell zu reagieren und von diesem Vorsprung entsprechend zu profitieren.

Die VR Group der RWTH Aachen ist in diesem interdisziplinären Projekt verantwortlich für die Reduzierung der Belegung realer Fertigungskapazitäten bei der Prozessoptimierung durch Einsatz virtueller Produktionssysteme, die Erfassung schwierig ermittelbarer Prozessdaten mithilfe von Simulationsansätzen, die realistische virtuelle Abbildung von Werkzeugmaschinen und Kopplung hochspezialisierter Simulationssysteme zur Erfassung interphysikalischer Effekte.

In der zweiten Phase des Exzellenzclusters „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ wird die „Virtual Production Intelligence“ (VPI)-Plattform entwickelt. Dabei handelt es sich um ein ganzheitliches, integratives Konzept für die Unterstützung von kollaborativer Planung, Überwachung und Kontrolle von Kernprozessen innerhalb der Produktion und Produktentwicklung in verschiedenen Anwendungsfeldern. Im Rahmen der VPI wird eine Anwendung für die explorative Visualisierung von multidimensionalen Metamodell Daten entwickelt, die auf dem Konzept von Hyperslices basiert, welche mit einer 3D-Volumendarstellung verknüpft sind. Die Anwendung ist auf verschiedene Szenarien von multidimensionaler Datenanalyse anwendbar, allerdings ist der konkrete Anwendungsfall im derzeitigen Projekt das Finden optimaler Konfigurationsparameter für Laserschneidmaschinen im Kontext der Fabrikplanung.

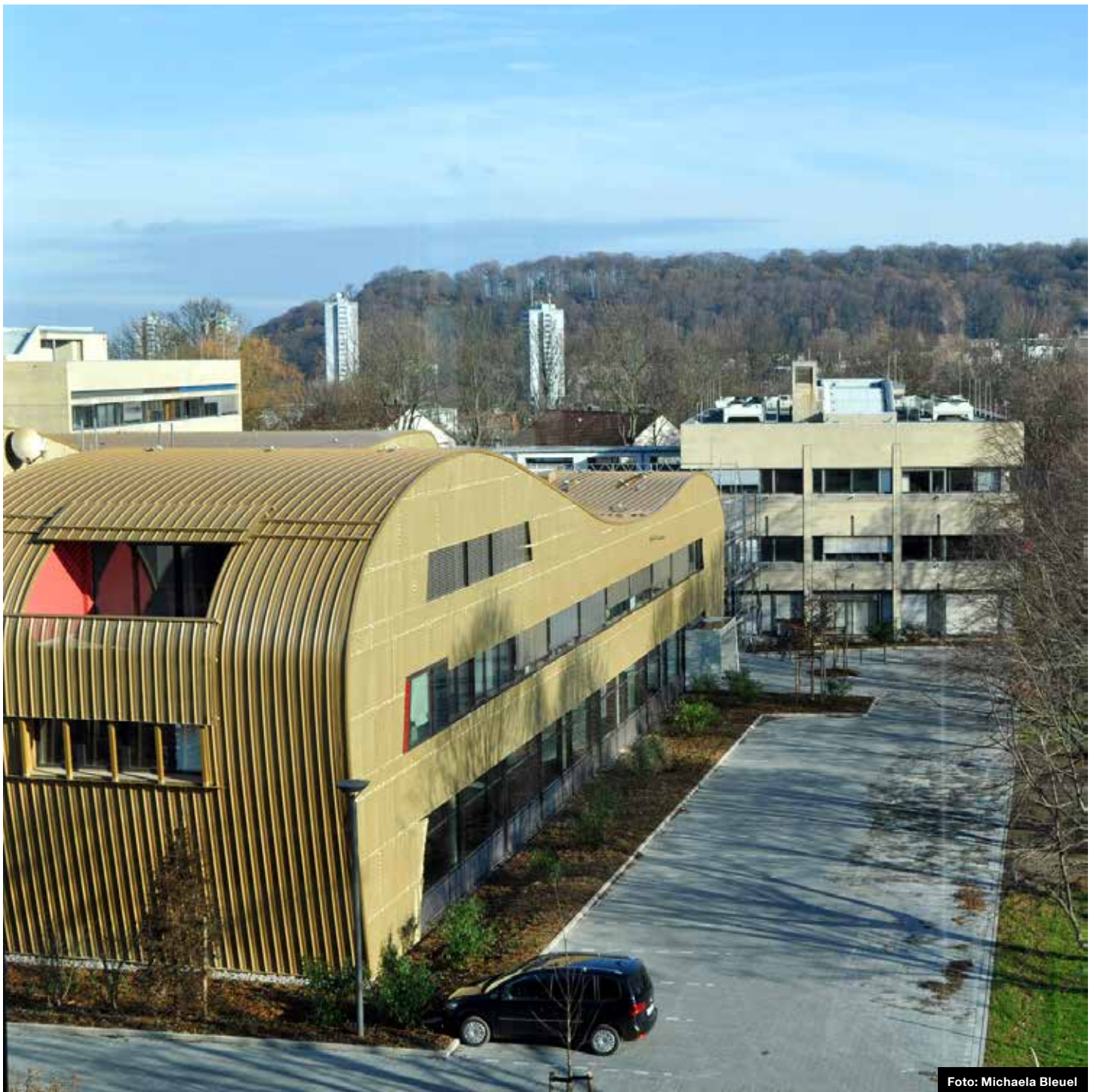


Foto: Michaela Bleuel

x Regionalanästhesie: Simulator und Assistent



Das Ziel dieses europäischen Gemeinschaftsprojekts ist es Experten aus diversen Disziplinen zu vereinen, um innovative Werkzeuge zu entwickeln, welche die Durchführung von Regionalanästhesien sicherer für Patienten machen und gleichzeitig die Kosten für die Gesellschaft reduzieren. Zu diesem Zweck wird ein Simulator basierend auf Methoden der Virtuellen Realität entwickelt, der es Medizinerinnen ermöglicht, die Prozedur an virtuellen Patienten zu erlernen und zu trainieren. Weiterhin soll ein zusätzlich entwickeltes Assistenzsystem die Medizinerinnen mittels patientenspezifischer Informationen während der Durchführung der Prozedur unterstützen. Das Projekt hat am 15. November 2013 gestartet, läuft über drei Jahre und umfasst Wissenschaftler und Praktiker aus 10 Ländern in einem Konsortium mit 14 akademischen, klinischen und industriellen Partnern.

xi Geometrische Strukturen kleinskaliger Turbulenz



Das übergeordnete Ziel des Projekts „Geometrische Strukturen kleinskaliger Turbulenz“ besteht in der Verbesserung des grundlegenden Verständnisses turbulenter Strömungen. Zu diesem Zweck werden neben Strömungsexperimenten hoch aufgelöste DNS Simulationen (Direct Numerical Simulation) durchgeführt. Die daraus resultierenden Strömungsfelder werden in zusammenhängende, räumliche Strukturen partitioniert, die Gegenstand der weiteren Untersuchung sind. Das Projekt wird seit 2013 durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert. Partner sind das Aerodynamische Institut und das Institut für Technische Verbrennung der RWTH Aachen und die Virtual Reality Group des IT Centers.

Aus Sicht der Visualisierung besteht die wesentliche Herausforderung in der zeitlichen Verfolgung der genannten Strukturen in turbulenten Strömungen. Das Ziel ist, die Analyse dieser Strukturen, die bisher nur isolierte Zeitschritte berücksichtigte, auf den zeitvarianten Fall auszudehnen. Zu diesem Zweck wird ein Algorithmus entwickelt, der für jede Struktur eines Zeitschrittes eine oder mehrere Entsprechungen im Folgezeitschritt bestimmt. Die betrachteten Strukturen, z. B. sogenannte Dissipationselemente, sind volumenfüllend und im Vergleich zum Simulationsgebiet sehr klein. Aus dem ersten Aspekt ergibt sich, dass für jede gegebene Struktur üblicherweise mehrere mögliche Entsprechungen im Folgezeitschritt existieren. Plötzlich auftretende, topologische Veränderungen der Strukturen, z. B. Aufspaltung und Fusion, erschweren die Zuordnung zusätzlich. Der zweite Aspekt führt dazu, dass sehr viele Strukturen existieren und dementsprechend zugeordnet werden müssen. Für die Lösung der 1:1 Zuordnungen wird das Problem als gewichtetes, bi-partites Matching modelliert. Anschließend wird die Lösung durch eine speziell entwickelte Detektion topologischer Ereignisse erweitert. Die Analysen, die durch diese Methode ermöglicht werden, versprechen nicht nur neue Einblicke in die grundlegende Dynamik turbulenter Strömungen, sondern mittelfristig auch ein besseres Verständnis eng verwandter Prozesse, z. B. dem Zünden und Verlöschen von Flammen in Verbrennungsmotoren.

xii Kunst trifft virtuelle Realität



Das IT Center unterhält mit dem Labor für virtuelle Realität und dem Hochleistungsrechner die zentrale Forschungsinfrastruktur der RWTH Aachen für den Bereich Computational Science and Engineering. Neben der reinen Bereitstellung der Infrastruktur betreiben die Mitarbeitenden der entsprechenden Fachabteilung aber auch selbst methodenwissenschaftliche und anwendungsgetriebene Forschung in den Feldern der immersiven Visualisierung und der Entwicklung von parallelen Programmiermethoden und -standards. Dabei verknüpfen sie verschiedene Wissenschaftsbereiche in interdisziplinären Forschungs- und Serviceprojekten, beispielsweise durch die Entwicklung von neuen dreidimensionalen Visualisierungs- und Interaktionstechniken.



Foto: Sascha Gebhardt

Im Rahmen des Besuchs einer Ausstellung vom Aachener Tim Berresheim, einem der wichtigsten Protagonisten der zeitgenössischen und computergenerierten Kunst, im Herbst 2013 entstand die zunächst diffuse Idee die von ihm computergenerierte Kunst in der aixCAVE, einer fünfseitige Virtual-Reality-Installation zur Darstellung immersiver und virtueller Umgebungen, zu visualisieren und interaktiv erlebbar zu machen. Anfang 2014 konkretisierten sich die Ideen und so entstand in der Zeit von Mai bis Oktober 2014 im Rahmen einer Masterarbeit in der Forschergruppe für Immersive Visualisierung und Virtuelle Realität in Kooperation mit dem Visual Computing Institute der RWTH Aachen die interaktive Visualisierung von Kunst nach Berresheimer Art.

Parallel zu diesen Entwicklungen im IT Center hat das Ludwig Forum Aachen Tim Berresheim zu einer Retroperspektive eingeladen. Bereits im Rahmen der ersten Gespräche verwies der Künstler auch auf die zeitgleichen Aktivitäten an der RWTH, was in einem Kooperationsvertrag zwischen dem IT Center und dem Museum mündete. Gegenstand der Zusammenarbeit war die Kombination der Ausstellung mit der Darstellung der Masterarbeitsergebnisse in der aixCAVE. So bestand für knapp 50 Besucher die Möglichkeit, nach der Ausstellung im Ludwig Forum, in der aixCAVE in das Kunstwerk „Tarnen und Täuschen III“ von Tim Berresheim einzutauchen und es interaktiv neu zu arrangieren.

Diese Kombination wurde am 01. Dezember 2015 ebenfalls dem Aachener Oberbürgermeister und einer Reihe geladener Gäste im Rahmen der Einstimmung auf das Future Lab 2016 ermöglicht. Nach einem Empfang von Oberbürgermeister Marcel Philipp und einer Führung durch die Ausstellung „Tim Berresheim 2003-2015“ im Ludwig Forum besuchten etwa 30 Persönlichkeiten der Stadt und Kunstszene Aachen sowie Vertreter der RWTH Aachen das IT Center. Nach einem Einblick in die Arbeiten des Hauses sowie einem Überblick über den Verlauf der Kooperation vom Direktor des IT Centers Prof. Müller konnte jeder der Gäste die interaktive Simulation von „Tarnen und Täuschen III“ in der aixCAVE erleben und ausprobieren.

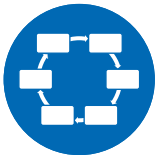
Nebenher boten verschiedene Stationen weitere Einblicke in die Arbeiten der Forschergruppe für Immersive Visualisierung und Virtuelle Realität. Neben der Besichtigung des für die aixCAVE-Anwendungen nötigen Hochleistungsrechners wurden Forschungsprojekte an kleineren Projektionsgeräten gezeigt. So konnten die Gäste beispielsweise virtuell eine Regionalanästhesie setzen oder eine interaktive Visualisierung von Hirnvolumenänderungen aufgrund der Degeneration des Gehirns erleben.

Für das IT Center war die intensive Zusammenarbeit mit einem regionalen Künstler ein spannendes Experiment. So haben sich die Wissenschaftler einem anderen Thema als den sonst üblichen gewidmet und weitere Möglichkeiten der virtuellen, interaktiven Darstellung in der aixCAVE ausloten können.



Foto von l. nach r.: Prof. Matthias S. Müller, Prof. Torsten W. Kuhlen, Oberbürgermeister Marcel Philipp, Prof. Leif Kobbelt und Tim Berresheim

B Student-Life-Cycle-Management



Der studentische Lebenszyklus an einer Hochschule oder fachsprachlich Student-Life-Cycle umfasst alle wesentlichen Aufgaben und Bereiche von Studierenden, Lehrenden und Verwaltungsmitarbeitenden, die im Verlauf einer akademischen Ausbildung anfallen oder berührt werden.

Für Studierende der Bachelor- und Masterstudiengänge beinhaltet er alle Schritte von der Bewerbung um einen Studienplatz, der Zulassung und Immatrikulation über die Teilnahme an Lehrveranstaltungen und Prüfungen bis zum Abschluss und zur Exmatrikulation. In der Lehre sind die Verfügbarkeit von Prüfungsordnungen sowie die Planung von Lehrveranstaltungen besonders wichtig. Mit Blick auf die Prüfungen sind alle Vorgänge rund um die Anmeldungen und Leistungen der Studierenden in Bezug auf das Veranstaltungsangebot von zentraler Bedeutung.

Jeder der skizzierten Schritte erfordert Prozesse, die größtenteils elektronisch abgebildet werden und an der RWTH Aachen vielfach heute schon IT-unterstützt ablaufen.

i PuL: Vorbereitung der Einführung des neuen Campus-Management-Systems



Das 2011 an der RWTH gestartete PuL-Projekt verfolgt zwei zentrale Ziele: zum einen die Reorganisation von Prozessen im Bereich Studium und Lehre, verbunden mit einer Komplexitätsreduktion, zum anderen die Einführung eines integrierten Campus-Management-Systems.

Im PuL-Projekt werden Vertreterinnen und Vertreter aus allen Fakultäten, der Studierendenschaft, den beteiligten Verwaltungsabteilungen und dem IT Center zur Diskussion zusammengebracht, um sowohl bei der Reorganisation von organisatorischen Prozessen in Studium und Lehre als auch bei der Vorbereitung zur Einführung der neuen Software aktiv mitzuwirken.

Hinsichtlich der Analyse und Verbesserung der organisatorischen Prozesse wurden in den Teilprojekten Studien- gangmodellierung, Semesterplanung, Teilnehmer- und Leistungsmanagement sowie Bewerbung und Zulassung mehr als 40 Soll-Prozesse modelliert und dokumentiert. Diese Prozessmodellierungen stellen zum einen die Basis für die Ableitung von Anforderungen für die zukünftige IT-Unterstützung in einem integrierten System sowie zum anderen die Grundlage für die Reorganisation im Bereich Studium und Lehre dar. Ergebnisse der Soll-Prozess- beschreibungen sind beispielsweise eine Entscheidungshilfe hinsichtlich Änderungen in Prüfungsordnungen und Verbesserungen im Anmeldeablauf zu Prüfungen zur Qualitätsverbesserung von Anmeldedaten.

In Bezug auf die Reorganisation der Prozesse wurde weiterhin im Juni 2013 mit der Veröffentlichung des hoch- schulinternen Wikis ein erster Meilenstein erreicht, indem RWTH-spezifisches Fach-, Prozess- und Erfahrungs- wissen zu ausgewählten Themen des Student-Life-Cycle an einer Stelle gebündelt werden. Das aus einer Kooperation zwischen dem IT Center und der zentralen Hochschulverwaltung entstandene Wiki steht allen RWTH-Beschäftigten und -Studierenden unter <https://wiki-intern.rwth-aachen.de/> zur Verfügung und bietet für beide Zielgruppen speziell aufbereitete Inhalte rund um die Organisation von Studium und Lehre.

Die Ausschreibung eines solchen integrierten Campus-Management-Systems wurde in der ersten Jahreshälfte 2013 vorbereitet und Anfang August 2013 veröffentlicht. Aufgrund der Wahl eines sogenannten Verhandlungsver- fahrens mit vorgeschaltetem Teilnahmewettbewerb durchlief die Ausschreibung mehrere Angebots- und Verhand- lungsrunden, die im Oktober 2014 mit dem letzten Aufruf zur Angebotsabgabe („final an best offer“) endeten. Im November 2014 fanden Bieterworkshops statt, in denen Vertreterinnen und Vertreter der Hochschule die angebo- tene Software prüfen und bewerten konnten. Im Dezember 2014 schließlich erhielt die TU Graz mit ihrem Produkt CAMPUSonline den Zuschlag.

Das vollständig webbasierte System gewährleistet aufgrund der zentralen Datenhaltung ein effizientes Daten- handling und reduziert damit Fehlerquellen. Durch eine gemeinsame Sicht auf Daten und Funktionalitäten ermög- licht es Transparenz bei Studierenden und Beschäftigten der Hochschule. CAMPUSonline ist u. a. bereits an der TU München und den Universitäten Köln und Stuttgart erfolgreich im Einsatz.

Das IT Center hat maßgeblich bei der Prozessgestaltung, der Erhebung der Anforderungen und der Ausschrei- bung mitgewirkt und übernimmt im Zuge der Einführung von RWTHonline zahlreiche Aufgaben.

C Forschungsdatenmanagement



Forschungsdatenmanagement – oder: wer sichert meine Daten?

Die Flut an (digitalen) Daten, die im Forschungszyklus anfallen, wächst rasant. Sie sind wichtige Produkte der wissenschaftlichen Arbeit, in deren Erstellung viel Geld, Zeit und Expertise investiert wird. Somit erfahren diese Forschungsdaten unterschiedlicher Medientypen und Formate – wie Messreihen, Zeichnungen oder auch Notizen – bereits seit einiger Zeit eine zunehmende Bedeutung als Bestandteil wissenschaftlicher Publikationen. Zugleich stellen sie auch einen bleibenden Wert an sich dar und sind vielfach Grundlage für (weitere) Forschungsvorhaben außerhalb des ursprünglichen Entstehungskontextes. Seitens der Forschung wird daher vermehrt die Forderung an Bibliotheken und Rechenzentren herangetragen, sie auch als eigenständige Publikationsform zugänglich zu machen. Konkret schließt das neben der Planung von Forschungsaktivitäten auch die Erzeugung, Dokumentati- on, Analyse, Speicherung und Bewahrung der Daten ein, um sie dauerhaft für die Nachnutzung durch zukünftige Generationen von Forscherinnen und Forschern bereitzustellen.

Unter dem entsprechenden Management von Forschungsdaten, unter Berücksichtigung der Vorschläge zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft, werden alle Maßnahmen verstanden, die sicherstellen, dass digitale Forschungsdaten nutzbar sind.

Was dafür notwendig ist, variiert aber stark mit den verschiedenen Zwecken, für die Forschungsdaten genutzt werden sollen. Es lassen sich vier Arten von Zwecken unterscheiden:

1. die Nutzung als Arbeitskopie für das wissenschaftliche Arbeiten,
2. die Aufbewahrung als Dokumentation des korrekten wissenschaftlichen Arbeitens,
3. die Sicherung, um rechtlichen oder anderen forschungsfremden Anforderungen nachzukommen und
4. die Nachnutzung von Forschungsdaten für spätere Forschung.

Unabhängig von diesen Nutzungsarten unterliegen digitale Forschungsdaten besonderen Bedingungen, die in den letzten Jahren unter dem Thema der Langzeitarchivierung digitaler Daten behandelt wurden.

i DFG-Projekt-Repository: Repository für Forschungsprojekte als Komponente einer niederschwelligen webbasierten Kooperationsinfrastruktur



Bereits bevor das Thema Forschungsdatenmanagement an der RWTH Aachen von zentraler Stelle vorangetrieben wurde, war das IT Center Partner in einem DFG-geförderten Projekt zur Erarbeitung praktischer Lösungen für den Umgang mit Forschungsdaten. Hier wurde insbesondere die kollaborative Domäne adressiert.

Der Förderzeitraum für das DFG-Projekt-Repository begann am 01. November 2010 und endete am 30. Juni 2013. Ziel war es, an der RWTH Aachen eine Plattform für Forschungsumgebungen für kooperative Projekte zu schaffen, um Forschungsdaten und Artefakte sammeln, gemeinsam nutzen, erschließen und mit Metadaten anreichern zu können. Dies trug der Entwicklung Rechnung, dass Forschung zunehmend interdisziplinär und kooperativ in virtuellen Organisationen erfolgt. Das System wurde in die Arbeitsumgebung der Hochschule eingebunden und für unterschiedliche Disziplinen genutzt. Im Rahmen des Projekts arbeiteten Partner aus drei unterschiedlichen Fachrichtungen mit: Medizin mit dem Schwerpunkt Pathologie, Stadtbaugeschichte mit dem Schwerpunkt archäologische Forschung und Wasserbau mit dem Schwerpunkt Hochwasserrisikomanagement und Klimafolgen.

Dem Projekt lagen drei Prinzipien zugrunde:

- eine niederschwellige Konzeption mit Blick auf den Masseneinsatz im Routinebetrieb,
- eine pandisziplinäre Ausrichtung, um die Anforderungen unterschiedlicher Disziplinen zu bedienen,
- abgestufte Vernetzungsmechanismen zur Unterstützung heterogener Kooperationsbeziehungen.

Zum wesentlichen Erkenntnisgewinn im Projekt gehört die Ableitung präziser Anforderungen an den Umgang mit heterogenen Datenbeständen sowie die daraus resultierende Notwendigkeit zur Etablierung eines fachübergreifenden sowie fachspezifischen und technischen Informations- und Unterstützungsangebots für den Umgang mit Forschungsdaten. Das Projekt hat auch deutlich gezeigt, dass ein Konzept zum Umgang mit anfallenden Daten möglichst frühzeitig in der Planung von Projekten erstellt werden sollte. Eine virtuelle Forschungsumgebung (VFU), die die Pflege von Metadaten ermöglicht und unterstützt, erleichtert dies ungemein. Sollen Metadaten erst nach Abschluss eines Projektes, wenn die angefallenen Daten archiviert werden, erfasst werden, ist dies für die Forschenden mit einem erheblichen Mehraufwand verbunden. Die Erkenntnisse aus dem Projekt flossen auch in die Überlegungen zur Etablierung eines ganzheitlichen Angebots zum Forschungsdatenmanagement an der RWTH Aachen ein.

Die virtuelle Forschungsumgebung (VFU) wird als dauerhafte IT-Infrastruktur für die gesamte RWTH Aachen bereitgestellt. Das IT Center bietet die Plattform SharePoint als VFU für alle Hochschuleinrichtungen zur Speicherung von Forschungs- und Projektdaten an. Dieser Dienst wurde im Rahmen des Projekts weiter ausgebaut mit einem Fokus auf grundlegender Unterstützung von Zusammenarbeit an Projektdaten und Unterstützung von Projektzyklen.

ii Forschungsdatenmanagement als Infrastruktur- und Zukunftsaufgabe

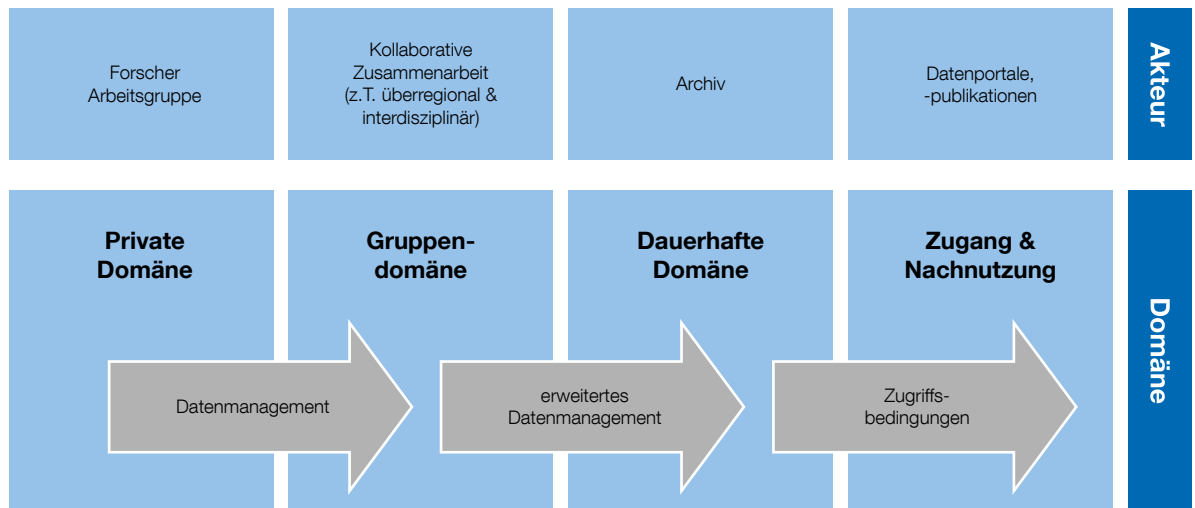
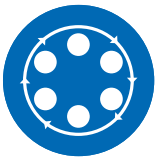


Abb.: Phasen von Forschungsdaten im Domänenmodell (Curation Continuum)



Im Rahmen der intensiven Forschungstätigkeit entstehen an der RWTH Aachen große Mengen an Daten, die dann die Grundlage von wissenschaftlicher Arbeit sind. Immer leistungstärkere Messgeräte, Computer und höhere Speicherkapazitäten lassen das Volumen der erzeugten, verarbeiteten und gespeicherten digitalen Forschungsdaten stetig anwachsen. Daraus ergeben sich ganz neue Möglichkeiten, aber auch erhöhte Anforderungen an das entsprechende Management der Daten. Notwendig ist nicht nur eine geeignete Organisation, Aufbewahrung und Strukturierung der Daten, sondern auch die Sicherstellung ihrer langfristigen Les- und Nutzbarkeit. Letzteres gebietet nicht nur die gute wissenschaftliche Praxis, nach der Forschungsergebnisse bis mindestens zehn Jahre nach der Veröffentlichung anhand der Originaldaten überprüfbar sein sollen. Vielmehr sollen die Daten im Sinne einer optimalen Ausnutzung der eingesetzten Forschungsmittel auch im Rahmen zukünftiger Studien noch verwertbar und nachnutzbar sein. Die wissenschaftlichen Einrichtungen müssen Strukturen und Verfahren schaffen, damit ihre Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler diese Anforderungen erfüllen sowie sicher und unbelastet forschen können.

Daraus folgt, dass ein Forschungsdatenmanagement den kompletten Daten-Life-Cycle abdecken muss. Damit gemeint sind die vier „Domänen“: private Domäne, kollaborative Domäne, Archiv und Nachnutzung. Über diese vier Domänen soll sichergestellt werden, dass Daten verlässlich gesichert und durch Metadaten beschrieben werden, dass sie einfach geteilt und der Zugriff differenziert geregelt werden kann.

An der RWTH wird das Thema Forschungsdatenmanagement gemeinsam vom Dezernat 4 - Forschung und Karriere der Zentralen Hochschulverwaltung (ZHV), dem IT Center und der Universitätsbibliothek vorangetrieben, zunächst im ersten Halbjahr 2015 im Rahmen eines Vorprojektes. Eines der Ziele war die Erfassung des Ist-Standes des Forschungsdatenmanagements an der RWTH Aachen sowie die Ermittlung der Bedarfe an unterstützenden Angeboten für die Forschenden. Dazu wurden unter anderem eine Reihe von Interviews mit Professorinnen und Professoren aus allen Fakultäten geführt. Ergebnis war, dass der Umgang mit Daten grundsätzlich als ein integraler Teil des Forschungsprozesses gesehen wird und dass die Typen von Forschungsdaten disziplinspezifisch sehr stark variieren.

Eine strukturierte bzw. EDV-unterstützte Erfassung von zusätzlichen Informationen (Metadaten) findet allerdings kaum statt. Die langfristige Sicherung der Forschungsdaten wird sehr unterschiedlich gehandhabt. In einigen Fällen erscheint sie aber nicht geeignet, um eine verlässliche Sicherung der Daten zu gewährleisten.

Aus den Interviews lassen sich klare Anforderungen an eine zentrale Unterstützung des Forschungsdatenmanagements ableiten: Eine insgesamt bessere Unterstützung der Forschenden durch geeignete und abgestimmte Serviceleistungen und Werkzeuge steht dabei im Vordergrund. Die entsprechenden Lösungen sollen aber unbedingt nutzerorientiert, intuitiv in der Bedienung und darüber hinaus möglichst einfach in die aktuellen Forschungsprozesse integrierbar sein.

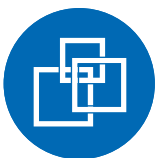
Als Ergebnis des Vorprojektes hat das Rektorat im September 2015 die Einsetzung einer Projektgruppe aus Mitarbeitenden des IT Centers, der Universitätsbibliothek und des Dezernats 4 sowie Vertretern der forschenden Einrichtungen beschlossen. Die Arbeit der Projektgruppe wird durch eine Lenkungsgruppe, in der auch die Gruppen und Gremien der RWTH Aachen vertreten sind, gesteuert. Auftrag der Projektgruppe ist die Etablierung eines auf Bausteinen aufbauenden, integrierenden Angebots zum nachhaltigen Management von Forschungsdaten, um die Attraktivität und Konkurrenzfähigkeit der Hochschule zu erhalten und zu steigern. Die Unterstützung der Forschenden aller Disziplinen erfolgt auf der Basis etablierter Standards und Verfahren forschungsnah und bedarfsgerecht. Zugrunde liegt die HRK-Empfehlung vom 10. November 2015, die einen idealtypischen Stufenprozess beschreibt, der die folgenden Punkte umfasst:

- Forschungsdatenpolicies entwickeln
- Datenkultur stärken
- Strategie entwickeln
- Umsetzung organisieren
- Infrastrukturen ausbauen
- Kompetenzen weiterentwickeln.

Diese Punkte werden von der Arbeitsgruppe adressiert. Zudem werden Forschende in fünf UseCases von jeweils einem Mitglied der Projektgruppe bei der Umsetzung konkreter Projekte zum Forschungsdatenmanagement direkt unterstützt. Im SFB985 sowie an den Lehrstühlen IEHK (Prof. Bleck) und ITT (Prof. Bardow) wird der gesamte Forschungsprozess in allen Domänen unterstützt. Im Falle der Medizinischen Informatik (Prof. Deserno) geht es um die Neuorganisation der Archivierung und Nachnutzung bereits veröffentlichter Daten und in einem Projekt des ITV im Rahmen von JARA-HPC (Prof. Pitsch) werden Teilergebnisse von umfangreichen Simulationen nachnutzbar archiviert.

Für die technische Unterstützung des Forschungsdatenmanagements und insbesondere der Archivierung und Nachnutzung großer Datenmengen spielt das IT Center als zentraler IT-Dienstleister eine zentrale Rolle und hat hier die Chance, einen entscheidenden Beitrag zur Zukunftsfähigkeit der Forschung zu leisten.

iii Kooperation zum Forschungsdatenmanagement in NRW (DV-ISA)



Die Universitäten und Fachhochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen haben sich im Arbeitskreis DV-Infrastruktur (DV-ISA) zusammengeschlossen, um ihre Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen kooperativ zu koordinieren und von Synergiebildung zu profitieren.

Die Arbeitsgruppe „Forschungsdatenmanagement“ (FDM) hat im zweiten Halbjahr 2015 im Rahmen einer Vorstudie die aktuelle Ist-Situation im Bereich Forschungsdatenmanagement in NRW ermittelt. Aus den Ergebnissen werden Handlungsoptionen formuliert. Die RWTH Aachen ist durch Prof. Matthias S. Müller und Herrn Magrean vertreten.

Zunächst hat die Arbeitsgruppe über öffentlich zugängliche Informationsquellen und anschließend mittels einer Kurzumfrage unter den IKM-Verantwortlichen der Hochschulen in NRW den Ist-Zustand ermittelt und analysiert. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass das Forschungsdatenmanagement an den Hochschulen in NRW noch nicht überall so entwickelt oder etabliert ist, wie es u. a. die nationalen Forschungsförderer (z. B. DFG und BMBF) fordern.

Das bedeutet, dass die Thematik nur an wenigen Hochschulen bereits etabliert und auch innerhalb der Hochschulstrategie verankert ist. Es erscheint sinnvoll, die durch die aktiven Hochschulen bereits gewonnenen Erkenntnisse und Angebote hinsichtlich der Einführung von FDM in einem ersten Schritt präziser zu erfassen und dann für alle Hochschulen von NRW verfügbar zu machen, um Synergien zu fördern und Doppelarbeit zu vermeiden.

Auf Basis der für die Vorstudie gesichteten Materialien und zusammengetragenen Informationen ist es nach Erkenntnissen der Arbeitsgruppe wichtig, für das FDM ein ganzheitliches Angebot zu entwickeln, was für die Forschenden einfach nutzbar ist und als ihre Arbeit unterstützend angesehen wird. Dabei sollten für die Hochschulen von NRW folgende Aspekte und Teilbereiche berücksichtigt werden:

- Erstellung eines/r zentralen (NRW-weiten) Beratungskonzeptes/-struktur für die Etablierung von Forschungsdatenmanagement,
- Verankerung des Themas in der Strategie der Hochschulen,
- Schaffung von Awareness zur Sensibilisierung der Forschenden für das Thema,
- Aufbau von Beratungskompetenz und -strukturen, sowohl dezentral (an den Hochschulen für die Forschenden) als auch zentral (für die Hochschulen),
- Bereitstellung von angepassten technischen Lösungen,
- Förderung der Kooperation von Hochschulen mit dem Ziel der Schaffung von Strukturen, die dann von allen Hochschulen in NRW genutzt werden können.

In einer weiteren Arbeitsgruppe wird nun ab Februar 2016 ein Landeskonzept erarbeitet.

iv IDEA League: Kooperation mit der ETH Zürich



Im Rahmen der IDEA League wurde der Austausch zum Forschungsdatenmanagement zwischen der RWTH Aachen und der ETH Zürich intensiviert. Bei zwei Workshops im Mai (in Zürich) und September (in Aachen) fand dazu ein intensiver Austausch zwischen Mitarbeitenden beider Einrichtungen statt, der für beide Seiten sehr fruchtbar war. Ein weiterer intensiver Austausch ist für 2016 geplant.

Die IDEA League ist eine strategische Allianz vier führender technischer Universitäten in Europa. Eines der Hauptziele der Kooperation ist es, Europas Position in der Weltspitze in Technologie und Wissenschaft zu halten. Gegründet wurde die IDEA League am 6. Oktober 1999, als eine Absichtserklärung zwischen den vier Gründungsmitgliedern unterschrieben wurde. Der Name IDEA League setzt sich aus den Namen der vier Gründungsmitglieder – dem Imperial College London (Großbritannien), der TU Delft (Niederlande), der ETH Zürich (Schweiz) und der RWTH Aachen aus Deutschland – zusammen.

Die Präsidentschaft der IDEA League wechselt im Zwei-Jahres-Rhythmus zwischen den Präsidenten bzw. Rektoren der Partneruniversitäten. Für den Turnus 2014–2016 hat Ernst Schmachtenberg von der RWTH Aachen das Präsidentenamt inne.

IDEA League

D Software Asset Management



Im Jahre 2013 sind 24 Prozent der auf PCs in Deutschland installierten Software laut einer Studie der Business Software Alliance (BSA) unlizenzziert. Beim Verstoß gegen die Bedingungen der Software-Lizenz – etwa durch absichtlich oder unabsichtlich erstellte Kopien, unzulässigen Vertrieb oder illegale Installation – verletzt man das Urheberrecht und verstößt gegen geltendes Gesetz. Dabei können die rechtlichen Folgen des Gebrauchs unlizenzierter Software beträchtlich sein.

Software Asset Management, kurz SAM, gibt Sicherheit zur Problematik der Über- und Unterlizenzierung, analysiert die Verwaltung und Beschaffung von Softwarelizenzen und verfolgt das Ziel Lizenzierungsmissstände und Einsparpotentiale durch effektives Lizenzmanagement herauszufinden. Konkret verfolgt SAM das Ziel, den Softwarebestand im Überblick zu behalten und zu kontrollieren. Ein funktionierendes SAM bietet die Möglichkeit, die Einhaltung des komplexen Lizenzrechts technisch zu unterstützen.

i Mit SAM im Gleichgewicht – Software Asset Management sorgt für Ordnung



An deutschen Hochschulen wird die Nutzung von Software im Rahmen von Verwaltung, Forschung und Lehre immer wichtiger für den täglichen Gebrauch. Dies bedeutet auch, dass die Komplexität und damit auch der Aufwand der Beschaffung und Verwaltung der Software sowie der dazugehörigen Lizenzen und deren jeweiligen Vertragsbestimmungen und Nutzungsbedingungen immer größer werden. Gleichzeitig kommt der korrekten Lizenzierung der an den Hochschulen verwendeten Software und auch deren Nachweis im Rahmen der Qualitätssicherung eine zunehmend bedeutendere Rolle zu.

Die Verantwortung der ausreichenden Lizenzierung liegt dezentral bei der Leitung der jeweiligen Hochschuleinrichtungen. Durch die stark zunehmende Komplexität im Lizenzrecht sowie der Tatsache, dass große Softwarehersteller inzwischen auch bei Hochschulen und Universitäten Lizenzierungsaudits bzw. Plausibilitätschecks durchführen, bedarf es einer zentralen Lösung.

Daher hat die RWTH Aachen bereits im Februar 2014 eine Projektgruppe ins Leben gerufen. In dieser Projektgruppe, die vom IT Center und der zentralen Hochschulverwaltung geleitet wird, sind mehr als 10 Institute und Einrichtungen vertreten. Sie treibt das Thema Software Asset Management (SAM) organisatorisch voran.

Im Zuge dieser Arbeiten wurde auch klar, dass diese Aufgabe an vielen Hochschulen besteht und somit die Schaffung von Synergien sinnvoll erscheint. Zu diesem Zweck beschloss die RWTH Anfang April 2015, gemeinsam mit der FH Aachen einen Projektantrag beim Land NRW zu stellen, um die Finanzierung der Einführung eines kooperativen SAM-Tools an beiden Einrichtungen zu unterstützen.

Gerade aufgrund dieser Kooperation wurde das Vorhaben von der DV-Projektgruppe äußerst positiv aufgenommen und die Förderung im Rahmen „Großgeräteanträge Verwaltungs-IT“ beschlossen. In diesem Projekt finden die unterschiedlichen IT-Organisationsformen der beiden Hochschuleinrichtungen prototypisch Berücksichtigung, so dass nach Etablierung an der FH Aachen und der RWTH Aachen die entwickelte Lösung beispielhaft auch für andere Hochschulen des Landes NRW nutzbar wird.

Die Partner verfolgen im Projekt die Ziele:

- Auditsicherheit in beiden Einrichtungen,
- Etablierung einer Verbindung zwischen der kaufmännischen Software-Beschaffung und der technischen Software-Installation,
- Zentrale und einheitliche Verwaltung der in der jeweiligen Hochschule verwendeten Software sowie
- Übersicht über die vorhandenen Softwareverträge.

Im Sommer 2015 haben die Projektpartner mit Hilfe der bereits an der RWTH Aachen gewonnenen Erkenntnisse dann Modelle für beide Hochschulen entwickelt. In der Folge wurde dann im Herbst die Beschaffung einer geeigneten Software zum Vertrags- und Software Asset Management vorbereitet. Seit Dezember 2015 wird nun die beschaffte Software „Miss Marple“ der Firma Amando für den prototypischen Einsatz vorbereitet. Für das erste Halbjahr 2016 ist hier an der RWTH der Einsatz an den Einrichtungen geplant, die in der Projektgruppe beteiligt sind. Danach soll die Lösung für alle Einrichtungen der RWTH und FH verfügbar gemacht werden.

Aus Sicht der Projektpartner besteht ein wesentlicher Mehrwert der Lösung dann, wenn es gelingt, auch die im Beschaffungsprozess entstehenden Daten für die SAM-Software nutzbar zu machen. In einem Folgeprojekt soll dies im Laufe des Jahres 2016 mit einer Erweiterung des bereits an der RWTH Aachen bestehenden Online-Software-Portals unterstützt werden.

Rückblickend kann bereits jetzt gesagt werden, dass die Einbeziehung und damit Beteiligung von Systemadministratoren aus den Instituten der RWTH sich sehr positiv in allen bisherigen Phasen des Projektes ausgewirkt hat. Nach unserer Ansicht ist dies ein gutes Beispiel dafür, wie zentrale und dezentrale IT-Dienstleister zusammen eine den komplexen Anforderungen einer Hochschule genügende Lösung erarbeiten können. Hier entstehen Lösungen, die auch an anderen Hochschulen in dieser Form tragfähig sind.

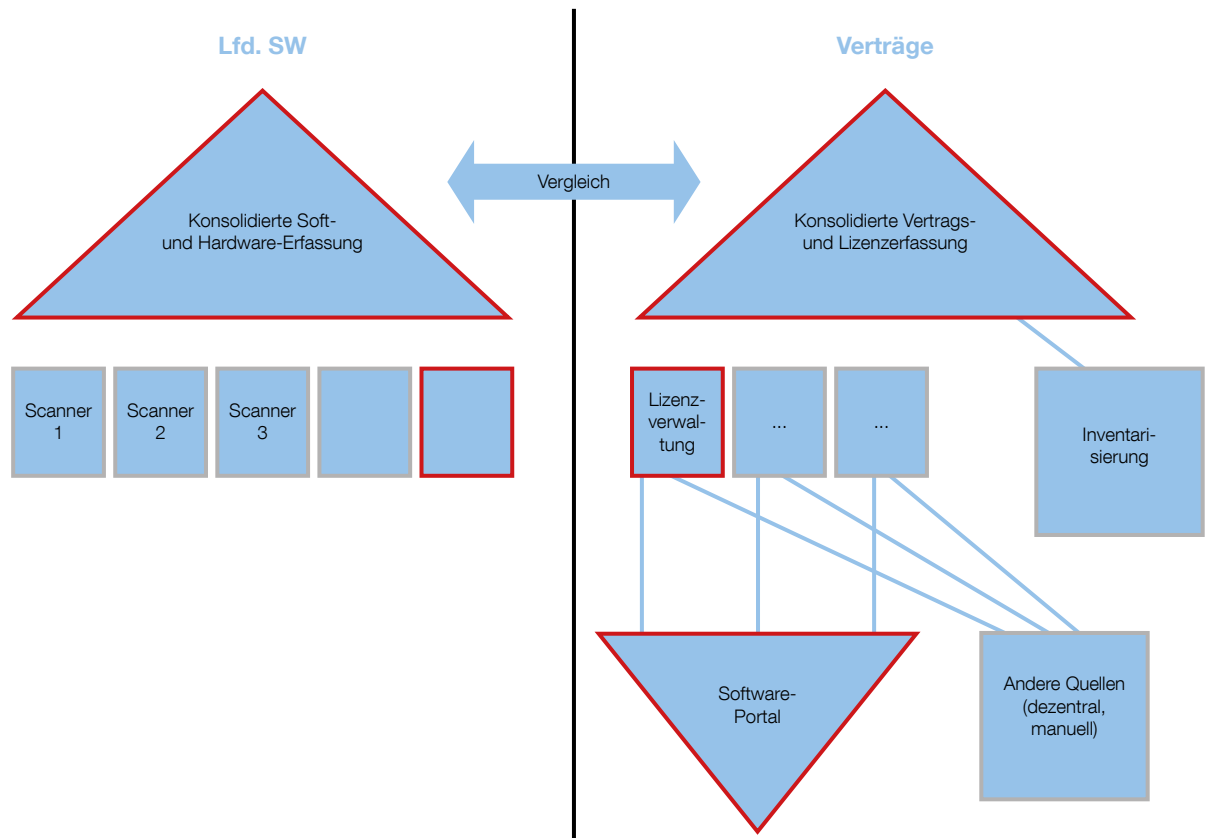


Abb.: Bilanzierung von erworbenen Lizenzen und genutzter Software in einer heterogenen Umgebung

4 Kooperation & Gremienarbeit



Das IT Center kooperiert in vielfältiger Weise mit unterschiedlichsten Einrichtungen und Firmen. Ziel dieser Zusammenarbeit ist die Förderung des Dialogs zwischen den einzelnen Einrichtungen, die Planung und Durchführung von interdisziplinären Projekten sowie die Schaffung von Synergie-Effekten. Dazu gehören hochschulinterne interdisziplinär ausgelegte Kooperationen ebenso wie die mit anderen Hochschulrechenzentren und Firmen.

A TU9



Der so genannte TU9 ist 2003 als informeller Gesprächskreis der Rektoren und Präsidenten der neun führenden technischen Universitäten in Deutschland (RWTH Aachen, TU Berlin, TU Braunschweig, TU Darmstadt, TU Dresden, Leibniz Universität Hannover, Karlsruher Institut für Technologie, TU München, Universität Stuttgart) entstanden. Am 26. Januar 2006 schlossen sich die neun Mitgliedereinrichtungen dann zu einem Verband zusammen. Seither setzen sie sich gemeinsam für die Förderung von Forschung und Lehre in den Ingenieur- und Naturwissenschaften ein. In diesem Zusammenhang treffen sich Vertreter der jeweiligen Hochschulen regelmäßig, um Fragen von hochschulweiter und strategischer Bedeutung zu diskutieren und eine Meinungsbildung zu erzielen. Dazu zählt auch der regelmäßige Erfahrungsaustausch der für die IT-Strategie der Hochschule verantwortlichen Chief Information Officers (CIOs), um der zunehmenden Bedeutung der IT für eine erfolgreiche Hochschule Rechnung zu tragen. Vorrangiges Ziel ist die Abstimmung in wichtigen IT relevanten Themen wie Campus-Management-Systeme, Enterprise Resource Management sowie E-Learning. Eines der Themen von wachsender

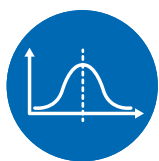


Foto von l.nach r: Manfred Berroth, Odej Kao, Christian Bischof, Nikolaus Forgó, Matthias S. Müller, Wolf Glombig, Wolfgang E. Nagel, Wilfried Juling, Hans Pongratz

strategischer Bedeutung ist die Informationssicherheit. Um bei diesem Thema die Abstimmung zwischen den TU9 Hochschulen zu verbessern und einheitliche Maßnahmen sowie Standards zu erarbeiten, wurde eine Arbeitsgemeinschaft der Informationssicherheitsbeauftragten der TU9 gegründet.

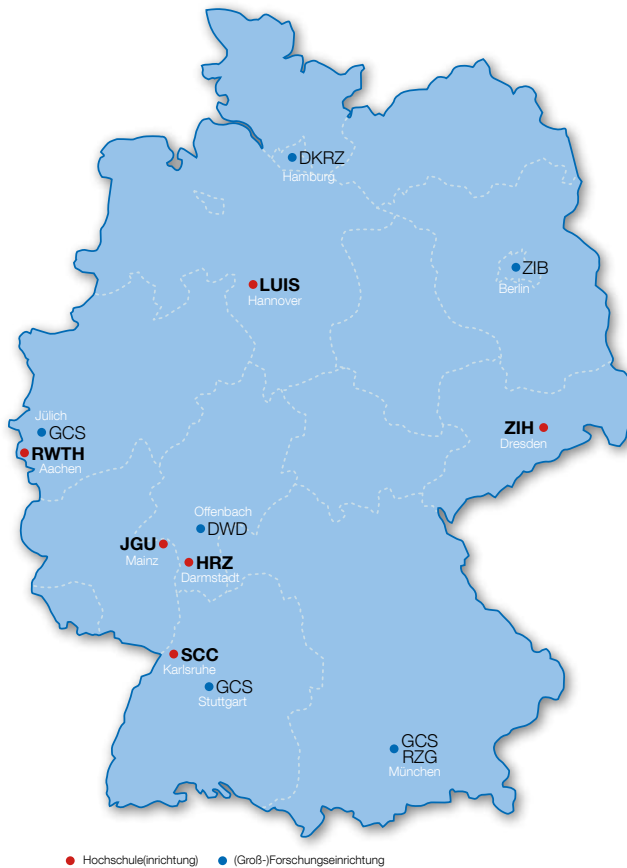
Am 26. Februar 2015 trafen sich die CIOs im IT Center der RWTH Aachen.

B Gauß-Allianz



Die Gauß-Allianz ist ein gemeinnütziger Verein zur Förderung von Wissenschaft und Forschung. Zu diesem Zweck unterstützt sie die wissenschaftliche Gemeinschaft in Deutschland durch die Schaffung der Voraussetzungen zur nachhaltigen und effizienten Nutzung von Supercomputing-Ressourcen der obersten Leistungsklassen. Insbesondere geschieht dies durch die Koordination und Bündelung der einander ergänzenden Kompetenzen und diversifizierten Rechnerarchitekturen sowie der zugehörigen Zugangsstruktur.

Die RWTH Aachen, vertreten durch das IT Center, ist seit Gründung des Vereins Vollmitglied der Gauß-Allianz. Mit einem bislang landesweit und zukünftig bundesweit zugänglichen Hochleistungsrechner und seiner CAVE betreibt das IT Center zentrale Forschungsinfrastruktur für die Simulationswissenschaften. Neben dieser Infrastruktur bringt das IT Center seine Kompetenz im Bereich paralleler Programmiermethoden und -standards und der immersiven Visualisierung ein.



Am 08. und 09. Dezember 2014 richtete das IT Center die vierte HPC-Statuskonferenz der Gauß-Allianz aus. Die Veranstaltung bot Wissenschaftlern und Anwendern eine Plattform zum interdisziplinären Austausch über aktuelle Forschungsaktivitäten und Fragestellungen zum Thema anwendungsorientierte HPC-Software.

Im Mittelpunkt standen insbesondere die durch das BMBF in diesem Bereich geförderten Forschungsprojekte. Zwei eingeladene Redner aus Industrie und Wissenschaft, die zum Einsatz von HPC in der Triebwerksentwicklung bei Rolls-Royce und zum Stand sowie Herausforderung der Simulation des menschlichen Gehirns vortrugen, rundeten das Programm ab.

Die Veranstaltung wurde von ca. 80 Teilnehmern besucht.

C JARA-HPC



Die Jülich Aachen Research Alliance (JARA) der RWTH Aachen und des Forschungszentrums Jülich betreibt gemeinsame Spitzenforschung mit gesellschaftlicher Relevanz. Hier werden Forschungsmöglichkeiten erschlossen und Projekte verwirklicht, die den Partnern alleine verwehrt bleiben würden.

Die Wissenschaftler in der Sektion JARA-HPC verbinden das Know-how für das hochparallele Rechnen auf Hochleistungsrechnern mit der jeweils fachspezifischen Forschungskompetenz beispielsweise der Mediziner, der Ingenieure und anderer wissenschaftlicher Disziplinen. JARA-HPC hat zum Ziel, Fragestellungen aus der interdisziplinären Forschung aufzugreifen und unter Nutzung von Hochleistungsrechnern in wirtschaftlich relevanten Zeiträumen zu beantworten.

Dazu wurden in JARA-HPC sog. Simulationslaboratorien (SimLabs), Querschnittsgruppen (Cross-Sectional Groups, CSGs) und die JARA-HPC Partition etabliert. Durch die SimLabs zu den Themen „Highly Scalable Fluids & Solids Engineering“, „Ab initio Methoden in der Chemie und Physik“ und „Neuroscience“ sowie den CSGs „Parallel Efficiency“ und „Immersive Visualization“ werden Anwendungs- und Methodenwissenschaften perfekt vernetzt.

Das IT Center der RWTH Aachen unterstützt die Wissenschaftskooperation in der Sektion JARA-HPC durch die Bereitstellung einer gemeinsamen Infrastruktur für Lehre und Forschung im Bereich Hochleistungsrechnen und wissenschaftlicher Visualisierung.

Ferner wird in der CSG „Parallel Efficiency“ methodischer Support für Forscher aus einem breiten Spektrum von Anwendungswissenschaften geleistet beim effektiven Gebrauch der Hochleistungsrechner. In der CSG „Immersive Visualization“ werden Algorithmen zur immersiven und interaktiven sowie zur räumlich verteilten und kooperativen Visualisierung entwickelt und in die ViSTA Softwareumgebung integriert. Mit Hilfe dieser Software wird methodische und softwaretechnische Unterstützung bei der Visualisierung von Datensätzen unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen geleistet unter Verwendung unterschiedlicher visueller Ausgabegeräte vom herkömmlichen Desktopsystem bis zur raumgroßen Virtual Reality-Installation, der aixCAVE.

D VI-HPS - Virtual Institute - High Productivity Supercomputing

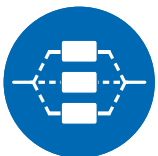


Die Mission des Virtual Institute - High Productivity Supercomputing (VI-HPS) besteht darin, den Entwicklungsprozess von komplexen Simulationsprogrammen in Technik und Wissenschaften, die auf die innovativsten Parallelrechnersysteme zugeschnitten sind, qualitativ zu verbessern und zu beschleunigen.

Zu diesem Zweck werden State-of-the-art Programmierwerkzeuge für das Hochleistungsrechnen entwickelt und integriert, die die Entwickler in die Lage versetzen soll, Programmfehler aufzudecken und die Performance der Programme zu optimieren.

Die Expertise von 12 renommierten Partnerinstitutionen wird dazu gebündelt. Das IT Center war Gründungsmitglied dieser Kooperation, die von der Helmholtz-Gemeinschaft der Deutschen Forschungszentren 2007 initiiert wurde. Die spezielle Expertise des IT Centers bezüglich der Shared-Memory Programmierung besonders mit OpenMP und des Correctness Checkings fließt in gemeinsame Forschungsprojekte sowie in zahlreiche Kurs- und Vortragsveranstaltungen, die fortwährend international stattfinden.

E OpenMP Architecture Review Board (OpenMP ARB)



Das OpenMP Architecture Review Board standardisiert die direktiven-basierte performante, produktive und portable Programmierung von Shared-Memory-Rechnern und Beschleunigern in den Hochsprachen Fortran, C und C++.

Mitarbeitende des IT Centers wirken aktiv bei der Weiterentwicklung des Sprachstandards im OpenMP Language Committee und bei der Steuerung des Gremiums im OpenMP Board of Directors mit. Die Schwerpunkte des fachlichen Engagements fokussieren sich auf Themen wie Thread- und Datenaffinität, Tasking, Beschleunigerprogrammierung und Unterstützung von C++.



F SPEC High Performance Group (SPEC HPG)



Zur Auswahl und Beschaffung von Hochleistungsrechnern werden kontinuierlich bestehende und neue parallele Rechnerarchitekturen analysiert. Beim Vergleich von verschiedenen Angeboten im Rahmen eines Beschaffungsprozesses für HPC-Ausstattung ist das Benchmarking eine wichtige Methodik. In diesem Kontext wirkt die Arbeitsgruppe HPC bei der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC65) mit an der Weiterentwicklung von relevanten anwendungsnahen Benchmark-Sammlungen für einzelne Rechenknoten, für Beschleuniger und auch für große Rechnercluster. Dabei tritt neben den bislang dominierenden Aspekt der Performance zunehmend auch der Energieverbrauch in das Blickfeld.

G ZKI



Im ZKI - Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e. V. - sind die Rechenzentren deutscher Universitäten und Fachhochschulen, aber auch Einrichtungen der Großforschung und der Forschungsförderung sowie Unternehmen der IT-Branche organisiert.



Ziele

Der ZKI e. V. wurde 1993 gegründet. Seitdem fördert er die Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung in Hochschulen und überwiegend öffentlich geförderten Einrichtungen der Großforschung und der Forschungsförderung. Einen besonderen Schwerpunkt des ZKI e. V. bilden die ständigen Arbeitskreise und themenabhängigen Kommissionen. Diese erarbeiten Lösungsvorschläge für aktuelle Probleme der Kommunikation und Informationsverarbeitung.

Das IT Center ist langjähriges Mitglied des ZKI e. V. und ist in fast allen Arbeitskreisen und Kommissionen durch Vorträge und teilweise im Rahmen der Sprecherrolle aktiv sowie im ZKI Hauptausschuss vertreten.

Im Einzelnen ist das IT Center durch Vertreter im Hauptausschuss und in in einer Reihe von Arbeitskreisen aktiv: Um die langjährigen Erfahrungen des IT Centers beim IT Service Management und der IT-Sicherheit an die anderen Kooperationspartner weiterzugeben bzw. dort neue Impulse zu setzen und zu erhalten, ist ein Vertreter des IT Centers Mitglied im Sprecherteam des Arbeitskreises Servicemanagement und Sicherheit.

Im Jahr 2015 gab es Vorträge in den Arbeitskreisen Netzdienste und E-Learning. Im Jahr 2014 hat sich das IT Center aktiv mit einer Vorstellung seines 1st-Level-Supports in den AK Servicemanagement eingebracht.

Am 04. Februar 2014 war das IT Center Gastgeber für die Sitzung des Arbeitskreises „Servicemanagement und Sicherheit“, bei der rund 40 Teilnehmer die zukünftigen Herausforderungen im IT Service Management sowie ein mögliches Vorgehen bei der Einführung eines ITSM Tools diskutiert haben.

Der ZKI e. V. hat zusammen mit DINI im Jahre 2015 die Kommission E-Framework gegründet, die Kooperationsmodel zwischen Hochschulen im IT-Bereich erarbeiten und bewerten soll.

Die Kommission hat sich die folgenden Ziele gesetzt:

1. Identifizierung von generischen Serviceportfolios zu „Informations-, Kommunikations- und Mediensdiensten“ für Forschung, Lehre, Studium und Verwaltung inklusive des hierfür notwendigen Change-Managements in den nächsten zwei bis fünf Jahren,
2. Betrachtung der Wirtschaftlichkeit (Kosten, Kennzahlen, Servicelevel, Nutzerzufriedenheit) und der Abrechenbarkeit der generischen IKM-Services (Accounting),
3. Analyse der Sourcing-Optionen, einschließlich Kooperationsmöglichkeiten auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene für die Bereitstellung von Services.

Das IT Center war aktiv bei der Gründung sowie der inhaltlichen Ausgestaltung dieser Aktivität beteiligt. Das IT Center wird sich mit einem Vortrag am Kick-Off Workshop der Kommission am 01. März 2016 beteiligen.

H DV-ISA



Die Universitäten und Fachhochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen haben sich im Arbeitskreis DV-Infrastruktur (DV-ISA) zusammengeschlossen, um ihre Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen kooperativ zu koordinieren und von Synergiebildung zu profitieren. Das IT Center ist aktives Mitglied des DV-ISA und engagiert sich an dessen Aktivitäten.

Im Jahre 2015 hat der DV-ISA zur Weiterentwicklung der kooperativen IT-Strukturen in NRW verschiedene Arbeitsgruppen auf den Weg gebracht. In folgenden Arbeitsgruppen war und ist das IT Center mit verschiedenen Vertretern aktiv:



Nachhaltige Finanzierung von IT-Infrastrukturen

In dieser Arbeitsgruppe werden die Themen behandelt:

- Verfahren zum Netzausbau in NRW / Netzkonzzept NRW,
- Fördermodalitäten Landeslizenzen,
- IT Benchmarking / Kennzahlen / Servicekatalog,
- NRW Forschungsnetz.

Da all diese Themen für die zukünftige Finanzierung des IT Centers eine zentrale Rolle spielen, erarbeitet das IT Center zusammen mit anderen Partnern der Arbeitsgruppe Konzepte für die zukünftige Gestaltung dieser Punkte und bringt eigene Erfahrungen mit in die Diskussion und Entscheidungsfindung ein. Zusammen mit den Standorten Münster, Duisburg/Essen sowie Bonn ist das IT Center im Jahr 2015 dem Forschungsnetz NRW beigetreten.

Software Asset Management

Vor dem Hintergrund aktueller Lizenz Audits an verschiedenen Universitäten, u. a. auch in NRW, ist es von zentraler Bedeutung, den korrekten Stand der eigenen Lizenzierung zu kennen. In dieser Arbeitsgruppe werden NRW-weit abgestimmte Konzepte und Vorgehensweisen erarbeitet. Das IT Center bringt hier die Erfahrungen aus dem eigenen Software Asset Management Projekt aktiv ein.

Forschungsdatenmanagement

Das intelligente und bedarfsorientierte Management von Forschungsdaten ist eine wichtige aktuelle und zukünftige Herausforderung innerhalb der Hochschul-IT. Im Jahre 2015 wurde in dieser Arbeitsgruppe der Ist-Stand an den NRW Universitäten erhoben und hieraus Empfehlungen für die Fortführung der Arbeitsgruppe erarbeitet. Das IT Center war an diesen Aktivitäten beteiligt und konnte Erfahrungen aus dem eigenen Forschungsdatenmanagement Projekt einbringen bzw. für das RWTH Projekt von den Ergebnissen profitieren.

Sourcing

Die Arbeitsgruppe Sourcing beschäftigt sich mit den aktuellen und zukünftigen Möglichkeiten zum Austausch von IT-Dienstleistungen zwischen Universitäten und Fachhochschulen in NRW. Ziel dieser Arbeitsgruppe sind Empfehlungen zu auf das Hochschulumfeld in NRW angepasste Sourcing Modelle bzw. die Etablierung eines IT-Marktplatzes NRW. Das IT Center unterstützt aktiv die Arbeit dieser AG.

5 Lehre, Aus- & Weiterbildung



„Nichts ist für ewig“ – das gilt immer mehr auch und vor allem für erlernte Kenntnisse und Fähigkeiten. Immer schneller entsteht immer mehr neues Wissen, die Informationsflut ist gewaltig. Diese Beschleunigung der Wissenszyklen erfordert eine hohe geistige Mobilität sowie die Bereitschaft, sich neues Wissen anzueignen.

Kompetenzen müssen entsprechend der neuen Herausforderungen auf- und ausgebaut werden. So werden beispielsweise Produktlebenszyklen aufgrund neuer Technologien immer kürzer. Mitarbeitende sowie Anwendende müssen entsprechend kurzfristig zum Umgang und Einsatz neuer Technologien befähigt sein.

Bildung ist somit der Schlüssel für die Entwicklung und den Wohlstand unserer Gesellschaft, die Zukunft unserer Wirtschaft und damit auch einer der Grundsteine für ein erfolgreiches, zufriedenes Leben jedes Einzelnen.



A Das IT Center als Ausbildungsbetrieb



Das IT Center kommt als Hochschuleinrichtung dem gesellschaftlichen Auftrag der Ausbildung im Betrieb verstärkt nach. Die betriebliche Ausbildung ist jedoch nicht nur ein Aspekt der gesellschaftlichen Verantwortung, sondern auch eine wichtige Stütze der Personalentwicklung.

Das IT Center bildet jedes Jahr im Mittel 15 junge Menschen erfolgreich in den folgenden Berufen aus:

- Fachinformatikerinnen und -informatiker in der Fachrichtung Systemintegration,
- Kauffrau für Büromanagement und Kaufmann für Büromanagement,
- Kauffrau für Dialogmarketing und Kaufmann für Dialogmarketing,
- Mathematisch-technische Softwareentwicklerin- und -entwickler.

B MATSE-Ausbildung für die RWTH und die Region Aachen

Die MATSE-Ausbildungsgruppe bietet in Zusammenarbeit mit etwa 50 Instituten der RWTH Aachen sowie vielen Unternehmen der Region Aachen die Ausbildung zur und zum „Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin und -entwickler (MATSE)“ an.



In jedem Jahr werden so im IT Center zwischen 100 und 120 Softwareentwickler für die RWTH und das technische Umfeld in Aachen ausgebildet.

Dieser zukunftsorientierte Beruf bildet durch die Kombination mit dem dualen Bachelor-Studiengang „Scientific Programming“ der FH Aachen eine erfolgreiche Schnittstelle zwischen praktisch orientierten Fachkräften in der Softwareentwicklung und forschungsorientierten Akademikern.

Nicht zuletzt aufgrund der steigenden Nachfrage der Unternehmen und Forschungseinrichtungen nach derart ausgebildeten Mitarbeitern ergibt sich für die Absolventen ein vielseitiges und abwechslungsreiches Einsatzgebiet.

Im September 2013 wurde erstmals das MedienMATSE-Zertifikat verliehen für besondere theoretische und praktische Erfahrungen im Bereich der Neuen Medien. Insgesamt wurden in den Jahren 2013 bis 2015 55 MATSEs mit dem Zusatzzertifikat ausgezeichnet.

i Unterstützung durch Mathe-dual



Der Verein „Mathe-dual e. V.“ unterstützt seit Anfang 2010 die Aktivitäten der MATSE in vielen Belangen. Im Jahr 2013 zeigte Prof. Frank Thuijsmann von der Uni Maastricht mit seinem Vortrag „Science and the stability of marriage“ interessante Zusammenhänge zwischen Mathematik und dem wirklichen Leben auf. In 2013 und in 2014 wurde durch den Verein der alljährliche Mathe-dual-Wettbewerb für MATSE ausgerichtet: hier musste zum einen für HPC „das schnellste Programm“ programmiert, zum anderen eine zweidimensionale Optimierung durchgeführt werden.

*Mathe
2 dual*

Die Gewinner wurden mit Preisgeldern belohnt. Das besondere Highlight des Jahres 2014 war die Zusammenführung von ehemaligen MaTA und MATSE im Ehemaligentreffen – viele nutzten die Gelegenheit, alte Kommilitonen wiederzutreffen und/oder die aixCAVE zu besichtigen.

C High Performance Computing



Mitarbeitende des Lehrstuhls für Informatik 12 (Hochleistungsrechnen) und der Arbeitsgruppe Hochleistungsrechnen des IT Centers arbeiten zusammen in einem Team.

Inhalte des Hochleistungsrechnens werden sowohl in der Lehre übermittelt, als auch in Tutorien und Workshops für interne und externe Nutzer des RWTH Compute Clusters und auch für internationale Gäste.

Im Rahmen der Lehre werden regelmäßig eine Einführungsvorlesung in das Hochleistungsrechnen, eine weiterführende Vorlesung über Performance- und Korrektheitsanalyse von parallelen Programmen, ein Softwarepraktikum zu parallelen Programmiermodellen und Seminare zu aktuellen Themen durchgeführt.

i Tutorien und Workshops für interne und externe Nutzer



Im März jeden Jahres findet im IT Center ein einwöchiger Workshop unter der Bezeichnung „Parallel Programming in Computational Engineering and Science“ (PPCES) statt. Hier stehen die Themen effektive Parallelprogrammierung mit OpenMP und MPI im Vordergrund. Praktische Übungen mit Hilfsmitteln zur Fehlersuche und Performanceanalyse geben den Teilnehmern die Möglichkeit, ihr Erlerntes sofort einzusetzen. Aktuelle Themen auch mit externen Sprechern runden das Programm ab.

Insbesondere die Kurse zur OpenMP-Parallelisierung und zur Fehlersuche finden zunehmend Anklang im Rahmen von Tutorials auf den internationalen Konferenzen.

Unter der Bezeichnung „aiXcelerate“ findet seit fünf Jahren regelmäßig im Herbst jeden Jahres mit wechselnden aktuellen Schwerpunkten (Akzelerator-Programmierung, Programmierung von Intel MIC, Programmierung großer Shared Memory Systeme) ein mehrtägiger Performancetuning-Workshop statt, bei dem Nutzer unter fachkundiger Anleitung von Mitarbeitern des IT Centers und der Firma Intel ihre eigenen Programme analysieren und beschleunigen können.

Regelmäßig im Winter findet ein Kursus in Fortran 2008 statt, einer Programmiersprache, die im Hochleistungsrechnen eine große Rolle spielt.

Zudem fanden in den Jahren 2013/14 Veranstaltungen zu den Themen OpenACC 2.0 und NAG SMP Numerical Library statt, sowie das zweite Treffen der German Heterogeneous Computing Group.

D Anwenderschulungen



Ein optimal eingerichtetes System sowie die Kenntnisse über die Anwendungsbereiche der vom IT Center erbrachten Dienste unterstützen bei der täglichen Arbeit ebenso wie im Bereich der Forschung. Bei der Buchung von IT-Diensten ist ein Überblick über die Funktionen und die Arbeitsweise ebenso wie die Einführung in den Umgang mit der Technik selbstverständlich.

Neben Informations- und Schulungsveranstaltungen bei Neueinführungen von Diensten oder Migration von Systemen für (betroffene) Nutzer der entsprechenden Dienste des IT Centers bieten Mitarbeitende auch regelmäßige Anwenderschulungen mit praktischen Übungseinheiten an.

i CAMPUS



Das IT Center bietet in regelmäßigen Abständen (in aller Regel mindestens einmal pro Semester) kostenlose Anwenderschulungen für die Nutzung des CAMPUS-Informationssystems an. Zielgruppe sind Mitarbeitende der Lehrstühle und Einrichtung, die für die Organisation der Lehre, für die Pflege eines Bachelor- oder Masterstudienganges oder die Telefonbucheinträge der Einrichtung bzw. die Rollenverwaltung zuständig sind oder eine Prüfungsordnung/Modulhandbücher konzipieren.

Nach einer allgemeinen Vorstellung des jeweiligen thematischen Schwerpunktes erfolgt in den jeweils zweistündigen Kursen die aktive Bedienung der Funktionen anhand von Beispielen.

ii National Instruments



Seit dem Jahr 2000 hat die RWTH Aachen als erste Universität in Deutschland mit der Firma National Instruments (NI) einen Campusvertrag zur Nutzung der Software LabVIEW abgeschlossen. Diese Software darf an der RWTH Aachen lizenzrechtlich nicht nur, wie sonst üblich, in Lehrveranstaltungen, sondern auch in öffentlich geförderten Forschungsprojekten eingesetzt werden.

Seit Beginn des Vertrages war es der Firma National Instruments und dem IT Center ein Anliegen, nicht nur die Software bereitzustellen, sondern gleichzeitig Schulungen für (angehende) Wissenschaftler anzubieten. Hierbei ist es den Beteiligten wichtig, dass diese kostenlosen Schulungen von qualifizierten Trainern der Firma NI durchgeführt werden. So finden in diesem Rahmen regelmäßig zwei vom IT Center organisierte Veranstaltungen (LabVIEW Core 1 und LabVIEW Core 2) im IT Center statt. Für die Teilnehmenden ist hierbei interessant, dass es sich um offizielle Zertifizierungsveranstaltungen der Firma National Instruments handelt. Bei Bedarf werden ebenfalls Zertifizierungsprüfungen zum „Certified LabVIEW Associate Developer“ vom IT Center angeboten. In diesem Zusammenhang wurden im Berichtszeitraum insgesamt 148 Nachwuchswissenschaftler erfolgreich geschult.

E fit in IT – Studierende lehren Studierende



Unter der Schirmherrschaft des IT Centers bietet das fit Schulungsteam der RWTH Aachen (fit in IT) seit Anfang 2008 kostenlose IT-Schulungen für Studierende an. Das schafft eine Lernatmosphäre, in der das Wissen ungezwungen und effektiv aufgenommen werden kann.

Das Erlernte können die Studierenden in den Veranstaltungen oft direkt anwenden. Vor allem die Kurse Powerpoint und Seminararbeiten mit Word sind speziell darauf angelegt, die Studierenden für ihre Veranstaltungen zu unterstützen. Im Anschluss an die Kurse helfen Feedback-Bögen, die Qualität der Schulungen zu verbessern und Vorschläge für neue Themen zu sammeln. Das Projekt wird aus Qualitätsverbesserungsmitteln des Landes NRW finanziert. Sie dienen der Verbesserung der Lehre und der Studienbedingungen. Das Team setzt sich aus fünf studentischen Hilfskräften zusammen, die sich in weiten Teilen selbstständig organisieren. In den Kursen wird der Umgang mit gängigen IT-Programmen (derzeit Office-Paket, SPSS, LaTeX, Matlab) sowie Präsentationstechniken gelehrt. Dies soll helfen, die eigenen Ressourcen und die der RWTH effektiver zu nutzen. Die entsprechenden studentischen Dozenten absolvieren dazu Prüfungen zu den jeweils von ihnen gelehrt Anwendungen. Das fit-Team ist in den Anwendungen Word 2010, Excel 2010 und PowerPoint 2010 von Microsoft zertifiziert. Diese Zertifizierungen werden regelmäßig aktualisiert.

In den letzten Jahren stieg das Interesse der Studierenden massiv an, sodass nun seit 2013 immer mehr Inhalte vermittelt und die Kursstunden erhöht werden.

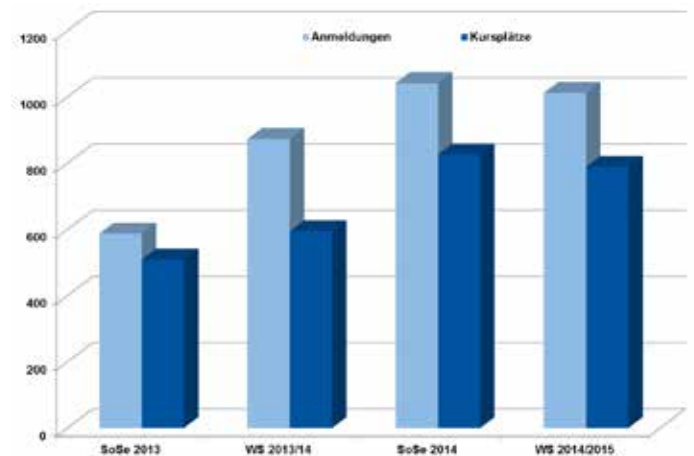


Abb.: Auslastung des Kursangebotes im Berichtszeitraum

6 Ehrungen & Abschlüsse



Hinter all den Preisen und Auszeichnungen stehen Geschichten, die so unterschiedlich sind, wie die Preise selbst. Dennoch ist ihnen eins gemeinsam: Es wurden herausragende Leistungen vollbracht und entsprechend gewürdigt. Eine bessere Bestätigung der eigenen Arbeit kann es kaum geben.

Eine weitere Gemeinsamkeit liegt in der Freude: Wer eine Ehrung bekommt, der freut sich – ebenso wie die Mentoren und das Kollegium. Die meisten Ehrungen werden für Leistungen in Forschung, Lehre oder Studium vergeben. Allen Geehrten sei an dieser Stelle (erneut) ganz herzlich gratuliert.



A Ehrungen



Sei es im Studium, in der Lehre oder in der Forschung, in den unterschiedlichsten Bereichen werden Auszeichnungen an Mitarbeitende des IT Centers vergeben. Diese Würdigungen hervorragender Leistung zeigen auf, wie facettenreich und auf welchem Niveau im IT Center geforscht, gelehrt und gearbeitet wird.

Allen Preisträgerinnen und Preisträgern gratuliert das IT Center herzlichst und wünscht weiterhin viel Erfolg.

i Best paper award „Accurate Contact Modeling for Multi-rate Single-point Haptic Rendering of Static and Deformable Environments“



Die Publikation „Accurate Contact Modeling for Multi-rate Single-point Haptic Rendering of Static and Deformable Environments“ von Thomas C. Knott und Torsten W. Kuhlen wurde auf dem Workshop on Virtual Reality Interaction and Physical Simulation mit dem Best-Paper Award ausgezeichnet.

In der Arbeit werden neu entwickelte Methoden zum haptischen Rendern vorgestellt. Als letzteres bezeichnet man die Berechnung von Kräften, welche mit haptischen Ein- und Ausgabegeräten ausgegeben werden können.

Zusammen ermöglichen diese, dass ein Benutzer dreidimensional mit einer virtuellen Umgebung interagieren kann und dabei die virtuell auftretenden Kräfte real spürt.

Typische Verfahren für das haptische Rendern von komplexen Szenarien verwenden so genannte Multi-Rate-Simulationssysteme. Bei derartigen Systemen können jedoch Artefakte im haptischen Rendering auftreten. Diese führen zu Instabilitäten und einer verringerten Interaktionsqualität. Die Probleme treten auf, wenn die Kontaktkonfigurationen sich schnell ändern und die Zwischendarstellung aufgrund der geringeren Aktualisierungsrate nicht in der Lage ist die Änderungen zu reflektieren.

In der ausgezeichneten Publikation wird dieses Problem unter Verwendung eines neuartigen akkuraten Kontaktmodells adressiert. Die Arbeit zeigt außerdem die Vorteile der entwickelten Methode hinsichtlich Simulationsgenauigkeit und der Qualität der gerenderten haptischen Kräfte in mehrere Szenarien.



Foto von l. nach r.: Dr. Matthias Müller (Leiter Physics-Forschungsgruppe bei NVIDIA), Thomas C. Knott (VR Gruppe, RWTH Aachen)

ii Best paper award der „Shape Modeling International 2015“



Auf der „Shape Modeling International 2015“ im französischen Lille wurde der Beitrag von Tom Vierjahn (Virtual Reality Group, RWTH Aachen) und Klaus Hinrichs (Arbeitsgruppe Visualisierung und Computergrafik, WWU Münster) mit dem Best Paper Award ausgezeichnet.

Unter dem Titel „Surface-reconstructing growing neural gas“ beschreiben die Autoren das von ihnen entwickelte Verfahren zur Geometrierekonstruktion, das aus unsortierten Punktwolken texturierte 3D-Modelle erzeugt. Im Vergleich zu klassischen Methoden ermöglicht es das neue Verfahren, die Modelle jederzeit durch neue Daten zu ergänzen und dabei die bereits berechneten beizubehalten.

Eine denkbare Anwendung liegt in der Katastrophenbewältigung zum Beispiel nach einem Erdbeben: Aus entsprechend bearbeiteten Fotos können die Helfer mit dem neuen Verfahren den Zustand von Gebäuden in der 3D-Ansicht bewerten und über die gesamte Mission aktualisieren.



Foto von l. nach r.: Tom Vierjahn (RWTH Aachen), Joaquim Jorge (Editor-in-Chief, Computers & Graphics)

iii Best Technote Award der 3D User Interfaces 2014



Sebastian Freitag, Dominik Rausch und Torsten Kühlen von der Virtual Reality Group der RWTH Aachen wurden für ihre Arbeit „Reorientation in Virtual Environments Using Interactive Portals“ mit dem „Best Technote“ Award ausgezeichnet. Die Arbeit wurde auf dem IEEE Symposium auf der 3D User Interfaces 2014 (3DUI) präsentiert.



Die Autoren untersuchen darin die Nutzung virtueller Portale für die Navigation in CAVE-ähnlichen virtuellen Umgebungen. Das Ziel besteht darin, die Nutzung physischer Fortbewegung, d.h. echten Laufens, zu maximieren, wobei die durch das CAVE-System vorgegebenen räumlichen Grenzen beachtet werden müssen. Das IEEE 3DUI ist eines der weltweit führenden Foren für Arbeiten zu 3D Nutzerschnittstellen. Es findet jährlich zeitgleich mit der IEEE Virtual Reality statt, in diesem Jahr in Minneapolis, Minnesota.

iv Best Presentation Award

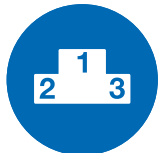


Foto von l. nach r.: Peter Collienne (VR Group), Prof. Dr. Oliver Staadt (Uni Rostock)

Peter Collienne, studentischer Mitarbeiter der Virtual Reality Group am IT Center, hat auf dem VR/AR-Workshop der Gesellschaft für Informatik 2013 in Würzburg den Best Presentation Award bekommen. Herr Collienne hat sich im Rahmen seiner Arbeit in enger Zusammenarbeit mit dem DLR in Braunschweig mit der Atmosphären-Visualisierung des Planeten Mars beschäftigt. In seinem ausgezeichneten Beitrag ging es - aufbauend auf einer Visualisierung vom Planeten Mars des DLR - um Grundlagen und Techniken zur Atmosphären-Visualisierung, die Unterschiede zwischen der Atmosphäre von Erde und Mars und die daraus entstehenden Probleme für die Simulation und Visualisierung der Mars Atmosphäre.

v Bester MATSE-Azubi von Industrie- und Handelskammer geehrt



Bereits zum neunten Mal zeichnete die IHK-Organisation die bundesweit erfolgreichsten Absolventen in den IHK-Berufen am 08. Dezember 2014 aus. Sämtliche Spitzen-Azubis haben ihre Prüfung mit mindestens „sehr gut“ bestanden. Bei einem großen Festakt im Maritim Hotel Berlin erhalten sie ihre Urkunden und Pokale.

Im Zusammenhang mit dieser Ehrung publizierten die Aachener Nachrichten einen Bericht über Jonathan Haas – den besten MATSE Azubi Deutschlands, der im IT Center seine theoretische Ausbildung absolviert hat. Unter dem Titel „Einfach anders. Und erfolgreich! Jonathan Haas hat das Asperger-Syndrom. Jetzt wird er ausgezeichnet – als einer von Deutschlands besten Azubis“ beschreibt der Artikel den Werdegang des jungen Mannes. Der WDR hat zudem ein Interview mit Jonathan Haas und Menschen, die ihn auf seinem Weg zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler begleitet haben, aufgezeichnet. Jonathan hat das Asperger-Syndrom, eine Form des Autismus, die ihn aber nicht davon abhält ein erfolgreicher Softwareentwickler zu werden. Mit Unterstützung der Agentur für Arbeit konnte er über ein Praktikum seinen Ausbildungsgeber persönlich von seinen besonderen Begabungen in der Softwareentwicklung überzeugen. Die Firma Kappich Systemberatung hat ihn auf seinem Weg durch das duale Studium während drei Jahren ausgebildet und nun ist Jonathan Mitarbeiter dieser Firma.

vi MATSE-Absolventin als NRW Landesbeste 2013 ausgezeichnet



Die 218 besten Auszubildenden aus den Bezirken der 16 Industrie- und Handelskammern in NRW sind bei der Landesbestenehrung 2013 in der Lipperlandhalle Lemgo ausgezeichnet worden. 16 von ihnen und damit rund sieben Prozent aller geehrten Azubis kommen aus dem Bezirk der Industrie- und Handelskammer (IHK) Aachen. „Diese Absolventen zählen zur ‚Elite der dualen Ausbildung‘, und sie haben beste Zukunftschancen. Es sind Leistungsträger wie diese, die unsere Unternehmen in Zeiten des Fachkräftemangels dringend brauchen.“ sagt IHK-Geschäftsführer Heinz Gehlen.

Unter ihnen Nicole Temminghoff, die 2013 ihre Ausbildung zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin im Rechen- und Kommunikationszentrum (jetzt IT Center) der RWTH Aachen bei Dr. Thomas Eifert abgeschlossen hat.

Wir gratulieren allen Geehrten herzlich und wünschen auch für die Zukunft viel Erfolg!



IHK Lippe zu Detmold

vii Verleihung der Ehrenplakette der FH Aachen 2013



Bei der Verleihung der Ehrenplaketten der FH Aachen wurden die besten diesjährigen Absolventen der Bachelor- und Masterstudiengänge geehrt. Wir freuen uns besonders über die Ehrung unserer Aachener MATSEs Philipp Hoppermann, ausgebildet bei der CAE, und Steffen Schaffert, ausgebildet in der MATSE-Ausbildungsgruppe des IT Centers.

viii MATSE aus Aachen Sieger des HPC Battle 2012/2013



Der vom HPC-Team des IT Centers der RWTH Aachen in Zusammenarbeit mit dem Verein „Mathe-dual“ initiierten HPC Battle lief von November 2012 bis Februar 2013 und sprach alle MATSE-Ausbildungsjahrgänge in Aachen, Jülich und Köln an. Die Aufgabe des Wettbewerbs war die Parallelisierung eines Verfahrens der konjugierten Gradienten (CG) zum Lösen dünnbesetzter Gleichungssysteme.

Dabei kamen drei verschiedene Programmierparadigmen zum Einsatz:

- OpenMP: Direktiven-basierte Shared-Memory Parallelisierung für CPUs
- CUDA: Parallelisierung für NVIDIA GPUs
- OpenACC: Direktiven-basierte Parallelisierung für GPUs

Bewertet wurden die erzielte Performanz der drei Implementierungen sowie das Führen eines Entwicklertagebuchs.

Der Aachener MATSE Justus Schwan belegte den ersten Platz und gewann 300 € Preisgeld.

B Ab in die Zukunft – Abschlüsse am IT Center



Voller Freude und Stolz freut sich das IT Center mit seinen Absolventen über die erfolgreichen Abschlüsse. Durch die Nähe zur Forschung ist die Ausbildung stets auf dem neuesten Stand und ermöglicht den jungen Menschen den Umgang mit modernsten Technologien. Die forschungsorientierte und gleichzeitig praxisnahe Ausbildung am IT Center der RWTH Aachen hat sich ausgezahlt.

i Akademische Abschlüsse: Promotionen, Master- und Bachelor



Im Berichtszeitraum freuten sich sechs junge Menschen neben ihren erfolgreichen MATSE-Ausbildungen nach dem FH Studium im Studiengang „Scientific Programming“ auch über einen entsprechenden Bachelor of Science. Sieben weitere Mitarbeitende des IT Centers feierten ihren mit Erfolg absolvierten Master of Science.

Im Jahre 2015 promovierte ein Mitarbeiter zum Thema “Effective Communication Methods for Many-core Architectures with on-chip Networks in the Absence of Cache Coherence” und darf seither den Titel Dr. rer. nat. tragen.

Das IT Center gratuliert herzlich und wünscht für die weitere wissenschaftliche Karriere nur das Beste.

ii Lossprechungen nach der Ausbildung



Die RWTH Aachen ist die größte Arbeits- und Ausbildungsstätte der Region. Auch in der Berufsausbildung gibt es hier eine lange Tradition. Die Berufsausbildung im IT Center gestaltet sich besonders abwechslungsreich: Das IT Center legt großen Wert darauf, die serviceorientierte IT-Infrastruktur auf einem hohen (technologischen) Niveau zu betreiben. Daraus ergeben sich immer wieder neue und spannende – oftmals auch abteilungsübergreifende – Projekte, in die auch die Auszubildenden eingebunden werden. Viele Absolventen wechseln nach erfolgreichem Abschluss ihrer Ausbildung in den Dienst des IT Centers.

Fachinformatikerinnen und -informatiker in der Fachrichtung Systemintegration:

Das IT Center bildet Fachinformatikerinnen und -informatiker in der Fachrichtung Systemintegration aus. Sie konzipieren und realisieren komplexe Systeme der Informations- und Telekommunikationstechnik durch Integration von Hard- und Softwarekomponenten. Sie installieren und konfigurieren vernetzte IuK-Systeme und nehmen diese in Betrieb. Sie sind in der Lage, Störungen in IuK-Systemen zu beheben.

Im Berichtszeitraum feierten sieben gut ausgebildete Fachinformatikerinnen und Fachinformatiker der Fachrichtung Systemintegration im IT Center ihr Ausbildungsende.



Lossprechung aller 63 Auszubildende der RWTH Aachen aus insgesamt elf Berufssparten im Juli 2015.

Kauffrau für Büromanagement und Kaufmann für Büromanagement:

Das Tätigkeitsfeld von Kaufleuten für Büromanagement besteht aus kaufmännisch-verwaltenden Funktionen sowie aus Assistenz- und Sekretariatsfunktionen. Sie benötigen Kenntnisse über betriebswirtschaftliche Abläufe, da Sie branchenunabhängig eingesetzt werden können. Der tägliche Umgang mit Kunden, Lieferanten, Behörden und Kollegen fällt auch in ihren Aufgabenbereich. Neben der statistischen Aufbereitung von Daten, für Besprechungen, Präsentationen und Messen wird von ihnen auch eine Interpretation dieser Daten verlangt.

In den Jahren 2013 bis 2015 freuten sich vier Absolventen des IT Centers über ihre erfolgreich bestandene Prüfung.

Mathematisch-technische Softwareentwicklerin- und entwickler (MATSE)

Die Ausbildung zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin und -entwickler am IT Center der RWTH Aachen bietet aufgrund der parallelen Einschreibung im Bachelor-Studiengang Scientific Programming an der FH Aachen gleichermaßen theoretische wie praktische Komponenten. Während der Ausbildung beschäftigen sich die MATSEs mit den Schwerpunkten Mathematik, Informatik und Programmierung. Sie erlernen praxisnah die Lösung von Problemstellungen, oft mit wissenschaftlichem Hintergrund.

Viele Absolventen wechseln anschließend in einen Masterstudiengang an der RWTH oder FH Aachen oder in die Masterstudiengänge Artificial Intelligence oder Operations Research an der Universität Maastricht.

24 junge Menschen haben im Berichtszeitraum ihre Ausbildung am IT Center entsprechend erfolgreich abgeschlossen.



Insgesamt 35 Mathematisch-technische Softwareentwickler nahmen ihre Zeugnisse im Rahmen einer Feierstunde 2014 entgegen.

Das IT Center gratuliert allen Absolventen herzlich und wünscht für die private und berufliche Zukunft weiterhin viel Erfolg und alles Gute.

7 Veranstaltungen & Messen



Das IT Center führt eine Reihe von (regelmäßigen) Veranstaltungen durch.

A Infotag



Zu seinem ersten Geburtstag im Januar 2015 hat das IT Center den Startschuss für ein neues Veranstaltungskonzept gegeben. Bei dem jährlich stattfindenden Infotag geht es um die Vorstellung im Sinne eines zentralen IT-Providers der RWTH Aachen sowie als Partner für Forschung und Lehre. Des Weiteren soll diese Plattform zur Dokumentation der Beteiligung des IT Centers an zentralen Projekten der RWTH Aachen bzw. der intensiven Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen (Zentrale Hochschulverwaltung, Universitätsbibliothek, Institute, etc.) dienen.

Details dazu:



Auf Basis dieser Anforderungen ergeben sich die drei folgenden Schwerpunkte:

Das IT Center

- als IT Dienstleister (Angebote für Mitarbeitende und Einrichtungen, neue Dienste, anstehende Veränderungen etc.),
- als Partner der Institute in Forschung und Lehre sowie für zentrale Projekte und
- als Ausbildungsbetrieb im IT-Bereich (z. B. MATSE).

Neben Vorträgen zu oben genannten Schwerpunkten erwarteten die Gäste eine Poster-Ausstellung und hinreichend viel Raum für Einzelgespräche und Diskussionen. Dazu bietet das IT Center Führungen in der Maschinenhalle und der aixCAVE an.

Der IT Center Infotag richtet sich primär an Kunden, also Angehörige der RWTH sowie enge Kooperationspartner.

Unter dem Motto „Ein Jahr IT Center“ ging es ebenso um das Spannungsfeld zwischen IT-Dienstleister sowie Partner in Forschung und Lehre wie um Projekte des Student-Life-Cycles. Die Präsentation einzelner Projekte und der Bereich Sicherheit rundeten das Spektrum der Beiträge ab.

B Tag der Informatik



Die Fachgruppe Informatik feierte traditionell am ersten Freitag im Dezember den Tag der Informatik (TDI). An diesem Tag präsentierten die Informatik-Lehrstühle und -Arbeitsgruppen gemeinsam mit ihren Industrie- und Forschungspartnern neue Entwicklungen und Aktivitäten in Forschung und Lehre. Zu den Höhepunkten des Tages gehörten die feierliche Verabschiedung der Absolventinnen und Absolventen, bei der Studierende und Lehrende mit dem Preis der Fachgruppe für herausragende Leistungen ausgezeichnet wurden. 2014 haben der Lehrstuhl für Informatik 12 (Hochleistungsrechnen) und das IT Center den TDI ausgerichtet.

Einen weiteren Höhepunkt im Programm bildete die „One Minute Madness“, bei der Promovendinnen und Promovenden der Fachgruppe ihre aktuellen Forschungsthemen unter erschwerten Rahmenbedingungen präsentierten. Neben fachlicher Kompetenz war Kreativität gefragt: Ziel war es, das Problem und den Lösungsansatz klar, allgemein verständlich und intuitiv zugänglich, in maximal 100 Sekunden, auf der Basis einer einzigen, nicht animierten Folie darzustellen. Das offizielle Programm endete wie in jedem Jahr mit der Ehrung unserer Absolventen und der feierlichen Überreichung der Zeugnisse und Industriepreise für die besten Abschlussarbeiten.

Den Ausklang fand der Tag mit Buffet, den Special Guests, dem „Wall Street Theatre“ und Live Musik, wie anschließender musikalischer Unterhaltung mit einem Diskjockey. Ein herzlicher Dank gilt unseren Sponsoren, die diesen würdigen Abschluss des Tags der Informatik ermöglichten.

C HPC-Events



Das IT Center engagiert sich stark für die Pflege und den Ausbau sowie den nationalen und internationalen Austausch im Bereich des High Performance Computings. Neben der Teilnahme an externen Messen, Kongressen, Symposien und Tagungen richtet das IT Center auch eigene Veranstaltungen zum Erfahrungs- und Informationsaustausch aus. Oft entsteht aus dem persönlichen Kontakt etwas Neues: eine Vision, eine Idee oder auch ein gemeinsames Projekt.

i Euro-Par



Die Euro-Par ist eine der renommiertesten internationalen, jährlich stattfindenden Konferenzen, die sich den Themen des parallelen und verteilten Rechnens widmet. Die Euro-Par umfasst ein weites Spektrum von Algorithmik, Theorie der Softwaretechnik bis zu Hardware-bezogene Themen, mit Anwendungen aus dem wissenschaftlichen Umfeld bis zum mobilen und Cloud-Computing. Im August 2013 fand diese einwöchige Konferenz in Aachen statt.

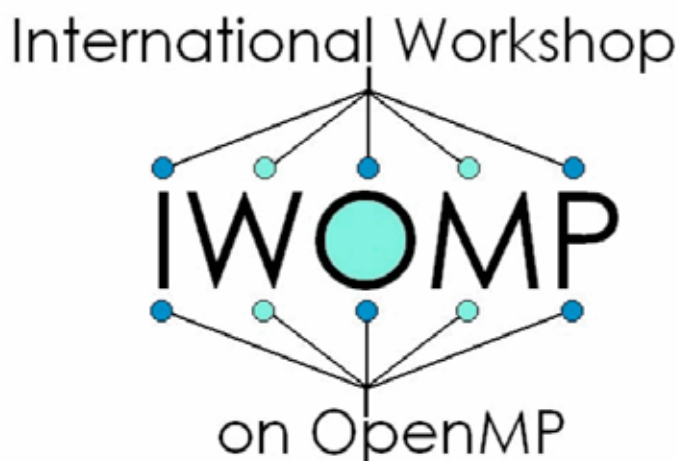
282 Besucher nahmen an dem zweitägigen Workshop-Programm an 3 Tutorials und 13 Workshops mit 14 geladenen Sprechern und 80 wissenschaftlichen Vorträgen, sowie an dem dreitägigen Hauptprogramm mit 3 geladenen Sprechern und 70 wissenschaftlichen Beiträgen aus 16 Themenbereichen teil. Organisiert wurde die Veranstaltung von der German Research School for Simulations Sciences, dem Forschungszentrum Jülich und der RWTH Aachen vertreten durch das IT Center.

ii 11. International Workshop on OpenMP (IWOMP) in Aachen



Am 01. und 02. Oktober 2015 fand der 11. Internationale Workshop zu OpenMP – IWOMP 2015 – an der RWTH Aachen statt. OpenMP ist der de-facto Standard zur Shared-Memory-Parallelprogrammierung im Hochleistungsrechnen und technisch-wissenschaftlichen Umfeld. Der jährliche Workshop ist das wissenschaftliche Forum zur Weiterentwicklung von OpenMP, in 2015 organisiert und ausgetragen vom IT Center. Begleitet wurde die IWOMP 2015 von einem Tutorial zur fortgeschrittenen OpenMP-Programmierung am 30. September sowie der ersten OpenMP-Con, die am 28. und 29. September den OpenMP-Nutzern die Gelegenheit zum Austausch untereinander und mit dem Language Committee bietet.

Insgesamt wurden die drei Veranstaltungen von rund 100 Teilnehmern aus aller Welt besucht. Das OpenMP Language Committee, das Gremium welches den Standard aktiv weiterentwickelt, tagte am 04. bis 08. Oktober in Aachen und legte dabei die Grundlage für die im November 2015 erschienene OpenMP Version 4.5. Weitere Informationen und das Vortragsprogramm sind unter www.iwomp.org zu finden.



D MATSE Events



Neben internen Events zur Förderung des Gemeinschaftssinns unter (neuen) Auszubildenden richtet die Ausbildungsgruppe MATSE auch Veranstaltungen mit externer Beteiligung aus.

So bietet sie beispielsweise ausbildenden Firmen und potentiellen Arbeitgebern auf der einen, und Auszubildenden auf der anderen Seite, eine Reihe von Plattformen zum Austausch von Erfahrung und Wissen, Sammeln von Informationen und Eindrücken sowie zum Knüpfen wertvoller Kontakte.

Zudem nimmt die Gruppe auch an großen Ausbildungsmessen in Deutschland teil.

i Ersti-Begrüßung MATSE im Rekordjahrgang 2013 und in 2014



Am 01. September 2013 starteten 127 neue MATSE-Auszubildende am IT Center mit dem dualen Studium zum Mathematisch-Technischen Softwareentwickler und Scientific Programming. An den ersten zwei Tagen war das ganze IT Center beteiligt: die neuen Auszubildenden besuchten die unterschiedlichen Räume und lernten ihre zukünftige Ausbildungsstätte genau kennen.

Den Abschluss bildete im Jahr 2013 zum ersten Mal das BeginnerMeeting mit Grillen und Freigetränken gesponsert durch den Mathe-Dual e.V., zu dem auch die Ausbilder eingeladen waren. Im Jahr 2014 begannen 97 MATSE die duale Ausbildung, 2015 waren es 129. Auch sie erhielten eine Einführung und konnten sich beim BeginnerMeeting mit ihren Ausbildern austauschen.

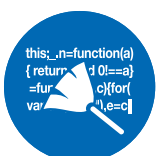


ii Vorträge für am dualen System interessierte Gäste



Deutschland sticht hervor im internationalen Vergleich durch sein gutes Ausbildungssystem – ganz besonders die dualen Studiengänge erregen Interesse im Ausland. Ausländische Delegationen aus anderen Hochschulen bitten um Kontakt und Besuchsmöglichkeit bei der MATSE-Gruppe im IT Center: seit mehreren Jahren besteht Kontakt zu einer Hochschule in Ecuador, welche regelmäßig Kontakt zum IT Center hält - im Jahr 2013 trat dort eine ehemalige Auszubildende der Ausbildungsgruppe eine Hilfstätigkeit zur Unterstützung der Etablierung des MATSE an. Im November 2014 besuchte eine Delegation an einer russischen Hochschule tätigen Mitarbeitern das IT Center und informierte sich über das duale Ausbildungssystem des MATSE.

iii Clean Code Day



Zum zweiten Mal konnte der Clean Code Day im Juli 2014 angeboten werden – MATSE konnten hier mit dem erfahrenen, externen Dozenten Hr. Mlynski von der Firma EUTech über Dokumentation, Struktur und Code-Conventions diskutieren und praktische Übungen durchführen. An der Veranstaltung nahmen interessierte MATSE aus allen Ausbildungsjahren teil.

8 Anhang

Mitarbeitende & Publikationen



A Mitarbeitende



Neben aller Technik, Infrastruktur und abgestimmten Prozessen sind die Mitarbeitenden das Herz einer jeden Organisation. Dies ist beim IT Center nicht anders. Der folgende Abschnitt beinhaltet Informations- und Zahlenmaterial zur Struktur der Mitarbeitenden am IT Center.

i Frauenförderung



Das IT Center (ehem. Rechen- und Kommunikationszentrum) ist in der Vergangenheit bei seiner Personalsuche immer sehr stark vom IT-Arbeitsmarkt abhängig gewesen. Seit einigen Jahren setzt das IT Center auf eine eigene Personalentwicklung, die diese Abhängigkeit verringern soll.

So stellt das IT Center vermehrt MATSE-Azubis ein und verfolgt das Ziel, die Absolventen entweder in frei werdende Stellen zu übernehmen oder aber ihnen die Möglichkeit zu geben, sich zum MSc entweder an der FH Aachen, der Universität Maastricht oder der RWTH Aachen weiter zu qualifizieren. Bereits bei der Einstellung wird darauf geachtet, den Frauenanteil weiter zu erhöhen, in der Hoffnung, den Anteil der Frauen im IT Center langfristig zu steigern.

Zwei Frauen, die diesen Bildungsweg beschritten haben, haben aktuell nach der Qualifizierung zum MSc ein Promotionsstudium bei Prof. Müller, dem Leiter des IT Center, begonnen.

Auch bei der Einstellung von studentischen Hilfskräften wird in stärkerem Maße darauf geachtet, ob diese zukünftig auch eine Rolle als Mitarbeitende im IT Center spielen können.

Der Wandel zu einem modernen, kundenorientierten IT-Dienstleister hatte Ende 2013 eine Reorganisation im IT Center zur Folge. Der Anteil der mit Frauen besetzten Führungspositionen ist dadurch im IT Center gestiegen. Bis 2013 war eine von 9 Abteilungsleitungen mit einer Frau besetzt, nach der Reorganisation sind es nun zwei von sechs. In zwei der sechs Abteilungen sind die Stellvertreter weiblich.

Zudem konnte durch die in diesem Zusammenhang stehende Übernahme von mehr Verantwortung eine Höhergruppierung von zwei Frauen ermöglicht werden. Dieser Prozess wird weiter fortgesetzt.

Hinsichtlich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf versucht das IT Center durch organisatorische Maßnahmen möglichst umfassend auf die individuellen Wünsche von Eltern einzugehen. Zudem wird am IT Center die Möglichkeit der Teilzeitarbeit gefördert.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erhalten die Möglichkeit sich gezielt entsprechend ihren Fähigkeiten und den betrieblichen Erfordernissen beruflich weiter zu qualifizieren. Die zeitliche Festlegung von Weiterbildungsveranstaltungen erfolgt möglichst mit Rücksicht auf Elternschaft, Kinderbetreuung und Pflege. So nutzten in den vergangenen Jahren drei Personen (davon zwei Frauen) die Möglichkeit, sich über einen längeren Zeitraum zum ITIL-V3 Expert weiterzubilden. Die Finanzierung wird in aller Regel vom IT Center gewährleistet.

Das IT Center betrachtet es als Erfolg, den Frauenanteil in der Führungsstruktur zu vergrößern und den Bestand im Bereich der wissenschaftlich Beschäftigten seit 2007 zu verdoppeln. Im nichtwissenschaftlichen Bereich in der Entgeltgruppe E9 bis E12 konnte das IT Center im Zeitraum von 2007 bis 2013 eine Steigerung um etwa 50 % verzeichnen.

ii Statistik der Mitarbeitenden



Die Mitarbeitenden des IT Centers sind mit ihren Fähigkeiten und Leistungen von hohem Wert und bilden damit die Basis des Erfolgs.

Die Personalauswahl sowie gezielte Weiterbildung zur Entwicklung der Fähigkeiten und Fertigkeiten aller Mitarbeitergruppen bilden dabei eine Kernaufgabe des Personalmanagements. Denn die Auswahl der richtigen Mitarbeitenden und deren Weiterentwicklung ist die wichtigste Investition für eine erfolgreiche Zukunft.

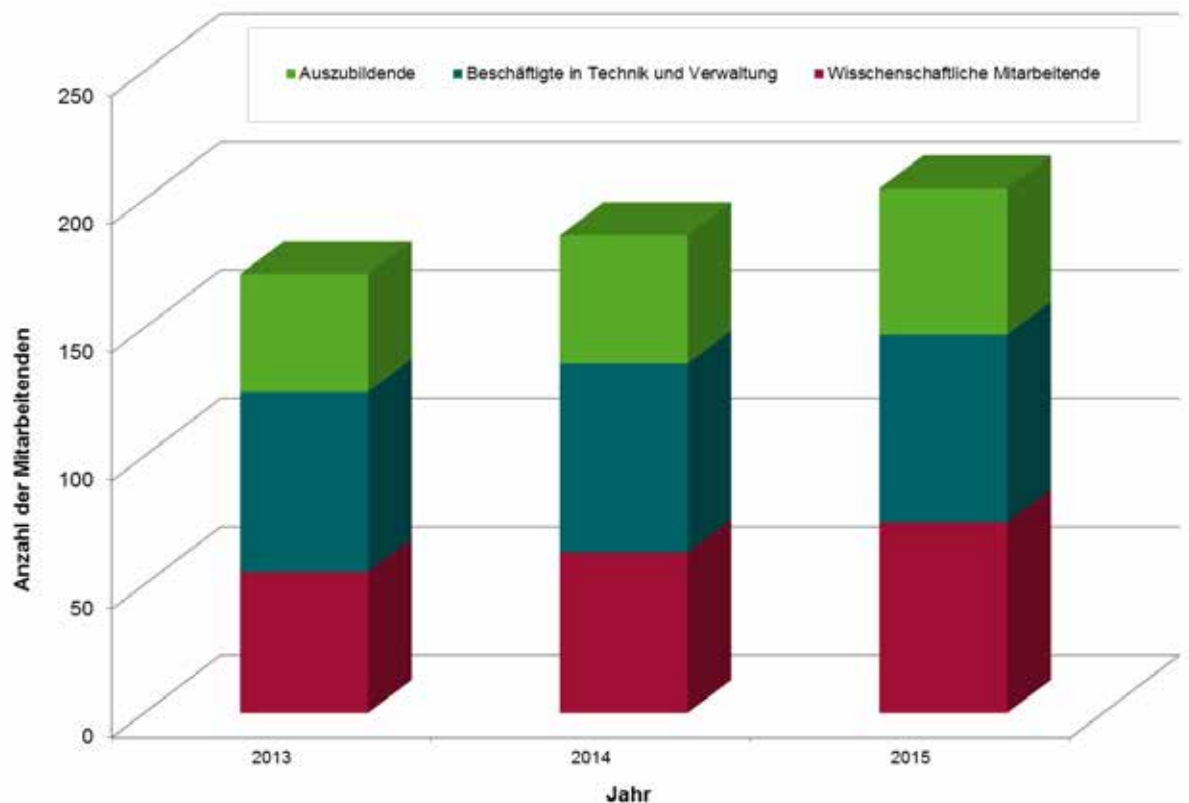


Abb.: Anzahl der Mitarbeitenden in den Jahren 2013, 2014 und 2015

B Publikationen

2015



- F. Ding, S. Wienke, R. Zhang (2015). Dynamic MPI parallel task scheduling based on a master-worker pattern in cloud computing. In International journal of autonomous and adaptive communications systems, Band: 8, Ausgabe: 4, Seite(n): 424 – 438
- G. Juckeland, W. Brantley, S. Chandrasekaran, B. Chapman, S. Che (2015). SPEC ACCEL : a Standard Application Suite for Measuring Hardware Accelerator Performance. In High performance computing systems : performance modeling, benchmarking, and simulation ; 5th international workshop, PMBS 2014, New Orleans, LA, USA, November 16, 2014 ; revised selected papers / S. A. Jarvis; Steven A. Wright; Simon D. Hammond (eds.)
- J. Protze, I. Laguna, D. H. Ahn, J. DelSignore, A. Burton (2015). Lessons Learned from Implementing OMPD : a Debugging Interface for OpenMP. In OpenMP: Heterogenous Execution and Data Movements : 11th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2015, Aachen, Germany, October 1–2, 2015, Proceedings / Hrsg. Christian Terboven ; Bronis R. de Supinski ; Pablo Reble ; Barbara M. Chapman ; Matthias S. Müller
- T. Hilbrich, M. Schulz, H. Brunst, J. Protze, B. R. de Supinski (2015). Event-Action Mappings for Parallel Tools Infrastructures. In Euro-Par 2015: parallel processing : 21st International Conference on Parallel and Distributed Computing, Vienna, Austria, August 24 - 28, 2015 ; proceedings / Jesper Larsson Träff; Sascha Hunold; Francesco Versaci (eds.)
- T. Hilbrich, J. Protze, M. Wagner, M. S. Müller, M. Schulz (2015). Memory Usage Optimizations for Online Event Analysis. In Solving software challenges for exascale : International Conference on Exascale Applications and Software, EASC 2014, Stockholm, Sweden, April 2-3, 2014 ; revised selected papers/S. Markidis; E. Laure (eds.)
- B. Wang, D. Schmidl, M. S. Müller (2015). Evaluating the Energy Consumption of OpenMP Applications on Haswell Processors. In OpenMP : heterogenous execution and data movements ; proceedings / 11th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2015 Aachen, Germany, October 1 – 2, 2015. Christian Terboven, Bronis R. de Supinski, Pablo Reble, Barbara M. Chapman, Matthias S. Müller (Eds.)
- M. Joppich, D. Schmidl, A. M. Bolger, T. Kuhlen, B. Usadel (2015). PAGANtec : OpenMP Parallel Error Correction for Next-Generation Sequencing Data. In OpenMP : heterogenous execution and data movements ; proceedings / 11th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2015 Aachen, Germany, October 1 – 2, 2015. Christian Terboven, Bronis R. de Supinski, Pablo Reble, Barbara M. Chapman, Matthias S. Müller (Eds.)
- T. Cramer, R. Dietrich, C. Terboven, M. S. Müller, W. E. Nagel (2015). Performance Analysis for Target Devices with the OpenMP Tools Interface. In Proceedings / 2015 IEEE 29th International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops, IPDPSW 2015 : 25–29 May 2015 Hyderabad, India
- S. Wienke, H. Iliev, D. an Mey, M. S. Müller (2015). Modeling the Productivity of HPC Systems on a Computing Center Scale. In High performance computing : 30th international conference, ISC High Performance 2015, Frankfurt, Germany, July 12 - 16, 2015 ; proceedings / Julian M. Kunkel; Thomas Ludwig (eds.)
- S. Pick, T. Kuhlen (2015). A Framework for Developing Flexible Virtual-Reality-centered Annotation Systems. In [VR2015 IEEE Virtual Reality, SEARIS @ IEEE VR 2015, 23.03.2015-27.03.2015, Arles, France]
- S. Atzeni, G. Gopalakrishnan, Z. Rakamaric, D. H. Ahn, I. Laguna (2015). Archer : Effectively Spotting Data Races in Large OpenMP Applications. In [8th International Workshop on Exploiting Concurrency Efficiently and Correctly, EC2 2015, 18.07.2015-/2./1.15, San Francisco, Calif., USA]
- S. Pick, S. Gebhardt, B. Hentschel, T.W. Kuhlen, R. Reinhard, C. Büscher, T. al Khawli, U. Eppelt, H. Voet, J. Utsch (2015). Ein Konzept zur Integration von Virtual Reality Anwendungen zur Verbesserung des Informationsaustauschs im Fabrikplanungsprozess. In Tagungsband 12. Paderborner Workshop Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung, pp. 139-152
- S. Gebhardt, S. Pick, H. Voet, J. Utsch, T. Al Khawli, U. Eppelt, R. Reinhard, C. Büscher, B. Hentschel, and T. W. Kuhlen (2015). flapAssist: How the Integration of VR and Visualization Tools Fosters the Factory Planning Process (Poster). In Proceedings of the IEEE Virtual Reality Conference.

- S. Pick, S. Gebhardt, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2015). Scalable Metadata In- and Output for Multi-platform Data Annotation Applications. In Poster Proceedings of the IEEE Virtual Reality (VR), pp. 261 – 262
- S. Pick, T.W. Kuhlen (2015). A Framework for Developing Flexible Virtual-Reality-centered Annotation Systems. In Proceedings of the IEEE Conference on Virtual Reality SEARIS Workshop. (to appear)
- A. Serrurier, A. Bönsch, R. Lau, T.M. Deserno (né Lehmann) (2015). MRI Visualisation by Digitally Reconstructed Radiographs. In SPIE Medical Imaging: PACS and Imaging Informatics: Next Generation and Innovations, volume 9418.
- S. Gebhardt, S. Pick, B. Hentschel, T. W. Kuhlen, R. Reinhard, and C. Büscher (2015). Ein Ansatz zur Software-technischen Integration von Virtual Reality Anwendungen am Beispiel des Fabrikplanungsprozesses. In Tagungsband 12. Paderborner Workshop Augmented & Virtual Reality in der Produktentstehung, pp. 153–166.
- S. Pick, A. Bönsch, D. Scully, T.W. Kuhlen (2015). Immersive Art: Using a CAVE-like Virtual Environment for the Presentation of Digital Works of Art. In Virtuelle und Erweiterte Realität, 12. Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR, pp 10-21.
- D. Zielasko, S. Freitag, D. Rausch, Y. C. Law Wan, B. Weyers, T. W. Kuhlen (2015). BlowClick: A Non-Verbal Vocal Input Metaphor for Clicking. In Proceedings of the 3rd Symposium on Spatial User Interaction
- D. Zielasko, D. Rausch, Y. C. Law Wan, T. Knott, S. Pick, S. Porsche, J. Herber, J., T. W. Kuhlen (2015). Cirque des Bouteilles: The Art of Blowing on Bottles. In Proceedings of IEEE 10th Symposium on 3D User Interfaces
- R. Guo, M. Marner, B. Weyers, (2015). 3DUIdol-6th annual 3DUI contest. In Proceedings of 3D User Interfaces (p. 197). New York: IEEE.
- B. Weyers (2015). FILL: Formal Description of Executable and Reconfigurable Models of Interactive Systems. In Proceedings of the Workshop on Formal Methods in Human Computer Interaction (pp. 1–6). Aachen: RWTH Publications. <https://publications.rwth-aachen.de/record/479353?urn:nbn:de:hbz:82-rwth-2015-030425>
- B. Weyers, J. Bowen, A. Dix, P. Palanque (2015). Workshop on formal methods in human computer interaction. In Proceedings of the 7th Symposium on Engineering Interactive Computing Systems (pp. 294-295). New York: ACM.
- D. Biella, D. Sacher, B. Weyers, W. Luther, N. Baloian, T. Schreck (2015). Crowdsourcing and Knowledge Co-creation in Virtual Museums. In Proceedings of 21st International Conference on Collaboration and Technology (pp. 1-18). Berlin, Heidelberg: Springer.
- D. Sacher, B. Weyers, T.W. Kuhlen, W. Luther (2015). An Integrative Tool Chain for Collaborative Virtual Museums in Immersive Virtual Environments. In Proceedings of 21st International Conference on Collaboration and Technology (pp. 86-94). Berlin, Heidelberg: Springer.
- K. Bischof, B. Weyers, B. Frank, A. Kluge (2015). Gaze Guiding zur Unterstützung der Bedienung technischer Systeme. In Proceedings of Workshop on Mensch-Computer-Interaktion und Social Computing in sicherheitskritischen Systemen, in german (pp. 58-63). deGuyter.
- B. Hentschel, J.H. Göbbert, M. Klemm, P. Springer, A. Schnorr, T.W. Kuhlen (2015). Packet-Oriented Streamline Tracing on Modern SIMD Architectures. In Proceedings of the Eurographics Symposium on Parallel Graphics and Visualization (EGPGV), pp. 43-52.
- G. Rebner, D. Sacher, B. Weyers, W. Luther (2015). Verified stochastic methods in geographic information system applications with uncertainty. In Structural Safety, 52(B), 244–259. doi:10.1016/j.strusafe.2014.05.002
- J. Braier, K. Lattenkamp, B. Räthel, S. Schering, M. Wojatzki, B. Weyers (2015). Haptic 3D Surface Representation of Table-Based Data for People with Visual Impairments. In ACM Transactions on Accessible Computing, 6(1), 1–35. doi:10.1145/2700433
- A. Kötteritzsch, B. Weyers (2015). Assistive Technologies for Older Adults in Urban Areas: A Literature Review. In Cognitive Computation, 1–19. doi:10.1007/s12559-015-9355-7
- T.C. Knott, T.W. Kuhlen (2015). Bimanual Haptic Simulation of Bone Fracturing for the Training of the Bilateral Sagittal Split Osteotomy. In Proceedings Eurographics Symposium on Virtual Environments (EGVE)
- T.C. Knott, T.W. Kuhlen (2015). Accurate Contact Modeling for Multi-rate Single-point Haptic Rendering of Static and Deformable Environments. In Proceedings of Workshop on Virtual Reality Interaction and Physical Simulation (VRIPHYS)

- T. Vierjahn, K. Hinrichs (2015). Surface-Reconstructing Growing Neural Gas: A Method for Online Construction of Textured Triangle Meshes. *Computers & Graphics*, Vol. 51, pp. 190–201. doi: 10.1016/j.cag.2015.05.016. (Best paper award)
- A. Schnorr, J.H. Göbbert, T.W. Kuhlen, B. Hentschel (2015). Tracking Space-Filling Structures in Turbulent Flows. In *LDAV Posters: IEEE VisWeek/LDAV Symposium 2015*.
- Y.C. Law, T. Knott, S. Pick, B. Weyers, T.W. Kuhlen (2015). Simulation-based Ultrasound Training Supported by Annotations, Haptics and Linked Multimodal Views. In *Proceedings of the Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine (VCBM)*.
- D.R.C. Dias, M.P. Guimarães, L.C. Trevelin, T.W. Kuhlen (2015). A Dynamic-Adaptive Architecture for 3D Collaborative Virtual Environments Based on Graphic Clusters. In *Proceedings of the 2015 ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing - COSYS*, pp. 480-487.
- Weyers, B., Bowen, J., Dix, A., & Palanque, P. (Eds.). (2015). *Proceedings of the Workshop on Formal Methods in Human Computer Interaction*. Duisburg, Germany. urn:nbn:de:hbz:82-rwth-2015-030425, <https://publications.rwth-aachen.de/record/479353/files/FoMHCI2015proceedings.pdf>

2014



- F. M. Ciorba, T. Ilsche, E. Franz, S. Pfennig, C. Scheunert (2014). Analysis of Parallel Applications on a High Performance-Low Energy Computer. In *Euro-Par 2014: Parallel Processing Workshops: Euro-Par 2014 International Workshops, Porto, Portugal, August 25 - 26, 2014; revised selected papers, part II / Luís Lopes et al. (eds.)*. [Workshop ed. Julius Žilinskas; Alexandru Costan; Roberto G. Cascella; Gabor Kecskemeti; Emmanuel Jeannot; Mario Cannataro; Laura Ricci; Siegfried Benkner; Salvador Petit; Vittorio Scarano; José Gracia; Sascha Hunold; Stephen L. Scott; Stefan Lankes; Christian Lengauer; Jesus Carretero; Jens Breitbart; Michael Alexander]
- J. Protze, T. Hilbrich, M. Schulz, B. R. de Supinski, W. E. Nagel (2014). MPI Runtime Error Detection with MUST: A Scalable and Crash-Safe Approach. In *2014 43rd International Conference on Parallel Processing workshops (ICPPW [i.e. ICPPW]): 9 - 12 Sept. 2014, Minneapolis, Minnesota, USA / International Association for Computers and Communications (IACC)*
- R. Dietrich, F. Schmitt, A. Grund, D. Schmidl (2014). Performance Measurement for the OpenMP 4.0 Offloading Model. In *Euro-Par 2014: Parallel Processing Workshops: Euro-Par 2014 International Workshops, Porto, Portugal, August 25-26, 2014; revised selected papers / Luís Lopes et al. (eds.)*. - Part 2
- J. Protze, S. Atzeni, D. H. Ahn, M. Schulz, G. Gopalakrishnan (2014). Towards Providing Low-Overhead Data Race Detection for Large OpenMP Applications. In *[LLVM-HPC ,14: proceedings of the 2014 LLVM Compiler Infrastructure in HPC: November 17, 2014, New Orleans, Louisiana]*
- S. Pick, S. Gebhardt, B. Weyers, B. Hentschel, T. Kuhlen (2014). A 3D Collaborative Virtual Environment to Integrate Immersive Virtual Reality into Factory Planning Processes. In *[2014 International Workshop on Collaborative Virtual Environments:(3DCVE); March 30th, 2014, Minneapolis, MN]*
- B. Weyers, C. Terboven, D. Schmidl, J. Herber, T. Kuhlen (2014). Visualization of Memory Access Behavior on Hierarchical NUMA Architectures. In *Proceedings of the First Workshop on Visual Performance Analysis*
- M. Lülkesmann, K. Kawarabayashi (2014). Sub-exponential graph coloring algorithm for stencil-based Jacobian computations. In *Journal of computational science*, Band:5, Ausgabe: 1, Seite(n): 1-11
- T. Cramer, J. Henser, M. Heidgen, J. Pollascheck M. Brumm (2014). Praxisgerechte Strategien und Methoden zur effizienten FE-Berechnung des Zahnkontakts. Einsatz und Validierung von Simulationsmethoden für die Antriebstechnik: FVA SIMPEP Kongress; 17./18. September 2014, Koblenz/Lahnstein
- D. Schmidl, T. Cramer, C. Terboven, D. an Mey, M. S. Müller (2014). An OpenMP Extension Library for Memory Affinity. In *Using and Improving OpenMP for Devices, Tasks, and More: 10th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2014, Salvador, Brazil, September 28-30, 2014; Proceedings / Luiz DeRose ... [Hrsg.]*
- F. Münchhalphen, T. Hilbrich, J. Protze, C. Terboven, M. S. Müller (2014). Classification of Common Errors in OpenMP Applications. In *Using and Improving OpenMP for Devices, Tasks, and More: 10th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2014, Salvador, Brazil, September 28-30, 2014; Proceedings / L. DeRose ... [Hrsg.]*

- H. Bae, J. Cownie, M. Klemm, C. Terboven (2014). A User-guided Locking API for the OpenMP Application Program Interface. In *Using and Improving OpenMP for Devices, Tasks, and More: 10th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2014, Salvador, Brazil, September 28-30, 2014 ; Proceedings / Luiz DeRose ... [Hrsg.]*
- S. Wienke, C. Terboven, J. C. Beyer, M. S. Müller (2014). A Pattern-Based Comparison of OpenACC and OpenMP for Accelerator Computing. In *Euro-Par 2014: Parallel Processing: 20th International Conference, Porto, Portugal, August 25-29, 2014, Proceedings / Silva, Fernando and Dutra, Inês and Santos Costa, Vítor (eds.)*
- D. Schmidl, C. Terboven, D. an Mey, M. S. Müller (2014). Suitability of Performance Tools for OpenMP Task-Parallel Programs. In *Proceedings of the 7th International Workshop on Parallel Tools for High Performance Computing, September 2013, ZIH, Dresden, Germany*
- F. Ding, D. an Mey, S. Wienke, R. Zhang, L. Li (2014). A Study on Today's Cloud Environments for HPC Applications. In *Cloud Computing and Services Science: Third International Conference, CLOSER 2013, Aachen, Germany, May 8-10, 2013, Revised Selected Papers*
- C. Iwainsky, C. Bischof, C. Terboven, D. Schmidl, M.S. Müller (2014). Towards a Performance Engineering Workflow for OpenMP 4.0. In *Advances in Parallel Computing / Bader, M. ...*
- G. Juckeland, W. Brantley, S. Chandrasekaran, B. Chapman, S. Che (2014). SPEC ACCEL: a Standard Application Suite for Measuring Hardware Accelerator Performance. In *Proceedings of the 5th International Workshop on Performance Modeling, Benchmarking and Simulation of High Performance Computer System: (PMBS 2014); held as part of SC14, New Orleans, LA, USA, November 2014*
- A. Kluge, J. Greve, N. Borisov, B. Weyers (2014). Exploring the usefulness of two variants of gaze-guiding-based dynamic job aid for performing a fixed sequence start up procedure after longer periods of non-use. In *International Journal of Human Factors and Ergonomics*, 3(2), 148–169. doi:10.1504/IJHFE.2014.067819
- D. Sacher, B. Weyers, D. Biella, W. Luther (2014). Towards an Evaluation of a Metadata Standard for Generative Virtual Museums. In *Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence, Personalisation and User Adapted Services* (pp. 357-364). Berlin, Heidelberg: Springer.
- D. Sacher, B. Weyers, D. Biella, W. Luther (2014). Smart Museums–Exploiting Generative Virtual Museums. In *Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence, Personalisation and User Adapted Services* (pp. 384-387). Berlin, Heidelberg: Springer.
- N. Borisov, A. Kluge, W. Luther, B. Weyers (2014). User Interface Design for Test and Diagnosis Software in Automotive Production Environments. In *Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence, Personalisation and User Adapted Services* (pp. 372-375). Berlin, Heidelberg: Springer.
- B. Weyers, C. Terboven, D. Schmidl, J. Herber, T. W. Kuhlen, M. S. Müller, B. Hentschel (2014). Visualization of memory access behavior on hierarchical NUMA architectures. In *Proceedings of the First Workshop on Visual Performance Analysis* (pp. 42-49). New York: IEEE.
- S. Pick, A. Bönsch, I. Tedjo-Palczynski, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2014). Poster: Guided Tour Creation in Immersive Virtual Environments. In *IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI)*, pp. 151-152.
- Ö. Gürerk, A. Bönsch, L. Braun, C. Grund, C. Harbring, T. Kittsteiner, A. Staffeldt (2014). Experimental Economics in Virtual Reality. In *Munich Personal RePEc Archive (MPRA)*, Paper No. 62073.
- T.W. Kuhlen, B. Hentschel (2014). Quo Vadis CAVE – Does Immersive Visualization Still Matter? In *IEEE Computer Graphics and Applications Journal* 34(5), pp. 14-21.
- C. Hänel, B. Weyers, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2014). Interactive Volume Rendering for Immersive Virtual Environments. In *Proceedings of IEEE VIS International Workshop on 3DVis: Does 3D really make sense for Data Visualization?*
- Y.C. Law, D. Tenbrinck, X. Jiang, Xiaoyi, T.W. Kuhlen (2014). Software Phantom with Realistic Speckle Modeling for Validation of Image Analysis Methods in Echocardiography. In *SPIE Medical Imaging 2014*, pp. 90400C.
- T. Knott, T.W. Kuhlen (2014). Geometrically Limited Constraints for Physics-based Haptic Rendering. In *Proceedings of the Haptics: Perception, Devices, Mobility, and Communication – International Conference, EuroHaptics 2014, Versailles, France, June, 2014*.
- T. Knott, R. Sofronia, M. Gerressen, Y. Law, A. Davidescu, G. Savii, K.Gatzweiler, M. Staat, T.W. Kuhlen (2014).

Preliminary bone sawing model for a virtual reality-based training simulator of bilateral sagittal split osteotomy. In *Proceedings of the 6th International Symposium on Biomedical Simulation, ISBMS'14, Strasbourg, France*.

- S. Pick, S. Gebhardt, B. Weyers, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2014). A 3D Collaborative Virtual Environment to Integrate Immersive Virtual Reality into Factory Planning Processes. In *Accepted for the 1st International Workshop on Collaborative Virtual Environments, Minnesota, March 2014*.
- T. Knott, Y. Law, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2014). Data-Flow Oriented Software Framework for the Development of Haptic-enabled Physics Simulations. In *7th Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems, Minnesota, March 2014*.
- C. Hänel, S. Freitag, T.W. Kuhlen (2014). Interactive Definition of Discrete Color Maps for Volume Rendered Data in Immersive Virtual Environments. In *Workshop on Immersive Volumetric Interaction, Minnesota, March 2014*.
- D. Rausch, T.W. Kuhlen (2014). Efficient Modal Sound Synthesis on GPUs. In *Workshop on Sonic Interactions in Virtual Environments, Minnesota, March 2014*.
- S. Pick, T.W. Kuhlen (2014). Advanced Virtual Reality and Visualization Support for Factory Layout Planning. In *2. Konferenz "Entwerfen, Entwickeln, Erleben – Methoden und Werkzeuge in Produktentwicklung und Design" (EEE 2014), Dresden, März 2014*.
- S. Gebhardt, S. Pick, T. Oster, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2014). An Evaluation of a Smart-Phone-Based Menu System for Immersive Virtual Environments. In *9th IEEE Symposium on 3D User Interfaces, Minnesota, March 2014*.
- S. Freitag, D. Rausch, T.W. Kuhlen (2014). Reorientation in Virtual Environments using Interactive Portals. In *9th IEEE Symposium on 3D User Interfaces, Minnesota, March 2014*.
- S. Gebhardt, S. Pick, T.W. Kuhlen (2014). Integration of VR- and Visualization Tools to Foster the Factory Planning Process. In *17. IFF Wissenschaftstage, Magdeburg, Juni 2014*.
- K. Lamberts, S. Porsche, B. Hentschel, T.W. Kuhlen, U. Englert (2014). An Unusual Linker & an Unexpected Node: CaCl₂ Dumbbells Linked by Proline to Form Square Lattice Networks. In *CrystEngComm* 16, pp. 3305–3311.
- J. Braier, K. Lattenkamp, B. Räthel, S. Schering, M. Wojatzki, B. Weyers (2014). Haptic 3D surface representation of table-based data for the visually impaired. In *ACM Transactions on Accessible Computing*, in press.
- B. Weyers, N. Borisov, W. Luther (2014). Creation of Adaptive User Interfaces Through Reconfiguration of User Interface Models Using an Algorithmic Rule Generation Approach. In *International Journal on Advances in Intelligent Systems* 7(1 &2), pp. 302–336.
- G. Rebner, D. Sacher, B. Weyers, W. Luther (2014). Verified stochastic methods in geographic information system applications with uncertainty. In *Structural Safety*, in press.
- B. Weyers, C. Nowke, C. Hänel, D. Zielasko, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2014). The Human Brain Project - Challenges and Challenges for Cognitive Systems. In *Proceedings of the third Cognitive Systems Workshop*, in press.
- N. Borisov, B. Weyers, A. Kluge, F. Born (2014). Innovative Mensch-Maschine Schnittstelle für Prüf- und Diagnosesysteme: Anforderungsanalyse. In *Proceedings of the third Cognitive Systems Workshop*, in press.
- J. Stückrath, B. Weyers (2014). Lattice-extended Coloured Petri Net Rewriting for Adaptable User Interface Models. In *Electronic Communications of the EASST 67: Proc. of the 13th International Workshop on Graph Transformation and Visual Modeling Techniques*.
- J. Nanninga, B. Weyers, W. Luther (2014). XML Documents in MediaWiki. In *Proceedings of ACM WikiSim Conference*, in press.
- D. Zielasko, B. Weyers, B. Hentschel, T.W. Kuhlen (2014). Interactive 3D Force-Directed Edge Bundling on Clustered Edges. In *Poster Abstracts of IEEE VIS 2014*, in press.
- J. Stückrath, B. Weyers (2014). Lattice-extended coloured petri net rewriting for adaptable user interface models. In *Technical Report 2014-01, Abteilung für Informatik und Angewandte Kognitionswissenschaft, Universität Duisburg-Essen*. http://duepublico.uni-duisburg-essen.de/servlets/DocumentServlet/36139/petri-reconfig_long.pdf
- B. Weyers, J. Nanninga, W. Luther (2014). Collaborative Creation of Interaction Patterns for the Use in User Interface Creation. In *Late Breaking Papers of CollabTech 2014*. <http://saduewa.dcc.uchile.cl/~collabtech/CollabTech2014Late-Breaking-PaperProceedings.pdf>

2013



- S. Wienke, D. an Mey, M. S. Müller (2013). Accelerators for Technical Computing: Is It Worth the Pain? A TCO Perspective. In Supercomputing: 28th International Supercomputing Conference, ISC 2013, Leipzig, Germany, June 16 - 20, 2013; proceedings / Julian Martin Kunkel ... (eds.)
- I. Gutheil, J. F. Münchhalphen, J. Grotendons (2013). Performance of Dense Eigensolvers on BlueGene/Q. In Parallel processing and applied mathematics: 10th international conference, PPAM 2013, Warsaw, Poland, September 8-11, 2013; revised selected papers / Roman Wyrzykowski ... (ed.). - Pt. 1
- X. Teruel, M. Klemm, K. Li, X. Martorell, S. L. Olivier (2013). A Proposal for Task-Generating Loops in OpenMP. In OpenMP in the Era of Low Power Devices and Accelerators: 9th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2013, Canberra, ACT, Australia, September 16-18, 2013. Proceedings / edited by Alistair P. Rendell, Barbara M. Chapman, Matthias S. Müller
- D. Schmidl, D. an Mey, M. S. Müller (2013). Performance Characteristics of Large SMP Machines. In OpenMP in the Era of Low Power Devices and Accelerators: 9th International Workshop on OpenMP, IWOMP 2013, Canberra, ACT, Australia, September 16-18, 2013. Proceedings / edited by Alistair P. Rendell, Barbara M. Chapman, Matthias S. Müller
- T. Hilbrich, B. R. de Supinski, W. E. Nagel, J. Protze, C. Baier (2013). Distributed wait state tracking for runtime MPI deadlock detection. In SC ,13 Proceedings of SC13: International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis; Denver, Colo., 17-22 November 2013
- F. Ding, D. an Mey, S. Wienke, R. Zhang, L. Li (2013). An HPC Application Deployment Model on Azure Cloud for SMEs. In Proceedings of the 3rd International Conference on Cloud Computing and Services Science: Aachen, Germany, 8 - 10, May 2013 / sponsored by INSTICC - Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication. [Ed. by Frédéric Desprez, ...]
- D. Schmidl, T. Cramer, S. Wienke, C. Terboven, M. S. Müller (2013). Assessing the Performance of OpenMP Programs on the Intel Xeon Phi. In Euro-Par 2013 Parallel Processing: 19th International Conference, Aachen, Germany, August 26-30, 2013. Proceedings / edited by Felix Wolf, Bernd Mohr, Dieter Mey
- M. Klemm, C. Terboven (2013). Die wichtigsten Neuerungen von OpenMP 4.0.
- T. Hilbrich, J. Protze, M. Schulz, B. R. de Supinski, M. S. Müller (2013). MPI runtime error detection with MUST: Advances in deadlock detection. In Scientific programming, Band: 21, Ausgabe: ¾, Seite(n): 109-121
- O. Fortmeier, H. Bücker, B. O. Fagginger Auer, R. H. Bisseling (2013). A new metric enabling an exact hyper-graph model for the communication volume in distributed-memory parallel applications. In Parallel computing, Band: 39, Ausgabe: 8, Seite(n): 319-335
- S. Wienke, M. Spekowius, A. Dammer, D. an Mey, C. Hopmann (2013). Towards an accurate simulation of the crystallisation process in injection moulded plastic components by hybrid parallelization. In The international journal of high performance computing applications, Band: 28, Ausgabe: 3, Seite(n): 356-367
- J. Protze, T. Hilbrich, B. R. de Supinski, M. Schulz, M. S. Müller (2013). MPI Runtime Error Detection with MUST : Advanced Error Reports. In Tools for high performance computing 2012: [HLRS ; contributed papers presented at the 6th International Parallel Tools Workshop, held 25-26 September 2012 in Stuttgart] / Alexey Cheptsov ... ed.
- T. Hilbrich, B. R. de Supinski, F. Hänsel, M. S. Müller, M. Schulz (2013). Runtime MPI collective checking with tree-based overlay networks. In Proceeding: EuroMPI ,13 Proceedings of the 20th European MPI Users' Group Meeting; [Madrid, Spain, September 15-18, 2013]
- S. Wienke, C. Terboven, D. an Mey, M. S. Müller (2013). Accelerators, Quo Vadis? Performance vs. Productivity. In Proceedings of the 2013 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS 2013): Helsinki, Finland, July 1-5, 2013 / W.W. Smari ; V. Zeljkovic (eds)
- G. Bunsen, T. Eifert (2013). Grundlagen und Entwicklung von Identity Management an der RWTH Aachen. In De Gruyter: PIK - Praxis der Informationsverarbeitung und Kommunikation, Band: 36, Heft 2 (Mai 2013), Seite(n): 109-116

- B. Weyers (2013). User-Centric Adaptive Automation through Formal Reconfiguration of User Interface Models. In Proceedings of the Sixth International Conference on Advances in Human oriented and Personalized Mechanisms, Technologies, and Services, pp. 104-107.
- B. Weyers, N. Baloian, W. Luther (2013). Ambient Intelligence in Metropolitan Regions. In Readings of the Chilean Workshop on AIMR. Logos, Berlin.
- T.W. Kuhlen (2013). Virtuelle Realität als Gegenstand und Werkzeug der Wissenschaft. In S. Jeschke, L. Kobbelt, A. Dröge (eds.): Exploring Virtuality. Springer Verlag, pp. 133-147.
- S. Freitag, B. Hentschel, T.W. Kuhlen, J. Niederau, C. Vogt, A. Ebigbo, G. Marquart (2013). Visualizing Geothermal Simulation Data with Uncertainty. In SciVis Posters: IEEE VisWeek 2013.
- C. Hänel, B. Hentschel, T.W. Kuhlen, P. Pieperhoff, K. Amunts (2013). Interactive Visualization of Brain Volume Changes. In SciVis Posters: IEEE VisWeek 2013.
- S. Gebhardt, B. Hentschel, T.W. Kuhlen, T. Khawli, W. Schulz (2013). Hyperslice Visualization of Metamodels for Manufacturing Processes. In SciVis Posters: IEEE VisWeek 2013.
- Y.C. Law,; Tenbrinck, D.; Jiang, X. & Kuhlen, T.: Software phantom with realistic speckle modeling for validation of image analysis methods in echocardiography, SPIE Medical Imaging, 90400C-90400C, San Diego, CA USA, February 2014
- C. Nowke, M. Schmidt, S. van Albada, J. Eppler, R. Bakker, M. Diesmann, B. Hentschel, T. Kuhlen (2013). VisNEST – Interactive Analysis of Neural Activity Data. In Proceedings of the IEEE Symposium on Biological Data Visualization (in Conjunction with IEEE VIS 2013), pp. 65-72.
- C. Müller, D. Camp, B. Hentschel, C. Garth (2013). Distributed Parallel Particle Advection using Work Requesting. In Proceedings of the IEEE Symposium on Large-Scale Data Analysis and Visualization, (in Conjunction with IEEE VIS 2013), pp. 1-6.
- S. Freitag, B. Hentschel, T. Kuhlen, J. Niederau, C. Vogt, A. Ebigbo, G. Marquart (2013). Visualizing Geothermal Simulation Data with Uncertainty. In SciVis Posters: IEEE VisWeek 2013.
- C. Hänel, B. Hentschel, T. Kuhlen, T. Khawli, W. Schulz (2013). Interactive Visualization of Brain Volume Changes. In SciVis Posters: IEEE Vis 2013.
- S. Gebhardt, B. Hentschel, T. Kuhlen, P. Pieperhoff, K. Amunts (2013). Hyperslice Visualization of Metamodels for Manufacturing Processes. In SciVis Posters: IEEE Vis 2013.
- H. Childs, B. Geveci, W. Schroeder, J. Meredith, K. Moreland, C. Sewell, T. Kuhlen, E. Wes Bethel (2013). Research Challenges for Visualization Software. In IEEE Computer 46(5), pp. 34-42.
- P. Collienne, R. Wolff, A. Gerndt, T. Kuhlen (2013). Physically Based Rendering of the Martian Atmosphere. In 10. Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR, pp. 97-108.
- M. Joppich, D. Rausch, T. Kuhlen (2013). Adaptive Human Motion Prediction using Multiple Model Approaches. In 10. Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR, pp. 169-180.
- C. Nowke, B. Hentschel, T. Kuhlen, M. Schmidt, S. van Albada, J. Eppler, R. Bakker, M. Diesman (2013). Interactive Visualization of Brain-Scale Spiking Activity. In BMC Neuroscience 2013, 14(Suppl 1): P110
- S. Gebhardt, S. Pick, F. Leithold, B. Hentschel, T. Kuhlen (2013). Extended Pie Menus for Immersive Virtual Environments. In IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics 19(4), pp. 644-651.
- S. Pick, F. Wefers, B. Hentschel, T. Kuhlen (2013). Virtual Air Traffic System Simulation – Aiding the Communication of Air Traffic Effects. In Proceedings of the IEEE Virtual Reality Conference 2013, pp. 83-84.
- J. Hummel, J. Dodiya, R. Wolff, A. Gerndt, T. Kuhlen (2013). An Evaluation of Two Simple Methods for Representing Heaviness in Immersive Virtual Environments. In Proceedings of IEEE Symposium on 3D User Interfaces, IEEE Press, pp. 87-94.
- R.E. Sofronia, T. Knott, A. Davidescu, G.G. Savii, T. Kuhlen, M. Gerressen (2013). Failure Mode and Effects Analysis in Designing a Virtual Reality-Based Training Simulator for Bilateral Sagittal Split Osteotomy. In The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery. 9(1), pp. e1-e9.

