

# Jahresbericht 2024 - 2025

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

E-Mail: [info@itc.rwth-aachen.de](mailto:info@itc.rwth-aachen.de)

Internet: [www.itc.rwth-aachen.de](http://www.itc.rwth-aachen.de)

### **Redaktion**

Matthias S. Müller (verantwortlich)

Daniel Bündgens

Tanja Wittpoth-Richter

Linda Jörres

### **Satz & Layout**

Stéphanie Bauens

### **Fotos**

Deckblatt: © 2025

sofern nicht anders angegeben, sind alle Fotos

© IT Center

### **Online Version**

Aachen, Mai 2026

# Liebe Freundinnen und Freunde, liebe Partnerinnen und Partner des IT Centers, liebe Leserinnen und Leser,



das IT Center der RWTH Aachen fungiert als zentrale Einrichtung und Dienstleister für alle Belange der Informationstechnologie und ist damit ein wesentlicher Baustein der universitären Gesamtstrategie. Zusammen mit der Zentralen Hochschulverwaltung, dem Center für Lehr und Lernservices sowie der Universitätsbibliothek trägt es die Verantwortung für die hochschulweite IT Infrastruktur der RWTH. Durch eigenständige Forschung, Lehre und Ausbildung positioniert sich das IT Center zudem als innovativer Partner – nicht nur national, sondern auch im internationalen Hochschulkontext.

Der vorliegende Rückblick auf die Jahre 2024 und 2025 zeigt anhand einer Auswahl von vielfältigen Aktivitäten, dass wir erneut viel erreicht haben.

Künstliche Intelligenz (KI) ist längst kein Zukunftsthema mehr – sie ist in der Mitte der Gesellschaft angekommen und verändert, wie wir forschen, lernen und arbeiten. Als zentrale IT-Einrichtung der RWTH übernimmt das IT Center hierbei eine wichtige Rolle: Es sorgt für eine datenschutzkonforme Infrastruktur, entwickelt technische Lösungen und schafft neue Services, die den Einsatz von KI im Hochschulkontext ermöglichen. Mit RWTHgpt startete 2024 der erste hochschulweite KI-Service. Auf dieser Grundlage ging im gleichen Jahr das von der DH.NRW durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft geförderte Projekt KI:connect.nrw an den Start. Bereits ein Jahr später startete der Pilotbetrieb des Chatbots Ritchy (RWTH IT Center Helps You), der als Unterstützung im Support genutzt wird.

Zudem wirkt das IT Center bei WestAI, einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten KI-Servicezentrum, das einen niederschweligen Zugang zu KI-Technologien für Forschung und Unternehmen schafft, mit.

Ein weiterer Schwerpunkt lag im Ausbau sicherheitsrelevanter Strukturen und Anwendungen. Cyberangriffe sind mittlerweile keine Seltenheit mehr. Die flächendeckende Einführung der Multifaktor-Authentifizierung für den HPC-Cluster, das VPN und den RWTH Single Sign-On erhöhen den Schutz der RWTH, sind jedoch keine abschließende Maßnahme. Zum Ausbau, Schutz und zur Behandlung von Cyberangriffen steht das Team des Security Operation Centers sowie der IT Manager Security zur Verfügung. Im Zuge dessen bereitet das IT Center alles für das Zertifizierungsverfahren für die DIN EN ISO 27001 vor. Diese Norm ist ein weltweit anerkannter Standard für Informationssicherheits-Managementsysteme, der Daten schützt, Risiken minimiert und das Vertrauen von Kunden stärkt.



Prof. Dr. Matthias S. Müller

A handwritten signature in blue ink that reads "M. Müller".

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Das IT Center</b>	<b>1</b>
<b>A</b>	<b>IT-Governance der RWTH Aachen</b>	<b>1</b>
i	RWTH Cloud-Strategie	1
<b>B</b>	<b>Strategische Ausrichtung</b>	<b>2</b>
i	Evaluation von NHR und Fortführung der NFDI4Ing	2
ii	hpcFachCluster.nrw	2
iii	Green IT in der Praxis	3
iv	HPC Landingpage	4
v	Entwicklungen im Bereich Künstliche Intelligenz	4
vi	Zertifizierungsvorhaben am IT Center nach ISO/IEC 27001	5
vii	Dienstleistungsrechenzentrum in NRW	6
<b>C</b>	<b>Organisationsentwicklungen am IT Center</b>	<b>6</b>
i	Neue Rolle Chief HPC Officer	6
ii	Veränderungen Abteilung Computational Science & Engineering	7
iii	Veränderungen Abteilung Finanzen, Personal & Organisationunterstützung	7
iv	IT Center Info Hub	7
v	AG Datacenter Infrastruktur	8
vi	Regelbetrieb des Security-Operation-Center-Teams (SOC-Team)	8
<b>D</b>	<b>IT Service Management</b>	<b>9</b>
i	IT-Sicherheit im Hochschulumfeld	9
ii	Business Continuity Management	10
iii	Change- und Incident-Management	11
<b>2</b>	<b>Weiterentwicklungen</b>	<b>12</b>
i	Multifaktor-Authentifizierung an der RWTH Aachen	12
ii	Einführung Video-Ident	15
iii	Der zentrale E-Mail-Service	15
iv	Wechsel von Sophos zu Cisco Secure Endpoint	17
v	RA-Portal: Public-Key-Zertifikate für die RWTH	17
vi	Änderungen beim Software-Shop der RWTH	18
vii	Restruktuierung der Microsoft-Tenants	19
viii	Nutzung von (public) Infrastruktur-Cloud-Services	20
ix	X-WiN Umstellung	20
x	Einführungsbegleitung für den Beschäftigtendesktop in RWTHonline	21
xi	Lokale Anwendungen für RWTHonline und SBOM	22
xii	DivA – Digitale Abgabe von Abschlussarbeiten	24
xiii	Vollintegration der Schnittstelle zwischen RWTHonline und evasys	24
xiv	QMSLportal 2.0	26
xv	Exam Scan: Digitalisierung und Einsicht von Prüfungen	26
xvi	RWTHapp: Selbstverbuchung in der Universitätsbibliothek	28
xvii	5 Jahre Promotionsdatenbank	28
xviii	European Student Identifier und European Student Card	29
xix	Identity-Management-Lifecycle	29
xx	Neues aus dem Identity & Access Management	30
xxi	Wechsel vom Partner-Manager zur Rolle „angehörige Organisationseinheit“	32
xxii	Umstellung von Rollencoupons auf ConnectMe	32
xxiii	Neue Rolle „Verwaltung Telefon“	33

# Inhaltsverzeichnis

xxiv	Einführung von Standardbedingung für Rollen.....	33
xxv	Elektronisches LaborNotizbuch (ELN).....	34
xxvi	Umstrukturierung in der Abteilung Service & Kommunikation.....	34
xxvii	KI-Projekte der Abteilung Service & Kommunikation.....	35
xxviii	Bilinguale Interactive Voice Response.....	39
xxix	Kontinuierliche Weiterentwicklung des Supportwissens.....	39
xxx	Sabio: Migration in die Cloud.....	40
xxxi	IT Center Help Styleguide.....	41
xxxii	Social Media im Wandel.....	41
xxxiii	Feedback der Nutzenden.....	42
xxxiv	Windows-11-Migration der Client-PCs.....	43
<b>3</b>	<b>Erfolgsgeschichten.....</b>	<b>45</b>
i	5 Jahre Moodle.....	45
ii	15 Jahre IT-ServiceDesk.....	46
iii	Zertifizierungen.....	48
iv	MosesIntegration – carpe diem!.....	50
v	Archivierung aus RWTHonline in d.3.....	51
vi	Umstellung Fakultät für Informatik.....	52
vii	RWTHgpt.....	52
viii	ZKI Arbeitskreis Cloud Management.....	53
ix	FDM-Tool-Landschaft NRW.....	54
x	NFDI-Netzwerklandkarten.....	55
xi	EOSC FAIR Impact.....	57
xii	Coscine als Marke.....	58
xiii	Coscine.nrw.....	59
xiv	DataStorage.nrw Migration.....	59
xv	Datensicherung.nrw im Regelbetrieb.....	60
xvi	HPC.nrw: Start der neuen Förderphase.....	61
xvii	Erfolgreiche Begutachtung NHR4CES.....	62
<b>4</b>	<b>Drittmittel-Projekte.....</b>	<b>64</b>
<b>A</b>	<b>Forschung.....</b>	<b>64</b>
i	FAIR Data Spaces.....	64
ii	Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R).....	65
iii	AIMS und AIMS2.....	66
iv	SFB 1382 „Darm-Leber Achse“.....	67
v	SFB 985 „Funktionelle Mikrogele und Mikrogelsysteme“.....	68
vi	SFB/TRR 219 „Mechanisms of Cardiovascular Complications in CKD“.....	70
vii	Bericht zu JARDS-Instanz für das NHR.....	70
viii	EE-HPC – Energy Efficient HPC.....	71
ix	ENSIMA.....	72
x	HPC.nrw.....	73
xi	IT-Zauber.....	74
xii	POP3 – Performance Optimisation and Productivity.....	75
xiii	targetDART.....	75
xiv	NHR-Zukunftsprojekte.....	76

# Inhaltsverzeichnis

xv	NHR-Zukunftsprojekt „Benchmarks and TCO for NHR Procurements“ .....	76
xvi	NHR-Zukunftsprojekt „Large-Scale HPC Data Management .....	77
xvii	NHR-Zukunftsprojekt „Energy Efficiency and Operational Costs in NHR“ .....	77
xviii	NHR-Zukunftsprojekt „Interaction between HPC, AI, and Research Data“ .....	78
xix	NHR-Zukunftsprojekt „DaVE“ .....	78
xx	DFG-Schwerpunktprogramm AUDICTIVE .....	79
xxi	BugWright2 .....	81
xxii	Put Me There .....	82
xxiii	VITAMINE_5G .....	84
<b>B</b>	<b>Infrastruktur .....</b>	<b>86</b>
i	CLAIX-2023 .....	86
ii	CLAIX-2025 .....	87
iii	WestAI .....	88
iv	[NHR4CES]: Angleichung der Systemumgebung RWTH und TuDa .....	89
v	[NHR4CES]: Aufbau (HPC-)Trainingsprogramm .....	89
vi	KI:connect.nrw .....	90
vii	DataStorage.nrw .....	91
viii	git.nrw .....	92
ix	IDM.nrw – NRW-Proxy .....	93
x	Länderübergreifende Dienste .....	95
xi	EU-Projekt Zero-SWARM 5G .....	96
xii	DALIA – Data Literacy Alliance .....	97
xiii	NFDI-MatWerk .....	98
xiv	NFDI4Chem .....	100
xv	NFDI4ING .....	101
xvi	NFDI4CS .....	102
xvii	NFDI4Microbiota .....	102
xviii	Base4NFDI .....	103
<b>C</b>	<b>Lehre .....</b>	<b>107</b>
i	PIM-Projekt .....	107
<b>5</b>	<b>Kooperationen &amp; Mitgliedschaften .....</b>	<b>108</b>
<b>A</b>	<b>Kooperationen .....</b>	<b>108</b>
i	Base4NFDI – IAM4NFDI .....	108
ii	Base4NFDI – Service Steward .....	108
iii	Digitale Hochschule NRW – DH.NRW .....	110
iv	HPC.nrw .....	111
v	Interessengemeinschaft NFDI-Wikidata.NRW .....	111
vi	Landesinitiative Forschungsdatenmanagement – fdm.nrw .....	112
vii	NFDI4Chem .....	113
viii	NFDI4Microbiota .....	114
ix	NFDI-MatWerk .....	115
x	NHR4CES .....	116
xi	NHR Women in HPC (NHR WHPC) .....	116
xii	RDS-Betreibergremium .....	117

# Inhaltsverzeichnis

<b>B</b>	<b>(wissenschaftliche) Austausch</b> .....	<b>118</b>
i	Forschungsaufenthalt von Adrian Schmitz .....	118
ii	Gastwissenschaftler*innen am IT Center.....	118
iii	Tokyo Calling – Forschungsaustausch zwischen NHR und JHPCN .....	119
<b>C</b>	<b>Mitgliedschaften</b> .....	<b>120</b>
i	CAMPUSonline-Usergroup .....	120
ii	European University Information System – EUNIS.....	121
iii	Gauß-Allianz.....	121
iv	Moodle Users Association & Moodle LMS Community PAG .....	122
v	MPI Forum .....	122
vi	NFDI e. V. ....	123
vii	NHR-Verein e. V. ....	124
viii	OpenMP Architecture Review Corporation.....	125
ix	Standard Performance Evaluation Corporation – SPEC .....	126
x	The Carpentries .....	126
xi	TU9 – German Universities of Technology e. V. ....	127
xii	Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes (DFN) .....	127
xiii	Virtual Institute – High Productivity Supercomputing.....	128
xiv	ZKI e. V.....	129
<b>6</b>	<b>Lehre, Aus- &amp; Weiterbildung</b> .....	<b>130</b>
<b>A</b>	<b>Workshops &amp; Anwenderschulungen</b> .....	<b>130</b>
i	Anwendungsorientierte Arbeit mit HPC-Nutzenden .....	130
ii	Einführung in git und FDM mit GitLab .....	132
iii	fit in IT – Studierende lehren Studierende.....	133
iv	RWTHonline-Anwenderschulungen .....	134
v	The Carpentries – Einführung in Git (RDA Conference 2025).....	135
vi	The Carpentries – LaTeX für Akademisches Publizieren .....	135
vii	The Carpentries – Python .....	136
viii	The Carpentries – Unix Bash, git & GitLab .....	137
<b>B</b>	<b>Die MATSE-Ausbildung an der RWTH</b> .....	<b>137</b>
i	Unterstützung durch Mathe-dual .....	138
ii	MATSE-Ausbildung kooperiert in Praxis-Projekten.....	138
<b>C</b>	<b>Das IT Center als Ausbildungsbetrieb</b> .....	<b>139</b>
<b>7</b>	<b>Auszeichnungen &amp; Abschlüsse</b> .....	<b>140</b>
<b>A</b>	<b>Auszeichnungen</b> .....	<b>140</b>
i	Bestenehrungen.....	140
ii	Best Paper Award für Forschung mit Studierenden in der Visualisierung.....	140
iii	EUNIS Elite Award.....	141
iv	EUNIS 2025 Best Paper Award.....	141
v	Top-Auszubildende 2024 .....	142
vi	Wissenschaftliche Auszeichnungen .....	142
<b>B</b>	<b>Ab in die Zukunft – Abschlüsse am IT Center</b> .....	<b>145</b>
i	akademische Abschlüsse (Bachelor, Master, Promotion) .....	145
ii	Lossprechungen nach der Ausbildung.....	147

# Inhaltsverzeichnis

<b>8</b>	<b>Veranstaltungen &amp; Messen.....</b>	<b>149</b>
<b>A</b>	<b>vom IT Center organisiert.....</b>	<b>149</b>
i	ACI-User-Group-Konferenz 2024 .....	149
ii	CLAIX-2023-Einweihung .....	151
iii	Coscine-Nutzendentreffen .....	152
iv	DALIA Gesamtteammeeting 2024 .....	152
v	Data Café .....	153
vi	DataLad-Workshop.....	153
vii	Datenkompetenzkolleg 2025.....	154
viii	FDM-Werkstatt 2024 .....	155
ix	KI-Safari: Anwendungen und Perspektiven für den Mittelstand.....	156
x	Large Language Models and the Future of Scientific Publishing .....	157
xi	MATSE Ersti-Events .....	157
xii	NFDI4ING Gesamtteammeeting.....	158
xiii	NFDI-MatWerk Spring School 2025 in Aachen.....	159
xiv	NHR4CES Team Events .....	160
xv	Projekttreffen git.nrw 2024 .....	161
xvi	Projekttreffen HPC.nrw .....	161
xvii	RWTH-Adminrunde.....	162
xviii	Steuerungsgruppensitzung .....	162
xix	Tag der Forschungsdaten .....	163
<b>B</b>	<b>mit Beteiligung des IT Centers.....</b>	<b>164</b>
i	All-Hands-on-Deck-Meeting NFDI4ING .....	164
ii	All-Hands-on-Deck-Meeting NFDI-MatWerk 2024 .....	164
iii	Base4NFDI Services Lunch-to-Lunch und Team Retreat in Garching .....	165
iv	Base4NFDI User Conference .....	166
v	CAMPUSonline Usergroup-Tagung 2024 .....	167
vi	Chemistry Data Days .....	168
vii	CoRDI 2025 .....	168
viii	Data Stewardship goes Germany.....	169
ix	DINI-Jahrestagung 2025 .....	170
x	DKZ.2R – Quadriga Hackathon.....	170
xi	EOSC Symposium Oktober 2024.....	171
xii	E-Science-Tage Heidelberg 2025.....	171
xiii	EUNIS 2024 & 2025 .....	172
xiv	FAIR-DO Implementation Summit .....	173
xv	fdm.nrw ForschungsDating und Coscine-Nutzendentreffen.....	174
xvi	FDM-Werkstatt 2025.....	176
xvii	Fellowship of the Data 2025 .....	176
xviii	Gemeinsame DINI-Jahrestagung 2024 und ZKI-Herbsttagung 2024 .....	177
xix	International Data Week .....	177
xx	International Supercomputing Conference .....	178
xxi	MSE-Konferenz Darmstadt 2024.....	179
xxii	NFDI4Microbiota Biometadaten-Workshop.....	179

# Inhaltsverzeichnis

xxiii	NFDI4Objects Community Meeting 2024 .....	181
xxiv	NFDI-MatWerk MSE Research Data Forum 2025 .....	181
xxv	NFDI-MatWerk Summer School 2024 .....	182
xxvi	NHR-Konferenz 2024 & 2025 .....	183
xxvii	Softwaretechnik-Messe.....	183
xxviii	Supercomputing Conference .....	184
xxix	Themenwoche der Volkswagenstiftung.....	185
<b>9</b>	<b>Das IT Center in der Presse.....</b>	<b>186</b>
<b>10</b>	<b>Hinter den Kulissen des IT Centers.....</b>	<b>188</b>
<b>A</b>	<b>Das IT Center – mehr als ein Arbeitsort.....</b>	<b>188</b>
i	Feste & Ausflüge .....	188
ii	Gremium für Gleichstellung und Chancengerechtigkeit (GGC).....	191
iii	Zufriedenheitsumfrage der Mitarbeitenden.....	191
iv	Einarbeitungsreview der Abteilung Service & Kommunikation.....	192
<b>B</b>	<b>Das IT Center in Zahlen .....</b>	<b>194</b>
<b>C</b>	<b>Mitarbeitende .....</b>	<b>196</b>
i	Mitarbeitende 2024/2025 .....	196
ii	Auszubildende 2024/2025 .....	199
<b>D</b>	<b>Publikationen.....</b>	<b>200</b>



# 1 Das IT Center

## Eine zentrale Hochschuleinrichtung stellt sich vor

Das IT Center der RWTH Aachen University 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 seinen Aufgaben und Leitlinien.

Seit 2008 werden die Serviceprozesse des IT Centers nach ITIL (IT-Infrastructure Library) umstrukturiert und entwickelt. Im Rahmen dieser Umstrukturierung hat das IT Center Prozesse eingeführt, die die Qualität und Weiterentwicklung der Services sicherstellen sollen.

Als Teil der RWTH Aachen ist das IT Center nicht nur Dienstleister, sondern auch Partner seiner Kundinnen und Kunden. Die Partnerschaft zeigt sich in gemeinsamen Projekten zur Weiterentwicklung der Services und gemeinschaftlichen Forschungsprojekten.

### Kontakt

Seffenter Weg 23

52074 Aachen

Telefon: +49 241 80-24680

E-Mail: [servicedesk@itc.rwth-aachen.de](mailto:servicedesk@itc.rwth-aachen.de)

### Öffnungszeiten IT-ServiceDesk

Auf der Webseite <https://www.itc.rwth-aachen.de/sdkkontakt> sind die stets aktuellen Öffnungszeiten vermerkt.

## A IT-Governance der RWTH Aachen

### i RWTH Cloud-Strategie



Auf Basis der Aktivitäten aus den letzten Jahren wurde auch 2024 und 2025 die strategische Ausrichtung der RWTH und des IT Centers im Bereich der Cloud-Leistungen weiter entwickelt.

Die durch das Rektorat eingesetzte Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern diverser Gremien und Stellen in der RWTH (unter anderem Gruppenvertretungen, Personalräte, Datenschutzbeauftragte) unter der Leitung von Daniel Bündgens, hatte bereits 2023 die Cloud-Strategie der RWTH formuliert. Diese wurde im April 2024 durch das Rektorat beschlossen und in Kraft gesetzt.

Die RWTH Cloud-Strategie definiert den Handlungsrahmen und die Selbstverpflichtung der RWTH bei der Nutzung von cloud-basierten Dienstleistungen und berücksichtigt alle Kombinationen aus Service- und Bereitstellungsmodellen. Dabei wird dort nicht nur auf die aktuelle Ausgangslage in der RWTH und Aspekte wie Datenschutz und Informationssicherheit eingegangen, sondern es werden auch Strategien zur Anbieterauswahl und zum Anbieterwechsel dargestellt. Ein zentraler Punkt ist die Definition von Rollen und Zuständigkeiten bei der Nutzung von Cloud-Diensten an der RWTH.

Gemeinsam mit der Veröffentlichung der RWTH Cloud-Strategie wurde die zentrale Rolle der Cloud-Koordination eingeführt. Diese ist am IT Center angesiedelt und besteht aus einem Team von Expertinnen und Experten, die sowohl organisatorische als auch technische Schwerpunkte haben.

Dabei werden folgende Aufgaben abgedeckt:

- Koordination von Community-Cloud-Leistungen und Unterstützung bei deren Bereitstellung sowie Einbindung in die Prozesse der Hochschule
- Koordination und Einführung von Public-Cloud-Leistungen, die von der gesamten RWTH genutzt werden können, und deren Einbindung in die Prozesse der Hochschule. Diese Aufgabe wird nicht ausschließlich durch das IT Center ausgeführt, kann aber durch die Bereitstellung von Informationen durch die Cloud-Koordination unterstützt werden.
- Erstellung von Hilfestellungen zur Einführung von Cloud-Leistungen und Integration in die bestehenden Hochschulprozess
- Allgemeine Beratungs- und Schulungsangebote zum Thema Cloud-Leistungen beziehungsweise zu den an der RWTH angebotenen Cloud-Leistungen und Rahmenbedingungen
- Fortschreibung der Cloud-Strategie und der daraus resultierenden Aufgaben

## B Strategische Ausrichtung

### i Evaluation von NHR und Fortführung der NFDI4Ing

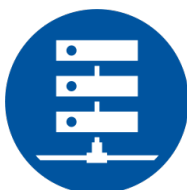


In den Jahre 2024 und 2025 fand die Evaluierung der neun NHR-Zentren in Deutschland statt. Zusammen mit der TU Darmstadt war das IT Center an der Evaluation von NHR4CES federführend beteiligt. Insgesamt schnitt NHR4CES in der Evaluierung sehr gut ab und wurde unter anderem als „Flagship Project“ unter den NHR-Projekten bezeichnet. Damit sind die Weichen für zweite Förderphase bis 2030 sehr gut gestellt.

Ebenso positiv verlaufen ist der Fortführungsantrag für NFDI4Ing, der im Jahre 2024 gestellt und im Laufe des Jahres 2025 begutachtet wurde. Demnach kann NFDI4Ing auch für weitere fünf Jahre gefördert und bietet damit eine gute Grundlage für die weitere strategische Weiterentwicklung des Forschungsdatenmanagements für die Ingenieurwissenschaften in Deutschland.

### ii hpcFachCluster.nrw

#### **Erfolgreicher Antrag zur landesweiten Tier-3-HPC-Versorgung für die Ingenieurwissenschaften**



Das an der RWTH Aachen angesiedelte hpcFachCluster.nrw bildet einen zentralen Baustein der landesweiten HPC-Versorgungspyramide. Als spezialisiertes Tier-3-System für die Ingenieurwissenschaften und KI-Anwendungen soll es ab dem zweiten Quartal 2027 acht beteiligten Hochschulen in Nordrhein-Westfalen leistungsfähige Rechen-, KI- und Datenspeicher-Ressourcen zur Verfügung stellen.

Die Basis bildet ein vom IT Center erstellter und zwischenzeitlich erfolgreich bewilligter DFG-Antrag nach Artikel 91b GG mit einem Investitionsvolumen von 7,5 Millionen Euro, das durch Bund und Land kofinanziert wird. Ergänzt wird dies durch einen zehnjährigen Eigenanteil sowie die Übernahme der Betriebs- und Wartungskosten durch die Partnerhochschulen (Siegen, Bonn, Wuppertal, Bochum, Duisburg-Essen, Westfälische Hochschule und Hochschule Bonn-Rhein-Sieg). Die DFG-Gutachten unterstrichen dabei die Effizienz der Zentralisierung, das transparente Nutzungsmodell sowie die exzellente fachliche Einbettung des Vorhabens.

Strategisch festigt das System die Rolle des IT Centers als verlässlicher Service Provider für das Land NRW und ist unterhalb des nationalen Hochleistungsrechenzentrums (NHR4CES) als Fachinfrastruktur im Land verortet. Technisch zeichnet sich das Cluster durch eine vollständige Integration in die kommende CLAIX-2027 Generation aus. Dank eines einheitlichen Batch-Schedulers und Software-Stacks profitieren Nutzende von einer transparenten Arbeitsumgebung, in der die zugrundeliegende Tier-2- oder Tier-3-Infrastruktur mitsamt aller Fähigkeiten nahtlos verbunden ist. Die Zielkonfiguration umfasst CPU-basierte HPC-Server und GPU-basierte KI-Server sowie einen Ausbau der \$HOME- und \$HPCWORK-Dateisysteme, wobei die Ausschreibung wegen des starken Preisanstiegs insbesondere bei DDR5-Speicher besondere Sorgfalt und Timing erfordert.

Der Zugang erfolgt gefördert über DFN-AAI und Konzepte aus IDM.nrw, wobei einheitliche Standards der NRW-HPC-Standorte angestrebt werden. Das hpcFachCluster.nrw ergänzt damit die komplementären Landesstandorte in Paderborn (Schwerpunkt Physik und Chemie) und Duisburg-Essen (Schwerpunkt Biologie, Biochemie und Angewandte Mathematik), die in den Jahren 2026 beziehungsweise 2028 in Betrieb gehen sollen.

### iii Green IT in der Praxis

#### **Hochleistungsrechnen mit minimalem ökologischem Fußabdruck am IT Center der RWTH**



In einer Zeit der Digitalisierung, in der alle IT-Systeme und insbesondere HPC- und KI-Systeme enorme Energiemengen verbrauchen und damit erhebliche CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen, gewinnt Green IT strategische Bedeutung – natürlich auch am IT Center der RWTH Aachen. Unser Ziel, möglichst energieeffizient zu arbeiten, ist etabliert und wir fokussieren uns auf die Optimierung der elektrischen Leistungsaufnahme sowie der Wärmeabfuhr unserer Systeme.

Das IT Center ist ein Vorreiter in Green IT und Green HPC, eingebettet in die Verantwortung der RWTH. Die Jahre 2024 und 2025 beinhalten dabei mit Blick auf die Gesamtenergieaufnahme mehrere Meilensteine: mit CLAIX-2023, mit innovativer Warmwasserkühlung, und mit Projekten wie ENSIMA und IT-Zauber, haben wir nicht nur die Rechenleistung gesteigert, sondern gleichzeitig den ökologischen Fußabdruck minimiert.

CLAIX-2023 ist nicht nur leistungsstärker als seine Vorgänger, sondern setzt neue Maßstäbe in der Ressourcenschonung:

- **Direkte Warmwasserkühlung:** Im Gegensatz zu herkömmlichen luftgekühlten Systemen nutzen wir Wasser mit Eintrittstemperaturen von bis zu 35 °C. Dies erlaubt es uns, fast das gesamte Jahr über auf energieintensive Kältemaschinen zu verzichten und stattdessen die Außenluft zur Kühlung zu nutzen. Der englische Fachbegriff hierfür ist „Free Cooling“: Die Abwärme von CLAIX-2023 wird über einen geschlossenen Kreislauf auf das Dach des Rechenzentrums geleitet und dort mit Außenluft ohne energieintensive Kältemaschinen gekühlt. Dadurch sinkt der Kühlenergieanteil auf unter 10 % der Gesamtenergieaufnahme, mit entsprechend erheblichen CO<sub>2</sub>-Einsparungen.

- Leistung pro Watt: Durch den Einsatz neuester Prozessor- und GPU-Generationen konnten wir die Energieeffizienz (GFLOPS/Watt) im Vergleich zur vorherigen Generation deutlich steigern.
- In Projekten wie IT-Zauber haben wir 2024 und 2025 Werkzeuge verfeinert, die uns ein feingranulares Monitoring ermöglichen. Wir untersuchen, wie nicht-zeitkritische Jobs in Phasen hoher Verfügbarkeit erneuerbarer Energien geschoben werden können. Und durch intelligentes Limitieren der Leistungsaufnahme bei weniger kritischen Rechenphasen minimieren wir Lastspitzen, ohne die effektive Abarbeitungszeit der wissenschaftlichen Simulationen nachteilig zu verlängern.

## iv HPC Landingpage



Das Hochleistungsrechnen (HPC) an der RWTH Aachen fungiert als zentraler Baustein zur Unterstützung der Simulationswissenschaften, indem es die Entwicklung skalierbarer Algorithmen und Software ermöglicht. Das RWTH Hochleistungsrechnen bietet diverse Services und Forschungsmöglichkeiten auf Basis einer erstklassigen Infrastruktur, die von zentraler Bedeutung für Innovationen in Wirtschaft und Gesellschaft sind. So können HPC-Anwendungen skalierbar und effizient ausgeführt und große Datenmengen sicher und schnell verarbeitet werden.

Die Umsetzung wird durch Projekte wie beispielsweise JARA, HPC.nrw, WestAI sowie insbesondere durch das nationale Hochleistungsrechenzentrum für Computational Engineering Science (NHR4CES) unterstützt.

Unter anderem für diese Netzwerke bietet das Hochleistungsrechnen ein vielfältiges Service- und Supportangebot zur erfolgreichen Nutzung unserer Systeme. Dazu gehören Beratung, insbesondere die Leistungsanalyse und -verbesserung von Anwendungen, Schulungen im Bereich des Hochleistungsrechnens und der parallelen Programmierung sowie umfassende Unterstützung bei der Nutzung von CLAIX. Diese Services zielen darauf ab, Forschenden in ihren wissenschaftlichen Anwendungsgebieten zu unterstützen und die effiziente Nutzung des HPC-Systems zu fördern.

Um für alle aktuellen und potenziellen Nutzenden sowie interessierten Personen – egal aus welchem Zusammenhang – einen zentralen Einstiegspunkt für das Thema RWTH Hochleistungsrechnen zu schaffen, bündelt die **HPC Landingpage** einen Überblick über aktuelle Forschungsprojekte, die angebotenen Services und Veranstaltungen sowie Informationen zur Nutzung der RWTH-Systeme.

Besuchen Sie gerne die Landingpage und verschaffen sich einen Überblick.

## v Entwicklungen im Bereich Künstliche Intelligenz



Spätestens mit der Einführung von ChatGPT im November 2022 hat auch für die Hochschulland der Themenbereich der Künstlichen Intelligenz (KI) in den verschiedensten Ausprägungen extrem an Bedeutung zugekommen. Dies gilt natürlich im gleichen Maße auch für das IT Center.

Um sich der strategischen Bedeutung des Themas „KI“ in Forschung, Lehre und Verwaltung anzunehmen und hierbei auch den Aspekt der digitalen Souveränität gerecht zu werden, hat sich das IT Center zusammen mit Partnerinnen und Partnern aus der RWTH und anderen Hochschulen in verschiedenen KI-Projekten und Initiativen aktiv eingebracht. Dazu zählen zum einen das **DH-NRW Projekt KI:Connect.nrw**. Ki:Connect.nrw zielt darauf ab, einen zentralen, skalierbaren und kosten-effizienten Zugang zu kommerziellen KI-Services für alle Hochschulen in NRW zu schaffen. Dabei können neben kommerziellen KI-Modellen auch Open Source und selbst gehostete Modelle eingebunden werden.

Zum anderen ist das IT Center aktiv im Projekt **WestAI** aktiv. WestAI ist eines von vier KI-Servicezentren, die von dem Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) gefördert werden und einen bedeutenden Schritt zur Stärkung des deutschen KI-Ökosystems darstellen. Das IT Center betreibt hier zusammen mit dem Partner Jülich eigene Infrastrukturen, auf denen Open-Source-KI-Modelle laufen. Die Modelle sind seit dem Jahre 2025 auch über Ki:Connect.nrw verfügbar.

## vi Zertifizierungsvorhaben am IT Center nach ISO/IEC 27001



Durch die Digitalisierung von Forschung, Lehre und Verwaltung ist die RWTH Aachen University in besonderem Maße auf verlässliche und sichere IT-Infrastrukturen angewiesen. Als zentraler IT-Dienstleister der Hochschule nimmt das IT Center eine Schlüsselrolle für den Schutz sensibler Daten, die Stabilität von Services und die Abwehr zunehmender IT-Sicherheits-Bedrohungen.

Das IT Center hat sich zum Ziel gesetzt, hervorragende Sicherheitsstandards zu etablieren und diese kontinuierlich zu verbessern. Zentrales Instrument hierfür ist der systematische Aufbau eines Informationssicherheitsmanagementsystems (ISMS), das Informationssicherheit dauerhaft, messbar und nachweisbar im organisatorischen Handeln verankert.

Orientierung bietet hierbei der internationale Standard ISO/IEC 27001. Als weltweit anerkannte Referenz für den Aufbau und den Betrieb eines Informationssicherheitsmanagementsystems (ISMS), beschreibt die ISO/IEC 27001 wie Organisationen Informationen durch einen strukturierten Ansatz schützen und Risiken (etwa durch Cyberangriffe, technisches Versagen oder menschliche Fehler) behandeln und reduzieren zu können. Im Fokus der Maßnahmen stehen dabei stets die Schutzziele Vertraulichkeit, Integrität und Verfügbarkeit von Informationen.

### **Informationssicherheit ist ein bedeutender Bestandteil der IT Center Strategie**

Das IT Center verfolgt ein mehrstufiges Vorgehen zur Zertifizierung nach ISO/IEC 27001. Im Jahr 2024 wurde hierfür zunächst ein Informationssicherheitsmanagementsystem für die Abteilung Netze in Form eines Pilotvorhabens eingeführt und erprobt. Auf dieser Grundlage erfolgt im Rahmen eines umfassenden, im Jahr 2025 gestarteten, Zertifizierungsprojekts nun die Vorbereitung der Zertifizierung der Datacenter-Kerndienste nach ISO/IEC 27001. Im Anschluss an die für die zweite Jahreshälfte 2026 geplante Erstzertifizierung wird der Geltungsbereich schrittweise erweitert und der Zertifizierungsstandard weiter angehoben werden. Eine „Zertifizierung nach ISO 27001 auf der Basis des IT-Grundschatzes des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)“ soll neben den Vorgaben der Norm auch die Erfüllung der spezifischen IT-Grundschatz-Vorgaben des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) sicherstellen.

Im Kontext einer sich stetig verschärfenden IT-Sicherheitslage gewinnt die Stärkung der Informationssicherheit auch im Rahmen von Hochschulprozessen, Forschungsk Kooperationen und Förderprojekten immer mehr an Bedeutung. Durch die laufenden Zertifizierungsmaßnahmen positioniert sich das IT Center weiterhin als verlässlicher und vertrauenswürdiger Dienstleister für alle Nutzenden, die RWTH Aachen University, andere Hochschulen sowie Partnerinnen und Partner – in Aachen über NRW bis hin zur nationalen und internationalen Zusammenarbeit.

## vii Dienstleistungsrechenzentrum in NRW



Zur Konsolidierung der IT-Servicelandschaft in NRW hat das Ministerium für Kultur und Wissenschaft im Jahre 2024 die Digitale Hochschule NRW (DH.NRW) gebeten bis zu vier sogenannter Dienstleistungsrechenzentren in NRW auszuwählen. Aufgaben dieser Rechenzentren ist unter anderem die zentrale Bereitstellung von IT-Infrastruktur sowie vollwertigen IT-Services für die Universitäten in NRW. Im Jahre 2025 erfolgte dann ein Aufruf der DH.NRW an alle Universitäten in NRW sich auf diese Rolle zu bewerben. Das IT Center ist diesem Aufruf gefolgt und konnte sich zusammen mit den Standorten Münster und Köln erfolgreich für diese Rolle bewerben.

Neben der Rolle als Dienstleistungsrechenzentrum wurde das IT Center im Jahre 2025 (zusammen mit den Standorten Paderborn, Duisburg-Essen und Köln) auch als einer der vier Tier-3 HPC-Standorte in NRW benannt.

## C Organisationsentwicklungen am IT Center

Die Struktur einer Einrichtung sollte als „lebender Organismus“ verstanden und gelebt werden, der sich an veränderte Rahmenbedingungen und Anforderungen anpasst. Auch die Struktur und die Organisation des IT Centers ist ein solch lebender Organismus. Auch in den Jahren 2024 und 2025 gab es aufgrund zahlreicher Entwicklungen organisatorischen Weiterentwicklungen, die im Folgenden aufgeführt sind

### i Neue Rolle Chief HPC Officer



Der Chief HPC Officer (CHO) formuliert die Strategie des IT Centers im Bereich Hochleistungsrechnen (High Performance Computing, HPC) für die RWTH Aachen sowie als Dienstleister im Land NRW und NHR-Verein. Er lenkt die Umsetzung in IT-Infrastruktur und -Systeme und die Weiterentwicklung der dazugehörigen Services. Der CHO koordiniert damit die entsprechenden Drittmittelprojekte und angewandten Forschungsaktivitäten im HPC im IT Center und berichtet an den Direktor und steht in regelmäßigem Austausch mit der HPC Geschäftsstelle. Ferner vertritt er im Themengebiet HPC den Direktor des IT Centers in relevanten Gremien und Netzwerken und pflegt die Kooperationen mit anderen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen im HPC-Bereich.

Der CHO übernimmt in Personalunion auch die Rolle der HPC-Koordination.

## ii Veränderungen in der Abteilung Computational Science & Engineering



Zur weiteren Stärkung der Leitungsstrukturen in der Abteilung Computational Science & Engineering (CSE) wurde die Einsetzung einer Co-Abteilungsleitung Mitte 2025 vorgenommen.

Zur weiteren inhaltlichen und fachlichen Fokussierung wurde die Gruppe „CSE-HPC“ in zwei Gruppen mit den Bezeichnungen „HPC – Consulting & Operations Research“ (HPC CORE) und „HPC – Parallelism, Runtime Analysis & Machine Learning“ (HPC PRAM) aufgeteilt.

## iii Veränderungen in der Abteilung Finanzen, Personal & Organisationsunterstützung



In den letzten Jahren hat das IT Center ein signifikantes Wachstum erfahren, was zu einem erheblichen Anstieg des Verwaltungsaufwands geführt hat. Dies ist vor allem auf die Erhöhung des Projektvolumens und die zunehmende Komplexität zurückzuführen, einschließlich erweiterter Dokumentationspflichten und regelmäßiger Audits. Um dem gestiegenen Aufgabenvolumen gerecht zu werden, hat sich die Abteilung Finanzen, Personal und Organisationsunterstützung (FPO) in drei Gruppen unterteilt, die den drei Tätigkeitsfeldern ihres Namens entsprechen. Diese Umstrukturierung zielt darauf ab, eine bessere fachliche Führung und Organisation zu gewährleisten sowie die Leistungsfähigkeit der Abteilung zu steigern. Zudem soll sie eine proaktive Unterstützung bei der Anbahnung und Begleitung von Projekten ermöglichen.

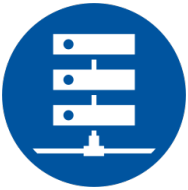
## iv IT Center Info Hub



Im Jahr 2025 startete mit dem IT Center Info Hub eine interne Suchplattform, die zentrale und dezentrale Informationen innerhalb des IT Centers auffindbar macht. Die strukturierte Benutzeroberfläche ermöglicht es den Mitarbeitenden, schnell auf benötigte Informationen zuzugreifen – unabhängig davon, wo diese gespeichert sind. Die Arbeitsgruppe „interne Organisationsunterstützung“ (IOU), welche die Entwicklung vorangetrieben hat, betrachtet dies als ersten Schritt zur Umsetzung des Konzepts für den Lifecycle von Informationen und Dokumenten, die für das ganze IT Center relevant sind.

Dieser Lifecycle umfasst alle Phasen der Informationsverarbeitung: das Erstellen, Bereitstellen, Auffinden, Nutzen und Pflegen der Inhalte. Ein zentrales Ziel ist die Sicherstellung der Auffindbarkeit interner Informationen und Dokumenten, die für das gesamte IT Center von Bedeutung sind. Darüber hinaus wird eine umfassende Qualitätssicherung angestrebt: Die Vollständigkeit, Verständlichkeit, Aktualität, Relevanz und Eindeutigkeit der bereitgestellten Informationen sollen gewährleistet werden. Dies schließt auch die Identifikation redundanter oder verwaister Informationen ein. Diese Aktivitäten werden in den kommenden Jahren fortgeführt.

## v AG Datacenter Infrastruktur



Eine zukunftsorientierte und zugleich (energie)effiziente und wirtschaftliche Weiterentwicklung der Datacenter Infrastruktur ist für das IT Center eine der zentralen Aufgaben. Bei der Bewältigung dieser Aufgabe müssen im IT Center verschiedenste Akteure eng zusammenarbeiten. Um diese Zusammenarbeit zu strukturieren, wurde im Januar 2025 die AG Datacenter Infrastruktur gegründet.

Ziele und Aufgaben der Arbeitsgemeinschaft

- Fortschreibung, Umsetzungsbegleitung und Konkretisierung der Datacenter Strategie
- Information zu und Austausch über geplante Antragsverfahren und Infrastrukturentwicklungen mit Relevanz für die Datacenter Infrastruktur
- Laufende Abstimmung zu konkreten Infrastrukturbeschaffungen und -installationen mit Relevanz für die Datacenter Infrastruktur

Ständige Mitglieder

- Stabsstelle Gebäude- und Datacentermanagement
- Die Leitung der Abteilung Systeme und Betrieb (oder eine von ihr bestimmte Person)
- Die Leitung der Abteilung Netze (oder eine von ihr bestimmte Person)
- Der CHO beziehungsweise ein Vertreter der HPC-Koordination
- Der CTO

Gäste (werden bei Bedarf hinzugezogen)

- IT Manager Security (bei sicherheitsrelevanten Themen)
- Die Leitung der Abteilung ITSSM (bei Themen mit ITSM-Bezug)
- Die Leitung der Abteilung FPO (bei Themen mit Finanz- und/oder Beschaffungsbezug)
- Andere sachkundige Personen

Leitung der Arbeitsgemeinschaft

- Die Leitung der Arbeitsgruppe obliegt der Stabsstelle Gebäude- und Datacentermanagement

## vi Regelbetrieb des Security-Operation-Center-Teams (SOC-Team)



Nach der Aufbauphase des Security-Operation-Center-Teams (SOC-Team) in den Jahren 2023 und 2024 ist es Mitte 2025 in den Regelbetrieb gegangen.

Die Hauptaufgabe des SOC der RWTH ist die operative Gewährleistung der IT-Sicherheit der Hochschule. Es ist zuständig für den Betrieb der zentralen RWTH-Firewall sowie der Firewalls in den Rechenzentren und an Instituten, einschließlich des Einpflegens von Regelsets und der Analyse von Logdateien. Als Schnittstelle zum DFN-CERT verarbeitet das SOC Meldungen zu Sicherheitsvorfällen und informiert betroffene Personen. Mitarbeitende und Studierende können sich jederzeit an das SOC wenden, wenn ihnen verdächtige Aktivitäten an Geräten, Servern, virtuellen Maschinen und Benutzerkonten auffallen.

## Zuständigkeiten SOC-Team

Das SOC-Team ist zuständig für folgende Aufgaben:

- Überwachung der Kommunikationsnetzwerkssicherheit
- Erkennung und Analyse von Sicherheitsvorfällen
- Einleiten von Maßnahmen gegen Cyber-Angriffe
- Durchführung von Schwachstellenanalysen
- Beratung und Schulung in Fragen der IT-Sicherheit
- Ansprechpartner für Sicherheits- und Strafverfolgungsbehörden
- Aktive Schadensabwehr durch Sperrungen von Accounts, Geräten, Netzen und Diensten
- Betrieb von IT-Sicherheitssystemen

## SOC-Rufbereitschaft

Um auch außerhalb der regulären Arbeitszeiten auf potenzielle Bedrohungen zeitnah reagieren zu können, wurde eine SOC-Rufbereitschaft eingerichtet. Damit ist das SOC-Team bei Bedarf rund um die Uhr für Sie im Einsatz.

# D IT Service Management

## i IT-Sicherheit im Hochschulumfeld



In den vergangenen Jahren gab es zahlreiche Cyberangriffe an Hochschulen. Die Informationssicherheit hat dadurch auch im Hochschulumfeld an Bedeutung gewonnen und ist heute zentraler Bestandteil der Sicherheitsstrategien der Hochschulen. Wie der **Bericht zur Lage der IT-Sicherheit (2024) des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)** verdeutlicht, werden Hochschulen immer häufiger Opfer von Cyber-Angriffen. Diese Angriffe reichen von Datenleaks bis hin zu gezielten Ransomware-Attacken, die nicht nur den Betrieb stören und erhebliche finanzielle Schäden verursachen können, sondern auch sensible Forschungs- und Studierendendaten gefährden und das Vertrauen in die Hochschulen nachhaltig beeinträchtigen können. Auch die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) stellte im Sommer 2025 eine „gegenwärtig extrem hohe(n) Bedrohungslage im Bereich der Cybersicherheit“ fest. Neben den Ransomware-Angriffen, bei denen Angreifende wichtige Daten verschlüsseln und für deren Freigabe Lösegeld verlangen, stünden dabei auch Spionageaktivitäten im besonderen Fokus der Angreifenden. Es ist davon auszugehen, dass die Bedrohungslage auch künftig stetig anwachsen wird.

Mit diesem Wissen ist es unerlässlich, dass Hochschulen proaktive Maßnahmen ergreifen, um ihre IT-Sicherheitsinfrastruktur zu stärken. Dabei ist entscheidend, dass Hochschulen Informationssicherheit als integralen Bestandteil ihrer Strategie betrachten. Nur durch ein starkes Sicherheitsbewusstsein und gezielte Maßnahmen können sie ihre wertvollen Daten schützen und das Vertrauen von Studierenden, Partnerinnen und Partnern sowie Beschäftigten bewahren.

So stellt auch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen hohe Anforderungen an das Informationssicherheitsmanagement der Hochschulen, die in der **Vereinbarung für Informationssicherheit und der Vereinbarung für Cybersicherheit** festgeschrieben sind. Zur Erfüllung der Schutzziele werden darin verbindliche Standards für die Cybersicherheit an allen NRW-Hochschulen und enthält konkrete Anforderungen, die verpflichtend umgesetzt werden müssen.

Die Schutzziele der Informationssicherheit:

**Vertraulichkeit** stellt sicher, dass sensible Informationen nur für autorisierte Personen zugänglich sind. Dies ist besonders wichtig in Bereichen wie dem Gesundheitswesen oder der Finanzwirtschaft, wo personenbezogene Daten geschützt werden müssen.

**Integrität** gewährleistet, dass die Informationen korrekt und unverändert bleiben. Manipulationen oder Fehler können schwerwiegende Folgen haben, insbesondere wenn es um geschäftskritische Daten geht.

**Verfügbarkeit** bedeutet, dass Informationen und Systeme jederzeit zugänglich sind, wenn sie benötigt werden. Ausfälle können nicht nur zu finanziellen Verlusten führen, sondern auch das Vertrauen von Kundinnen und Kunden sowie Partnerinnen und Partnern beeinträchtigen.

Die Verbesserung der Informationssicherheit stellt dabei nicht nur eine technische Herausforderung, sondern auch eine wesentliche Verantwortung der strategischen Ausrichtung der Hochschule dar.

## ii Business Continuity Management



Mit Hilfe des Business Continuity Managements (BCM) werden die zeitkritischen Services des IT Centers gegen ungeplante Unterbrechungen abgesichert. Im Einklang mit dem Governance-Dokument des IT Centers gilt es den effektiven, effizienten und sicheren Betrieb der IT-Infrastruktur aufrecht zu erhalten. Die Aufrechterhaltung bestehender Services steht gegenüber neu zu entwickelnden Services im Vordergrund. Durch das BCM wird sichergestellt, dass zum einen das IT Center seine Aufgaben gegenüber Mitarbeitenden, Studierenden und Partnerinnen und Partnern erfüllen kann und zum anderen, dass relevante Gesetze, Vorschriften, Normen und Standards eingehalten werden können. Bei der konkreten Umsetzung orientiert sich das IT Center zum einen an dem BSI-Standard 200-4: Business Continuity Management und zum anderen an dem BCM-Profil für Hochschulen des ZKI.

Um sicherstellen zu können, dass alle Personen in einem möglichen Notfall schnell wissen, an wen sie den Vorfall melden können, wurden Anfang 2025 an alle Mitarbeitenden Notfallkarten ausgehändigt. Dort sind die jeweils relevanten Kontaktdaten des IT Center Notfallstabs vermerkt. Neben der Festlegung der Mitglieder des Notfallstabs wurden auch die Meldewege für Notfallsituationen definiert. Alle Mitglieder des Notfallstabs sind mit Diensthandys ausgestattet, um eine schnelle Erreichbarkeit gewährleisten zu können. Um die Kommunikation darüber hinaus im Notfall aufrecht erhalten zu können, steht allen Führungskräften, Stabsstellen und IT Managern des IT Centers ein Notfallservers der zentralen Hochschulverwaltung (ZHV) mit Mailfunktion und Dokumentenablage zur Verfügung.

2025 wurde die Rolle des Business-Continuity-Beauftragten neu besetzt. Die Rolle ist in der Abteilung IT Service & Security Management angesiedelt. Dort ist auch die IT Managerin Security beheimatet: da es enge Schnittstellen zwischen diesen Themenbereichen gibt, sind schnelle Absprachen und Abstimmung sichergestellt. Alle Dokumente rund um das BCM sind zentral über einen eigenen SharePoint-Bereich zu erreichen. Dieser Bereich befindet sich in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Angeboten aus dem Informationssicherheitsmanagement und dem Datenschutz. Hier ergeben sich auch direkte Synergien: Informationen und Hilfsmittel etwa zur Dokumentenlenkung oder Risikoanalyse können gemeinsam genutzt werden. Wie andere zentrale Informationsangebote, so ist auch der BCM-SharePoint über den etablierten Info Hub des IT Centers zu erreichen. Aufbauend auf einer im Jahr 2023 durchgeführten Service Impact Analyse wurde begonnen für zentrale Services, wie etwa dem Identity Management, Notfallpläne zu beschreiben. Dies gilt es im Jahr 2026 für weitere zeitkritische Services fortzuführen.

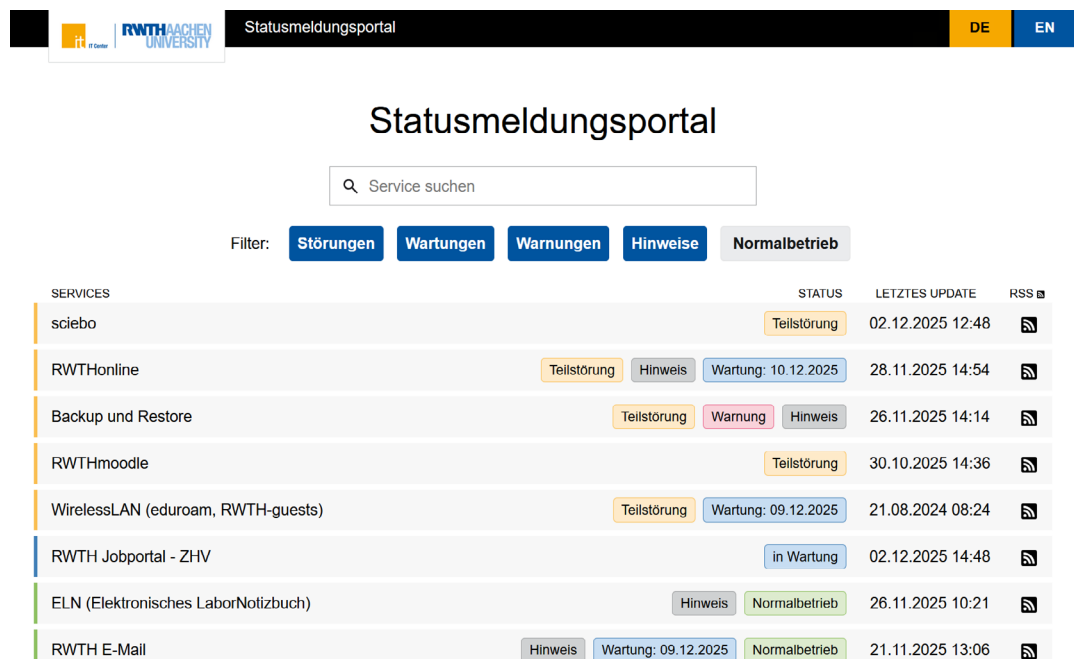
### iii Change- und Incident-Management



In den Jahren 2024 und 2025 wurden für die beiden Prozesse Change-Management und Incident-Management diverse Verbesserungen angestoßen.

Generell werden im Rahmen des Incident-Managements Abläufe zur Behebung von Störungen und die Bearbeitung von Service-Anfragen geregelt. Im Zuge der kontinuierlichen Verbesserung wurden hier im Jahr 2025 die Abläufe der Rufbereitschaft einem Review unterzogen, wodurch Unklarheiten beseitigt und das gemeinsame Verständnis im Rahmen der Rufbereitschaft geschärft werden konnten. Zudem konnten mithilfe eines neu entwickelten Rufbereitschafts-Tools die Rufbereitschafts-Einsätze digitalisiert werden, sodass diese fortan einfacher geplant und abgerechnet werden können. Insgesamt also ein Mehrwert für die betroffenen Kolleginnen und Kollegen und die Qualität der Services.

Im Rahmen des Change-Prozesses werden insbesondere risikoreiche und umfangreiche Changes geplant und begleitet. Der Change-Prozess stellt hier sicher, dass diese im IT Center und in der RWTH zielgerichtet und frühestmöglich bekanntgegeben werden, damit andere Fachabteilungen sowie die Nutzenden der Services sich auf etwaige Einschränkungen einstellen können. Ferner unterstützt das Change-Management bei der Terminierung der Change-Durchführung, um mögliche negative Auswirkungen auf den Hochschulbetrieb auf ein Minimum zu reduzieren. Da die Komplexität der Change-Terminierung unter anderem aufgrund der gemeinsamen Servicenutzung mehrere Hochschulen immer weiter zunimmt, wurde das interne Berichtswesen verbessert. Durch das Vorstellen und Besprechen von anstehenden Changes beispielsweise in der alle zwei Wochen stattfindenden Managementrunde konnte die Awareness für die verschiedenen anstehenden Änderungen erhöht werden. Potenzielle Terminkollisionen oder bestehende Bedenken können so nochmals geäußert und diskutiert werden, was die Gefahr von unvorhergesehenen Beeinträchtigungen und Störungen durch die Change-Durchführung absenkt. Als nächsten Schritt wird der Change-Prozess weiter optimiert, indem klarere Regeln zur zeitlichen Change-Terminierung formuliert werden, die den IT Center internen Fachabteilungen, aber auch letztlich den Nutzenden bessere Planungsmöglichkeiten ermöglichen werden.



The screenshot shows the 'Statusmeldungportal' interface. At the top, there is a search bar labeled 'Service suchen' and a filter section with buttons for 'Störungen', 'Wartungen', 'Warnungen', 'Hinweise', and 'Normalbetrieb'. Below this is a table listing various services with their status, last update, and an RSS icon.

SERVICES	STATUS	LETZTES UPDATE	RSS
sciebo	Teilstörung	02.12.2025 12:48	
RWTHonline	Teilstörung   Hinweis   Wartung: 10.12.2025	28.11.2025 14:54	
Backup und Restore	Teilstörung   Warnung   Hinweis	26.11.2025 14:14	
RWTHmoodle	Teilstörung	30.10.2025 14:36	
WirelessLAN (eduroam, RWTH-guests)	Teilstörung   Wartung: 09.12.2025	21.08.2024 08:24	
RWTH Jobportal - ZHV	in Wartung	02.12.2025 14:48	
ELN (Elektronisches LaborNotizbuch)	Hinweis   Normalbetrieb	26.11.2025 10:21	
RWTH E-Mail	Hinweis   Wartung: 09.12.2025   Normalbetrieb	21.11.2025 13:06	

Abb. 1.1: Screenshot des Statusmeldungportal im neuen Look

Bei den Verbesserungen des Incident-Prozesses ist die Neuerstellung des **Statusmeldungsportals** im Besonderen hervorzuheben. Der Fokus des Projekts lag auf der Barrierefreiheit der Seite, die durch das neue Design nun gewährleistet wird. Das Projektteam nutzte die Möglichkeit der Neugestaltung aber auch, um die Anwendung insgesamt zu modernisieren, beispielsweise durch ein responsives Design sowie mithilfe von Filter- und Suchfunktionen. Das Statusmeldungsportal wird nach dem Go-Live im Oktober 2025 und dem ersten Feedback weiter überarbeitet und verbessert. Darüber hinaus wird im Hintergrund daran gearbeitet, die beiden Prozesse Change-Management und Incident-Management noch stärker miteinander zu verknüpfen: So wird es perspektivisch möglich sein, aus IT Center internen Change-Ankündigungen direkt Wartungsankündigungen im Statusmeldungsportal zu generieren, was wiederum die Arbeitsabläufe bei den Mitarbeitenden des IT Centers deutlich vereinfachen wird und die Transparenz nach außen steigern soll. Da so die Ankündigungen von Wartungen noch zuverlässiger vorab veröffentlicht werden, resultiert dies zusammen mit der verbesserten Anzeige von Wartungen im Statusmeldungsportal für die Nutzenden in einem klaren Mehrwert.

## 2 Weiterentwicklungen

### Optimierung und Ausbau des Serviceportfolios

Gemäß dem Leitbild bietet das IT Center für die RWTH Aachen und ihre Partnerinnen und Partner qualitativ hochwertige, an aktuelle Sicherheitsstandards angepasste IT-Lösungen für Studium, Forschung und Lehre. Enge Kooperationen mit Kundinnen und Kunden sowie Partnerinnen und Partnern erlauben eine stete gemeinsame Weiterentwicklung und Initiierung von Projekten, Prozessen und Services. Ziel dieser kontinuierlichen und zukunftsorientierten Optimierung ist unter anderem die Unterstützung der RWTH Aachen bei der Wahrung und dem Ausbau ihres Status als eine führende technische Hochschule. Dabei hilft vor allem auch die eigenständige Forschung, Ausbildung und Lehre – insbesondere bei interdisziplinären Zusammenarbeiten.

#### i Multifaktor-Authentifizierung an der RWTH Aachen



In einer Zeit, in der Informations- und Kommunikationstechnologien sowohl im privaten als auch im geschäftlichen Bereich zunehmend verbreitet sind, wachsen auch die damit verbundenen Gefahren und Risiken. Hochschulen sind dabei nicht ausgenommen und werden immer häufiger Ziel von Cyber-Angriffen. Dies erfolgt in unterschiedlichen Ausprägungen wie beispielsweise dem Diebstahl großer Mengen von (personenbezogenen) Daten sowie gezielter Spionage und/oder Sabotage – vor Allem im Bereich der Forschung. Somit ist die Stärkung der IT-Sicherheit etwa durch den besonderen Schutz der IT-Infrastruktur auch für die RWTH Aachen von elementarer Bedeutung.

Der Schutz von persönlichen Accounts vor möglichen Kompromittierungen ist dabei ein zentrales Handlungsfeld zur Verbesserung der IT-Sicherheit. Die Einführung der Multifaktor-Authentifizierung (MFA) erhöht die Sicherheit von Systemen signifikant, indem sie einen zusätzlichen Schutz vor unberechtigten Zugriffen bietet. Selbst wenn ein Authentifizierungsfaktor kompromittiert wird, müssen Angreifende mindestens eine weitere Sicherheitsbarriere überwinden, bevor sie Zugang zum Ziel erhalten. Jede Hürde, die dabei errichtet wird, fungiert als weiterer Schutzfaktor für die Sicherheit sensibler Daten.

Mit der Einführung der MFA erfüllt die RWTH Aachen auch die Anforderungen der Vereinbarung zur Cybersicherheit zwischen dem Land NRW und den Hochschulen auf Basis der Empfehlungen des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).

### **Aufbau der Multifaktor-Authentifizierung an der RWTH Aachen**

Bei der Multifaktor-Authentifizierung handelt es sich um ein Sicherheitsverfahren, bei dem neben den normalen Anmeldedaten wie Benutzername und Kennwort ein zusätzlicher Sicherheitscode vom System verlangt wird. Erst dann kann auf digitale Ressourcen wie Geräte, Netzwerke oder Online-dienste zugegriffen werden.

Zur Nutzung der Multifaktor-Authentifizierung der RWTH stehen eine TAN-Liste, App-Token und Hardwaretoken zur Verfügung. Diese können über den eigens dafür entwickelten, webbasierten Tokenmanager im IdM Selfservice erstellt und verwaltet werden.

Die TAN-Liste dient als Backup-Lösung für den Fall des Verlustes anderer Token und ist daher Grundvoraussetzung für die Einrichtung von Multifaktor-Authentifizierung: Das TOTP-Verfahren mittels Authenticator-App ist weit verbreitet und erstellt mit entsprechender Software auf Smartphone oder auch Computer zeitlich beschränkt gültige Zahlen-Codes zur Authentifizierung. Das sicherste Verfahren stellt allerdings WebAuthn dar, wobei ein dedizierter Hardwaretoken – ein physikalischer Sicherheitsschlüssel etwa in

Form eines USB-Sticks, ein Smartphone oder auch ein Computer – bei der Authentifizierung direkt mit dem MFA-Service kommuniziert.

Für die Beschaffung von Hardware-Schlüsseln wurden einmalig Landesmittel zur Verfügung gestellt. Für die faire Verteilung der kostenlosen Hardware-Schlüssel (YubiKeys) an RWTH Einrichtungen entwickelte die Abteilung Service & Kommunikation einen entsprechenden Prozess: Einrichtungen konnten ihren Bedarf an YubiKeys über ein etabliertes Terminplanungstool anmelden und einen Abholtermin für die Hardware-Schlüssel buchen. Dieses Tool wurde in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Prozessunterstützung und Digitalisierung Studium & Lehre realisiert.

Die Ausgabe der YubiKeys fand im IT-ServiceDesk in zwei Runden – im März und August 2024 – statt. Insgesamt meldeten 141 Einrichtungen ihren Bedarf an, was zur Verteilung von 960 Hardware-Schlüsseln vom Typ USB-A sowie 736 Hardware-Schlüsseln vom Typ USB-C führte. Die verbliebenen Bestände wurden anschließend an das RWTH Kaufhaus übergeben, wo diese seither zu einem subventionierten Preis erworben werden können.

### **Schrittweise Einführung**

Aufgrund vermehrter Hackerangriffe auf mehrere Supercomputer beziehungsweise Hochleistungsrechner in Europa wurde zunächst die Pilotphase für die Multifaktor-Authentifizierung auf einem Login-Knoten des HPC-Clusters erfolgreich eingeführt, um solche Angriffe zu verhindern. Die verbindliche MFA-Einführung zur Sicherheit des gesamten Clusters erfolgte Anfang 2024, sodass der Zugang seither zu jedem Dialog-/Frontend-Knoten nur noch mit einem zweiten Faktor möglich ist.

Wenig später folgte dann die entsprechende Sicherung des Virtual Private Networks (VPN), dessen Nutzung den externen Zugriff auf verschiedene interne Netzwerkbereiche erlaubt und somit zu den wichtigsten und sicherheitsrelevantesten Systemen an der RWTH gehört. Dementsprechend ist es auch hier wichtig, dass unbefugte Personen keinen Zugriff auf diese geschützten Bereiche erlangen.

Am 1. Februar 2024 startet die flächendeckende MFA für VPN zunächst mit einer Einführungsphase, um die Kundschaft langsam an die Neuerungen heranzuführen und den Umgang mit dem zweiten Faktor beim VPN-Login zu üben. Seit dem 19. März 2024 ist die Nutzung des zweiten Faktors verpflichtend. Ab diesem Zeitpunkt ist eine Einwahl ins RWTH-VPN nur noch mit einem selbst-gesetzten zweiten Faktor möglich.

Während die technische Umsetzung nahezu reibungslos funktionierte, erlebte das parallel zur Einführung der MFA für VPN eine DDoS-Attacke (Distributed Denial of Service), also einen gezielter Cyberangriff, bei dem durch eine immense Flut gefälschter Anfragen von vielen verteilten Rechnern (Botnetz) die Überlastung von Servern und Services erreicht werden soll. So wurde ausgehend von bis zu 6.000 IP-Adressen und mit bis zu 36 Millionen Login-Versuchen pro Stunden in mehreren Angriffswellen versucht, die Systeme des IT Centers zu überlasten und damit außer Betrieb zu setzen. Mit Hilfe aufmerksamer Mitarbeitenden im Security Operations Center Team (Soc-Team), der Analysedaten des SIEM-Systems (Security Information and Event Management System), performanter Firewalls und umfangreichen Blocklisten konnten die entsprechenden IP-Adressen jedoch geblockt und der Angriff somit abgewehrt werden.

Dieser Zwischenfall bestätigte die Strategie die Anforderungen der Vereinbarung zur Cybersicherheit zwischen dem Land NRW und den Hochschulen.

Der 2. Juli 2024 markierte dann einen weiteren zentralen Schritt zur Stärkung der IT-Sicherheit an der RWTH. Die Einführung der Multifaktor-Authentifizierung für den RWTH Single Sign-On (SSO) war ein weitreichender Schritt, da dieser Service von nahezu allen Mitgliedern der RWTH-Community täglich für den Zugriff auf Plattformen wie RWTHonline und RWTHmoodle genutzt wird. Dieser umfassende Schritt war das Ergebnis monatelanger strategischer Planung.

Am Stichtag zeigte sich allerdings, dass selbst die beste Planung gegen unvorhersehbare Faktoren wie menschliches Verhalten und technische Unwägbarkeiten an ihre Grenzen stößt: Fast 55.000 Nutzende – knapp 45.000 Studierende und über 10.000 Mitarbeitende – griffen gleichzeitig auf das System zu. Die Situation wurde zusätzlich durch eine technische Teilstörung am SSO-Server verschärft, der seine Kapazitätsgrenzen erreichte, was zu Login- und Token-Einrichtungsproblemen führte. Dadurch kam es zu einem massiven Ansturm auf die Support-Standorte des IT Centers. Aber bereits am 3. Juli war der geplante Regelbetrieb dank der engagierten Mitarbeitenden rund um das SSO-System hergestellt und die meisten Supportanfragen aufgrund von fleißigen Support-Mitarbeitenden abgearbeitet.

## **Fazit**

Seit der Einführung der Multifaktor-Authentifizierung ist die Kompromittierung von persönlichen Accounts messbar zurückgegangen. Zudem ist das allgemeine Sicherheitsbewusstsein innerhalb der Hochschule gestiegen. Denn MFA wirkt als grundlegende Schutzmaßnahme gegen die wachsenden Cyberbedrohungen und stärkt neben dem Schutz geistigen Eigentums auch die Resilienz gegenüber großflächigen Angriffskampagnen.

Für die Zukunft ist entscheidend, Sicherheitskonzepte ganzheitlich weiterzuentwickeln und gleichzeitig die Usability zu wahren, um Akzeptanz und nachhaltigen Schutz gleichermaßen zu gewährleisten.

## ii Einführung Video-Ident



Die Einführung der Multifaktor-Authentifizierung (MFA) für den RWTH Single Sign-On führte 2024 zu einem deutlich erhöhten Bedarf an Personenidentifizierungen am IT-ServiceDesk. Um in dringenden Ausnahmefällen auch ohne persönliches Erscheinen oder langwierigen Postversand eine Identifizierung zu ermöglichen, hat der IT-ServiceDesk im Juli 2024 das Video-Ident-Verfahren eingeführt. Damit steht nun ein moderner und flexibler Prozess zur Verfügung, die den Identifikationsprozess vereinfacht, die etablierten Wege sinnvoll ergänzt und eine zügige Bearbeitung besonders eiliger Anliegen unterstützt.

Das Video-Ident-Verfahren ermöglicht es Nutzenden, ihre Identität bequem mit einem gültigen Ausweisdokument über eine Videoverbindung zu verifizieren. Dies ist besonders wichtig, wenn persönliche Zugangsdaten zurückgesetzt oder im Falle eines Verlusts die Multifaktor-Authentifizierung durch den IT-ServiceDesk wiederhergestellt werden muss.

Nach mehreren Wochen erfolgreicher Tests wurde das Verfahren erfolgreich in den Supportalltag integriert. Dennoch wird das Verfahren weiterhin nur in Ausnahmefällen angewendet, wenn die gängigen Alternativen zur Personenidentifizierung (vor Ort, per Vollmacht oder per Post) nicht möglich sind. Die Durchführung des Verfahrens ist dabei nur nach vorheriger Autorisierung durch die Gruppen- oder Abteilungsleitung möglich. Innerhalb der ersten 10 Monate nach Einführung des Verfahrens haben bereits 250 Personen sich am IT-ServiceDesk per Video-Ident-Verfahren identifizieren lassen.

Die positive Resonanz auf das neue Verfahren zeigt, dass es den Anforderungen der Nutzenden gerecht wird und somit einen wichtigen Beitrag zur Optimierung des Serviceangebots des IT-ServiceDesks leistet. Insgesamt stellt das Video-Ident-Verfahren eine wertvolle Ergänzung zu den bestehenden Identifizierungsoptionen dar und gewährleistet, dass auch in dringenden Ausnahmefällen eine schnelle und sichere Verifizierung der Nutzeridentität möglich ist.

## iii Der zentrale E-Mail-Service



Das IT Center betreibt zentrale IT-Infrastrukturkomponenten für die RWTH Aachen. Hierzu zählt auch der zentrale E-Mail-Service. Dieser untergliedert sich zum einen in den Service „RWTH-E-Mail-Routing“ und umfasst technische Komponenten, die für den E-Mail-Empfang und das Versenden von E-Mails zuständig sind und zum anderen in den Service „RWTH-E-Mail“, der den Betrieb des zentralen E-Mail-Servers und die Bereitstellung von Postfächern auf diesem System darstellt.

Im Bereich der RWTH Aachen werden zum Jahresende 2025 über den Service „E-Mail-Routing“ 750 E-Mail-Domänen verwaltet. Hiervon liegen auf dem zentralen E-Mail-Server 650 E-Mail-Domänen, was einem Anteil von 87 % der E-Mail-Domänen entspricht. Die restlichen 100 E-Mail-Domänen werden auf dezentrale E-Mail-Server geroutet, wobei ein großer Teil zu RWTH nahen Einrichtungen wie zum Beispiel studentischen Initiativen oder Wohnheimen gehört. Auf dem zentralen E-Mail-Server wurden Ende des Jahres 2025 circa 129.000 Postfächer gehostet. Zu diesem Zeitpunkt belegten diese Postfächer circa 90 TB Speicherkapazität.

Aktuell erreichen die RWTH in den 750 verwalteten E-Mail-Domänen monatlich circa 22.000.000 E-Mails. Hiervon werden auf dem zentralen Mailgateway der RWTH Aachen bereits circa 80 % herausgefiltert, sodass nach allen Prüfungen letztendlich circa 5.000.000 Mails an Postfächer der RWTH Aachen ausgeliefert werden. Eine monatliche Statistik dieser Zahlen veröffentlichen wir regelmäßig auf IT Center Help.

Diese gut funktionierenden Filter sind Teil der Sicherheitsmaßnahmen rund um E-Mail, dazu gehören auch die derzeit implementierten SMTP-Protokollerweiterungen SPF, DKIM und DMARC.

Diese drei Protokollerweiterungen haben Auswirkungen unter anderem auf die Reputation der E-Mail-Server und damit darauf, ob E-Mails der RWTH Aachen vom empfangenden System angenommen werden oder nicht. So wurde basierend auf den zu erwartenden Auswirkungen die drei Protokolle in unterschiedlicher Ausprägung implementiert:

### **SPF**

Das Protokoll Sender Policy Framework (SPF) wurde in zwei Schritten für alle RWTH-E-Mail-Domänen umgesetzt: Ab November 2018 wurden die Empfänger\*innen darüber informiert, ob eine E-Mail von einem Mailserver stammt, der vom IT Center als vertrauenswürdig eingestuft wird. Am 17. Dezember 2024 wurde die Methodik dahingehend verschärft, dass mailempfangenden Servern empfohlen wird E-Mails aus dem Bereich der RWTH Aachen abzulehnen, falls diese nicht über legitimierte Server versendet wurden.

### **DKIM**

Die DomainKeys Identified Mail (DKIM) Protokollerweiterung wurde im August 2024 eingeführt. Bei dieser Protokollerweiterung wird eine digitale Signatur über den eigentlichen E-Mail-Text generiert. Anhand dessen kann ein empfangender Server überprüfen, ob diese E-Mail auf dem Transportweg zum Beispiel von Mailinglistenserver verändert wurde oder nicht.

### **DMARC**

Die Protokollerweiterung Domain-based Message Authentication, Reporting and Conformance (DMARC) fasst die Protokolle SPF und DKIM zusammen und erweitert diese. Unter anderem kann dem Mailempfänger eine Empfehlung gegeben werden, wie mit E-Mails zu verfahren ist, deren SPF- oder DKIM-Prüfung fehlerhaft war. Derzeit gibt die RWTH Aachen den Mailempfängern hierzu keine Empfehlung, so dass E-Mails zwar geprüft aber nicht abgelehnt werden sollen. Eine Verschärfung dieser Policy ist zukünftig geplant.

Weitere Ausführungen zum Thema „Sicherheit im E-Mail-Verkehr“ und zu den bereits genannten Protokollerweiterungen finden Sie in den folgenden Beiträgen auf dem IT Center Blog:

- **[Sicherheit im E-Mail-Verkehr 1: Digitales Signieren](#)**
- **[Sicherheit im E-Mail-Verkehr 2: Verschlüsselung](#)**
- **[Sicherheit im E-Mail-Verkehr 3: LDAP-Adressbuch](#)**

Alle Blogbeiträge zu RWTH-E-Mail finden Sie unter dem folgenden Link:

**<https://blog.rwth-aachen.de/itc/tag/e-mail/>**

#### iv Wechsel von Sophos zu Cisco Secure Endpoint



Im Rahmen einer Neuausschreibung des NRW-Landeslizenzvertrags für Virenschutzsoftware kam es 2024 zu einem Anbieterwechsel. Die Ausschreibung wurde dabei von der Universität Bochum durchgeführt, den Zuschlag erhielt die Firma Cisco, die das Produkt „Cisco Secure Endpoint“ anbietet. Dieser Vertrag wurde am 1. Oktober 2024 geschlossen und hat eine Laufzeit von fünf Jahren.

Die Umstellung erfolgte an der RWTH in zwei Schritten: um sicherzustellen, dass alle Systeme weiterhin optimal geschützt waren, mussten bis zum Ablauf der bisher genutzten Lizenzen der Firma Sophos alle derzeit mit Sophos versorgten Systeme auf die neue Sicherheitslösung umgestellt werden. Anschließend wurden neue Systeme in die Cisco-Umgebung integriert.

Cisco Secure Endpoint ist eine cloud-basierte Lösung. Um eine datenschutzkonforme Nutzung an der RWTH sicherzustellen, wurden entsprechende Nutzungsbedingungen und Datenschutzhinweise erstellt und die Nutzenden durch Informationsveranstaltungen und umfangreicher Dokumentation bei der Umstellung unterstützt.

#### v RA-Portal: Public-Key-Zertifikate für die RWTH



Ende 2024 hat der bisherige Zertifikatsanbieter Sectigo zum Januar 2025 den Vertrag mit der Trusted Certificate Service (TCS) von GÉANT unerwartet gekündigt.

Der DFN-Verein hat eine Übergangslösung gesucht und den Zertifikatsanbieter Hellenic Academic & Research Institutions Certification Authority (HARICA) beauftragt. HARICA ist eine Zertifizierungsstelle des griechischen Universitätsnetzwerks GUnet, die speziell für Forschungseinrichtungen optimiert ist und höchste Sicherheitsstandards erfüllt. Seit April 2025 besteht der Vertrag zwischen GÉANT/TCS und HARICA.

Als Folge musste das Registration-Authority-Portal (RA-Portal) der RWTH aktualisiert werden. In der Nutzenden-Ansicht kam es dadurch nur zu minimalen Änderungen, da die Nutzeroberfläche des RA-Portals und die Handhabung gleichgeblieben ist. Größere Änderungen ergaben sich bei der Schnittstelle zum neuen Zertifikatsanbieter HARICA. Bei der Implementierung der Änderungen wurden die zuständigen Gremien wie Datenschutzbeauftragte und Personalräte eng eingebunden.

Während des Anbieterwechsels konnten für vier Wochen keine Serverzertifikate und für drei Monate keine Nutzerzertifikate durch das RA-Portal ausgestellt werden.

Allerdings haben zwei Zertifikatsanbieterwechsel innerhalb der letzten zwei Jahren (einmal von der DFN-PKI auf Sectigo, und einmal von Sectigo auf HARICA), zur Folge, dass es an der RWTH nun drei Root-Zertifikate für digitale Signaturen gibt.

Die Vereinheitlichung des Zertifikatsmanagements an der RWTH durch das RA-Portal kann in dem Zusammenhang als Erfolg angesehen werden, da Sie uns die Möglichkeit gegeben hat, selbst mit wechselnden Zertifikatsanbietern unseren Nutzenden ein einheitliches Auftreten und Verständnis zu vermitteln.

In der Zukunft werden Nutzerzertifikate auch weiterhin gut darüber abgebildet werden können.

## Künftige Entwicklungen

Für Serverzertifikate hat das CA/Browser-Forum allerdings in den kommenden Jahren stark rückläufige Laufzeiten für SSL-Zertifikate entschieden, denen auch wir uns unterwerfen müssen:

- Aktuell: 365 Tage
- Ab März 2026: 200 Tage
- Ab März 2027: 100 Tage
- Ab März 2029: 49 Tage

Um SSL-Zertifikate in RWTH-Server zu integrieren, empfehlen wir daher allen Administratorinnen und Administratoren sich dringend mit den notwendigen Automatisierungen über die API-Schnittstelle vom RA-Portal vertraut zu machen.

## vi Änderungen beim Software-Shop der RWTH



In den vergangenen zwei Jahren hat sich beim Software-Shop der RWTH Aachen einiges getan. Nach vielen Jahren erfolgreicher Zusammenarbeit mit der asknet Solutions AG stand diese infolge eines selbstverwalteten Insolvenzverfahrens nicht mehr als langfristiger Partner zur Verfügung. Daher hatte die RWTH beschlossen, den Vertrag zu beenden und übergangsweise eine Interimslösung zu etablieren. Der Interims-Shop sollte den reibungslosen Einkauf von Softwarelizenzen in der Übergangszeit gewährleisten, um dann mit entsprechendem Vorlauf eine langfristige Lösung zu etablieren. Diese Übergangslösung wurde am 26. März 2024 in Form der AcadCloud der SoftwareOne GmbH eingeführt. Obwohl sie nur eingeschränkte Funktionen bot, ermöglichte sie weiterhin den Zugang zu den wichtigsten Softwareprodukten.

Für die einzelnen Produktgruppen ergaben sich folgende Veränderungen:

- A-Produkte (zentral beschaffte Lizenzen mit dezentraler Kostenbeteiligung) Diese standen weiterhin zur Verfügung; die Abrechnung erfolgte allerdings nun über interne Umbuchungen anstatt über Inkassoverfahren.
- B-Produkte (Produkte aus zentral abgeschlossenen Rahmenverträgen) Aufgrund des Zeitmangels bei der Bereitstellung der Interimslösung und der wenigen betroffenen Rahmenverträge wurde diese Funktionalität nicht im Software-Shop realisiert, sondern über normale Beschaffungswege abgebildet.
- C-Produkte (weitere Produkte, die der Shop-Anbieter selbst verkauft, zum Beispiel Forschungs- und Lehrprodukte) Da es sich hierbei um Angebote des bisherigen Shop-Betreibenden handelte, auf die die RWTH keinen Einfluss hatte, entfielen diese Produkte.
- Die Möglichkeit von privatem Einkauf für Mitarbeitende entfiel, da die Bedarfe und rechtlichen Rahmenbedingungen dies nicht mehr hergaben

### Neuer Software-Shop

Bereits im Rahmen der vorangegangenen Planung zeigte sich, dass für den RWTH Software-Shop eine langfristige, skalierbare Lösung erforderlich ist. Ziel ist es, den steigenden Anforderungen an die digitale Infrastruktur der RWTH Aachen gerecht zu werden und allen IT-Bestellenden sowie Studierenden einen benutzerfreundlichen Zugang zu ermöglichen. Gleichzeitig sollen neue Technologien im Lizenzmanagement berücksichtigt und ein professioneller Installationssupport etabliert werden.

Basierend auf umfassend überarbeiteten Anforderungen und detaillierten Ausschreibungsunterlagen wurde schließlich das Unternehmen Academic Software als künftiger Partner ausgewählt.

Nach seiner Inbetriebnahme wird der neue Software-Shop schrittweise erweitert. Geplant sind unter anderem:

- Integration von Software aus bestehenden Rahmenverträgen (B-Produkte)
- Direkte Einkaufsmöglichkeiten für Studierende mit modernen Bezahlverfahren (zum Beispiel PayPal oder Kreditkarte)
- Automatisierte Verwaltung von Cloud-Lizenzen (zum Beispiel für Adobe)
- Umfassendes Reporting zur besseren Bedarfsermittlung und Transparenz

Um einen reibungslosen Start zu gewährleisten und alle Nutzergruppen beim sicheren Umgang mit der neuen Plattform zu unterstützen, hat das IT Center vorab entsprechende Kommunikation auf unterschiedlichen Kanälen (Informationsveranstaltungen, E-Mails, Social Media) durchgeführt.

Mit der Einführung des neuen Software-Shops setzt die RWTH Aachen erneut einen bedeutenden Schritt in Richtung Digitalisierung. Durch die geplanten Erweiterungen – insbesondere im Bereich der Cloud-Lizenzen – ist eine effiziente Anpassung an technische Rahmenbedingungen möglich, was zu einer noch besseren Integration von Softwarelizenzen in die Hochschulprozesse führt.

## vii Restrukturierung der Microsoft-Tenants



Im Rahmen der fortlaufenden Bestrebungen, die Nutzung von Microsoft-Produkten sowie den zugehörigen Support an der RWTH einheitlich zu gestalten, hat die RWTH Aachen den Prozess zur Restrukturierung ihrer Microsoft-Tenants gestartet. Ein Tenant bezeichnet dabei einen Organisationsbereich, der meist mit einer Domäne verknüpft ist.

Ein zentraler Schritt bei der Restrukturierung ist die systematische Integration viraler, also bislang ungemanagter Tenants. Diese entstehen, wenn sich Personen mit ihrer persönlichen RWTH-E-Mail-Adresse, die auf „@rwth-aachen.de“ endet, für ein Microsoft-Konto registrieren. Aufgrund der Vielzahl der Subdomänen der RWTH ist die Anzahl dieser ungemanagten Tenants entsprechend groß. Diese Integrationsmaßnahme unterstützt die Einhaltung der Datenschutz- und Lizenzbestimmungen der RWTH zur Nutzung von Microsoft Cloud-Services durch die Vermeidung von inoffiziellen Registrierungen und unkontrollierter Nutzung.

Bereits erzielte Fortschritte umfassen die vollständige Bereinigung des ehemals als viraler Tenant klassifizierten „alten“ RWTH-Tenants. Die Bereinigung erfolgte jeweils für die Studierenden und die Mitarbeitenden in zwei Phasen. In der ersten Phase wurde die Bereinigung des Tenants angekündigt, in der zweiten Phase wurden die entsprechenden Accounts aus dem „alten“ RWTH-Tenant entfernt. Für die Migration der Daten wurde den Nutzenden entsprechende Hilfeartikel auf IT Center Help bereitgestellt. Insgesamt dauerte die Umstellung über ein Jahr.

Die etablierten Tenants „m365.rwth-aachen.de“ und „students.rwth-aachen.de“ bleiben weiterhin im Einsatz und bilden das Rückgrat der Microsoft-basierten Infrastruktur an der RWTH Aachen.

Langfristig ist geplant, sämtliche Domänen der RWTH in einem zentralen Microsoft-Tenant zu konsolidieren. Diese Integration bietet den Vorteil, dass an der RWTH festgelegte Regelungen zentral technisch umgesetzt werden können.

## viii Nutzung von (public) Infrastruktur-Cloud-Services



Das IT Center bietet im Bereich Infrastruktur eine Reihe von On-Premise-Services an. Dieses Portfolio soll durch Services der Kategorien Public-Infrastructure-as-a-Service (IaaS) und Plattform-as-a-Service (PaaS) ergänzt werden.

Um die Bedarfe hierfür zu ermitteln und erste Erfahrungen im Bereich der Prozessintegration und Beratung für die Vermittlung von Cloud Services zu sammeln, startete 2020 der Pilotbetrieb von Microsoft Azure. Dieser wurde stetig um weitere Nutzende erweitert und ist dank der gewonnenen Erfahrungen Anfang 2025 in den begleiteten Produktivbetrieb übergegangen. Zur Sicherstellung der verantwortungsbewussten Nutzung hinsichtlich der dort abgebildeten Nutzungsszenarien und verarbeiteten Daten gibt es hier weiterhin Prüfpunkte vor der Umsetzung.

Um eine Abhängigkeit von einem Anbieter, bei der ein Wechsel zur Konkurrenz aufgrund hoher Kosten oder anderer Hindernisse unpraktikabel wird, zu vermeiden, wird im Sinne einer Multi-Cloud-Strategie das Angebot um weitere IaaS- und PaaS-Dienstleister erweitert. Dabei werden besonders deutsche oder europäische Angebote berücksichtigt und deren Integrationsfähigkeit in die RWTH-Prozesse geprüft.

Im Rahmen des Projekts FAIR Data Spaces wurden beispielsweise die Services der Open Telekom Cloud von T-Systems in Anspruch genommen. Die Integration in die Finanzprozesse der RWTH ist hier genauso gelungen wie der Aufbau einer zentralen Administration der Nutzenden und Projektteile.

Im Jahr 2025 wurde zusätzlich die Nutzung des deutschen Anbieters IONOS für die RWTH geprüft. Hierfür laufen vorbereitende Schritte wie die Integration in zentrale IAM-Prozesse oder die technische Umsetzung von Governance-Richtlinien. Ziel ist es, im Jahr 2026 mit dem Pilotbetrieb für die RWTH zu starten.

## ix X-WiN Umstellung



Am 10. Juni 2025 wurde die Netzanbindung der RWTH an das Deutsche Forschungsnetz (X-WiN) auf eine neue Routergeneration umgestellt. Dabei wurden zentrale Infrastrukturkomponenten durch leistungsstärkere und zugleich energieeffizientere Geräte ersetzt.

Die bisherigen beiden großen Router an der Schnittstelle des RWTH-Netzes zum Deutschen Forschungsnetz stammten aus der Nexus-7700-Serie. Nach fast einem Jahrzehnt war die Plattform technologisch überholt und seitens des Herstellers abgekündigt, Ersatzteile und Wartung standen nicht mehr zur Verfügung. Parallel dazu wuchs der Druck durch steigende Anforderungen aus digitaler Lehre, Forschung und cloudbasierten Diensten.

Nach sorgfältiger Bewertung fiel die Wahl für die neue Routergeneration auf die Cisco Catalyst-9600-Serie. Sie bringt spürbare Vorteile in Leistung, Effizienz und Erweiterbarkeit mit sich: Die Geräte verbrauchen deutlich weniger Energie bei gleichzeitig höherer Performance, und statt 40-Gbit/s-Ports als Standard stehen nun flächendeckend 100-Gbit/s-Ports zur Verfügung – mit der Option, künftig auf 400 Gbit/s zu erweitern. Zugleich wurde die Anzahl der verfügbaren Ports annähernd verdoppelt, sodass zukünftige Anbindungen besser skalierbar sind. Dank höherer CPU-Leistung reagiert das Routing schneller auf Änderungen und Störungen. Insgesamt ist das IT Center damit für kommende Ausbaustufen und wachsende Anforderungen im Campusnetz nachhaltig aufgestellt.

Ein einfacher Gerätetausch war jedoch nicht möglich. Die neuen Router wurden per iBGP in das bestehende Netz eingebunden und für eine Übergangszeit parallel zu den Altgeräten betrieben. Auf diese Weise ließen sich umfangreiche Tests durchführen, ohne den laufenden Betrieb zu beeinträchtigen. Besondere Herausforderungen waren die unterschiedlichen Betriebssysteme (NX-OS auf den alten, IOS-XE auf den neuen Geräten), die vollständige Neuverkabelung inklusive Stromversorgung sowie Kupfer- und Glasfaser-Patchungen und der große Validierungsaufwand für Routing, Switching und Firewall-Regeln (ACLs). Zusätzlich wurden manuelle und automatisierte Tests durchgeführt, um ein reibungsloses Zusammenspiel der Komponenten sicherzustellen.

Zur Erhöhung der Ausfallsicherheit sind die beiden Router georedundant an unterschiedlichen Standorten in Aachen installiert. Die Standorte verfügen jeweils über separate Stromversorgung, unabhängige Verkabelung und eigene Glasfasertrassen. Der Betrieb ist als Active/Active ausgelegt: Beide Router sowie beide Uplinks nach Frankfurt und Hannover sind im Normalbetrieb gleichzeitig aktiv. Fällt ein Standort auf RWTH-Seite oder eine Verbindung auf DFN-Seite aus, übernimmt die jeweils andere Seite den gesamten Datenverkehr automatisch – für die Nutzenden nahezu unmerklich.

Trotz der Komplexität der Maßnahme gelang die Migration innerhalb des geplanten Wartungsfensters. Das Umbau-Team blieb über eine Videokonferenz durchgehend verbunden; das Meeting war dank der vorhandenen Redundanzen während der gesamten Arbeiten erreichbar. Die maximale Ausfallzeit lag bei rund acht Minuten für IPv4 und etwa 20 Minuten für IPv6 – ein sehr guter Wert angesichts der tiefgreifenden Änderungen im Kern der Netzarchitektur.

In der Nachbereitung wurden die Altsysteme zurückgebaut, die Verkabelung weiter optimiert und die Konfiguration bereinigt. Auf Basis der neuen Infrastruktur konnte auch die Leistungssteigerung der DFN-Anbindung von 2x100 Gbit/s auf 4x100 Gbit/s durchgeführt werden.

Die erfolgreiche Migration auf die Cisco Catalyst 9600 markiert einen wichtigen Meilenstein für die Netzinfrastruktur der RWTH. Mit moderner, energieeffizienter Technik, sorgfältiger Planung und engagierter Teamarbeit ist ein zukunftsfähiges Netzfundament entstanden – leistungsstärker, resilienter und besser skalierbar.

## x Einführungsbegleitung für den Beschäftigtendesktop in RWTHonline



Nachdem Studierende und Bewerbende bereits seit geraumer Zeit das neue Interface von RWTHonline nutzen, erfolgte am 10. Dezember 2025 auch die Umstellung für Beschäftigte der RWTH. Um diesen Veränderungsprozess transparent zu gestalten, die Beschäftigten bestmöglich zu begleiten und die technische Umsetzung der Vorgaben des Systemanbieters an die Anforderungen der RWTH anzupassen, wurde 2025 das Projekt „Einführungsbegleitung für den Beschäftigtendesktop“ ins Leben gerufen.

Mit der Einführung des neuen Beschäftigtendesktops wurden insbesondere die Oberfläche von RWTHonline und einige grundlegende Funktionsweisen in der Nutzerführung modernisiert. Zu den Änderungen zählen

- eine neu gestaltete Startseite nach dem Login, der sogenannte „Desktop“, welcher vielfältige Optionen zur Personalisierung bietet – etwa durch das Setzen von Favoriten, die Erstellung eigener Ordnerstrukturen oder die Möglichkeit, Applikationszugänge mit einer gewünschten Organisationsauswahl zu speichern.

- einstiegfreundlichere Navigation im System. So ist es für Nutzende nicht mehr notwendig, sich vorab überlegen zu müssen, an welcher Organisation sie die notwendigen Rechte besitzen, diese im System zu suchen und sie aufrufen zu müssen, um einer bestimmten Tätigkeit nachgehen zu können. Der Einstieg erfolgt jetzt thematisch über die jeweilige Applikation, die direkt auf dem Desktop sichtbar ist. Anschließend kann die Organisationsauswahl über eine Liste erfolgen, welche sich entweder bereits an den Rechten der Nutzenden orientiert oder vorab gezielt für den Anwendungsfall konfiguriert wurde.

Zudem wurden zahlreiche Applikationen in den neuen technologischen Standard „COnX“ überführt, der die Grundlage für zukünftige Entwicklungen bildet.

Um die Neuerungen bestmöglich an die Anforderungen und Arbeitsweisen der RWTH-Beschäftigten anzupassen, wurden gemeinsam mit einer Gruppe von Key- und Power-Usern zwei Kennenlernphasen durchgeführt. In diesen Phasen konnte der neue Desktop ausgiebig getestet und bewertet werden. Auf Basis des erhaltenen Feedbacks wurden iterativ Anpassungen vorgenommen, um Funktionalität und Benutzerfreundlichkeit weiter zu optimieren. Auch über den Go-Live hinaus ist vorgesehen, Verbesserungen weiterhin auszuloten und gemeinsam mit dem Systemanbieter umzusetzen.

Für den Produktivstart wurde die Systemkonfiguration bereits im September 2025 abgeschlossen. Anschließend wurde in enger Kooperation mit dem Doku-Team der Abteilung Prozessunterstützung und Digitalisierung Studium & Lehre ein Plan erarbeitet, wie das hochschulweite Dokumentations- und Schulungsangebot für RWTHonline aktualisiert und erweitert werden kann, um Beschäftigte beim Einstieg in das neue Interface zu unterstützen. Ein Kommunikationsplan rundete das Projekt zur Einführung ab.

Ein besonderer Dank gilt allen Beteiligten, insbesondere den Key- und Power-Usern aus der zentralen Hochschulverwaltung und den Fakultäten, für das wertvolle Feedback und die engagierte Unterstützung während der Kennenlernphasen.

## xi Lokale Anwendungen für RWTHonline und Software Bills of Material (SBOM)



Die TU Graz stellt als Teil des Produktes CAMPUSonline eine Technologie namens CoNX zu Verfügung. Diese erlaubt es Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartnern, eigene Erweiterungen zu CAMPUSonline zu entwickeln und als Teil von CAMPUSonline zu betreiben. Authentifizierung, Autorisierung, Theming und Look & Feel werden dabei durch das CoNX-Template zur Verfügung gestellt. Der Betrieb inklusive Hochverfügbarkeit und Skalierung wird komplett in den Betrieb von CAMPUSonline integriert. CoNX-Anwendungen können Zugriff auf Public APIs und Views des Systems gewährt werden. Dies hat für die Entwicklung von RWTH-spezifischen Fachanwendungen entscheidende Vorteile:

- Eine Anwendung benötigt kein eigenes Benutzermanagement, es wird das Benutzermanagement von CAMPUSonline verwendet. Integrationen in externe Authentifizierungssysteme wie zum Beispiel das Identity Management der RWTH Aachen werden von CAMPUSonline geerbt.
- Die Autorisierung erfolgt über die Funktionsverwaltung von CAMPUSonline oder vorhandene Objektrechte, analog zu anderen CAMPUSonline-Applikationen.
- Benutzerführung und Design können nah an die gewohnten Komponenten von CAMPUSonline angelehnt werden.

- Der Betrieb wird vom Betriebskonzept für CAMPUSonline abgedeckt, es wird keine eigene Infrastruktur benötigt.
- Es kann sowohl über die langsam im Aufbau befindliche REST-Schnittstelle (CoNX-API) als auch über die bestehenden PL/SQL Public APIs direkt auf die bereits vorhandenen Daten in CAMPUSonline zugegriffen werden, sodass eine Doppelerfassung von Daten entfällt.
- Der Aufwand für die Datenschutzzanalysen reduziert sich, weil nur die Veränderungen beziehungsweise Erweiterungen, die durch die jeweilige Anwendung erfolgen, betrachtet werden müssen.

CoNX wird zunehmend auch vom Hersteller eingesetzt, um die eigenen monolithischen Java-EE-Anwendungen in Microservices aufzuteilen. Damit kann davon ausgegangen werden, dass die Technologie dauerhaft weiterentwickelt wird.

Nachteil ist allerdings, dass gerade in der noch andauernden Einführungsphase ein hoher Änderungsdruck in CoNX besteht, der sich in häufigem Refactoring innerhalb der Anwendung niederschlägt. Auch wird als Erbstück der Java-EE-Verwendung eine Vielzahl externer Open-Source-Komponenten verwendet, die teilweise mit sehr kurzen Release-Zyklen arbeiten.

Es wird das Java-Framework Quarkus für die Implementierung von Microservices im Backend, Angular für die Implementierung der browserseitigen Anwendung im Frontend und Docker in der Hosting Umgebung verwendet, um die Anwendung zu betreiben. Dabei bringt jeder Container ein eigenes reduziertes Debian Linux mit. Hierdurch enthält jede CoNX-Anwendung eine große Anzahl an Softwarekomponenten, die auf potenzielle Sicherheitsprobleme oder Veralterung geprüft werden müssen. Durch unterschiedliche Template-Versionen oder auch dem Zeitpunkt der (letzten) Aktualisierung können diese zwischen einzelnen lokalen Anwendungen unterschiedlich ausfallen.

Um dieses Problem anzugehen, wurde die Generierung von Software Bills of Material (SBOM) in den Entwicklungs- und Deployment-Prozess integriert. Eine SBOM enthält alle Abhängigkeiten einer Anwendung mit standardisierten Identifier und Metainformationen zu den Abhängigkeiten.

Für lokale Anwendungen wird für jede Applikation in jeder Version und jede der drei Komponenten Backend, Frontend und Container zunächst eine einzelne SBOM im CycloneDX-Format generiert. Mit einem eigens entwickelten Tool werden diese zu einer SBOM gebündelt, welches Teil des Installer-Paketes wird.

Der Installationsprozess für lokale Anwendungen liefert diese SBOM in die Software Dependency Track ein, zusammen mit einigen wichtigen Eckdaten wie Quarkus Version, API-Level und in welchem System (zum Beispiel Produktions-, Qualitätssicherungs-, oder Schulungssystem) diese Version der Anwendung installiert wurde. In Dependency Track werden die Softwarekomponenten dann überwacht. Es wird ein Abgleich mit Schwachstellen-Datenbanken geführt und eine Risikoanalyse über veraltete Komponenten bereitgestellt. Diese Ergebnisse werden regelmäßig geprüft, neu gefundene Schwachstellen werden analysiert und bewertet, um abzuschätzen, welche Auswirkungen vorhanden sind und ob ein Eingreifen notwendig ist.

Der Aufbau und die Einführung von SBOM erfolgte parallel zur Entwicklung der lokalen Applikation zur digitalen Abgabe von Abschlussarbeiten (DivA) (siehe eigener Beitrag in Kapitel 2), um notwendige Maßnahmen zur Einhaltung der Sicherheitskriterien bei der ersten lokalen Applikation, die von allen Studierenden genutzt wird, effizient und schnell gewährleisten zu können.

## xii DivA – Digitale Abgabe von Abschlussarbeiten



Die Applikation „Digitale Abgabe von Abschlussarbeiten“ (DivA) ist ein Projekt des IT Centers in Zusammenarbeit mit den Fakultäten und der Zentralen Hochschulverwaltung. Die zugehörige Applikation in RWTHonline wurde mit dem Ziel entwickelt, Studierenden, Prüferinnen und Prüfer und nicht zuletzt dem Zentralen Prüfungsamt (ZPA) eine barrierefreie und intuitive Möglichkeit an die Hand zu geben, die Abgabe von Abschlussarbeiten zu erleichtern.

Mit der DivA können Studierende sowohl ihre Abschlussarbeit als auch die eidesstattliche Erklärung und – sofern erforderlich – eine Erklärung zur Logoverwendung im PDF-Format hochzuladen. Zusätzlich ist es möglich etwaige Zusatzdateien als ZIP-Datei hochzuladen. Nach Erreichen des Abgabedatums und Prüfung durch das Zentrale Prüfungsamt können sowohl Prüferinnen und Prüfer als auch der zuständige Prüfungsausschuss die Arbeit an derselben Stelle herunterladen. Nach Abschluss der Abgabe werden alle Dateien im Document-Management-System (d.3) archiviert. Während der kompletten Abgabephase werden alle Beteiligten mittels Benachrichtigungen auf dem Laufenden gehalten. Das System informiert beispielsweise das ZPA bei neuen Einreichungen, Studierende über ihre anstehende Abgabefrist und Prüferinnen und Prüfer sobald das Prüfungsamt die Abschlussarbeit zur Bewertung freigegeben hat.

Die erste Testphase wurde Ende 2022 mit 10 Teststudiengängen durchgeführt. Die Applikation wurde in einer Umfrage mit der Durchschnittsnote 1,75 durchweg positiv bewertet. In den folgenden Monaten wurde die DivA bezugnehmend auf das Feedback der Nutzenden stetig weiterentwickelt.

Seit Go-Live der Anwendung im Dezember 2024 wurden knapp 4.000 Abschlussarbeiten über die DivA abgegeben. Es wurden insgesamt 11.000 Dateien mit einer Gesamtgröße von circa 140 GB hochgeladen. Archiviert wurden bereits 2.122 Arbeiten. Die Durchschnittsgröße einer Abschlussarbeit als PDF betrug unter 10 MB, die größte abgegebene Arbeit hatte einen Umfang von 740 MB.

Derzeit wird bereits an einer Erweiterung der DivA gearbeitet. Perspektivisch soll es auch möglich sein, dass Prüferinnen und Prüfer ihr Gutachten ebenfalls in der DivA hochladen können.

## xiii Vollintegration der Schnittstelle zwischen RWTHonline und evasys



Die studentische Lehrveranstaltungsbeurteilung leistet seit 2004 jedes Semester einen zentralen Beitrag zur Qualitätssicherung und kontinuierlichen Weiterentwicklung der Lehre an der RWTH. Studierende bewerten aus ihrer Perspektive die in den Veranstaltungen praktizierten Lehr- und Lernmethoden und geben dadurch eine konstruktive Rückmeldung an die mehr als 2000 Lehrpersonen der Hochschule. Auf Grundlage der systematischen Datenerfassung, deren Auswertung sowie des anschließenden Diskurses in den Veranstaltungen und verschiedenen Gremien kann die Lehre zukunftsorientiert weiterentwickelt werden. Der Prozess wird maßgeblich durch das Campusmanagementsystem RWTHonline sowie die Evaluationssoftware evasys unterstützt. RWTHonline dient dabei in erster Linie als Datenbasis aller Lehrveranstaltungen und Lehrpersonen, wohingegen evasys die Daten zur Erstellung und Auswertung der Befragungen liefert.

Mit der Einführung von RWTHonline im Wintersemester 2018/19 wurde eine Umstellung der Prozesse zur Eintragung der gewünschten Befragungsmodalitäten erforderlich. Hierfür wurde zunächst von der TU Graz eine spezielle „RWTH-only“-Lösung entwickelt, die es ermöglichte, die gewünschten Befragungsdaten in einer Datenmaske auf Basis der hinterlegten Lehrveranstaltungsinformationen zu erfassen. Diese Daten wurden anschließend per XML-Export aus RWTHonline an die Fachabteilung in der zentralen Verwaltung übermittelt, wo sie nach entsprechender Aufbereitung in die Evaluationssoftware evasys importiert wurden.

Zum Wintersemester 2023/24 konnte schließlich die vollintegrierte Schnittstelle zwischen RWTHonline und evasys eingeführt werden. Über eine SOAP-API ermöglicht diese nun den automatisierten Datenaustausch zwischen beiden Systemen. Dabei werden insbesondere Lehrveranstaltungs-informationen, zugeordnete Lehrpersonen, geplante Befragungszeiträume sowie die ausgewählten Befragungsmodalitäten übertragen und synchronisiert. Die RWTH war an der Konzeption und Weiterentwicklung der Schnittstelle aktiv beteiligt und brachte ihre fachlich-inhaltliche Expertise als langjähriger evasys-Kunde in die Ausgestaltung ein.

Auch weiterhin steht die zuständige Fachabteilung der RWTH, Abteilung 6.2 – Lehre, gemeinsam mit dem IT Center im engen Austausch mit der TU Graz sowie weiteren Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartnern, um zukünftige Optimierungen zu begleiten.

Nach einer kurzen Umstellungs- und Eingewöhnungsphase der Nutzenden konnte bereits ein deutlicher Anstieg der angeforderten Befragungen verzeichnet werden:

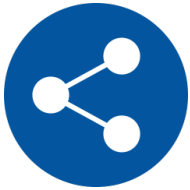
Semester	Anzahl erstellter Befragungen	Veränderungen zum Vorsemester
2023 W	4852	-
2024 S	4905	+1,1%
2024 W	5263	+7,3%
2025 S	5339	+1,4%

Tabelle 2.1: Anzahl erstellter Befragungen pro Semester

Auch weiterführende Funktionalitäten der Schnittstelle werden zunehmend an der RWTH genutzt. Dazu zählt unter anderem die sogenannte Meldemaske, über die individuelle Fragen ergänzt und direkt über die Schnittstelle angefordert werden können. Seit dem Wintersemester 2024/25 steht darüber hinaus die Möglichkeit zur Verfügung, Befragungen auf Ebene einzelner Lehrveranstaltungsgruppen mit jeweils eigenen Befragungsoptionen durchzuführen. Während das Angebot zuvor gar nicht zur Verfügung stand, machen diese inzwischen über drei Prozent aller Befragungen aus. Die steigende Akzeptanz und das wachsende Nutzungsspektrum sind eng mit der kontinuierlich erweiterten und praxisnahen Dokumentation verbunden.

Mit Ausnahme von Sonderfällen, die weiterhin manuell in evasys verwaltet werden müssen, stellt die Schnittstelle für alle Beteiligten einen erheblichen Mehrwert dar. Die Integration hat sich in kurzer Zeit etabliert und trägt wesentlich zu einer effizienteren und transparenteren Durchführung von Lehrveranstaltungsbefragungen an der RWTH bei.

## xiv QMSLportal 2.0



Das QMSLportal stellt ein zentrales Instrument des Qualitätsmanagementsystems Lehre (QMSL) an der RWTH Aachen dar. Diese Anwendung, entwickelt vom IT Center in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung 6.2 – Lehre, unterstützt die Prozesse der Systemakkreditierung von Studiengängen durch eine nutzungsfreundliche, webbasierte Oberfläche, die zur Evaluation zentral definierter Kriterien dient und dafür eine einheitliche Datenbasis bereitstellt.

Ursprünglich als Datencockpit bekannt, wurde das QMSLportal im Wintersemester 2017 erstmals produktiv genutzt und seither kontinuierlich weiterentwickelt. Neben den Evaluationen der Studiengänge wurden auch die Verfahren „Jahresgespräche“ und „Runder Tisch Lehre“ etabliert sowie eine Kennzahlenbasis hochaggregierter KPI-Daten aus dem Campusmanagementsystem und den hochschulweiten sowie externen Befragungen geschaffen. Darüber hinaus gewährleistet ein übergreifender und in allen Verfahren fortgeführter Maßnahmenkatalog eine kontinuierliche Qualitätsentwicklung im gesamten Qualitätsmanagementsystem Lehre.

Das Qualitätsmanagementsystem Lehre wurde erstmals 2019 akkreditiert. Die Überarbeitung für die Re-Systemakkreditierung fand zwischen 2021 und 2023 statt und befindet sich nun mit dem Akkreditierungsbericht von August 2024 in der finalen Phase. Im Zuge der Anpassungen an neue gesetzliche Vorgaben wurden die Prozesse und Verfahren der Studiengangsevaluation überarbeitet und optimiert.

Diese Änderungen beinhalteten unter anderem die Zusammenführung von Ebenen in der Kriterienstruktur für die Studiengangsevaluationen, was eine wesentliche Umgestaltung des bestehenden Datenmodells im QMSLportal notwendig machte. Diese Anpassungen wurden ab Mitte 2023 parallel zum laufenden Betrieb in der ursprünglichen Version und zum Re-Akkreditierungsverfahren umgesetzt.

Gleichzeitig wurde die Anwendung einem vollständigen Re-Design hinsichtlich ihrer Usability und geltenden Barrierefreiheitsstandards unterzogen. Insbesondere wurde die Möglichkeit geschaffen, die Anwendung flexibel für unterschiedliche Rollen und für zukünftig relevante Verfahren oder Bereiche zu erweitern.

Im Januar 2025 konnte das QMSLportal 2.0 nach der Migration des gesamten Maßnahmenkatalogs und relevanter Daten aus vorherigen Verfahren auf das neue Datenmodell erfolgreich produktiv genommen werden, einschließlich eines neuen Bereichs für das QM-Instrument „Lehrveranstaltungs-bewertung“. Derzeit wird die Anwendung um das Verfahren zur „Einführung neuer Studiengänge“ erweitert.

## xv Exam Scan: Digitalisierung und Einsicht von Prüfungen



Mit Exam Scan wurde innerhalb von RWTHmoodle in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Controlling der RWTH Aachen ein neues Plug-in eingeführt, das die papierbasierte Durchführung, Nachbereitung und digitale Einsicht von Klausuren effizient unterstützt. Als Subplug-in der Aufgaben-Aktivität generiert Exam Scan für alle in der Aktivität eingeschriebenen Teilnehmenden automatisch individuelle Prüfungsunterlagen. Grundlage ist eine vom Prüfungsverantwortlichen bereitgestellte Klausurvorlage, aus der für jede Person eine personalisierte Version erzeugt wird.

Zur eindeutigen Identifikation der Prüfungsunterlagen arbeitet Exam Scan mit QR-Codes. Jede Klausur erhält mindestens einen individuellen QR-Code, der die spätere Zuordnung beim Einlesen sicherstellt. Dabei werden mehrere Varianten unterstützt beziehungsweise vorbereitet:

- Bereits verfügbar ist die Platzierung eines QR-Codes auf jeder Seite. Die Kennzeichnung jeder Seite erhöht die Robustheit, da einzelne Seiten einer konkreten Person zugeordnet und fehlende oder doppelte Seiten zuverlässig erkannt werden.
- In der aktuellen Testphase befindet sich die Nutzung von Etikettenpapier mit QR-Codes, die auf gedruckte Klausuren aufgeklebt werden können. Etiketten bieten den praktischen Vorteil, dass die Klausuren erst nachdem alle Studierenden ihre Exemplare erhalten haben durch den QR-Code individualisiert werden müssen.
- In Planung befindet sich die Option, nur die erste Seite zu kennzeichnen. Eine ausschließliche Kennzeichnung der Titelseite schafft mehr Flexibilität für unterschiedliche Szenarien der Prüfungsdurchführung.

Der operative Ablauf ist bewusst schlank gehalten: Nach der Durchführung werden die Klausuren gesammelt eingescannt und als eine Datei im Plug-in hochgeladen.

Exam Scan verarbeitet diese Datei serverseitig, teilt sie anhand der QR-Codes automatisch in einzelne Dokumente je Studierenden auf und meldet Auffälligkeiten wie fehlende oder doppelte Seiten. Die Zuordnung der Prüfungen zu Personen erfolgt dabei ausschließlich über die QR-Codes. Für die digitale Einsicht lassen sich Wasserzeichen und Passwortschutz auf den generierten PDF-Dateien aktivieren, um Vertraulichkeit, Integrität und Nachverfolgbarkeit der Dokumente zu verbessern.

Die Implementierung von Exam Scan verfolgt mehrere Ziele: Sie reduziert den manuellen Aufwand und Fehlerrisiken bei einer großen Menge Klausurteilnehmenden, standardisiert die digitale Einsicht, schafft Transparenz für Lehrende und Studierende und bereitet die regelkonforme digitale Archivierung vor. Mit Blick auf sich konkretisierende europäische Vorgaben zur Archivierung von Prüfungsakten unterstützt das Plug-in die schrittweise Etablierung durchgängiger, reversionssicherer Prozesse.

Exam Scan ist zudem als Baustein der Elektronischen Prüfungsakte (ELPA) vorgesehen, die perspektivisch Abschlussarbeiten und Prüfungen umfasst. In der Weiterentwicklung stehen die Umsetzung der zusätzlichen QR-Varianten, sowie die Stabilisierung der Etikettenlösung. Ein zentraler nächster Schritt ist ein automatischer digitaler Import mit Metadaten aus RWTHmoodle, sodass relevante Prüfungsinformationen auch zukünftig nachverfolgt werden können. Damit wird Exam Scan weiter in bestehende Systeme und Abläufe integriert und bildet eine skalierbare Grundlage für die digitale Prüfungspraxis an der RWTH.

## xvi RWTHapp: Selbstverbuchung in der Universitätsbibliothek



Seit dem 14. Januar 2025 bietet die Universitätsbibliothek zusätzlich zu den bisherigen Services die Möglichkeit, Medien direkt vor Ort selbstständig über die App auszuleihen. Das IT Center hat hierzu eine Funktion entwickelt, mit der Barcodes der Universitätsbibliothek durch die Kamera des eigenen Smartphones gescannt werden können. Anfang 2025 wurde die RWTHapp um das neue Feature „Selbstverbuchung“ erweitert.

Dies läuft wie folgt ab: Nachdem die Nutzenden der Unibibliothek ihre Bestellung über den KatalogPlus angefordert haben, erhalten sie eine Mitteilung, wenn die Medien bereitgestellt wurden und haben dann drei Tage Zeit, um ihre Bücher abzuholen. Während der Öffnungszeiten der Zentralbibliothek können die bestellten Bücher dann am Selbstabholregal entgegengenommen und unmittelbar per Selbstverbuchung ausgeliehen werden.

Zur Identifikation benötigen sie ihre persönliche UB ID, die in der RWTHapp im Bereich der Universitätsbibliothek angezeigt wird. In jedem bereitgelegten Buch ist zusätzlich ein Zettel mit dieser ID enthalten. Um die Ausleihe zu beginnen, schlägt man es auf der letzten Seite auf, wo sich sowohl die Signatur als auch der eingeklebte UB-Barcode befinden. Über das Barcodescanner-Symbol in der RWTHapp öffnet sich anschließend die Kamera des Smartphones. Dabei müssen beim erstmaligen Zugriff gegebenenfalls entsprechende Rechte an die App vergeben werden. Nach dem Scan informiert die App sofort darüber, ob die Verbuchung erfolgreich war. Die ausgeliehenen Bücher erscheinen daraufhin direkt in der Übersicht innerhalb der App.

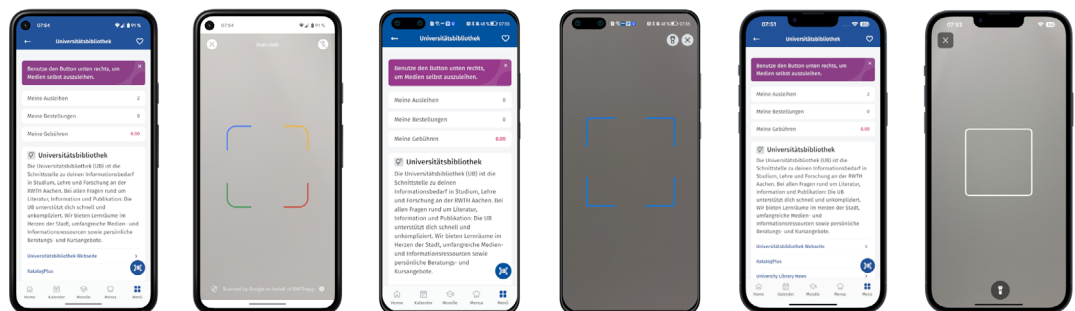


Abb. 2.1: Ansichten der neuen Funktion der RWTHapp auf dem Google Pixel 5, Huawei P40 Pro und iPhone 14 Plus (v.l.n.r.)

Die Entwicklung dieses Features erfolgte in enger Zusammenarbeit zwischen Universitätsbibliothek und IT Center mit dem Ziel, den Ausleihprozess weiter zu digitalisieren und Wartezeiten an den Ausleihtheken zu reduzieren. Die ersten Rückmeldungen zeigen eine positive Resonanz in Bezug auf Bedienkomfort und Effizienzgewinn für Studierende.

## xvii 5 Jahre Promotionsdatenbank



Im März 2020 die Promotionsdatenbank nach mehrjähriger Analyse- und Entwicklungsphase an den Start. Auslöser der Einführung war insbesondere das geänderte Hochschulstatistikgesetz (HStatG), das eine weitreichendere Erfassung der Promotionen erforderte, als mit der Access-basierten Vorgängeranwendung technisch möglich war. Entstanden ist eine SharePoint-basierte Anwendung, mit der sowohl die einzelnen Promotionsbüros und zentralen Einrichtungen bei ihren teilweise recht divergenten Verwaltungsprozessen rund um die Promotionen unterstützt werden als auch HStatG-konforme Statistikmeldungen generiert werden können.

In den letzten 5 Jahren sind den Promotionsbüros und zentralen Einrichtungen verschiedene neue Datenexporte zur Verfügung gestellt und knapp 9000 Promotionsvorhaben durch die Promotionsbüros neu erfasst worden. Im Rahmen des Projekts „Kerndatensatz Forschung“ wurde es ermöglicht, die in der Promotionsdatenbank erfassten Promovierenden und Promotionsbetreuenden mit ihren bestehenden Identitäten im Identity Management zu verknüpfen, mit der die bisherige Insel „Promotionsdatenbank“ erstmals einen Bezug zu Daten außerhalb der Anwendung bekam.

Die Entwicklungen der letzten Jahre signalisieren, dass der Personenkreis der Promovierenden und die Promotionsvorhaben insgesamt für die RWTH – insbesondere für statistische Auswertungen und Außendarstellung – eine zunehmende Bedeutung erhalten haben.

Mittelfristig wird daher eine weitere Integration der Promotionsverwaltung in das Gesamtportfolio der RWTH die Zielrichtung für die zukünftige Entwicklung sein.

## xviii European Student Identifier und European Student Card



### **European Student Identifier**

Anfang 2024 wurde die Umsetzung des European Student Identifier (ESI) begonnen und auch fertiggestellt. Dieser soll Studierende sowohl hochschulübergreifend als auch länderübergreifend bei der Nutzung von digitalen Services identifizieren. Das Identity Management der RWTH Aachen University generiert für Studierende im Hintergrund automatisch einen eigenen ESI, um diesen über an entsprechende Service auszuliefern, zum Beispiel per RWTH Single Sign-On.

### **European Student Card**

Zeitgleich mit dem European Student Identifier (ESI) wurde in Zusammenarbeit mit der Servicestelle RWTH BlueCard auch die European Student Card (ESC) implementiert. Diese dient zur europaweiten Verifizierung des Studierendenstatus und ist im Hintergrund auch mit dem ESI verbunden.

Damit dies funktioniert, müssen die RWTH-E-Mailadresse, die European Student Card Number (ESCN) und der European Student Identifier (ESI) an die europäische Plattform für den digitalen Datenaustausch zur ESC übermittelt werden. Aus Datenschutzgründen erfolgt das nicht automatisch. Daher wird das Anlegen der ESC und somit die Übertragung an diese Plattform nur dann durchgeführt, wenn die Studentin beziehungsweise der Student dies explizit über den IdM Selfservice zugestimmt hat.

Die European Student Card ist keine zusätzliche physikalische Karte. Stattdessen wird sie mit auf die bereits bekannte RWTH BlueCard gedruckt.

## xix Identity-Management-Lifecycle



Im Jahresbericht 2022-2023 wurde bereits über die Planung und Vorbereitung zum Projekt „IdM Personen Lifecycle“ berichtet. Es handelt sich dabei um einen kontinuierlich laufenden Aufräumprozess, der anhand bestimmter Kriterien Identitäten im System ermittelt, die gelöscht werden können – und gemäß Datenschutzgrundverordnung auch gelöscht werden müssen.

Anfang 2024 wurde der aus dem Projekt „IdM Personen Lifecycle“ entstandene Identity-Management-Lifecycle wie geplant für die ersten Identitäten in Betrieb genommen. Dafür wurden die Abhängigkeiten zu den als relevant ermittelten Systemen, wie RWTHonline, RWTHmoodle und RWTHcontacts, mit in den Prozess integriert.

Aufgrund der diversen Abhängigkeiten, die im Laufe der letzten beiden Jahre weiter aktiv verfolgt wurden, wurde der Identity-Management-Lifecycle gestaffelt für verschiedene Personengruppen gestartet. Begonnen wurde mit Identitäten, die fast keine Verknüpfungen zu anderen Systemen hatten. Danach folgten Identitäten, die nur weniger kritische Systeme genutzt haben, was insbesondere Accounts und die meisten hinter dem RWTH Single Sign-On hängenden Service betrifft. Dadurch wurden bis zum Jahresende 2024 bereits über 30.000 alte Identitäten mit allen ihren Datensätzen aus dem Identity-Management-System entfernt.

Zum Schluss folgte noch die letzte große Gruppe im Identity-Management-Lifecycle: Jene Identitäten, die mal einen Studierenden- oder Mitarbeitenden-Status hatten und somit die größte Menge an Verknüpfungen zu anderen Systemen besitzen. Diese wurden Ende des Jahres 2025 vom Lifecycle gelöscht, sofern sie für keinen Prozess anderer Systeme mehr im Identity Management benötigt wurden. Damit ist die Einführung des Identity-Management-Lifecycle abgeschlossen, und dieser räumt nun regelmäßig ungenutzte Datensätze weg.

Sollte eine solche Person nach der Löschung im Identity Management wieder zurück an die RWTH Aachen University kommen, kann sie sich per Coupon einfach neu im System registrieren. Da der Identity-Management-Lifecycle keine Daten in den angeschlossenen Systemen wie RWTHonline oder bei der Personalabteilung löscht, können die vorherigen Daten auch wieder mit dem neuen Datensatz im Identity Management verknüpft werden.

## xx Neues aus dem Identity & Access Management



Oft ist es aufgrund der vielen mit Daten aus dem Identity Management bedienten Prozesse schwierig, Veränderungen herbeizuführen. Dennoch haben in den Jahren 2024 und 2025 einige Anpassungen stattgefunden. Davon stellen wir Ihnen nachfolgend vier vor.

### **Pflege der letzten Kennwortänderung: Nur ein Datum, aber manchmal sehr hilfreich**

Kennwörter regelmäßig zu ändern ist eine gängige und gute Praxis zur Vorbeugung von Sicherheitsvorfällen. Aber auch zur Behebung von solchen Vorfällen ist es für die Supportleistenden von Vorteil einsehen zu können, ob und wann die Kennwörter der Betroffenen zuletzt geändert wurden.

Zusammen mit IT Service Management und dem SOC-Team wurde im Mai 2024 entschieden, dass das Datum der letzten Kennwortänderung für jeden Nutzendenaccount festgehalten werden soll. Seit Juni 2024 können Nutzende nun im IdM Selfservice in der Accountübersicht einsehen, wann ihre Kennwörter zuletzt verändert wurden – unabhängig von der an Nutzende versendete E-Mail-Benachrichtigung, wenn ein Kennwort geändert wird.

Aber auch die Supportleistenden können nun den Zeitpunkt der letzten Kennwortänderungen einsehen und so nachvollziehen, ob Nutzende der Aufforderung, Kennwörter neu zu setzen, nachgekommen sind. Für Kennwörter, die vor Einführung des Features erstellt oder geändert wurden, wird „unbekannt“ angezeigt.

## **Upgrade von IDM-Anwendungen von Java 8 auf 21: Aufwand im Verborgenen**

Die Pflege eigener Software erfordert kontinuierlichen Aufwand. Oft werden Updates durch neue oder veränderte Funktionen gut sichtbar. Aber auch im Hintergrund finden laufend Veränderungen statt, die unsichtbar aber genauso notwendig sind.

Als der Support für die bei allen IdM-Applikationen eingesetzte Java-Version endete, waren sicherheitskritische Aktualisierungen der Anwendungen auf neuere Technologien angewiesen. Entsprechend wurden alle Applikationen im Laufe des Jahres 2024 auf eine aktuelle Long-Term-Support-Version von Java migriert. Das Web-Anwendungs-Framework-Wicket wurde in diesem Prozess ebenfalls migriert.

Eine Herausforderung, in deren Ergebnis aber auch die Sicherheit der Applikationen verbessert werden konnten. Die Migration betraf alle Anwendungen der Gruppe Identity & Access Management, darunter den IdM Selfservice, den IdentityAdmin, die IdM Rollen- und Gruppenverwaltung, den IdM PasswordReset und den IdM ConnectMe-Coupon-Prozess.

## **Überarbeitung der Rufnamen für Accounts und Benachrichtigungen: Rufnamen werden langsam zum Standard**

Personen mit mehreren Vornamen können über den IdM Selfservice einen Rufnamen festlegen – und müssen das gelegentlich erneut tun. Je nachdem, mit welchen Systemen sich Nutzende via ConnectMe Coupons (neu)verbinden, kann es dabei auch zu Namensänderungen kommen, zum Beispiel, wenn bisher nicht alle Vornamen erfasst wurden. Dann müssen Betroffene den Rufnamen gegebenenfalls neu setzen.

Dass in unterschiedlichen Accounts abweichende Vornamen-Varianten verwendet wurden, verwirrte aber unsere Nutzenden und machte manchmal auch den Support problematisch. Mitte des Jahres 2024 wurde ein Prozess eingeführt, um Personen automatisch per E-Mail darüber zu informieren, dass sie ihren Rufnamen prüfen beziehungsweise festlegen mögen. Insbesondere wird diese E-Mail auch bei einer Neuregistrierung im Identity Management mit mehreren Vornamen verschickt.

Zum Jahreswechsel wurden 2024/2025 die letzten beiden betroffenen Account-Systeme angepasst, sodass an dieser Stelle nur noch die festgelegten Rufnamen verwendet werden. Der Rufname wird bevorzugt bei allen vom Identity Management unterstützten Prozessen verwendet. Nach wie vor gibt es aber noch Systeme, die den vollständigen Vornamen konsumieren – zum Teil aus rechtlichen Gründen.

## **Automatische Erstellung von einheitlichen RoleAssignments für viele Status: Einfach mal vom Ende rückwärts denken**

„Studierende\*r“, das ist ein Status. „Verwaltung Organisation“ ist eine Rolle. Zwei unterschiedliche Datenobjekte, komplizierte Schnittstellen, aber warum? Konsumierende Systeme verwenden am Ende beide Informationen als Rolle. Im RWTH-Single-Sign-On-Account werden seit 2023 einzelne „Personenstatus“ im aktuellen urn-Rollenformat abgebildet. In anderen Schnittstellen standen diese aber nicht in der Form zur Verfügung.

Bisher wurden Rollenzuordnungen ausschließlich und manuell über die Rollenverwaltungs-Anwendung der RWTH erzeugt. Im Laufe des Jahres 2024 wurden die Schnittstellen von datenliefernden Systemen auf IdM-Seite angepasst, um Zugehörigkeiten wie Mitarbeitende, UKA, FB10, Stipendiat, Studierende und Personenverzeichnis zusätzlich und automatisch als echte Rollenzuordnung in das Identity Management zu importieren.

Damit stehen dem Identity Management und allen konsumierenden Systemen nun verschiedene Arten von Status und Zuordnungen in einem einheitlichen Format zur Verfügung. Es werden keine Sonderlösungen mehr für jeden Status benötigt. Der unmittelbaren Verarbeitung, Weitergabe und Verwendung steht also nichts mehr im Wege.

## xxi Wechsel vom Partner-Manager zur Rolle „angehörige Organisationseinheit“



Der Partner-Manager ist sehr vielen an der RWTH ein Begriff. Entstanden ist er in Form einer MATSE-Abschlussarbeit, ein Beispiel für eine gelungene Verbindung von Ausbildungsprojekten und effektivem Nutzen. Dabei deckte er zwei Anwendungsfälle ab:

Zum einen konnten fest angestellte Mitarbeitende im Rahmen dienstlicher Notwendigkeit als Sponsor beziehungsweise Sponsorin fungieren und einen Coupon ausstellen. Diesen konnte dann eine Person, die Zugriffe auf Services der RWTH benötigte, einlösen und so zum Partner beziehungsweise zur Partnerin werden.

Zum anderen war es möglich, größeren, der RWTH nahestehenden Organisationen wie zum Beispiel An-Instituten ein Verfahren einzurichten, über das diese ihre Mitarbeitenden im Identity Management der RWTH registrieren konnten.

Mittlerweile hat sich die IT-Welt weitergedreht und bessere Werkzeuge hervorgebracht. Aber auch neue Risiken sind entstanden. Heute kann eine Einrichtung, der die RWTH IT-Services zur Verfügung stellen will, im Organisationsverzeichnis eingetragen und mit einer entsprechenden Kategorie versehen werden. Jeder dieser Organisationen kann eine Rollenverwaltung eingerichtet werden und sich darüber selbst verwalten. Mitarbeitende können über die Rolle „Angehörige Organisationseinheit“ registriert werden und eine bedarfsgerechte Bereitstellung von Services wird möglich – und auch nötig. 2025 war es also an der Zeit, den Partner-Manager abzukündigen.

Angesichts diverser Bedrohungsszenarien ist es heute von zentraler Bedeutung, genau zu wissen, wer Zugang zu den Netzen und Systemen einer großen Organisation wie einer Hochschule hat und in welchem Kontext. Funktionen und Konzept des Partner-Managers sind weiterentwickelt worden und auf die Rollenverwaltung übergegangen. Damit übernehmen Rollenverwaltende der

## xxii Umstellung von Rollencoupons auf ConnectMe



Um eine Rolle und damit entsprechende Berechtigungen zu erhalten, wird von den Rollenverwalterinnen und Rollenverwaltern der jeweiligen Organisationen ein Rollencoupon ausgestellt. Diese wurden bislang im IdM Selfservice eingelöst. Alle anderen Coupons, beispielsweise die Coupons für den Studierenden- oder Mitarbeitendenstatus, werden im ConnectMe-Verfahren eingelöst.

Um die Einlösung der Coupons im Sinne der Userfreundlichkeit an einem Punkt zu bündeln, wurde der Einlöseprozess von Rollencoupons auf das ConnectMe-Verfahren umgestellt.

Das ConnectMe-Verfahren stellt die Datenintegrität sicher und verhindert jegliche Art von Fehlverknüpfungen. Außerdem verhindert das Verfahren „Identitätsdiebstahl“ sowie die Verknüpfung mit einer falschen Identität, vermeidet Doubletten und sorgt für Servicekontinuität.

## xxiii Neue Rolle „Verwaltung Telefon“



Um die Verwaltung der Cisco Telefonanlage zu vereinfachen, wurde das TK-Portal entwickelt. Zur Steuerung der Berechtigungen im Portal ist dieses mit der IdM Rollen- und Gruppenverwaltung verbunden.

Die Rolle „Verwaltung Telefonie“ wurde eingeführt, damit Einrichtungen der RWTH und des Uniklinikums Aachen eigenverantwortlich ihren Rufnummernbereich verwalten können. Die Telefonverwalterinnen und Telefonverwalter können im TK-Portal für ihre Organisation vergebene Rufnummern, Telefone und Nutzende einsehen.

Um die Rolle „Verwaltung Telefonie“ annehmen zu können, benötigt man einen Eintrag im Personenverzeichnis der RWTH respektive des Uniklinikums. Dabei ist es empfohlen, dass jene Personen die Rolle erhalten, die auch die Rolle „Verwaltung Organisation“ innehaben. Dadurch können die gleichen Personen, die die Telefonnummern in der TK-Anlage vergebenen, auch die Eintragungen im Personenverzeichnis mit der richtigen Telefonnummer ergänzen.

Alle Einrichtungen, die im Organisationsverzeichnis der RWTH eingetragen sind und über eine Rollenverwaltung verfügen, können die Rolle „Verwaltung Telefonie“ vergeben.

Perspektivisch wird das TK-Portal im Zusammenspiel mit der Rolle „Verwaltung Telefonie“ das bestehende Antragsverfahren ersetzen: Registrierungen können die Institute dann eigenständig verwalten.

## xxiv Einführung von Standardbedingung für Rollen



Bisher konnten Rollen ausschließlich manuell von den Rolleneignerinnen und Rolleneignern mit Bedingungen versehen werden. Dabei kam es vor, dass einige Rollen gar keine Bedingungen hatten – mit der Folge, dass es keinen definierten Lifecycle für diese Rollen gab.

Um das künftig zu vermeiden und einen einheitlichen Lifecycle für Rollen zu etablieren, wurden Standardbedingungen für Rollen eingeführt.

### **Was bedeutet Standardbedingung konkret?**

Eine zentrale Standardbedingung ist, dass Personen, denen eine Rolle zugewiesen wird, mindestens einen gültigen Status im zentralen Identity Management der Hochschule besitzen müssen – zum Beispiel als Mitarbeitende oder Studierende. Bei der Erstellung einer neuen Rolle wird automatisch diese Standardbedingung gesetzt. Wird später versucht, alle Bedingungen einer Rolle zu entfernen, wird die Standardbedingung automatisch wieder ergänzt – selbst dann, wenn sie ursprünglich nicht zu den gesetzten Bedingungen gehörte.

Dadurch ist sichergestellt, dass jede Rollenzuweisung an einen aktiven Personenstatus gebunden ist. So wird der Lifecycle für alle Rollen zuverlässig abgebildet – von der Erstellung, über die Nutzung bis hin zur automatisierten Deaktivierung, wenn der Status der nutzenden Person nicht mehr gegeben ist.

Ein Lifecycle bei Rollen beschreibt also den vollständigen Lebensweg einer Rolle: von ihrer Entstehung, über die aktive Nutzung bis zur automatisierten oder manuellen Entfernung, wenn sie nicht mehr benötigt wird.

## xxv Elektronisches LaborNotizbuch (ELN)



Elektronische LaborNotizbücher (ELN) bieten die Möglichkeit, die Dokumentation der Forschungsarbeit zu digitalisieren und zu strukturieren. Sie stellen einen zentralen Bestandteil des kulturellen Wandels von einer analogen zu einer digitalen Arbeitsweise, insbesondere in den Lebens- und Naturwissenschaften, dar.

In diesem Zusammenhang bietet das IT Center das ELN „eLabFTW“ im Rahmen des zentralen Services „ELN@RWTH“ an. Der Pilotbetrieb startete Mitte Juni 2024 mit einer Instanz des ELNs zur Nutzung in der Forschung. Diese kann unter [research.eln.rwth-aachen.de](https://research.eln.rwth-aachen.de) erreicht werden. Am 1. Oktober 2025 ging der Service in den Regelbetrieb über. Zu diesem Zeitpunkt wurde eine zusätzliche Instanz für die Lehre angeboten, sodass beispielsweise in Laborpraktika Methoden der digitalen Dokumentation den Studierenden nähergebracht werden können.

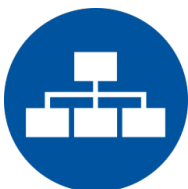
Diese ist unter dem folgenden Link zu erreichen:

<https://education.eln.rwth-aachen.de>

Das ELN wird als Software-as-a-Service von der französischen Firma Deltablot gehostet und von der Abteilung Research Process & Data Management am IT Center unterstützt. Service Managerin ist Nicole Parks. Das Angebot des IT Centers umfasst unter anderem die allgemeine Beratung zu ELNs, das Onboarding neuer Nutzengruppen sowie technischen Support und den Kontakt zum Anbieter Deltablot.

Das ELN „eLabFTW“ ist eine flexible, domainunabhängige Lösung. Sie erlaubt einerseits das Dokumentieren von Experimenten, welches durch die Erstellung von strukturierten, nachnutzbaren Templates unterstützt werden kann. Hinzu können konzeptionelle und physikalische Objekte (zum Beispiel Laborgeräte, Projekte oder Räume) im Laborbuch abgebildet und untereinander sowie mit zugehörigen Experimenten verlinkt werden. Auch Dateien können verknüpft werden. Darüber hinaus beinhaltet das ELN eine Verwaltung der Schreib- und Leserechte bei den einzelnen Einträgen, welches das gezielte Teilen von Informationen im Vergleich zu analogen Laborbüchern erleichtert. Der Service ist an das DFN-AAI angeschlossen, welches den Login über den RWTH Single Sign-On erlaubt und den Zugang für externe Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartner ermöglicht.

## xxvi Umstrukturierung in der Abteilung Service & Kommunikation



Im Jahr 2023 hat sich die Abteilung Service & Kommunikation intensiv Gedanken darüber gemacht, wie der Support des IT-ServiceDesks noch besser an den Bedürfnissen der Kundschaft ausgerichtet werden kann. Ziel war es, bestehende Strukturen und Abläufe gezielt weiterzuentwickeln, um Anfragen effizienter zu bearbeiten und die Nutzerfreundlichkeit weiter zu steigern.

### **Einführung von Supportteams**

Ein zentraler Bestandteil der Umstrukturierung war die Einführung von Supportteams in der Abteilung Service & Kommunikation. Vor der Einführung der Supportteams war jede Person für Anfragen zu allen Services gleichermaßen zuständig. Durch die klare Definition von Zuständigkeiten für die spezifischen Services wurde eine eindeutige Teamverteilung geschaffen. Dies ermöglicht eine ausgewogenere Verteilung der Supportanfragen und fördert den gezielten Aufbau von Supportwissen innerhalb der Teams. In der Folge können Anfragen schneller und zielgerichteter bearbeitet werden.

Die Spezialisierung der Mitarbeitenden auf bestimmte Themenbereiche vereinfacht die klare Zuweisung von Verantwortlichkeiten, die Steuerung und Weiterentwicklung der Serviceprozesse. Dies schafft eine verlässliche Grundlage für eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung. Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, dass die Mitarbeitenden durch die Einführung der Supportteams entlastet wurden und sich nun gezielt auf die im Team definierten Services konzentrieren können.

Auch die Kundinnen und Kunden profitieren von den strukturellen Veränderungen: Die Einführung der Supportteams diente dazu, bereits etablierte und gelebte Arbeitsstrukturen zu formalisieren und dadurch für mehr Klarheit und Verbindlichkeit im Arbeitsablauf zu sorgen. Dies wirkt sich auch positiv auf die Servicequalität aus und sorgt zugleich für eine strukturierte und verlässliche Kommunikation.

### **Inhaltliche Teams**

Im Rahmen der fortlaufenden Weiterentwicklung der Abteilung wurde eine weitere organisatorische Veränderung vorgenommen: Die Abteilung gliedert sich in klar definierte inhaltliche Teams. Diese Teams bearbeiten bestimmte Prozessbereiche und verfolgen gemeinsam festgelegte Ziele und Verantwortlichkeiten. Die Einteilung der inhaltlichen Teams erfolgt auf Basis der bestehenden Aufgaben und inhaltlichen Schwerpunkte der Abteilung. Ziel ist es, eine nachhaltige und wirksame Bearbeitung aller Aufgaben außerhalb des First-Level-Supports sicherzustellen. Die Teamzusammensetzung erfolgt kompetenz- und qualifikationsbasiert, teils gruppenübergreifend. Jedes Team hat einen Teamlead, der oder die fachlich mitarbeitet, koordiniert und als Ansprechperson für die Abteilungsleitung dient.

### **Anpassung der Servicezeiten**

Weiterhin wurden die telefonische und persönliche Erreichbarkeit des IT-ServiceDesks angepasst. Bis zur Anpassung wurde bis 18 Uhr telefonisch, per Chat und an den jeweiligen Standorten Unterstützung angeboten. Bis 19 Uhr wurden Tickets per E-Mail bearbeitet.

Die telefonischen Sprechzeiten wurden an den tatsächlichen Bedarf angepasst und die Präsenzzeiten an den jeweiligen Standorten überarbeitet. Zur Analyse wurden Zahlen aus dem Reporting herangezogen. Daraus ließ sich ableiten, dass eine Erreichbarkeit von Montag bis Donnerstag bis 17 Uhr und am Freitag bis 16 Uhr ausreichend ist. Somit wurde die Arbeitskraft der Abteilung zur bestmöglichen Bearbeitung der Anfragen auf diese Zeiten gebündelt.

Das Ziel bleibt weiterhin, den Service kontinuierlich an die Bedürfnisse der Kundschaft anzupassen, technische Entwicklungen frühzeitig aufzugreifen und die Servicequalität nachhaltig zu sichern. Die Abteilung Service & Kommunikation freut sich darauf, auch in Zukunft gemeinsam mit den Nutzenden daran zu arbeiten, den IT-Support noch effizienter, transparenter und nutzerfreundlicher zu gestalten.

## xxvii KI-Projekte der Abteilung Service & Kommunikation



### **Vom klassischen Chatbot zu KI**

Die Abteilung Service & Kommunikation (SeKo) beschäftigt sich seit einiger Zeit intensiv mit dem Einsatz eines Chatbots zur Unterstützung des IT-ServiceDesks. Im Jahr 2021 wurde das Projekt „Einführung eines Chatbots im Kundensupport“ ins Leben gerufen, welches zunächst auf den Einsatz eines klassischen Chatbots ohne Künstliche Intelligenz (KI) abzielte. Aufgrund von Lizenzierungsproblemen mit Microsoft Power Virtual Agents kam es jedoch zu Verzögerungen und das klassische Chatbot-Modell wurde neu evaluiert. Mit der öffentlichen Nutzbarkeit kommerzieller generativer KI-Sprachmodelle und deren erweiterten Möglichkeiten wurde entschieden, den Projektschwerpunkt zu verlagern. Zu Beginn des Jahres 2023 richtet sich der Fokus des Projektes auf den Einsatz generativer KI und großer Sprachmodelle (LLMs), da diese Technologien in der Lage sind, die gewünschten

Funktionalitäten präziser und effizienter abzudecken. In diesem Zusammenhang erhielt das Projekt den neuen Namen SeKoGPT.

Die Implementierung eines Chatbots verfolgt das Ziel, die Mitarbeitenden des IT-ServiceDesk zu entlasten und gleichzeitig die Erreichbarkeit für die Nutzenden bei Fragen zu den IT Center Services zu optimieren. Um dies gewährleisten zu können, sollten zwei separate KI-Chatbot-Varianten zur Verfügung gestellt werden, welche unterschiedliche Schwerpunkte sowie Wissensdatenbanken besitzen.

### **Projektverlauf**

2023 startete das Projekt SeKoGPT. Im August wurde Azure OpenAI als Plattform für das Projekt ausgewählt. Ausschlaggebend für diese Entscheidung waren die Bereitstellung aller erforderlichen Komponenten innerhalb eines Services, sowie die Gewährleistung eines datenschutzkonformen Betriebs. Mit Microsoft Azure wurde auf eine bereits an der RWTH Aachen verwendete Plattform zurückgegriffen, welche Sprachmodelle, Speicherressourcen und KI-gestützte Suchdienste an einem Ort bündelt. Auf Grundlage bestehender Verträge mit Microsoft ist zudem eine Datenverarbeitung gemäß den europäischen Datenschutzrichtlinien innerhalb europäischer Rechenzentren sichergestellt.

Im Dezember 2023 wurde ein erster funktionsfähiger Prototyp – SeKoGPT – entwickelt, der eigenen Dokumente als Grundlage für die Antwortgenerierung nutzte.

2024 entstanden aus dem ersten KI-Prototypen zwei spezialisierte Chatbot Varianten, Ritchy (Ursprünglich SeKoGPT für Kund\*innen) und SeKoGPT für Mitarbeitende:

- **Ritchy (RWTH IT Center Helps You)** dient als unterstützende Anlaufstelle für alle Nutzenden der IT Center Services und sonstige Interessierte, die Informationen oder Hilfe in Bezug auf die Service des IT Centers benötigen. Ritchy greift auf das umfassende Wissen des Dokumentationsportals IT Center Help zurück. Ritchy steht auch außerhalb der Öffnungszeiten des IT-ServiceDesks zur Verfügung und kann während der Servicezeiten als Alternative zum Supportchat mit Mitarbeitenden ausgewählt werden. Das Webinterface kann ohne Anmeldung aus der ganzen Welt über <https://ritchy.itc.rwth-aachen.de> angesteuert werden.
- **SeKoGPT (für Mitarbeitende)** dient als Unterstützung für Mitarbeitende der Abteilung Service & Kommunikation, speziell im Supportalltag. Erreichbar über ein separates Webinterface, bietet diese Variante nach einer Anmeldung per RWTH Single Sign-On sowohl Wissen aus IT Center Help als auch aus der IT Center internen Wissensdatenbank, Sabio, an.

Die Verarbeitung und Einbindung der Inhalte der Wissensdatenbanken der Abteilung Service & Kommunikation wurden für die Chatbots automatisiert. In einer internen Testphase wurden beide Instanzen technisch sowie inhaltlich geprüft und optimiert.

2025 lag der Fokus auf technischer Konsolidierung und Qualitätssicherung. Die bestehende Infrastruktur wurde für den bevorstehenden Produktivbetrieb vorbereitet und durch vom IT Center eigens erstellte und verwaltete Weboberflächen sowie ein Backend-System ergänzt. Zur Überprüfung und Monitoring wurde ein Feedback-System entwickelt, das die Bewertung von Nachrichten für Nutzende und Auswertungen im Backend ermöglicht.

Seit April 2025 ist der Chatbot Ritchy in der öffentlichen Testphase und über IT Center Help und die IT Center Webseite erreichbar. Seit Oktober kann man den Chatbot innerhalb und außerhalb der Öffnungszeiten auch als Alternative für den Support-Chat mit Mitarbeitenden auswählen. Die Weiterentwicklung erfolgt kontinuierlich auf Basis des Nutzenden-Feedbacks und interner Qualitätssicherung.

## Aufbau und Infrastruktur

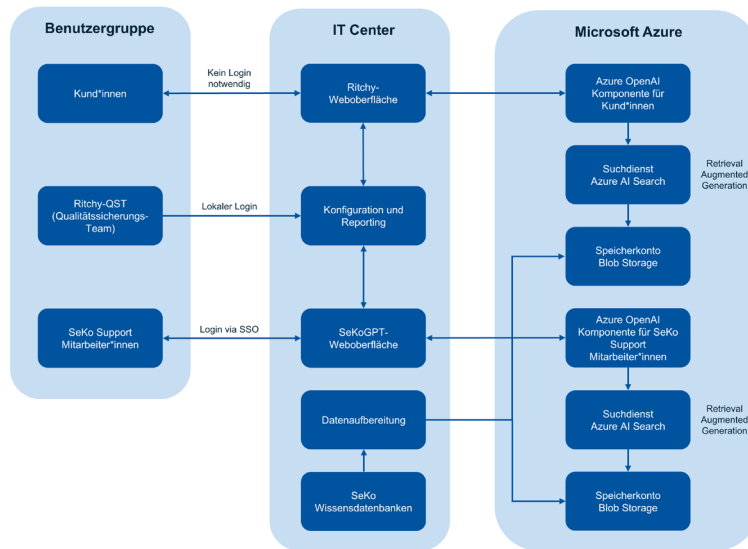


Abb. 2.2: KI-Infrastruktur – Trennung zwischen Chatbot für Nutzende (Ritchy) und internem Assistenten (SeKoGPT), die auf dieselbe Wissensdatenbank zugreifen.

Beide Chatbot-Varianten greifen über Schnittstellen auf Sprachmodelle und KI-Suchdienste zurück, die über Microsoft Azure OpenAI bereitgestellt werden. Um eine datenschutzkonforme Nutzung sicherzustellen, werden die Azure-Komponenten ausschließlich in der EU gehostet. Zudem erfolgt keine Weiterverwendung von Daten durch Microsoft.

Als zugrundeliegende Sprachmodelle werden die aktuellen, von OpenAI bereitgestellten Versionen, momentan GPT5-chat, verwendet. Die Verwendung der Azure-Infrastruktur als Grundlage ähnelt der Aufstellung im Projekt RWTHgpt. Bei der Realisierung des Projektes SeKoGPT fand fachlicher Austausch mit dem Team des Projektes RWTHgpt (chat.kiconnect.nrw) und KI:connect (kiconnect.nrw) statt. Bei Ritchy und SeKoGPT (für Mitarbeitende) kommt anders als bei RWTHgpt zusätzlich „Retrieval Augmented Generation“ (RAG) zum Einsatz.

RAG ist ein Ansatz, bei dem generative KI-Modelle nicht nur auf ihr antrainiertes Wissen zurückgreifen, sondern zusätzlich gezielt externe Informationen aus angebotenen Wissensquellen abrufen. Statt sich also rein auf die Daten im Sprachmodell zu verlassen, sucht die KI bei RAG zunächst nach passenden Inhalten, zum Beispiel in einer Dokumentendatenbank, und verwendet diese Informationen anschließend, um eine fundierte Antwort zu generieren.

Hierzu werden Daten aus den Wissensdatenbanken der Abteilung Service & Kommunikation aufbereitet und per RAG-Verfahren für die Chatbots zugänglich gemacht. Die Daten werden täglich automatisiert synchronisiert. So können Anfragen zu den Services des IT Centers präziser und kontextbezogen beantwortet werden.

Zur Konfiguration der Bots und zur Qualitätssicherung hat die Abteilung Service & Kommunikation ein Backendsystem entwickelt, das Konfigurationsänderungen am Chatbot deutlich vereinfacht, ein Reporting-Tool integriert und die Auswertung des Nutzenden-Feedbacks ermöglicht.

## Qualitätssicherung und Weiterentwicklung

Das Chatbot-Team der Abteilung Service und Kommunikation arbeitet kontinuierlich daran, beide Chatbots zu optimieren und weiterzuentwickeln. Da die Künstliche Intelligenz trotz allem Fehler machen kann, wurden nachfolgende Maßnahmen zur Überwachung und Verbesserung der Chatbots ergriffen:

- Die **Qualitätssicherung** durch ein systematisches Feedback- und Review-System.
- Die kontinuierliche **Optimierung** der Benutzeroberfläche (UI) und des Chatbot-Verhaltens.
- Die **Aktualisierung** und Pflege der zugrundeliegenden (Wissens-) Datenbanken und dazugehöriger Inhalte. Hierfür wird unter anderem eine tägliche **Synchronisierung** mit den Inhalten der öffentlichen und internen Wissensdatenbanken durchgeführt.

Das Feedbacksystem ermöglicht es Nutzenden Antworten positiv oder negativ zu bewerten. Die Bewertungen helfen dabei einzuschätzen, wo gegebenenfalls Probleme beim Chatbot vorliegen oder Unklarheiten für die Kundinnen und Kunden bestehen. Auch unbewertete Chats werden überprüft und eingeordnet, um die Qualität aller Antworten einschätzen und verbessern zu können. Danach kann, falls nötig, die zugrundeliegende Dokumentation oder das Verhalten des Chatbots angepasst und somit die Qualitätssicherung gewährleistet werden.

Die Entwicklung der Chatbots wird kontinuierlich fortgeführt. Als Ausblick sollten, sobald verfügbar, neuen Sprachmodelle für die Nutzung getestet und implementiert werden. Zudem soll der Chatbot künftig auf Daten weiterer Webseiten der RWTH und des IT Centers zugreifen. Dies schließt auch das Statusmeldungsportal des IT Centers aktiv ein, damit der Chatbot künftig auch über aktuelle Meldungen wie Störungen oder Wartungen informieren kann.

## Nutzungsstatistiken

Die nachfolgenden Darstellungen geben einen Überblick über zentrale Kennzahlen zur Nutzung und Bewertung des öffentlichen Chatbots Ritchy im Jahr 2025.

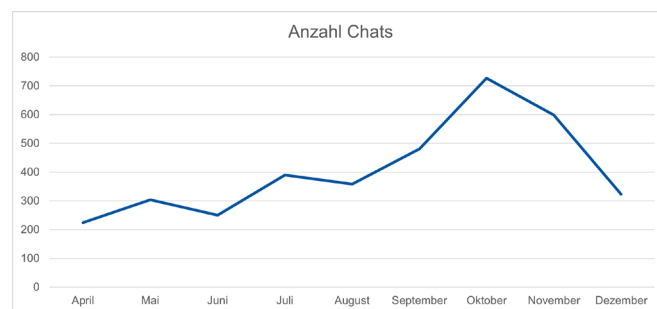


Abb. 2.3: Anzahl der Chats pro Monat, 2025



Abb. 2.4: Bewertung aller Nachrichten, 2025

## xxviii Bilinguale Interactive Voice Response



Nach rund drei erfolgreichen Jahren mit der Omnichannel-Anlage hat die Abteilung Service & Kommunikation im Oktober 2024 einen wichtigen Entwicklungsschritt umgesetzt: Um den Anforderungen einer zunehmend internationalen Hochschule gerecht zu werden, wurde beschlossen, die Telefonanlage des IT-ServiceDesks zweisprachig anzubieten. Ziel dieser Erweiterung ist es, die Kommunikation für deutsch- und englischsprachige Nutzende effizienter und barrierefreier zu gestalten.

Die Omnichannel-Anlage bündelt die Kommunikationskanäle Chat und Telefonie in einer zentralen Software. Dies ermöglicht eine strukturierte und qualitativ hochwertige Bearbeitung von Supportanfragen. Dank der Anbindung an das Ticketsystem können Anliegen effizient dokumentiert und, falls nicht direkt eine Lösung gefunden werden konnte, im Anschluss weiterbearbeitet werden. Dies ermöglicht eine verbesserte Übersicht und schnellere Reaktionszeiten.

Ein wesentlicher Bestandteil der in der Omnichannel-Anlage eingebundene Telefonanlage ist die Interactive Voice Response (Interaktive Sprachausgabe, IVR). Über diese können die Anruferinnen und Anrufer ihr Anliegen per Tasteneingabe kategorisieren, bevor sie an die Mitarbeitenden im IT-ServiceDesk weitergeleitet werden.

Die IVR bietet nun gleich zu Beginn die Möglichkeit, zwischen Deutsch und Englisch zu wählen. Diese Neuerung erleichtert insbesondere internationalen Studierenden, Mitarbeitenden und Lehrenden die telefonische Kontaktaufnahme und entspricht dem Anspruch der RWTH Aachen, eine weltoffene und serviceorientierte Hochschule zu sein.

Auch wenn das IT-ServiceDesk bereits zuvor viele englischsprachige Anfragen erfolgreich bearbeitet hat, stellt die zweisprachige IVR einen bedeutenden Fortschritt in Bezug auf Nutzerfreundlichkeit und Zugänglichkeit dar.

## xxix Kontinuierliche Weiterentwicklung des Supportwissens



Das Projekt „Kontinuierliche Weiterentwicklung des Supportwissens“ (Kiwi) wurde ins Leben gerufen, um den Wissensaustausch innerhalb der Abteilung Service & Kommunikation zu stärken. Ausgangspunkt war der Bedarf, den aktuellen Stand der derzeit im First-Level-Support verwendeten Tools systematisch zu erfassen und auf dieser Basis gemeinsam mit deren Formatverantwortlichen Verbesserungen zu entwickeln. Ziel ist es, die Expertise im Support fortlaufend auszubauen und sicherzustellen, dass die Mitarbeitenden im First-Level-Support regelmäßig über aktuelle Entwicklungen zu den IT-Services informiert sind und diese zielgruppengerecht an die Kundinnen und Kunden weitergeben können.

Zur Unterstützung der Wissensvermittlung stehen verschiedene Tools mit unterschiedlichen Schwerpunkten zur Verfügung. Der „Tipp des Tages“ vermittelt kurze, prägnante Informationen zum Supportbasiswissen, während der „Supportslot“ im Rahmen der Abteilungsmeetings ein gemeinsames Review zu konkreten Tickets ermöglicht. Der Supportslot kann darüber hinaus auch einen neuen Service vorstellen oder Änderungen in einem bestehenden Service beleuchten. Der „Einarbeitungslernraum“ bietet neuen Mitarbeitenden einen strukturierten Einstieg zum Wissenserwerb über das IT Center Serviceportfolio. Die „Supportteams“ decken verschiedene Wissensbereiche des Tagesgeschäfts ab und sorgen für eine ausgeglichene Arbeitsverteilung im Team. Analog dazu decken die „Expert\*innenteams“ tiefgreifendes Wissen ab und dienen als Schnittstelle zur Kommunikation mit den Fachabteilungen. „Supportvereinbarungen“ legen dabei die Verantwortlichkeiten und Aufgaben zwischen dem IT-ServiceDesk und den Fachabteilungen verbindlich fest.

Um den aktuellen Stand dieser Tools und ihre Wirksamkeit zu erfassen, wurden strukturierte Interviews mit den jeweiligen Formatverantwortlichen durchgeführt. Im Mittelpunkt standen hierbei Fragen zum vermittelten Wissen, zur Zielsetzung, Zielgruppe, Nutzung, Qualitätssicherung und Systemintegration sowie zu künftigen Entwicklungsmöglichkeiten.

Eine Auswertung hat ergeben, dass bei allen Tools ein gewisser Verbesserungsbedarf besteht – wenn auch in unterschiedlichem Umfang. Während einige bereits mit etablierten und bewährten Prozessen arbeiten, zum Beispiel der Einarbeitungslernraum, benötigen andere eine spezifischere Weiterentwicklung und bessere Integration in bestehende

Supportabläufe und -strukturen. Letzteres trifft auf den Tipp des Tages und die Expert\*innenteams zu. Auf Basis der Ergebnisse wurden erste Handlungsempfehlungen formuliert, beispielsweise zur Einführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen und zur Verbesserung von Feedbackprozessen. So konnten für den Tipp des Tages nach einem Austausch mit den Formatverantwortlichen bereits Prozesse zur Qualitätssicherung und Aktualisierung des Tools eingeführt werden.

Als nächste Schritte sind qualitative Interviews mit Mitgliedern der Support- und Expert\*innenteams vorgesehen, um zusätzliche Bedarfe zu erfassen und Handlungsempfehlungen praxisnah umzusetzen. Diese Maßnahmen sollen künftig dazu beitragen, die Qualität der Wissenstiefe und -schwerpunkte innerhalb der Abteilung weiter zu optimieren und so die Mitarbeitenden im First-Level-Support noch gezielter bei ihrer täglichen Arbeit unterstützen.

## xxx Sabio: Migration in die Cloud



Seit 2018 setzt das IT Center das Wissensmanagement-System Sabio für die interne Dokumentation sowie als Quellsystem für die öffentliche Dokumentation auf IT Center Help ein. Bis Ende 2024 konnte die On-Premise-Version von Sabio, die auf virtuellen Maschinen vom IT Center installiert war, erfolgreich genutzt werden. Aufgrund der Linux-Betriebssystem-Updates aller IT Center-Server, stellte sich die Frage, ob die On-Premise-Version von Sabio auch auf dem aktuellen Betriebssystem installiert werden kann. Nach Rücksprache mit dem Hersteller stellte sich heraus, dass die angebotene On-Premise-Version mit der Version des Betriebssystems, die vom IT Center eingesetzt wird, nicht kompatibel ist und man auf eine Alternative ausweichen muss. Als Alternativlösung hat der Hersteller die Cloud-Version von Sabio vorgeschlagen.

Nach der Überprüfung der Anforderungen durch die Datenschutzbeauftragte der RWTH und der Zustimmung der Personalräte hat das IT Center zusammen mit dem Hersteller mit der Planung der Migration von Sabio in die Cloud angefangen. Im Rahmen der Migration wurde dem IT Center ein Projektssystem zur Verfügung gestellt, auf welchem man die Funktionalität und Kompatibilität des Cloud-Systems mit IT Center Help testen konnte. Nach der erfolgreichen Testphase wurden die Daten aus dem alten System in die neue Umgebung migriert und die neue Anbindung an den RWTH Single Sign-On durchgeführt.

Obwohl die Planungsphase und das Einholen der erforderlichen Zustimmungen für die Migration von Sabio in die Cloud sehr zeitintensiv waren, verlief die eigentliche Migration in die Cloud reibungslos. Dank der sorgfältigen Vorbereitungen und der engen Zusammenarbeit mit dem Hersteller stand das System bereits einen Tag nach Migrationsstart für den lesenden und schreibenden Zugriff zur Verfügung.

## xxxix IT Center Help Styleguide



Im Rahmen der Weiterentwicklung des Dokumentationsportals IT Center Help hat die Abteilung Service & Kommunikation in enger Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen der Abteilung Prozessunterstützung und Digitalisierung Studium & Lehre einen Anwender\*innen-Test für IT Center Help durchgeführt. Ziel war es herauszufinden, wie IT Center Help als Tool für Selbsthilfe von Anwenderinnen und Anwendern bewertet wird und welche Verbesserungen gewünscht sind. Teilgenommen haben sowohl Studierende als auch Mitarbeitende, insgesamt wurden 15 Personen befragt.

Die Ergebnisse sind insgesamt positiv ausgefallen. Konstruktive Kritik wurde hinsichtlich der Komplexität und der großen Menge an Informationen, die auf IT Center Help dokumentiert sind, geübt.

Um dies zu verbessern, wurde von der Abteilung Service & Kommunikation ein neuer Styleguide erarbeitet. Dieser dient dazu Information inhaltlich sichtbar zu trennen und somit die Lesbarkeit und Auffindung der Information zu verbessern.

### **Kennzeichnung durch Symbole**

Um die Inhalte besser zu trennen, werden zwei neue Symbole genutzt, die darauf hinweisen, ob es bei einem Text um reine Information oder um eine Schritt-für-Schritt-Anleitung handelt.

### **Inhaltsverzeichnis und Zwischenüberschriften**

Zur Verbesserung der Navigation innerhalb eines Textes wird nun das Inhaltsverzeichnis verwendet, die zu schneller Auffindung der benötigten Information im Text beiträgt. Um die Lesbarkeit zu verbessern und die Texte barrierefrei zu gestalten, werden die Überschriften verwendet, welche den Text in thematische Abschnitte aufteilen.

## xxxix Social Media im Wandel



### **Vom Rückzug bei X zur Neuausrichtung auf Instagram und Bluesky**

Im Jahr 2024 hat sich das IT Center – wie **viele andere Hochschulen, Forschungseinrichtungen** und öffentliche Institutionen – dazu entschieden, seine Präsenz auf der Plattform X (ehemals Twitter) einzustellen. Hintergrund dieser Entscheidung waren die Veränderungen in der Moderation, dem Umgang mit Desinformation sowie der intransparenten Plattformpolitik unter der Leitung von Elon Musk. Auch die RWTH Aachen entschied, ihre Aktivitäten auf X zu beenden wie unter anderem in der **Pressemitteilung der RWTH** zu entnehmen ist.

Stattdessen richtet das IT Center seine Social-Media-Strategie neu aus: Der Fokus liegt nun auf dem Ausbau des **Instagram-Kanals**. Mit seinem visuellen, niedrighwelligen und interaktiven Charakter eignet sich Instagram besonders gut, um verschiedene Zielgruppen (insbesondere Studierende) direkt zu erreichen, Einblicke in unsere Arbeit zu gewähren und Services verständlich und ansprechend zu kommunizieren.

### **Neue Kanäle, Formate und Schwerpunkte**

Der Übergang von X zu Instagram ist mehr als nur ein Plattformwechsel – er ist Teil einer umfassenderen Kommunikationsstrategie. Neben Instagram zum Anfang des Jahres wurde im August 2025 mit Bluesky ein weiterer Kanal eingeführt. Bluesky dient einerseits als Ersatzplattform für X, um weiterhin aktuelle Informationen und Kurzmeldungen bereitzustellen, andererseits auch als Service-Ticker, über den das IT Center zeitnah über Störungen, Wartungen und andere wichtige Hinweise informiert.

Gleichzeitig werden fortlaufend neue Formate entwickeln, die auf die spezifischen Möglichkeiten der einzelnen Plattformen zugeschnitten sind: von Karussell-Posts mit How-to-Guides über kurze Reels auf Instagram bis hin zu kompakten Informationsbeiträgen auf Bluesky. Im Mittelpunkt stehen dabei Themen wie IT-Sicherheit, die Services des IT Centers, die Kommunikation zu Störungen und Wartungen sowie Events, Karriere und spannende Einblicke hinter die Kulissen.

### **Zukunftsausblick**

Die Social-Media-Kanäle werden kontinuierlich ausgebaut und professionalisiert. Ziel ist es, den Servicegedanken auch digital sichtbar zu machen und insbesondere Studierende sowie Mitarbeitende in ihrer täglichen Arbeit mit nützlichen Informationen zu begleiten. Social Media wird dabei zunehmend als Serviceplattform verstanden – aktuell, direkt, verständlich.

## xxxiii Feedback der Nutzenden



Um eine kontinuierliche und feedbackorientierte Weiterentwicklung der Services gewährleisten zu können, führt das IT Center regelmäßig Zufriedenheitsumfragen durch. Die Umfragen richten sich dabei an die Nutzenden der Services des IT Centers und dienen der Verbesserung und Optimierung der Services, dem Qualitätsmanagement, sowie der Evaluierung diverser Angebote und Maßnahmen. In diesem Zusammenhang wird auch die jährliche IT Center Zufriedenheitsumfrage durchgeführt. Diese Umfrage richtet sich an alle Studierenden und Mitarbeitenden der RWTH und fragt die generelle Zufriedenheit mit den Services des IT Centers ab. Die Umfrageinhalte bleiben – bis auf wenige Korrekturen – konstant, sodass eine Vergleichbarkeit über die Jahre hinweg gewährleistet werden kann. Die Umfrage wird über die verschiedenen Kanäle des IT Centers beworben, sodass eine möglichst große Menge an Teilnehmenden erreicht wird. Basierend auf verschiedenen Faktoren kann anhand dieser Umfrage eine stabile und valide Zufriedenheit mit den Leistungen des IT Centers abgeleitet werden. Die vollständigen Ergebnisse der letzten Jahre sind auf der [IT Center Webseite](#) zu finden.

Neben der großen IT Center Zufriedenheitsumfrage finden zudem diverse nutzungsgruppenspezifische Umfragen statt, beispielsweise zu RWTHmoodle und der RWTHapp, sowie hochschulübergreifende Umfragen, wie zur Nutzung von Coscine. So können noch genauere Daten zur Zufriedenheit der Nutzenden mit den jeweiligen Services gesammelt werden. Auf Basis dieser Umfrageergebnisse werden bestehende Services weiterentwickelt und optimiert. Auch Meetings, Workshops, Schulungen und Events können in der Regel direkt im Anschluss an die Veranstaltung durch die Auftraggebenden und gegebenenfalls durch die Teilnehmenden evaluiert werden. Die Ergebnisse dieser Umfragen werden intern ausgewertet und den Auftraggebenden übermittelt.

Um gegenüber der Kundschaft eine gewisse Transparenz im Umgang mit den erhobenen Daten zu sichern, werden die Ergebnisse öffentlicher Umfragen auf der Webseite des IT Centers zum Nachlesen bereitgestellt. Nutzungsgruppenspezifische Ergebnisse werden in den betroffenen Gremien besprochen und die Umfrageergebnisse je nach Bedarf zur Verfügung gestellt und zum Teil ebenfalls auf der Webseite des IT Centers veröffentlicht.

Der Datenschutz wird in Bezug auf alle durchgeführten Umfragen großgeschrieben. Die Umfragen finden – mit sehr wenigen und dann mit sehr gut begründeten Ausnahmen – anonym statt. Grundsätzlich werden kaum bis keine personenbezogenen Daten erhoben.

Sensible Rohdaten werden ausschließlich verschlüsselt gespeichert und sind nur wenigen Personen zugänglich.

## xxxiv Windows-11-Migration der Client-PCs



Im Jahr 2024 stand die IT-Administration vor einer großen Aufgabe: der vollständigen Migration der gemanagten Windows-Arbeitsplätze von Windows 10 auf Windows 11. Hintergrund dieser Maßnahme war das Auslaufen des kostenlosen Windows-10-Supports und damit der Bereitstellung sicherheitsrelevanter Updates zum 14. Oktober 2025. Um die Systeme weiterhin zuverlässig betreiben zu können, war eine rechtzeitige und gut geplante Umstellung daher unverzichtbar.

Bereits frühzeitig hat die IT-Administration Ende 2023 begonnen, Windows 11 im kleinen Kreis der IT-Administration zu testen, um Kompatibilitäten zu prüfen, mögliche Probleme zu identifizieren und geeignete Lösungen zu entwickeln. Dazu gehörten verschiedene Aspekte:

- Test der Management-, Deployment- und Softwareverteilungsprozesse
- Kompatibilität in der Active-Directory-Umgebung
- Überprüfung und Anpassung der Gruppenrichtlinien
- Test der Software-Kompatibilität
- Überprüfung von Gerätesicherheit und Hardwareanforderungen

Durch diese Tests konnte die IT-Administration eine verlässliche Grundlage für den Windows-11-Rollout schaffen und sicherstellen, dass die Migration kontrolliert und stabil abläuft.

Besonders erfreulich war, dass sich auch ausgewählte Kolleginnen und Kollegen aus anderen Abteilungen spontan, zum Beispiel nach Gesprächen an der Kaffeemaschine, an den Tests beteiligt haben und der IT-Administration dadurch wertvolle Rückmeldungen zu Stabilität, Bedienbarkeit und Verhalten im realen Alltag liefern konnten.

Seit Frühjahr 2024 wurden neue Arbeitsplätze regulär dann auch nur noch auf Basis von Windows 11 ausgegeben. Das sollte die Anzahl der bis Oktober 2025 zu migrierende Rechner mindern. Auch anfallende Neuinstallationen von bestehenden Rechnern wurden seit diesem Zeitpunkt im Regelfall nur noch mit Windows 11 durchgeführt.

### **Erste Umstellungen**

Ebenfalls im Frühjahr 2024 startete die Migration der Arbeitsplätze der Abteilung Service & Kommunikation. Die Kolleginnen und Kollegen hatten zwei Möglichkeiten zum Wechsel auf Windows 11: eine komplette Neuinstallation des Rechners oder aber die Upgradeinstallation über Windowsupdate.

Bis auf wenige Ausnahmen haben sich nahezu alle Kolleginnen und Kollegen für die Upgradeinstallation entschieden. Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass nach dem Upgrade die gewohnte Arbeitsumgebung weiterhin vorhanden ist, da persönliche Daten und Programme erhalten bleiben. Die komplette Neuinstallation hingegen ist insbesondere dann sinnvoll, wenn zuvor bereits technische Schwierigkeiten bestanden. Die Erfahrung zeigte, dass die Upgradeinstallation im Normalfall ohne Probleme funktioniert. Das Ergebnis stellte somit auch die Basis für den breiten Rollout aller verbliebenen Rechner dar.

## **Rollout für das ganze IT Center**

Trotz der zu erwartenden Entscheidung der Nutzenden, bot die IT-Administration für die Migration der verbliebenen Rechner ebenfalls die Wahl zwischen der Upgradeinstallation und der komplette Neuinstallation an. Wie schon beim Rollout bei der Abteilung Service & Kommunikation wurde fast flächendeckend die Upgradeinstallation gewählt und durchgeführt.

Um den Übergang von circa 220 noch zu migrierenden Geräten möglichst reibungslos zu gestalten und die Belastung gleichmäßig zu verteilen, entschied sich die IT-Administration für einen gestaffelten Rollout anhand der internen Gerätenummern. So konnten neuere Geräte zuerst migriert und anschließend Schritt für Schritt ältere Modelle folgen.

Die Umstellung auf Windows 11 wurde bewusst in mehreren Wellen durchgeführt, um einen reibungslosen Ablauf sicherzustellen und die Auswirkungen auf den laufenden Betrieb so gering wie möglich zu halten. Durch die gestaffelte Migration konnte die IT-Administration die Arbeitslast gleichmäßig verteilen, auftretende Probleme frühzeitig identifizieren und zügig beheben, bevor weitere Geräte betroffen waren. Zudem ermöglichte diese Vorgehensweise eine gezielte Priorisierung: Neuere und technisch besser geeignete Geräte wurden zuerst migriert, während ältere Modelle mehr Zeit für Tests, Anpassungen oder eventuelle Neuinstallationen erhielten. Dieser strukturierte Ansatz sorgte dafür, dass die Stabilität der gesamten IT-Umgebung jederzeit gewährleistet blieb. Auch Sonderfälle, wie zum Beispiel eine zu verschiebende Migration der Rechner der MATSE-Azubis, die Ihre Abschlussarbeit in dem Zeitfenster geschrieben haben, wurden natürlich beachtet.

Der letzte greifbare Rechner mit Windows 10 wurde unmittelbar zum Supportende Mitte Oktober 2025 gegen einen Rechner mit Windows 11 getauscht.

Insgesamt konnte die IT-Administration die Migration strukturiert, planbar und mit möglichst geringen Auswirkungen auf den Arbeitsalltag gestalten. Die gute Vorbereitung, die enge Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen und die konstruktiven Rückmeldungen aus der Belegschaft trugen maßgeblich dazu bei, diesen Meilenstein erfolgreich abzuschließen.

# 3 Erfolgsgeschichten

## Highlights des IT Centers aus den Jahren 2024/25

Das IT Center der RWTH Aachen ist nicht nur als zentraler Dienstleister im Bereich Informationstechnologie, sondern vielmehr auch für seine eigenständige Forschung und Lehre bekannt. In diesem Zusammenhang profitiert das IT Center unter anderem von der interdisziplinären Zusammenarbeit mit vielfältigen sowohl hochschulinternen und -externen, als auch nationalen wie internationalen Kooperationspartnerinnen und -Partnern. Die zukunftsorientierte Weiterentwicklung sowie der nachhaltige Auf- und Ausbau der dafür notwendigen Ressourcen ist elementarer Bestandteil des Wirkens des IT Centers.

### i 5 Jahre Moodle



Im März 2024 haben wir fünf Jahre RWTHmoodle gefeiert, denn am 5. März 2019 startete die Lehr- und Lernplattform nach einer ausführlichen Test- und Pilotphase in den Regelbetrieb. Damit wurde ein Meilenstein in der Digitalisierungsstrategie der Lehre erreicht. Diese Strategie sieht eine Entwicklung und Umsetzung von Digitalisierungskonzepten für eine exzellente Lehre vor. Das benötigte System sollte sich unter anderem an den ständig verändernden Ansprüchen anpassen lassen können.

Der Zeitpunkt, zu dem RWTHmoodle offiziell eingeführt wurde, hätte nicht besser sein können: Ein Jahr nach dem Start stellte uns die Corona-Pandemie vor große Herausforderungen, die auch die Lehre betrafen. Mit RWTHmoodle konnten wir die Lehre weiterhin gewährleisten.

Aktuell zählt RWTHmoodle über 26.000 Kurse und mehr als 260.000 Accounts. Damit das System bei der Vielzahl an Kursen und Accounts stabil läuft und die digitale Lehre gewährleistet ist, werden regelmäßig Updates gemacht. Das gilt nicht nur für RWTHmoodle, sondern auch für das Videostreaming. Im Oktober 2025 wurde Opencast auf die Version 18 aktualisiert.

Im März 2023 wurde RWTHmoodle nach einem Upgrade einem Redesign unterzogen. Ein Jahr später, im Mai 2024, folgte die nächste große Aktualisierung des Systems auf die Moodle-Version 4.3. Stand Ende 2025 läuft RWTHmoodle unter der Version 4.5. Im Zuge der Updates werden auch immer Verbesserungen vorgenommen oder neue Funktionen eingeführt. Dazu gehören unter anderem ein neuer Editor (TinyMCE), Änderungen am Layout und kürzere Wege zu bestimmten Funktionen.

Durch die jährlich stattfindende Nutzendenbefragung erhalten wir von den Studierenden und Lehrenden besonders Feedback zur Benutzerfreundlichkeit von RWTHmoodle. Unter anderem wurde in Zuge dessen die Landingpage ausgetauscht, sodass Studierende schneller auf ihre Lernräume zugreifen können. Zu weiteren Änderungen hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit gehören verkleinerte Icons und ein- und ausklappbare Abschnitte.

Seit dem Sommersemester 2025 können außerdem Kursvorlagen getestet werden. Die Vorlagen sind aus dem Feedback der Studierenden entstanden, die sich übersichtliche und einheitliche Lernräume wünschen. Wie bei den Plug-ins, können die Lehrenden sich die Kursvorlagen freischalten lassen.

Bevor neue Plug-Ins in den Regelbetrieb gehen, können diese in einer Pilotphase von den Lehrenden getestet werden. Momentan sind das die Plug-ins „Margic“ und „Wortwolke“. Aus einer solchen Pilotierung stammen zum Beispiel die Plug-ins „Board“ und „Anwesenheit“.

RWTHmoodle ist ein stetig wachsendes System, was vor allem von der weltweit aktiven Moodle-Community lebt. Regelmäßig stattfindende Konferenzen und andere Treffen dienen dem Austausch mit anderen teilnehmenden Hochschulen und Organisationen, die Moodle nutzen. Beim Hochschultreffen 2024 in Leipzig wurde das an der RWTH Aachen entwickelte Tool „Exam Scan“ vorgestellt. Die Idee zum MoodleCafé, eine Veranstaltung, bei der Best Practices aus der Lehre vorgestellt werden, stammt ebenfalls aus der Moodle-Community.

## ii 15 Jahre IT-ServiceDesk



Seit dem 1. Januar 2010 ist das IT-ServiceDesk die zentrale Anlaufstelle (Single Point of Contact) für alle Anfragen zu den IT-Services des IT Centers. Anfragen werden dabei entweder im Erstkontakt (First-Level) beantwortet oder über Fachabteilungen (Second-Level) hinweg koordiniert, sodass auch komplexe Anliegen eine Lösung finden. Was vor 15 Jahren aus einem Team von vier Mitarbeitenden begann, entwickelte sich zu einer nach DIN ISO 9001 zertifizierten Supportdrehscheibe, die kanalübergreifend für alle Angehörigen der RWTH Aachen und interessierten Parteien erreichbar, prozessorientiert organisiert und eng mit Wissensmanagement, Kommunikation, Marketing und Serviceentwicklung verzahnt ist.

Im Jahr 2018 legte die Entscheidung des IT Centers (damals noch Rechenzentrum), ein IT Service Management (ITSM) einzuführen, den Grundstein für das IT-ServiceDesk. Ein ITSM beschreibt prozessbasierte Ansätze zur Bereitstellung von IT-Services, die die Bedürfnisse der Servicenutzenden in den Mittelpunkt stellen.

In den Folgejahren wurde das Rechenzentrum auf Basis der IT Infrastructure Library (ITIL) umstrukturiert und positionierte sich als moderner IT-Dienstleister mit klar definierten Prozessen und Services. Seitdem stehen bei der Planung, Erbringung, Unterstützung und kontinuierlichen Optimierung der IT-Services die Kundinnen und Kunden im Fokus. Als Konsequenz dieser Umstrukturierung wurde im Januar 2010 aus dem bestehenden Helpdesk das IT-ServiceDesk (damals RZ-ServiceDesk) als Single Point of Contact eingerichtet. Die Einführung des IT-ServiceDesks professionalisierte die Supportprozesse des IT Centers und gab die Möglichkeit, auch trotz wachsende Serviceportfolio den steigenden Kundenanforderungen zu genügen. Verbindliche Reaktionszeiten und klare Kommunikationsstrukturen legten den Grundstein für eine Servicequalität, auf die sich bis heute die Supportstrukturen stützen.

Mit steigender Qualität wuchs rasant die Nachfrage und zeigte, dass sich Servicequalität und Skalierbarkeit nur mit klaren Prozessen, geeigneten Werkzeugen und strukturiertem Wissenstransfer dauerhaft sicherstellen lassen. Die Beschaffung des IT-Service-Management-Tools helpLine im Jahr 2012 war daher ein wichtiger Schritt, um die Prozessstrukturen weiter zu standardisieren. Bis heute werden über helpLine Kernprozesse wie Serviceanfragen und Störungen zentral erfasst, konsequent nachverfolgt und über ihren Lebenszyklus hinweg transparent dokumentiert – eine Grundlage, ohne die die weitere Entwicklung der Abteilung nicht möglich gewesen wäre. Parallel öffnete das IT-ServiceDesk neben dem Standort Seffenter Weg eine Anlaufstelle im Foyer des SuperC im Kernbereich der Hochschule, um den steigenden Nutzendenzustrom gerecht zu werden.

In den Jahren 2013 und 2014 unterteilte sich das IT-ServiceDesk in die Kernbereiche IT-Support sowie Qualitätsmanagement, Kommunikation & Reporting. Diese Neuausrichtung verankerte das Qualitätsmanagement als wegweisendes Grundprinzip für die Abteilung. Key Performance Indicators und ein eigenes Reporting mit einer Auswertungslogik, die deutlich über Standardberichte hinausging, ermöglichten es nun, Verbesserungspotenziale zu identifizieren und umzusetzen. Auch die Nutzendenumfragen, die bereits seit dem Jahr 2012 durchgeführt und kontinuierlich optimiert werden, geben seither wichtige Impulse für das Wissensmanagement, die Kommunikation und die Priorisierung von Optimierungsmaßnahmen. Qualität war nun nicht mehr ausschließlich ein Messwert in der Kundenkommunikation, sondern prägte auch die interne Kommunikation und die transparente Dokumentation von Arbeitsabläufen.

Um auch die Transparenz der Arbeitsabläufe für Hilfesuchende zu optimieren, begann im Jahr 2014 die konzeptionelle Arbeit an einem Ticketportal für die Kundschaft, welches Bearbeitungsstände sichtbar macht, Rückfragen strukturiert ermöglicht und Ergänzungen zu laufenden Anfragen erleichtert. Ende 2015 wurde das Ticketportal in einer Beta-Version eingeführt – ein weiterer Schritt hin zu medienbruchärmeren, nachvollziehbaren Supportprozessen.

Im Jahr 2014 übernahm das IT-ServiceDesk die IT-Administration des IT Centers. Zudem verstärkte das IT-ServiceDesk stetig seine Präsenz an der RWTH, etwa durch die Teilnahme an Begrüßungsveranstaltungen und Welcome Days.

Mit der erfolgreichen Zertifizierung nach DIN ISO 9001 wurde im Jahr 2016 ein wichtiger Meilenstein für das IT-ServiceDesk erreicht. Bis heute ist die Abteilung ohne Unterbrechung zertifiziert. Parallel dazu wuchs die Servicebreite erheblich. Während im Jahr 2010 sieben Services im First-Level-Support unterstützt wurden, bearbeitete das IT-ServiceDesk nun Anfragen zu allen IT-Services des IT Centers. Neben dem Serviceportfolio wurden auch die Eingangskanäle erweitert: Seit dem Jahr 2016 können Hilfesuchende via Chat-Support Kontakt mit dem IT-ServiceDesk aufnehmen. Seit 2021 bildet ein Omnichannel-Tool den Chat- sowie Telefonsupport über eine gemeinsame Weboberfläche ab. Das Tool ermöglicht zudem eine gezielte, skill-basierte Weiterleitung von Anrufen an Mitarbeitende mit passenden Kompetenzen – ein wichtiger Hebel, um Lösungsquoten zu steigern und Wartezeiten zu reduzieren.

Die inhaltlichen und organisatorischen Änderungen, die sich seit den Gründungsjahren ergeben hatten, wurden im Jahr 2018 mit der Umbenennung von IT-ServiceDesk zu Service & Kommunikation verdeutlicht. Seither bündelt die Abteilung die drei Gruppen IT-ServiceDesk, Wissensmanagement und Prozesse sowie Marketing und Eventmanagement und spiegelt damit das vergrößerte Serviceportfolio wider. Der Geltungsbereich des Zertifikats nach DIN ISO 9001 lautet seit dem Jahr 2018: „Single Point of Contact für alle Anfragen zu den eigenen und kooperativ erbrachten (IT-)Dienstleistungen des IT Centers sowie dessen Marketing“.

Dabei erkannte die Abteilung die steigende Relevanz einer proaktiven Kundenkommunikation – vor allem angesichts immer wachsender Servicevielfalt und steigender Anzahl an Hilfesuchenden. Öffentliche Dokumentation, Hinweise zu Störungen und Wartungen sowie Kampagnen zur Einführung neuer Services sind längst kein Beiwerk des IT-Supports mehr, sondern zentraler Bestandteil der Supportstrategie: Indem das IT-ServiceDesk Marketing und Kommunikation gezielt einsetzt, werden Nutzende frühzeitig informiert, zur Selbsthilfe befähigt und die Zahl eingehender Tickets – gerade an kritischen Tagen – spürbar reduziert.

Daher wurden seit der Gründung der Abteilung die öffentlichen Kommunikationskanäle des IT Centers stetig weiterentwickelt. Im Jahr 2015 wurde der IT Center Blog als Informations- und Dokumentationsformat etabliert. Seit 2018 wurden die Kommunikationskanäle weiter diversifiziert, darunter im Jahr 2020 der Meilenstein mit IT Center Help als neues Dokumentationsportal. Mittlerweile stellen diverse Social-Media-Kanäle Tutorials, Erklärvideos und Hinweise zu Services für unterschiedliche Zielgruppen in unterschiedlichem Umfang bereit. Als jüngster Marketingbaustein

wurde im Januar 2025 ein Instagram-Kanal eingeführt, um IT-Themen niedrigschwellig zu vermitteln und häufige Fragen zielgruppengerecht aufzugreifen. Im Zuge einer strategischen Anpassung wurde zudem Ende November 2024 die Aktivität auf der Plattform X (ehemals Twitter) eingestellt. Für das IT Center bedeutete dies nicht weniger Kommunikation, sondern eine bewusste Weiterentwicklung hin zu einer breiter aufgestellten, werteorientierten Kanalstrategie.

Ebenso dynamisch wie die Änderungen an Prozessen und Arbeitsabläufen ist das Team, das seit 15 Jahren das IT-ServiceDesk ermöglicht. Aus den vormalig vier Mitarbeitenden ist bis zum Jahr 2024 eine Abteilung mit rund 50 Mitarbeitenden und vielfältigen interdisziplinären Kompetenzen gewachsen. Nicht zuletzt deshalb ist das IT-ServiceDesk eng in die unterschiedlichsten strategischen IT-Projekte eingebunden und gibt wichtige Impulse nicht allein für die Weiterentwicklung der Abteilung, sondern des gesamten IT Centers.

In 15 Jahren hat sich das RZ-ServiceDesk von einem Single Point of Contact zu „Service & Kommunikation“ als RWTH-weit etablierter, qualitätsgesicherter Supportdrehscheibe entwickelt – getragen von Prozess- und Qualitätsorientierung, professioneller Kommunikation und kontinuierlicher Kompetenzentwicklung. Für die kommenden Jahre plant das IT-ServiceDesk, mit KI-gestütztem und automatisiertem Support seine Servicequalität sowie seine Rolle als Schlüsselakteur an der RWTH Aachen weiter auszubauen.

Unser Dank gilt allen Mitarbeitenden für ihr Engagement sowie dem gesamten IT-Center und der RWTH-Gemeinschaft für das Vertrauen, Feedback und die tägliche Zusammenarbeit.

### iii Zertifizierungen



#### **Zertifizierung der Abteilung Netze gemäß ISO 9001 (Qualitätsmanagement)**

Die zentrale Aufgabe der Abteilung Netze des IT Centers ist die Bereitstellung einer verlässlichen und leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur zur Sicherung des Forschungs- und Lehrbetriebs sowie des Verwaltungsbetriebes der Hochschule.

Zur Professionalisierung und Standardisierung der Regelabläufe (Prozesse) wurde beginnend im Jahr 2019 ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) eingeführt. Neben der Erfassung und Dokumentation der Arbeitsprozesse der verschiedenen Teams der Abteilung wurden flankierend mehrere Qualitätsmanagement Schulungen erfolgreich absolviert. Zum 5. Juni 2023 konnte die Erstzertifizierung ISO 9001:2015 erfolgreich abgeschlossen werden. Darauf folgten das erste Überwachungsaudit am 16. Mai 2024 und das zweite Überwachungsaudit am 15. Mai 2025, welche ebenfalls erfolgreichen abgeschlossen werden konnten.

#### Das Qualitätsmanagementsystem

Die Entscheidung für ein QMS und die anschließende Einführung wurde im Jahre 2019 aus mehreren Gründen getroffen. Zum einen erforderte die Aufgabenbewältigung einen enormen Umfang an notwendigen Maßnahmen und zum anderen stieg die Komplexität von Arbeitsabläufen stetig. Dies führte zu einem gewissen Optimierungsdruck. Seitdem wird das QMS kontinuierlich weiterentwickelt.

Besondere Handlungsfelder des QMS sind:

- Schulungen für Mitarbeitende zum Thema Qualitätsmanagement,
- Mitarbeitende motivieren und einbeziehen,
- Prozessentwicklung und Prozesssteuerung sowie
- Regelmäßiger Erfahrungsaustausch mit den Mitarbeitenden.

### Der Weg zur Erstzertifizierung

Mit der Einführung des Qualitätsmanagementsystems und der zur Verfügung gestellten erforderlichen Ressourcen entschied sich die Abteilung dazu, die Erstzertifizierung zu beginnen. Diese besteht aus zwei Stufen.

Gemeinsam mit der Zertifizierungsstelle (TÜV Rheinland) und der gesamten Abteilung Netze startete Ende März 2023 das Zertifizierungsverfahren mit dem Audit der Stufe 1, welches einen gesamten Tag dauerte.

In der Stufe 1 wurde das Qualitätsmanagement-Kernteam und die Abteilungsleitung durch einen Auditor befragt. Es fand eine Dokumentenprüfung und eine Vor-Ort-Begehung statt. Am Ende des Tages fand ein Abschlussgespräch statt, in dem das weitere Vorgehen abgestimmt wurde. Außerdem wurden die Auditergebnisse, inklusive der Auditschlussfolgerungen, zusammengefasst. Anfang Mai 2023 folgte an zwei Tagen das Audit der Stufe 2 mit einer Mitarbeitenden-Befragung und einer Vor-Ort-Begehung.

Das Zertifizierungsverfahren konnte somit erfolgreich abgeschlossen werden. Insgesamt dauerten die Audits drei Tage.

Das Zertifikat ist drei Jahre gültig. In den Folgejahren 2024 und 2025 wurde ein jährliches Überwachungsaudits absolviert. Im Rahmen der Überwachungsaudit werden beispielsweise die internen Audits, Dokumente und die Prozesse überprüft.

2026 findet dann die Rezertifizierung statt, bei der wieder das komplette Qualitätsmanagementsystem der Abteilung überprüft wird.

Die Abteilung Netze bereitet sich nun auf die Rezertifizierung im Jahr 2026 vor, zur Fortsetzung des Zertifizierungs-Zyklus. Wir bedanken uns bei allen direkt und indirekt beteiligten Kolleginnen und Kollegen für die großartige Arbeit.

### **Rezertifizierung der Gruppe MATSE, Abteilung Computational Science and Engineering**

Im Jahr 2024 wurde die Ausbildungsgruppe MATSE der Abteilung Computational Science and Engineering (CSE) zum fünften Mal erfolgreich nach DIN EN ISO 9001:2015 rezertifiziert. Diese Rezertifizierung ist bis 30. Juni 2027 gültig. Im Jahr 2025 fand erfolgreich ein Überwachungsaudit statt.

Die Ausbildungsgruppe MATSE wurde 2011 zum ersten Mal zertifiziert und befindet sich im fünften Zertifizierungszyklus. Die Zertifizierung bezieht sich auf die „Organisation und Durchführung des Dualen Studiums Angewandte Mathematik und Informatik in Kombination mit der Ausbildung zum/r mathematisch-technischen Softwareentwickler/in (MATSE) am Standort Aachen“.

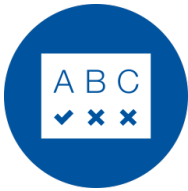
### **Rezertifizierung der Abteilung Service & Kommunikation nach DIN ISO 9001**

Im März 2025 hat die Abteilung Service & Kommunikation ihr viertes Zertifizierungsaudit erfolgreich bestanden. Seit nunmehr neun Jahren ist sie als Single Point of Contact für alle Dienstleistungen des IT Centers nach DIN ISO 9001 zertifiziert – seit 2018 umfasst der Anwendungsbereich des Zertifikats zudem das Marketing des IT Centers.

Erstmals seit der Erstzertifizierung wurde das Audit von einem neuen Auditor durchgeführt – unverändert blieben jedoch das lobende Resümee und ein Auditbericht ohne Abweichungen von der Norm.

Die positive Resonanz bestärkt die Abteilung darin, dass das seit 2016 aufgebaute und kontinuierlich weiterentwickelte Qualitätsmanagement nicht nur auf dem Papier besteht, sondern in der Praxis gelebt wird. Dabei ist das Qualitätsmanagement keine Einzelleistung, sondern die Gesamtleistung aller Mitarbeitenden von Service & Kommunikation. Entsprechend würdigen die lobenden Worte des Auditors nicht nur das Qualitätsmanagement, sondern die Arbeit der gesamten Abteilung.

#### iv MosesIntegration – carpe diem!



Jedes Semester werden Klausurtermine zentral mit der Software „carpe diem!“ geplant und anschließend nach RWTHonline übertragen. Der zugehörige Vorgang wird als Klausurrückschreibung bezeichnet.

Bisher stellte vor allem die komplexe Zusammenführung von Daten aus beiden Systemen eine Herausforderung dar. Da die Software-Anbietenden noch keine automatisierte Lösung für den Vorgang bereitstellen konnten, mussten das IT Center und die beteiligten Fachabteilungen bislang auf manuelle Workarounds zurückgreifen.

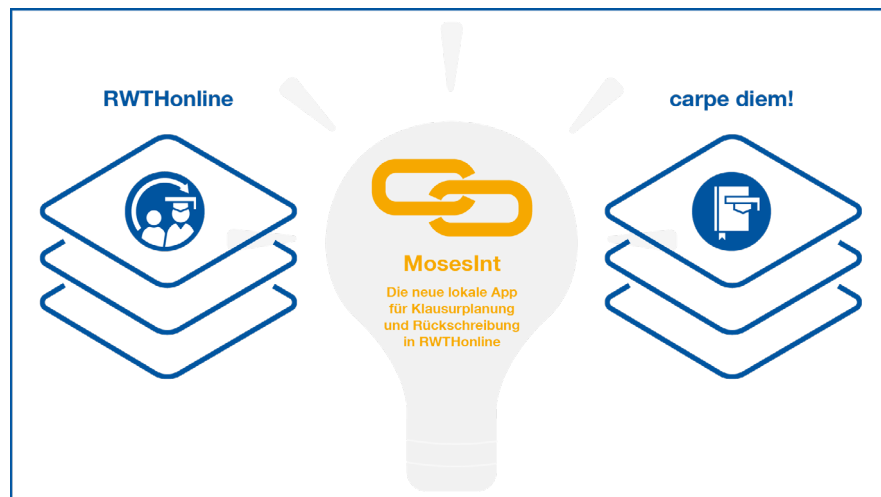


Abb. 3.1: MosesInt

Viele der Workarounds konnten Anfang 2025 durch eine nutzungsfreundliche Eigenentwicklung des IT Centers abgelöst werden: Die neue lokale App „Klausurplanung und Rückschreibung“ in RWTHonline vereinfacht den gesamten Vorgang, bietet neue Funktionalitäten und schafft Arbeits-erleichterungen für diverse Nutzende:

- Das carpe-diem!-Team
  - kann selbstständig notwendige Einstellungen für die Klausurplanung und -Rückschreibung einsehen und bearbeiten.
  - kann alle Exporte zur Überprüfung des Vorgangs generieren.
- Klausurplanende in den Fakultäten
  - müssen keine in carpe diem! deklarierten Dynexite-Fernprüfungen mehr zuzüglich in RWTHonline eintragen: Die Raumressource „Dynexite (online)“ wird nun automatisch durch die Klausurrückschreibung in RWTHonline angefragt.

- Das e-Prüfungsteam von Medien für die Lehre
  - Derhält alle Anfragen zu zentral geplanten Dynexite-Fernprüfungen nun bereits zum Zeitpunkt der Klausurrückschreibung.
- Das IT Center
  - kann mit geringerem Aufwand eine für RWTHonline lesbare CSV-Datei mit zusammengeführten Daten aus beiden Systemen (carpe diem! und RWTHonline) generieren, um die Rückschreibung zu testen und schließlich final durchzuführen

Die Klausurrückschreibungen Ende Januar 2025 sowie Ende Juli 2025 wurden bereits erfolgreich mit der neuen App durchgeführt. Die angestrebten Vereinfachungen in Hinblick auf den Gesamtprozess konnten dabei bestätigt werden.

## v Archivierung aus RWTHonline in d.3



Im Berichtszeitraum hat das IT Center die digitale Verarbeitung und Archivierung von Abschlussarbeiten konsequent weiterentwickelt. Die Abgabe und Archivierung von Abschlussarbeiten erfolgt über die lokale RWTHonline-Applikation „Digitale Abgabe von Abschlussarbeiten“ (DivA). Damit wird Studierenden und Prüfenden ein durchgängig digitaler, transparenter Prozess von der Einreichung bis zur Langzeitablage geboten.

Nach Abschluss der Bearbeitung werden die Dateien automatisiert in das Dokumentenmanagementsystem d.3 von d.velop transferiert. Die Archivierung erfolgt über den eigens entwickelten Microservice „RWTH-Blobupload“ (rwth-blup), der über eine selbstgeschriebene Programmbibliothek mit d.3 kommuniziert. Die Programmbibliothek RWTH-D3-Integration wurde in Java implementiert und ermöglicht eine performante, robuste und skalierbare Anbindung an das DMS, inklusive effizientem Umgang mit großen Datenmengen.

Im produktiven Betrieb wurden bereits mehrere tausend, auch größere Dateien (PDF- und ZIP-Dateien) zuverlässig archiviert. Dies reduziert manuelle Aufwände, verkürzt Durchlaufzeiten und erhöht die Nachvollziehbarkeit im gesamten Prozess. Qualitätssicherung, Monitoring und klare Fehlerpfade sorgen dafür, dass Einreichungen sicher verarbeitet und fristgerecht abgelegt werden.

Der Prozessablauf und alle relevanten Fristen wurden zwischen Abteilung 5.6 - Enterprise Content Management der Zentralen Hochschulverwaltung, dem Zentralem Prüfungsamt, der SLCM-Koordination, den Zuständigen für die Elektronische Prüfungsakte (ELPA) und dem IT Center abgestimmt. Diese enge Zusammenarbeit stellt sicher, dass die organisatorischen Anforderungen mit der technischen Umsetzung passgenau verzahnt sind und die Lösung RWTH-weit anschlussfähig bleibt.

Mit dieser Architektur stärkt das IT Center die digitale Infrastruktur der RWTH und schafft die Basis, um zukünftige Anforderungen an Skalierbarkeit, Interoperabilität und Compliance effizient zu adressieren.

## vi Umstellung Fakultät für Informatik



Zum 1. Oktober 2025 wurde an der RWTH die neue Fakultät für Informatik – Fakultät 9 – gegründet. Um diese neuen Strukturen abzubilden, mussten in diversen IT-Systemen Änderungen vorgenommen werden. Da es in den vergangenen Jahrzehnten zu keiner Fakultätsgründung an der RWTH kam, lagen keine bewährten Ablaufpläne vor, wodurch ein erheblicher Aufwand in die Planungen und Vorbereitungen dieser Änderungen fließen musste.

Zur Koordination der Arbeiten am IT Center wurde eine Arbeitsgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern aus verschiedenen Abteilungen des IT Centers gegründet. Zwei Änderungen an unseren IT-Systemen haben sich dabei als zentral herausgestellt und einer besonderen Abstimmung bedurft: Zum einen die Einführung des Labels zur Fakultätszugehörigkeit im zentralen Organisationsverzeichnis der RWTH. Zum anderen die Umstellung des Metamodells und somit die Abbildung der neuen Fakultät in RWTHonline.

Die Einführung des Labels war notwendig geworden, da die bisherige Praxis, eine Einrichtung über die Institutskennziffer einer Fakultät zuordnen zu können, nach der Fakultätsgründung nicht mehr zuverlässig greift. Durch das neu eingeführte Label kann jede Organisation an der RWTH, also beispielsweise auch ein Lehrstuhl, einer Fakultät eindeutig zugeordnet werden. Dieses Label wird ebenfalls über Exporte weiteren Systemen zur Verfügung gestellt. Die Änderungen an den Fakultätszugehörigkeiten einzelner Organisationseinheiten konnten so für einen Stichtag eingestellt werden und wurden dann automatisch in die Zielsysteme übertragen. Das neue Label ist jedoch nicht auf den Zweck der Fakultätszuordnung beschränkt: Es ist generisch angelegt und kann künftig auch zur Zuordnung zu andere Organisationstypen genutzt werden.

Für die Änderung des Metamodells in RWTHonline mussten skriptbasiert automatisiert alle Funktionen an den betroffenen Organisationseinheiten entzogen, der vormalige Fachbereich Informatik in die Fakultät für Informatik umgewandelt werden und anschließend die entzogenen Funktionen wieder neu zugewiesen werden.

Beide Änderungen wurden vorab umfassend getestet und in enger Abstimmung mit der Zentralen Hochschulverwaltung (ZHV) sowie in Absprache mit der neuen Fakultät für Informatik am 6. Oktober 2025 ausfallfrei umgesetzt. Hieran anschließende, nachgelagerte Umstellungen an unseren IT-Systemen fanden und finden im Laufe des Wintersemesters 2025/26 in Abstimmung mit den involvierten Ansprechpersonen der Fakultät und der ZHV statt.

## vii RWTHgpt



Am 16. Juli 2024 wurde an der RWTH Aachen der Service RWTHgpt eingeführt, der zunächst den Beschäftigten der Hochschule einen kostenfreien Zugang zu einem KI-gestützten Dialogsystem bietet. Dieser Service, entwickelt vom IT Center in Zusammenarbeit mit dem Center für Lehr- und Lernservices (CLS), basiert auf den generativen KI-Technologien der Firma OpenAI und nutzt den Azure OpenAI Service von Microsoft. Während die Nutzung zunächst nur für Mitarbeitende zugänglich war, wurde diese nach erfolgreicher Einführungsphase auch auf die Studierenden ausgeweitet.

RWTHgpt ermöglicht es Nutzenden, Fragen zu stellen oder textbasierte Aufgaben zu bearbeiten, während multimodale Inhalte wie Texte und Bilder analysiert werden können. Die Verarbeitung der Eingaben findet ausschließlich auf Servern in Europa statt, wodurch die Privatsphäre der Nutzenden geschützt wird. Der Zugriff erfolgt über eine speziell entwickelte Web-Oberfläche, die eine datenschutzkonforme Nutzung garantiert.

RWTHgpt bietet verschiedene Sprachmodelle an, darunter GPT-4o, GPT-4omini und Meta LLama 3.3.

Durch diese Abstrahierungsschicht in der Weboberfläche ist sichergestellt, dass personenbezogene Daten außerhalb der Prompts ausschließlich lokal auf Servern des IT Centers gespeichert werden. Darüber hinaus ist sichergestellt, dass die Eingaben nicht zur Verbesserung von KI-Modellen verwendet werden.

Die Weboberfläche unterstützt außerdem das Kostenmanagement: unterschiedliche Token oder Prompt-Limits pro Benutzergruppen sind genauso konfigurierbar wie die Nutzung von unterschiedlichen Modellen und Schnittstellen.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung von RWTHgpt umfasst regelmäßige Updates mit neuen Funktionen sowie Verbesserungen bestehender Features.

Auf Basis von RWTHgpt hat die RWTH das DH.NRW-Projekt KI:connect.nrw gestartet. Hierbei wird eine mandantenfähige Weboberfläche für alle Hochschulen in NRW zur Verfügung gestellt, die daran dann über eine API eigene LLM-Modelle oder auch kommerzielle LLMs für ihre Nutzenden anbieten können. Das Projekt ist im Frühjahr 2025 in den Testbetrieb gestartet und im Sommer 2025 live genommen worden.

## viii ZKI Arbeitskreis Cloud Management



### Von der Kommission zum dauerhaften Arbeitskreis

Die ZKI-Kommission Cloud wurde 2019 gegründet und hat 2021 einen **Leitfaden** für alle ZKI-Mitgliedshochschulen erstellt, der die Einführung von Cloud-Leistungen an Hochschulen beschreibt. Eine weitere Publikation zu Themen der **digitalen Souveränität im Bildungsbereich** folgte im November 2022. Aufgrund der anhaltenden Nachfrage nach weiteren Ergebnissen und Empfehlungen wurde die Kommission unter der Leitung von Denise Dittrich (stellvertretende Abteilungsleiterin Systeme und Betrieb, IT Center, RWTH Aachen University) und Elke Spanke (Business Relationship Managerin, Stabsstelle Digital Office, Karlsruher Institut für Technologie [KIT]) verlängert und eine weitere **Publikation** 2024 veröffentlicht. Der Leitfaden „Cloud-Management – Änderungen in Verwaltungs- und Bereitstellungsprozessen“ legt den Fokus auf Prozessveränderungen, die durch die Einführung und Implementierung von Cloud Leistungen mittel- und langfristig anstehen: „Change“ in Verwaltungsprozessen und „Change“ in Bereitstellung und Betrieb. Laufende Best Practices aus Hochschulen veranschaulichen aktuelle Herangehensweisen in der Praxis zum Beispiel zu Vertragsmanagement, Servicemanagement, Umgang mit Updates und neuen Features, Lifecycle Management von Lizenzen oder Identity- & Accessmanagement.

Um die andauernde Bedeutung von Cloud-Technologien für Forschung und Lehre, und die damit einhergehende Notwendigkeit, diese adäquat zu managen, zu unterstützen, wurde der ZKI Arbeitskreis Cloud Management (CLM) als Fortführung der Kommission Cloud im März 2024 gegründet. Er wird geleitet von Denise Dittrich, Patrick von der Hagen (Scientific Computing Center (SCC), KIT) und Christian Schultz (TU Dortmund) und hat folgende Ziele:

- Reduzierung der organisatorischen Aufwände zur Einführung und Bereitstellung von Cloud-Leistungen an Hochschulen durch Austausch von Wissen und Dokumentation
- Erfahrungsaustausch zu dauerhaften Prozessänderungen
- Erfahrungsaustausch zu technischen Aspekten zum Beispiel in der Administration von Cloud-Leistungen

Der Kick-Off des Arbeitskreises fand im Rahmen der Präsenztagung im Mai 2024 in Darmstadt mit circa 45 Teilnehmenden rund um das Thema M365 statt. Eine weitere Tagung mit dem Schwerpunkt Cloud-Strategie sowie Infrastructure-as-a-Service (IaaS) wurde im November 2025 in Karlsruhe ausgerichtet.

## ix FDM-Tool-Landschaft NRW



Das Land Nordrhein-Westfalen stärkt mit seiner FDM-Strategie und den landesweiten Basisdiensten die digitale Souveränität und Leistungsfähigkeit der Hochschulen im Umgang mit Forschungsdaten. Im Mittelpunkt steht der Aufbau nachhaltiger, FAIR-orientierter Infrastrukturen und Services, die den gesamten Lebenszyklus von Forschungsdaten – von der Planung über Speicherung und Analyse bis zur Archivierung und Nachnutzung – abdecken. Die RWTH Aachen University, und insbesondere das IT Center, spielt hierbei als Konsortialführerin und Entwicklerin zentraler Services eine tragende Rolle.

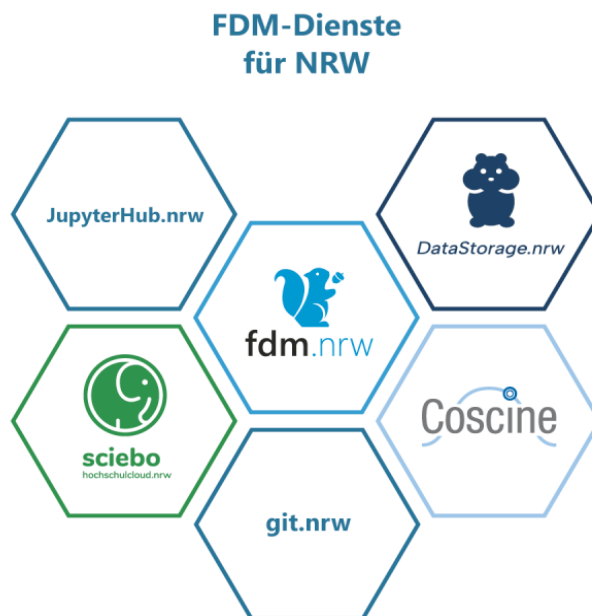


Abb. 3.2: FDM-Dienste für NRW, Quelle: © fdm.nrw

Mit DataStorage.nrw steht allen Hochschulen in Nordrhein-Westfalen eine geo-redundante Speicherinfrastruktur für die Sicherung und Archivierung von Forschungsdaten zur Verfügung. Das System wird von einem Konsortium unter Federführung der RWTH Aachen mit den Universitäten Duisburg-Essen, Köln und Paderborn betrieben. Bereits in der Pilotphase ab 2018 bot der über vier Standorte verteilte Objektspeicher (RDS.nrw) eine Kapazität von rund 10 Petabyte; seit 2023 wird die Infrastruktur mit zusätzlichen 24 Petabyte landesweit ausgerollt. Der Zugang erfolgt über den landesweiten Basisdienst Coscine oder über lokale Hochschulschnittstellen. Für den Ausbau stellte das Land NRW im Jahr 2023 rund 4 Millionen Euro bereit.

Ergänzend wurde 2025 die Plattform DataArchive.nrw eingeführt, die auf Tape-Technologie basiert und eine ökonomisch sowie ökologisch nachhaltige Langzeitspeicherung sogenannter „kalter Daten“ (Daten, auf die selten zugegriffen werden) ermöglicht. Die RWTH Aachen und die Universität zu Köln betreiben die Plattform gemeinsam. Für die neue Archivschicht von rund 20 Petabyte stellte das Land weitere 4 Millionen Euro zur Verfügung. Eine zusätzliche Speicher-Abstraktionsschicht soll künftig die Integration weiterer Services, eine höhere Verfügbarkeit und die Anbindung an Storage4NFDI ermöglichen. Dies wird mit 1,5 Millionen Euro gefördert.

Der landesweite Basisdienst Coscine, entwickelt von der IT Center Abteilung Research Process & Data Management und betrieben in Zusammenarbeit mit der Abteilung Systeme & Betrieb, bietet Forschenden eine integrierte Plattform zur Verwaltung, Strukturierung und Archivierung digitaler Forschungsdaten. Coscine ermöglicht die Erfassung projektspezifischer Metadaten, die Nutzung von DataStorage.nrw und zukünftig auch von git.nrw als Speicherort. Dank der Integration von DFN-AAI und ORCID kann der Service hochschulübergreifend eingesetzt werden. Seit 2023 steht Coscine als IT-Basisdienst der DH.NRW allen Hochschulen zur Verfügung; das Land stellt der RWTH Aachen dafür seit 2024 dauerhaft Personalmittel für drei Stellen bereit.

Mit sciebo.nrw verfügt das Land über einen datenschutzkonformen, nicht-kommerziellen Sync-and-Share-Service auf Basis von Nextcloud, der sich mit über 230.000 Nutzenden als zentrales Werkzeug für kollaboratives Arbeiten in Forschung und Lehre etabliert hat. Der Service wird seit 2015 an der Universität Münster betrieben, seit 2024 werden hierfür dauerhaft zwei Stellen finanziert. Eine Erneuerung der Systemplattform mit einem Investitionsvolumen von 5 Millionen Euro (davon 0,5 Millionen Euro Eigenanteil der Hochschulen) ist für 2026 vorgesehen.

Das Projekt JupyterHub.nrw, ebenfalls unter Leitung der Universität Münster, stellt cloudbasierte Arbeitsumgebungen für interaktives Rechnen bereit. Forschende und Lehrende können damit Forschungsdaten erzeugen, analysieren und weiterverarbeiten. Nach einer Pilotphase im Jahr 2024 steht der Service ab 2025 allen Hochschulen offen. Das Land fördert das Projekt von 2023 bis 2027 mit rund 3,3 Millionen Euro.

Mit git.nrw entsteht schließlich eine zentrale GitLab-Instanz für die Hochschulen der DH.NRW. Das Projekt fördert hochschulübergreifende Zusammenarbeit in Softwareentwicklung, Forschungsdatenmanagement und Lehre. Beteiligt sind neben der RWTH Aachen (IT Center, Abteilung Systeme & Betrieb) die Universitäten Münster, Köln und Duisburg-Essen sowie die TH Köln. Der Service befindet sich derzeit in der Pilotphase und soll ab 2026 landesweit verfügbar sein. Das Land fördert das Vorhaben von 2023 bis 2028 mit rund 6 Millionen Euro.

Die FDM-Basisdienste sind natürlich auch mit dem Landeskonzept für die Bereitstellung von Rechenressourcen für Simulation und, zunehmend, KI-Anwendungen verknüpft. Diese wird im Rahmen des Projekts HPC.nrw unterstützt.

Gemeinsam bilden diese Initiativen das Rückgrat der digitalen Forschungsinfrastruktur in Nordrhein-Westfalen. Sie gewährleisten eine sichere, vernetzte und nachhaltige Datenhaltung, fördern die Umsetzung der FAIR-Prinzipien und unterstützen Forschende aktiv bei der Wahrung guter wissenschaftlicher Praxis.

## x NFDI-Netzwerklandkarten



In Zusammenarbeit mit dem Datenkompetenzkolleg Rhein-Ruhr und dem Konsortium NFDI4ING, namentlich Lukas C. Bossert (Abteilung Research Process & Data Management, RPDM) und Évariste Demandt (NFDI4ING Geschäftsstelle), wurde eine Publikation zu den Netzwerken der Universitäten und Forschungseinrichtungen im Kontext der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) vorgelegt.

Ausgangspunkt war eine Landkarte Deutschlands, die die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in ihrem **Förderatlas 2021** gezeigt hat (siehe dort Abbildung 2-7, Seite 32). Diese Landkarte zeigt die Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die über ihren Status als Antragsteller beziehungsweise Mit Antragsteller an der NFDI beteiligt sind. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Förderatlas (Juli 2021) befand sich die NFDI weiterhin im Aufbau und die dritte Runde der geförderten Konsortien war noch nicht entschieden. Sehr groß war die Spannung, wie sich dieses Netzwerk nun nach der dritten Runde geändert haben wird und welche neuen Verbindungen sich in der deutschen

Forschungslandschaft hervortun. Umso größer war die Enttäuschung, dass die DFG in der Ausgabe des Förderatlas 2024 auf eine Aktualisierung der Grafik verzichtet hatte. Da diese Visualisierung jedoch ein wichtiges Instrument für die Demonstration der Integration der RWTH Aachen ist, um sich in (politischen) Diskussionen zu positionieren, wog der Verlust sehr schwer.

In der Abteilung RPDM hat man sich daran gemacht, die Netzwerkartkarte zu reproduzieren. Dies war möglich, da die Datengrundlage, welche Einrichtungen an welchen Konsortien beteiligt sind, durch ein vorangegangenes Projekt der Interessengruppe "NFDI-Wikidata.NRW" (siehe Beitrag in Kapitel 6A) bereits strukturiert in Wikidata eingetragen worden ist. Somit waren zwei Abfragen von Wikidata ausreichend, um mit aktuellen Daten weiterzufahren. Da die Abteilung sich verschrieben hat, wann immer möglich mit Open-Source-Werkzeugen zu arbeiten, wurde die Netzwerkanalyse mit Gephi erstellt. Gephi ist ein Programm, das mittels graphischer Oberfläche auch Nicht-Programmier\*innen erlaubt, Netzwerkdatsätze zu analysieren und manipulieren, wie beispielsweise das Hervorheben von bestimmten Einrichtungen beziehungsweise Knotenpunkten und deren Verbindungslinien, wie das Netzwerk der beteiligten Einrichtungen des Nationalen Hochleistungsrechnen oder alle Mitglieder von TU9. Die anschließende graphische Aufarbeitung erfolgte über das ebenfalls Open-Source-Werkzeug Inkscape, das für ein Einfärben der Knotenpunkte gemäß den Vorgaben aus der alten DFG-Netzwerkartkarte genutzt wurde. Für die Publikation auf Zenodo wurden sowohl die Abfragen von Wikidata, der daraus resultierende Datensatz als auch die Landkarten in unterschiedlichen Formaten und Größen hochgeladen.

Diese Publikation zeigt nicht nur einen realitätsnahen Einsatz von Wissensgraphen, sondern auch, welches Potenzial frei zur Verfügung stehende Daten haben, die für unterschiedliche Zwecke nachgenutzt werden können. Innerhalb der ersten 24 Stunden wurden die Datensätze über 1000 Mal heruntergeladen und zeigen, welchen Mehrwert und Bedeutung Visualisierungen für die NFDI und darüber hinaus haben.

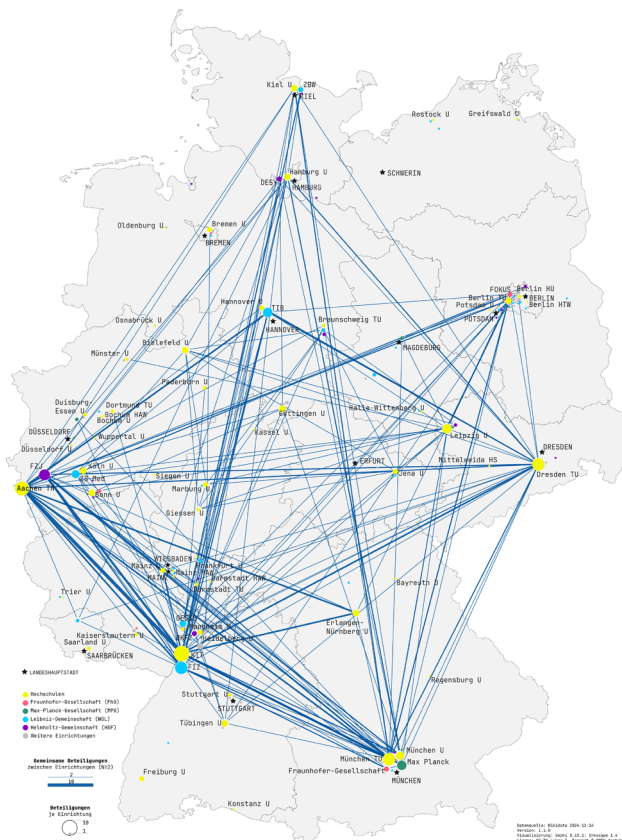
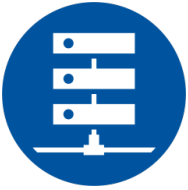


Abb. 3.3: NFDI Network Analysis / NFDI Netzwerkanalyse (1.1.0), Quelle: © Bossert, L.C.

## xi EOSC FAIR Impact



Im Bereich des Forschungsdatenmanagements (FDM) sehen sich alle Datenserviceanbieter ähnlichen Herausforderungen gegenüber: der transparenten Kommunikation von Richtlinien, dem Nachweis von Vertrauenswürdigkeit, der Unterstützung und Bewertung der FAIR-Prinzipien sowie der Interoperabilität mit anderen Services.

Das EOSC FAIR-Impact Program bietet eine einzigartige Gelegenheit, sich mit einem vielfältigen Netzwerk europäischer Datenserviceanbieter zu vernetzen und gemeinsam an der Überwindung dieser Herausforderungen zu arbeiten.

Das Team, bestehend aus der Service Managerin und einer Software-Entwicklerin der Gruppe Data Management Platform Coscine sowie der Leitung von *fdm.nrw*, hat am 2. Unterstützungsprogramm des FAIR-Impact Programs für Repositorien und Datenserviceanbieter teilgenommen, das im Zeitraum von September 2024 bis März 2025 stattfand.

Hauptziel war es, die Optionen für die CoreTrustSeal-(CTS)-Zertifizierung zu analysieren. In sechs Workshops präsentierten europäische FDM-Dienstleister Best Practices zu den oben genannten Herausforderungen. Während der Workshops konzentrierte sich das Team darauf, die Treiber im Rahmen des „FAIR Implementation Framework“ zu verstehen und die Vorteile eines stärkeren „FAIR-Enablements“ bei der Bewertung der aktuellen Fähigkeiten zu erkennen.

Es wurden verschiedene Werkzeuge und Methoden erkundet, die dem Team halfen, das Coscine FAIRness-Niveau zu analysieren (zum Beispiel CTS-Anforderungen, PID-Bewertung mit FUJI) und einen maßgeschneiderten FAIR Implementation Action Plan zu entwickeln, der umsetzbare Schritte zur Integration skizzierte. Der „Pick & Mix“-Ansatz des FAIR-Impact Programs ermöglichte es, gezielt Strategien für Coscine auszuwählen, die am besten mit den operativen Zielen übereinstimmen, zum Beispiel die Vorbereitung des Services auf die CTS-Zertifizierung und die Verbesserung der Benutzererfahrung hinsichtlich der FAIR-Bewertung von Objekten.

Nach jeder Sitzung arbeitete das Team mit Expertinnen aus dem Programm zusammen, um die nächsten Schritte für unseren FAIR Implementation Action Plan zu besprechen. Sie unterstützten beim Korrekturlesen der Ergebnisse, suchten nach ähnlichen Services wie Coscine und deren Lösungen und gaben dem Team Einblicke in die CTS-Anforderungen und deren Einschränkungen. Während des gesamten Prozesses wurde auch die Perspektive des Landes Nordrhein-Westfalen und dessen FDM-Strategie zur Integration von Coscine in andere FDM-Strukturen berücksichtigt. Schließlich arbeiteten die Expertinnen und das Team gemeinsam an der Strategie, um die verschiedenen Stakeholder besser einzubinden – zum Beispiel durch mehr Transparenz in den internen Prozessen.

Durch die interaktiven Sitzungen und kollaborativen Diskussionen erhielt das Team Zugang zu einem reichen Wissensschatz europäischer Expertinnen auf diesem Gebiet. Diese kollektive Intelligenz ermöglichte es, die Prozesse im Hinblick auf die FAIR-Prinzipien zu überprüfen, wodurch die Vertrauenswürdigkeit erhöht, notwendige Aktualisierungen zur Verbesserung von Transparenz und Benutzererfahrung identifiziert und letztendlich qualitativ hochwertigere Datenservices mit Coscine bereitgestellt werden.

Das Team freut sich bereits darauf, an den Projekten EOSC FIDELIS und EDEN teilzunehmen – um den Weg hin zu größerer FAIRness gemeinsam in einem neuen Netzwerk mit anderen europäischen Dienstleistern fortzusetzen. Beide Projekte werden sicherlich auch wichtige Bausteine für den kommenden NFDI-EOSC-Knoten sein.

## xii Coscine als Marke



Im November 2024 konnte Coscine, die Plattform für Forschungsdatenmanagement, einen bedeutenden Meilenstein erreichen: Die Bezeichnung „Coscine“ wurde offiziell als Wortmarke in Deutschland und in der EU eingetragen. Diese Markenmeldung stellt nicht nur einen wichtigen Schritt im Bereich des Markenschutzes dar, sondern unterstreicht auch die wachsende Bedeutung der Plattform innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft.

Coscine, kurz für „Collaborative Scientific Integration Environment“, wird seit 2019 am IT Center der RWTH Aachen entwickelt. Die Plattform verfolgt das Ziel, Forschende bei der Verwaltung ihrer Daten gemäß der FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) zu unterstützen. Dabei setzt Coscine auf eine offene und integrative Lösung, die bestehende Ansätze im Forschungsdatenmanagement ergänzt und flexible Möglichkeiten zur Speicherung und Verwaltung wissenschaftlicher Daten bietet.

Nach einer mehrjährigen Pilotphase zwischen 2020 und 2023 wurde Coscine im April 2023 in den Regelbetrieb an der RWTH überführt. Während der Pilotphase wurde die Plattform intensiv getestet, weiterentwickelt und um moderne Technologien ergänzt. Hierzu zählen unter anderem S3-basierte Objektspeicherung, RDF-Graphen sowie SHACL-Metadatenprofile, die eine optimierte Strukturierung und Verwaltung von Forschungsdaten ermöglichen. Diese technologischen Erweiterungen tragen dazu bei, dass Coscine den steigenden Anforderungen im Bereich Forschungsdatenmanagement gerecht wird.

Die erfolgte Markeneintragung sichert die rechtliche Identität von Coscine und schützt den Namen vor unbefugter Nutzung. Gleichzeitig stärkt sie den Wiedererkennungswert der Marke und legt den Grundstein für eine nachhaltige Weiterentwicklung. Forschende profitieren somit nicht nur von einer innovativen Datenmanagementlösung, sondern auch von der Sicherheit, dass Coscine als geschützte Marke langfristig Bestand haben wird.

Mit der offiziellen Wortmarke untermauert Coscine seinen Anspruch, eine zentrale Rolle im Forschungsdatenmanagement der RWTH Aachen und darüber hinaus einzunehmen. Die Plattform bleibt dabei weiterhin offen für Rückmeldungen aus der Forschungsgemeinschaft, um den Service kontinuierlich zu verbessern und den Bedürfnissen der Nutzenden gerecht zu werden.

Ergänzend zur erfolgten Eintragung in Deutschland und der EU bestehen derzeit Bestrebungen, Coscine auch als Wortmarke im Vereinigten Königreich anzumelden, um der internationalen Ausrichtung der Plattform Rechnung zu tragen.

## xiii Coscine.nrw



Im Rahmen von Coscine.nrw sind auch 2024 und 2025 einige Erfolgsgeschichten zu verzeichnen. Mit der Fertigstellung der Vertragsunterlagen wurde die Nutzung der FDM-Plattform Coscine offiziell durch andere Universitäten und Fachhochschulen möglich.

Im Jahr 2024 wurden über Coscine etwa 4,2 PB Speicherplatz auf dem ResearchDataStorage (RDS) vergeben. Die Nutzendenzahlen stiegen um 1066 auf 3106 und es wurden 526 neue Projekte angelegt. Ein vertragliches Rahmenwerk wurde erstellt und bislang von vier Hochschulen unterzeichnet. Die ersten Hochschulen konnten bereits erfolgreich das Onboarding durchlaufen, sodass sich Nutzende in Coscine anmelden können und Default-Speicherplatz erhalten. Zu einer Vereinfachung des Onboardings hat außerdem die bereits 2023 stattgefundene Anbindung an den NFDI-Login beigetragen. Dadurch kann, nach erfolgreicher Prüfung der übermittelten Attribute durch die eigene Hochschule, der Login und die Default-Speicherplatz-Zuteilung freigeschaltet werden. Neben zahlreichen Schulungen für das landesweite FDM-Personal, wurden neue Kommunikationsstrukturen umgesetzt wie zum Beispiel eine Sprechstunde, Grundlagenschulung, Nutzendentreffen und ein Beirat. Die monatliche Sprechstunde wurde bislang von 19 Hochschulen besucht, die durchschnittliche Teilnehmendenzahl beträgt 13 Personen. Basierend auf hohem Beratungsbedarf der Hochschulen wurde erfolgreich eine zusätzliche Sprechstunde für Vertragsthemen mit 24 Teilnehmenden von 13 Hochschulen am 27. März 2025 durchgeführt, in der tiefgehende Fragen geklärt und Anregungen für zukünftige redaktionelle Überarbeitungen der Verträge aufgenommen wurden. An den drei Grundlagenschulungen für FDM-Personal nahmen 26 Hochschulen (64 Personen) teil.

Der Beirat von Coscine.nrw und DataStorage.nrw tagt zweimal pro Jahr. Für 2025 ist als Ergebnis der Beiratssitzung eine Überarbeitung und Veröffentlichung der Reporting-Plattform sowie die Erstellung eines Kostenmodells für refinanzierte Hochschulen geplant.

Bei der Weiterentwicklung wurde im letzten Jahr Folgendes umgesetzt: Download-Option für Metadaten, NFDI-Login, Verknüpfung der Heimatorganisation zu Projekten, öffentliches Teilen von Dateien und Anfrage für Daten-Publikationen. Verbesserungen für die Anfrage für Daten-Publikationen wurden in einem offenen Feedback-Verfahren von DH.NRW-Hochschulen erhoben und umgesetzt. Im Jahr 2025 wurde darüber hinaus an neuen Themenschwerpunkten gearbeitet, unter anderem die Anbindung des DataStorage.nrw, RDS-Migration, FAIR-DO-Visibility und SPARQL Queries.

## xiv DataStorage.nrw Migration



Mit dem Wechsel vom Research Data Storage (RDS) zum DataStorage.nrw steht auch die Migration von einem auf das andere Speichersystem an. Der DataStorage.nrw ist, wie auch der RDS, ein S3-Objektspeicher und es wird durch vier verschiedene Standorte eine redundante Speicherung ermöglicht. Die Kapazität von circa 24 PB versorgt Forschende in NRW und darüber hinaus mit ausreichend Speicherplatz, der über Coscine provisioniert wird.

Im Zuge der Migration wurden alle bisher bereits über Coscine gespeicherten Forschungsdaten und Metadaten vom RDS auf DataStorage.nrw übertragen. Die Migration erfolgte projektweise, sodass nacheinander alle Ressourcen innerhalb eines Projektes migriert wurden. Für den Zeitraum der Übertragung waren die einzelnen Ressourcen nicht zugänglich und wurden in einen Wartungsmodus versetzt.

Um die Nutzenden rechtzeitig über die anstehende Migration zu informieren, gab es eine **Blog-post-Reihe auf dem IT Center Blog** sowie eine zusätzliche **Dokumentation**. Zusätzlich dazu wurden die aktuellen Updates rund um die Inbetriebnahme und die Migration im Newsletter sowie über Banner auf der Webseite geteilt. Die konkrete Information, wann die eigenen Daten in Coscine migriert werden, erfolgte via E-Mail.

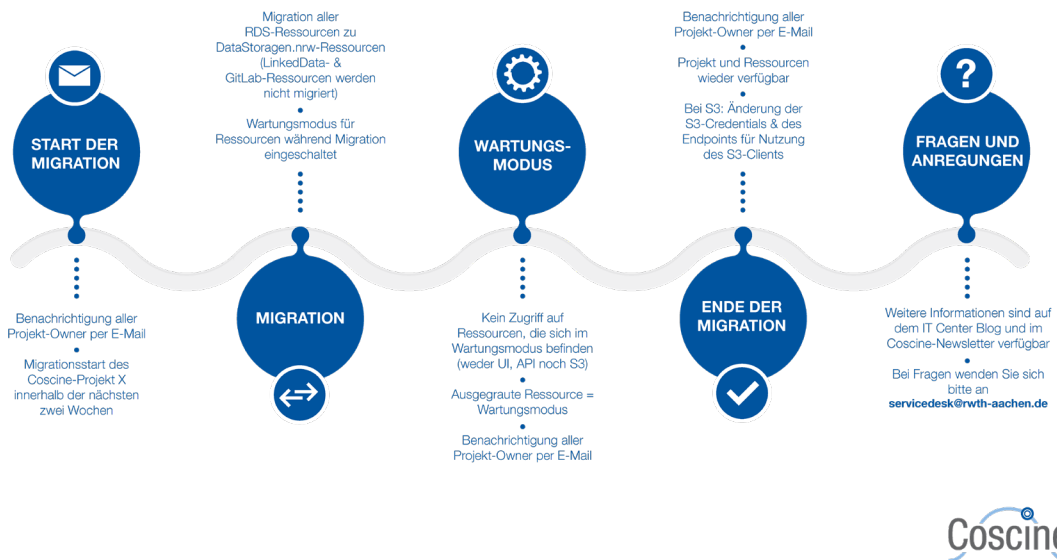


Abb. 3.4: Ablauf der Migration des DataStorage.nrw

Insgesamt waren circa 2,5 PB auf dem RDS gespeichert, die auf den DataStorage.nrw migriert wurden. Die Hälfte der Daten war zum 8. Oktober 2025 bereits erfolgreich migriert. Geplant ist ein Abschluss der Migration spätestens Anfang 2026.

## xv Datensicherung.nrw im Regelbetrieb



### Datensicherung.nrw – Kooperative Resilienz für die digitale Hochschule

Mit dem Übergang von der Projektphase in den Regelbetrieb ist der landesweite Service Datensicherung.nrw zu einem tragenden Pfeiler der digitalen Resilienz an staatlichen Hochschulen in Nordrhein-Westfalen geworden.

#### Rückblick und Projektabschluss

Im Rahmen des DH.nrw-Projektes wurde ein innovatives, arbeitsteiliges Betriebsmodell entwickelt, das erstmals eine hochschulübergreifende, skalierbare Backup-Infrastruktur ermöglichte. Neben der Entwicklung gemeinsamer Standards standen die Heterogenität der Hochschullandschaft und die Anforderungen an technische, organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen im Fokus.

#### Der Service im Regelbetrieb

Heute profitieren über 29 Hochschulen von diesem Service, bei dem mehr als 25 Petabyte Daten dauerhaft gesichert werden. Die Datenvielfalt reicht von E-Mails und Lehrmaterialien über IT-Infrastrukturdaten bis hin zu sensiblen Verwaltungsdaten. Zentral betriebene Sicherungszentren sowie ein Backup-Netzwerk stellen einen reibungslosen Servicebetrieb sicher.

### Service, Support & Community

Der Support wird über ein zentrales Ticketsystem koordiniert und ein Kompetenznetzwerk mit Expertinnen und Experten aus NRW-Hochschulen bereitgestellt. Ergänzt wird dies durch die umfangreiche Service-Dokumentation auf [doku.dasi.nrw](http://doku.dasi.nrw), die nicht nur Supportfälle abbildet, sondern auch Best Practices zugänglich macht.

Zudem hat sich rund um den Service eine Community of Practice etabliert, die den fachlichen Austausch, die Weiterentwicklung des Betriebsmodells sowie die Standardisierung fördert.

### Fazit

Mit Datensicherung.nrw steht den Hochschulen in NRW ein belastbarer, hochverfügbarer und zukunftsfähiger Service zur Verfügung – ein Paradebeispiel dafür, wie Zusammenarbeit über Institutionsgrenzen hinweg gelingt.

## xvi HPC.nrw: Start der neuen Förderphase



### Dritte Förderphase setzt neue Impulse für Forschung und HPC-Infrastruktur

Mit dem Beginn der dritten Förderphase zum 1. Januar 2025 verfolgt das Kompetenznetzwerk HPC.nrw das Ziel, den Zugang zu Hochleistungsrechnen in Nordrhein-Westfalen weiter auszubauen und nachhaltig zu sichern. Gefördert durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen knüpft die neue, vierjährige Projektphase an die erfolgreichen Entwicklungen der Vorjahre an und setzt gleichzeitig neue inhaltliche und strukturelle Schwerpunkte. Die dritte Förderphase orientiert sich maßgeblich an den Entwurfsversionen des Landeskonzepts HPC 2025, das im Jahr 2024 erarbeitet wurde und den strategischen Rahmen für die künftige Ausrichtung der HPC-Landschaft in Nordrhein-Westfalen bildet.

Ein zentraler Fokus dieser Phase ist die stärkere Verzahnung von HPC und Künstlicher Intelligenz, um den wachsenden Anforderungen der wissenschaftlichen Gemeinschaft gerecht zu werden. In diesem Zusammenhang stärkt das Forschungszentrum Jülich (FZJ) als neuer, dreizehnter Projektpartner das Netzwerk mit zusätzlicher Expertise und Rechenressourcen. Diese erweiterten Kapazitäten eröffnen neue Perspektiven, insbesondere durch maßgeschneiderte Schulungsangebote, Intensivberatungen und gezielte Jobmonitoring-Maßnahmen, die darauf abzielen, die Nutzung von HPC weiter zu verbreiten und neue Zielgruppen zu erreichen.

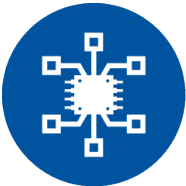
Parallel dazu wird die Tier-3-Recheninfrastruktur ausgebaut, um allen Hochschulen und Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen Zugang zu Hochleistungsrechnen zu ermöglichen. Dazu werden die Tier-3-HPC-Ressourcen im Rahmen des [hpcCluster.nrw](http://hpcCluster.nrw) gemäß den Grundsätzen des Landeskonzepts an vier zentralen Standorten gebündelt. Das [hpcBasisCluster.nrw](http://hpcBasisCluster.nrw) in Köln sichert die Grundversorgung und stellt Kapazitäten für Hochschulen bereit, die über kein eigenes Tier-3-System verfügen oder zusätzlichen Bedarf haben. Ergänzt wird es durch drei fachlich spezialisierte Cluster in Aachen (Ingenieurwissenschaften), Paderborn (Physik/ Chemie) und Duisburg-Essen (Biologie, Biochemie, Angewandte Mathematik). Bis 2027 sollen diese vier gemeinsam genutzten Systeme eine effiziente und bedarfsorientierte HPC-Versorgung aller Hochschulen im Land sicherstellen.

Ergänzend dazu wird der Ausbau von Beratungs- und Schulungsangeboten vorangetrieben – mit einem besonderen Augenmerk auf den Bereichen Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen. Durch die zunehmende Nutzung von HPC für datenintensive Anwendungen und die Entstehung neuer wissenschaftlicher Communities wächst der Bedarf an spezialisierter Unterstützung. HPC.nrw reagiert darauf mit einem breiten Spektrum an Angeboten, das sowohl Einsteigerinnen und Einsteiger als auch fortgeschrittene Nutzende adressiert.

Darüber hinaus wird die Durchlässigkeit zwischen den verschiedenen Versorgungsebenen weiter gestärkt. Das bestehende Ökosystem in NRW umfasst bereits Systeme der Ebenen 0/1 (Forschungszentrum Jülich), 2 (Aachen, Köln, Paderborn) und 3 (weitere HPC.nrw-Standorte). Ein wichtiges Ziel der dritten Förderphase ist es, die Übergänge zwischen diesen Ebenen zu erleichtern, administrative Hürden abzubauen und den Zugang zu Rechenressourcen flexibel an die jeweiligen wissenschaftlichen Anforderungen anzupassen – insbesondere auch für neue Zielgruppen wie Hochschulen für angewandte Wissenschaften.

Mit dieser ganzheitlichen Ausrichtung zielt die dritte Förderphase darauf ab, die in den Vorjahren geschaffenen Strukturen zu konsolidieren, gezielt zu erweitern und sie den dynamischen Entwicklungen im Bereich des wissenschaftlichen Rechnens anzupassen. So positioniert sich HPC.nrw weiterhin als zentraler Knotenpunkt für rechnergestützte Forschung in Nordrhein-Westfalen, mit dem Anspruch, leistungsfähige, verlässliche und zukunftsorientierte Angebote für die Wissenschaft bereitzustellen.

## xvii Erfolgreiche Begutachtung NHR4CES



Vorbereitende Team-Events, zahlreiche Gutachtendenfragen, eine Vor-Ort-Begutachtung und eine ganze Menge Arbeit: Diese Zwischenevaluation hat dem NHR4CES-Team so einiges abverlangt – und es hat sich gelohnt!

2023 wurde der Verein für Nationales Hochleistungsrechnen e. V. (NHR) von der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) aufgefordert, im Rahmen einer ersten Zwischenevaluation die Entwicklung der Zentren seit Gründung des NHR in 2021 darzustellen. Hierfür stellten sich die beiden NHR4CES-Standorte – formal zwei der neun NHR-Zentren – kritischen Gutachtendenfragen zu Infrastruktur, Trainingsangeboten und Kooperationen seit Einführung des NHR-Vereins. 2024 wurde dieser gemeinsame Bericht der NHR-Zentren dem NHR-Strategieausschuss übergeben.

Neben diesem schriftlichen Bericht führte eine Evaluationsgruppe, bestehend aus sechs unabhängigen Expertinnen und Experten, 2025 eine Vor-Ort-Begehung durch und befragte Mitglieder der einzelnen NHR-Zentren, Gremienmitglieder des NHR sowie verschiedene Nutzende. Auf Grundlage des finalen Gutachtens der Expertinnen und Experten erstellte der NHR-Strategieausschuss eine Stellungnahme an die GWK.

In dieser Stellungnahme hebt der Strategieausschuss hervor, dass sich der NHR-Verbund insgesamt positiv entwickelt hat und mittlerweile in erheblichem Maße zur überregionalen Hochleistungsrecheninfrastruktur in Deutschland beiträgt. Er gibt eine klare Empfehlung zur Weiterförderung der NHR-Zentren. Außerdem betont der NHR-Strategieausschuss, dass das Trainings- und Beratungsangebot des NHR von den Nutzenden sehr positiv aufgenommen wird. Für das Team von NHR4CES ist besonders erfreulich, dass die Zusammenarbeit der TU Darmstadt und der RWTH Aachen im Rahmen von NHR4CES hervorgehoben wird. Diese Kooperation bringe „einen deutlichen

Mehrwert für die Nutzenden und die Zentren mit sich, da u. a. die Infrastrukturen aufeinander abgestimmt werden und die Fachberatungen spezialisiert erfolgen können“.

Die GWK freut sich sehr über diese Einschätzung und wird die Ergebnisse dieser Zwischenevaluation bei künftigen Beratungen zur Förderung des Nationalen Hochleistungsrechnens einfließen lassen.

Nicht nur die vielen Stunden Arbeit zur Erstellung des Evaluationsberichts, sondern auch das riesige Engagement aller Beteiligten in NHR4CES haben sich ausgezahlt: NHR4CES ist nicht nur ein Beispiel für gelungene Zusammenarbeit innerhalb des NHR-Vereins, sondern hat auch im Evaluationsbericht die klare Empfehlung zur Weiterförderung erhalten. In den kommenden fünf Jahren wird das NHR4CES-Team die starke Zusammenarbeit fortführen und sich auf Basis dieser Evaluation weiterentwickeln!



Abb. 3.5: Das Team von NHR4CES freut sich über die erfolgreiche Begutachtung

# 4 Drittmittel-Projekte

## zur Finanzierung zukunftsweisender Vorhaben

Im universitären Umfeld sind Drittmittel unverzichtbar, da qualitativ hochwertige Forschung nicht allein durch die Hochschulfinanzierung ermöglicht werden kann. Das IT Center der RWTH Aachen University erarbeitet sich daher eigenständig die finanzielle Förderung konkreter Forschungsvorhaben. Ziel ist es, Mitarbeitenden und Forschenden die besten Arbeitsbedingungen und ideale Voraussetzungen für die Beantwortung spannender Fragestellungen zu bieten. Hierbei unterteilen sich die Projekte, die durch Drittmittel finanziert werden, in die Bereiche Forschung und Infrastruktur.

## A Forschung

### i FAIR Data Spaces



Die Komplexität moderner Forschung erfordert interoperable und vertrauenswürdige Infrastrukturen, die den Austausch und die Nachnutzung von Daten erleichtern. Die Arbeiten im Projekt „FAIR Data Spaces“, welches im Zeitraum vom 21. Mai 2021 bis 31. Dezember 2024 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde, lieferten einen entscheidenden Beitrag zu dieser Vision.

Das IT Center war an zwei Arbeitspaketen wesentlich beteiligt: dem „FAIR Identity Space“ sowie „FAIR Research Data Quality Assurance and Workflows“. Beide Arbeitsbereiche sind ein Beleg für die effektive Zusammenarbeit zwischen den strukturbildenden Initiativen für die Digitalisierung der Forschungslandschaft – Gaia-X und EOSC auf europäischer Ebene und der NFDI auf nationaler Ebene. Das Projekt und die entwickelten Lösungen hatten so einen nachhaltigen Einfluss auf die Weiterentwicklung dieser Infrastrukturen.

Im Projekt wurden verschiedene Ansätze evaluiert und aufeinander abgebildet, um deren Interoperabilität zwischen wissenschaftlichen und industriellen Datenräumen zu demonstrieren. Dabei haben sich FAIR Digital Objects (FDO) als ein Konzept herausgestellt, um digitale Objekte entsprechend der FAIR-Prinzipien zu beschreiben. Dies ermöglicht die Skalierbarkeit durch die Integration der in Gaia-X definierten Datenraumkonzepte.

Neben architekturellen Grundlagen konzentrierten sich die Arbeiten auf die Konzeption und Entwicklung skalierbarer Lösungen für das Identitätsmanagement, mit dem Ziel, die Kompatibilität zwischen NFDI, EOSC und Gaia-X zu gewährleisten. Es wurde eine umfassende Architektur von der Konzeption bis zum nachhaltigen Betrieb entwickelt und diese in Kooperation mit Partnern wie IDM.NRW und bwIDM sowie dem IAM4NFDI-Basisdienst abgestimmt.

Die erarbeitete FAIR-Identity-Space-Authentifizierungsinfrastruktur basiert auf der AARC BPA 2019, trennt „Community AAI“ und „Infrastructure-Proxy“ und ist protokollabstrahiert (SAML, OIDC). Die erfolgreiche Anbindung von Coscine an die NFDI4ING-AAI demonstrierte die Interoperabilität und das Single Sign-On. Die Notwendigkeit einer föderierten Autorisierung führte zur Implementierung von Attribute Authorities (AA), die nach der Authentifizierung zusätzliche Autorisierungsattribute liefern. Ein AARC II BPA-konformer Beta-Autorisierungsdienst wurde entwickelt, der die zentrale Verwaltung von Berechtigungen ermöglicht.

Zudem wurde der Demonstrator für FAIR-Research-Data-Quality-Assurance-and-Workflows entwickelt. Dieser wurde im Projektverlauf kontinuierlich verbessert und seine Funktionalität erweitert. Um die Flexibilität zu erhöhen, wurde der Demonstrator in vier separate, containerisierte Bereiche unterteilt, die unabhängige Qualitäts- oder Validierungsprüfungen sowie deren Kombination ermöglichen. Für verbesserte FAIR-Prinzipien werden Zwischenergebnisse jetzt in einem menschenlesbaren Plain-Text-Format gespeichert. Der fertige Demonstrator ist als Open-Source-Projekt auf der GitLab-Instanz der RWTH Aachen verfügbar.

## ii Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R)



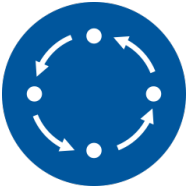
Das IT Center beteiligt sich seit 2022 mit der Abteilung Research Process and Data Management (RPDM) am Rhein-Ruhr Zentrum für wissenschaftliche Datenkompetenz (DKZ.2R). Die langfristige Vision ist es, eine neue Generation von Forschenden auszubilden, die effizient und mit einer starken Datenaffinität sowie einer FAIRen und offenen wissenschaftlichen Grundhaltung arbeiten. Sie sollen die Fähigkeit entwickeln, problemlos durch alle relevanten methodischen Kernbereiche zu navigieren und so aktiv zur Entwicklung der Wissenschaft beizutragen.

Neben dem Forschungszentrum Jülich als Konsortialführer und der RWTH beteiligen sich am DKZ.2R die FH Aachen, die Universität zu Köln, die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme (IAIS), die Universität Duisburg-Essen und die Ruhr-Universität Bochum.

Das IT Center ist maßgeblich verantwortlich für den Bereich Beratung und Training, was seit Projektbeginn bereits zu vielen Gesprächen und forschungsbegleitenden Beratungen geführt hat. Dabei beschränkten sich die Anfragen keineswegs auf die Kernkompetenzdomänen des DKZ.2R (Material- und Ingenieurwissenschaften) sondern reichten bis in die Linguistik oder auch Agrarwissenschaften hinein.

Im Zuge der verschiedenen Workshops (siehe Kapitel 6A), die an das didaktische Konzept von The Carpentries angelehnt sind, wurden weitere Mitarbeitende von RPDM als The-Carpentries-Instructor ausgebildet. Dabei ergaben sich gewinnbringende Synergien mit hpc.nrw, welches ebenfalls nach diesem Modell Workshops anbietet.

### iii AIMS und AIMS2



AIMS 2 – kurz für „Applying Interoperable Metadata Standards“ 2 – ist ein DFG-gefördertes Forschungsprojekt, das im Bereich Forschungsdatenmanagement (FDM) angesiedelt ist. Es baut auf den Ergebnissen der ersten Förderperiode von AIMS auf und fokussiert sich auf die Weiterentwicklung einer Metadatenplattform.

Das Projekt beschäftigt sich mit der Metadatenmodellierung für Forschungsdaten. Im Kern geht es darum:

- Fachspezifische RDF-konforme Metadatenprofile (basierend auf SHACL) zu erstellen.
- Modularisierung und Wiederverwendbarkeit dieser Profile zu ermöglichen.
- Die AIMS-Plattform weiterzuentwickeln, um die Modellierung auch für Nutzer\*innen mit geringen RDF-Kenntnissen zugänglich zu machen (inklusive Web-Interface, Suchfunktionen, Drag-and-Drop, Validierung).
- Die Integration dieser Metadatenprofile in bestehende Forschungswerkzeuge, insbesondere elektronische Laborbücher (ELNs) wie zum Beispiel eLabFTW und openBIS.
- Neue Metadatenprofile in weiteren Disziplinen (Physik, Materialwissenschaften) zu erstellen und anzuwenden.

Eines der wichtigsten Ziele der zweiten Förderperiode ist die Weiterentwicklung der AIMS-Software. Das Projektteam möchte die Unterstützung für komplexe, zusammengesetzte Metadatenprofile verbessern sowie die grafische Oberfläche von AIMS optimieren. Weitere Ziele sind die Anpassung der Metadatenprofile an neue Fach-Communities (Physik, Materialwissenschaften), die Entwicklung konkreter Use Cases, die Integration mit ELNs und anderen FDM-Services, die Bereitstellung von Lernmaterialien, Best Practices und Beispielprofilen sowie die Verbreitung und Vernetzung mit der NFDI, FDM-Initiativen und Fach-Communities.

Eine Reihe von Projektpartnerinnen und -Partnern bringt dabei ihre unterschiedliche Expertise ein:

- Universität Rostock mit der Arbeitsgruppe Oberflächen- und Grenzflächenphysik (PSI).
- Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM und das Institut für Mikrosystemtechnik IMTEK der Universität Freiburg mit Expertise in Materialwissenschaften und der Plattform MaterialDigital.
- Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt (ULB) mit Expertise zu RDMO, BAUdigital und Wissensgraph-Projekten.
- IT Center der RWTH Aachen mit Expertise in der Entwicklung von Coscine, MetadataHub (NFDI4ING) und der Integration in FDM-Infrastrukturen.

Darüber hinaus gibt es auch eine starke Beteiligung verschiedener Communities wie NFDI-Konsortien (NFDI4Ing, NFDI-MatWerk, Base4NFDI, NFDI4Chem) und ELN-Communities (AG ELN FDM.NRW, Standards4ELN).

In AIMS wurden der Grundansatz für RDF-konforme, modulare Metadatenprofile entwickelt und eine Plattform mit Web-Oberfläche geschaffen. Als Nachweis für die Anwendbarkeit des Ansatzes wurde ein ingenieurwissenschaftlicher Anwendungsfall umgesetzt. In AIMS 2 erfolgt nun die funktionale Weiterentwicklung (zum Beispiel visuelle Modellierung komplexer Profile, verbesserte Benutzerfreundlichkeit) und die Ausweitung des Anwendungsfeldes.

## iv SFB 1382 „Darm-Leber Achse“



Der Sonderforschungsbereich „Darm-Leber Achse“ (SFB 1382) erhielt im Mai 2023 die Zusage zur Förderung von weiteren vier Jahren, beginnend ab Juli 2023 bis Juni 2027.

Während der ersten Förderphase war ein zentrales Ziel des Forschungsdatenmanagements (FDM), elektronische Labornotizbücher (ELNs) zu implementieren. Viele Forschungsgruppen haben angefangen, mit der Dokumentation der Laborexperimente und -ergebnisse von handgeschriebenen Büchern auf das Softwareprodukt eLabJournal umzusteigen. Dabei wurden sie vom damaligen Data Steward, Lukas C. Bossert (von der Abteilung Research Process & Data Management), tatkräftig unterstützt. Neben der Unterstützung bei der Einführung von ELNs betreute Lukas C. Bossert die mediale Präsenz des SFB 1382 und veröffentlichte Newsletter zum weitgefassten Thema Forschungsdatenmanagement, um das Bewusstsein für Best Practices im Forschungsdatenmanagement zu fördern.

Im Februar 2023, als Lukas C. Bossert in eine neue Führungsrolle am IT Center wechselte, begrüßte der SFB 1382 den neuen Data Steward, Catherine Gonzalez (ebenso von der Abteilung Research Process & Data Management). Zu Beginn der zweiten Förderperiode im Juli 2023 setzte sie die Arbeit an der Implementierung von ELNs fort. Weitere Aufgaben waren dabei das Angebot einer wöchentlichen Beratungsstunde, die Organisation von Austauschtreffen aller ELN-Nutzenden des SFB 1382 aber auch von Mitgliedern des SFB/TRR 219 Mechanisms of Cardiovascular Complications in Chronic Kidney Disease (siehe weiteren Beitrag in diesem Kapitel) und weiteren Nutzenden am Universitätsklinikum. Darüber hinaus organisierte der Data Steward Workshops zu LaTeX oder führte selbst Schulungen durch, wie beispielsweise eine „Einführung in Python“ und zum „Automatisierten (Meta)Datentransfer nach Coscine“.

Die Sicherstellung, dass Forschungsdaten den FAIR-Prinzipien – Findable, Accessible, Interoperable und Reusable – entsprechen, war immer ein zentraler Fokus der FDM-Bemühungen. In der zweiten Förderperiode liegt der Schwerpunkt darauf, die Umsetzung dieses Ziels voranzutreiben, indem Coscine in die Arbeitsabläufe integriert wird, wodurch die Einhaltung der FAIR-Prinzipien gewährleistet ist.

Beim jährlichen Retreat 2024 stellte Catherine Gonzalez die Forschungsdatenplattform Coscine als Lösung für Datenspeicherung und -archivierung vor und betonte deren individuell gestaltbaren Metadatenprofile. Ein bemerkenswertes Highlight war das Q01-Projekt, das die Nutzung von Coscine durch den Aufbau einer präklinischen Bildgebungsdatenbank demonstrierte, wobei die Anreicherung der Daten mit Metadaten und der automatisierte Upload im Fokus standen.



Über diese Initiativen hinaus bleibt der Data Steward weiterhin aktiv in den SFB 1382 eingebunden. Sie nimmt an den regelmäßigen Fortschrittsberichten teil, um FDM-bezogene Fragen und Herausforderungen zu beantworten. Zudem wirkt sie am zweiwöchentlichen Seminar „Gut-Liver and Friends“ mit, in dem Forschende Rat zu FDM-Themen suchen können. Diese kontinuierliche Unterstützung stellt sicher, dass alle Mitglieder des SFB 1382 über die notwendigen Ressourcen und Anleitungen verfügen, um ihre Forschungsdaten effektiv zu verwalten.

Abb. 4.1.: Quelle: CRC1382



Abb. 4.2.: Quelle: CRC1382

Der Sonderforschungsbereich 1382 „Darm-Leber Achse“ wird gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unter der Projektnummer 403224013 – SFB 1382.

## v SFB 985 „Funktionelle Mikrogele und Mikrogelsysteme“



Der Sonderforschungsbereich 985 „Funktionelle Mikrogele und Mikrogelsysteme“ wurde unter der Projektnummer 191948804 – SFB 985 von 2012 bis 2024 durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Seit der ersten Förderphase war das INF-Projekt fester Bestandteil im SFB 985 und unterstützte die Forschenden durch die Data Stewards Ann-Kathrin Wluka, Florian Claus und zuletzt Nicole Parks (Abteilung Research Process & Data Management).

In der letzten Förderperiode lag der Fokus vor allem auf der Nachnutzbarkeit der Forschungsdaten, die einem veröffentlichtem Artikel zugrunde liegen, durch Datenveröffentlichungen (siehe Abbildung 4.3). Ein Großteil dieser Daten wurde auf dem von NFDI4Chem zur Verfügung gestellten Repository RADAR4Chem bereitgestellt (siehe Abbildung 4.4). Datensätze, die über das Speicherkontingent hinausgingen, wurden mittels Coscine und RWTH Publications veröffentlicht.

## Publikationen mit verknüpften Datensätzen

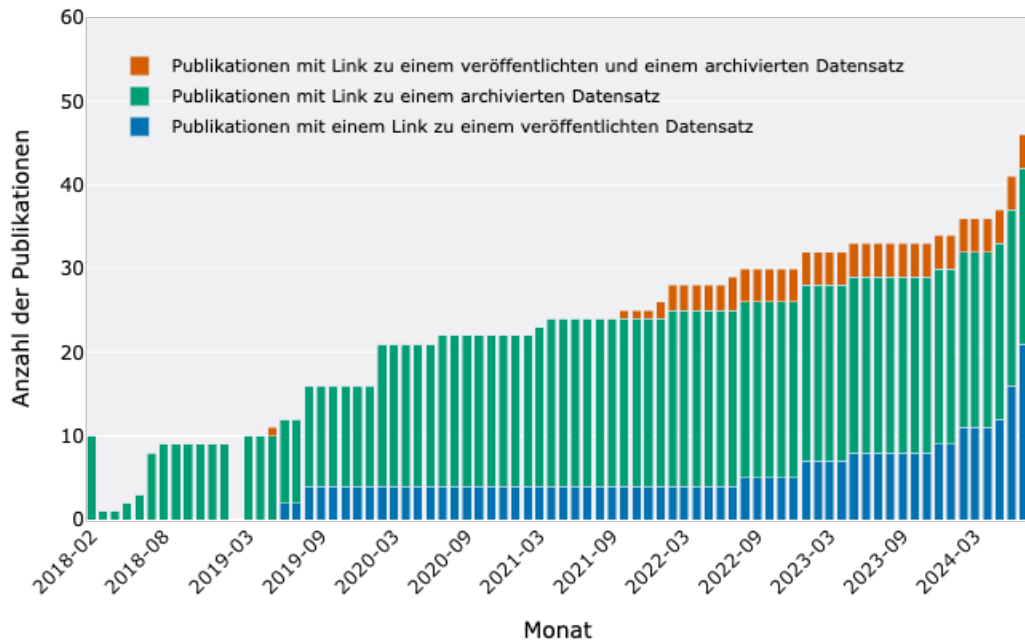


Abb. 4.3.: Textpublikationen im SFB 985, die Links zu einem veröffentlichten Datensatz (blau), Links zu einem archivierten/unveröffentlichten Datensatz (grün) oder Links zu beiden Datensatztypen (orange) enthalten

## Nutzung Datenrepositorien

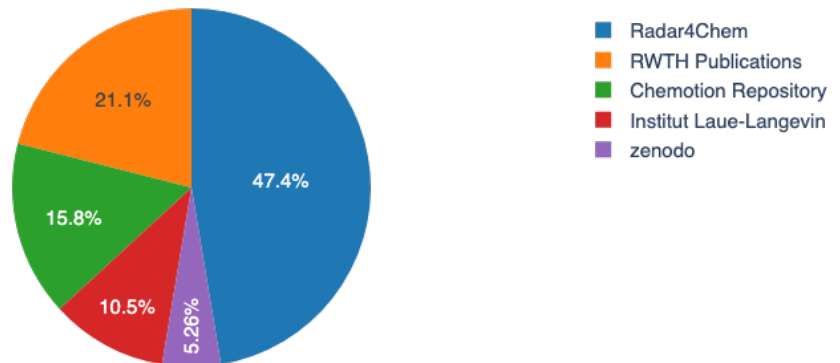


Abb. 4.4.: Die verwendeten Datenrepositorien im SFB 985 (Stand: Juni 2024). RADAR4Chem stellt das am meisten genutzte Repositorium dar, gefolgt von RWTH Publications und Chemotion Repository

Zudem wurde eine umfassende Umfrage zu Forschungsdatenmanagement und datenproduzierenden Methoden im SFB 985 durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in einem [Artikel in der Zeitschrift ing.grid](#) veröffentlicht, sowie die zugehörigen Daten auf [RADAR4Chem](#).

Als Abschluss veranstaltete der SFB 985 eine Microgels Conference in Montabaur, die den Austausch der internationalen Community diente. Hier hielt Nicole Parks einen [Vortrag zu Forschungsdatenmanagement und FAIRen Daten](#).

## vi SFB/TRR 219 „Mechanisms of Cardiovascular Complications in Chronic Kidney Disease“



In seiner zweiten Förderphase (2021-2025) wird der Sonderforschungsbereich/Transregio 219 „Mechanisms of Cardiovascular Complications in Chronic Kidney Disease“ (Mechanismen kardiovaskulärer Komplikationen bei chronischer Nierenerkrankung) der Medizinischen Fakultät durch einen Data Steward unterstützt. Diese Rolle nimmt Kseniia Dukkart von der Abteilung Research Process & Data Management ein und kümmert sich um eine große Bandbreite an Themen rund um das Forschungsdatenmanagement (FDM), einschließlich eines verpflichtenden Onlinekurses zum FDM, regelmäßiger Online-Sprechstunden im Zweiwochenrhythmus, FDM-Workshops, eines Newsletters und Schulungen zur Nutzung von eLabJournal.

In Anlehnung an die im Sonderforschungsbereich 1382 „Darm-Leber Achse“ erarbeiteten Konzepte und Strukturen (siehe weiteren Beitrag in diesem Kapitel) konnte sie den Forschenden in Workshops die gewinnbringende Nutzung des Elektronischen Labornotizbuches vermitteln oder auch praktische Tipps geben, wie FDM in Forschungsanträgen beschrieben werden kann. Zudem wurde im Rahmen des Jahrestreffens ein FDM-Workshop initiiert, der von Kseniia Dukkart gemeinsam mit Postdocs gestaltet wurde. Aus diesem Workshop ging ein iterativ entwickeltes, SFB-spezifisches Bottom-up-FDM-Leitfaden (Bottom-up RDM Guideline Document) hervor, das praxisnahe Empfehlungen für ein effizientes Datenmanagement von in-vivo-Tierdaten, in-vitro-Daten sowie klinischen Daten enthält. Darüber hinaus wurde in Newslettern und Sprechstunden auf die konkreten Bedarfe der Forschenden reagiert und die relevanten Informationen zu den Forschungsdaten wurden in projektspezifischen Datenmanagementplänen dokumentiert. Um die Maßnahmen weiter zu verbessern, wurde Mitte 2024 ein Feedbackfragebogen von den Mitgliedern der integrierten Graduiertenschule beantwortet. Dieser offenbarte sowohl gestiegene Sensibilisierung für die Relevanz von FDM als auch weiteren Bedarf an zusätzlichen Schulungsangeboten. Die Ergebnisse sollen in der dritten Förderphase berücksichtigt werden.

Der Sonderforschungsbereich/Transregio 219 „Mechanisms of Cardiovascular Complications in Chronic Kidney Disease“ wird gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unter der Projektnummer 322900939 – SFB/TRR 219.

## vii Bericht zu JARDS-Instanz für das NHR



In den Jahren 2024 und 2025 setzte das JARDS-Entwicklungs-Team der Abteilung Research Process & Data Management für die JARDS-Instanz des NHR zahlreiche Weiterentwicklungen und Optimierungen um. Die Antragsschienen wurden regelmäßig überarbeitet, um neue Systeme zu unterstützen und die Prozesse an aktuelle Anforderungen anzupassen. Die Projektberichte erfuhren eine umfassende Erweiterung; zudem wurden viele Arbeitsschritte automatisiert, um eine benutzerfreundlichere und effizientere Schnittstelle für die Betreibenden der Rechenzentren bereitzustellen. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Visualisierung des Ressourcenverbrauchs, die durch neue grafische Darstellungen eine deutlich verbesserte Übersicht für Antragsstellende und Betreibende ermöglicht.

Ein weiterer wichtiger Entwicklungsschritt war die Anbindung einer Community AAI sowie die Bereitstellung einer Attribute Authority, um moderne Authentifizierungs- und Autorisierungskonzepte zu unterstützen. Darüber hinaus wurde die Migration des Projekts auf git.nrw erfolgreich abgeschlossen. Das Team gehörte dabei zu den ersten, die diesen Service produktiv einsetzten.

Zur Optimierung der Antrags- und Vergabeprozesse erfolgte die Vereinheitlichung der GPU-Einheiten und der Antragschienen, wodurch eine bessere Vergleichbarkeit der vergebenen Ressourcen zwischen den einzelnen Zentren erreicht wurde. Ergänzend wurde die API grundlegend überarbeitet und um zahlreiche neue Funktionen erweitert.

Der fachliche Austausch mit dem JSC wurde intensiviert und gemeinsame Entwicklungsziele definiert. Im Mittelpunkt standen hierbei insbesondere die Wartbarkeit, Sicherheit und langfristige Stabilität der Anwendung. Insgesamt trugen die in diesem Zeitraum umgesetzten Maßnahmen maßgeblich zur Weiterentwicklung von JARDS und zur Stärkung der Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Zentren bei.

## viii EE-HPC – Energy Efficient HPC



Der Energieverbrauch von HPC-Zentren ist ein entscheidender Faktor bei der Beschaffung und dem Betrieb von HPC-Systemen. Die Stromkosten machen über die Laufzeit eines HPC-Systems einen wesentlichen Teil der Gesamtkosten aus. Ziel des Projekts **Energy Efficient HPC** (EE-HPC) ist die effizientere Energienutzung von HPC-Systemen durch eine Reduzierung der Stromaufnahme bei gleichzeitiger Durchsatzmaximierung. Dies wird erreicht durch gezielte jobspezifische Steuerung und Optimierung der Hardwarekonfiguration sowie mit Analyse und Feedback der Laufzeitumgebungen (OpenMP und MPI). Zur Erreichung der Ziele werden die Ansätze der Forschung zur Energiemodellierung, die Perspektiven der Entwicklerinnen und Entwicklern sowie Nutzenden von HPC-Anwendungen und die der Betreiberinnen und Betreiber von HPC-Systemen miteinander vereint.



Abb. 4.5.: EE-HPC Logo

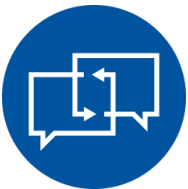
Die Basis bildet dabei ein systemweites jobspezifisches Performance- und Energiemonitoring-Framework. Die Erfassung von Hardwaremetriken und die Umsetzung der Hardwarekonfiguration wird mithilfe der LIKWID-Bibliothek realisiert. Zur Ermittlung der Parameter werden analytische Modellierung, maschinelles Lernen und empirische Methoden kombiniert. Die Bestimmung der Parameter erfolgt dabei online während der Produktivläufe. Alle notwendigen Parameter werden in einer Job-Datenbank gespeichert und über eine webbasierte Benutzerschnittstelle visualisiert.



Abb. 4.6.: Das EE-HPC-Team

Das IT Center arbeitet mit vier weiteren Institutionen zusammen: Erlangen National High Performance Computing Center (NHR@FAU), Hewlett-Packard GmbH, Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS Stuttgart) und dem Deutschen Klimarechenzentrum (DKRZ). Das Projekt und die Ergebnisse werden in verschiedenen wichtigen Publikationen für die HPC-Gemeinschaft veröffentlicht, wie zum Beispiel in ISC-HPC und Supercomputing Conference. Das IT Center hat einen Artikel über die Analyse der Reproduzierbarkeit der Energiedatenanalyse veröffentlicht. Das Paper „**Comparability and Reproducibility in HPC Applications**‘ Energy Consumption Characterization“ wurde 2024 in einem Workshop der e-energy-Konferenz veröffentlicht. Zusammen mit den anderen Partnern ist das IT Center auch an einem Beitrag über das EE-HPC-Projekt beteiligt. Der Artikel „**EE-HPC a Framework for Energy Efficient HPC System Management**“ wurde im Sustainability Workshop der Supercomputing Conference 2024 veröffentlicht.

## ix ENSIMA



Die Fähigkeiten moderner Computersimulationen haben das Potenzial, den industriellen Produkt-designprozess durch die Optimierung einer sehr großen Zahl von Designparametern zu verändern und gleichzeitig Ressourcen in der Produktion einzusparen. Für die Optimierung im Prozess sind aber oftmals sehr große Mengen von Rechenzeit auf Systemen des Hochleistungsrechnen (High Performance Computing, kurz HPC) notwendig.

Genau hier setzt das Projekt „Energieeffiziente Simulationsmethoden für anwendungsorientierte Rechenprobleme“ (ENSIMA) an: Durch den Einsatz von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) wird die Festlegung der Designparameter verbessert und beschleunigt, während gleichzeitig durch Approximate und Heterogeneous Computing die Abarbeitungszeit der Schritte im Simulationsprozess selbst reduziert wird. Damit verbessert ENSIMA die Energie- und Kosteneffizienz sowie den Gesamtressourceneinsatz komplexer, mehrstufiger Simulationsworkflows.

Die Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Performance-, Energie- und TCO-Modellierung in ENSIMA bildet die Grundlage zur Optimierung der Komponenten im Simulationsworkflow und der Ermittlung des besten Lösungsweges der Produktoptimierung bei vorgegebenen Ressourcen. Ebenso kann eine akzeptable Lösung bei möglichst geringem Ressourcenaufwand bestimmt werden. Dabei wird die Optimierung von einer KI-basierten Steuerung durchgeführt, welche die Wahl von Prozessparametern gegenüber einer „manuellen“ Steuerung durch schnellere Konvergenz und Erhöhung des Automatisierungsgrads verbessert. Die Beschleunigung der eigentlichen Simulationskomponenten erfolgt durch den Einsatz von Approximate Computing, das heißt durch die selektive Reduktion der Genauigkeit zur Ausnutzung von Leistungsvorteilen, sowie durch Heterogeneous Computing, also die Ausnutzung von Beschleunigern. Um diese Entwicklungen zu unterstützen, werden Werkzeuge und Methodiken der Performanceanalyse zur Unterstützung moderner heterogener Architekturen weiterentwickelt.

Im Projekt ENSIMA haben sich drei akademische und zwei miteinander verbundene industrielle Partner mit zwei assoziierten Partnern zusammengeschlossen: Die GNS-Unternehmensgruppe bringt über die Gesellschaft für numerische Simulation als Muttergesellschaft den Anwendungsfall, die Umformsimulationssoftware OpenForm mitsamt Pre- und Postprocessing, sowie über ihre hundertprozentige Tochtergesellschaft GNS Systems GmbH die CAE-Workflowsteuerung DigitalEngineeringCenter ein. Die RWTH Aachen University und die Technische Universität Darmstadt sind als HPC-Zentren mit Fokus auf die Computational Engineering Sciences (CES) NHR4CES@RWTH und NHR4CES@TUDA Teil des Nationalen Hochleistungsrechnens (NHR) und Mitglieder im NHR-Verbund und bringen Expertise in Programmiermodellen, deren Laufzeitumgebungen und der Performanceanalyse und -modellierung mit ein. Das Forschungszentrum Jülich ist ein europäisches HPC-Zentrum und ergänzt die Fähigkeiten im Projekt auf dem Gebiet der Performanceanalyse und -werkzeuge.

Die Beschleunigung von Simulationsanwendungen mit Heterogeneous oder Approximate Computing trifft die Forschungsschwerpunkte der Gruppe High Performance Computing (HPC) des IT Centers der RWTH Aachen University, die im Hochleistungsrechnen in den Bereichen der parallelen Programmiermodelle und -werkzeuge liegen. Die Ergebnisse dieser Forschung fließen kontinuierlich in die Verbesserung des Betriebs und der Effizienz der HPC-Systeme am IT Center der RWTH Aachen University und ihrer Partner ein.

## x HPC.nrw



Das nordrhein-westfälische Kompetenznetzwerk für Hochleistungsrechnen HPC.nrw schafft die personellen und organisatorischen Voraussetzungen, mit denen die Expertise der großen Hochleistungsrechen-Zentren in NRW mit Beratungsdienstleistungen kleinerer Zentren (Ebene 3, respektive Tier-3) kombiniert werden. Es bietet auf diese Weise eine kompetente und thematisch breit aufgestellte Anlauf- und Beratungsstelle für die HPC-Nutzenden in NRW.

Seit Januar 2025 besteht das Kompetenznetzwerk aus zwölf beteiligten nordrhein-westfälischen Universitäten an den Standorten Aachen, Bielefeld, Bonn, Bochum, Dortmund, Düsseldorf, Duisburg-Essen, Köln, Münster, Paderborn, Siegen und Wuppertal, sowie dem Forschungszentrum Jülich, welches in der dritten Förderphase dem Kompetenznetzwerk beigetreten ist. Die RWTH Aachen University hat mit dem IT Center die Konsortialführerschaft in diesem Projekt inne. Die HPC Geschäftsstelle des IT Centers ist maßgeblich an der Koordination innerhalb des Konsortiums beteiligt.

Nach einer erfolgreichen zweiten Projektzeit von HPC.nrw von 2023 bis 2024, ist das Kompetenznetzwerk seit Januar 2025 in eine vierjährige dritte Förderphase eingetreten. In dieser Phase soll das Netzwerk vom zeitlich begrenzten Projekt so umgestaltet werden, dass 2029 das Netzwerk langfristig jene Herausforderungen effektiv angehen kann, die im Landeskonzept HPC festgehaltenen wurden. Ein besonderer Fokus besteht hier auf der hpcCluster.NRW Initiative des Landes.

Um diese Anforderungen zu meistern hat sich das Kompetenznetzwerk gegenüber der kürzeren zweiten Phase wieder in Arbeitspakete aufgeteilt, die eine klarere Koordination des Gesamtprojektes ermöglichen. Im Fokus stehen hier weiterhin insbesondere Maßnahmen, welche die Zugänglichkeit von Ressourcen, deren effiziente Nutzung und eine vertikale und horizontale Durchlässigkeit bei der Nutzung von HPC-Ressourcen in NRW verbessern. Diese drei Säulen bilden das Fundament für erfolgreiche Simulationsforschung in NRW, welche sowohl Spitzenforscherinnen und -Forscher als auch den wissenschaftlichen Nachwuchs bei der effizienten Nutzung der High-Performance-Computing-Ressourcen in NRW bestmöglich unterstützt.

Das IT Center ist neben der Projektkoordination im Arbeitspaket 1 auch durch Dr. Marc-André Hermanns als Koordinator des Arbeitspaketes 2 weiterhin maßgeblich an der Entwicklung von Schulungsmaterialien beteiligt, führt Schulungen durch, und unterstützt Nutzende direkt bei der Entwicklung und effizienten Ausführung ihrer Simulationen. Das neue Arbeitspaket 4 fokussiert sich auf Innovationsthemen wie Künstliche Intelligenz und das Scouting für und die Evaluation von vielversprechenden Techniken der Zukunft, und ist hier durch Dr. Jannis Klinkenberg vertreten. Das Programm für die Beschaffung von Landeslizenzen wichtiger HPC-Software wird auch in der neuen Projektphase weitergeführt, um die Durchlässigkeit zwischen Tier-3-Standorten und Richtung Tier-2 (NHR-Zentren) und Tier-1 (GCS) weiterhin zu gewährleisten und zu fördern. Insbesondere dabei werden auch Synergien mit der NHR-Initiative durch das IT Center der RWTH Aachen und des Paderborn Center For Parallel Computing (PC2) der Universität Paderborn als NHR-Zentren genutzt.



### Betriebsoptimierung energieeffizienter Rechenzentren durch die Verwendung digitaler Zwillinge

Das IT-Zauber Projekt wird im Rahmen der GreenHPC Förderschiene zur Forschung auf dem Gebiet des energieeffizienten Hochleistungsrechnen durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Das Vorhaben hat eine Laufzeit von 3 Jahren und ist im September 2022 gestartet. Verbundpartner im Projekt

sind neben dem IT Center, das EON Energy Research Center (EON ERC) der RWTH Aachen University sowie das Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) und die Professur für Gebäudeenergietechnik und Wärmeversorgung der Technischen Universität Dresden. Des Weiteren ist die ROM-Technik GmbH & Co. KG industrieller Projektpartner mit langjähriger Erfahrung in der Modellierung und Optimierung von Gebäudeinfrastruktur.



Abb. 4.7.: Projektlogo, Quelle: IT-Zauber

Ziel von IT-Zauber ist die Entwicklung digitaler Zwillinge für Rechenzentren, die einen optimierten Betrieb sowie eine fundierten Aus- und Umbauplanung dieser ermöglichen. Hierbei ist zunächst die Datenintegration von Zustandsinformationen der Kühlinfrastruktur, Stromversorgung und Rechnerlast notwendig, welches eine holistische Modellierung des Gesamtsystems ermöglicht. Hierbei werden Optimierungskonzepte und Regelstrategien anhand der beiden Demorechenzentren, dem IT Center und dem ZIH, entwickelt und erprobt. Begleitet wird das Vorhaben von der Erstellung einer Umweltpotentialanalyse zur Bewertung der CO<sub>2</sub>-Einsparungen, die durch die Ergebnisse des Projekts erzielt werden können.

Im Jahr 2024 wurde die Modellierung des Zusammenspiels der Rechnerlast, des Energieverbrauchs und der resultierenden Wärmeabgabe an die Kühlkomponenten durch das IT Center und die Projektpartner des EON ERC und der ROM-Technik für das neue CLAIX-2023 Cluster erweitert. Hierfür wurden die zentralen Energieversorgungs- und Kühlkomponenten von CLAIX-2023 in das bestehende Monitoring-System integriert und, um eine job-spezifische Modellierung zu untersuchen, wurde zusätzlich der Detailgrad der gesammelten Job-Daten verfeinert. Des Weiteren zeigten Datenauswertungen am IT Center und ZIH regelmäßige temporale Fluktuationen der Leistungsaufnahme der untersuchten Cluster und des elektrischen Verbrauchs der Kühlung sowie der CO<sub>2</sub>-Intensität des deutschen Strommixes. Hierbei wurde neben den oben beschriebenen Erkenntnissen für eine mögliche Betriebsoptimierung auch eine Berechnungsmethodik für den cluster-weiten CO<sub>2</sub>-Fußabdruck definiert zusammen mit drei Qualitätsstufen für die Berechnung, die jeweils die Genauigkeit des berechneten Fußabdrucks steigern.

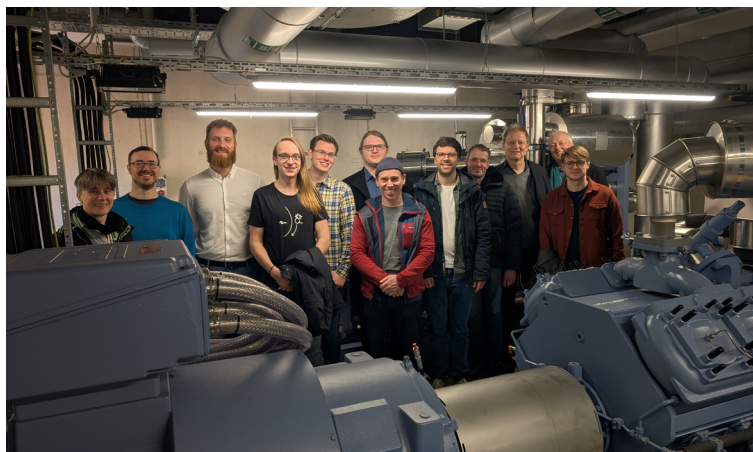


Abb. 4.8: Foto der Verbundpartner und des Vertreters des Projektträgers beim Projekttreffen am ZIH in Dresden am 24. und 25. Februar 2025, Quelle: IT Zauber

## xii POP3 – Performance Optimisation and Productivity



Schlüssel zu einer effizienten Nutzung von HPC-Systemen ist die Optimierung der Leistung und Effizienz der Anwendungen. Das Centre of Excellence on Performance Optimisation and Productivity (POP CoE) wurde im Oktober 2015 ins Leben gerufen, um HPC-Anwendungsentwickler\*innen in Wissenschaft und Industrie zu unterstützen. Das POP CoE hilft ihnen dabei, die leistungsbezogenen Probleme ihrer Anwendungen zu verstehen und so deren Effizienz und Produktivität zu verbessern. Dies wird durch eine objektive Prüfung der Leistungsfähigkeit der Codes erreicht, bei der eine qualitative und quantitative Analyse durch den Einsatz von POP-Werkzeugen und -Methoden erstellt wird.

Das aktuelle Vorhaben POP3 setzte ab dem 1. Januar 2024 die äußerst erfolgreiche Arbeit der früheren Phasen fort. Das Projekt soll für 3 Jahre bis Ende 2026 laufen. Es gliedert sich dabei in 3 Säulen: Services, Nutzende und Co-Design.

Die POP-Services konzentrieren sich auf die Bewertung der Codeleistung und -skalierung, die Ermittlung der Ursachen für Ineffizienz und Empfehlungen zur Verbesserung. POP3 bietet auch weitere Services nach einer initialen Analyse an, wie Proof-of-Concept oder Beratungen bei der Umsetzung der Empfehlungen zur Verbesserung der Performanz oder Analysen zur Energieeffizienz. POP3 konzentriert sich in diesem Vorhaben auf hochskalierende Anwendungen, indem Flagship-Anwendungen anderer Centres of Excellence (CoEs) auf den EuroHPC-Maschinen bewertet werden. POP3 wird jedoch weiterhin Services für alle HPC-Nutzende anbieten, um eine effiziente Nutzung der Rechenressourcen zu fördern.

Die Säule „Nutzende“ besteht aus den Arbeitsgebieten Dissemination, Nutzertraining, Kundenentwicklung und Kundenzufriedenheit. Innerhalb des Projektes werden Seminare veranstaltet, um HPC-Nutzende bei der Entwicklung performanter HPC-Software zu unterstützen.

Das Co-Design hat zwei Dimensionen. Intern in POP3 werden die Werkzeuge und Methoden gemeinsam weiterentwickelt, um alle gewünschten Anwendungen auf der gewählten Plattform in der gewählten Größenordnung analysieren zu können. Dabei ist die Unterstützung von GPUs in Methodik und Tools eines der Hauptziele in POP3, da die Anzahl an GPU beschleunigten Codes auf HPC-Systemen steigt. Nach außen bietet POP3 eine Datenbank mit bewährten Praktiken und Rechenalgorithmen anderen europäischen Projekten sowie allen Entwickler\*innen paralleler Anwendungen anbieten. Die dabei entwickelten Proxyapplikationen werden innerhalb des Projekts auf Plattformen der European Processor Initiative (EPI) evaluiert, um Feedback an Hardware und Compilerentwickler zu geben.

## xiii targetDART



Die Architektur von Systemen im Bereich Hochleistungsrechnen wird immer heterogener. Insbesondere spielen Grafikkarten eine immer größere Rolle. Aktuelle Programmieransätze sind meist nicht in der Lage mit diesem Maß an Variabilität umzugehen, was die mögliche Performanz deutlich einschränkt. Im BMBF-geförderten Vorgänger-Projekt Chameleon wurde bereits eine taskbasierte Programmierumgebung entwickelt, die für Systeme mit dynamischer Variabilität besser gerüstet ist als die heute üblichen Bulk-synchronous-Modelle. Das BMBF-geförderte Projekt targetDART widmet sich nun der Integration von Grafikkarten in das existierende Konzept.

Um gleichzeitig eine gute Programmierbarkeit zu gewährleisten, werden die in Chameleon entwickelten Konzepte sowie die erweiterten Konzepte von targetDART in ein LLVM-Plugin integriert. Damit wird es ermöglicht, existierenden OpenMP- und MPI-Code mit einer neuen Laufzeit weiterzuverwenden. Dabei ermöglicht es die targetDART-Laufzeit, Tasks über MPI sowie zwischen Prozessor und Grafikkarten zu migrieren. Um eine adäquate Reaktivität und Performanz sicherzustellen, werden zwei Anwendungen evaluiert. SeisSol simuliert komplexe Erdbebenszenarien und die daraus resultierende Ausbreitung seismischer Wellen. ExaHyPE ist eine Lösung für hyperbolische partielle

Differenzialgleichungssysteme. Beide Anwendungen profitieren signifikant von Grafikkarten, sind aber nicht in der Lage potenzielle Lastungleichgewichte zu lösen, beziehungsweise nur indem sehr teure Graphpartitionierungen von der Anwendung wiederholt werden.

targetDART wird eine Laufzeitumgebung bereitstellen, durch die es möglich sein wird, Tasks dynamisch zwischen (Grafik-)Prozessoren (CPU/GPU) und MPI-Prozessen migrieren zu können. Dabei wird insbesondere adaptiv und reaktiv auf die Anwendung reagiert werden können, um allgemeine Lastungleichgewichte in MPI- und OpenMP-Anwendungen zu optimieren. Weitere Informationen finden Sie auf der [Projekthomepage](#).

## xiv NHR-Zukunftsprojekte



Der Verein für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR-Verein e. V.) hat für die Förderung und Weiterentwicklung des wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens einen Strategiefond eingerichtet, durch den Projekte, bei denen NHR-Zentren gemeinsam neue technische und wissenschaftliche Erkenntnisse im HPC erarbeiten, gefördert werden können. Diese Projekte werden als NHR-Zukunftsprojekte bezeichnet.

Im Jahr 2024 ermöglichte der Strategiefond eine halbjährige Verlängerung der NHR-Zukunftsprojekte aus 2023. Hier leitete das IT Center das Projekt „Benchmarking and TCO for NHR Procurements“ und arbeitete an dem Projekt „Large-Scale HPC Data Management“ mit. Ab Oktober 2024 startete die nächste Projektphase mit insgesamt drei neuen, bewilligten NHR-Zukunftsprojekten, die jeweils zwei Jahre Laufzeit haben. Hier beteiligt sich das IT Center an zwei der drei Projekten: „Energy Efficiency and Operational Costs in NHR“ und „Interaction between HPC, AI, and Research Data“.

## xv NHR-Zukunftsprojekt

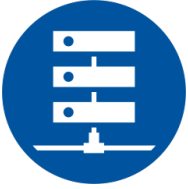
### „Benchmarks and TCO for NHR Procurements“



Im Rahmen der NHR-Zukunftsprojekte leitete und koordinierte das IT Center das Projekt „Benchmarking and TCO for NHR Procurements“ in 2023 und 2024. Das Projekt bestand aus einer Kooperation der NHR-Zentren in Göttingen, Dresden, Darmstadt, Paderborn, Karlsruhe und Aachen. Projektziel war die Steigerung der wirtschaftlichen Effizienz von HPC-Clustern in NHR durch die Verbesserung der derzeitigen HPC-Beschaffungsprozesse. In dem Projekt entwickelten die Partner eine Methodik, um individuelle Job-Mixe in HPC-Beschaffungen zu integrieren. Als Teil dieses Ansatzes spielte die Extraktion von Mini-Apps aus realen HPC-Anwendungen eine wichtige Rolle. Außerdem trugen die Partner zu einer Schema-Definition für eine NHR-Benchmark-Sammlung bei, sowie zu Best Practices, zum Beispiel für die Ausführung der Benchmarks. Entsprechende Benchmark-Ergebnisse in Bezug auf Leistung und Energieverbrauch dienen als Parameter für fundierte Modelle der Gesamtbetriebskosten (Total Cost of Ownership - TCO), die in HPC-Beschaffungen eingesetzt werden können. Die Partner evaluierten den Einsatz solcher TCO-Modelle bei HPC-Managerinnen und -Managern sowie Nutzenden und stellten Best Practices zusammen. Insbesondere die TCO-Komponente Energie wurde von den Partnern bezüglich ihrer Herausforderungen analysiert. Als ein Projektergebnis ist das Panel „HPC Procurements in NHR - Experiences & Challenges in Benchmarking and TCO Modeling“ hervorzuheben, das mit großer Teilnahme im September 2024 auf der NHR-Konferenz in Darmstadt von den Projektpartnern durchgeführt wurde. Weitere Projektergebnisse können auf der Projekthomepage gefunden werden.

## xvi NHR-Zukunftsprojekt

### „Large-Scale HPC Data Management“



Im NHR-Zukunftsprojekt „Large-Scale HPC Data Management“ wurden die aktuellen Datenmanagementkonzepte der verschiedenen NHR-Zentren eingehend untersucht. Dabei lag der Fokus auf der Entwicklung und Analyse von Methoden für ein effizientes Datenmanagement, dem Austausch von Daten zwischen den Zentren sowie der Evaluierung von Speicherlösungen und Forschungsdatenmanagementsystemen.

Im Jahr 2024 wurde der regelmäßige, offene Austausch zwischen den NHR-Zentren weiter intensiviert. In Zusammenarbeit mit anderen NHR-Zentren wurde eine Nutzungsumfrage durchgeführt, in deren Rahmen unter anderem Themen wie Forschungsdatenmanagement, effizienter Datentransfer und nutzungsfreundliche Services behandelt wurden. Für neue Nutzende wurde eine Zusammenfassung der wichtigsten Werkzeuge und Methoden erstellt, um den Einstieg in das HPC zu erleichtern.

Darüber hinaus wurden Workshops organisiert, um die Nutzenden für das Thema Datenmanagement zu sensibilisieren. Das Projekt fand seinen Abschluss in einem mehrtägigen Workshop, der neben einer allgemeinen Einführung in das Forschungsdatenmanagement auch verschiedene Hands-On-Sessions zu unterschiedlichen Bereichen anbot. Die FAIR-Data-Prinzipien sowie die Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis dienten dabei als Basis.

Auch nach dem offiziellen Ende des Projekts im Sommer 2024 wurde der Austausch zwischen den NHR-Zentren zum Thema Forschungsdatenmanagement im Rahmen eines monatlichen Meetings fortgesetzt.

## xvii NHR-Zukunftsprojekt

### „Energy Efficiency and Operational Costs in NHR“



Das NHR-Zukunftsprojekt „Energy Efficiency and Operational Costs in NHR“ findet unter Beteiligung der NHR-Zentren in Göttingen, Dresden, Darmstadt, Karlsruhe, Erlangen, Berlin und Aachen statt und wird seit Herbst 2024 über zwei Jahre hinweg gefördert. Das Projekt verfolgt das Ziel, eine Grundlage und das Basiswissen zu schaffen, um den Energieverbrauch von HPC-Zentren auf standardisierte Weise zu bewerten und Richtlinien zur Optimierung verschiedener Aspekte – Infrastruktur, Systemsoftware, Benutzersoftware – im Hinblick auf die Energieeffizienz bereitzustellen. Perspektivisch sollen durch diese Maßnahmen die Gesamtbetriebskosten gesenkt werden können und gleichzeitig der ökologische Fußabdruck der HPC-Zentren optimiert werden.

Das IT Center engagiert sich in dem Projekt insbesondere in der umfassenden Entwicklung verschiedener Umfragen, die den aktuellen und geplanten Stand der Energiebetrachtungen der NHR-Zentren, sowie die entsprechenden Herausforderungen, erfassen sollen. Dazu zählen auch die Datenanalyse und die Ableitung von neuen Aktivitäten.

## xviii NHR-Zukunftsprojekt

### „Interaction between HPC, AI, and Research Data“



Die Datenanalytik- und KI-Pipelines stellen heutzutage erhebliche Herausforderungen sowie hohe Anforderungen an die Softwareentwicklung und die Rechenressourcen, insbesondere auf HPC-Systemen. Das NHR-Zukunftsprojekt „Interaction between HPC, AI, and Research Data“ (HAI) wird in Zusammenarbeit mit den NHR-Zentren in Dresden, Darmstadt, Karlsruhe, Göttingen, Erlangen und Aachen durchgeführt und erhält seit Herbst 2024 über einen Zeitraum von zwei Jahren Fördermittel.

Ziel des Projekts ist es, Strategien und Werkzeuge für eine effiziente und kollaborative Entwicklung bereitzustellen sowie eine hohe Rechenleistung zu gewährleisten. Dabei werden drei zentrale Schwerpunkte verfolgt:

1. Datenverarbeitung: Entwicklung von Pipelines zur Verarbeitung großer Datenmengen, einschließlich automatisierter Merkmalsgenerierung mithilfe von KI.
2. Ressourcennutzung: Optimierung der Ressourcenauslastung auf HPC-Systemen durch den Einsatz verteilter Arbeitslasten für ein skalierbares Modelltraining.
3. Workflow-Management: Bereitstellung vollständiger Workflows oder Pipelines, einschließlich CI/CD-Prozessen, um komplexe KI-Workflows zu bewältigen und praxisnahe Anleitungen für andere Nutzende anzubieten.

Das Projekt HAI orientiert sich an den Anwendungsfällen der NHR-Nutzenden und zielt darauf ab, deren Produktivität zu steigern sowie Kompetenzen auszubauen. Es werden Strategien entwickelt, um die Effizienz und Benutzerfreundlichkeit der HPC-Ressourcen zu erhöhen, indem Werkzeuge, Tutorials und Dokumentationen bereitgestellt werden. Die Software wird als Open Source zur Verfügung gestellt und kann auch von anderen Rechenzentren genutzt werden.

## xix NHR-Zukunftsprojekt

### „DaVE – A Curated Database of Visualization

#### Examples“



#### **DaVE fragen, um die passende Visualisierung zu finden**

Während Computerhardware immer schneller, kleiner und effizienter wird, entwickeln sich auch die darauf laufenden Anwendungen kontinuierlich weiter. Im wissenschaftlichen Kontext betrifft dies insbesondere Simulationen physikalischer Prozesse wie Verbrennungen, Strömungsphänomene oder biologische Vorgänge. Dadurch entstehen in immer kürzerer Zeit größere und komplexere Datenmengen. Für deren Analyse braucht es jedoch geeignete Werkzeuge. Visuelle Tools bieten hier große Vorteile – doch die Auswahl und Implementierung passender Techniken kann zeitaufwendig sein.

Um Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Auswahl geeigneter Visualisierungstools zu unterstützen, wurde im Rahmen eines NHR-Zukunftsprojekts in Zusammenarbeit mit der Universität Kaiserslautern DaVE (curated **D**atabase of **V**isualization **E**xamples) entwickelt – eine kuratierte Datenbank mit Visualisierungsbeispielen, speziell zugeschnitten auf Anwendungen im High Performance Computing (HPC). In Aachen wurde diese Arbeit durch die Mitglieder der Cross-Sectional Group Visualization innerhalb von NHR4CES Jens Koenen und Dr. Tim Gerrits unterstützt, beide Teil der Visualisierungsgruppe CSE-VIS am IT Center.

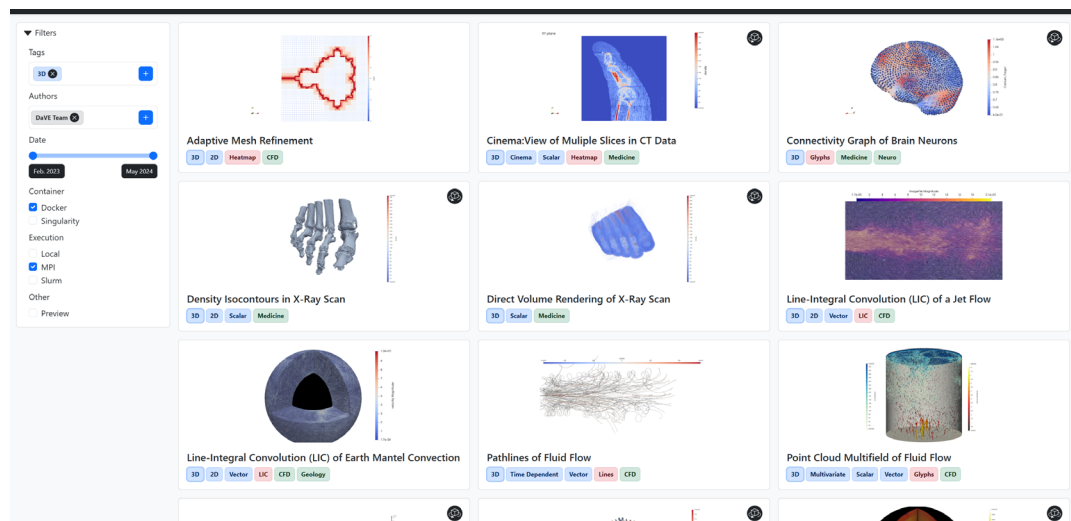


Abb. 4.9: Quelle: DaVE

Über eine moderne, übersichtliche Webseite können Nutzende ihre Daten oder Anwendungsbereiche beschreiben. Das System liefert daraufhin passende Visualisierungsbeispiele, die sich für die Analyse eignen. Eine erweiterte Suche ermöglicht zusätzliches Filtern der Ergebnisse. Jedes Beispiel ist mit einer detaillierten Beschreibung, weiterführenden Ressourcen sowie einem anpassbaren Container-Code ausgestattet, der direkt heruntergeladen und auf unterschiedlichen Hardwarekonfigurationen ausgeführt werden kann. Somit können Visualisierungstechniken ohne Aufwand auch mit eigenen Daten getestet und erweitert werden. Darüber hinaus ist die Datenbank so gestaltet, dass Nutzende DaVE schnell und einfach mit zusätzlichen Beispielen erweitern können. Vorlagen können genutzt und online eingereicht werden.

DaVE wurde bereits auf mehreren Konferenzen vorgestellt, darunter durch eine Einreichung auf der IEEE VIS 2024 in Tampa Bay (USA), einem Vortrag auf der NHR-Konferenz 2024 in Darmstadt, sowie in einer Keynote auf den ParaView User Days 2024 in Lyon (Frankreich), und erhielt dort viel positive Rückmeldung. Die [Webseite](#) verzeichnet im Schnitt über 1000 Aufrufe pro Monat und soll künftig gemeinsam mit der Visualisierungs- und HPC-Community weiter ausgebaut werden.

## xx DFG-Schwerpunktprogramm AUDICTIVE



### Das Schwerpunktprogramm in Kürze

Das Schwerpunktprogramm „Auditory Cognition in Interactive Virtual Environments“ (AUDICTIVE) mit dem Kürzel 2236 wird seit Januar 2021 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. An der RWTH Aachen wird es von Professorin Janina Fels vom Lehrstuhl für Hörtechnik und Akustik koordiniert. Sie hat das Schwerpunktprogramm 2019 zusammen mit Professorin Sabine Schlittmeier vom Lehr- und Forschungsgebiet Arbeits- und Ingenieurpsychologie (beide RWTH Aachen), Professor Steven van de Par vom Institut für Medizinische Physik und Akustik der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg, Professor Alexander Raake von der Audiovisuellen Technik an der Technischen Universität Ilmenau sowie Professor Torsten W. Kühlen von der Virtual Reality Group des IT Centers und des Lehr- und Forschungsgebiets Virtuelle Realität und Immersive Visualisierung beantragt und bewilligt bekommen. Das Schwerpunktprogramm zielt darauf ab, das Verständnis der auditiven Kognition durch die Integration von kognitiver Psychologie, Akustik und Informatik zu verbessern (siehe Abb. 4.10).

Durch den Einsatz audiovisueller virtueller Realität (VR) sollen Gestaltungsrichtlinien für realistische soziale VR-Anwendungen entwickelt werden, um deren Anwendung in Bereichen wie Bewerbungstrainings, Verhandlungstrainings sowie der Lehrerausbildung zu fördern.

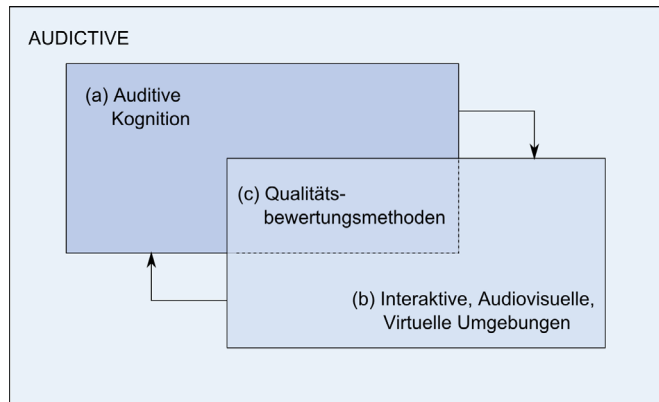


Abb. 4.10: Zusammenhang der drei Forschungsschwerpunkte in AUDICTIVE. Quelle: AUDICTIVE

### Erste Förderphase

In der ersten Förderphase (2021-2024) wurden insgesamt 11 nationale Projekte gefördert, darunter das Projekt mit dem Titel „Listening to, and remembering conversations between two talkers: Cognitive research using embodied conversational agents in audiovisual virtual environments“ der Virtual Reality Group. Gemeinsam mit den Projektpartnern, dem Institut für Hörtechnik und Akustik (IHTA) sowie dem Lehr- und Forschungsgebiet Arbeits- und Ingenieurpsychologie, untersuchten die Forscherinnen und Forscher, wie Zuhörerinnen und Zuhörer Gespräche zwischen zwei virtuellen sprechenden Personen wahrnehmen und sich an deren Inhalte erinnern können. Dabei wurde analysiert, wie audiovisuelles Design das Gedächtnis sowie das Verständnis fortlaufender Sprache beeinflusst. Ein besonderer Schwerpunkt der VR-Forschung lag darauf, natürliche Gesprächsszenarien mit virtuellen Agenten zu schaffen und den Gesprächsfluss durch Turn-Taking-Gesten optimal zu unterstützen (siehe Abb. 4.11).



Abb. 4.11: Zwei virtuelle Agenten führen einen Dialog und zeigen dabei redebegleitende Gesten und realistisches Blickverhalten, während drei virtuelle Agenten zuhören. Quelle: AUDICTIVE

## Beginn der zweiten Förderphase

Im Oktober 2024 wurde die zweite Phase des Schwerpunktprogramms offiziell mit einem gemeinsamen Workshop in Düsseldorf eröffnet. Dieser Workshop bot eine Plattform für den Austausch von Ideen zwischen den beteiligten Forschungsteams und diente dazu, die acht in Phase II geförderten Projekte vorzustellen. Wieder dabei ist die Virtual Reality Group mit ihren Partnern aus Akustik und Psychologie zur Fortführung ihrer Arbeiten im Projekt „Examining attention, memory performance, and listening effort (exAMPLE)“. Ziel der kommenden Forschung ist es, audiovisuelle Variationen in realistischen Hörsituationen in Virtual Reality (VR) zu untersuchen und ihren Einfluss auf die Aufmerksamkeit, Sprachverständlichkeit sowie Gedächtnisleistung zu bewerten. Das Projekt befasst sich insbesondere mit den Herausforderungen, denen Zuhörerinnen und Zuhörer in akustisch komplexen Umgebungen (siehe Abb. 4.12) bei Gesprächen mit mehreren Gesprächspartnerinnen und -partnern begegnen. Im Fokus der VR-Forschung steht die Untersuchung der Aufmerksamkeit während dieser Gespräche. Es wird analysiert, wann Zuhörerinnen und Zuhörer aufmerksam oder unaufmerksam sind und wie ihre Aufmerksamkeit zurück auf das Gespräch oder den sprechenden virtuellen Agenten gelenkt werden kann.



Abb. 4.12: Eine VR-Nutzerin in einem geschäftigen Großraumbüro, während sie zwei virtuellen Agenten zuhört.

Quelle: AUDICTIVE

## xxi BugWright2



Durch die fortschreitende Globalisierung und die Auslagerung von Arbeitsschritten, zum Beispiel ins außereuropäische Ausland, kommt dem Langstreckentransport von Waren und technischen Komponenten eine immer bedeutendere Rolle zu. Große Teile dieser Warentransporte werden dabei über Containerschiffe getätigt, die rund um die Welt fahren. Die Untersuchung und Wartung solcher Containerschiffe geschieht bislang in festen Intervallen auf Trockendocks der großen Schiffswerften. Jedoch könnten unnötige Ausfallzeiten der Schiffe und die damit verbundenen Kosten vermieden werden, wenn der Zustand der Schiffshülle zu jeder Zeit bekannt wäre und eventuell sogar kleine Verschmutzungen oder Beschädigungen der Schiffshülle direkt vor Ort, im Hafen oder auf See gereinigt und ausgebessert werden könnten.

Aus dieser Motivation heraus hatte sich das im März 2024 abgeschlossene EU-Projekt H2020 „BugWright2“ zum Ziel gesetzt, teilautonome Roboter zu entwickeln, welche die äußere Schiffshülle auf Korrosion oder andere Beschädigungen absuchen können. Da dies in Zukunft auch während der Fahrt passieren soll, könnten auf diese Weise Ausfallzeiten aufgrund von befundlosen Wartungsarbeiten minimiert werden.

Die technische Umsetzung der Roboter erfolgte in einem Kollektiv aus 21 europäischen Partnerinnen und Partnern unter der Leitung von Professor Cédric Pradalier von der GeorgiaTech Lorraine, Frankreich. Neben universitären Einrichtungen wie der Technisch-Naturwissenschaftlichen Universität Norwegen, der Universität Porto oder der Weltschiffahrts-Universität in Malmö waren auch Schiffsverwerften wie Star Bulk mit Sitz unter anderem in Zypern beteiligt. Die Rolle des Lehr- und Forschungsgebiets Virtuelle Realität und Immersive Visualisierung lag in der Entwicklung einer grafischen Benutzeroberfläche für die Missionsplanung und -überwachung für die verschiedenen Robotersysteme. Dazu wurde eine hybride Webanwendung entwickelt, welche nicht nur auf klassische Desktop-Bedienkonzepte setzt, sondern auch innovative Virtual- oder Augmented-Reality-Konzepte nutzt.

Diese erlauben eine intuitivere Bedienung des Systems und ermöglichen es, die von den Robotern gesammelten Informationen verständlicher darzustellen. Die besonderen Herausforderungen liegen hier nicht nur in der Gestaltung der benutzerfreundlichen Anwendungsoberfläche, welche in enger Kooperation mit der Universität Trier erfolgte, sondern auch an der technischen Schnittstelle zu den Robotern, um Liveinformationen auszutauschen und diese korrekt im Raum zu lokalisieren.

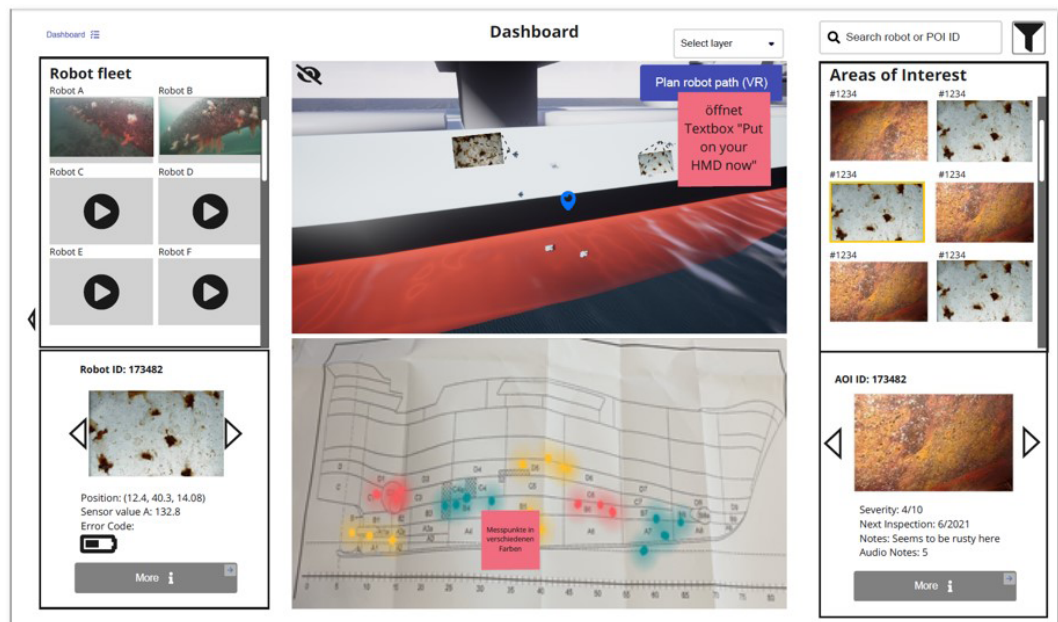


Abb. 4.13: Hybrides User Interface zur Missionsplanung und -überwachung sowie zur Datenanalyse. Quelle: BugWright2

## xxii Put Me There



### Erforschung neuartiger Teleportationstechniken in Virtueller Realität

Virtual Reality (VR) hat sich zu einer vielversprechenden Technologie entwickelt, die den Menschen neue Wege zur Interaktion mit digitalen Inhalten eröffnet. Durch das Aufsetzen einer VR-Brille taucht eine benutzende Person in eine virtuelle 3D-Umgebung ein, die sie durch natürliche Körperbewegungen und direkte Interaktion mit ihren Händen erkunden kann. Neben Spielen wird VR bereits vielseitig erfolgreich eingesetzt, zum Beispiel um neue Fähigkeiten zu trainieren, medizinische Verfahren zu unterstützen, kulturelles Erbe zu bewahren und architektonische Entwürfe zu bewerten, um nur einige der verschiedenen Anwendungsbereiche zu nennen. Die meisten virtuellen Umgebungen in den verschiedenen Anwendungsbereichen sind jedoch größer als der physische Bereich, in dem sich eine Person mit der VR-Brille bewegen kann. Daher sind Navigationstechniken, die die Position der Person rein virtuell durch die Umgebung bewegen, von entscheidender Bedeutung, um eine uneingeschränkte Erkundung zu ermöglichen.

## Teleportation vermeidet sensorische Diskrepanzen

Während die einfachste Art der virtuellen Navigation darin besteht, die Person kontinuierlich zu verschieben, hat die Forschung gezeigt, dass kontinuierliche Bewegungen besonders häufig das Gefühl der Cybersickness hervorrufen. Dieses Gefühl ähnelt der Reisekrankheit, die man von einem Schiff kennt, und umfasst Symptome wie Übelkeit, Schwindel, Kopfschmerzen und Augenbelastung. Eine wahrscheinliche Erklärung für diesen Effekt ist eine sensorische Diskrepanz zwischen dem, was die Augen sehen, und dem, was das vestibuläre System fühlt. Eine häufig verwendete Alternative zur kontinuierlichen Bewegung ist daher die Teleportation, bei der die Nutzenden lediglich ihr gewünschtes Ziel mit einem Zeigetrahl anzeigt und dann sofort dorthin gebracht werden. Bei diesem Ansatz kommt es nicht zu einer sensorischen Diskrepanz und mehrere Studien konnten bestätigen, dass die Teleportation das Risiko der Entstehung von Cyberkrankheit minimiert. Dieser zentrale Vorteil für den Nutzungskomfort machte die Teleportation zum De-facto-Standard für die Navigation in vielen kommerziellen und akademischen Anwendungen.

## Das DFG-Projekt „Put me There“

Trotz der Bedeutung der Teleportation für VR-Anwendungen über alle Disziplinen hinweg sind jedoch einige wichtige Forschungsfragen zu den grundlegenden Bausteinen, aus denen diese Techniken bestehen, noch unbeantwortet. Um diese zu klären, beteiligt sich das IT Center seit Juni 2024 an einem DFG-geförderten Forschungsprojekt mit der Universität Trier, welches das Verständnis und die Ausdrucksfähigkeit von Teleportationstechniken in VR vertiefen soll. In einer Reihe von Nutzerstudien werden verschiedene Parametrisierungen der Teleportation sowie technische Erweiterungen analysiert, die es einer nutzenden Person ermöglichen, neue Perspektiven auf die Szene zu gewinnen, schneller zu Zielen zu gelangen und effizienter, um interessante Objekte herum zu manövrieren (siehe Abbildung 4.14). Ausgehend von der bereits weit verbreiteten Nutzung der Teleportation in VR-Brillen werden diese grundlegenden Forschungserkenntnisse einen tiefgreifenden Einfluss auf eine Vielzahl von akademischen und industriellen Virtual-Reality-Anwendungen haben.

Das Projekt wird von den beiden Projektleitern Dr. Tim Weißker am IT Center der RWTH Aachen sowie Dr. Daniel Zielasko am Lehrstuhl für Human-Computer Interaction der Universität Trier durchgeführt. Die beteiligten Doktoranden und studentische Hilfskräfte an der RWTH Aachen sind Daniel Rupp (M.Sc.) und Matthis Franzgrote (B.Sc.).

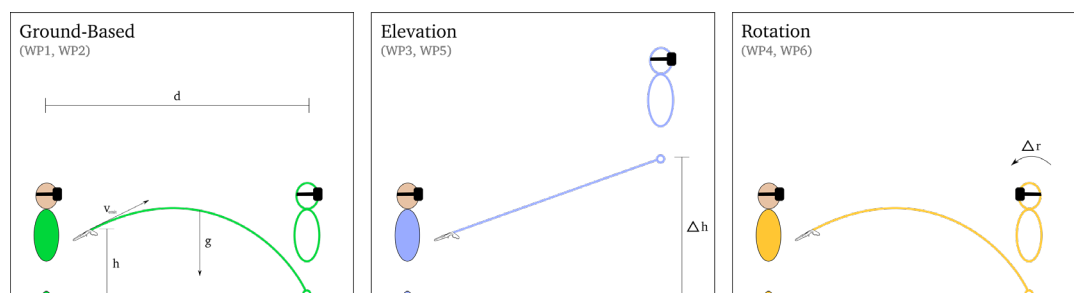


Abb. 4.14: Das Projekt startete mit einer grundlegenden Analyse existierender bodengebundener Teleportationstechniken und deren Einfluss auf die Zielgenauigkeit einer benutzenden Person (links). Im weiteren Verlauf untersucht das Projekt Erweiterungen, um die präzise Spezifikation von Höhe (Mitte) und Rotation (rechts) als Teil des Teleportationsprozesses zu ermöglichen, ohne dabei zu räumlicher Desorientierung bei der benutzenden Person zu führen.

Der bereits abgeschlossene erste Teil des Projekts beschäftigte sich mit einer grundlegenden Analyse existierender Teleportationstechniken und deren Einfluss auf die Zielgenauigkeit einer benutzenden Person. Zur Auswahl einer Zielposition nutzen die meisten Techniken einen parabelförmigen Zeigestrahl, mit welchem im Vergleich zu einer geraden Linie kleinere Hindernisse in Blickrichtung direkt überwunden werden können. Die genaue Parametrisierung dieser Parabel wird in verwandten Arbeiten selten berichtet, hat jedoch einen direkten mathematischen Einfluss auf die Reichweite des Strahls sowie dessen Präzision, welche zusätzlich durch menschliche Faktoren wie die schwierigeren Sichtverhältnisse bei größerer Zieldistanz beeinträchtigt wird. In einem ersten Experiment wurde das Zusammenspiel dieser Faktoren und deren Auswirkung auf das Nutzererlebnis evaluiert und quantifiziert (siehe Abbildung 4.15). Aus den Ergebnissen wurden dann Richtlinien für die besten Parameterkombinationen entwickelt, um der benutzenden Person eine effiziente, präzise und angenehme Zielselektion zu ermöglichen.

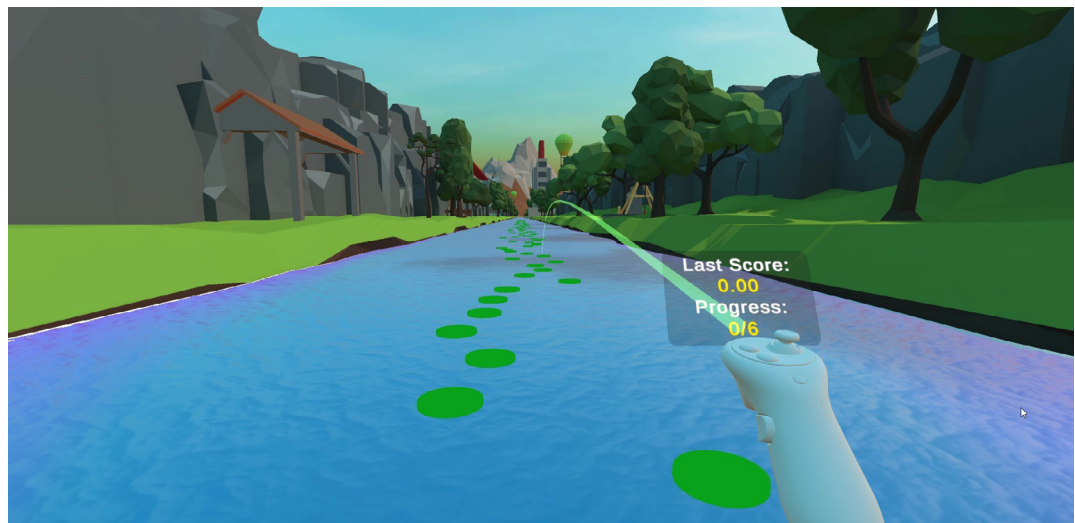


Abb. 4.15: In einer ersten Benutzungsstudie wurde die Zielgenauigkeit von verschiedenen Teleportationstechniken evaluiert. 60 Versuchspersonen wurden gebeten, entlang eines Flusses so weit wie möglich zu teleportieren, dabei aber sicherzustellen, dass sie auf einer kleinen Plattform landen (Seerose). So konnten optimale Parametrisierungen für die akkurate Nutzung von Teleportationstechniken abgeleitet werden.

## xxiii VITAMINE\_5G



### **Effiziente Überwachung additiver Fertigungsprozesse in Virtueller Realität**

Die additive Fertigung ist eine verhältnismäßig neue und unkonventionelle Technologie im Bereich der Produktionstechnik, die in den letzten Jahren immer mehr Interesse auf sich gezogen hat. Im Gegensatz zu konventionellen subtraktiven Prozessen wie der Zerspanung baut der additive Fertigungsprozess auf einen inkrementellen Auftrag von Material in Schichten, welche dann in ihrer Gesamtheit dem Werkstück die gewünschte Form verleihen.

Die daraus resultierenden Vorteile hinsichtlich Flexibilität und Produktionsgeschwindigkeit sorgen dafür, dass additive Fertigungsverfahren zunehmend in verschiedene Phasen des Produktlebenszyklus integriert werden. Somit können sowohl die initiale Fertigung, die Nachbereitung als auch die Reparatur von Werkstücken adressiert werden.

Ein Nachteil der additiven Fertigung ist jedoch, dass die vergleichbare junge Technologie aktuell noch stark von Expertinnen und Experten abhängig ist, da noch nicht auf eine breite historische Erfahrung zurückgegriffen werden kann. Weiterhin sorgen Arbeitssicherheitsmaßnahmen (Rauchgas- und Partikelabsaugung, Laserschutz) dafür, dass der Fertigungsprozess nur schwer überwacht und dynamisch angepasst werden kann.

Um diese Schwierigkeiten zu adressieren, zielte das im Mai 2024 abgeschlossene Projekt VITAMINE\_5G auf die Entwicklung neuartiger Methoden zur Überwachung, zum Verständnis und zur Anpassung von additiven Fertigungsprozessen ab. Dafür entwickelte ein interdisziplinäres Fachkonsortium aus den Bereichen Produktionstechnik, Maschinenbau, Informatik, Elektrotechnik und Mathematik ein System, welches Prozessingenieurinnen und -ingenieuren einen digitalen Zwilling der Fertigungsmaschine auf einer VR-Brille zur Verfügung stellt und interaktiv erkundbar macht (siehe Abbildung 4.16). Dieser Nachbau der echten Maschine wird in Echtzeit durch Sensordaten gesteuert und durch zusätzliche Datenvisualisierung im virtuellen Raum hilfreich ergänzt.



Abb. 4.16: Konzeptbild der Projektidee von VITAMINE\_5G. Links ist eine Produktionsmaschine für die additive Fertigung dargestellt, bei der die Möglichkeiten zum Einblick in den laufenden Prozess technisch limitiert sind. Auf der rechten Seite ist ein exemplarischer Prozessexperte abgebildet, der mittels VR-Hardware sich immersiv mit dem Prozess und den Daten beschäftigen kann. In der Mitte ist ein Beispiel einer visuellen Darstellung von ortsaufgelösten Informationen in der virtuellen Welt zu sehen.

Für die Übertragung der großen Datenmengen zur Realisierung dieses Vorhabens wird die 5G-Mobilfunktechnologie eingesetzt, die mit hohen Datenraten, niedrigen Latenzzeiten und einer geringen Anfälligkeit für Jitter perfekt für die Anforderungen geeignet ist. Das Projekt wurde daher im Rahmen des Förderwettbewerbs 5G.NRW vom Land Nordrhein-Westfalen gefördert. Das Gesamtsystem (siehe Abbildung 4.17) wurde im Rahmen eines wissenschaftlichen Artikels auf dem Workshop der GI-Fachgruppe VR/AR 2024 präsentiert und mit einer Honorable Mention ausgezeichnet.

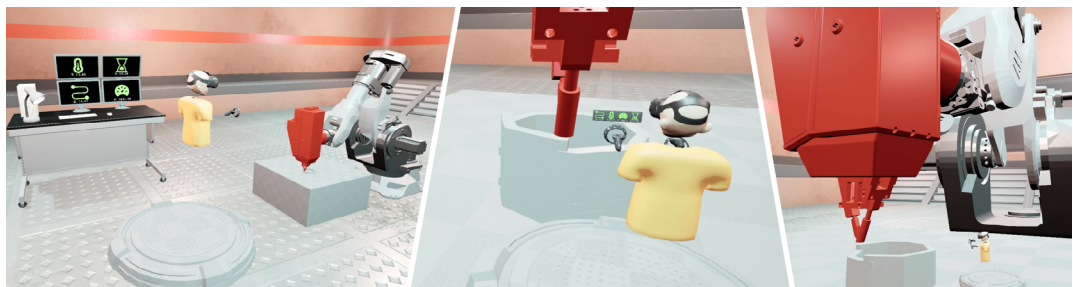


Abb. 4.17: Im Rahmen des Projekts entstand eine Virtual-Reality-Anwendung, mit welcher sogar komplexere roboterbasierte Fertigungsprozesse überwacht werden konnten. Durch die Nutzung von Multi-Scale-Navigationstechniken ist es der benutzenden Person möglich, sich selbst zu verkleinern und somit das Werkstück in überdimensionierter Größe wahrzunehmen, was weitere Einblicke in den Prozess ermöglicht, welche in der echten Welt nicht möglich wären.

Für das IT Center beteiligte sich die Virtual Reality Group von Prof. Torsten Kuhlen unter der Anleitung von Dr. Tim Weißker maßgeblich an der Entwicklung und Ausgestaltung der immersiven virtuellen Umgebung und des digitalen Zwillings. Durch die Vorerfahrung der Gruppe hinsichtlich effektiver und komfortabler Interaktionstechniken in Virtueller Realität entstand im Rahmen des Projekts weiterhin relevante Grundlagenforschung zu benutzbaren Navigationstechniken, welche speziell auf die Anforderungen der Überwachung von additiven Fertigungsprozessen zugeschnitten sind. Das Projekt wurde vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT) koordiniert und vereinte neben dem IT Center den Lehrstuhl für Produktentstehung des Heinz-Nixdorf-Instituts der Universität Paderborn sowie die Firmen ModuleWorks GmbH, BCT Steuerungs- und DV-Systeme GmbH, Camaix GmbH und Dropslab Technologies GmbH. Der beteiligte Doktorand an der RWTH Aachen war Daniel Rupp (M.Sc.).

## B Infrastruktur

### i CLAI-X-2023



#### **Tier 2/3 und KI**

Nach der erfolgreichen Ausschreibung und Installation, sowie einer ausgiebigen ersten Testphase, konnte im April 2024 der neue Hochleistungsrechner CLAIX-2023 für alle Nutzende freigegeben werden. Die Teilbereiche des Systems bestehen dabei aus gleichen Hardwarekomponenten, dienen allerdings unterschiedlichen Gruppen von Forscherinnen und Forschern und damit auch unterschiedlichen Einsatzszenarien.

Das Hauptsystem bildet dabei das NHR-System, bestehend aus 105 HPC-Knoten für klassische HPC-Anwendungen und weiteren 30 ML-Knoten, die für spezielle Berechnungen im Bereich maschinelles Lernen (ML) konzipiert sind. Die HPC-Knoten vom Typ NEC HPC1808Rk-2 verfügen jeweils über vier Blades mit Dual-Sockel Xeon Sapphire Rapids Prozessoren mit einer Basisfrequenz von 2,1 GHz. Jedes Blade ist dabei mit 256 oder 512 GB Hauptspeicher ausgestattet, zwei der Blades verfügen sogar über 1 TB RAM. Im ML-Segment kommen NEC HPC12G4Rk-3 Server zum Einsatz, die mit zwei Xeon 8468 Prozessoren, 512 GB Hauptspeicher sowie vier Nvidia H100 GPUs mit 94 GB HBM2e ausgestattet sind.

Die Erweiterung zum Hauptsystem ist das Tier-3-System, welches der lokalen Versorgung der Forscherinnen und Forschern an der RWTH Aachen dient. Dieses besteht aus weiteren 217 HPC-Blades und fünf ML-Servern, die vom Typ und der Ausstattung identisch sind zu der Hardware des Hauptsystems.

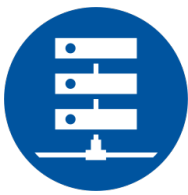
Den dritten Block bilden weitere 14 baugleiche ML-Knoten, die für das Projekt WestAI beschafft wurden. Bei WestAI handelt es sich um eines von vier KI-Servicezentren, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung seit Ende 2022 fördert, um die KI-Forschung in Deutschland voranzutreiben und den Transfer in die Praxis zu fördern.

Der vierte und kleinste Block besteht aus weitere 34 HPC-Blades, welche als Rechner im Service „Integratives Hosting“ als exklusive Ressourcen für einzelne Institute, Lehrstühle und Forschungsgruppen der RWTH Aachen zur Verfügung gestellt werden.

Abgerundet wird das Gesamtsystem CLAIX-2023 durch sieben Dialogsysteme zur Vor- und Nachbereitung von Rechenjobs, einen Server zur interaktiven Ausführung von Jupyter Notebooks sowie zwei dedizierten Kopier-Knoten, die über 2 x 100 Gbit Netzwerkanschlüsse an das Backbone der RWTH angeschlossen sind.

Alle Systeme aus den einzelnen Blöcken sind über einen HPC-Interconnect auf Basis von InfiniBand NDR mit einer Geschwindigkeit von je 200 Gbit/s in einer Fabric mit 2:1 Überbuchung miteinander vernetzt.

## ii CLAIX-2025



### **NHR Tier-2 und KI**

Um den kontinuierlich wachsenden Anforderungen der Forschenden nach Rechenleistung gerecht zu werden, wurde mit der Einführung von NHR die Frequenz der Beschaffung neuer und moderner Hochleistungsrechner erhöht. Dies führt dazu, dass nur zwei Jahre nach der Inbetriebnahme von CLAIX-2023 bereits am Aufbau von CLAIX-2025 gearbeitet wird. Ähnlich wie CLAIX-2023 besteht auch CLAIX-2025 aus verschiedenen Teilbereichen.

Das Grundsystem, welches für die Deckung der Bedarfe aus NHR vorgesehen ist, besteht aus 105 Chassis mit 418 wassergekühlten HPC-Blades für klassische HPC-Anwendungen und weiteren sechs ML-Knoten), die ebenfalls über Direktwasserkühlung verfügen und insbesondere zur Durchführung von Berechnungen im Bereich des maschinellen Lernens (ML) zur Verfügung stehen werden. Bei den HPC-Chassis handelt es sich hierbei um NEC HPC284RK-2 Systeme, die jeweils vier HPC-Blades beherbergen. Jedes dieser Blades ist mit zwei SP5-Sockeln mit AMD 9654 Genoa Prozessoren (jeweils 96 Cores mit 2,40GHz) ausgestattet und verfügt entweder über 384 oder 768 Hauptspeicher. Die Knoten im ML-Segment sind NEC HPC22S4RK-3 Server, die mit zwei AMD 9535 Turin Prozessoren und 768 GB RAM ausgestattet sind und zusätzlich vier Nvidia H100 SXM5 GPUs mit jeweils 80 GB HBM3e Speicher verbaut haben.

Ergänzt wird das Grundsystem zum einen durch 14 weitere ML-Knoten vom gleichen Typ wie im Grundsystem, die für die Bedarfe aus dem KI-Servicezentrum WestAI vorgesehen sind und zum anderen um weitere 22 HPC-Blades und neun ML-Knoten zur Aufstockung der Bedarfe aus dem Bereich Integratives Hosting.

CLAIX-2025 wurde mit Blick auf den Total Cost of Ownership (TCO) und den typischen RWTH-Jobmix optimiert. Jährlich werden rund 703 Millionen Core-Stunden im HPC-Segment und 210.000 GPU-Stunden (plus 491.000 GPU-h für WestAI) im ML-Bereich für das nationale Hochleistungsrechnen (NHR) bereitgestellt. Gemeinsam mit CLAIX-2023 ergibt sich eine kombinierte Infrastruktur mit über 1,2 Milliarden Core-Stunden und über 2,4 Millionen GPU-Stunden jährlich.

Zur Interaktion der Nutzenden mit den Dateisystemen und zur Vor- und Nachbereitung von Rechenjobs enthält CLAIX-2025 weitere fünf Dialogsysteme, die jeweils mit 100 Gbit an das Backbone der RWTH angeschlossen sind.

Als HPC-Interconnect, einem speziellen Hochgeschwindigkeitsnetzwerk mit geringer Latenz, kommt in dem Cluster ein neues CN5000 Netzwerk zum Einsatz. Die Entwicklung dieses Netzwerks von der Firma Cornelis ist zwar noch sehr jung, aber auch sehr vielversprechend und CLAIX-2025 ist weltweit der erste Hochleistungsrechner, der mit dieser Technologie betrieben werden wird.



### Das KI-Servicezentrum für Nordrhein-Westfalen und Deutschland

WestAI ist eines von vier nationalen KI-Servicezentren, das vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (ehemals BMBF) gefördert wird. Gemeinsam mit einem starken Konsortium aus führenden Hochschulen und Forschungseinrichtungen – namentlich der Universität Bonn (Koordination), der RWTH Aachen University, dem Forschungszentrum Jülich, der TU Dortmund University, der Universität Paderborn sowie den Fraunhofer-Instituten IAIS, FIT und SCAI – verfolgt WestAI das Ziel, den Transfer von KI-Forschung in praxisnahe Anwendungen zu beschleunigen.

#### Visionen und Zielsetzung

Die zentrale Vision von WestAI besteht darin, die Hürden für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz zu senken. Unternehmen und Forschende, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU), sollen unkomplizierten Zugang zu modernsten KI-Technologien erhalten. Dazu gehören state-of-the-art Modelle, fundierte Beratung sowie skalierbare Rechenressourcen. Durch die Bündelung von Expertise und Infrastruktur soll die regionale Industrie befähigt werden, wissenschaftliche Erkenntnisse direkt in reale Produkte und Dienstleistungen zu überführen.

#### Leistungsportfolio und Angebote

- **KI-Beratung:**

WestAI bietet kostenfreie Erstberatungen an, in denen Ideen diskutiert, erste Konzepte validiert und die Anforderungen an Daten sowie Rechenleistung abgeschätzt werden. Auf Basis dieser Gespräche können konkrete Implementierungsoptionen skizziert werden. Vielversprechende Vorhaben entwickeln sich häufig zu Forschungskooperationen, bei denen WestAI-Forschende gemeinsam mit Kunden Prototypen neuer KI-Lösungen erstellen. Ein wichtiges Ziel ist dabei, die Kundinnen und Kunden so zu befähigen, die entwickelten Systeme eigenständig weiterzuentwickeln und langfristig im eigenen Haus zu betreiben.

- **Zugang zu Hochleistungsrecheninfrastruktur:**

Nutzende erhalten Zugriff auf spezialisierte HPC-Ressourcen am IT Center der RWTH Aachen University sowie am Forschungszentrum Jülich. Das Angebot umfasst 31 Server, jeweils ausgestattet mit vier NVIDIA H100 GPUs. Antragstellende können zwischen 1.000 und 10.000 GPU-Stunden beantragen – derzeit kostenfrei sowohl für Forschung als auch für Industrie. Zusätzlich steht ein umfassender KI-Software-Stack (zum Beispiel PyTorch, TensorFlow), die Möglichkeit zur Nutzung eigener Container sowie eine benutzerfreundliche JupyterHub-Umgebung bereit; alles wird von erfahrenem Personal unterstützt.

- **Testplattformen und große Sprachmodelle:**

Mit dem LLM Lab stellt WestAI digitale Testumgebungen bereit, in denen Unternehmen verschiedene große Sprachmodelle (sowohl Open-Source als auch proprietär) vergleichen und an ihre spezifischen Anwendungsfälle anpassen können. Das Lab unterstützt gezielt Prompt-Engineering-Workflows. Darüber hinaus bietet das IT Center der RWTH Aachen API-Zugänge zu selbst gehosteten Open-Source-LLMs als eine datensouveräne Alternative zu kommerziellen Anbietern wie OpenAI an, sodass sensible Daten sicher verarbeitet werden können.

- **Trainingsprogramme:**

Das Bildungsangebot reicht von Selbstlernmodulen (zum Beispiel Grundlagen des maschinellen Lernens oder Deep Learning mit JAX) bis hin zu zertifizierten Präsenz- beziehungsweise Onlinekursen wie „Certified Data Scientist“ oder „Prompting Fundamentals“. Die Kurse richten sich an alle Kompetenzstufen, egal ob Einsteigerin, Einsteiger oder erfahrener Personen, und werden von den jeweiligen Forschungspartnern kuratiert.

- **Forschung zu Transfer Learning und multimodaler KI:**

WestAI betreibt aktiv Forschung in Bereichen wie skalierbare Datenintegration, großskaliges Modelltraining, effizientes Transfer Learning, Modellkompression für ressourcenbeschränkte Umgebungen sowie kontinuierliches Lernen in förderierten Settings. Dabei werden Methoden entwickelt, die heterogene Datenmodalitäten (Text, Audio, Video und Sensordaten) verarbeiten können, stets mit dem Ziel, wissenschaftliche Erkenntnisse schnell in praktische Anwendungen zu überführen.

Weitere Informationen zu WestAI und den Angeboten finden Sie auf der offiziellen [Webseite](#). Details zur Beantragung des LLM-API-Zugangs stehen auf [IT Center Help](#) bereit.

#### iv [NHR4CES]: Angleichung der Systemumgebung RWTH und TuDa



Als gemeinsames Kompetenzzentrum „National High Performance Computing Center for Computational Engineering Science“ (NHR4CES) haben die Betriebsabteilungen der Technischen Universität Darmstadt und der RWTH Aachen bereits 2021 die Betriebskonzepte und Systemumgebungen ihrer HPC-Systeme angeglichen. Auf diesem Fundament wurde das Konzept auch im aktuellen Berichtszeitraum kontinuierlich bewertet und weiterentwickelt.

Der Fokus liegt dabei stets auf der Perspektive der Nutzenden, um einen möglichst reibungslosen Übergang zwischen den Systemen in Darmstadt und Aachen zu ermöglichen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Bereiche der Nutzung und Administration verglichen, bewertet und schrittweise harmonisiert. Ein zentraler Punkt ist weiterhin die installierte Software: Die für die Ingenieurwissenschaften relevante HPC-Software wird auf beiden Systemen in identischen Versionen bereitgestellt. Darüber hinaus wurden das Modulsystem sowie die Namenskonventionen für Oberkategorien und einzelne Softwarepakete vereinheitlicht, um eine konsistente Nutzung zu gewährleisten.

Für die Forschenden von NHR4CES ergeben sich daraus erhebliche Vorteile: Rechenzeit kann nun deutlich einfacher und intuitiver sowohl in Aachen als auch in Darmstadt genutzt werden, während die Systemumgebung auf beiden Seiten nahezu identisch ist. Der Aufwand für Anpassungen oder Portierungen wird auf ein Minimum reduziert. Besonders im Bereich des Notfallmanagements hat sich diese Vorgehensweise bewährt: Nach elektrischen Problemen konnten einige Nutzende aus Darmstadt zügig auf den Hochleistungsrechner in Aachen migrieren und ihre Forschung ohne größeren Aufwand fortsetzen.

Zusätzlich unterstützt das in Aachen betriebene Tool JARDS die Beantragung von Rechenzeit. Es wird von allen NHR-Zentren genutzt, sodass sich die Nutzenden durch die harmonisierten Prozesse schnell zurechtfinden. Um dies weiter zu verbessern, wurde 2025 in Zusammenarbeit aller NHR-Zentren die Vereinheitlichung der Projektbeschreibungen und des Online-Formulars vorangetrieben. Darüber hinaus wurde die Berichtskomponente umfassend weiterentwickelt und optimiert.

#### v [NHR4CES]: Aufbau (HPC-)Trainingsprogramm



In NHR4CES ist der Auf- und Ausbau von Trainingsangeboten für Computational Engineering Science (CES) im Bereich High Performance Computing (HPC) eine Kernaufgabe. Neben regionalen Trainingsmaßnahmen für Basisthemen, überregionale Trainings in Koordination mit regionalen Kompetenznetzwerken wie zum Beispiel HPC.nrw, liegt in NHR4CES der Fokus auf Trainingsangeboten der Cross-Sectional Groups (CSGs) und der Simulation and Data Labs (SDLs). Diese Veranstaltungen sind für Externe zugänglich. Neben der Gruppe „Operations“, sind am IT Center die CSGs „Parallelism and Performance“, „Data Management“ und „Visualization“ angesiedelt, die alle Trainings anbieten.

Trainingseinheiten zu Basisthemen wie die Einführung ins Hochleistungsrechnen, Parallelprogrammierung oder die Multifaktorauthentifizierung für das HPC-System CLAIX, werden ebenso wie die HPC Consultation Hour (HPC-Sprechstunde) vom IT Center angeboten. Mehr zu diesen Arbeiten können Sie im Kapitel 6A unter „Anwendungsorientierte Arbeit mit HPC-Nutzenden“ erfahren.

Die CSGs fokussieren sich in ihrem Trainingsangebot beispielsweise auf Forschungsdatenmanagement in NHR, Methods of AutoML, Scientific Visualization oder Machine- and Deep Learning Methods. Im Jahr 2024 und 2025 organisierten die CSGs insgesamt 24 solcher Trainingseinheiten. Die SDLs widmen sich anwendungsspezifischen Themen wie beispielsweise Machine Learning for Materials Science, Numerical Methods for Combustion oder Element Methods for Flow Problems. 2024 und 2025 fanden 26 Trainings statt. Der [Eventkalender](#) auf der NHR4CES-Webseite hält alle interessierten Personen auf dem Laufenden.

Als Teil des NHR-Verbunds war das IT Center im Jahr 2024 und 2025 aktiv in der NHR-weiten Trainings-Initiative tätig. In den regelmäßigen zentren-übergreifenden Treffen werden Themen wie die gemeinsame Ausrichtung des Trainingsangebots und Kollaborationen besprochen. Beispielsweise wurden im Jahr 2024 und 2025 die Abfrage von Teilnehmenden-Statistiken, die mögliche Vereinheitlichung von Kursevaluationen, oder der Erfahrungsaustausch zu hybriden Veranstaltungen diskutiert.

Das IT Center hat ebenfalls als Teil des HPC Certification Forums, das sich unter anderem mit der Standardisierung und Zertifizierung von HPC-Kompetenzen beschäftigt, agiert und regelmäßig an den entsprechenden Treffen teilgenommen und zu diesen beigetragen.

## vi KI:connect.nrw



Auf Grundlage von RWTHgpt wurde im Sommer 2024 das Projekt **KI:connect.nrw** gestartet, das im Rahmen der **DH.NRW** durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft gefördert wird. Ziel des Projektes ist es, eine mandantenfähige Webanwendung (als landesweiten Service) für alle NRW-Hochschulen zur Verfügung zu stellen, die einen datenschutzfreundlichen Zugang zu generativer KI ermöglicht. Dieses Projekt wird gemeinsam mit dem Center für Lehr- und Lernservices (CLS) durchgeführt wird. Der Schwerpunkt des IT Centers liegt dabei auf der Weiterentwicklung der barrierefreien Webanwendung insbesondere unter Berücksichtigung der Mandantenfähigkeit, transparenter Budgetkontrolle sowie einem NRW-weiten Supportkonzept. Begleitend unterstützt das CLS bei rechtlicher Compliance und umfangreiche Dokumentationspakete sowie Best Practices.

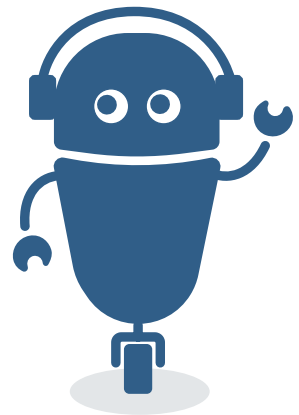


Abb. 4.18: Quelle: KI:Connect.nrw

Im Frühjahr 2025 wurde der Testbetrieb für die Anbindung weiterer Hochschulen gestartet. Nach erfolgreicher Pilotphase wurde die Anwendung im Juli 2025 als IdM.nrw-konformer Service über DFN-AAI landesweit ausgerollt, somit ist der Zugang nach Abschluss der Verträge mit der RWTH Aachen über RWTH Single Sign-On via Shibboleth der jeweiligen Heimatreinrichtungen möglich. Die Hochschulen können individuell eigene, open-source-basierte oder kommerzielle LLM-Modelle für ihre Nutzerinnen und Nutzer anbieten. Über die umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten im Backend und zusätzlichen Reports kann sowohl die Budgetkontrolle als auch die Nutzungsintensität flexibel für verschiedene Nutzergruppen gesteuert werden. Ebenso ist ein Theming der Benutzeroberfläche über verschiedene Hintergrundbilder, Farbeeinstellungen und eigenen Logos für die einzelnen Einrichtungen möglich.

Bis Anfang November 2025 sind bereits 17 weitere Hochschulen aus NRW für den Service freigeschaltet, sechs weitere Hochschulen befinden sich im Vertragsprozess.



Abb. 4.19: Quelle: KI:Connect.nrw

Seit dem Produktivgang wurde die Anwendung kontinuierlich weiterentwickelt, unter anderem um weitere Konfigurationsoptionen im Backend, die Benachrichtigung über das Löschen von inaktiven Chats auf Basis von hochschul-spezifischen Parametern, sowie die Möglichkeit zum manuellen Löschen oder Verlängern dieser Chats ermöglicht. Die Option zum Exportieren von Chats ist für die Hochschulen nun ebenfalls verfügbar.

Die nächsten Meilensteine sind die Bereitstellung von API-Keys zu den Modellen in KI:connect, sodass die Nutzenden KI-Funktionalität direkt in ihre Arbeitsabläufe einbinden können, und die Möglichkeit zur Bildgenerierung über die Benutzeroberfläche. Außerdem soll eine Übersichtseite der verfügbaren Modelle (pro Einrichtung) zur Unterstützung der Nutzenden bei der Modellauswahl zur Verfügung gestellt werden. Ebenso wird die Unterstützung von Retrieval Augmented Generation (RAG) zur Einbindung von eigenen Knowledge Bases vorbereitet.

## vii DataStorage.nrw



DataStorage.nrw ist die Speicherschicht, die unter Berücksichtigung der mit RDS.nrw gemachten betrieblichen und operativen Erfahrungen konzipiert wurde. Wie auch das Vorgängersystem RDS.nrw dient DataStorage.nrw der Speicherung von Forschungsdaten für 41 Hochschulen in NRW. Für die technische Speicherinfrastruktur wurde ein über die Universitäten Duisburg-Essen, Paderborn und Köln sowie die RWTH Aachen verteilter, redundant konfigurierter Objektspeicher aufgebaut. Dieser bietet einerseits genügend Kapazität (circa 25 PB nutzbare Kapazität) und stellt andererseits durch das umgesetzte Redundanzkonzept die Persistenz und Verfügbarkeit der gespeicherten Forschungsdaten sicher.

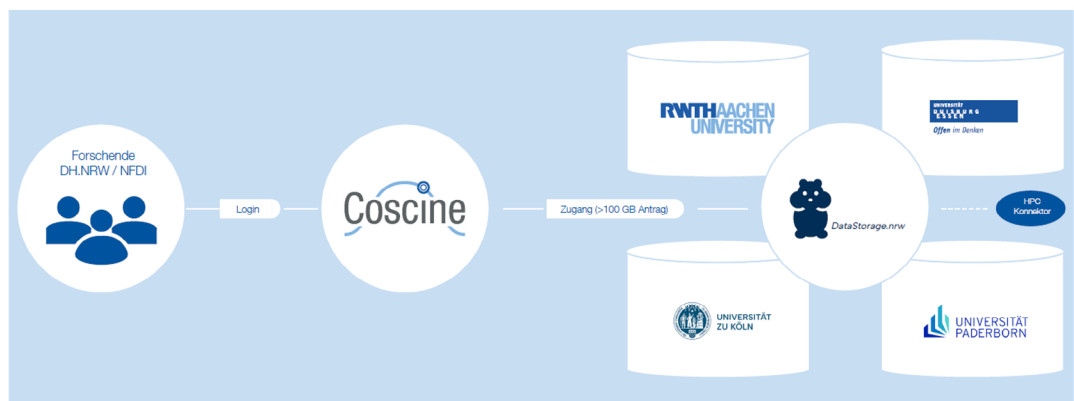


Abb. 4.20: Quelle: DataStorage.nrw

Ein wesentliches Merkmal des Betriebskonzepts ist die wissenschaftsgeleitete Bewirtschaftung, die projektbezogen die förderzielgemäße Nutzung dieser Ressource sicherstellt. Anträge für Speicherplatz auf dem DataStorage.nrw werden daher über die Plattform JARDS eingereicht und von FDM-Personal und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus ganz NRW bezüglich der Vergaberichtlinien begutachtet. Die Nutzung des DataStorage.nrw in Verbindung mit dem landesweiten Service Coscine.nrw ermöglicht somit allen Hochschulen in NRW eine sichere Speicherung von Forschungsdaten und Metadaten entlang der FAIR-Prinzipien. Für die Nutzung des DataStorage.nrw über andere Systeme neben Coscine wurden ebenfalls gemeinsame Vergaberichtlinien erarbeitet und mit den Gremien in NRW abgestimmt, sodass für alle Nutzenden in NRW ein chancengleicher Zugriff auf die Speicherinfrastruktur besteht.



Die Steigerung der digitalen Souveränität der Hochschulen in NRW geht einher mit der Förderung der Kernbereiche Forschung, Lehre und Verwaltung von Hochschulen. Zur Bereitstellung von IT-Services mit und für andere Hochschulen gelingt dieses Vorhaben. Dieses Prinzip ist die Grundlage von git.nrw mit dem Ziel eine gemeinsam nutzbare zentrale GitLab-Instanz für alle Hochschulen der DH.NRW bereitzustellen, um einrichtungsübergreifendes Arbeiten zu fördern.

Das Projekt wird von fünf Hochschulen in NRW umgesetzt: Neben der RWTH Aachen sind dies die Universität zu Köln, Universität Münster, Universität Duisburg-Essen und die Technische Hochschule Köln. Es wird durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft gefördert.

Die Pilotphase des Projektes begann Ende 2024 und gliedert sich in drei Teile.

Der erste Teil, der intern mit einer ausgewählten Gruppe von Friendly Users aus dem Konsortium durchgeführt wurde, startete Mitte des vierten Quartals 2024. Dieser initiale Abschnitt zielte darauf ab, grundlegende Funktionalitäten zu testen und wertvolles Feedback zur Verbesserung der Plattform zu sammeln. Die Ergebnisse dieses ersten Teils wurden evaluiert und flossen in die weiteren Entwicklungen ein. Der zweite Teil der Pilotphase umfasst den Übergang zur Öffnung der zentralen GitLab-Instanz für das gesamte Konsortium. Dies ermöglicht es den beteiligten Hochschulen, die Plattform gemeinsam zu nutzen und ihre Kooperation zu intensivieren. Der dritte Teil erstreckt sich bis 2026 und beinhaltet das Onboarding weiterer Hochschulen der DH.NRW, die nicht zum Konsortium gehören. Diese schrittweise Erweiterung soll eine breitere Nutzung und Akzeptanz der GitLab-Plattform in Nordrhein-Westfalen fördern.

Im Projektverlauf wurden umfassende Maßnahmen zur Verbesserung der technischen Infrastruktur ergriffen. Die erfolgreiche Implementierung der Single-Sign-On-Integration mit SATOSA gewährt eine nahtlose Authentifizierung. Zudem werden Shared GitLab-Runner bereitgestellt, um CI/CD-Prozesse zu automatisieren.

Neben der Schaffung und der weiteren Optimierung der betrieblichen Voraussetzungen wurde eine **Projektwebseite** erstellt. Sie beinhaltet neben allgemeinen Inhalten auch die Umsetzung des Schulungskonzepts, das speziell entwickelte Tutorials für facettenreiche Anwendungsszenarien sowie frei zugängliche Bildungsressourcen zu Git und GitLab bereitstellt. Die Webseite basiert auf dem Static Site Generator „Hugo“ und verwendet Markdown-Dateien zur strukturierten Inhaltserstellung. Sie wird über GitLab Pages gehostet und folgt einem Open-Source-Ansatz, um eine transparente Weiterentwicklung zu ermöglichen.

Der Projektantrag sieht die Bildung verschiedener Gremien mit unterschiedlichen Funktionen vor. Um regelmäßige Abstimmungen auf betrieblicher Ebene zu gewährleisten, wurde ein Betreiberinnen-gremium eingerichtet. Ein Leitungsgremium, bestehend aus je einer Person der fünf Konsortialpartner, wurde gegründet und dient der strategischen Begleitung des Projekts. Zusätzlich ist ein Projektbeirat ins Leben gerufen worden, der aus Vertreterinnen und Vertretern diverser Interessensgruppen besteht und das Leitungsgremium berät.

Um das Projekt weiter voranzutreiben und auf die Bedürfnisse der Nutzenden einzugehen, sind Workshops und Nutzendentreffen geplant. Weitere Informationen finden Sie auf der Projektwebseite <http://git.nrw>

## ix IDM.nrw – NRW-Proxy

### Situation und Bedarf



Im Rahmen der Digitalisierungsinitiative entwickelt das Land NRW unter der Digitalen Hochschule NRW (DH.NRW) eine digitale Servicelandschaft für Hochschulen in Forschung, Lehre und Verwaltung. Kern dieser Landschaft sind IT-Services, die hochschulübergreifend genutzt werden können. Das Projekt **IDM.nrw** hat den Auftrag, den föderativen Zugriff auf diese Services zu ermöglichen, indem konzeptionelle und infrastrukturelle Voraussetzungen geschaffen werden. Dazu wurden eine NRW-Subföderation in der DFN-AAI eingerichtet und gemeinsame Standards für den Austausch von Informationen entwickelt.

Eine Kurzumfrage im Rahmen von IDM.nrw hat gezeigt, dass Hochschulangehörige nicht nur Zugang zu diesen Services wünschen, sondern auch die Nutzung in hochschulübergreifenden Gruppen, wie zum Beispiel Forschungsgruppen. Die Notwendigkeit ergibt sich aus der wissenschaftlichen Praxis, da Forschung und Projekte häufig kollaborativ und über verschiedene Hochschulen und Bundesländer hinaus durchgeführt werden.

Um einen Service gemeinsam als Gruppe nutzen zu können, muss dieser die entsprechende Information über die Gruppenzugehörigkeiten der Nutzenden erhalten. Aktuell haben die Heimateinrichtungen jedoch häufig keine Informationen über diese. Darüber hinaus bietet die DFN-AAI keine Möglichkeit zur Verwaltung von Gruppen.

Daher hat sich die DH.NRW nach Empfehlung von IDM.nrw entschieden, eine zentrale Proxy-Infrastruktur als Community Authentifizierungs- und Autorisierungs-Infrastruktur (Community AAI) aufzubauen. IDM.nrw wurde mit der Umsetzung beauftragt und hat das Konzept für diese in Form eines Identity Proxys sowie einer Attribute Authority entwickelt.

Somit wird an der RWTH mit der Community AAI ein Service für ganz Nordrhein-Westfalen –und langfristig über Bundesländer hinweg – geschaffen.

### Technische Lösung und Funktionsweise

Die Lösung beinhaltet einerseits die Anreicherung der Nutzendendaten mit entsprechenden Gruppenzugehörigkeiten sowie die Verwaltung der Gruppen und Gruppenmitgliedschaften durch die Heimateinrichtungen. Der Proxy wird demnach zwischen die Identity Provider (IdPs) der Heimateinrichtungen und die Services geschaltet, um die Informationen seitens der Identity Provider dahingehend zu ergänzen, in welchen Gruppen oder Projekten die jeweiligen Nutzenden Mitglied sind. Die Weitergabe der Informationen zur Gruppenzugehörigkeit vom Identity Provider an den Service Provider (SP) führt dazu, dass die Services die entsprechenden Berechtigungen vergeben können.

Die Gruppenmitgliedschaften werden von den Gruppen selbst in einer Attribute Authority verwaltet, indem sie beispielsweise Mitglieder hinzufügen oder entfernen oder Untergruppen anlegen. Damit entfallen analoge Abstimmungen zwischen den Gruppen und den Betreibenden der Identity Provider oder der Service Provider. Die Gruppenmitgliedschaften werden dann durch einen Identity Proxy in den Datenaustausch zwischen dem Identity Provider der Heimateinrichtung und dem Service Provider des Services eingespeist. Die Berechtigungen der Nutzenden eines Services sind weiterhin an den LifeCycle im Identity Management der Heimateinrichtung angebunden.

Die folgende Grafik veranschaulicht diesen Prozess:

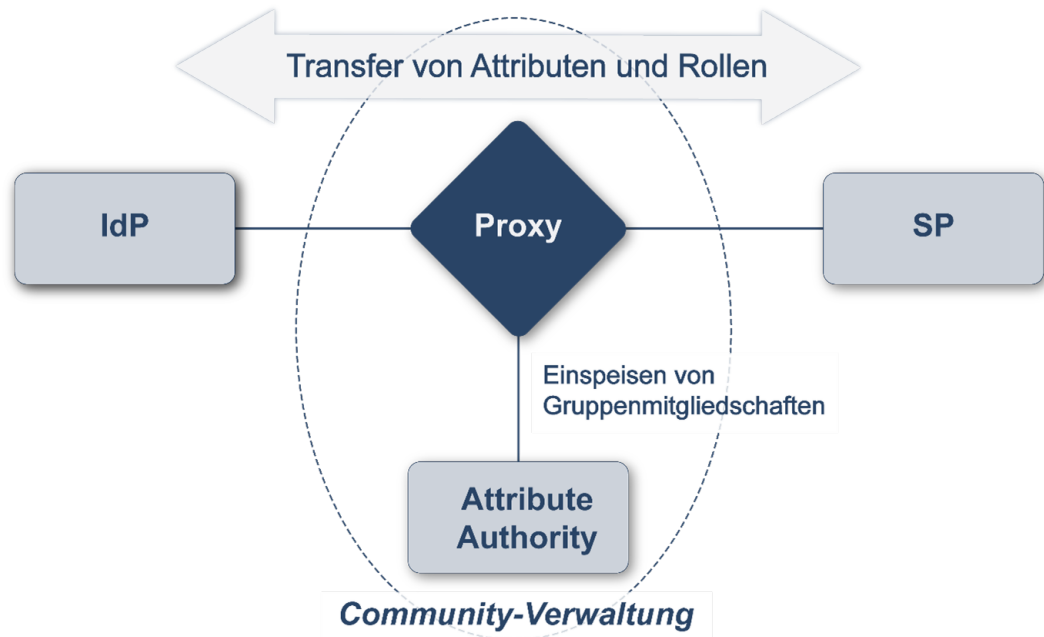


Abb. 4.21: Einspeisen der Gruppenzugehörigkeiten in der CAAI

Bei einem Login der Nutzenden bei einem Service beziehungsweise Service Provider fragt dieser die Nutzendendaten vom Proxy an. Dieser ruft dann die Daten von der Heimateinrichtung und die Gruppenzugehörigkeiten von der Attribute Authority ab und übergibt diese Daten an den Service. Das Gruppenmitglied kann dann auf die Inhalte beziehungsweise Funktionen des Service zugreifen, für die es innerhalb der Gruppe berechtigt ist.

### Umsetzung

Die Software der CAAI wird durch einen externen Dienstleister aufgebaut. Dieser verfügt bereits über einschlägige Erfahrungen mit IAM-Strukturen und entsprechenden Proxy-Infrastrukturen im Hochschulbereich auf nationaler Ebene. Auch die sich im Aufbau befindende edulD beziehungsweise die dazugehörige Infrastruktur wird unter anderem mit diesem Dienstleister aufgebaut.

Die Hardware respektive der Betrieb wird von der RWTH, genauer dem IT Center, bereitgestellt.

Die Umsetzung des Projekts erfolgt seit Juli 2025 und wird voraussichtlich nach sieben Monaten abgeschlossen sein, sodass ab Ende Januar 2026 finale Tests durchgeführt und letzte Korrekturen eingearbeitet werden können. Daraufhin werden die Verantwortenden durch den Dienstleister geschult. Der Produktivbetrieb startet voraussichtlich im April 2026.

### Next Steps und Einbindung

Der Pilotbetrieb des NRW-Proxy mit Attribute Authority wird voraussichtlich in Q1 2026 beginnen. Damit kann die hochschulübergreifende Community-Verwaltung nach und nach von allen Hochschulen und Services genutzt werden.

Der NRW-Proxy soll darüber hinaus als eine weitere Community AAI in die **IAM4NFDI**-Landschaft eingebunden werden (siehe Abbildung 5.22).

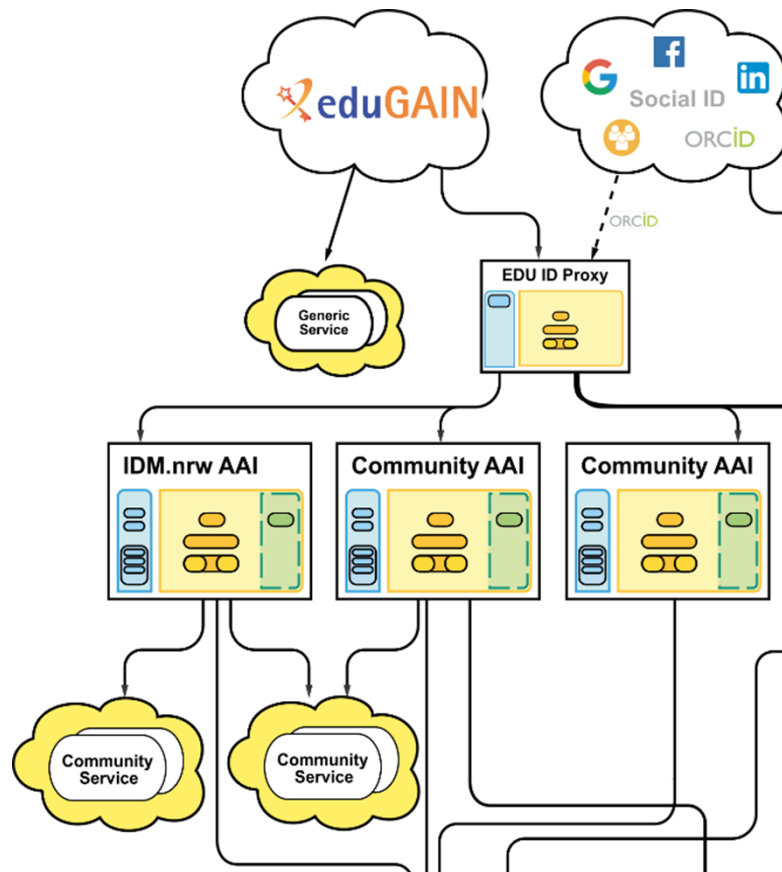


Abb. 5.22: Einbindung der IDM.nrw AAI in die Infrastruktur von IAM4NFDI

Außerdem soll der NRW-Proxy mittelfristig an den **eduid-Proxy** angebunden werden, um für den Fall, dass eine Person mehrere Accounts (zum Beispiel durch einen Hochschulwechsel) hat und diese miteinander verbinden möchte.

Um die länderübergreifende Kooperation und technische Anbindung zu realisieren, läuft aktuell zusammen mit **bwIDM** in Baden-Württemberg ein Pilot, der den wechselseitigen

Zugriff auf hochschulübergreifende Service in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen zum Ziel hat. Auch in diesem Zusammenhang spielt der Proxy eine zentrale Rolle, da die geplante Anbindung und die damit verbundenen Mapping-Prozesse über diesen erfolgen werden.

## x Länderübergreifende Dienste



In einer Kooperation zwischen den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen werden an verschiedenen Standorten hochschulübergreifende Strukturen zur IT-Service-Versorgung entwickelt. Durch die Zusammenarbeit werden effektive und effiziente IT-Lösungen geschaffen, die die digitale Souveränität gewährleisten und die Resilienz durch Austauschbarkeit von Komponenten erhöhen sollen.

Das Vorhaben dient dem Aufbau diverser Evaluationssysteme des Typs Kubernetes as a Service (KaaS), welche eine länder- und standortübergreifende Skalierung der bestehenden Landesdienste der drei Bundesländer erproben können. In Nordrhein-Westfalen sind dies insbesondere Dienste, die im Rahmen von Projekten wie Coscine.nrw, git.nrw, KI:Connect und JupyterHub.nrw entstehen. Eine weitere Zielgruppe für das KaaS-Angebot sind NFDI- und NHR-Services oder weitere zentrale Angebote der beteiligten Länder.

Auch das IT Center beteiligt sich am Projekt, indem es parallel zu den an mehreren Standorten in den beteiligten Bundesländern entstehenden KaaS-Systemen ein ebensolches aufbaut. Die Standorte verfolgen das Ziel gemeinsame Zugriffspraktiken zu definieren und die Skalierbarkeit von Anwendungen über Standortgrenzen hinweg zu evaluieren. Über gemeinsame Schnittstellen wird eine Übertragbarkeit sichergestellt, wobei die einzelnen Instanzen weitgehend unabhängig voneinander betrieben werden können und somit keine direkten technischen Abhängigkeiten voneinander entstehen.

Die Kooperation wurde zunächst bis Ende 2027 beantragt. Beteiligte Hochschulen in Nordrhein-Westfalen sind neben der RWTH Aachen als Konsortialführung die Universität Münster und die Universität zu Köln. In der länderübergreifenden Zusammenarbeit haben sich weitere Projektgruppen bestehend aus der Universität Heidelberg, der Universität Tübingen und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) in Baden-Württemberg sowie dem Leibniz Rechenzentrum Garching (LRZ) und der Universität Bamberg in Bayern gebildet.

Durch die vielfältig vertretenen Fachbereiche innerhalb der Projektteams werden multidisziplinäre Herangehensweisen aus den Bereichen Administration, Betrieb, Virtualisierung, Containerisierung sowie Zentralisierung miteinander vereint. Mithilfe der daraus entstehenden Synergien kann das Wissen zum Aufbau und Betrieb komplexer Virtualisierungs-Infrastrukturen im IT Center erheblich verbessert und vertieft werden. Gerade durch die enge Zusammenarbeit mit starken Partnern kann auf Erfahrungswerte zurückgegriffen und Best-Practices ausgetauscht werden. Hierdurch stärkt das Vorhaben die Unabhängigkeit der Hochschulen und Länder von kommerziellen Angeboten und unterstützt die immer wichtiger werdende digitale Souveränität.

Um digitale Souveränität einheitlich umzusetzen und eine übergreifende Nutzung zu ermöglichen, wird ein gemeinsamer Standard am Beispiel des **Sovereign Cloud Stack** (SCS) angestrebt. Der SCS ist eine europäische Initiative, welche sich die Entwicklung offener Standards für Cloud- und Containerinfrastrukturen als Ziel gesetzt hat. Einen besonderen Stellenwert nehmen neben der Praktikabilität und Transparenz besonders Themen wie Datenschutz, Datenintegrität und Datenhoheit innerhalb von Europa ein.

Im Rahmen der länderübergreifenden Zusammenarbeit hat ein erstes Kick-Off der drei Projektgruppen stattgefunden, bei dem die angestrebten gemeinsamen Standards definiert wurden. Im Rahmen der digitalen Souveränität und Zusammenarbeit stand auch die Sitzung der ZKI Arbeitskreise Cloud und Zentrale Systeme, welche im November 2025 in Frankfurt gemeinsam tagten. Auf der Sitzung der Arbeitskreise wurden viele Blickwinkel neuer Infrastruktursysteme unter sich wandelnden Rahmenbedingungen diskutiert und diverse Ansätze der Hochschulen dargestellt.

Ebenso konnte das länderübergreifende Vorhaben im Zuge eines **Vortrags aus dem IT Center** vorgestellt werden. Der anschließende Austausch mit Beteiligten aus den Arbeitskreisen sowie insbesondere Kooperationspartnern des Vorhabens ergab gute Gelegenheiten die Gespräche nach der Veranstaltung wieder aufzunehmen.

## xi EU-Projekt Zero-SWARM 5G



Das EU-Projekt „Zero Enabling Smart netWorked control framework for Agile cyber physical pROduction systems of systeMs“ (**Zero-SWARM**) wurde am 1. Juni 2022 mit einer öffentlich-privaten Gesamtinvestition von fast 10 Millionen Euro gestartet und lief bis zum 30. November 2024. Das Konsortium bestand aus 28 Partnern, die dem industriellen und universitären Umfeld angehören. Ziel war es, die Einführung fortschrittlicher 5G-Technologien im europäischen Fertigungssektor zu beschleunigen. Zudem sollte eine klimaneutrale und digitalisierte Produktion durch einen multidisziplinären, menschenzentrierten und zielorientierten innovativen Ansatz zu erreichen. Im Wesentlichen wurde ein einzigartiges Forum geschaffen, in dem die getrennt voneinander entwickelten Technologien der Bereiche 5G, Cloud-Edge-Kontinuum, Datentechnologien sowie Betriebstechnologie (Automatisierung

und Agilität) zusammengeführt werden. Die Aufgabe der RWTH Aachen University, vertreten durch das IT Center, bestand darin, einen methodischen und technologischen Rahmen zu entwickeln, der modular, offen und wiederverwendbar ist. Es sollte eine mobile 5G-Infrastruktur sowie Erfahrung und Wissen zum Betrieb von 5G-Netzen aufgebaut werden, wodurch die europäischen Unternehmen befähigt werden, 5G-Technologien schnell einführen zu können.

Konkret wurde eine kleine, flexible technische 5G-Lösung erarbeitet (Errichtung und Erstellung), die den Lehr- und Forschungsinstitutionen der RWTH Aachen University zur Verfügung gestellt werden kann. Dieses Referenzsystem zeichnet sich in einer schnellen Bereitstellung aus und kann zur Implementierung von industriellen 5G Use Cases dienen.

## xii DALIA – Data Literacy Alliance



Die Fähigkeit, effizient mit Daten umzugehen, um den Forschungsalltag und die Arbeit mit Daten effektiv zu gestalten, gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die dafür notwendige „Data Literacy“ (Datenkompetenz) steht im Fokus des Projekts **„Data Literacy Alliance“** (DALIA), welches vom **Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt** (BMFTR) ab 2022 für drei Jahre gefördert wird.

DALIA zielt unter dem Paradigma „Datenkompetenz für alle von Anfang an!“ darauf ab, die Bildung in Datenkompetenz, bestehend aus Datennutzung und -bereitstellung, zu unterstützen und als Teil eines Datenökosystems zur Nachhaltigkeit in der Nutzung und Bereitstellung von Forschungsdaten beizutragen. Zu diesem Zweck leistet DALIA einen nennenswerten Beitrag durch die Entwicklung einer Plattform für Lehr- und Lernmaterialien. Diese wird entlang der **„FAIR-Prinzipien“** und der **Nationalen Forschungsdateninfrastruktur** (NFDI) als semantisch verknüpfter Wissensgraph umgesetzt. Nutzende aller Wissenschaftsdisziplinen, aller Karrierestufen und aller Erfahrungsstufen im Forschungsdatenmanagement (FDM) sollen für den individuellen Bedarf personalisierte Suchergebnisse erhalten. Den Empfehlungen von **UNESCO** und **EOSC** folgend, fokussiert sich DALIA auf Open Educational Resources (OER), sodass die gefundenen Ressourcen hohe Zugänglichkeit, Nutzbarkeit und Nachnutzbarkeit für Lehrende und Lernende besitzen. Die Anreicherung mit Metadaten über die DALIA-Plattform soll einen wesentlichen Anteil dazu beizutragen, Lehr- und Lernmaterialien zu „FAIRifizieren“, um unabhängig der Repositorien, in denen sich die Materialien befinden, eine optimale Auffindbarkeit zu gewährleisten und präzise und individuelle Empfehlungen zu ermöglichen.

Neben der primären Funktionalität der Bereitstellung von Lehr- und Lernmaterialien soll die Plattform die Qualifizierung zu Themen von FDM und Data Literacy durch verschiedene unterstützende und die Community vernetzende Funktionen verbessern. Dazu gehört die Erhöhung der Reichweite verschiedener anerkannter Organisationen im FDM-Bereich, wie unter Anderem **NFDI-Konsortien**, **Landesinitiativen**, **regionale Netzwerke** und **Datenkompetenzzentren**. Dies geschieht durch in DALIA integrierten Communities und die Verknüpfung dieser mit Lehr-Lern-Ressourcen, sodass verschiedene Data-Literacy-Produkte wie Dokumente zu „Best Practices“, Tools und Services sichtbar gemacht werden.



Abb. 4.23: Data Literacy Alliance  
Logo Quelle: DALIA Project

Das IT Center der RWTH stellt für DALIA die technische Infrastruktur zur Verfügung. In der Data Literacy Allianz arbeitet die Abteilung Research Process and Data Management intensiv mit den bundesweit verteilten Projektpartnern zusammen. Diese sind: Das **Institut für Anorganische Chemie der RWTH Aachen**, in koordinierender Funktion, mit engen Verknüpfungen zu **NFDI4Chem** und der **Sektion Training and Education**, sowie das **Institut für Fluidsystemtechnik der TU Darmstadt**, die **Universitäts- und Landesbibliothek Darmstadt**, die **Universitätsmedizin Göttingen**, die **Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz** und die **technische Informationsbibliothek (TIB) Hannover**.

DALIA ist eng mit der NFDI vernetzt. Die Weiterentwicklung wird von der NFDI-Sektion „Training und Education“ gelenkt. Darüber hinaus ergeben sich Synergien zu den Sektionen **„(Meta)daten, Terminologien, Provenienz“** und **„ELSA“** (Ethical, Legal & Social Aspects). Um die bedarfsgerechte Entwicklung sicherzustellen, wird DALIA „community driven“ (gemeinschaftsgetrieben) entwickelt. In regelmäßigen Community-Workshops wird der Input von Teilnehmenden aus NFDI-Konsortien und der Data-Literacy-Community gesammelt und aufbereitet, um die Bedarfe der zukünftigen Nutzenden zu ermitteln und deren Wünsche und Ideen für die Entwicklung zu berücksichtigen.

Im Rahmen des Projektes sind verschiedene Konzepte entstanden, die eine Weiterentwicklung mit Fokus auf Bedürfnisse von Lehrenden ermöglichen, zum Beispiel Konzepte zur Erstellung von Lernpfaden mithilfe eines Lernziel-Baukastens und Ressourcenmapping, sowie zur Umsetzung der „Edubricks“, modularen skalierbaren Ressourcen, die gemeinsam mit der Sektion Edutrain entwickelt wurden. Integrierte Ressourcenviewer sollen Zugangshürden abbauen und die Nutzendenfreundlichkeit verbessern.

DALIA wird vom BMFTR gefördert unter der Nummer 16DWWQP07. Weitere Informationen finden Sie auf der **Projektwebseite** oder im **DALIA Suchportal**.

## xiii NFDI-MatWerk



NFDI-MatWerk entwickelt nicht nur selbst Services für die Community der Material Science and Engineering (MSE): MatWerk kreiert, adaptiert und etabliert ein breitgefächertes und komplexes Portfolio von aufeinander abgestimmten technischen und weiteren Komponenten, Services und Tools. Das Ergebnis wird in der Servicearchitektur schematisch dargestellt, die nachfolgend vorgestellt wird. Einzelne Komponenten daraus können miteinander verknüpft werden, um spezifische Servicearchitekturen zu erstellen, die im Rahmen der NFDI-MatWerk Infrastructure Use Cases (IUCs) und darüber hinaus in der Forschung für ein effektives und nachhaltiges Forschungsdatenmanagement (FDM) erforderlich sind.

### **Die NFDI-MatWerk Servicearchitektur mit ihren technischen Komponenten**

Die Abbildung 4.24 zeigt die verschiedenen horizontalen Ebenen der Servicearchitektur mit unterschiedlichen Funktionen und Zielgruppen: von oben nach unten reichen die Ebenen von MSE-spezifischen bis hin zu immer generischeren FDM-Komponenten. Typischerweise arbeiten Forschende mit der obersten Schicht, dem Frontend unter „Scientis’s Applications & Workflows“, ohne sich um die technischen Details in den Backend-Prozessen kümmern zu müssen. Die Anwendungsprogrammierenden hingegen verwenden die „Knowledge Graph Representation“ mit den dazugehörigen Tools, Standards und semantischen Artefakten, das „Workflow Environment“ und die Ebene der „Data Representation: FAIR Digital Objects“. „Data & Metadata Services“ bestehen aus generischen Komponenten, die auf bereits etablierten IT-Infrastrukturstandards basieren.

Die technischen Ebenen werden links und rechts von wichtigen Säulen ergänzt. „Support“ und „Dissemination“ sind unerlässlich, um die MSE-Forschungsgemeinschaft in Deutschland in der Anwendung der technischen Lösungen zu stärken. Auf der anderen Seite steht die „Harmonization & Data Governance“. Diese ist wichtig, um nachhaltige Interoperabilität mit nationalen und internationalen Methoden, Konzepten und Technologien sicherzustellen.

Die Servicearchitektur enthält Komponenten, die entweder direkt von NFDI-MatWerk bereitgestellt und finanziert werden oder von anderen Initiativen stammen und durch institutionelle Grundfinanzierung gefördert werden. Die Architektur berücksichtigt eine Vielzahl von Dienstleistungen mit unterschiedlichen Betriebsmodellen. Sie spiegelt die dezentrale Natur der MSE-Forschung wider. Einige bereits existierende Komponenten aus dem Angebot der NFDI sowie anderen nationalen und internationalen Initiativen werden wiederverwendet und angepasst. Beispielsweise sind bereits Benutzungsoberflächen speziell gestaltet worden, um den Anforderungen der MSE-Forschenden gerecht zu werden und werden daher im NFDI-MatWerk Frontend verwendet.

### **Beitrag des IT Centers der RWTH Aachen**

Das IT Center der RWTH Aachen ist maßgeblich an der konzeptionellen Erstellung der Servicearchitektur und der Bereitstellung einzelner Komponenten für NFDI-MatWerk beteiligt: Aus der Abteilung „Research Process & Data Management“ stellen die FDM-Services Coscine und AIMS auf verschiedenen Ebenen bedeutende Bausteine dar, die vom IT Center entwickelt beziehungsweise co-entwickelt und betreut werden. Ebenfalls zu nennen ist die „Dissemination“, an der die beiden NFDI-MatWerk Data Stewards stark beteiligt sind, die in der Abteilung arbeiten.

### **DFG-Förderung**

NFDI-MatWerk wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur – NFDI 38/1 – Projektnummer 460247524 - finanziert.

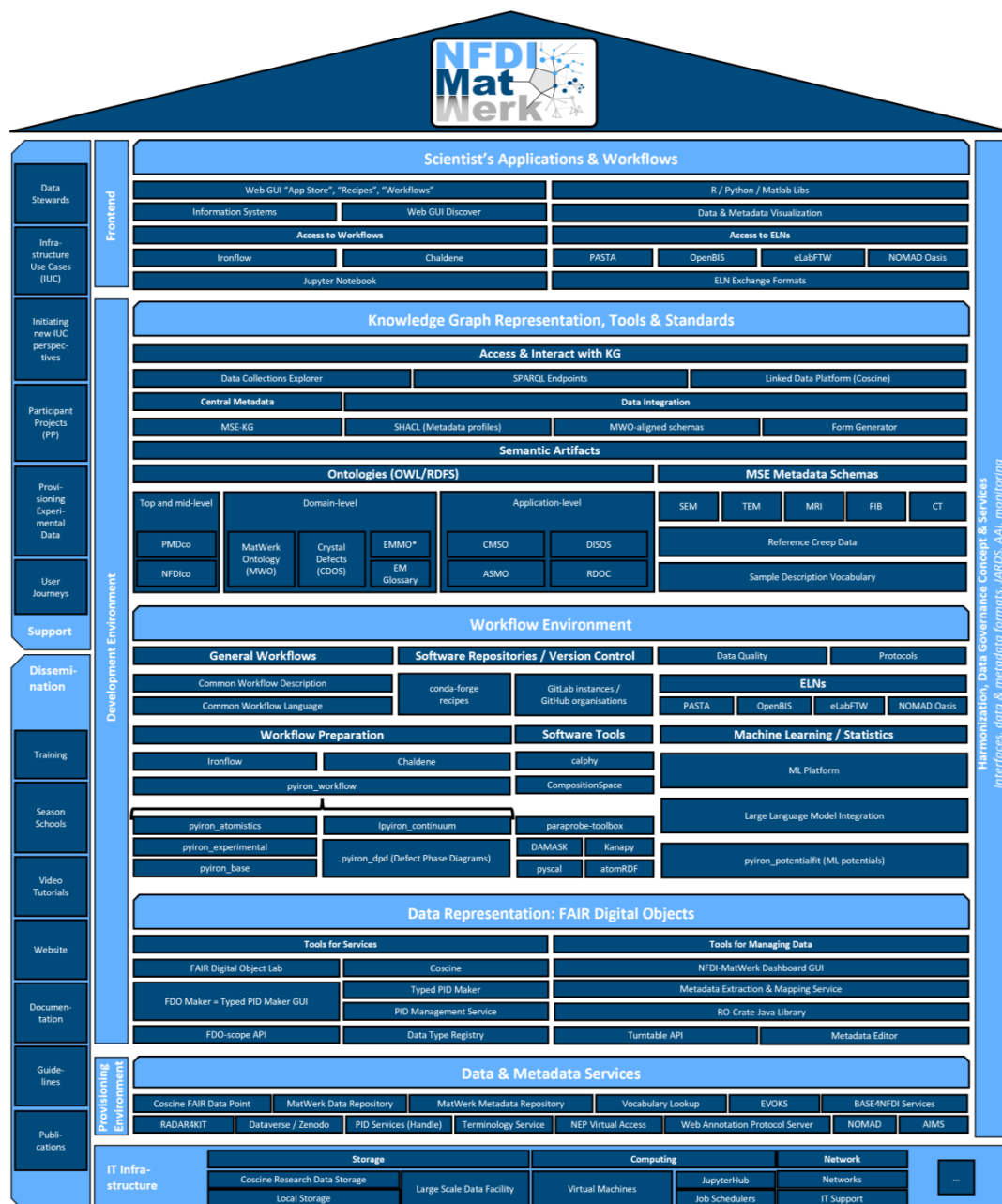


Abb. 4.24: Schematische Darstellung der Infrastrukturkomponenten zur Erstellung einer RDM-Servicearchitektur von NFDI-MatWerk, Quelle: **NFDI-MatWerk Renewal Proposal Part B-1, S. 63 f.**

## xiv NFDI4Chem



Die formelle Gründung von NFDI4Chem fand im Herbst 2019 statt. Im Oktober 2025 ging das Projekt erfolgreich in die 2. Förderperiode. Mit der Vision „Alle Chemikerinnen und Chemiker veröffentlichen FAIRe Daten“ unterstützt das Konsortium die chemische Forschungscommunity dabei, ihre Arbeitsschritte zu digitalisieren und somit ihre Forschungsdaten in allen Phasen des Forschungsdatenlebenszyklus für die Veröffentlichung vorzubereiten.

Zu den engen Partnerinnen und Partnern zählen unter anderem die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), das Beilstein Institut und die International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Das IT Center ist ebenfalls Teil des Konsortiums und unterstützt mit der Data Steward Nicole Parks (angesiedelt in der Abteilung Research Process & Data Management) die anfallenden Aufgaben.

In der 1. Förderperiode wirkte das IT Center an den Task Areas (TA) 4 und 5 mit. Diese Arbeit wird nun in der 2. Förderperiode fortgesetzt.

#### **TA 4: Metadaten-, Daten- und Veröffentlichungsstandards**

Die Arbeit in diesem Bereich konzentriert sich auf die Spezifizierung von Austauschformaten für die Charakterisierung von Molekülen und Reaktionen sowie die Festlegung von „Minimum Information metadata standards for Chemical Investigations“ (MICHl). Hierbei werden auch die Veröffentlichungsstandards in Hinblick auf Forschungsdaten sowie die damit verbundenen Artikel in wissenschaftlichen Journalen berücksichtigt.

In dieser Task Area wird eng mit den Task Areas für Smart Laboratory (TA 2) und Repositories (TA 3) zusammengearbeitet, um die Standards und Tools zu implementieren. Kooperationen bestehen auch mit Verlagen, Journalen, deren Herausgebenden sowie Herstellenden von Analysegeräten und -software.

#### **TA 5: Community Involvement and Training (Einbeziehung der Community und Ausbildung)**

Task Area 5 fungiert als maßgebliche Schnittstelle zwischen der chemischen Forschungscommunity und dem Konsortium. Hier werden die Anforderungen gesammelt und mit den anderen Task Areas des Konsortiums diskutiert. Die vom Konsortium entwickelten Services, wie zum Beispiel das „Chemotion ELN“ oder Schulungen, werden sowohl in Workshops und auf Tagungen als auch auf der Webseite und in der Knowledge Base präsentiert beziehungsweise durchgeführt. Ein enger Austausch mit Forscherinnen und Forschern in der Chemie ermöglicht die Anpassung der angebotenen Services und fördert das Bewusstsein für das Forschungsdatenmanagement in der Community.

Mehr zur bisherigen Arbeit des Konsortiums kann im [Zwischenbericht](#) eingesehen werden.

NFDI4Chem wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit Projektnummer 441958208 als Teil der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) finanziert.

## xv NFDI4ING



Mit Daten die Zukunft gestalten – so lautet, kurz gesagt, der Anspruch von NFDI4ING. Am 5. November 2024 präsentierten – und verteidigten – fünf Vertreterinnen und Vertreter von NFDI4ING den Folgeantrag des Konsortiums für eine erneute Förderung. Mit dem Folgeantrag strebt das Konsortium an, seine Forschungsdatenmanagement-Services für die Ingenieurwissenschaften zu konsolidieren und weiter auszubauen. Und das wurde von Erfolg gekrönt, denn am 4. Juli 2025 beschloss die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz am Ende des Bewertungsverfahrens, alle neun NFDI-Konsortien der ersten Förderrunde weiter zu fördern. Sie starteten am 1. Oktober 2025 in die zweite Projektphase. Bis Ende 2028 stellen Bund und Länder für die Nationale Forschungsdateninfrastruktur mit ihren 27 Konsortien jährlich insgesamt rund 92 Millionen Euro bereit.



Abb. 4.25 Quelle: NFDI4ING

Für NFDI4ING stehen mit der Anschlussförderung nicht nur programmatisch, sondern auch standort-technisch Veränderungen ins Haus. Das Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen University gab am 1. Oktober 2025 die Konsortialführung an das Institut für Fluidsystemtechnik der TU Darmstadt ab. Damit wechselte die Sprecherschaft von Professor Robert Schmitt aus Aachen an Professor Peter Pelz aus Darmstadt. Das Engagement des IT Centers bleibt davon unberührt. Die interne Aufgabenteilung zwischen Aachen und Darmstadt passt sich den neuen Gegebenheiten an. Professor Robert Schmitt bleibt stellvertretender Sprecher des Konsortiums.

## xvi NFDIxCS



Das Hauptziel des Konsortiums NFDIxCS ist es, Services zur Speicherung komplexer domänen-spezifischer Datenobjekte aus der spezifischen Vielfalt der Teilgebiete der Informatik (englisch „Computer Science“, CS) zu identifizieren, zu definieren und schließlich einzusetzen und die FAIR-Prinzipien durchgängig zu verwirklichen. Dies beinhaltet die Erstellung von wiederverwendbaren Datenobjekten, die spezifisch für die verschiedenen Arten von CS-Daten sind und nicht nur die zugehörigen Metadaten, sondern auch die zugehörigen Software-, Kontext- und Ausführungs-informationen in einer standardisierten Weise enthalten. Diese Datenobjekte können von beliebiger Größe, Struktur und Qualität sein.

Das Kernprinzip von NFDIxCS ist der Aufbau einer organisatorischen und technischen, kooperativen und interoperablen Infrastruktur, um die vorhandenen Kräfte der relevanten Services und Akteure aus und für die Informatik zu bündeln. Die bestehende Struktur der Gesellschaft für Informatik (GI) – mit den entsprechenden Fachgruppen und Kommunikationskanälen – bildet zusammen mit weiteren Partnerinnen und Partnern auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene den organisatorischen Kern für diese Bemühungen.

NFDIxCS als Ganzes wird die Umsetzung der FAIR-Datenprinzipien für CS-Forschungsdaten und Software-Artefakte fördern, die Zitation von Software- und CS-Daten vereinfachen und damit die Publikationsprozesse und -kultur sowohl der Informatik als auch ihrer Anwendungen modernisieren.

Als Task-Lead in NFDIxCS wird die Gruppe High Performance Computing am IT Center in Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftlichen Disziplinen die Anwendung von CS-Methoden wie Big Data, Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen unterstützen.

Weiterhin fallen beim Betrieb solcher Systeme große Datenmengen an, zum Beispiel in den Bereichen Hochleistungsrechnen und Computerarchitektur, die wiederum zur Weiterentwicklung echter CS-Methoden beitragen werden.

## xvii NFDI4Microbiota



Das NFDI-Konsortium „NFDI4Microbiota“ legt seinen Schwerpunkt auf Daten aus den Lebenswissenschaften, genauer der Mikrobiologie. Die Aktivitäten, die seitens des IT Centers im Berichtszeitraum ausgeführt wurden, sind zahlreich und vielfältig: Catherine Gonzalez von der Abteilung Research Process & Data Management ist Data Steward bei NFDI4Microbiota und eng angebunden an den Lehrstuhl „Medizinische Mikrobiologie“ (Professor Tom Clavel) von der Medizinischen Fakultät.

Die Kernbereiche, bei denen sich die RWTH Aachen im Konsortium einbringt, sind Community, Networking & Training und Standards & Policies.

Für den ersten Schwerpunkt wurden viele Kurse und Workshops organisiert und durchgeführt: Gemeinsam mit dem Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R) wurde mehrmals der Carpentries-Kurs „Einführung in Python“ abgehalten, der sich an Forschende sowie Studierende im Bachelor und Master richtete, die über noch keine oder nur geringe Programmierkenntnisse verfügen (siehe die Einträge in den anderen Rubriken).

Für den zweiten Schwerpunkt (die Bedeutung von Metadaten und kontrollierten Vokabularen) wurde im Rahmen des Biometadaten-Workshops, der von Mitgliedern von NFDI4Microbiota an der RWTH und am Universitätsklinikum angeboten wurde, vermittelt, wie wichtig es ist, mikrobielle Forschungsdaten sorgfältig zu annotieren und geeignete Ontologiebegriffe auszuwählen. Der erste Workshop fand im Juni 2024 an der Universität Tübingen statt und war ein voller Erfolg – so sehr, dass der Workshop 2025 in Freising und Kiel nochmals angeboten wurde.

Ein besonderes Highlight war die Jahreskonferenz von NFDI4Microbiota, die im Dezember 2024 in Leipzig stattfand. Im Rahmen der Poster-Session richteten die Konsortiumsmitglieder eine Helpdesk-Anlaufstelle ein, bei der Teilnehmende individuelle Fragen zum Forschungsdatenmanagement stellen konnten. Diese reichten von konkreten Problemen im Datenhandling bis hin zu Fragen zu den NFDI-Services und Infrastrukturen. Zusätzlich zur Fragestunde wurde ein dreiteiliger FDM-Workshop auf der Konferenz durchgeführt. Dieser begann mit einer allgemeinen Einführung in das Forschungsdatenmanagement, gefolgt von einem interaktiven LEGO-Spiel, das auf anschauliche Weise die Bedeutung von Metadaten für die Nachnutzbarkeit von Daten verdeutlichte. Den Abschluss bildete eine praxisorientierte Einführung in die Erstellung eines eigenen Datenmanagementplans (DMP).

Mit diesen vielfältigen Aktivitäten wurde die Sensibilisierung für gutes Datenmanagement weiter vorangetrieben und Forschende wurden dabei unterstützt, ihre Daten FAIR (auffindbar, zugänglich, interoperabel und nachnutzbar) zu verwalten und zu teilen.

## xviii Base4NFDI



Base4NFDI wurde im März 2023 gegründet und ist eine gemeinsame Initiative aller 26 NFDI-Konsortien. Ihr Hauptziel ist es, grundlegende Services für die gesamte NFDI-weite Gemeinschaft zu etablieren und zu fördern, bei denen die unterschiedlichen Anforderungen der fachspezifischen Konsortien an die jeweiligen Services berücksichtigt werden sollen.

Die unterschiedlichen NFDI-Konsortien bestehen aus Zusammenschlüssen verschiedener Institutionen, wie zum Beispiel Wissenschaftsorganisationen, Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen oder Fachgesellschaften, repräsentieren ihre spezifischen wissenschaftlichen Fachgebiete und verfügen über tiefgreifendes Know-how in ihren jeweiligen Domänen. Dieses Wissen beschränkt sich nicht nur auf fachspezifische Basisdienste, sondern umfasst auch Kenntnisse über die spezifisch notwendigen Infrastrukturen. Um die Interoperabilität zwischen den verschiedenen Konsortien sicherzustellen und gleichzeitig die Kosten im Rahmen der NFDI zu optimieren, sind NFDI-weite Basisdienste von entscheidender Bedeutung. Diese Services schaffen die Grundlage für den reibungslosen Datenaustausch und die Zusammenarbeit zwischen den Konsortien. Ein Basisdienst ist dabei nicht nur eine technische, sondern auch eine organisatorische Lösung, die typischerweise Speicher- und Rechenkapazitäten, Software, Prozesse und Workflows sowie das notwendige Personal zur Unterstützung der Nutzenden umfasst.

Die 26 NFDI-Konsortien sitzen in sogenannten Sektionen zusammen, in denen sie sowohl gemeinsam als auch in themenspezifischen Arbeitsgruppen disziplinübergreifend an Querschnittsthemen arbeiten, um das Ziel der NFDI, ein einheitliches Forschungsdatenmanagement in Deutschland zu entwickeln, erreichen zu können. In den Sektionen werden außerdem auf Grundlage der Bedarfe innerhalb der Konsortien potenzielle neue Ideen für Basisdienste diskutiert, erarbeitet und bei allgemeiner Zustimmung als Antrag bei Base4NFDI eingereicht. Die beantragten Basisdienste sollen somit allen Konsortien zugutekommen und Lücken in der Forschungsinfrastruktur schließen.

Base4NFDI erarbeitet ein Rahmenwerk für die Entwicklung von Basisdiensten, in dem die Services drei verschiedene Phasen durchlaufen: Initialisierung, Integration und Inbetriebnahme. Die Basisdienste sollen das FAIRe Datenmanagement in der Forschung verbessern und Forschende unterstützen, indem Synergien, Interoperabilität, eine optimale Nutzererfahrung sowie eine effektive Nutzung der Ressourcen der NFDI über die Konsortien und alle Partnerinstitutionen hinweg umgesetzt werden. Ziel ist es, ein NFDI-weites Portfolio an Basisdiensten zu etablieren, das allen NFDI-Konsortien zugutekommt.

### Servicekandidaten durchlaufen bis zu 3 Phasen

Die drei Phasen Initialisierung, Integration und Ramp-Up bilden die iterative Entwicklung und gleichzeitig das Filtermodell für Base4NFDI-Dienste.

Die Kriterien werden mit zunehmendem Fortschritt eines Dienstes durch die Phasen strenger.

Die Phasen 1 und 2 sind iterativ, d. h. ein Dienstkandidat kann sie bei Bedarf mehrmals durchlaufen. Dies ermöglicht Flexibilität je nach Entwicklungsstand und Komplexität.

[Klicken Sie hier, um die detaillierten Kriterien pro Phase anzuzeigen.](#)

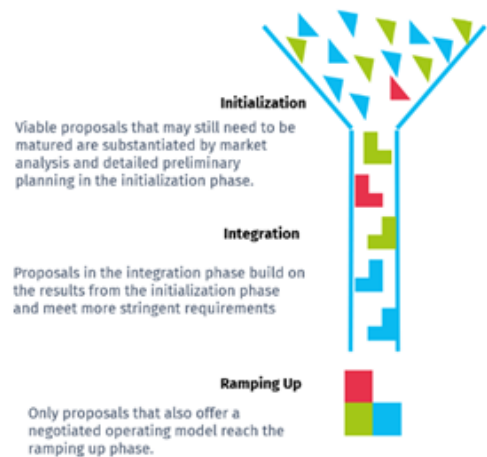


Abb. 4.26: Die drei Phasen der Basisdienstentwicklung in Base4NFDI Quelle: Base4NFDI. (2025). How Base4NFDI will decide. Abgerufen am 23.05.2025, Quelle: [base4nfdi](#)

Base4NFDI wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unter den Projektnummern 521453681, 521460392, 521462155, 521463400, 521466146, 521471126, 521473512, 521474032, 521475185 und 521476232 gefördert.

### Beiträge von Base4NFDI

Base4NFDI übernimmt in der NFDI eine zentrale Rolle zur Verbindung der folgenden Schlüsselpositionen:

- **Identifizierung von übergreifenden Bedarfen der NFDI-Konsortien:**  
Die NFDI-Sektionen identifizieren Konsortien-übergreifende Bedarfe für potenzielle Basisdienste. Dies ermöglicht es, gemeinsame Herausforderungen und Anforderungen zu erkennen. Die Sektionssprecherinnen und Sektionssprecher übernehmen die Beantragung der konkreten Basisdienste, die dann von einzelnen Institutionen oder Verbänden entwickelt werden.
- **Kombination von infrastrukturellem und technologischem Know-how mit Domänenkenntnissen:**  
Base4NFDI vereint die Expertise in Infrastruktur und Technologie mit dem tiefen Wissen über die verschiedenen wissenschaftlichen Fachgebiete, um innovative Lösungen zu entwickeln.

- **Bereitstellung von Fachwissen, Konzepten und Ressourcen für Entwicklungsprozess:**  
Base4NFDI agiert als Inkubator, der kontinuierlich die Entwicklung potenzieller Grunddienste unterstützt.
- **Rahmen für nutzendenorientierte und qualitätsgesicherte Grunddienstentwicklung:**  
Base4NFDI etabliert einen agilen Prozess zur Schaffung eines NFDI-weiten Basisdienstportfolios, bei dem die Anforderungen der Nutzenden und die Qualität der Services im Vordergrund stehen.
- **Aufbau von Basisdiensten:**  
Begonnen wurde mit Identity and Access Management (IAM), Persistenten Identifikatoren (PID) und Terminologien. Mittlerweile haben sich die Basisdienste auf Wissensgraphen (KGI), Jupyter Notebooks, Datenmanagementpläne, einen zentralen Marktplatz für Software (DMP) und Training für Forschungsdatenmanagement ausgeweitet. Die Basisdienste bauen dabei auf vorhandenen Lösungen auf und werden entsprechend den Anforderungen in den Konsortien weiterentwickelt.

### Task Areas

Um diese Ziele zu erreichen, gliedert sich das Arbeitsprogramm von Base4NFDI in vier **Task Areas** (TAs):

TA1 „Service Initialisation“ begleitet die Basisdienste in der Initialisierungsphase und unterstützt unter anderem die Anforderungsanalyse der Basisdienste innerhalb der Konsortien, um darauf aufbauend die Gestaltung und Entwicklung der Services zu initiieren.

TA2 „Service Integration and Ramping up for Operation“ unterstützt die Basisdienste in der Integrationsphase, bei der die Adaption der Services in den Konsortien im Vordergrund steht. Zudem werden die Services für den operativen Betrieb vorbereitet.

Die Kohärenz der Services wird im Rahmen von TA3 „Service Coherence Processes and Monitoring“ sichergestellt. Es erfolgt die Überwachung und Evaluierung der Services, um ihre Effizienz zu gewährleisten. TA3 unterstützt nicht nur die Konsortialversammlung und das Technical Expert Committee bei der Entscheidungsfindung bezüglich neuer Basisdienste, sondern hilft auch den Sektionen bei der Beantragung von sowohl potenziellen als auch bereits bestehenden Basisdiensten.

TA4 „Project Governance“ ist unter anderem für das Projektmanagement inklusive Risiko-, Finanz- und Vertragsmanagement sowie das Projektmonitoring von Base4NFDI verantwortlich. Zudem ist TA4 auch die Schnittstelle zu anderen nationalen sowie internationalen Forschungs- und Infrastrukturgemeinschaften außerhalb der NFDI.

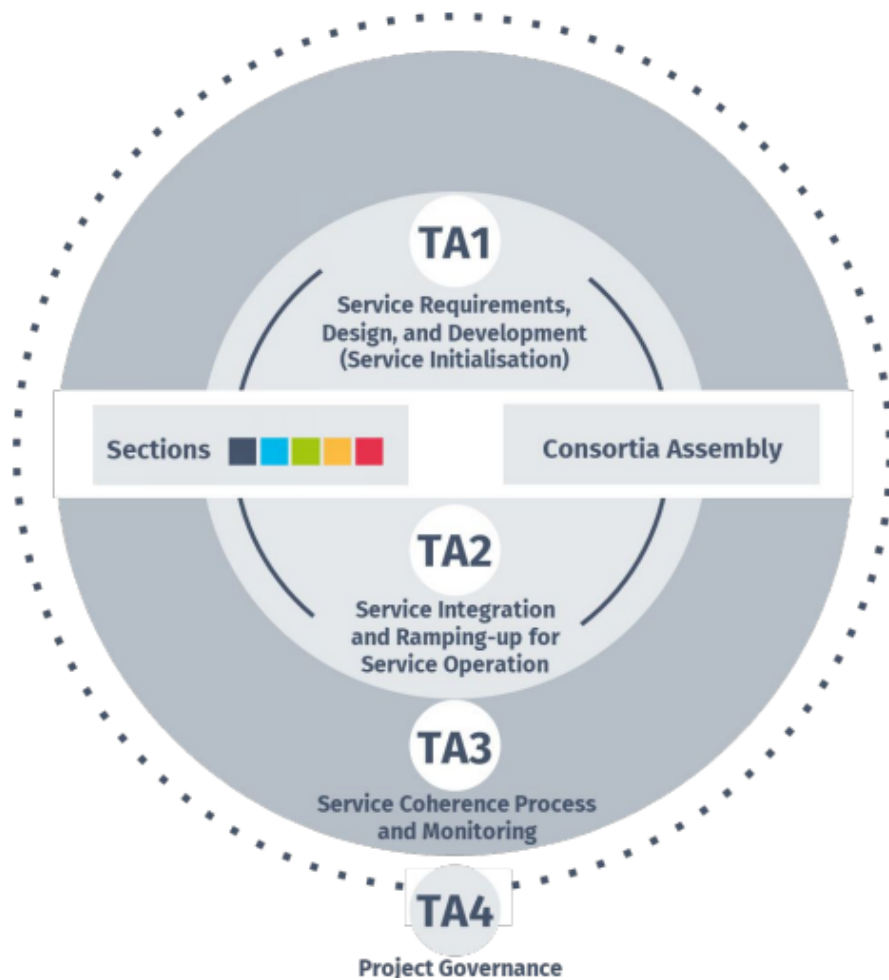


Abb. 4.27: Arbeitsprogramm von Base4NFDI Quelle: Schimmler, S. et al. (2023) „Base4NFDI - Creating NFDI-wide basic services in a world of specific domains“. First Conference on Research Data Infrastructure 2023 (CoRDI 2023)

### Rolle des IT Centers

Zur Unterstützung der geplanten Services wurde die Rolle des Service Stewards etabliert (siehe Kapitel 5A). Service Stewards agieren als zentrale Schnittstelle zwischen Base4NFDI, den Entwicklungsteams der Basisdienste und den NFDI-Konsortien und gewährleisten so ein reibungsloses Zusammenspiel zwischen allen beteiligten Prozessbeteiligten. Lisa Schwier ist als Service Steward im IT Center in der Abteilung Research Process & Data Management (Gruppe Technical Training and Consulting) angesiedelt. Von dort aus unterstützt sie die Entwicklung der föderativen Servicelandchaft innerhalb der NFDI.

Im Rahmen von Base4NFDI hat das IT Center zudem erfolgreich das Basisdienstprojekt IAM4NFDI beantragt. Im Projekt werden gemeinsam mit den Projektpartnern die notwendigen technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen für einen „Identity & Access Management“-Basisdienst für alle NFDI-Konsortien gelegt.

## C Lehre

### i PIM-Projekt



Hintergrund und Motivation des Projekts „Plattform für internationale Studierendenmobilität“ (PIM) ist das Onlinezugangsgesetz (OZG), welches eine Onlinebereitstellung von Verwaltungsdiensten ab dem Jahr 2022 fordert. Nach dem Abschluss des ersten Projektdurchlaufs mit dem Ziel erster Abstimmungen zum Workflow und des Datenaustauschformats wurde im Jahr 2022 unter der Koordination der Georg-August-Universität Göttingen das Nachfolgeprojekt mit Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiiert.

Insgesamt konnten zwölf deutsche Hochschulen und fünf Campusmanagementsystem-Hersteller\*innen gewonnen werden, welche sich an der Entwicklung und der Unterstützung beteiligen. Im Fokus des Projekts steht das Anerkennen von Leistungen. Hierzu muss der Anerkennungsworkflow analysiert werden und jeweils eine Anerkennungs- sowie Moduldatenbank aufgebaut werden.

Die RWTH Aachen beteiligt sich neben dem Teilprojekt der Notenumrechnung an den Teilprojekten zum Export von Moduldaten aus einem Campus-Management-System sowie den Import von Anerkennungsdaten aus einem solchen System. Für die RWTH Aachen bedeutet dies eine Schnittstellenimplementierung für das Campus-Management-System CAMPUSonline durch den Systemanbieter Technische Universität Graz (TU Graz).

Das IT Center war insbesondere bei der Erstellung und bei dem Reviewprozess der Spezifikationen für die Schnittstellen sowie bei den anschließenden Tests der Umsetzungen beteiligt. Hier fungierte das IT Center in enger Abstimmung mit der Projektleitung an der RWTH Aachen als Vermittler zwischen den beiden Anbietern von PIM und CAMPUSonline sowie innerhalb der RWTH Aachen mit den jeweiligen Fachabteilungen.

Während die Schnittstelle für die Moduldaten bereits 2023 umgesetzt und bereitgestellt werden konnte, konnte die Schnittstelle zum Übertrag anerkannter Leistungen aus PIM nach CAMPUSonline wegen höherer Komplexität erst im Jahr 2024 entwickelt werden. Dabei steht nicht nur der fehlerfreie, performante und sichere Übertrag von Leistungsdaten, sondern auch die korrekte Zuordnung der Daten, die anschließende korrekte Verbuchung der Leistungen sowie die Erstellung von Bescheid-dokumenten im Fokus. Damit evaluieren die Tests nicht nur die konsistente Umsetzung der spezifizierten Anforderungen, sondern auch die Auswirkungen auf etablierte Arbeitsabläufe.

Mit Ablauf des Projekts Ende 2024 konnten die Tests zu den Schnittstellen und den gesamten Prozess der Anerkennungsverwaltung über PIM nicht abgeschlossen werden, sodass diese im Jahr 2025 fortgesetzt werden. Auch ein geplanter Pilotbetrieb konnte bislang nicht initiiert werden, wodurch sich die Einführung von PIM über 2025 hinaus erstrecken wird.

# 5 Kooperationen & Mitgliedschaften

## Fortschritt durch Kommunikation

Das IT Center kooperiert nicht nur mit unterschiedlichsten Einrichtungen und Firmen, sondern steht auch im engen Austausch mit anderen Wissenszentren. Zudem ist das IT Center Mitglied in einer Reihe von Allianzen und Vereinen. Ziel dieser Zusammenarbeit und der intensiven Austausche ist die Förderung des Dialogs zwischen den einzelnen Einrichtungen, die Planung und Durchführung von interdisziplinären Projekten sowie die Schaffung von Synergie-Effekten.

### A Kooperationen

#### i Base4NFDI – IAM4NFDI



Das IAM4NFDI-Team befasst sich mit der Vernetzung und Erweiterung bestehender und neu entstehender Identitäts- und Zugriffsmanagementsysteme (Identity and Access Management – IAM), damit Forschende aus verschiedenen Bereichen und Institutionen so einfach wie möglich auf digitale Ressourcen innerhalb der NFDI zugreifen können. Dies schließt auch den Zugriff auf und den Austausch mit externen Infrastrukturen und Ressourcen wie der European Open Science Cloud (EOSC) ein. Ermöglicht wird dies durch ein dezentrales, föderiertes IAM. Auf diese Weise können Nutzende aus rund 400 deutschen Forschungs- und Hochschuleinrichtungen sowie aus rund 5000 Heimatorganisationen weltweit – Tendenz steigend – auf Services und Ressourcen zugreifen, die von der NFDI-Community „Authentication & Authorisation Infrastructure“ (AAI) bereitgestellt werden. Das IT Center arbeitet dabei als koordinierende Stelle mit, um diesen Service in der NFDI zu unterstützen und die Nutzung durch NFDI-Services voranzutreiben.

#### ii Base4NFDI – Service Steward



Base4NFDI wurde im März 2023 gegründet und ist eine gemeinsame Initiative aller 26 NFDI-Konsortien. Ihr Hauptziel ist es, grundlegende Services für die gesamte NFDI-weite Gemeinschaft zu etablieren und zu fördern.

Base4NFDI erarbeitet ein Rahmenwerk für die Entwicklung von Basisdiensten, in dem die Services drei verschiedene Phasen durchlaufen: Initialisierung, Integration und Inbetriebnahme. Die Basisdienste sollen das FAIRe Datenmanagement in der Forschung verbessern und Forschende unterstützen, indem Synergien, Interoperabilität, eine optimale Nutzererfahrung sowie eine effektive Nutzung der Ressourcen der NFDI über die Konsortien und alle Partnerinstitutionen hinweg umgesetzt werden. Ziel ist es, ein NFDI-weites Portfolio an Basisdiensten zu etablieren, das allen NFDI-Konsortien zugutekommt.

Aufgrund der vielen verschiedenen Prozessbeteiligten in Base4NFDI entstand die Notwendigkeit einer zentralen Kommunikationsschnittstelle, die ein reibungsloses Zusammenspiel und einen effektiven Informationsaustausch gewährleistet. Aus diesem Grund wurde eine neue Rolle eingeführt: der Service Steward.

Die Service Stewards fördern die Entwicklung, Koordination und Nachhaltigkeit der Basisdienste innerhalb der NFDI in allen drei Phasen. Sie agieren als zentrale Schnittstelle zwischen Base4NFDI, den Entwicklungsteams der Basisdienste und den NFDI-Konsortien und gewährleisten so ein reibungsloses Zusammenspiel.

Die folgenden Institutionen haben das Netzwerk von Service Stewards mit unterschiedlichen Kompetenzprofilen aufgebaut:

- RWTH Aachen und Universität Leipzig: Förderierter Zugang
- Forschungszentrum Jülich: Förderierte Speicher- und Recheninfrastruktur
- Leibniz-Institut für Psychologie: Datenmanagement, Ingest, Archivierung
- Deutsche Nationalbibliothek: Semantische Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit
- Humboldt Universität Berlin: Data Literacy, Datenmanagement-Support
- Universität Mannheim: Datenschutz und Anonymisierung

Jeder Service Steward bringt aufgrund seines akademischen Hintergrundes unterschiedliche Fähigkeiten mit, die gewinnbringend ins Team integriert werden können und somit zu einer Weiterentwicklung der Infrastruktur innerhalb der NFDI beitragen.

Aufgrund der unterschiedlichen Standorte findet die Zusammenarbeit der Service Stewards überwiegend online statt. Um den Teamzusammenhalt zu stärken und zu fördern, finden aber auch regelmäßige Team Retreats in Person statt, bei denen die Kommunikation, Organisation und zukünftige Zielsetzung im Vordergrund stehen.



Abb. 5.1: Service Stewards beim Team Retreat in Garching (bei München), Mai 2025 Quelle: Base4NFDI

Der Aufbau des Service-Steward-Netzwerkes markiert einen bedeutenden Fortschritt in der Entwicklung der NFDI-Basisdienste und unterstreicht das Engagement von Base4NFDI für die Schaffung eines effizienten und kooperativen Ökosystems.

Der Service Steward an der RWTH Aachen, Lisa Schwier, ist am IT Center in der Abteilung Research Process & Data Management (Gruppe Technical Training and Consulting) beheimatet und ist so auch lokal in die bestehenden Aktivitäten rund um das Forschungsdatenmanagement eingebunden.

### iii Digitale Hochschule NRW – DH.NRW



Als Kooperationsgemeinschaft von 42 nordrhein-westfälischen Universitäten, Fach-, Kunst- und Musikhochschulen mit dem Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW identifiziert die Digitale Hochschule NRW (DH.NRW) neue Themenbereiche mit Handlungsbedarf, tritt in den Diskurs über beste Lösungen ein und lotet kooperative Vorhaben aus. Der Fokus der Aktivitäten liegt dabei in der Beantwortung der Herausforderungen im Kontext eines NRW-weiten Digitalisierungs- und Informationsmanagements an Hochschulen. Für die Handlungsfelder Lehre, Forschung sowie Infrastruktur und Management werden dazu gemeinsam Strategien zur Etablierung einer abgestimmten Serviceinfrastruktur für die digitale Transformation der Hochschulen in NRW entwickelt, Kooperationen und Projekte initiiert sowie nachhaltige, gemeinsame Aktivitäten gefördert. Ausgehend von der aktiv gestaltenden Rolle der Hochschulen ist die Digitale Hochschule NRW damit auch eine Plattform zur gemeinsamen Bearbeitung politisch-strategischer Fragestellungen.

Das IT Center engagiert sich als aktives Mitglied in der DH.NRW. In den Jahren 2024 und 2025 sind Vertreterinnen und Vertreter des IT Centers federführend vor allem an den folgenden Aktivitäten und den daraus abgeleiteten Ergebnissen beteiligt:

In dem Berichtszeitraum konnte das Vorprojekt zur Erstellung eines Landeskonzepts für ein gemeinsames föderiertes Identity Management (IDM.nrw) erfolgreich in das Umsetzungsprojekt überführt werden. Neben der gezielten Unterstützung, Usecases und Landesdiensten stand auch die Erarbeitung und Abstimmung von Attributen sowie die einheitliche Definition von Personengruppen auf dem Arbeitsplan. Im Rahmen des nordrhein-westfälischen Kompetenznetzwerks für Hochleistungsrechnen (HPC.nrw) werden die personellen und organisatorischen Voraussetzungen geschaffen, um ein HPC-Beratungsnetzwerk zu schaffen und entsprechende HPC-Ressourcen strukturiert(er) bereitzustellen. Das IT Center engagiert sich zudem in der Landesinitiative fdm.nrw zur Bündelung und strategischen Weiterentwicklung der Hochschul- und Landesaktivitäten im Bereich Forschungsdatenmanagement (FDM). Seit Ende 2019 arbeitet das IT Center zusammen mit 16 Partner-Universitäten und -Hochschulen an einem kooperativen Datensicherungskonzept auf Landesebene (Datensicherung.nrw). Im Jahre 2023 wurde erste Datensicherungsstandort in Aachen erfolgreich in Betrieb genommen und steht für die landesweite Nutzung bereit. Seit 2021 wird zudem im Rahmen des Projekts „RDS.NRW – Verteilte Speicherinfrastruktur für Forschungsdatenmanagement“ die Erweiterung des Research Data Storage und dessen Öffnung für 6 Hochschulen für angewandte Forschung (HAW) sowie die NFDI-Konsortien mit NRW-Beteiligung vorangetrieben. Auch dieses Projekt konnte in den Jahren 2022 und 2023 sukzessive in der Regelbetrieb gehen und steht seitdem Forschenden zur Verfügung. Zur weiteren Unterstützung der Forschenden wurden in 2024 und 2025 die Projekte git.nrw sowie Coscine.nrw erfolgreich weiter durch das IT Center federführend vorangetrieben. Somit beteiligt sich das IT Center intensiv an der Vernetzung und Bündelung der an den Mitgliedshochschulen vorhandenen Kompetenzen, um die Chancen der Digitalisierung in der hochschulübergreifenden Zusammenarbeit konsequent zu fördern und zu nutzen.

## iv HPC.nrw



### **HPC.nrw setzt auf enge Zusammenarbeit in Forschung und Infrastruktur**

Ein zentrales Element des Erfolgs von HPC.nrw ist die enge Kooperation mit zahlreichen Partnerinnen und Partnern innerhalb und außerhalb des Landes Nordrhein-Westfalen. In der dritten Förderphase (2025-2028) baut das Kompetenznetzwerk diese Zusammenarbeit strategisch weiter aus, um Synergien zu schaffen, Ressourcen effizient zu nutzen und neue Potenziale zu erschließen – insbesondere im Bereich der Künstlichen Intelligenz und des Forschungsdatenmanagements.

Durch die Zusammenarbeit mit Projekten wie git.nrw und fdm.nrw entstehen integrierte Workflows, die Forschung praxisnah unterstützen: Vom einfachen Einstieg in HPC über browserbasierte Notebook-Plattformen, über automatisierte Softwaretests auf HPC-Systemen bis hin zum durchgängigen Daten-Lifecycle-Management. Die enge Verzahnung dieser landesweiten DH.NRW-Initiativen sorgt dafür, dass Forschende unabhängig von ihrer Vorerfahrung schnell produktiv arbeiten können.

Ein weiteres Highlight ist der gemeinsame Betrieb landesweit genutzter Tier-3-Systeme. Hochschulen ohne eigene HPC-Infrastruktur erhalten so einen unkomplizierten Zugang zu leistungsfähigen Rechenressourcen, inklusive umfassender Beratung und Schulungsangebote durch das Netzwerk.

HPC.nrw arbeitet zudem eng mit den NHR-Zentren (Nationales Hochleistungsrechnen) sowie GCS-Zentren (Gauss Centre for Supercomputing) zusammen, um die fachspezifische Beratung weiter zu professionalisieren. So fließt das Know-how nationaler Kompetenzzentren gezielt in die Unterstützungsangebote für Forschende in NRW ein.

Ein weiterer zentraler Pfeiler der Zusammenarbeit ist der Bereich der Schulungen und Weiterbildung. HPC.nrw kooperiert hier intensiv mit dem Digitalen Kompetenzzentrum für Reproduzierbare Forschung (DKZ.2R), der internationalen Initiative The Carpentries sowie der Digital Research Academy. Gemeinsam mit diesen Partnerinnen und Partnern werden Konzepte zur Trainerausbildung, zur nachhaltigen Vermittlung von HPC-, KI- und RSE-Kompetenzen sowie zu Open-Science-Prinzipien entwickelt und umgesetzt. Ziel ist es, Schulungen nicht nur fachlich hochwertig, sondern auch methodisch zeitgemäß und langfristig wirksam zu gestalten. Die enge Kooperation ermöglicht zudem die Wiederverwendung erprobter Lehrmaterialien und den Austausch qualifizierter Trainerinnen und Trainer zwischen den Standorten.

## v Interessengemeinschaft NFDI-Wikidata.NRW



Die Interessengemeinschaft „NFDI-Wikidata.NRW“ steht als bedeutende Arbeitsgruppe innerhalb des Netzwerks der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) für einen niederschweligen Austausch zu Themen wie Datenvisualisierung, Forschungsdatenmanagement und Softwareentwicklung. Seit der Gründung am 14. Januar 2022 kommen Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen NFDI-Bereichen – wie NFDI4Chem, NFDI4Culture, NFDI4ING, NFDI-MatWerk und NFDI4Microbiota – zusammen, um gemeinsam innovative Ansätze zu erarbeiten und Synergieeffekte zu nutzen. Anfänglich waren die Teilnehmenden aus NRW (was noch im Namen der Gruppe steckt), mittlerweile wird auch über die Landesgrenzen hinweg diskutiert und zusammengearbeitet: Neben Vertreterinnen und Vertreter des IBI der HU Berlin, der Landesinitiative fdm.nrw sowie, seit 2024, der Koordination Forschungsdatenmanagement der OVGU Magdeburg, ist auch das IT Center der RWTH Teil der Interessengemeinschaft, namentlich sind dies Évariste Demandt (Geschäftsstelle NFDI4ING) und Lukas C. Bossert (Abteilung Research Process & Data Management).

Die regelmäßigen virtuellen Treffen, die immer freitags um 13:10 Uhr stattfinden, bieten einen Raum für offene Diskussionen. Zu den oben genannten aktiven Mitgliedern werden auch Gäste eingeladen, die den Themenbereich erweitern oder auch akzentuiert Schwerpunkte setzen. Dies waren bisher Heike Schmitt (4ING), Torsten Schrade (NFDI4Culture), Cord Wiljes (NFDI-Direktorat), Daniel Nüst (NFDI4Earth).

Die Interessengemeinschaft trifft sich nicht nur zum Austausch, sondern arbeitet kontinuierlich an der Erstellung von Textbausteinen, der Planung von Workshops sowie der Veröffentlichung von Artikeln und der Gestaltung von Wikidata-basierten datengetriebenen Visualisierungen. So ist die >Initiative, die NFDI auf Wikidata abzubilden, mit auf das Engagement der Mitglieder zurückzuführen, die bereits früh das Potenzial der föderierten Datenaggregation erkannt haben. Mit ihren Tätigkeiten ist die Interessengemeinschaft ein beachteter Teil der NFDI, die auch im jüngsten NFDI-Strukturbericht (Seite 48) gewürdigt werden.

Der kontinuierliche Austausch zwischen den Mitgliedern, die regelmäßigen virtuellen Treffen und die Veröffentlichung gemeinsamer Arbeitsergebnisse bilden ein solides Fundament für zukünftige Projekte und Kooperationen. Auch künftig werden weitere Schritte unternommen, um die Vernetzung innerhalb des NFDI nachhaltig auszubauen und neue innovative Ansätze zu verfolgen.

## vi Landesinitiative Forschungsdatenmanagement –

fdm.nrw



Die Landesinitiative für Forschungsdatenmanagement – fdm.nrw wird im Rahmen der Digitalisierungsoffensive vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft in Nordrhein-Westfalen (MKW NRW) gefördert. Bereits seit 2017 ist sie das zentrale Informationsdrehkreuz für Themen des Forschungsdatenmanagements, sowohl in NRW als auch darüber hinaus. Initial gegründet, um die Hochschulen im Land dabei zu unterstützen, die im Aufbau befindliche Nationale Forschungsdateninfrastruktur mitzugestalten, sind die Handlungsfelder umfangreicher geworden. In Arbeits- und Interessensgruppen werden themenspezifische Austauschformate angeboten, die in Veranstaltungen, Publikationen oder Anträgen münden. In verschiedenartigen Veranstaltungen werden digital oder vor Ort neue Netzwerke geknüpft und schon bestehende Netzwerke gepflegt, Informationen geteilt oder Entwicklungen diskutiert. Darüber hinaus begleitet die Landesinitiative fdm.nrw die Hochschulen bei Ausschreibungen im Themenfeld Forschungsdatenmanagement (FDM), beispielsweise durch das Zusammenführen mit Kooperationspartnerinnen und -partnern oder mit bereits geförderten Projekten.

Das IT Center beteiligt sich aktiv bei der Landesinitiative auf verschiedenen Ebenen: Florian Claus (FDM-Koordinator der RWTH und zugehörig zur Abteilung Research Process & Data Management) ist Mitglied der Interessensgruppe „FDM-Strategieentwicklung“. Diese Gruppe besteht aus Koordinatorinnen und Koordinatoren beziehungsweise Personen, die entsprechende Aufgaben an ihrer Heimat-einrichtung haben. In den regelmäßigen Treffen geht es um den direkten hochschulübergreifenden Austausch. In den Arbeits- und Interessensgruppen beteiligen sich insbesondere Mitarbeitende der Abteilung Research Process & Data Management. Sie bringen ihre Expertise in die Gruppe „GitLab“ ein und diskutieren in der Gruppe „Elektronisches LaborBuch“ (ELB) vor allem technische Aspekte der verschiedenen Anwendungen und ihre Kompatibilität. In der Gruppe „Awareness“ helfen sie, Ideen und Maßnahmen zu entwickeln, um das Thema FDM an den Forschungseinrichtungen sowohl in die Breite als auch in der Tiefe zu verankern. Mit dem Workshop „Einstieg ins Forschungsdatenmanagement mit git und GitLab“ führen Mitarbeitende der Abteilung Research Process & Data Management in die Nutzung einer Versionierungssoftware und der passenden Anwendungs-umgebung ein. Zur engen Zusammenarbeit mit der Landesinitiative fdm.nrw gehören auch konkrete Veranstaltungen, bei denen Mitarbeitende von Research Process & Data Management, insbesondere die in der Abteilung angesiedelten Data Stewards, beteiligt sind.

Da es zu den einzelnen Veranstaltungen eigene Beiträge in diesem Jahresbericht gibt, folgt hier nur eine summarische Aufzählung:

- Tag der Forschungsdaten 2024 & 2025
- FDM-Werkstatt 2024 & 2025
- Coscine-Nutzendentreffen

### Kooperationen

Das IT Center kooperiert mit der Landesinitiative in verschiedenen Projekten. Dadurch wird konsequent die Vernetzung mit anderen Akteuren in NRW gestärkt. So hat das IT Center gemeinsam mit der Landesinitiative Mitstreiterinnen und Mitstreiter für das Konsortium **git.nrw** gefunden. Aktuell kooperiert die RWTH Aachen mit der Universität Duisburg-Essen, der Technischen Hochschule Köln, der Universität zu Köln und der Universität Münster und stellt eine zentrale Git-Instanz für alle Hochschulen der DH.NRW bereit. Im Rahmen der landesweiten Versorgung mit Services für das Forschungsdatenmanagement werden die RWTH und das IT Center ebenfalls von der Landesinitiative unterstützt. So wurde die Beantragung des Speichersystems **DataStorage.nrw** maßgeblich in Kooperation mit **fdm.nrw** vorangetrieben. In diesem Projekt kooperiert das IT Center mit den Universitäten in Bochum, Dortmund, Duisburg-Essen, Köln und Paderborn sowie mit der Fachhochschule Aachen und betreibt ein georedundantes Speichersystem für Forschungsdaten, das allen Hochschulen der DH.NRW zur Verfügung steht. Aufbauend auf diesem Datenspeichersystem stellt das IT Center mit **Coscine.nrw** die zentrale Forschungsdatenplattform bereit. **Git.nrw**, **DataStorage.nrw** und **Coscine.nrw** sind als zentrale Komponenten im Landeskonzept Forschungsdatenmanagement verankert. **Coscine.nrw** wurde zudem im Rahmen der Vereinbarung zur Verstetigung in ein dauerhaftes Angebot überführt.

## vii NFDI4Chem



Im Rahmen des Konsortiums NFDI4Chem hat die Abteilung Research Process and Data Management des IT Centers zu verschiedenen Bereichen beigetragen, insbesondere im Hinblick auf die Veröffentlichung von Forschungsdaten und die Verbesserung der Knowledge Base.

### Publishing-Standards auf der Knowledge Base formuliert

Ein Ziel von NFDI4Chem ist die Verbesserung der Nachnutzbarkeit von Daten, die veröffentlichten Artikeln zugrunde liegen. So wurden hierzu **spezifische Standards** formuliert und in der „**NFDI-4Chem Knowledge Base**“ veröffentlicht. Diese Standards richten sich sowohl an Autorinnen und Autoren als auch an akademische Verlage und Infrastrukturanbietenden. Sie dienen als Leitfaden für die jeweiligen Zielgruppen und führen sie durch die einzelnen Schritte. Die Implementierung dieser Standards fördert nicht nur die Qualität der veröffentlichten Daten, sondern auch deren Sichtbarkeit und Nachnutzbarkeit innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft.

### Mitwirkung im Redaktionsteam der Knowledge Base

Das IT Center spielt eine aktive Rolle im Redaktionsteam der NFDI4Chem Knowledge Base. In dieser Funktion werden Inhalte regelmäßig aktualisiert und erweitert, um den Bedürfnissen der Forschungscommunity gerecht zu werden. Neben den oben genannten Publishing-Standards werden nun schrittweise auch andere Inhalte aktualisiert. Zusammen mit Fabian Fink von der Universitätsbibliothek RWTH Aachen arbeitet Nicole Parks an der Überarbeitung der Seite zum Chemotion ELN. Dies trägt dazu bei, die Knowledge Base als zentrale Anlaufstelle für Informationen rund um das Thema Forschungsdatenmanagement in der Chemie zu etablieren.

## Analyse der Crossref- und Datacite-DOI-Metadaten

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Arbeit von NFDI4Chem war die **Analyse von Crossref- und Datacite-DOI-Metadaten**. Ziel dieser Analyse ist es, zu evaluieren, wie veröffentlichte Forschungsdaten in der Chemie mit ihren zugehörigen Artikeln verlinkt werden. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Standardisierung der Metadaten für DOIs erforderlich ist. Dies betrifft einerseits die Journale und deren Crossref-Metadaten, sodass klar und eindeutig maschinenlesbar erfasst wird, welche veröffentlichten Daten einem Artikel zugrunde liegen. Andererseits müssen auch seitens der Repositorien Abläufe sowie die Definition von Beziehungen zwischen einem Datensatz und einem Artikel geklärt werden. Dies wurde besonders deutlich bei einem Blick auf die Core-Repositories von NFDI4Chem, in denen solche Beziehungen nicht einheitlich gehandhabt werden.

## Workshop: Large Language Models and the Future of Scientific Publishing

In 2024 bildeten mehrere NFDI-Konsortien eine Arbeitsgruppe zur Organisation des Workshops „Large Language Models and the Future of Scientific Publishing“. Hierbei waren neben NFDI4Chem und dem RWTH IT Center KonsortSWD, NFDI4DataScience, NFDI4Earth, NFDI-MatWerk und Text+ beteiligt. Am 11. Februar 2025 trafen sich über 60 Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Verlagen und Start-ups am DIPF (Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation) in Frankfurt am Main zum Workshop. Die Veranstaltung bot eine Plattform für interdisziplinären Austausch über den Einsatz generativer KI in der Wissenschaft, förderte den Austausch zwischen verschiedenen Akteurinnen und Akteuren und markierte den Beginn einer intensiveren Auseinandersetzung mit Large Language Models (LLM) innerhalb der NFDI.

Bei den oben genannten Aktivitäten wird eng mit Kooperationspartnerinnen und -Partnern am Lehrstuhl für Bioanorganische Chemie der RWTH Aachen, an der Universitätsbibliothek RWTH Aachen, dem Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie (IPB) in Halle, an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT), der Friedrich-Schiller-Universität Jena, dem Beilstein-Institut sowie mit der International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) zusammengearbeitet.

## viii NFDI4Microbiota

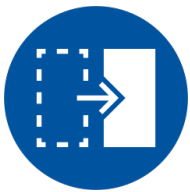


NFDI4Microbiota ist eines der 26 Konsortien der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) und widmet sich dem Management, der Standardisierung und der Bereitstellung mikrobiologischer und mikrobiombezogener Forschungsdaten. Ziel des Konsortiums ist es, in der Mikrobiologie-Gemeinschaft einen kulturellen Wandel hin zu den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), zu Open Science und zu reproduzierbarer Forschung voranzutreiben.

Die RWTH Aachen University ist Partnerin im NFDI4Microbiota-Konsortium und wird durch Professor Thomas Clavel vom Institut für Medizinische Mikrobiologie vertreten. In diesem Zusammenhang wurde am IT Center eine 50%-Stelle für einen Data Steward eingerichtet, die eine enge Verbindung zwischen dem IT Center und der Medizinischen Fakultät schafft. Diese Schnittstelle wird derzeit von Catherine Gonzalez wahrgenommen, die der Gruppe Technical Training and Consulting in der Abteilung Research Process & Data Management angehört.

Data Stewards sind entscheidend für den Erfolg von NFDI4Microbiota, da sie Forschende mit den Werkzeugen, dem Wissen und den Standards verknüpfen, die für ein hochwertiges Forschungsdatenmanagement (FDM) erforderlich sind. An der RWTH erstrecken sich die Aufgaben der beziehungsweise des Data Steward über mehrere zentrale Task Areas des Konsortiums, darunter „Community, Networking & Training“, „Standards & Policies“ sowie „Services“. Die Tätigkeiten umfassen die Organisation von Community-Veranstaltungen und Workshops, praxisnahe FDM-Schulungen, die Besetzung des Helpdesks sowie die Beratung zu Best Practices. Durch diese Maßnahmen unterstützt die RWTH Aachen die Mission von NFDI4Microbiota, das Bewusstsein für Forschungsdatenmanagement zu stärken, die Standardisierung zu fördern und letztlich die Zugänglichkeit und Wiederverwendbarkeit mikrobiologischer Forschungsdaten zu verbessern.

## ix NFDI-MatWerk



Bei NFDI-MatWerk handelt es sich um eines der insgesamt 26 Konsortien der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI e.V.). NFDI-MatWerk deckt zwei verwandte Bereiche der deutschen Fachsystematik der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ab, daher die Abkürzung: 406 - **M**aterialwissenschaft und 405 - **W**erkstofftechnik.



Abb. 5.2: Logo von NFDI-MatWerk

Quelle: [NFDI-MatWerk](#)

### Ziel und Kernaufgaben

Das NFDI-Konsortium MatWerk hat es sich zum Ziel gesetzt, technische Lösungen für die konsistente Standardisierung von Forschungsdaten zu entwickeln und eine umfassende, standardisierte und zugängliche Dateninfrastruktur für die Community der Materials Science and Engineering (MSE) in Deutschland bereitzustellen.

Der Datenaustausch soll verbessert, die Forschungseffizienz gesteigert, die Zusammenarbeit gefördert und umfassende Nachnutzung der Daten über Disziplinen und Institutionen hinweg ermöglicht werden. Durch die Integration fortschrittlicher Datenmanagement-Tools und die Förderung einer Kultur offener Daten durch verschiedene Initiativen des Konsortiums, wie Summer und Spring Schools, zielt die Initiative darauf ab, wissenschaftliche Erkenntnisse und technologische Innovationen zu beschleunigen und den Forschungsstandort Deutschland zu stärken.

### Beteiligung des IT Centers

Professor Matthias Müller ist Co-Spokesperson des Konsortiums. Darüber hinaus ist das IT Center maßgeblich an der Task Area Materials Data Infrastructure (TA-MDI) beteiligt, die den technischen Kern des Konsortiums in enger Kooperation mit den anderen Task Areas entwickelt, verbessert, zur Nutzung bereitstellt und betreut. Mitarbeitende des IT Centers in Materials Science and Engineering kommen aus der Abteilung Research Process and Data Management: Abteilungsleiter Marius Politze sowie die beiden Data Stewards Amir Daei und Katharina Grünwald. Letztere ist auch die Koordinatorin der TA-MDI. Die Entwicklerin Sirieam Hunke arbeitet ebenfalls für die TA-MDI, vor allem im Bereich Coscine. Die Datenmanagementplattform Coscine wird als Service von MatWerk mitfinanziert und entwickelt. Coscine ist in verschiedene Anwendungsfälle für reale Forschungsprojekte im Sinne der NFDI-MatWerk Infrastructure Use Cases (IUCs) eingebunden.

## x NHR4CES



NHR4CES – das National High Performance Computing Center for Computational Engineering Science – ist eines von neun NHR-Zentren in Deutschland. Als Teil des Vereins für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR-Verein), verfolgt NHR4CES das Ziel, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an deutschen Hochschulen den Zugang zu Rechenkapazitäten für ihre Forschung zu ermöglichen und sie bei dem effizienten Einsatz zu stärken. In NHR4CES bündeln Expertinnen und Experten der RWTH Aachen University und TU Darmstadt ihre Kompetenzen, um zentrale Fragestellungen in der Forschung zu bearbeiten und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu unterstützen.

Der Schwerpunkt von NHR4CES liegt in den Ingenieur- und Materialwissenschaften. Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit sind die Simulation and Data Labs (SDLs) und Cross-Sectional Groups (CSGs): Die SDLs befassen sich mit thematisch fokussierten Anwendungsszenarien und der Weiterentwicklung der zugehörigen Simulationscodes oder Support-Tools. Die CSGs bündeln methodische Aktivitäten. Die NHR4CES-Teams im Betrieb und der Infrastruktur sorgen für einen reibungslosen Prozess bei der Rechenzeitbeantragung und -vergabe sowie bei der Durchführung von Rechenzeitprojekten auf CLAIX-2023, dem Hochleistungsrechner der RWTH Aachen University.

## xi NHR Women in HPC (NHR|WHPC)



Die internationale Initiative „**Women in High Performance Computing (WHPC)**“ startete 2014 mit der Mission mehr Frauen in den HPC-Bereich zu bringen und diese zu vernetzen und zu unterstützen. WHPC ermöglicht es sogenannte „Chapter“ zu gründen, die in einem bestimmten lokalen Bereich aktiv sind. Neben der Gründung des Chapters „JuWinHPC“ am Forschungszentrum Jülich im Jahr 2022 wurde erstmals mit dem „**NHR|WHPC**“ Chapter im Mai 2024 eine deutschlandweite Vertretung gebildet. Diese wurde durch Ayesha Afzal (NHR@FAU) und Dörte Sternel (NHR Office) vorangetrieben und von Repräsentantinnen der NHR-Zentren unterstützt. In diesem Rahmen ist auch Sandra Wienke – HPC-Team des IT Centers und Principle Investigator (PI) in NHR4CES – seit den NHR|WHPC-Anfängen dabei und nimmt an den regelmäßigen Treffen teil.

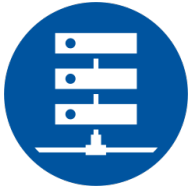


Abb. 5.3 Logo NHR Women in HPC

Das Chapter NHR|WHPC möchte eine starke Gemeinschaft aufbauen und Vielfalt, Gleichberechtigung, Inklusivität und eine unterstützende Kultur in Deutschland fördern. Seit seiner Gründung ist NHR|WHPC auf vielen Konferenzen und Workshops mit Ankündigungen, Präsentationen und sozialen Treffen (zum Networking) aufgetreten: auf der „Proud and Strong in Computing Conference (PSCC)“ 2024 (online), auf der „EuroPar’24“ in Madrid, auf der „NHR Conference 2024“ in Darmstadt, auf dem „WHPC Workshop 2024“ in Atlanta, auf der „ISC 2025“ in Hamburg, auf der „EuroPar’25“ in Dresden und auf der „NHR Conference/Networking Event 2025“ in Göttingen. Des Weiteren hat NHR|WHPC seit der Gründung drei Reisestipendien-Programme für die Konferenzen „SC 2024“ in Atlanta (USA), der „ISC 2025“ in Hamburg und der „SC 2025“ in St. Louis (USA) zur Verfügung gestellt. Ebenfalls sind

weitere Aktivitäten und Unterstützungsprogramme, wie zum Beispiel ein Mentoring-Programm, in naher Zukunft geplant.

## xii RDS-Betreibergrremium



Das Betreibergrremium aus den Partnerinnen und Partnern RWTH Aachen, Fachhochschule Aachen, Ruhr-Universität Bochum, Universität Duisburg-Essen, Technischen Universität Dortmund, Universität zu Köln und Universität Paderborn hat seine Aufgabe den Forschungsdatenspeicher für das Land Nordrhein-Westfalen bereitzustellen, erfolgreich fortgesetzt.

Für die in 2023 vorbereitete Ausschreibung erfolgte der Zuschlag im April 2024. In den Folgemonaten wurde die neue Hardware an den vier Betreiberstandorten RWTH Aachen, Universität Duisburg Essen, Universität zu Köln und Universität Paderborn aufgestellt. Während der Inbetriebnahme mussten zum einen die betrieblichen Prozesse überarbeitet und zum anderen Entscheidungen zum Replikationskonzept getroffen werden. Mit dem HPC Connector wurde in Aachen zudem eine neue Komponente eingeführt, die den Transfer von Daten zwischen dem Forschungsdaten-Speicher und den HPC-Systemen an der RWTH Aachen unterstützen soll. Die Auslösung einer Löschanlage verursachte eine zusätzliche Herausforderung. Nach der Bereitstellung des Speichers an den darauf aufbauenden Service Coscine zur Unterstützung des Forschungsdatenmanagements begann die Migration der Daten. Hierbei lagen die Übertragungsraten über den Erwartungen, sodass die Migration innerhalb der sich mit dem Vorgängersystem überlappenden Bereitstellungszeiträume umgesetzt werden konnte.

Aufgrund der erhöhten Anzahl an Betreiberstandorten und der im Rahmen der Systemerneuerung notwendigen Abstimmung wurde das Executive Board durch eine Sprecherin oder einen Sprecher der Technikerrunde ergänzt.

Das Vertragswerk mit dem Mittelweiterleitungs- und Kooperationsvertrag, sowie den Anhängen aus Geschäftsordnung, Technisch Organisatorischen Maßnahmen, Betriebskonzept, Anlagenwerten und Bescheiden konnte nach mehrfachem Austausch und Abstimmung der Vertragsinhalte fertiggestellt und von allen Mitgliedern gezeichnet werden.

Mit der Migration zeigte sich auch eine neue Herausforderung für das Speichersystem: die Netzwerkverbindungen wurden während der Datenmigration unter Last gesetzt und in einigen Bereichen durch die möglichen Übertragungsraten auch ausgelastet. Zur Sicherung des Wachstums und Vermeidung unerwünschter Nebeneffekte an den Aufstellungsstandorten werden die betroffenen Netzwerke ausgebaut.

Zum Ende des Jahres 2025 trat die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn dem Betreibergrremium hinzu und wird einen weiteren Service zur wissenschaftsgeleiteten Speicherung und Verwaltung von Forschungsdaten auf DataStorage.nrw ergänzen.

Mit dem Antrag DataStorage.nrw4NFDI strebt das Konsortium die Erweiterung des Speicherangebots und die Beteiligung in der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur an.

## B (wissenschaftliche) Austausche

### i Forschungsaufenthalt von Adrian Schmitz



Im Rahmen seiner Promotion forscht Adrian Schmitz, Mitglied der Gruppe HPC –Parallelism, Runtime Analysis & Machine Learning der Abteilung Computational Science and Engineering, an Compiler-optimierungen und Laufzeiten für die Programmierung von parallelen, verteilten und heterogenen Clusterarchitekturen. Die Komplexität und das dynamische Verhalten solcher Systeme ist in den letzten Jahrzehnten sehr gewachsen und kann nur noch schwer von Anwenderseite portabel angegangen werden.

Im Winter 2024/2025 wurde ein Praktikum beim Compiler-Start-up Daisytuner ermöglicht. Das Start-up wurde von Lukas Trümper, einem Absolventen der RWTH und ehemaliger studentischer Hilfskraft des IT Centers, gegründet. Der Aufenthalt ermöglichte es Adrian Schmitz die finalen Bausteine seiner Promotion vorzubereiten, indem basierend auf LLVM und Statful-Dataflow-Multigraphs (SDFGs) eine neue Compilerinfrastruktur gebaut und weiterentwickelt wurde. Die gegebenen Möglichkeiten der neuen Infrastruktur erlauben es die statischen Gegebenheiten eines Compilers mit der Flexibilität von Lauzeitumgebungen zu verbinden. Dies ermöglichten es Adrian Schmitz die Themen seiner Promotion in einer neuen kombinierten Form zu denken und vorhandene Ideen fortzusetzen, wo andere Tools an Grenzen stießen.

Im Rahmen des Aufenthaltes wurden Ansätze zur Optimierung von Applikation auf GPUs entwickelt, welche vorher nicht von einem Compiler umsetzbar waren. Zum Beispiel die arbiträre Nutzung von geteiltem GPU-Speicher, anstelle des deutlich langsameren globalen Speichers.

Neben dem Entwicklungsalltag hatte Adrian Schmitz auf Einblicke in die frühe Gründungsphase von Daisytuner, was ihn motivierte ebenfalls als Co-Gründer einzusteigen und seinen Horizont zu erweitern.

### ii Gastwissenschaftler\*innen am IT Center



#### **Pierre Clouzet**

Ende Februar 2024 besuchte Pierre Clouzet, ein Gastwissenschaftler vom französischen Forschungspartner Inria, das HPC-Team des IT Centers im Rahmen des Forschungsprojekts „Heuristics for Heterogeneous Memory“ (H2M) für einen Zeitraum von drei Wochen. Ziel dieses Projekts war die Entwicklung von Konzepten und Implementierungen zur intelligenten und speichereffizienten Platzierung sowie Verschiebung von Datenallokationen auf hybriden HPC-Speicherarchitekturen mit unterschiedlichen Leistungsmerkmalen.

Pierre Clouzet trat als neuer Entwickler im dritten Jahr des Projekts beim französischen Partner Inria in das Team ein. Während seines Aufenthalts am IT Center wurde die Zeit genutzt, um die bisher entwickelten Konzepte und technischen Aspekte zu vermitteln und zu diskutieren sowie die Zusammenarbeit zwischen Inria und der RWTH weiter zu vertiefen. Darüber hinaus hat Pierre bereits aktiv an Aufgaben und Forschungsfragen mitgewirkt, die im verbleibenden Förderzeitraum behandelt werden sollen.

### Zoya Masih

Im Oktober 2024 besuchte Zoya Masih von der **Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen** (GWDG) das IT Center für sechs Monate als Gastwissenschaftlerin im Rahmen des NHR Graduate School Programms. In dieser Zeit arbeitete sie in der Gruppe für Hochleistungsrechnen und forschte zu den Auswirkungen von Datenmodalitäten auf die Leistung von Machine-Learning-Workloads.

In ihrer Arbeit analysiert sie, dass die Entscheidung zur Optimierung von I/O in wissenschaftlichen Anwendungen oft vom Verhältnis der I/O-Zeit zur Gesamtlaufzeit abhängt. Bei KI-Workloads können unterschiedliche Konfigurationen mit derselben Datengröße zu variierenden I/O-Auswirkungen führen. Sie untersucht einstellbare Parameter wie Batch-Größe, Anzahl der Proben und Dateien, um den I/O-Anteil für ResNet50- und UNet3D-Workloads vorherzusagen. Ihre Ergebnisse bieten praktische Hinweise zur Optimierung der I/O-Leistung in KI-Workloads. Die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeit an der RWTH führten zu einer Veröffentlichung mit dem Titel „**Factors Impacting I/O Time Proportion in AI Workloads**“. In dieser Arbeit verwendet sie Score-P, um Veränderungen im Verhältnis der I/O-Zeiten bei variierenden Konfigurationen zu bewerten.

### Alix Tremodeux

Von März bis Juli 2025 war Alix Tremodeux von der École normale supérieure de Lyon als Gastwissenschaftlerin im Rahmen eines Praktikums zu Besuch am IT Center, um ihren akademischen Werdegang zu fördern. Während dieser Zeit arbeitete sie in der Gruppe für Hochleistungsrechnen und beschäftigte sich mit der Optimierung der Laufzeit-Konfiguration der MPI-Implementierungen von Open-MPI, die auf dem Cluster CLAIX-2023 zur Verfügung stehen. Ihr Fokus lag dabei auf der Analyse von Point-to-Point- und kollektiver Kommunikation. Sie erforschte, inwieweit Nutzende Einfluss auf MPI-Laufzeitentscheidungen nehmen können und welchen Effekt diese Anpassungen im Vergleich zu den Standard-Einstellungen der MPI-Versionen haben.

## iii Tokyo Calling – Forschungsaustausch zwischen NHR und JHPCN



Internationale Kooperationen stärken und Forschung vorantreiben: Marcel Krüger und Tim Gerrits aus der Gruppe CSE-Visualisierung des IT Centers verbrachten drei Monate in Japan! Im Rahmen eines Forschungsaustauschs zwischen dem NHR-Verein und dem Joint Usage/Research Center for Interdisciplinary Large-scale Information Infrastructures (JHPCN), forschten sie von August bis November 2025 am Information Technology Center der Universität Tokio im Labor von Professor Takashi Shimokawabe an der Visualisierung komplexer Strömungsphänomene. Durch Ihre Arbeit wird der Zugang zu Daten noch laufender Simulationen ermöglicht („In Situ“ genannt), was neue und effizientere Arbeitsweisen ermöglicht: Visuelle Einblicke und flexible Verarbeitung der Daten spart Speicher, Zeit, und erlaubt es, schneller Einblicke in laufende Simulationen zu erhalten.

Während ihres Aufenthalts tauchten sie tief in Japans Wissenschaft, Kultur und Technologie ein. Dabei bauten sie Verbindungen auf, entwickelten Visualisierungswerkzeuge und erkundeten Möglichkeiten für zukünftige Kooperationen. Dieser internationale Austausch wurde durch eine gemeinsame Initiative des NHR-Vereins und des JHPCN ermöglicht, die Forschende dabei unterstützt, neue Zusammenarbeit zu beginnen oder bestehende zu vertiefen.

Außerdem hatten sie die Gelegenheit, den Supercomputer Miyabi zu erkunden. Miyabi ist ein Supercomputersystem des Joint Center for Advanced High Performance Computing, das gemeinsam vom Information Technology Center der Universität Tokio und dem Center for Computational Sciences der Universität Tsukuba betrieben wird.

Marcel Krüger und Tim Gerrits, die Teil der Cross-Sectional Group Visualization in NHR4CES sind, hielten mehrere Vorträge – darunter einen Vortrag an der Chuo University in Tokio in einer Lehrveranstaltung von Professor Kazuo Kashiya. Sie präsentierten Einblicke in ihre aktuelle Forschung und die Arbeiten im Rahmen von NHR in einem Universitätsseminar und erhielten im Gegenzug Einblicke in die Forschung, die derzeit an der Chuo University durchgeführt wird.

Dieser Aufenthalt in Japan stärkte nicht nur die bestehenden wissenschaftlichen Verbindungen, sondern eröffnete auch neue Wege für langfristige Zusammenarbeit zwischen den Partnern.

## C Mitgliedschaften

### i CAMPUSonline-Usergroup



Mit der Entscheidung zur Einführung von RWTHonline, dem Campusmanagementsystem CAMPUSonline der TU Graz, ist die RWTH Aachen automatisch auch Mitglied in der sogenannten CAMPUSonline-Usergroup. Sie dient den Kooperationspartnerinnen und -Partnern zum regelmäßigen Austausch und gemeinsamen fachbereichsübergreifende Diskussionen, deren Ergebnisse sich in der Weiterentwicklung von CAMPUSonline widerspiegeln. Im Gegenzug berichtet CAMPUSonline bei den Usergroup-Treffen zu neuesten Produktentwicklungen und bietet einen Ausblick auf anstehende und geplante Projekte und Releases.

Im Rahmen der Usergroup-Treffen werden zudem themenspezifische Workshops durchgeführt, in denen spezielle Themen, in der Regel auf Anregung der Kooperationspartnerinnen und -Partnern, intensiver diskutiert sowie Anforderungen und Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Systems formuliert werden.

Seit Mai 2018 stellt das IT Center mit Marcel Lämmerhirt auch einen der beiden Sprecher der Usergroup. Die Usergroup-Treffen findet zweimal jährlich statt. Neben den Einladungen an die TU Graz finden auch Treffen an den Hochschulen statt, an den CAMPUSonline eingesetzt wird. Im Mai 2024 war in diesem Kontext die RWTH Aachen Austragungsort des Usergroup-Treffens von CAMPUSonline.

Darüber hinaus treffen sich die deutschen CAMPUSonline-Hochschulen zu einem regelmäßigen Austausch. Entweder im Rahmen der Tagung des Arbeitskreises Campus Management (AK-CM) des ZKI e. V. oder im Kontext der derzeit aktuellen Digitalisierungsbemühungen im Campus-Management-Bereich.

Darüber hinaus ist Professor Matthias Müller Mitglied des Advisory Boards von CAMPUSonline. Das zwei Mal im Jahr tagende Gremium diskutiert strategische Ausrichtungen des Systemanbieters und gibt Empfehlungen als Entscheidungsgrundlage ab.

## ii European University Information System – EUNIS



Die europäische Organisation für Hochschulinformationssysteme (EUNIS) wurde 1993 gegründet und 1998 als gemeinnützige Organisation in Paris, Frankreich, eingetragen. Die EUNIS hat es sich zur Aufgabe gemacht, eine Plattform für die Kollaboration von Hochschulen zu bieten, um die IT-Landschaften an den verschiedenen Institutionen innovativ nach vorne zu bringen. Dies soll vor allem durch den Austausch und die Zusammenarbeit zwischen den Verantwortlichen für Informationssysteme in der Hochschulbildung oder in Forschungsinstituten und -organisationen in Europa geschehen.

Zudem spielt der Aufbau und die Festigung der Beziehungen zu Aufsichtsorganisationen, die für Informationssysteme in der Hochschulbildung und in Forschungsinstituten in den einzelnen Ländern sowie auf europäischer Ebene zuständig sind, eine wichtige Rolle in diesem Zusammenhang.

Die RWTH Aachen ist seit 2018 Mitglied der EUNIS und auch regelmäßig durch Mitarbeitende des IT Centers erfolgreich auf den Konferenzen vertreten. So wurde zum Beispiel das Projekt datensicherung.nrw und FAIR Data Spaces vorgestellt, genauso wie die Unterstützung der Forschung und Lehre durch Softwareentwicklung in GitLab.<sup>1</sup>

Im Jahr 2020 wurde die Community Group „Cloud Management“ innerhalb der EUNIS gegründet. Die von Denise Dittrich – stellvertretende Abteilungsleiterin Systeme & Betrieb des IT Centers – geleitete Gruppe konzentriert sich auf die gemeinsamen Herausforderungen, denen Hochschulen bei der Einführung und Verwaltung der Cloud-Nutzung begegnen. Dazu gehören organisatorische Aspekte wie Governance-Strukturen, Datensicherheit, und Lizenzierung ebenso wie technische Fragestellung etwa zur Integration von Cloud-Services in die lokale Architektur. Das gesammelte Wissen soll langfristig in Best Practices münden und gesammelte Erfahrungen und Wissen in regelmäßigen Workshops ausgetauscht werden. Seit 2020 besteht hier eine enge Kooperation mit dem GÉANT Cloud Team, das unter anderem für die Ausschreibung der OCRE-Rahmenverträge zuständig ist. Aus dieser Kooperation entstanden im Jahr 2022 und 2023 diverse gemeinsame Online-Workshops zu Themen wie „GDPR, Schrems, Data classification, Security“, European Open Science Cloud (EOSC) und Trusted Research Environments (TREs).

## iii Gauß-Allianz



Die Gauß-Allianz ist ein gemeinnütziger Verein zur Förderung von Wissenschaft und Forschung zur Unterstützung der wissenschaftlichen Gemeinschaft in Deutschland. Durch die Koordination und Bündelung der einander ergänzenden Kompetenzen und diversifizierten Rechnerarchitekturen sowie der zugehörigen Zugangsstruktur werden die Voraussetzungen zur nachhaltigen und effizienten Nutzung von Supercomputing-Ressourcen der obersten Leistungsklassen geschaffen.

Ziel ist dabei vor allem die Förderung des Wissenschaftsthemas „High Performance Computing“ als eigenständige strategische Forschungsaktivität und sorgt für eine verbesserte (internationale) Sichtbarkeit der deutschen Forschungsanstrengungen auf diesem Gebiet. Der Fokus liegt dabei auf der Erforschung und Entwicklung von Strategien zur Verbesserung der Effizienz, Anwendbarkeit und vereinfachten Nutzbarkeit des Hoch- und Höchstleistungsrechnens.

<sup>1</sup> EUNIS 2022: <https://eunis.org/eunis2022/events/hybrid-cloud-scaleout-orchestrating-workloads-with-gitlab/>

EUNIS 2023: <https://eunis.org/eunis2023/events/software-service-management-1/>

Das IT Center, als Vertreter der RWTH Aachen, ist seit Gründung des Vereins Vollmitglied der Gauß-Allianz. Mit einem bislang landesweit und 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 sowie der immersiven Visualisierung ein.

## iv Moodle Users Association & Moodle LMS Community Product Advisory Group



Die Moodle LMS Community Product Advisory Group (PAG) wurde Ende 2024 als Nachfolge der Moodle Users Association (MUA) gegründet. Die MUA war eine gemeinnützige Organisation, die 2015 in Westaustralien gegründet wurde. Ziel der MUA war die Möglichkeit, direkten Kontakt zu den Entwicklerinnen und Entwicklern des Kernsystems aufzubauen. Dadurch konnte die Nutzenden-Community auf die Entwicklungen Einfluss nehmen und Vorschläge von Entwicklungsprojekten einbringen. Die Zusammenarbeit zwischen der Moodle-Community und dem Moodle HQ soll auch in der PAG bleiben bestehen.

Die RWTH Aachen war von 2019 bis zur Auflösung der MUA Gold Member und ist nun Mitglied in der PAG. Somit kann die Universität auch weiterhin maßgeblich zur Entwicklung von Moodle beitragen.

Dr. Harald Schnurbusch vom Center für Lehr- und Lernservices (CLS) hat die RWTH Aachen in der MUA vertreten und war zudem Mitglied des MUA-Ausschusses. In dieser Rolle hat er unter anderem Meetings organisiert, bei denen beispielsweise neue Plug-Ins oder Projekte vorgestellt wurden. Somit hat er wichtige Projektvorschläge sowie neue Ansichten und Beiträge zur Arbeit der Moodle Users Association geleistet. Er ist weiterhin Vertreter der RWTH bei der PAG.

Seit 2021 ist die RWTH Aachen zudem Mitglied im Verein Moodle an Hochschulen, in dem sich die deutschsprachige Moodle-Community vernetzt. Innerhalb des Vereins werden verschiedene Arbeitsgruppen angeboten, zum Beispiel zur Barrierefreiheit oder Entwicklung. Regelmäßige Treffen innerhalb und außerhalb dieser Gruppen bieten den Mitgliedern die Möglichkeit, eigene Projekte für die gesamte Moodle-Community zu entwickeln. Durch die Zusammenarbeit ist eine Vielzahl an Plug-Ins entstanden, die für die weltweite Moodle-Community zur Verfügung stehen.

## v MPI Forum



Das Message Passing Interface (MPI) ist seit vielen Jahren der De-Facto-Standard für die Programmierung von HPC-Systemen mit verteiltem Speicher. Das MPI Forum ist das Standardisierungsgremium, in dem neue Funktionen und Anpassungen an bestehende Funktionalität diskutiert und beschlossen werden. Dr. Marc-André Hermanns leitet die „Working Group for Tool Interfaces“. Zusammen mit Dr. Joachim Jenke vom IT Center und anderen Forschenden der internationalen HPC-Tools-Community entwerfen sie Schnittstellen für Correctness- und Performance-Tools, sodass Software wie MUST, Score-P, und Scalasca (HPC-Software-Werkzeuge, die am IT Center mitentwickelt werden) korrektheits- und leistungsrelevante Informationen bei der Messung von MPI-Applikation aufzeichnen und analysieren kann.

Im Juni 2025 wurde die Version 5.0 des MPI-Standards beschlossen und veröffentlicht, welche als größte Neuerung ein Application Binary Interface (ABI) für MPI definiert, welches die Interoperabilität von Anwendungen, die auf MPI basieren, verbessern wird.

Neben den für die ABI notwendigen Änderungen für Softwarewerkzeuge hat die Arbeitsgruppe weiter mit an mehreren größeren Änderungen beziehungsweise zusätzlichen Schnittstellen gearbeitet, die für eine zukünftigen Version des MPI-Standards evaluiert und vorgeschlagen werden sollen, um verschiedenen Softwarewerkzeugen bessere Möglichkeiten sowohl für die Introspektion von Teilen der MPI-Bibliotheken als auch für die Interoperabilität untereinander zu bieten.

## vi NFDI e. V.



Die fortschreitende Digitalisierung führt zu einer Zunahme der von der Wissenschaft generierten Daten und erfordert somit sinnvolle Konzepte und Infrastrukturen zum effizienten Umgang mit der wertvollen Datenflut. Daher beschließen Bund und Länder 2018 den Aufbau einer gemeinsamen nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI), die Datenbestände von Wissenschaft und Forschung systematisch erschließen, nachhaltig sichern und zugänglich machen sowie (inter-)national vernetzen soll. Denn ein erfolgreicher Umgang mit diesen Daten, also deren Sicherung, Ordnung und Verarbeitung und insbesondere auch ihre Bereitstellung für eine wissenschaftliche Nachnutzung, setzt funktionierende Infrastrukturen wie etwa Archive, Bibliotheken und (Daten-) Sammlungen voraus. Die Vernetzung ist dabei für den Aufbau der NFDI ein maßgeblicher, konstitutiver Gedanke. Daraus ergibt sich ein aus der Wissenschaft getriebener Prozess zur intensiven, einrichtungsübergreifenden Zusammenarbeit in und zwischen einzelnen Konsortien.

Diese Konsortien, in denen Nutzende und Anbietende von Forschungsdaten mit Einrichtungen der Informationsinfrastruktur zusammenwirken, sind somit das zentrale Element der NFDI. Den entsprechenden disziplinübergreifenden Austausch der NFDI leitet und koordiniert auf Beschluss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) seit 2019 ein in Karlsruhe angesiedeltes Direktorat mit Geschäftsstelle. Zudem vertritt das Direktorat die NFDI gegenüber den Zuwendungsgebern und der Öffentlichkeit.

Das Förderprogramm von Bund und Ländern ist allerdings zeitlich begrenzt. Um es zu verstetigen, wurde am 12. Oktober 2020 der NFDI e. V. mit Sitz in Karlsruhe ins Leben gerufen. Das bisherige Direktorat samt Geschäftsstelle geht in dem neuen Verein auf, der ausschließlich institutionelle Mitglieder (juristische Personen) hat, die sich dem „übergreifenden Forschungsdatenmanagement“ in Deutschland verschreiben.

Auf Grundlage der NFDI ist die Etablierung eines übergreifenden Forschungsdatenmanagements in Deutschland sowie die Weiterentwicklung und Effizienzsteigerung des gesamten deutschen Wissenschaftssystems Zweck des Vereins. Die dazu notwendige fachliche Steuerung und Koordinierung des Aufbaus einer koordinierten, vernetzten Informationsinfrastruktur zur Entwicklung eines nachhaltigen interoperablen Forschungsdatenmanagements gehört ebenso zu seinen Aufgaben wie der Ausbau verlässlicher Angebote von Diensten für Wissenschaft und Forschung. Aber auch die Schaffung einer gemeinsamen Basis für Datenschutz sowie der Sicherheit und Qualität von Daten als auch die Etablierung von einheitlichen Prozessen und Verfahren zum standardisierten Umgang mit Forschungsdaten gehören dazu. Darüber hinaus wird auch die Anbindung deutscher Forschungsdateninfrastrukturen an europäische und internationale Plattformen nicht außer Acht gelassen.

Die RWTH Aachen, als eine in viele NFDI-Konsortien involvierte Hochschule, wird in der Mitgliederversammlung durch Professor Matthias S. Müller, Direktor des IT Centers, vertreten. Sitzungsgemäß repräsentieren die (Co-) Sprecher der Konsortien mit RWTH-Beteiligung die Hochschule in den verschiedenen Konsortien. In seiner Funktion als Sprecher der NFDI4Ing repräsentiert Robert Schmitt, Leiter vom Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement im Werkzeugmaschinenlabor, die RWTH Aachen im wissenschaftlichen Senat.

## vii NHR-Verein e. V.



Die RWTH Aachen, vertreten durch das IT Center, ist seit November 2020 eines der bundesweit acht Rechenzentren, das Teil des Verbunds für das Nationale Hochleistungsrechnen (NHR) ist. Mit dem NHR-Verbund wird seit Beginn des Jahres 2021 in Deutschland das Hochleistungsrechnen in der Wissenschaft an deutschen Hochschulen, das bisher auf Länderebene organisiert wurde, neu strukturiert. So sollen die NHR-Zentren nicht nur den Betrieb von Hochleistungsrechnern leisten, sondern auch ein koordiniertes Beratungsangebot zur Methodenkompetenz des wissenschaftlichen Hochleistungsrechnens anbieten. Ziel ist es, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der deutschen Hochschulen bedarfsgerecht die für ihre Forschung benötigte Rechenkapazität zur Verfügung zu stellen und ihre Kompetenzen zur effizienten Nutzung dieser Ressource zu stärken.

Bereits acht Monate später, am 23. August 2021 wurde der Verein für Nationales Hochleistungsrechnen – NHR-Verein e. V. durch Vertreter der acht geförderten Rechenzentren gegründet. Professor Matthias S. Müller, Direktor des IT Centers der RWTH Aachen, ist ein Vertreter der acht Gründungsmitglieder.



Abb. 5.4.: (v.l.n.r.) Dr. Thorsten Reimann, Professor Gerhard Wellein, Professor Wolfgang Nagel, Professor Ramin Yahyapour, Professor Christof Schütte, Professor Martin Frank, Professor Christian Pleschl, Professor Matthias S. Müller

Dieser institutionelle Rahmen ermöglicht die zielgerichtete und strukturierte Umsetzung der gemeinsamen Ziele. Durch den NHR-Verein e. V. werden nun fachliche und methodische Stärken von Hochleistungsrechenzentren in einem nationalen Verbund weiterentwickelt.

Durch den Verein wird somit nicht nur der überregionale, nachhaltige und ressourceneffiziente Einsatz von Rechenkapazität sichergestellt, sondern Forschenden, unabhängig von ihrem Standort, deutschlandweit und bedarfsgerecht der Zugriff auf Rechenkapazität gewährt. Sichergestellt wird dies durch ein faires, wissenschaftsgeleitetes nationales Vergabeverfahren für Rechenzeiten. Darüber hinaus wird durch die Koordination untereinander sowie der Expertise und des Austauschs die

Methodenkompetenz der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedensten Anwendungsbereichen gestärkt, Aus- und Weiterbildungen im Hochleistungsrechnen ermöglicht und neue Kompetenzen ausgebaut.

Vom 22. bis zum 25. September 2025 fand die dritte NHR-Konferenz in Göttingen statt. Ziel der Konferenz war Austausch zwischen den NHR-Zentren sowie die Vernetzung mit den Forschenden und Anwendenden. Das IT Center war auf dieser Konferenz ebenfalls aktiv vertreten.

## viii OpenMP Architecture Review Corporation



Seit 2006 wird die RWTH Aachen durch das IT Center als Mitglied im OpenMP Architecture Review Board (ARB) und dem OpenMP Language Committee vertreten. OpenMP ist ein paralleler Programmierstandard für die Programmiersprachen C/C++ und Fortran zur Ausnutzung von Multi-Core Prozessoren in Shared-Memory-Systemen sowie Beschleunigern wie zum Beispiel Grafikkarten. Dabei sind derzeit mehrere Mitarbeitende des IT Centers in den Gremien aktiv: Dr. Christian Terboven ist der Vertreter im ARB, Dr. Joachim Jenke leitet das Tools Subcommittee und Dr. Christian Terboven und Dr. Jannis Klinkenberg leiten gemeinsam das Affinity Subcommittee im Language Committee.

In den vergangenen Jahren wurde OpenMP kontinuierlich weiterentwickelt und um neue Funktionen ergänzt. Dazu gehören das Tasking, die SIMD-Vektorisierung sowie das Offloading: Tasking beschreibt die Unterstützung der Ausführung von vielen kleinen nebenläufigen Programmeinheiten und eignet sich insbesondere für die Parallelisierung rekursiver oder irregulärer Algorithmen. SIMD-Vektorisierung umfasst die Ausnutzung von Vektorregistern in modernen Prozessoren zur gleichzeitigen Bearbeitung mehrerer Daten. Offloading beschreibt die Ausnutzung von Spezialhardware zur Beschleunigung von Berechnungen beispielsweise mit modernen GPUs.

Durch diese kontinuierliche Weiterentwicklung wurde OpenMP zum Industriestandard im Hochleistungsrechnen. Dabei haben Mitarbeitende des IT Centers kontinuierlich und wesentliche Beiträge zu den Neuerungen beigetragen, welche durch mehrere Forschungsprojekte unterstützt wurden.

Beispielsweise unterstützt das seit 2024 weitergeführte EU-finanzierte Projekt POP3 die Weiterentwicklung der Analysemethodik und die Identifikation grundlegender Muster in der Parallelprogrammierung. Für diese Muster wurden optimale Standardlösungen entwickelt und dort, wo nötig, die bestehende Funktionalität im OpenMP-Standard oder den Open-Source-Implementierungen verbessert. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Erhöhung der Skalierbarkeit. Auch das BMBF-finanzierte Projekt targetDART erkundete die Weiterentwicklung von OpenMP zur gemeinsamen Nutzung von Host und Beschleunigern sowie zum Einsatz von OpenMP in Clustern.

In weiteren Projekten und mit eigenem Engagement wird außerdem die Ausbildung in der Parallelprogrammierung mit OpenMP, durch Kurse in Aachen sowie auf nationalen und internationalen Veranstaltungen, und Webinars, sowie durch die Erstellung und Weitergabe von Lehrmaterial, gefördert.

Im November 2023 wurde OpenMP 5.2, im November 2024 dann OpenMP 6.0 veröffentlicht und OpenMP 6.1 wird für November 2026 erwartet. In allen diesen Dokumenten ist die Handschrift von Mitarbeitenden des IT Center zu finden.

## ix Standard Performance Evaluation Corporation – SPEC



Die Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) ist eine gemeinnützige Gesellschaft mit dem Ziel standardisierte Benchmarks und Tools zur Bewertung von Performance und Energieeffizienz für die neueste Generation von Computersystemen zu erstellen, zu pflegen und zu unterstützen. SPEC entwickelt Benchmark-Suiten und veröffentlicht auch die eingereichten Ergebnisse der Mitgliedsorganisationen und anderer Benchmark-Lizenznehmer.

Seit 2013 ist das IT Center der RWTH Aachen Mitglied von SPEC und engagiert sich in der High Performance Group (HPG). SPEC's HPG ist ein Komitee, in dem die Entwicklung von Benchmarks und Methoden für Hochleistungsrechner diskutiert und umgesetzt wird. Gleichzeitig veröffentlicht die Gruppe produktionsreife Benchmark-Suiten wie SPEC MPI2007, SPEC OMP2012, SPECaccel 2023 und SPECchpc 2021, die alle möglichen Parallelitätslevel der HPC-Systeme evaluieren können. Diese Benchmark-Suiten werden im akademischen Bereich oder der Industrie für Forschung an HPC-Systemen, sowie für die Beschaffung, das Testen und das Tuning von HPC-Systemen eingesetzt.

In 2024 und 2025 veröffentlichte SPEC HPG die Versionen 1.1.9 und 1.1.10 von SPECchpc 2021. Hier wurde beispielsweise das „Collapsing“ von inneren Schleifen bei verschiedenen Benchmarks hinzugefügt oder die beschleuniger-fähige Unterstützung von MPI für das OpenMP Target Offload Programmiermodell bei einem weiteren Benchmark ermöglicht. Ebenfalls wurde die sogenannte OpenACC „triplet“ Angabe bei Pointern hinzugefügt und die SPEC-Werkzeug-Umgebung im Allgemeinen etwas angepasst. Des Weiteren wurde im Komitee unter anderem an der neuen Benchmark-Suite gearbeitet, die das sogenannte Weak-Scaling-Verhalten von großen HPC-Systemen testen soll. Weitere Informationen finden Sie auf der [SPEC-Webseite](#).

## x The Carpentries



Im Zeitraum von August 2024 bis August 2025 wurde im Rahmen der Trainingsaktivitäten des Projekts **HPC.nrw** eine umfassende Mitgliedschaft bei den **Carpentries** etabliert. Diese Mitgliedschaft ermöglichte die Ausbildung von Instruktorinnen und Instruktor an jedem der 12 Partnerstandorte, um künftig gemeinsam Workshops zu verschiedenen Themen im Bereich Research Software Engineering und Hochleistungsrechnen (HPC) anzubieten.

Die Carpentries sind eine global agierende Non-Profit-Organisation, die sich zum Ziel gesetzt hat, grundlegende Programmierkenntnisse an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Softwareentwicklerinnen und -entwickler im wissenschaftlichen Umfeld zu vermitteln, insbesondere an solche, die in ihrer bisherigen wissenschaftlichen Laufbahn weniger mit der Entwicklung wissenschaftlicher Software in Berührung gekommen sind.

Die Trainingsangebote der Carpentries richten sich gezielt an Anfängerinnen und Anfänger in diesem Bereich, was eine gemeinsame Zielsetzung mit dem Projekt HPC.nrw darstellt. Diese Zielsetzung wird ebenfalls im Projekt **DKZ.2R** verfolgt, das sich mit grundlegenden Programmier- und Datenverarbeitungskompetenzen im wissenschaftlichen Kontext auseinandersetzt.

Daher konnten im Rahmen der Mitgliedschaft bei den Carpentries auch für das Projekt DKZ.2R zusätzliche Instruktor ausgebildet werden. HPC.nrw und DKZ.2R nutzten die Gelegenheit, mehrere Workshops gemeinsam durchzuführen. Weitere Beiträge zu den Workshops finden Sie in Kapitel 6A.

## xi TU9 – German Universities of Technology e. V.



Der Verein „TU9 – German Institutes of Technology e. V.“ bündelt die Expertise verschiedener Disziplinen und schafft ideale Voraussetzungen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt. In dieser Allianz aus neun Universitäten setzen sich die von Tradition, Exzellenz und Innovation gekennzeichneten Hochschulen gemeinsam für die Förderung von Forschung und Lehre in den Ingenieur- und Naturwissenschaften ein und tragen somit entscheidend zum technologischen Fortschritt bei. Der Verband steht dabei, insbesondere in Belangen der universitären Ingenieurausbildung, als Ansprechpartner für Gesellschaft, Wirtschaft und Politik zur Verfügung.

Die TU9-interne Zusammenarbeit zeichnet sich durch eine lebendige Kooperationskultur und die Möglichkeit zu schnellen, informellen Rücksprachen unter Kolleginnen und Kollegen aus. Der strukturierte Austausch in definierten Themenfeldern findet in zwei Formaten statt: Den TU9-Ausschüssen und den TU9-Expertenrunden, die in regelmäßigen Abständen tagen.

Die TU9-Expertenrunden bestehen auf operativer Ebene aus den Verantwortlichen der TU9-Universitäten für bestimmte Themenfelder. Sie dienen primär dem Erfahrungsaustausch und der internen Vernetzung der Mitglieder einerseits sowie beraten und unterstützen das Hauptstadtbüro bei der Entwicklung und Umsetzung von Projekten andererseits.

## xii Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes (DFN)



Die RWTH Aachen ist bereits seit 1985 Mitglied im Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes (DFN e. V.). Auch in den letzten Jahren fand eine ausgiebige Nutzung der angebotenen Services statt.

Einer der wichtigsten Services ist die Konnektivität zum Internet. Dieser Service konnte dank der zwei redundanten Anbindungen mit jeweils 100 Gbit/s nach Frankfurt und nach Hannover ausfallfrei genutzt werden. Trotz mehrfacher Unterbrechungen einer Leitung wurde der Datenverkehr mit Hilfe des Routingprotokolls „BGP“ über den jeweils redundanten Weg umgeleitet.

Im August 2025 wurde die DFN-Leistungssteigerung am RWTH-Uplink umgesetzt und die nutzbare Bandbreite von bis zu 100 Gbit/s nach Frankfurt beziehungsweise Hannover auf 200 Gbit/s gesteigert. In Summe steht der RWTH Aachen nun eine Konnektivität zum Internet von bis zu 400 Gbit/s zur Verfügung.

Die RWTH Aachen (federführend durch das IT Center) ist zudem Betreiber des Versorgeranschlusses für lokale Forschungspartner in der Region Aachen: Uniklinikum Aachen, Fachhochschule Aachen, Studierendenwerk Aachen und Fraunhofer Institute. Die Erhöhung der Bandbreite kommt allen Einrichtungen im Versorgerverbund zu Gute.

Insgesamt wurden in den Jahren 2024 und 2025 mehr als 136 Petabyte an Daten in Richtung RWTH Aachen und mehr als 83 Petabyte an Daten von der RWTH Aachen ins Internet transferiert. Der Anteil des IPv6 Datenvolumens in 2025 lag bei 31%.

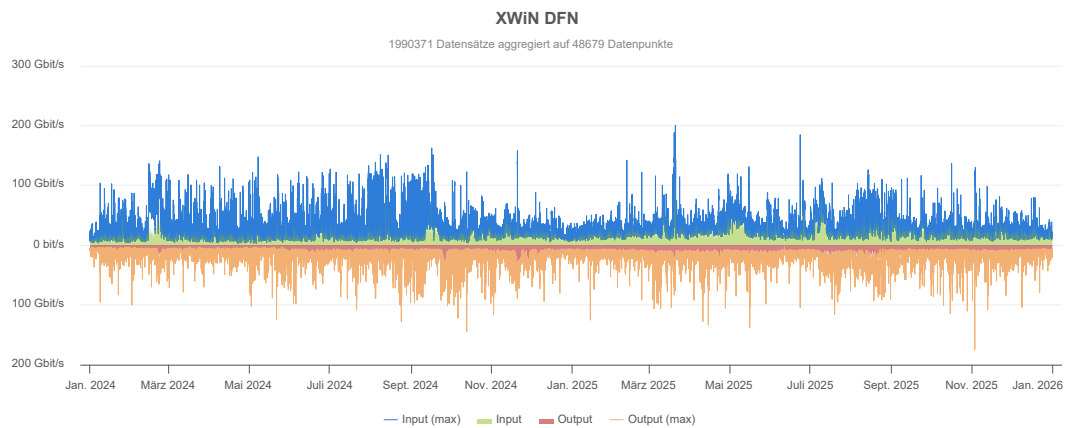


Abb. 5.5: Datentransferrate In/Out Übersicht Januar 2024 bis Dezember 2025. Darstellung der Datentransferrate über den Internet-Uplink der RWTH Aachen in Gigabit pro Sekunde.

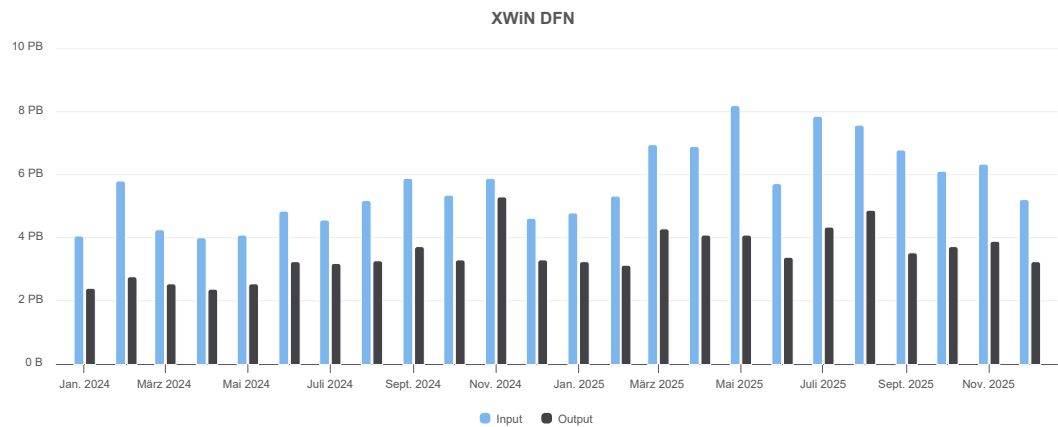


Abb. 5.6: Datenvolumen In/Out Übersicht Januar 2024 bis Dezember 2025. Darstellung des Datenvolumens über den Internet-Uplink der RWTH Aachen in Petabyte.

Die RWTH Aachen ist auch ein intensiver Nutzer des PKI-Services, welcher der DFN über GÉANT bereitstellt. Anfang 2025 kam es dort jedoch zu einem Wechsel des Anbieters, da Sectigo die Bereitstellung von Zertifikaten zum 10. Januar 2025 einstellte. Dies führte dazu, dass das selbstentwickelte Selfservice-Portal, in dem Zertifikate beantragt und zurückgezogen werden können, an den neuen Anbieter HARICA angepasst werden musste. Seit April 2025 konnten über dieses Portal wieder Client- und Server-Zertifikate verwaltet werden. Für Server-Zertifikate bietet das Portal sogar eine API an, um den Prozess der Bereitstellung weitestgehend zu automatisieren. Eine Umstellung der Systeme innerhalb der RWTH Aachen war nicht erforderlich, da die Schnittstellen des Selfservice-Portals unverändert blieben.

### xiii Virtual Institute – High Productivity Supercomputing



Die RWTH Aachen gehört zu den Gründungsmitgliedern des Virtual Institute – High Productivity Supercomputing (VI-HPS). Die Aufgabe des VI-HPS ist die Verbesserung der Qualität und Beschleunigung des Entwicklungsprozesses komplexer Simulationscodes in Wissenschaft und Technik, die auf hochparallelen Computersystemen laufen sollen. Dazu werden State-of-the-Art-Programmierwerkzeuge entwickelt, die Programmierern und Programmierinnen bei der Diagnose von Programmierfehlern und der Optimierung der Leistung ihrer Anwendungen unterstützen. Das VI-HPS vereint die Expertise von mittlerweile 18 internationalen Partnerinstitutionen. Professor Felix Wolf von der Technischen Universität Darmstadt (TU Darmstadt) hat die Rolle des Sprechers und

Dr. Christian Terboven von der RWTH die des stellvertretenden Sprechers inne. Das VI-HPS ist auch die Dachorganisation für die erfolgreiche Serie der ProTools-Workshops, die an die ACM/IEEE-Supercomputing-Konferenz angebunden ist.

Eine zentrale Aktivität des VI-HPS sind Trainingsangebote wie Tutorials einzelner oder mehrerer Partnerinnen und Partner. Diese finden auf Konferenzen mit einem Fokus auf Hochleistungsrechnen (HPC) wie zum Beispiel der ISC oder der SC statt. Besonders hervorzuheben ist auch die eigene Reihe „Tuning Workshop“ des VI-HPS, bei der Teilnehmende verschiedene Werkzeuge zur Leistungs- und Korrektheitsanalyse vorgestellt bekommen. Diese Werkzeuge können die Teilnehmenden unter Anleitung der Anwesenden Werkzeugentwickler und Trainer direkt auf ihre eigenen HPC-Codes anwenden. So werden anfängliche Schwierigkeiten im Umgang mit den Werkzeugen bereits während des Workshops überwunden, was es den Teilnehmenden ermöglicht, diese auch nach dem Workshop effektiv weiterzuverwenden. Die Tuning Workshops werden auf Einladung von und in Kooperation mit verschiedenen HPC-Einrichtungen weltweit durchgeführt.

Im Februar 2024 fand der 44. VI-HPS Tuning Workshop simultan an zwei Standorten – Aachen und Dresden – statt. Expertinnen und Experten unterstützten die Teilnehmenden vor Ort, während Vorträge je nach Thema zwischen Aachen und Dresden übertragen wurden. Im Juni 2025 wurde der 47. VI-HPS Tuning Workshop am Campus Essen der Universität Duisburg-Essen im Rahmen von HPC.NRW durchgeführt. An beiden Workshops war Dr. Marc-André Hermanns vom IT Center neben Trainerinnen und Trainern anderer VI-HPS-Partner beteiligt. Beide Workshops stießen auf großes Interesse und positive Resonanz bei den Teilnehmenden.

#### xiv ZKI e. V.



##### **Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e. V.**

Der eingetragene Verein „Zentren für Kommunikation und Informationsverarbeitung in Lehre und Forschung e. V.“ (ZKI) ist die Vereinigung der IT-Servicezentren der Hochschulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen Deutschlands mit über 250 ordentlichen und assoziierten Mitgliedern. Ziele des Zusammenschlusses sind die Förderung des Erfahrungsaustausches unter den Mitgliedseinrichtungen einerseits und die Vertretung der gemeinsamen Interessen gegenüber anderen Verbänden, der Politik und der Öffentlichkeit andererseits. Im partnerschaftlichen Dialog mit Entscheiderinnen und Entscheidern aus Politik und Wissenschaft gestaltet der Verein die Rahmenbedingungen für deutsche Hochschulen aktiv mit.

Mit dreizehn Arbeitskreisen und zwei Kommissionen stehen die ZKI für Expertise und Dialog in einem Netzwerk, das Expertinnen und Experten für alle Themen der Digitalisierung in Lehre und Forschung vereint. Das IT Center ist hierbei in fast allen Arbeitskreisen aktiv.

Im Jahre 2024 wurde die Kommission „Cloud“ unter der Leitung von Denise Dittrich über einen regulären und dauerhaften Arbeitskreis „Cloud Management“ überführt. Als Sprecherteam wurde Denise Dittrich (RWTH), Christian Schultz (TU Dortmund) und Patrick von der Hagen (KIT) gewählt.

# 6 Lehre, Aus- & Weiterbildung

## Als wertvoller Teil der Personalentwicklung

Gerade in der heutigen Zeit ist es von enormer Bedeutung mit der Erschließung neuen Wissens Schritt zu halten. Kompetenzen müssen entsprechend neuer Herausforderungen und sich verändernden Anforderungen auf- und ausgebaut werden. Das IT Center fördert seine Mitarbeitenden nicht nur hinsichtlich des Ausbaus sozialer oder technischer Kompetenzen. Als Ausbildungsbetrieb des MATSE-Programms und Vorlesungsort trägt das IT Center vielmehr auch zur Modellierung der Zukunft bei und verhilft einer neuen Generation zu Wissen und einer fundierten Berufsausbildung.

## A Workshops & Anwenderschulungen

### i Anwendungsorientierte Arbeit mit HPC-Nutzenden



Zu dem erfolgreichen Betrieb eines Hochleistungsrechners gehören neben der technischen Bereitstellung des Systems insbesondere auch methodische Unterstützungsleistungen für die nutzenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der verschiedenen Fachgebiete. Diese Leistungen reichen von Kooperationen in Projektarbeit mit HPC-Nutzenden, über die kompetente Bearbeitung von Supportanfragen bis zu Nutzendenschulungen, Workshops und Tutorials. Das IT Center bietet daher verschiedenen Veranstaltungen mit dem Ziel einer produktiveren und effizienteren Nutzung der Systeme an.

#### PPCES

In der traditionellen Veranstaltung „Parallel Programming in Computational Engineering and Science“ (PPCES) werden jedes Jahr im März die Grundlagen der parallelen Programmierung und der Performanceoptimierung vermittelt.

In den Jahren 2024 und 2025 wurde jeweils in zwei Tagen die Parallelprogrammierung mit OpenMP beziehungsweise MPI erläutert. Als Highlight trat der Gastsprecher Ruud van der Pas (Oracle Linux Engineering) mit seinen Präsentationen zu „Introduction into Parallel Computing“ und „Speed up Your OpenMP Application Without Doing Much“ auf. Am letzten Tag des jeweils einwöchigen Workshops PPCES erhielten die Teilnehmenden eine umfangreiche Einführung in das maschinelle Lernen. Auch bekamen die Teilnehmenden die Möglichkeit, das in den Vorträgen vermittelte Wissen anhand der vorbereiteten Übungen direkt auf dem Hochleistungsrechner CLAIX anzuwenden und zu vertiefen. 2024 und 2025 fand die PPCES als reine Präsenzveranstaltung statt und zählte durchschnittlich circa 20 Teilnehmende. Das Catering wurde von NEC gesponsort. Ein großer Teil der Vorträge aus dem Jahr 2025 wurde zudem aufgezeichnet und auf dem [YouTube-Kanal des IT Centers](#) veröffentlicht. Weitere Videos mit ähnlichen Themen zur PPCES haben die Sprecherinnen und Sprecher des IT Centers auf der HPC-Wiki-Seite veröffentlicht ([OpenMP in Small Bites](#), [MPI in Small Bites](#)). Mehr Informationen zur PPCES finden Sie auf den [IT Center Eventseiten](#).

## aiXcelerate

Neben der Vermittlung von Grundlagen zur parallelen Programmierung, spielt auch die Optimierung der Simulationscodes der (Haupt-) Nutzenden des Clusters eine entscheidende Rolle und ist ein wichtiger Bestandteil der methodischen Unterstützungsleistungen des IT Centers. Deswegen bietet das HPC-Team des IT Centers traditionell im Winter jeden Jahres den Tuning-Workshop „aiXcelerate“ an, bei dem jeweils ein bis zwei (neue) HPC-relevante Themen in den Fokus rücken. Hierzu werden Vorträge für die Teilnehmenden angeboten. Ausgewählte HPC-Nutzende können zudem ihre eigenen Codes mitbringen, an denen zusammen mit Expertinnen und Expertem gearbeitet und optimiert wird.

Die aiXcelerate 2023 wurde als „VI-HPS Porting und Tuning Workshop“ Anfang 2024 durchgeführt um Synergien der Organisation VI-HPS und der NHR-Zentren NHR4CES@RWTH (IT Center, RWTH Aachen) und NHR@TUD (ZIH, TU Dresden) zu nutzen und damit ein umfangreiches Tutorial-Programm aufzustellen. Über eine Woche lang wurden vormittags in Präsentationen verschiedene Performance-Monitoring- und Performance-Analyse-Werkzeuge vorgestellt, sowie die Besonderheiten der neuen HPC-Cluster CLAIX-2023 in Aachen und Barnard in Dresden. Die Vorträge wurden entweder am IT Center oder am ZIH gehalten und zum anderen HPC-Zentrum jeweils übertragen. An beiden Zentren standen nachmittags HPC-Expertinnen und -Experten zur Verfügung, die mit den Teilnehmenden an ihren eigenen Codes eine Portierung auf die neue Cluster-Hardware vorgenommen, die Werkzeuge angewendet und die Performance optimiert haben. Insgesamt verfolgten durchschnittlich 15 Teilnehmende die Vorträge. Am IT Center konnte vor Ort sechs Nutzenden mit ihren Codes geholfen werden.

Die aiXcelerate 2024 fand wieder traditionell über drei Tage ausschließlich am IT Center im Dezember 2024 statt. Der Fokus war hier auf das maschinelle Lernen mit NVIDIA GPUs und die entsprechende Ausführung auf der ML-Partition (GPU-Cluster) von CLAIX-2023 gerichtet. Unterstützt wurden die Sprecherinnen und Sprecher des IT Centers durch den Gastsprecher Fabian Berressem (NVIDIA). Die Vorträge an den Vormittagen wurden hybrid präsentiert und durchschnittlich von knapp 40 Personen verfolgt. Zudem wurden die Präsentationen zum Teil aufgezeichnet und später auf dem [YouTube-Kanal des IT Centers](#) veröffentlicht. An den Nachmittagen wurden mit 12 Nutzenden direkt an ihren ML-Codes gearbeitet und diese analysiert und/oder optimiert – mit guten Erfolgen. Mehr Informationen zur [aiXcelerate](#) finden Sie online.

## Einführung – Hochleistungsrechnen

Als Vorbereitung auf die PPCES und als Überblick über die HPC-Systeme der RWTH veranstaltet das IT Center seit 2019 jährlich eine allgemeine, etwa eintägige Einführung in das Thema Hochleistungsrechnen. Der Kurs richtet sich nicht nur an technisch-interessierte Personen, sondern auch an Managerinnen und Manager oder Principal Investigators (PIs). Es werden beispielsweise Basisinformationen zu HPC-Hardware-Architekturen und der Parallelprogrammierung erläutert, aber auch Einblicke in die Strategien für die Datenspeicherung am IT Center gegeben und erklärt, wie Rechenzeitprojekte am IT Center beantragt werden können. Diese Veranstaltung fand im Februar 2024 und März 2025 virtuell statt. Sie konnte 70 Anmeldungen im Jahr 2024 beziehungsweise gut 60 Teilnehmende im Jahr 2025 anziehen. Mehr Informationen zu der HPC-Einführungsveranstaltung finden Sie auf den [IT Center Eventseiten](#).

### **HPC Consultation Hour**

Seit Oktober 2021 bietet das IT Center eine HPC-Sprechstunde an, die HPC Consultation Hour. Sie findet jede vierte Woche als Online-Veranstaltung statt. Während der HPC Consultation Hour stehen Expertinnen und Experten des IT Centers bereit, um offene Fragen rund um das Thema Hochleistungsrechnen zu beantworten. Mögliche Inhalte können dabei zum Beispiel die Clusternutzung, Parallelprogrammierung, Performanceanalyse, Softwarenutzung oder die Anträge für Rechenzeitprojekte sein. Durch die HPC-Sprechstunde konnten bis zu 15 Nutzenden pro Veranstaltung geholfen werden. Eine Übersicht zur HPC Consultation Hour finden Sie [online](#).

### **KI-Sprechstunde – Vom Laptop zum Supercomputer**

Seit Oktober 2023 veranstalten die NHR- und GCS-Zentren in Kooperation mit dem Kompetenzländernetzwerk HPC.NRW eine wöchentliche online KI-Sprechstunde. Hierbei beantworten Expertinnen und Experten der verschiedenen HPC-Zentren, also auch des IT Centers, den Teilnehmenden technische und organisatorische Fragen, zum Beispiel wie sie Zugang zu Rechenzeit erhalten oder wie sie Ressourcen optimal nutzen können. Zusätzlich findet ein Mal im Monat ein Webinar mit einem Vortrag zu verschiedenen KI-Themen (mit HPC-Bezug) statt. Mehr Informationen zur KI-Sprechstunde finden Sie auf der [NHR-Veranstaltungsseite](#).

### **Multifaktor-Authentifizierung für CLAIX**

Mitte Januar 2024 wurde die obligatorische Multifaktor-Authentifizierung für den HPC Cluster CLAIX eingeführt, die mit Hilfe der sogenannten RegApp konfiguriert werden kann. Um den Umstieg so einfach wie möglich zu gestalten, bot das IT Center (neben einer ausführlichen Dokumentation) auch drei Veranstaltungen an, bei denen HPC-Nutzende angeleitet wurden, wie das neue Verfahren einzusetzen ist.

### **Seminare**

Zusätzlich zu regelmäßig stattfindenden HPC-Veranstaltungen, richtet das IT Center auch jedes Jahr Seminare zu speziellen Themen aus. Beispielsweise gab es jeweils im Frühjahr 2024 und Frühjahr 2025 vier Hands-On-basierte Kurse durch MathWorks, die zu der Reihe „Parallel Computing with MATLAB“ gehörten und zum Teil mit Nutzung von CLAIX stattfanden.

## ii Einführung in git und FDM mit GitLab



In Kooperation mit der Landesinitiative fdm.nrw, der Universität Duisburg-Essen und im Rahmen der Arbeiten des Konsortiums NFDI4ING hat Marius Politze (Abteilung Research Process & Data Management) den Workshop zum Einstieg ins Forschungsdatenmanagement mit git und GitLab entwickelt und bereits mehrfach durchgeführt.

Worum geht es? Im Forschungsprozess entstehen mit der Zeit unterschiedliche Versionen von Dateien, die im Sinne eines nachhaltigen Forschungsdatenmanagements gut und nachvollziehbar dokumentiert werden müssen. Dies kann in einigen Fällen durch GitLab unterstützt werden. Die Open-Source-Software GitLab erlaubt das Hosten und Verwalten von Git-Repositories, in denen hauptsächlich Code-Management und darüber hinaus fast jede Art von Datei verfolgt werden kann. Außerdem bietet GitLab weitere Funktionen wie Issue-Tracking, Wiki oder Code-Review an.

Format und Nachnutzung Der Workshop ist auf das Format „Flipped Classroom“ ausgerichtet. Das heißt, dass den Teilnehmenden zunächst Inhalte für die asynchrone Vorbereitung zur Verfügung gestellt werden. Im nachfolgenden Workshop werden die wesentlichen Informationen zusammengefasst, in interaktiven Übungen wiederholt und offene Fragen geklärt. Die Teilnehmenden haben mit diesem didaktischen Format einen doppelten Lerneffekt. Alle Materialien für die Vorbereitung und die Durchführung des Workshops sind als sogenannte „Open Educational Resources“ mit einer offenen Lizenz (CC-BY) verfügbar. Die Inhalte können damit zum Beispiel von anderen Konsortien der NFDI oder anderen Hochschulen nachgenutzt werden.

### iii fit in IT – Studierende lehren Studierende



Das fit-Team (fit in IT) bietet seit dem Jahr 2008 unter der Schirmherrschaft des IT Center kostenlose Office- und IT-Schulungen für Studierende aller Studiengänge an. Auch im akademischen Jahr 2024/2025 hat das Team seine etablierte und wichtige Rolle in der studentischen Lehre an der RWTH Aachen unter Beweis gestellt. Engagierte studentische Hilfskräfte vermitteln dabei Kommilitoninnen und Kommilitonen praxisrelevante IT-Kompetenzen, die im Studienalltag unerlässlich sind. Die praxisnahe Vermittlung und der Fokus auf den effektiven Einsatz gängiger Software für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten, die Datenanalyse und die Informationsorganisation sind dabei von besonderem Interesse und tragen zur hohen Akzeptanz bei.

Das vielfältige Kursangebot umfasste auch im Berichtszeitraum bewährte und stark nachgefragte Programme:

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Programmierung in Microsoft Office (VBA)
- Einführung in Python
- Einführung in MATLAB
- Simulieren mit MATLAB und Simulink
- Einführung in SPSS
- Textverarbeitung mit LaTeX

Im Sommersemester 2024 und Wintersemester 2024/25 war weiterhin ein hohes Interesse an den Kursen des fit-Teams zu erkennen. Die Teilnahmezahlen beliefen sich auf insgesamt über 1.000 Teilnahmen, davon 612 im Sommersemester 2024 und 420 im Wintersemester 2024/25.

Neben dem regulären Kursbetrieb wurden weiterhin Sprechstunden angeboten, in denen individuelle Fragen und Probleme im Umgang mit der Software kompetent geklärt werden konnten. Auf Wunsch der Studierenden fand ein Großteil der angebotenen Kurse auch weiterhin in einem Onlineformat statt, ergänzt durch einzelne Präsenzangebote. Das fit-Team arbeitet zudem kontinuierlich an der Weiterentwicklung seiner Lehrformate, um den Bedürfnissen der Studierenden optimal zu begegnen.

Das fit-Programm leistet einen wertvollen und stark nachgefragten Beitrag zur IT-Ausbildung der Studierenden an der RWTH Aachen und unterstreicht das Engagement des IT Centers für eine praxisnahe und qualitativ hochwertige Lehre.

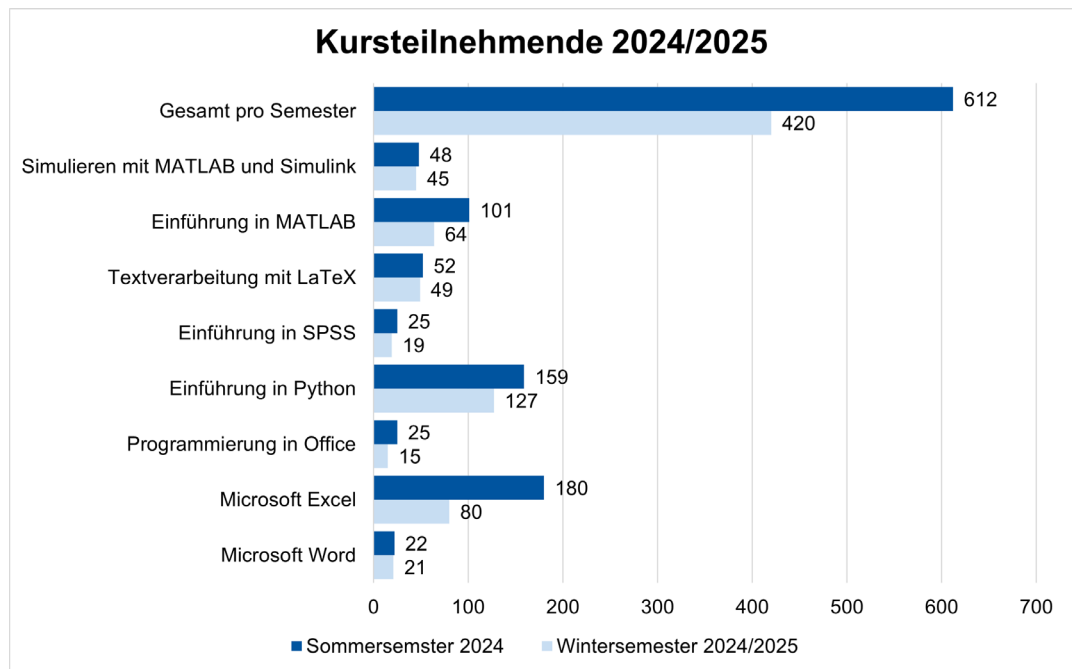


Abb. 6.1: Teilnehmende der IT-Kurse 2024/2025 pro Semester und pro Kurs

#### iv RWTHonline-Anwenderschulungen



Das Lehr- und Prüfungsangebot eines jeden Semesters wird im Campus-Management-System „RWTHonline“ veröffentlicht. Dabei sind viele Vorarbeiten und Planungsschritte notwendig, die von einer großen Anzahl von Beschäftigten in der Lehre an der RWTH geleistet werden. Zum Beispiel sind in der Lehrveranstaltungsplanung über 1000 Beschäftigte an Lehrstühlen und Instituten mit der Arbeit in RWTHonline betraut.

Das IT Center bietet zur Unterstützung der Vorbereitung eines Wintersemesters Schulungen in RWTHonline für Beschäftigte an. Die Termine der Schulungen richten sich dabei nach vorgegebenen Stichtagen – wie zum Beispiel dem Vorlesungsbeginn – und werden so gesetzt, dass die Schulungsinhalte bei aktuellen Fragestellungen oder anstehenden Tätigkeiten unterstützen können. Das Schulungsprogramm wird jedes Jahr in der Veranstaltungsdatenbank für Personalentwicklung auf den RWTH-Webseiten gelistet. Aktuell umfasst es die folgenden Themen:

- Themenblock „Lehrveranstaltungen – Planung“
  - Lehrveranstaltungsangebot vorbereiten
  - Lehrveranstaltungsgruppen einrichten
  - Lehrveranstaltungstermine und Raumbuchungen eintragen
- Themenblock „Lehrveranstaltungen – Anmeldung“
  - Anmeldeverfahren erstellen
  - Anmeldungen zu Lehrveranstaltungen verwalten
- Themenblock „Prüfungen“
  - Prüfungstermine und Raumbuchungen eintragen
  - Prüfungsanmeldungen verwalten

In den Schulungen werden die Konzepte des Systems und dessen Nutzung erläutert. Für die Teilnehmenden werden dazu insbesondere Übungsszenarien vorbereitet, die während der Schulungszeit bearbeitet werden können und personenspezifisch auf das eigene Arbeitsumfeld abgestimmt wurden. Auf Basis dessen können Fragen diskutiert und Spezialfälle erläutert werden. Auch übergreifende Themen, wie zum Beispiel die Termin- und Raumplanung über zentrales Planungstool der RWTH Aachen „carpe diem!“, der Datenabgleich mit der webbasierte Lernplattform „RWTHmoodle“ oder die Zusammenhänge mit der Software für die studentische Lehrveranstaltungsbeurteilung „evasys“ werden in den Schulungen beleuchtet.

Beschäftigte, die zwischen den Schulungszyklen Ihre Tätigkeit an der RWTH beginnen, oder Studierenden, die die Erstsemestereinführung verpasst haben, stehen im RWTHonline-Dokuportal Klickanleitungen und weitere Hilfeseiten zur Verfügung: <https://wiki-intern.rwth-aachen.de/display/RD> (nur im RWTH-Netz erreichbar).

## v The Carpentries – Einführung in Git (RDA Conference 2025)



Als Vorprogramm der RDA Deutschland Tagung 2025 fand am 17. März 2025 eine „Einführung in git“ an der Humboldt-Universität zu Berlin statt. Dieser eintägige Workshop wurde von Marius Politze und Lukas C. Bossert (beide von der Abteilung Research Process & Data Management) durchgeführt und orientierte sich am didaktischen Konzept von „The Carpentries“.

Inhalt und Ziel des Workshops war die Heranführung an das im Forschungsdatenmanagement elementare Thema „Veränderungen von Daten und Dateien nachvollziehen“. Dabei spielt die Open-Source-Software git eine zentrale Rolle und gilt de facto als Standard beim Thema Versionierung. Die Durchführung des Workshops zeigt das nationale Engagement der Abteilung im Bereich Forschungsdatenmanagement und im Vermitteln von Datenkompetenz.

## vi The Carpentries – LaTeX für Akademisches Publizieren



Im Rahmen des Arbeitspakets „Trainings“ des Datenkompetenzzentrums Rhein-Ruhr (DKZ.2R) erstellt, kuratiert und präsentiert das DKZ.2R eine Vielzahl an kostenfreien Schulungen, Seminaren und Kursen. Zur Erweiterung des Portfolios wurde auch neues Trainingsmaterial erstellt. Dabei wurde bewusst darauf geachtet, nicht nur das Thema Datenprozessierung (beispielsweise mit Python) anzusprechen, sondern weitergefasst auch die Datenpräsentation, sprich auf effiziente Art und Weise Dokumentation und Daten zu kombinieren sowie akademische Schreibprozesse zu unterstützen. Die Wahl fiel auf die Programmiersprache LaTeX, die insbesondere in naturwissenschaftlich-mathematisch geprägten Forschungsdomänen üblich ist. Um ein möglichst nachhaltiges Kursangebot zu gestalten, wurden die Trainingsinhalte nach dem didaktischen Konzept von „The Carpentries“ gestaltet. Die ausgearbeiteten 16 Kapitel reichen vom Aufsetzen einer Dokumentenstruktur, über das Einfügen von Grafiken und Formeln bis hin zur Publikationsverwaltung und Fehlersuche.

Die Themen wurden kontinuierlich weiter ausgearbeitet und in verschiedenen Workshops präsentiert: Am 5. und 6. Mai 2025 führte Jonathan Hartman (von der Abteilung Research Process & Data Management) den ersten Workshop durch und konnte einer kleinen Gruppe an interessierten Promovierenden die Auszeichnungssprache LaTeX näherbringen. Vom 17. bis 18. Juli 2025 wiederholte Lukas C. Bossert (ebenfalls aus der Abteilung Research Process & Data Management) den Workshop an der Humboldt-Universität zu Berlin. Für diesen Workshop wurde von der Berlin University Alliance bewusst nach Workshops und Trainerinnen und Trainern gesucht, die im didaktischen Konzept von „The Carpentries“ geschult sind, um ihrem Programm „Botschafter:innen für eine Offene Wissenschaft“ eine weitere Veranstaltung im Bereich Open Science hinzuzufügen.

## vii The Carpentries – Python



Der Software Carpentries Workshop „Einführung in Python“ fand am 17. und 18. März 2025 im IT Center statt. Geleitet wurde er von Jonathan Hartman vom Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R) sowie Catherine Gonzalez von NFDI4Microbiota (beide aus der Abteilung Research Process & Data Management). Marc-André Hermanns (Abteilung Computational Science & Engineering) von HPC.nrw unterstützte den Workshop als Helfer. Die Veranstaltung richtete sich speziell an Promovierende und Forschende, die Interesse daran hatten, Python zu erlernen.

Der Workshop war mehr als nur eine Schulung: Er wurde bewusst als Community-Building-Erfahrung gestaltet. Die Teilnehmenden wurden ermutigt, sich gegenseitig zu unterstützen und so eine kollaborative und unterstützende Lernumgebung zu schaffen. Durch den Einsatz des Verhaltenskodex von „The Carpentries“ wurden sie dazu eingeladen, eine willkommene und inklusive Sprache zu verwenden und unterschiedliche Perspektiven und Erfahrungen respektvoll zu behandeln – für ein möglichst positives Workshop-Erlebnis.

Python ist eine interpretierte Sprache. Das bedeutet, dass man Code direkt schreiben und die Ergebnisse sofort sehen kann. Es ist, als würde man dem Computer Anweisungen geben, bestimmte Aufgaben auszuführen, dabei wird der Code Schritt für Schritt vom Computer ausgeführt. Python ist eine hervorragende Einstiegssprache, da sie logisch aufgebaut und stark an einfaches Englisch angelehnt ist. Darüber hinaus wird Python häufig für die Arbeit mit Large-Language-Models (LLMs) und zur Datenanalyse eingesetzt.



Abb. 6.2: Jonathan Hartmann bei seinem Vortrag

Am Ende des Workshops hatten die Teilnehmenden eine solide Grundlage im Programmieren mit Python aufgebaut und sich wichtige Fähigkeiten für Forschung und Datenanalyse angeeignet. Noch wichtiger: Sie haben das Vertrauen gewonnen, diese Konzepte in ihren eigenen Projekten weiter anzuwenden und zu vertiefen.

Der Workshop war ein gelungenes Zusammenspiel verschiedener Projekte unter dem Dach des IT Centers – darunter DKZ.2R, NFDI4Microbiota und HPC.nrw – mit dem gemeinsamen Ziel, Forschende durch Schulungen und Kompetenzaufbau zu unterstützen. Ebenso war das Feedback der Teilnehmenden einhellig positiv, was sowohl das Konzept als auch die Umsetzung angeht. Dies war der Startschuss für viele weitere Workshops dieser Art.

## viii The Carpentries – Unix Bash, git & GitLab



Die Bedienung eines Computer-Betriebssystem über die Kommandozeile ist Grundlage für effizientes Arbeiten. Grund genug, dieses Wissen den neuen MATSE-Auszubildenen gleich zu Beginn ihrer Ausbildung beizubringen. Diesem Ansatz folgend haben Marius Politze und Lukas C. Bossert (beide von der Abteilung Research Process & Data Management) im November 2024 einen Kurs mit dem Namen „Unix Bash, git & GitLab“ angeboten. Dieser Kurs adaptiert die Inhalte, die von „The Carpentries“ zu diesem Thema zusammengestellt wurden und vermittelt in einer integrierenden Art und Weise einen Einstieg in die Computerwelt.

Zwei Tage lang haben zwölf MATSE-Azubis und Interessierte die Computermaus links liegen gelassen und (fast ausschließlich) anhand von Befehlen die Arbeit am Computer gesteuert. Mit dem Versionsierungsprogramm git wurden Veränderungen von Dateien detailliert nachvollzogen und schließlich in kollaborativem Austausch auf der Plattform GitLab gesichert und geteilt.

## B Die MATSE-Ausbildung an der RWTH



Auch in den Jahren 2024 und 2025 wurden am IT Center die mathematisch-technischen Softwareentwicklerinnen und Softwareentwickler für die RWTH Aachen und das IT-Umfeld in Aachen ausgebildet. Dieser zukunftsorientierte Beruf bildet durch die Kombination mit dem dualen Bachelor-Studiengang „Angewandte Mathematik und Informatik“ der FH Aachen eine erfolgreiche Schnittstelle zwischen praktisch orientierten Fachkräften in der Softwareentwicklung und forschungsorientierten Akademikerinnen und Akademikern. Im Jahr 2024 begannen 104 MATSE-Auszubildende, im Jahr 2025 starteten 92 MATSE-Auszubildende in dieses duale Studium mit integrierter Ausbildung.

## i Unterstützung durch Mathe-dual



Der Anfang 2010 gegründete Mathe-dual e. V. verfolgt die Förderung von dualen Ausbildungskonzepten für die Interaktion von Mathematik, Informatik und Technik im Kontext von Simulation Science. Der MATSE-Ausbildung am IT Center sind hierbei viele Aktivitäten gewidmet.

Im Frühjahr 2024 richtete der Verein – mit Hilfe eines Sponsors für die Preisgelder – wieder einen Programmierwettbewerb aus. Die Arbeit an dem komplexen Optimierungsproblem bestritten zehn verschiedene Teams, unter denen am Ende Preisgelder in Höhe von insgesamt 1.000 Euro aufgeteilt wurden. Die Teams, bestehend aus MATSE-Auszubildenden der Standorte Aachen, Köln und Jülich, waren bis über das Ende der Preisverleihung hinaus motiviert, auch das letzte Optimierungspotential aus den Lösungsansätzen herauszukitzeln.

Seit Ende Juni 2024 steht vor dem Hörsaal auch ein gesponsorter Kicker für kurze Erholungsphasen zwischendurch bereit. Eingeweiht wurde der Kicker mit einem kleinen Turnier zwischen Teams der aktiven MATSE-Jahrgänge. Seitdem wird der Kicker von den MATSE-Jahrgängen in den Vorlesungspausen intensiv genutzt.

Im September 2024 konnte die jährliche Begrüßung der MATSE-Erstis mit Grillgut – ebenfalls unterstützt durch einen Sponsor – vor dem IT Center Gebäude in der Kopernikusstraße stattfinden. Selbstverständlich organisierte der Verein dieses Event auch erneut für die neuen Auszubildenden im September 2025.

Der Verein profitiert vom Engagement der Mitglieder, die ehrenamtlich für eine besondere Ergänzung des Ausbildungsangebotes sorgen und damit das Angebot des IT Centers abrunden.

Jede\*r kann Mitglied werden und die Vereinsziele unterstützen – mehr Informationen finden Sie unter <https://mathedual.de>.

## ii MATSE-Ausbildung kooperiert in Praxis-Projekten



In Praxis-Projekten können MATSE-Auszubildende fortgeschrittene Kompetenzen der Software-Entwicklung üben: Hier kann in kurzer Zeit der Software-Life-Cycle durchlebt werden, Projektorganisation in verschiedenen Rollen geübt sowie Erfahrungen mit unbekanntem Programmiersprachen, Administration und Kommunikation zur Kundschaft gemacht werden.

So haben die MATSE-Auszubildenden Torben Siekmann und Tarek Ajouka die Gemeinschaftsgrundschule Hermannstraße in Stolberg von Herbst 2024 bis Frühjahr 2025 bei der Weiterentwicklung einer App zur Förderung und Organisation der Schülerinnen und Schüler sowie und Lehrerinnen und Lehrer unterstützt: Die App wurde um eine Bibliotheksverwaltung erweitert, durch professionelle Software-Techniken modernisiert und der Datenflow zwischen Server und Nutzenden optimiert. Der Rektor der Schule, Herr Ruiz, lobte die gute Zusammenarbeit. Bei einer entsprechenden Förderung ist eine weitere Zusammenarbeit geplant.

Um das bisherige Portal für Ausbildungsnachweise der IHK Aachen, welches im Juli 2025 abgeschaltet wurde, zu ersetzen, erarbeitete eine Gruppe von MATSE-Auszubildenden eine Nachfolgelösung. Houssam Nasr und Leif Janissen, MATSE-Auszubildende im IT Center, konzipierten das neue Informationsportal AnuBis und programmierten zusammen mit Yannic Sieger, Tobias Delvenne und Fidel Botello Luna einen ersten Prototypen. Die Vollversion von AnuBis mit zusätzlichen Optimierungen zum Zeitmanagement der Ausbildungsnachweise soll in 2026 für alle MATSE-Auszubildenden zur Anwendung kommen.

Zur Unterstützung der Lehrveranstaltungen am Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA) wurde von Herbst 2024 bis Sommer 2025 ein bewährtes Software-Tool zur Visualisierung neuronaler Netze um eine neue GUI-Bedienoberfläche erweitert. Der MATSE-Auszubildende Houssam Nasr konzipierte diese mit Hilfe eines Prototyps und setzte die Programmierung erfolgreich um.

## C 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 vielmehr auch eine wichtige Stütze der Personalentwicklung.

Dank modernster Technologien und der Nähe zur Forschung lernen und arbeiten Auszubildende immer auf dem neuesten Stand. Die service- sowie forschungsorientierte und gleichzeitig praxisnahe Ausbildung am IT Center zahlt sich schließlich aus: Zahlreiche Auszubildende legen ihre Abschlussprüfungen mit Erfolg ab und starten so bestens ausgerüstet in ein erfolgreiches Berufsleben, nicht selten am IT Center.

Das IT Center bildet seit vielen Jahren Auszubildende erfolgreich in den folgenden Ausbildungsberufen aus:

- Fachinformatiker\*innen in der Fachrichtung Systemintegration,
- Kaufleute für Büromanagement,
- Kaufleute für Dialogmarketing und
- Mathematisch-technische Softwareentwickler\*innen.

# 7 Auszeichnungen & Abschlüsse

## Erfolge gebührend würdigen

Hinter jedem Preis oder Auszeichnung steht eine einzigartige Geschichte. Dennoch gibt es eine Gemeinsamkeit: Es wurden herausragende Leistungen vollbracht und entsprechend gewürdigt. Eine bessere Bestätigung der eigenen Arbeit kann es kaum geben. Egal, ob eine Ehrung für Leistungen im Bereich Forschung, Lehre oder Studium vergeben wurde: Allen geehrten Personen sei an dieser Stelle (erneut) ganz herzlich gratuliert. Das IT Center ist stolz auf jeden Einzelnen.

## A Auszeichnungen

Sei es für die erfolgreiche Arbeit oder für die Leistungen in Lehre und Forschung, in unterschiedlichsten Bereichen erfahren Mitarbeitende des IT Centers auch externe Anerkennung. Diese Würdigungen hervorragender Leistung zeigen auf, wie facettenreich und auf welchem Niveau im IT Center geforscht, gelehrt und gearbeitet wird. Dazu gratuliert das IT Center herzlichst und wünscht weiterhin viel Erfolg.

### i Bestenehrungen



Im Berichtszeitraum beendeten zwei Auszubildende des IT Centers ihre Ausbildung mit der Note „Sehr gut“:

Im Sommer 2024 wurde ein Auszubildender des IT Centers für seine herausragende Leistung in der IHK-Abschlussprüfung zum Kaufmann für Dialogmarketing (DiMa) geehrt. Yasin Kalem hat die Prüfung mit „Sehr gut“ bestanden und wurde von der IHK Aachen in einer feierlichen Veranstaltung ausgezeichnet.

Im Sommer 2025 hat Sebastian Menne die Ausbildung zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler ebenfalls mit der Note „Sehr gut“ abgeschlossen. Während der feierlichen Veranstaltung im Krönungsaal des Aachener Rathauses wurde, unter anderem von IHK-Präsidentin Gisela Kohl-Vogel, die Leistung entsprechend gewürdigt.

### ii Best Paper Award für Forschung mit Studierenden in der Visualisierung



Dass sich die wissenschaftliche Nachwuchsförderung im Bereich der wissenschaftlichen Visualisierung lohnt, zeigt sich nun auch durch eine Auszeichnung auf der IEEE-VIS-Konferenz 2024 in Tampa Bay, Florida, USA.

Die wissenschaftliche Arbeit von Tadea Schmitz und Dr. Tim Gerrits mit dem Titel „Exploring Uncertainty Visualization for Degenerate Tensors in 3D Symmetric Second-Order Tensor Field Ensembles“, die auf Basis einer Masterarbeit am Lehr- und Forschungsgebiets Virtuelle Realität und Immersive Visualisierung und mit Hilfe des NHR-Projektes entstand, wurde auf dem „IEEE Workshop on

Uncertainty Visualization: Applications, Techniques, Software, and Decision Frameworks“ auf der 2024 „IEEE VIS“ mit dem Best Paper Award ausgezeichnet. Sie stellt neuartige Visualisierungsansätze zur Analyse von symmetrischen Tensorfeld-Ensembles vor und bietet somit neue Werkzeuge für Expertinnen und Experten in verschiedenen Bereichen wie der Materialforschung oder medizinischen Bildgebung.

### iii EUNIS Elite Award



Ein bemerkenswertes Beispiel für die erfolgreiche Umsetzung der FAIR-Prinzipien im Forschungsdatenmanagement wurde 2024 mit dem EUNIS Elite Award ausgezeichnet. Die Organisation „European University Information Systems“ – kurz EUNIS – vergibt jährlich verschiedene Auszeichnungen, um herausragende Projekte im Bereich der Hochschul-IT zu würdigen.

Der „Main Elite Award for Best Practice in the Use of Information Systems in Higher Education“ im Jahr 2024 ging an das Team der RWTH Aachen University, bestehend aus Marius Politze, Benedikt Heinrichs, Sirieam Hunke, Ilona Lang und Thomas Eifert. Ihr Projekt „FAIR Digital Objects: FAIRtizer for the Digital Harvest“ erhielt diese Auszeichnung für die herausragende Implementierung der FAIR-Prinzipien im digitalen Forschungsdatenmanagement.



Abb. 7.1: Dr. Raimund Vogl (ehemaliger Präsident von EUNIS) und Dr. Marius Politze bei der Übergabe. Quelle: EUNIS

### iv EUNIS 2025 Best Paper Award



Abb. 7.2: Denise Dittrich mit dem EUNIS 2025 Best Paper Award

Im Rahmen des EUNIS25-Kongresses vom 4. bis 6. Juni 2025 an der Ulster University in Belfast wurden Bernd Decker und Denise Dittrich mit dem „EUNIS 2025 Best Paper Award“ ausgezeichnet.

In ihrem Beitrag „Cost Management for the Use of Generative AI in Higher Education: A Case Study from North Rhine-Westphalia“ erörtern sie die Kostenverwaltung innerhalb von KI:connect.nrw – von den Anforderungen über die Abwägung der Maßnahmen bis hin zur Implementierung. Dabei teilen sie wertvolle Erfahrungen, die sie an der RWTH gesammelt haben, und zeigen auf, wie effektives Kostenmanagement dazu beitragen kann, das Potenzial generativer KI in der Hochschulbildung optimal zu nutzen.

Zu den wichtigsten Zielen des Projekts gehören eine transparente Kostenverteilung, die auf bestimmte Nutzengruppen wie Studierende, Mitarbeitende oder Projekte zugeschnitten ist, sowie flexible Mechanismen zur Budgetkontrolle, die die unterschiedlichen Finanzierungsquellen innerhalb der teilnehmenden Hochschulen berücksichtigen. Der Beitrag „**Cost Management for the Use of Generative AI in Higher Education: A Case Study from North Rhine-Westphalia**“ wurde auf Zenodo veröffentlicht und kann dort heruntergeladen werden.

## v Top-Auszubildende 2024



Bereits zu Jahresbeginn 2024 wurde Yasin Kalem, Auszubildender als Kaufmann für Dialogmarketing des IT Centers, für ein besonders erfolgreich absolviertes Auslandspraktikum auf Malta geehrt. Im Rahmen der Ausbildung und Erasmus+ durfte er dort für fünf Wochen ein Auslandspraktikum absolvieren. Er arbeitete in der E-Sports-Akademie „Level Academy Malta“ als Business Development Manager. Während seines fünfwöchigen Aufenthalts war er hauptsächlich im Bereich Marketing tätig. Zu seinen Aufgaben zählten Content-Erstellung, Social-Media-Management und die Pflege der Außendarstellung. Er unterstützte das Dialogmarketing unter anderem durch die Kontaktaufnahme mit deutschen Unternehmen wie der E-Sports-Abteilung des Sportvereins Eintracht Frankfurt. Zusätzlich war er in die Organisation der „InsideOut“-Ferienspiele sowie eine KI-gestützte Marketingkampagne für das „Afterschool“-Programm eingebunden. Auch seine IT-Kenntnisse konnte er im Support gewinnbringend einbringen.

Für sein besonderes Engagement wurde er von der IHK Köln im Rahmen der renommierten Veranstaltung „**Zukunft Ausbildung**“ ausgezeichnet. Zudem hat er seine Ausbildung zum Kaufmann für Dialogmarketing im Jahr 2024 mit herausragendem Erfolg abgeschlossen und wurde als landesbesten Absolvent in Nordrhein-Westfalen geehrt.

Beide Auszeichnungen stehen exemplarisch für die hohe Qualität der Ausbildung sowie das Engagement, mit dem das IT Center der RWTH Aachen seinen Ausbildungsauftrag umsetzt.

## vi Wissenschaftliche Auszeichnungen



### Auszeichnung für Semih Burak

Semih Burak erhielt den Rusty Lusk Award für das beste Paper auf der EuroMPI/Australia 2024 mit der Arbeit „**SPMD IR: Unifying SPMD and Multi-value IR Showcased for Static Verification of Collectives**“, die er zusammen mit seinen Koautoren Ivan R. Ivanov (RIKEN, Japan), Jens Domke (RIKEN, Japan) und Matthias S. Müller (IT Center) veröffentlichte. Das Paper stellt eine vereinheitlichende und um semantische Informationen bereicherte Zwischendarstellung (Intermediate Representation, IR) vor, genannt SPMD IR, die die Wiederverwendbarkeit und Erweiterbarkeit von statischen Analysen und Optimierungen in modernen Compiler-Systemen für Hochleistungsrechnen (HPC) verbessert. Eine Prototyp-Implementierung in der MLIR/LLVM-Compiler-Infrastruktur demonstriert das Potenzial von der SPMD IR. Sie unterstützt die Modelle MPI, SHMEM (PGAS) und NCCL (GPU-zu-GPU Kommunikation), einschließlich hybrider Kombinationen. Der Ansatz der SPMD IR wurde erfolgreich durch das Anwendungsbeispiel der statischen Verifikation kollektiver Kommunikation im Vergleich zum Stand der Technik demonstriert und evaluiert. Die Verifikation anhand der SPMD IR zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie als erstes Werkzeug SHMEM, NCCL sowie deren Kombinationen (mit MPI) unterstützt und eine erhöhte Erweiterbarkeit bietet.

### **Auszeichnung für Jannis Klinkenberg**

Auf dem International Workshop on OpenMP im Rahmen der IWOMP 2024, der gemeinsam mit der Konferenz EuroMPI/Australia 2024 im australischen Perth im September 2024 ausgerichtet wurde, erhielt Jannis Klinkenberg zusammen mit seinen RWTH-HPC-Kollegen Jan Kraus, Christian Terboven und Matthias S. Müller den Best Paper Award für die Arbeit „**Towards Locality-Aware Host-to-Device Offloading in OpenMP**“. Das Papier beschäftigt sich mit der Optimierung von Datentransfers zwischen Host- und Gerätespeicher in OpenMP-unterstützten, heterogenen Rechnersystemen wie zum Beispiel CPU-GPU-Architekturen. Insbesondere wurde die Offloading-Leistung zwischen CPU-Kernen und GPUs untersucht und Erweiterungen der OpenMP-API vorgeschlagen, um nahegelegene GPUs für schnellere Datenübertragungen zu priorisieren. Eine Prototyp-Implementierung innerhalb der LLVM OpenMP-Laufzeitumgebung und Experimente auf zwei aktuellen heterogenen Architekturen mit Nvidia- und AMD-GPUs zeigen, dass der lokalitäts-bewusste Ansatz die Rechenleistung und Effizienz in Systemen mit mehreren GPUs erheblich verbessert.

### **Auszeichnung für Alexander Hück mit Beiträgen von Simon Schwitanski und Joachim Jenke**

Alexander Hück von der TU Darmstadt erhielt den Best Presentation Award auf dem Correctness 2024: International Workshop on Software Correctness for HPC Applications, der im Zusammenhang mit der SC24 im November 2024 in Atlanta, USA, stattfand. Seine Präsentation gehörte zu dem Paper „**Compiler-Aided Correctness Checking of CUDA-Aware MPI Applications**“, welches er zusammen mit Simon Schwitanski und Joachim Jenke vom HPC-Team des IT Centers, sowie mit Tim Ziegler und Christian Bischof von der TU Darmstadt schrieb. Das Papier behandelt die Erkennung von Data Races in HPC-Programmen, die sowohl MPI als auch CUDA zur (hybriden) Parallelisierung mithilfe von GPUs verwenden, sodass fehlende Synchronisation zwischen parallelen CUDA- und MPI-Zugriffen auf die gleiche Speicheradresse von GPUs zu undefiniertem Verhalten führen kann. Im Rahmen des Papiers wurde das Werkzeug „CuSan“ als Erweiterung im LLVM-Compiler entwickelt, welches die Semantik von CUDA-Zugriffen zur Programmlaufzeit analysieren kann. Zusammen mit dem MPI-Korrektheitsanalysetool MUST, welches am IT Center entwickelt wird, ermöglichte dies die kombinierte Analyse von hybriden MPI-CUDA-Programmen.

### **Auszeichnung für Simon Schwitanski**

Simon Schwitanski verteidigte im Februar 2025 seine Dissertation im Bereich Hochleistungsrechnen mit Auszeichnung. Seine Arbeit mit dem Titel „**Modeling Synchronization and Consistency for Data Race Detection in Remote Memory Access Programs**“ beschäftigt sich mit der theoretischen Modellierung und praktischen Erkennung von Data Races – einem klassischen Korrektheitsproblem in parallelen Programmen – in sogenannten Remote-Memory-Access-Programmiermodellen, welche typischerweise in hochskalierenden HPC-Anwendungen eingesetzt werden. Mehr zur Arbeit von Simon Schwitanski finden im Kapitel 8B „Ab in die Zukunft – Abschlüsse am IT Center“.

## **Wissenschaftliche Auszeichnungen für Virtual-Reality-Forschung**

In den Jahren 2024 und 2025 wurde die Virtual-Reality-Forschung des Lehr- und Forschungsgebiets Virtuelle Realität und Immersive Visualisierung mehrfach auf nationalen und internationalen Fachkonferenzen geehrt.

Dr. Tim Weißker wurde auf der IEEE-Virtual-Reality-Konferenz 2024 in Orlando, Florida, USA, mit seinen Ko-Autoren Matthis Franzgrote und Prof. Torsten Kuhlen mit einer Honorable Mention für den Best Paper Award ausgezeichnet. Das präsentierte Papier „Try this for Size: Multi-Scale Teleportation in Immersive Virtual Reality“ beschäftigt sich mit dem Design, der Realisierung und der Auswertung verschiedener Teleportationstechniken, mit denen sich Nutzende von VR-Brillen durch virtuelle Bewegungen fortbewegen können. Im Vergleich zu bisherigen Lösungen erlauben die vorgestellten Techniken, den Skalierungsfaktor der nutzenden Person anzupassen. Somit können zum Beispiel winzige Details in der virtuellen Umgebung aus der Perspektive einer Ameise erkundet werden oder die gesamte Umgebung aus der Perspektive eines Riesens überschaut werden. Die so wahrnehmbaren Blickperspektiven bieten vielerlei Mehrwerte für die interaktive Erkundung und das Verständnis komplexer virtueller Umgebung in einer Vielzahl von Domänen, wie zum Beispiel Geografie, Biologie oder Urbanistik.

Daniel Rupp wurde auf dem Workshop der Fachgruppe VR/AR 2024 der Gesellschaft für Informatik (GI) ebenfalls mit einer Honorable Mention für den Best Paper Award ausgezeichnet. Die präsentierte Arbeit „Virtual Reality as a Tool for Monitoring Additive Manufacturing Processes via Digital Shadows“ ist ein Ergebnis des Drittmittelprojekts VITAMINE\_5G und wurde in Kollaboration des IT Centers mit dem Fraunhofer IPT in Aachen, dem Lehrstuhl für Produktentstehung des Heinz-Nixdorf-Instituts in Paderborn und einigen Industriepartnern erstellt. Für die RWTH Aachen beteiligten sich neben Daniel Rupp noch Professor Torsten Kuhlen und Dr. Tim Weißker. In der Arbeit wird ein System vorgestellt, welches typischerweise schwer zugängliche additive Fertigungsprozesse mit Hilfe eines Digitalen Zwillings in Virtueller Realität interaktiv erkundbar macht. Durch die Kombination des Systems mit den vorher genannten Techniken zur Multi-Scale-Teleportation kann der Fertigungsprozess in einem deutlich höheren Detailgrad betrachtet werden, als dies in der echten Welt möglich wäre.

Weiterhin wurde Daniel Rupp auf der IEEE-Virtual-Reality-Konferenz 2025 in Saint-Malo, Frankreich, für seinen Beitrag zum Doctoral Consortium mit dem Best Doctoral Consortium Paper-Award ausgezeichnet. Das Doctoral Consortium gibt angehenden Absolventen die Möglichkeit, sich mit der Fachgemeinschaft über ihre Forschungspläne auf dem Weg zur Dissertation auszutauschen und wertvolles Feedback dazu einzuholen. Daniel Rupp überzeugte das Publikum mit einem Fachvortrag zu seinem Dissertationsthema „Towards Comprehensible and Expressive Teleportation Techniques in Immersive Virtual Environments“, welches sich im Rahmen des Drittmittelprojekts „Put Me There“ mit der Verbesserung von Teleportationstechniken in Virtueller Realität wissenschaftlich auseinandersetzt.

## B Ab in die Zukunft – Abschlüsse am IT Center

Voller Stolz freut sich das IT Center mit seinen Absolventinnen und 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 (Bachelor, Master, Promotion)



#### **Bachelor- und Masterabschlüsse**

In den Jahren 2024 und 2025 hat Professor Matthias S. Müller insgesamt 10 Bachelor- und 21 Masterarbeiten betreut.

Ebenfalls in den Jahren 2024 und 2025 hat Professor Torsten W. Kuhlen (Lehr- und Forschungsgebiet Virtuelle Realität und Immersive Visualisierung) insgesamt 9 Bachelor- und 17 Masterarbeiten betreut.

Wir gratulieren den Bachelor- und Masteranden zu ihrem erfolgreich abgeschlossenen Studium und wünschen ihnen für die Zukunft alles Gute.

#### **Promotionen**

Im Berichtszeitraum haben insgesamt 5 Mitarbeitende des IT Centers erfolgreich zum „Dr. rer. nat.“ promoviert.

**Martin Bellgardt** aus der Gruppe Virtuelle Realität (VR) der Abteilung Computational Science and Engineering hat seine Promotion im April 2025 erfolgreich abgeschlossen. Er hat in seiner Dissertation mit dem Titel „Increasing Immersion in Machine Learning Pipelines for Mechanical Engineering“ (Steigerung der Immersion in Machine Learning Pipelines für den Maschinenbau) umfassend untersucht, wie maschinelles Lernen als wichtiges Werkzeug im Maschinenbau effektiver eingesetzt werden kann. Die Arbeit thematisiert die steigende Nachfrage nach datengetriebenen Ansätzen und beleuchtet die Herausforderungen, die durch die Intransparenz moderner Modelle entstehen. Fehlendes Vertrauen in diese Modelle sowie eine unzureichende Intuition für ihre interne Arbeitsweise sind wesentliche Hindernisse, die einer breiteren Anwendung im Weg stehen. Um diese Probleme zu adressieren, verfolgt die Arbeit das Ziel, die Immersion in der Interaktion mit Daten und Modellen zu erhöhen. Hierbei wird das Konzept der ‚Data Presence‘ eingeführt, welches darauf ausgelegt ist, abstrakte Daten anschaulicher und greifbarer zu gestalten.

Die Dissertation präsentiert mehrere Demonstrator-Anwendungen zur Förderung des Datenverständnisses durch erhöhte Immersion und behandelt allgemeine Überlegungen zur Konzeption immersiver Anwendungen für den Arbeitsalltag. Darüber hinaus werden spezifische Anwendungen in den Bereichen Datenannotation, Datenverständnis und Modellverständnis evaluiert, wobei jede Anwendung klare Vorteile für ihre Nutzenden aufzeigt. Schließlich wird das ANNtoNIA-Framework vorgestellt, das entwickelt wurde, um den Entwicklungsprozess von immersiven Visualisierungen für künstliche neuronale Netze zu vereinfachen. Insgesamt trägt die Dissertation dazu bei, das Verständnis für die Mechanismen moderner datengetriebener Ansätze zu vertiefen.

**Andrea Bönsch**, seit Mai 2025 Co-Abteilungsleiterin der Abteilung Computational Science and Engineering (CSE) und zuvor Gruppenleiterin der Gruppe für Virtuelle Realität (CSE-VR), schloss ihre Promotion im Juni 2024 erfolgreich ab. In ihrer Dissertation mit dem Titel „Social Wayfinding Strategies to Explore Immersive Virtual Environments“ (Social-Wayfinding-Strategien zur Exploration immersiver virtueller Umgebungen) beschäftigte sie sich mit der Verbesserung des Einsatzes von virtuellen Agenten in architektonischen Szenen innerhalb der Virtuellen Realität (VR) und verfolgte dabei einen dreiteiligen Ansatz:

Zunächst entwickelte sie eine benutzerfreundliche Taxonomie, die verschiedene Navigationsstrategien in VR-Szenarien kategorisiert. Dabei unterschied sie besonders zwischen starkem Social Wayfinding, bei dem virtuelle Agenten direkt den Weg weisen, und schwachem Social Wayfinding, wo die virtuellen Agenten subtil Einfluss auf die Navigationsentscheidungen der Nutzenden nehmen. Im nächsten Schritt optimiert Andrea Bönsch das Verhalten der virtuellen Agenten. Sie untersuchte dabei präferierte Verhaltensweisen hinsichtlich zwischenmenschlicher Distanzen sowie Reaktionen auf die ermittelten Absichten der Nutzenden. Im dritten Schritt zielt ihre Forschung darauf ab, virtuelle Agenten effektiv als Unterstützung beim Navigieren einzusetzen – indem sie eine Balance zwischen direkter Führung durch die virtuellen Agenten und autonomer Erkundung durch die Nutzenden schaffte.

Die Dissertation trägt dazu bei, das Erlebnis von Nutzenden in VR-Architekturszenen zu verbessern, sowie die Akzeptanz und soziale Präsenz von virtuellen Agenten zu fördern.

**Jonathan Ehret** aus der Gruppe Virtuelle Realität (VR) der Abteilung Computational Science and Engineering (CSE) hat seine Promotion im Dezember 2025 erfolgreich abgeschlossen. Er hat in seiner Dissertation mit dem Titel „Enhancing Perceived Social Presence of Embodied Conversational Agents: A Multimodal Approach to Natural Communication“ (Verbesserung der wahrgenommenen sozialen Präsenz von Embodied Conversational Agents: Ein multimodaler Ansatz für natürliche Kommunikation) umfassend untersucht, wie die wahrgenommene soziale Präsenz von Embodied Conversational Agents (ECAs), computer-gesteuerten, anthropomorphen virtuellen Agenten, die mit natürlicher Sprache sprechen können, in virtuellen Umgebungen verbessert werden kann. Er verfolgt einen multimodalen Ansatz, der verschiedene Kommunikationsmodalitäten integriert, um eine natürlichere Interaktion mit den ECAs zu ermöglichen. Die Forschung beleuchtet die Rolle von Stimme, Gestik und Blickverhalten sowie deren Einfluss auf die Nutzererfahrung in Social VR-Anwendungen. Durch experimentelle Studien hat Jonathan Ehret nachgewiesen, dass bestimmte co-verbale Verhaltensweisen entscheidend für die empfundene sozialen Präsenz sind. Darüber hinaus entwickelte er innovative Methoden zur Auralisierung natürlicher Klangausbreitung, um realistischere Gesprächssituationen zu schaffen. Seine Arbeit bietet wertvolle Einblicke in die Gestaltung von ECAs, die als persönliche Interaktionspartner fungieren können und ist nicht nur für die Wissenschaft von Bedeutung, sondern hat auch praktische Anwendungen in Bereichen wie Bildung und Therapie. Die Ergebnisse können dazu beitragen, virtuelle Trainingsumgebungen effektiver zu gestalten und therapeutische Interventionen zu optimieren. Zudem leistet seine Dissertation einen Beitrag zur Entwicklung neuer Standards im Bereich der sozialen Interaktion innerhalb virtueller Realitäten. Die Dissertation trägt dazu bei, das Verständnis für die Mechanismen hinter sozialer Präsenz in VR-Systemen zu vertiefen und zeigt auf, wie diese Technologien weiterentwickelt werden können, um immersivere und ansprechendere Nutzererlebnisse zu schaffen.

**Benedikt Heinrichs** aus der Abteilung Research Process & Data Management hat seine Promotion im April 2024 verteidigt. In seiner Arbeit „Asynchronous tracking and description of research data changes in distributed systems with interoperable metadata“ (Asynchrone Nachverfolgung und Beschreibung von Forschungsdatenänderungen in Verteilten Systemen mit interoperablen Metadaten) analysierte Benedikt Heinrichs Forschungsdatenplattformen und die Bewegung der Forschungsdaten über sogenannte Provenienz-Informationen. Dabei fokussierte er sich insbesondere auf asynchrone Mechanismen, bei denen die Provenienz-Informationen erst erhoben werden, nachdem die Änderungen stattgefunden haben. Um die Anwendbarkeit der erstellten Methoden zu verifizieren, wurde die Forschungsdatenplattform Coscine als Anwendungsfall verwendet.

**Simon Schwitanski** aus der Abteilung Computational Science & Engineering, Gruppe High Performance Computing hat seine Promotion im Februar 2025 mit Auszeichnung abgeschlossen. Seine Dissertation trägt den Titel „**Modeling Synchronization and Consistency for Data Race Detection in Remote Memory Access Programs**“ (Modellierung von Synchronisation und Konsistenz zur Erkennung von Data Races in Remote-Memory-Access-Programmen) und ist in der Korrektheitsanalyse von parallelen Programmen angesiedelt. Data Races sind ein klassisches Problem in der Informatik und treten in parallelen Anwendungen auf, wenn mehrere Threads oder Prozesse auf den gleichen gemeinsamen Speicherbereich zugreifen, ohne entsprechende Synchronisation und Konsistenz sicherzustellen. Daraus resultiert undefiniertes und falsches Programmverhalten, welches oftmals schwer manuell zu erkennen ist. Für Programme mit Remote Memory Access (RMA), welches insbesondere in HPC-Anwendungen eingesetzt wird (MPI RMA, OpenSHMEM, GASPI), wurden die Entstehung und automatische Erkennung von Data Races bisher kaum untersucht. In RMA-Programmen können Prozesse in HPC-Clustern über Knotengrenzen hinweg direkt auf den Speicher von anderen Prozessen zugreifen, daher sind Synchronisation und Konsistenz dort besonders komplex.

Die Dissertation erläutert und klassifiziert die verschiedenen Varianten von Data Races in RMA-Programmen und entwickelt ein detailliertes formales Modell zur Analyse von Synchronisation und Konsistenz in RMA. Mithilfe des Modells wurde ein Algorithmus zur Data-Race-Erkennung entwickelt und in einem neuen Werkzeug „RMASanitizer“ implementiert. Dieses kann zur Ausführungszeit eines RMA-Programms feststellen, ob Data Races auftreten, und meldet sie den Nutzenden. RMASanitizer kombiniert dynamische und statische Ansätze in der Programmanalyse und wurde in das Korrektheitsanalysewerkzeug MUST integriert, das am IT Center entwickelt wird. Die Evaluation von RMASanitizer auf selbst entwickelten Benchmarks sowie verschiedenen RMA-Anwendungen demonstriert die Anwendbarkeit der entwickelten Data-Race-Erkennung in der Praxis.

## 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. Im IT Center gestaltet sich diese 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 Absolventinnen und 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 Informations- und Kommunikationssysteme und nehmen diese in Betrieb. Somit sind sie in der Lage, Störungen in Systemen selbstständig zu beheben.

Die Ausbildung zum Fachinformatiker der Fachrichtung Systemintegration hat im Jahr 2024 Florian Zintzen erfolgreich abgeschlossen, im Jahr 2025 Lukas Montag und Linus Neumann.

### **Kauffrau 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 Kundinnen und Kunden, Lieferanten, Behörden sowie Kolleginnen 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.

### **Kauffrau und Kaufmann für Dialogmarketing**

Kaufleute für Dialogmarketing werden grundsätzlich in Service-, Call- oder Kontaktcentern von Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen oder in allen gewerblichen Unternehmen der Wirtschaft sowie in der Verwaltung eingesetzt. Sie sind verantwortlich für die Gewinnung, Betreuung und Bindung von Kundinnen und Kunden. Im IT Center wird die Ausbildung schwerpunktmäßig in der Abteilung Service & Kommunikation durchgeführt, dort leisten die Auszubildenden technischen Support über verschiedene Kommunikationskanäle zu den IT-Services des IT Centers. Neben dem Support betreuen die Auszubildenden eigene Projekte und entwickeln Marketingstrategien.

Die kaufmännischen und verwaltungstechnischen Aspekte werden bei einem Austausch mit der Abteilung Finanzen, Personal & Organisationsunterstützung vermittelt, hier werden zum Beispiel Themen wie Finanzbuchhaltung und Ressourcenverwaltung vermittelt.

Im Sommer 2024 haben Yasin Kalem und Daniel Malenkovic ihre Ausbildung erfolgreich abgeschlossen.

### **Mathematisch-technische Softwareentwicklerin und -entwickler (MATSE)**

Die Ausbildung zur Mathematisch-technischen Softwareentwicklerin oder -entwickler am IT Center der RWTH Aachen bietet aufgrund der parallelen Einschreibung im Bachelor-Studiengang „Angewandte Mathematik und Informatik“ 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 Absolventinnen und Absolventen wechseln anschließend in einen Masterstudiengang an der RWTH oder FH Aachen oder in die Masterstudiengänge „Artificial Intelligence“ oder „Data Science for Decision Making“ an der Universität Maastricht.

Insgesamt haben 15 junge Menschen im Berichtszeitraum ihre Ausbildung am IT Center entsprechend erfolgreich abgeschlossen. Im Prüfungsjahr 2024 waren es Ismail Agloune, Pia Babatz, Joshua Bartsch, Philip Dorsch, Daniel Isakovic, Thomas Janissen, Timon Römer, Niko Sakic und Hannes Weyel. Im Prüfungsjahr 2025 haben Giorgio Cantavenera, Minh Duc Ha, Elias Plum, Torben Siekmann und Sebastian Menne die Ausbildung abgeschlossen.

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

## 8 Veranstaltungen & Messen

### Im stetigen Austausch

Das IT Center arbeitet zum Zweck seiner Aufgabenerfüllung regional wie überregional mit anderen (wissenschaftlichen) Einrichtungen zusammen. In diesem Zusammenhang tauschen sich die Mitarbeitenden untereinander auf diversen (internationalen) Veranstaltungen aus und informieren sich unter anderem auf Messen über die neusten Entwicklungen in ihrem jeweiligen Bereich. Auch das IT Center führt eine Reihe von (regelmäßigen) Ausstellungen, Tagungen und Workshops durch.

### A vom IT Center organisiert

#### i ACI-User-Group-Konferenz 2024



Am 19. und 20. Juni 2024 war das IT Center Gastgeber der ACI-User-Group-Konferenz. Teilgenommen haben Kolleginnen und Kollegen der Firma Cisco sowie weitere Partnerinnen und Partner aus Wissenschaft und Industrie. Die IT Center Kollegen Benedikt Paffen und Philipp Tomazin moderierten die Konferenz und standen für Fragen zur Verfügung.

Ganz im Zeichen der Netzwerkautomatisierung wurden Vorträge zu verschiedenen Themen gehalten und angeregte Diskussionen und Feedbackrunden geführt. Einen Rückblick auf das Event präsentieren wir euch im folgenden Blogbeitrag.

#### **Bedeutung ACI**

ACI, kurz für Application Centric Infrastructure, ist die DataCenter-Netzwerklösung des IT Centers, welche die Netzwerkkonnektivität für mehr als 1.500 virtuelle Maschinen des IT Centers und seiner Kundschaft bereitstellt. Es besteht aus den drei Hauptkomponenten DataCenter-Admin, drei redundanten Controllern und diversen Switchen.

Das Selfservice-Portal „DataCenter-Admin“, eine Eigenentwicklung des IT Centers, ermöglicht den Administrierenden eine eigenständige Verwaltung. Sie erhalten dadurch einen kontrollierten Zugang zu den Controllern, der wiederum die Konfiguration des Netzwerks für die virtuellen Maschinen der Kundschaft ermöglicht. Der Controller verwaltet die Konfigurationen und leitet sie an die Switches weiter. Diese übernehmen das Routing, Switching und Firewalling und leiten die Datenpakete an die Endsysteme weiter.

## **Inhalte und Themen des Events**

Der Geschäftsführer des IT Centers Daniel Bündgens begrüßte die Teilnehmenden und eröffnete die Veranstaltung mit einer Präsentation über das IT Center.

Aufbauend auf den Diskussionen der ACI-Expertenrunde im Jahr 2023 stand erneut die Netzwerkautomatisierung im Mittelpunkt. Dabei wurden unter anderem Bereiche wie Artificial Intelligence und Machine Learning thematisiert. Auch stellten die verschiedenen Partnerinnen und Partner ihre Lösungen und Ansätze zur Automatisierung ihrer Data Centers vor.

## **Von Virtual Reality über Hochleistungsrechnen bis hin zu lautstarken Generatoren**

Für Abwechslung sorgten die unterschiedlichen Führungen, die auf dem Programm der ACI-User-Group-Konferenz standen. Aufgeteilt in zwei Gruppen konnten die Teilnehmenden die **AiXCAVE**, eine fünfseitige Virtual-Reality-Installation zur Darstellung immersiver, virtueller Umgebungen, live ausprobieren. Dabei konnten sie den Aachener Dom virtuell von innen betrachten. Bei der Führung durch den Cluster Aix-la-Chapelle, kurz **CLAIX**, wurde den Interessierten das Themengebiet des Hochleistungsrechnens nähergebracht. Nach einem informativen Einführungsvortrag konnten die Gäste den Cluster anschließend live begutachten und ihre Fragen stellen.

Als letzter Programmpunkt stand die Besichtigung einer dynamischen Anlage zur unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV-Anlage) an. Ausgestattet mit entsprechendem Gehörschutz begaben sich die Teilnehmenden zum Infrastrukturgebäude am Seffenter Weg. Die dort vorgestellte USV-Anlage, ein Diesel-Notstromgenerator mit Schwungrad, stellt unter anderem die Stromversorgung unserer Anlagen und Systeme sicher. Auch hier wurden fleißig Fragen gestellt und beantwortet.

## **Networking**

Neben den fachlichen Inhalten bot die Konferenz reichlich Gelegenheit zum Netzwerken. In einer entspannten Atmosphäre konnten sich die Gäste austauschen und neue Kontakte knüpfen. Das kulinarische Angebot trug zur angenehmen Atmosphäre bei und förderte den gemeinsamen Austausch.

## **Fazit**

Die ACI-User-Group-Konferenz 2024 war ein voller Erfolg. Die Teilnehmenden konnten wertvolle Einblicke und Anregungen mitnehmen, um diese in ihren eigenen Projekten umzusetzen. Wir freuen uns schon auf die nächste Konferenz und die weiteren Entwicklungen im Bereich der Netzwerkautomatisierung.

## ii CLAIX-2023-Einweihung



Ein bedeutender Meilenstein für die digitale Transformation und Forschungsinfrastruktur der RWTH Aachen war die feierliche Einweihung des neuen Hochleistungsrechners CLAIX-2023 am 23. Oktober 2024 im IT Center. Mit einer Gesamtleistung von über 14 PFLOPS im Bereich des maschinellen Lernens und 4 PFLOPS im klassischen High Performance Computing (HPC) zählt das System zu den leistungsfähigsten Forschungsressourcen Europas.

Rund 150 geladene Gäste aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Verwaltung waren der Einladung gefolgt. Auch Ina Brandes, Ministerin für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, war vor Ort und würdigte in ihrer Ansprache die Rolle der RWTH als Vorreiter in Sachen Digitalisierung und Forschung. Die Veranstaltung war geprägt von inspirierenden Grußworten, einem medienwirksamen Fototermin und lebendigem Austausch zwischen Forschung, Politik und Gesellschaft.

Ein vielfältiges Vortragsprogramm bot spannende Einblicke in reale Anwendungsfelder – von KI-gestützter Materialforschung bis hin zu komplexen Strömungssimulationen.

Ein Highlight bildeten die Führungen durch die Maschinenhalle, bei denen die Gäste einen exklusiven Blick auf das neue System und dessen künstlerische Gestaltung werfen konnten. Wie schon beim Vorgänger CLAIX-2018 wurden auch die neuen Rechenknoten kreativ veredelt: Der 3D-Künstler Artur Krutov verwandelte die funktionalen Gehäuse in ausdrucksstarke Kunstwerke. Seine Arbeiten vereinen Technologie und Kunst – ein Symbol für die Verbindung von Rationalität und Kreativität an der RWTH Aachen.

Begleitend zur Veranstaltung wurden Interviews mit Gästen aus Politik und Projektbeteiligten geführt, die persönliche Einblicke und Impulse zur Entwicklung von CLAIX-2023 boten. Die Videos wurden auf [YouTube](#) und Instagram veröffentlicht und bieten auch im Nachgang einen spannenden Rückblick.

Beim anschließenden Get-together bot sich in entspannter Atmosphäre die Gelegenheit für Austausch, neue Kontakte und vertiefende Gespräche. Die Resonanz war durchweg positiv – gelobt wurden die professionelle Organisation, die inspirierende Programmauswahl und das Zusammenspiel von Wissenschaft, Technik und Kreativität.

Mit CLAIX-2023 wurde die IT-Infrastruktur der RWTH auf ein neues Level gehoben: Ausgestattet mit modernsten Intel Xeon 8468 „Sapphire Rapids“ CPUs sowie NVIDIA H100 GPUs in 52 spezialisierten Servern für KI und maschinelles Lernen, ergänzt durch 632 direktwassergekühlte Rechenknoten für klassisches HPC, bietet das System maximale Rechenleistung bei hoher Energieeffizienz. Neue Zugangsmöglichkeiten – etwa über eine interaktive Partition mit JupyterHub – erleichtern insbesondere Studierenden und neuen Mitarbeitenden den Einstieg.

Bereits zu Jahresbeginn war das System vollständig installiert. In einer Pilotphase sammelten erste Nutzende wertvolle Erfahrungen und trugen dazu bei, den Betrieb weiter zu optimieren. Parallel zur technischen Einführung wurde ein umfassendes [Schulungsangebot](#) realisiert: von der „Introduction to HPC 2024“ über den „Porting und Tuning Workshop“ bis hin zu den PPCES 2024. Auch die monatliche HPC-Sprechstunde ergänzt das Angebot und sorgte für eine enge Begleitung und Einführung aller Nutzenden durch das IT Center.

Die Einweihung des CLAIX-2023 markiert einen Meilenstein in der digitalen Transformation der RWTH Aachen. Mit diesem neuen Hochleistungsrechner sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der RWTH bestens gerüstet, um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern und bahnbrechende Entdeckungen zu machen.

### iii Coscine-Nutzendentreffen



Im April 2024 fand das erste Coscine-Nutzendentreffen in Aachen statt. Zwölf Teilnehmende von sechs verschiedenen Hochschulen aus NRW kamen zusammen und bekamen einen detaillierten Einblick in vergangene und kommende Entwicklungen rund um die Forschungsdatenplattform Coscine. Der Fokus lag darüber hinaus auf der Vorstellung von Möglichkeiten zur Beteiligung an der Entwicklung von Coscine durch andere Hochschulen und die verschiedenen Kommunikationskanäle. Außerdem wurde beim Nutzendentreffen der Beirat für Coscine und DataStorage.nrw benannt, der für zwei Jahre bestätigt wurde. In einer kreativen Phase konnten sich die Teilnehmenden untereinander bezüglich der Anforderungen verschiedener Personas an Coscine austauschen.

Das zweite Coscine-Nutzendentreffen fand am 29. April 2025 statt. Nach einer kurzen Vorstellungsrunde der zwölf externen Teilnehmenden von sieben verschiedenen Hochschulen gab es eine kurze Präsentation. Darin wurden aktuelle Entwicklungen der Plattform vorgestellt, ein neues Beiratsmitglied in der Rolle als Studierender ernannt sowie Anpassungen des Features für die Anfrage zur Datenveröffentlichung erläutert. Im Anschluss begann die kreative Gruppenarbeitsphase. In dieser Phase wurden die Dos und Don'ts eines Speicherplatzantrags für die einzelnen Kategorien gesammelt. Dafür gab es für jede Kategorie, die im Speicherplatzantrag abgefragt wird, eine Stellwand mit Informationen zu Projektbezug, Speicherplatz-Umfang, Metadaten und Arbeitsablauf. In Kleingruppen wurden die einzelnen Punkte erörtert und in einer anschließenden Gruppendiskussion weiter besprochen und schriftlich festgehalten. Das langfristige Ziel ist die Erstellung einer Kurationsempfehlung für DataStorage.nrw-Ressourcen, die dann einen Leitfaden für das FDM-Personal der DH.NRW-Hochschulen zur Begutachtung der Speicherplatzanträge darstellt. Nach der Ausarbeitung des Leitfadens durch das Coscine Service Management und der Ergänzung durch die beteiligten DH.NRW-Hochschulen wurde dieser auf [Zenodo](#) publiziert.

### iv DALIA Gesamtteammeeting 2024



Unter dem Paradigma „Datenkompetenz für alle von Anfang an“ kamen am 18. und 19. Dezember 2024 29 Teilnehmende der Data Literacy Alliance (DALIA) am IT Center zusammen, um Projektergebnisse zu präsentieren und sich über den Fortgang des Projekts DALIA auszutauschen. Unter dem interessierten Blick des DALIA Advisory Board wurden die erreichten und geplanten Projektziele evaluiert und nachfolgend der Plan für den Feinschliff der Meilensteine erarbeitet, um das letzte Jahr des Projekts erfolgreich zu gestalten.

Das aus der Sektion Edutrain der NFDI geborene Projekt konnte den ersten Meilenstein, eine Suchmaschine für Lehr-Lernmaterialien zur Datenkompetenz zur Verfügung zu stellen, erfüllen. Zu den Erfolgsgeschichten des Jahres gehörte unter anderem, dass die DALIA-Plattform vom geschlossenen Testbetrieb in funktional stabiler Form für Lernende und Lehrende öffentlich zugänglich gemacht werden konnte, sodass sie selbst nach vielen verschiedenen Lehr-Lernmaterialien zu FDM-Themen suchen können. Im Jahresverlauf wurden 200 von NFDI-Konsortien kuratierte Ressourcen im detaillierten Metadatenschema (DALIA Interchange Format, kurz DIF) in die Plattform eingegeben. Weitere 200 Ressourcen befanden sich am Ende des Validierungsprozess, welcher die detaillierte Rücksprache mit den Kuratorinnen und Kuratoren hinsichtlich der gelieferten Metadaten einschließt. In der Folge ließ sich im zweiten Jahr die Metadatenqualität im Vergleich zur Ausgangssammlung stark verbessern und dadurch zum Ziel beitragen, FAIRe Lehr-Lernmaterialien verfügbar zu machen. Bei der Winterkonferenz wurden neben den Erfolgen auch Herausforderungen präsentiert, zum Beispiel technisch bedingte Einschränkungen durch die Knowledge-Graph-Technologie, deren Lösungsvorschläge sowie Workarounds diskutiert.

Ein besonderer Blick wurde der Vernetzung von DALIA mit der NFDI und darüber hinaus gewidmet. Primär wurde die Planung zum Antrag, ein Basisdienst der NFDI zu werden, fokussiert. Auch die Strategie, sich stärker europäisch auszurichten und an die European Open Science Cloud (EOSC) anzunähern, wurde diskutiert, um mithilfe von internationalen Kooperationen, wie zum Beispiel Elixirs Tess, den europäischen Raum besser mit kuratierten FDM-Ressourcen versorgen zu können. So wurde auf der DALIA Winterkonferenz der Kurs für das Finale zum Projektende im Oktober 2025 und Planungen über den initialen Projektzeitraum hinaus zusammengestellt, bevor ein gemeinsamer Besuch des Aachener Weihnachtsmarkts das Programm abrundete.

## v Data Café

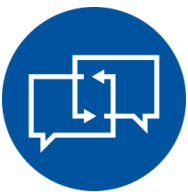


Im Drittmittelprojekt Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R) gehört das Konzept „Data Café“ zum Arbeitspaket „Consulting“. Die Idee dahinter ist, ein informelles Umfeld zu schaffen, in dem Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler spontan vorbeikommen und individuelle Unterstützung von Beraterinnen und Beratern des DKZ.2R zu unterschiedlichsten Themen erhalten können.

Nach einer Pilotphase an der Universität zu Köln richtete die RWTH Aachen am 24. Juni 2025 von 11 bis 15 Uhr ein Data Café vor der Universitätsbibliothek in der Innenstadt aus. Insgesamt standen fünf Beraterinnen und Berater zur Verfügung, die Themen von Forschungsdatenmanagement über Softwareentwicklung bis hin zu maschinellem Lernen und Hochleistungsrechnen abdeckten. Seitens des IT Centers waren Lukas C. Bossert (einer der Projektkoordinatoren des DKZ.2R), sowie Jonathan Hartman (einer der Consultants) vor Ort – beide gehören zur Abteilung Research Process & Data Management. Als Anreiz, um mit den Consultants ins Gespräch zu kommen, stellte das DKZ.2R für die Teilnehmenden Eiskaffee bereit sowie Tische und Schattenplätze.

Das Data Café war nicht nur ein erfolgreicher Anlaufpunkt für bereits mit dem Zentrum vertraute Forschende, sondern bot auch eine effektive Gelegenheit zur Öffentlichkeitsarbeit. So konnten Flyer und Visitenkarten mit Informationen zu weiteren Angeboten des Zentrums verteilt werden.

## vi DataLad-Workshop



Als gemeinsames Projekt der beiden NFDI-Konsortien NFDI4ING und NFDI4Objects sowie der Datenkompetenzzentren DKZ.2R und WiNoDa wurde vom 30. Juni bis 2. Juli 2025 ein dreitägiger Workshop am IT Center durchgeführt. Ziel war es, Forschenden die praxisnahe Anwendung des Datenmanagementwerkzeugs DataLad zu vermitteln und gleichzeitig den interdisziplinären Austausch zwischen unterschiedlichen Regionen und Fachbereichen zu fördern.

Die Verwaltung dezentral gespeicherter Forschungsdaten erfordert weit mehr als nur Überblick und Disziplin – insbesondere spielt die Wahl des richtigen Werkzeugs eine zentrale Rolle für ein effizientes Forschungsdatenmanagement. DataLad bietet in diesem Kontext umfangreiche Funktionen zur Versionierung, Verteilung und Nachnutzung von Daten und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Reproduzierbarkeit wissenschaftlicher Arbeit.

Am ersten Tag des Workshops wurden Grundlagen vermittelt: Neben einer Einführung in das Ökosystem rund um DataLad standen insbesondere die Grundkonzepte und zentralen Funktionen von DataLad im Fokus. Dies wurde von einem vierköpfigen Entwickler\*innen-Team von DataLad bewerkstelligt, die insbesondere mit dem Forschungszentrum Jülich affiliert sind. Der zweite Tag war praxisorientiert gestaltet: In einer „Hackathon“-Session arbeiteten die Teilnehmenden in Teams an eigenen Projekten und Anwendungsfällen. Am dritten Tag wurden die Ergebnisse dieser Arbeitsphasen präsentiert – eine Gelegenheit zum Erfahrungsaustausch und zur Diskussion vielfältiger Einsatzmöglichkeiten von DataLad in unterschiedlichen Forschungsbereichen.

Die Veranstaltung richtete sich gezielt an Expertinnen und Experten im Forschungsdatenmanagement, die ihre Kompetenzen im Bereich datengetriebener Arbeitsprozesse vertiefen und künftig als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren für DataLad in ihren Einrichtungen fungieren möchten.

Das IT Center war über das DKZ.2R vertreten sowie über Lukas C. Bossert von der Abteilung Research Process & Data Management, der die Zusammenarbeit der beteiligten Einrichtungen organisierte.

## vii Datenkompetenzkolleg 2025



Das erste Datenkompetenzkolleg fand vom 27. bis 28. März 2025 in den Räumlichkeiten des IT Centers statt. In Anlehnung an das Konzept des Wissenschaftskollegs in Berlin oder des Institute of Advanced Studies in Princeton wurden zwei Personen mit hoher Datenkompetenz aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Bereichen – sogenannte Data Experts – eingeladen. Die ersten Data Experts waren:

- Professor Sebastian Houben von der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Spezialist für KI und autonome Systeme
- Dr. Moritz Wolter von der Universität Bonn, Experte für Hochleistungsrechnen und maschinelles Lernen

Zwei Tage lang wurde ein Raum geschaffen, in dem Nachwuchsforschende (Promovierende und Postdoktorandinnen und -doktoranden – unsere „Rising Stars“) sowohl von den oben genannten Data Experts als auch voneinander in Bezug auf Forschungsdaten und -methoden lernen konnten. Das Modell lud bewusst Teilnehmende aus verschiedenen Bereichen ein, darunter maschinelles Lernen, Computerlinguistik und Umweltwissenschaften. Insgesamt nahmen sechs Teilnehmende aus ganz Nordrhein-Westfalen an beiden Tagen der Veranstaltung teil.

Die Veranstaltung war in eine Reihe von Veranstaltungsmodulen unterteilt:

- Expert\*innenvorträge: Unsere Data Experts präsentierten ausgewählte Ergebnisse aus ihren aktuellen oder jüngsten Forschungsarbeiten, wobei der Schwerpunkt auf Best Practices beim Schreiben wissenschaftlicher Software lag.
- 1:1-Sitzungen: Alle Teilnehmenden wurde entweder einem Data Expert, einem der DKZ.2R-Berater oder anderen Teilnehmenden zugeordnet. Die DKZ.2R-Berater sind die im Projekt angestellten Data Experts, die ansonsten bei Beratungen, Schulungen oder anderen Aktivitäten des DKZ.2R aktiv sind. Eine halbe Stunde lang konnten sie beliebige Themen diskutieren, von der konkreten Dateioorganisation eines Forschungsprojekts bis hin zu fortgeschrittenen Techniken des maschinellen Lernens. Die Pärchen der Sitzungen wurden so festgelegt, dass am Ende alle Rising-Stars mit allen Beratern und Data Experts gesprochen haben.
- Rising-Star-Präsentationen: Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit, in einem informellen Rahmen eine 20-minütige Präsentation über ihre aktuelle Arbeit zu halten, entweder zur Übung oder um Feedback zu ihrer Arbeit zu erhalten.
- Interdisziplinärer Austausch: Die Data Experts hatten die Möglichkeit, sich separat zu treffen, um ihre Arbeit miteinander zu besprechen und sich zu vernetzen.
- Postersession: Jeder Rising Star erhielt eine Postervorlage, auf der er den Forschungsdatenlebenszyklus seines Projekts beschreiben konnte. Eine Stunde lang konnten alle Teilnehmenden die Poster anschauen und sich in einer informellen Atmosphäre gegenseitig Fragen zu ihren Projekten stellen.
- Workshop-Präsentation: Ein einstündiger Workshop zum Thema „Best Practices für die Dokumentation von Forschungssoftware“, präsentiert von einem DKZ.2R-Berater, mit einer kurzen praktischen Übung und Diskussion.

Das Hauptziel der Veranstaltung war es, ein Umfeld zu schaffen, in dem sich alle sicher fühlten, Beiträge zu leisten, ihr Wissen zu teilen und von den anderen Teilnehmenden und Data Experts zu lernen. Das erste Datenkompetenzkolleg war ein voller Erfolg, sodass es im November 2025 nochmals wiederholt wurde. Als Data Experts konnten gewonnen werden:

- Professor Julian Kunkel, Experte im Bereich High Performance Computing an der Universität Göttingen
- Professor Bodo Winter, Professor für Linguistik an der Universität Birmingham
- Professorin Maribel Acosta, Professorin für Data Engineering an der TU München

Das Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R) wird gefördert vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt, finanziert von der Europäischen Union „NextGenerationEU“ unter der Nummer 16DKZ2030E.

## viii FDM-Werkstatt 2024



Die Landesinitiative [fdm.nrw](https://www.fdm.nrw) veranstaltet einmal im Jahr die sogenannte FDM-Werkstatt. Bei diesem Workshop-Format können Interessierte aus Nordrhein-Westfalen Beiträge rund um das Thema Forschungsdatenmanagement einreichen, welches sie entweder selbst beherrschen und anderen vermitteln möchten oder zu einem Thema oder Werkzeug, das sie interessiert, aber mit dem sie selbst keine Erfahrung haben. Im zweiten Fall versucht [fdm.nrw](https://www.fdm.nrw) entsprechende Experten und Expertinnen zu finden.

Nachdem im Jahr 2023 die FDM-Werkstatt in Essen debütierte, konnte sie 2024 ans IT Center geholt werden, wo sie zusammen mit dem Projekt DKZ.2R (siehe Kapitel 4A) durchgeführt wurde. Vom 18. bis 20. März fanden unter dem Motto „Into the RDM Toolbox“ drei Tage lang Workshops statt. Über 50 Teilnehmende lernten neue Funktionen und Anwendungsfälle von eLabFTW, Coscine, DataLad oder LiaScript kennen und konnten diese mit gleichgesinnten Interessierten, FDM-Neulingen sowie -Expertinnen und -Experten diskutieren und ausprobieren.

Das IT Center war nicht nur organisatorisch eingebunden, sondern hat ebenso aktiv zur inhaltlichen Gestaltung beigetragen, wobei die Beiträge vor allem von Mitarbeitenden der Abteilung Research Process & Data Management präsentiert wurden: Lukas C. Bossert und Jonathan Hartman haben in dem interaktiven Workshop „Build your personal/projectile Data Management System (and document it)“ gezeigt, wie man die Strukturierungsmethode „Jonny Decimal“ auf eigene Daten und Dateien anwenden kann, um nachhaltig den Überblick über die verschiedenen Ablage- und Speicherorte zu behalten. Weitaus technischer waren die beiden Workshops von Nicole Parks und Frank Lange. Nicole Parks hat am Beispiel der Software eLabFTW, einem elektronischen LaborNotizbuch (siehe Kapitel 2), gezeigt, wie sich wiederkehrende Prozesse, beispielsweise in der Dokumentation, automatisieren lassen. Frank Lange hingegen demonstrierte, wie sich Python-Code innerhalb einer webbasierten Umgebung (zum Beispiel direkt in der Bedienoberfläche des Browsers) ausführen lässt, sodass anspruchsvolle und interaktive Webseiten erstellt werden können. Katharina Grünwald konzentrierte sich in „RDM and no idea where to start? From a Data Inventory to a Data Management Plan“ auf Forschende, die sich gerade am Anfang eines Projekts befinden und sich zunächst mit der Vielzahl an verschiedenen Aufgaben rund um das Thema „Forschungsdatenmanagement“ überfordert fühlen. Mit ihrem Beitrag vermittelte sie diesen Personen eine praktische Handlungsanleitung und -orientierung. Der nächste Tag startete mit einem Beitrag, der ganz praxisnah in die Arbeit mit reinen Textdateien und ihren Entfaltungsmöglichkeiten einführte: Jonathan Hartman zeigte anhand der Auszeichnungssprache LiaScript, wie insbesondere Präsentationen oder Open-Educational-Resources erstellt und zur Nachnutzung freigegeben werden können. Im parallel dazu stattgefundenen Beitrag ermittelten die Entwickler\*innen-Teams von Coscine und DataLad welche technischen Hürden aktuell noch bestehen, um die Forschungsdatenplattform (Coscine) an das dezentrale Dateienverwaltungssystem (DataLad) anzubinden. Dieser Austausch war die Fortsetzung

aus der ersten FDM-Werkstatt, bei welcher zunächst in DataLad eingeführt wurde.

Abgerundet wurde die FDM-Werkstatt mit einer allgemeinen, offenen Fragerunde zu allerlei technischen Themen rund um Coscine. Parallel dazu organisierte das DKZ.2R eine offene Diskussionsrunde, bei der es darum ging, welche Themen – die vom DKZ.2R angeboten werden – für Forschende relevant sind und inwiefern sich die Serviceangebote verbessern lassen.

Aus organisatorischer Sicht war die Veranstaltung ein voller Erfolg. Auch seitens der Teilnehmenden wurde der Wunsch nach einer Fortsetzung der Veranstaltungsserie geäußert, was für 2025 an der Universität Münster schließlich umgesetzt wurde (siehe hierzu den eigenen Beitrag „FDM-Werkstatt 2025“ in Kapitel 8B).



Abb. 8.1: FDM-Werkstatt 2024

## ix KI-Safari: Anwendungen und Perspektiven für den Mittelstand



Am 12. Februar 2024 war das IT Center Gastgeber der „KI-Safari: Anwendungen und Perspektiven für den Mittelstand“, die vom digitalHUB Aachen, dem Mittelstand-Digital Zentrum Rheinland (MDZ Rheinland) und dem European Digital Innovation Hub (EDIH) Rheinland organisiert wurde.

Die Veranstaltung bot Unternehmen eine Plattform, um sich intensiv über die vielfältigen Themen und Anwendungsmöglichkeiten der Künstlichen Intelligenz sowie digitaler Technologien auszutauschen. Im Mittelpunkt stand die gezielte Nutzung dieser Technologien zur Steigerung der Effizienz und zur Entwicklung innovativer Lösungen. Das abwechslungsreiche Programm schuf zahlreiche Gelegenheiten für Inspiration und den Austausch zwischen den teilnehmenden mittelständischen Unternehmen.

Als Teil der Veranstaltung führte Dr. Marc-André Hermanns die Teilnehmenden durch die Maschinenhalle an der Kopernikusstraße 6, wo mit CLAIX-2023 ein Hochleistungsrechner steht, der explizit für die Nutzung und Erforschung von Künstlicher Intelligenz konzipiert wurde.

Insgesamt war die „KI-Safari“ ein voller Erfolg, der nicht nur das Wissen über digitale Innovationen vertiefte, sondern auch wertvolle Netzwerkmöglichkeiten für den Mittelstand eröffnete.

## x Large Language Models and the Future of Scientific Publishing



Am 11. Februar 2025 trafen sich über 60 Expertinnen und Experten aus der Wissenschaft, dem Verlags- und Bibliothekswesen und der aufstrebenden KI-Softwareindustrie im Frankfurter DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation, um beim Workshop „**Large Language Models and the Future of Scientific Publishing**“ den Einsatz generativer KI im Wissenschaftsbetrieb zu diskutieren. Die gemeinsame Veranstaltung der NFDI-Konsortien KonsortSWD, NFDI4Chem, NFDI4DataScience, NFDI4Earth, NFDI-MatWerk und Text+ schuf eine gelungene Dialogplattform zwischen Expertisen und Disziplinen. Vom IT Center war Nicole Parks aus der Abteilung Research Process and Data Management im Rahmen von NFDI4Chem im Organisationsteam integriert.

Die Veranstaltung begann mit zwei kontrastierenden Keynotes: Professor Sandra Geisler von der RWTH Aachen stellte in „Prompt or Perish“ Anwendungen im Bereich Large-Language-Models (LLM) im Forschungsdatenzklus vor und betonte die Notwendigkeit kritischer Überprüfung trotz Effizienzgewinnen. Markus Kaindl von Springer Nature skizzierte in „Beyond the Hype“ eine Zukunft, in der KI-Erstentwürfe erstellt, wodurch Forschende sich auf ihre Kernaufgaben konzentrieren können. In vertiefenden Parallel-Sessions diskutierten die Teilnehmenden den Einsatz KI-gestützter Werkzeuge in der Erstellung sowie in der Begutachtung von Manuskripten. Hierbei wurde der Wunsch nach Regelungen, vor allem seitens der Forschenden, klar.

Die Veranstaltung förderte die Vernetzung verschiedener Akteure: Start-Ups präsentierten KI-Lösungen, Verlage Qualitätssicherungssysteme und Forschende Erfahrungen mit Prompt-Engineering. Das gemeinsame Agieren von sechs NFDI-Konsortien hebt die Relevanz des Themas für Forschung und Infrastruktur hervor. Die lebhaften Debatten zeigen die Notwendigkeit einer intensiveren Auseinandersetzung mit LLMs in der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur. Hierzu sind weitere Workshops, sowohl online als auch vor Ort, schon in der Planung.

## xi MATSE Ersti-Events



Abb. 8.2: Das MATSE Ersti-Event 2025

Im September 2024 begannen 104 Personen ihre Ausbildung zur mathematisch-technischen Softwareentwicklung (MATSE) in Kombination mit dem dualen Studiengang „Angewandte Mathematik und Informatik“ an der FH Aachen. Im September 2025 starteten 92 neue Auszubildende in das duale Ausbildungs- und Studienprogramm, das Theorie und Praxis auf besondere Weise miteinander verbindet.

Wie in jedem Jahr wurden die neuen MATSE-Auszubildenden herzlich willkommen geheißen. Den Auftakt bildete das sogenannte Ersti-Event mit einer Ersti-Rallye, die nicht nur der ersten Orientierung diente, sondern auch das Kennenlernen untereinander sowie mit den Ansprechpersonen aus den Ausbildungs- und Studienbereichen erleichterte.

Ein weiterer Höhepunkt zum Ausbildungsstart war das BeginnerMeeting am IT Center, bei dem nicht nur die neuen MATSE-Auszubildenden selbst, sondern auch deren Ausbildungsverantwortliche und betreuende Personen aus den jeweiligen Partnerunternehmen eingeladen waren. In entspannter Atmosphäre und bei spätsommerlichem Wetter bot sich auf dem Platz vor dem Gebäude in der Kopernikusstraße 6 die Gelegenheit zum gegenseitigen Kennenlernen, zum Austausch sowie zur Vernetzung über Unternehmens- und Jahrgangsgrenzen hinweg.

Organisiert vom IT Center und unterstützt durch den Verein Mathe-dual e. V., der das Beginner-Meeting auch in diesem Jahr wieder sponserte, wurde so ein gelungener und motivierender Start in die MATSE-Ausbildung ermöglicht.

## xii NFDI4ING Gesamtteammeeting



Das jährliche NFDI4ING Gesamtteammeeting fand am 11. und 12. März 2025 in Aachen statt. Dieses zentrale Treffen bot allen Teilnehmenden des NFDI4ING-Konsortiums eine wichtige Plattform, um zusammenzukommen, Fortschritte zu teilen, offen über Herausforderungen zu diskutieren und gemeinsam Lösungen für neue Probleme im Forschungsdatenmanagement für die Ingenieurwissenschaften zu entwickeln.

Ein wesentlicher Schwerpunkt des diesjährigen Treffens war ein umfassender Rückblick auf die erste Förderperiode. Die Teilnehmenden führten detaillierte Diskussionen, um die gewonnenen Erkenntnisse zu konsolidieren und wichtige Schlussfolgerungen zu identifizieren, die die strategische Ausrichtung und operative Planung für die kommende zweite Förderperiode beeinflussen und gestalten werden.

Das Treffen bot ein vielfältiges Programm, das Interaktion und Wissensaustausch fördern sollte, darunter ansprechende Poster-Sessions zur Präsentation aktueller Arbeiten, aufschlussreiche KPI-Pitches zur Hervorhebung wichtiger Leistungsindikatoren, produktive Plenardiskussionen zu übergeordneten Themen und gezielte Engineering Community Sessions zur Vertiefung spezifischer Domänenherausforderungen. Eine optionale Führung durch die Maschinenhallen des Werkzeugmaschinenlabors (WZL) und Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT) wurde ebenfalls angeboten und vermittelte den Teilnehmenden praktische Einblicke in modernste Ingenieur-einrichtungen.

Das NFDI4ING Gesamtteammeeting 2025 hat erfolgreich ein kollaboratives Umfeld geschaffen, das es dem Konsortium ermöglichte, über vergangene Erfolge nachzudenken, aktuelle Hürden anzugehen und gemeinsam einen Kurs für zukünftige Bemühungen zur Stärkung der Forschungsdateninfrastruktur für die Ingenieurgemeinschaft festzulegen.

## xiii NFDI-MatWerk Spring School 2025 in Aachen



Vom 8. bis 10. April fand in den Räumlichkeiten des IT Centers die NFDI-MatWerk Spring School 2025 mit 24 engagierten Teilnehmenden aus ganz Deutschland und dem Ausland statt. Drei intensive Tage lang vertieften sie sich in Vorträge, praktische Workshops und lebhaft Diskussionen zum Thema Forschungsdatenmanagement (FDM) in den Materialwissenschaften. Die Veranstaltung wurde von Katharina Grünwald (Abteilung Research Process & Data Management), Dr. Flavio Soldera (Universität des Saarlandes, European School of Materials) und Dr. Pranav Nayak (Universität des Saarlandes) in enger Zusammenarbeit mit NFDI-MatWerk organisiert.

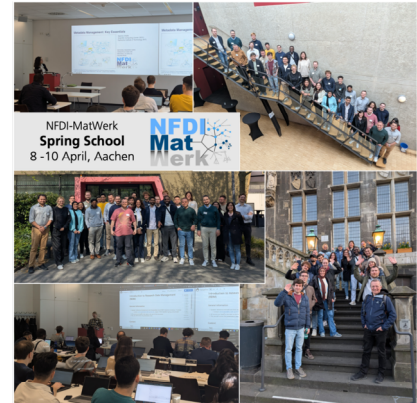


Abb. 8.3: Eindrücke der NFDI-MatWerk Spring School 2025 in Aachen

### An wen richtet sich das Programm?

Die Summer und Spring Schools von NFDI-MatWerk richten sich an Doktorandinnen und Doktoranden sowie Post-Docs, die auf dem Gebiet der experimentellen und/oder Modellierungs- beziehungsweise Simulationstechniken in allen Bereichen der Materialwissenschaften und -technik arbeiten. Auch fortgeschrittene Masterstudierende sind willkommen. Vorkenntnisse im Bereich FDM sind dabei nicht erforderlich. Im Anmeldeprozess wird der Wissensstand der Teilnehmenden abgefragt, um die Inhalte entsprechend anzupassen.

### Höhepunkte

Höhepunkte der Spring School 2025 waren unter anderem:

- eine Keynote von Professor Stefan Sandfeld vom Forschungszentrum Jülich zur Rolle von Künstlicher Intelligenz in der Materialforschung
- Einführungen in die Grundlagen von Forschungsdatenmanagement, Metadatenmanagement und digitale Laborabläufe
- interaktive Sessions zu Python-Tools, Pylron und Elektronischen Labornotizbüchern
- eine geführte Laborbesichtigung am Institut für Metallkunde und Materialphysik (IMM), bei der praktische Implementierungen digitaler Arbeitsabläufe vorgestellt wurden
- soziale Aktivitäten, wie zum Beispiel eine Altstadtführung durch Aachen, bei denen die Teilnehmenden Kontakte knüpfen und sich vernetzen konnten

Die Programminhalte waren darüber hinaus durch eine fruchtbare Kooperation von NFDI-MatWerk, dem Forschungszentrum Jülich, dem DKZ.2R und den RWTH-Instituten für Bildsamer Formgebung (IBF) sowie für Metallkunde und Materialphysik (IMM) und dem IT Center geprägt.

### Fazit

Der Erfolg der diesjährigen NFDI-MatWerk Spring School unterstreicht die wachsende Bedeutung von und das Verständnis für ein FAIRes Forschungsdatenmanagement gerade unter jüngeren Forschenden der Materialwissenschaften und Ingenieurwissenschaften. Ein Teilnehmer beschrieb die Spring School als die praxisorientierteste Veranstaltung dieser Art, an der er je teilgenommen habe, und lobte die kooperative Atmosphäre und die anwendbaren Ergebnisse, die während des gesamten Programms vermittelt wurden.

Die involvierten Mitarbeitenden der RWTH und NFDI-MatWerk sind auch in Zukunft gerne bereit, inhaltlich an weiteren Spring und Summer Schools mitzuwirken.

## xiv NHR4CES Team Events



Zwischenbericht, Gutachtendenfragen und Vor-Ort-Evaluation: Die NHR4CES Team Events 2024 und 2025 standen ganz im Zeichen der NHR-Zwischenbegutachtung im April 2025. Diese Evaluation war entscheidend für die Zukunft des NHR-Vereins und von NHR4CES.

Die Team Events in Maria Laach und in Bad Neuenahr waren ein zentraler Bestandteil der intensiven Vorbereitungen. Gemeinsam als Team reflektierten die Teilnehmenden die zahlreichen Support-Kollaborationen, wissenschaftliche Publikationen und Trainingsangebote. Die Ergebnisse wurden für die anstehende Begutachtung strukturiert aufbereitet. In dieser Phase wurde einmal mehr deutlich, wie stark der Zusammenhalt im NHR4CES-Team ist.

Die wissenschaftlichen Inhalte kamen auch nicht zu kurz: Die Simulation and Data Labs (SDLs) und Cross-Sectional Groups (CSGs) präsentierten ihre aktuellen Forschungsarbeiten. Besonders für die Doktoranden bot sich hier die Möglichkeit, über ihre Forschung zu berichten und sich mit erfahrenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auszutauschen.

Auch klassische Elemente wie Team-Building-Maßnahmen sind weiterhin fester Bestandteil der NHR4CES Team Events. In Maria Laach sorgte eine gemeinsame Auszeit auf dem Laacher See für einen Moment des Durchatmens. In Bad Neuenahr stand eine Stadtführung auf dem Programm, bei der das Team mehr über die Folgen der Flutkatastrophe 2021 und den Wiederaufbau der Region erfuhr.

Die NHR4CES Team Events sind mehr als ein Termin im Kalender: Sie bieten die Möglichkeit für Austausch, Koordination und Zusammenhalt – und sind damit ein wesentlicher Baustein für die erfolgreiche Kooperation zwischen den Standorten RWTH Aachen University und TU Darmstadt.



Abb. 8.4: Das NHR4CES-Team bei einem ihrer Team Events



Abb. 8.5: Angeregter Austausch beim Team Event



Abb. 8.6: Team-Building auf dem See Maria Laach

## xv Projekttreffen git.nrw 2024



Im Rahmen des Projekts git.nrw, das im September 2023 begann, fand im November 2024 das erste wichtige Projekttreffen der Mitglieder des Konsortiums in Präsenz am IT Center statt. Zehn Teilnehmenden von fünf Einrichtungen (Universität Münster, Technische Hochschule Köln, Universität zu Köln, Universität Duisburg Essen und die RWTH Aachen University) erhielten einen weitreichenden Einblick in absolvierte Tätigkeiten und geplante Aktivitäten. Ziel des Treffens war ein gemeinsames Verständnis der nächsten strategischen Schritte zu schaffen, die Schnittstellen der einzelnen Arbeitspakete klarer herauszuarbeiten, sowie die organisatorischen Abläufe zu optimieren. Zudem bot die Veranstaltung den Teilnehmenden eine hervorragende Gelegenheit, sich persönlich auszutauschen und die Fortschritte der einzelnen Arbeitspakete vorzustellen.

Zu Beginn der Veranstaltung wurden die verschiedenen Arbeitspakete detailliert präsentiert. Jedes Team hatte die Möglichkeit, seine Ziele und bisherigen Ergebnisse vorzustellen, insbesondere im Hinblick auf die Innovationen, die innerhalb von git.nrw entwickelt werden. Der Austausch über Best Practices und Herausforderungen förderte ein tieferes Verständnis für die jeweiligen Ansätze.

Aus den Vorträgen wurden Kernaspekte extrahiert, die als Workshopthemen im zweiten Teil der Veranstaltung in einem interaktiv-kreativem Format wieder aufgegriffen wurden, um sie gezielt zu bearbeiten und wertvolle Impulse für die weitere Projektarbeit innerhalb von git.nrw zu erhalten.

Eine Vielzahl der Ergebnisse sollen in die Erstellung einer Projektwebseite fließen, auf der Nutzende zentral Projektinformationen, Schulungsinhalte und Support finden.

## xvi Projekttreffen HPC.nrw



### **Projekttreffen zum Auftakt der dritten Förderphase: HPC.nrw stellt strategische Weichen für die Zukunft**

Zum Auftakt der dritten Förderphase, die von 2025 bis 2028 läuft, trafen sich die Mitglieder von HPC.nrw an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zu einem wichtigen Projekttreffen. Ziel des Treffens war es, die strategische Ausrichtung der neuen Projektphase zu konkretisieren, die Zusammenarbeit innerhalb der vier neu definierten Arbeitspakete Projektmanagement, Unterstützung der Nutzenden, Kooperation im Betrieb und Gemeinsame Innovationsaktivitäten weiter zu verfeinern und zentrale organisatorische Fragen zu klären – darunter auch die Wahl eines neuen Leitungsgremiums.

Dieses Gremium besteht künftig aus fünf stimmberechtigten Mitgliedern: der Konsortialführung RWTH Aachen University als gesetztem Mitglied sowie vier gewählten Vertreterinnen und Vertretern aus dem Konsortium, von denen mindestens eine Person einen Tier-2-Standort repräsentiert. Ergänzt wird das Gremium durch vier nicht-stimmberechtigte Arbeitspaket-Koordinatorinnen und -Koordinatoren. Das Gremium übernimmt die Leitung des Gesamtprojekts, bereitet strategische Entscheidungen vor, koordiniert die Umsetzung der Projektziele und stimmt strukturelle Änderungen mit der AG HPC ab. Darüber hinaus vertritt es das Kompetenznetzwerk in den Gremien der DH.NRW und fungiert als Eskalationsinstanz bei offenen Entscheidungen im Konsortium.

Im Anschluss an die Wahl wurden die Weichen für die konkrete Ausgestaltung der kommenden Projektphase gestellt – mit klar definierten Schwerpunkten, abgestimmten Maßnahmen und den nächsten konkreten Schritten. Das Projekttreffen bildete somit einen gemeinsamen Auftakt, um die Umsetzung der Förderphase strukturiert voranzutreiben.

## xvii RWTH-Adminrunde



Ein kooperatives IT-Versorgungskonzept an der RWTH Aachen erfordert einen kontinuierlichen Austausch zwischen den zentralen und dezentralen Einrichtungen, die IT-Dienstleistungen erbringen. Auf Initiative des IT Centers wurde im Jahr 2011 die sogenannte „Adminrunde“ ins Leben gerufen. Dieses zentrale, informelle und mittlerweile fest etablierte Format dient als Informations- und Austauschplattform für die IT-Verantwortlichen der Hochschuleinrichtungen sowie die zentralen IT-Dienstleistenden der RWTH. Die Leitung obliegt dem IT Center, während die Inhalte in Abstimmung mit Vertreterinnen und Vertretern der dezentralen IT-Verantwortlichen festgelegt werden.

Dreimal jährlich berichten nicht nur das IT Center, sondern auch Kolleginnen und Kollegen aus anderen zentralen Einrichtungen sowie Instituten und Lehrstühlen über aktuelle Themen. Im Rahmen von Fachvorträgen werden sowohl die gegenwärtigen Aktivitäten der zentralen und dezentralen Dienstleisterinnen und Dienstleistern als auch bedeutende IT-Themen innerhalb der RWTH präsentiert. Neben kompakten Informationen gibt es Raum für Feedback sowie Fragen. Die Rückmeldungen der dezentralen IT-Verantwortlichen sind ein wertvoller Beitrag zur Verbesserung der Versorgung mit modernen und skalierbaren IT-Services und fließen direkt in unsere Aktivitäten und die Weiterentwicklung unserer Services ein. Gleichzeitig unterstützen diese Fachberichte die dezentralen IT-Verantwortlichen dabei, ihre Nutzerinnen und Nutzer vor Ort effizienter zu betreuen. Die Präsentationsfolien der Vorträge werden nach jeder Adminrunde im Intranet der RWTH zur Verfügung gestellt.

Die regelmäßige Teilnahme von teilweise über 200 Kolleginnen und Kollegen zeugt von einer hohen Beteiligung und bestätigt sowohl das große Interesse der IT-Verantwortlichen an den behandelten Themen als auch die positive Resonanz auf das Veranstaltungsformat.

Ergänzend zu den Adminrunden finden immer wieder themenspezifische Informationsveranstaltungen statt, bei denen umfangreichere IT-Projekte und -Themen detailliert vorgestellt und diskutiert werden. Ziel ist es, wichtige Hinweise aus Sicht der IT-Verantwortlichen in die Weiterentwicklung von Services oder geplante Änderungsaktivitäten einfließen zu lassen.

## xviii Steuerungsgruppensitzung



Zur Beratung der Leitung des IT Centers in Grundsatzangelegenheiten setzt das Rektorat eine Steuerungsgruppe ein, die aus maßgeblichen Nutzenden sowie aus sachnahen Personen besteht. Sie bilden den direkten Kontakt zwischen dem IT Center und den Gruppen der RWTH Aachen, für die das IT Center Dienstleistungen erbringt. In der Steuerungsgruppe diskutieren demnach Vertreterinnen und Vertreter der Gruppen mit Repräsentantinnen und Repräsentanten des IT Centers über die Angebote und Leistungen sowie ihre strategische Ausrichtung.

Die Anzahl der Mitglieder sollte maximal acht betragen. Die Vertreterinnen und Vertreter der Gruppen gemäß § 11 Abs. 1 HG können geeignete Kandidatinnen und Kandidaten vorschlagen.

In den Jahren 2024 und 2025 gab es insgesamt sechs Sitzungen der Steuerungsgruppe, jeweils drei pro Kalenderjahr. In der Sitzung im Februar 2025 wurden die bisherigen Vorsitzenden Professor Henz Pitsch und Dr. Uwe Kahlert wiedergewählt.

## xix Tag der Forschungsdaten



Bereits seit 2020 findet in ganz Nordrhein-Westfalen einmal jährlich der „Tag der Forschungsdaten“ statt. Das übergeordnete Ziel des Aktionstags ist es, Forschende für das Thema Forschungsdatenmanagement (FDM) zu sensibilisieren und die Sichtbarkeit des FDM durch gebündelte Veranstaltungen zu erhöhen. Dieser landesweite Aktionstag besteht aus einem gemeinsamen, NRW-weiten Vormittagsprogramm und lokalen Nachmittagsveranstaltungen an den beteiligten Hochschulen. Die Hochschulen nutzen diese Gelegenheit, um ihre Servicestellen zu präsentieren und spezifische FDM-Services sowie Schulungen vorzustellen und zu bewerben. Seit Beginn der Veranstaltungsserie im Jahr 2021 ist Coscine fester Bestandteil des Programms des Tags der Forschungsdaten in NRW, organisiert von der Landesinitiative Forschungsdatenmanagement (fdm.nrw). Die lokale Organisation übernehmen die Mitarbeitenden der Gruppe Marketing & Eventmanagement der Abteilung Service & Kommunikation des IT Centers gemeinsam mit Kolleginnen und Kollegen der Universitätsbibliothek.

Wie schon im Vorjahr wurde der Tag der Forschungsdaten 2024 am 12. November von der RWTH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich gemeinsam ausgerichtet – diesmal vor Ort in Jülich. Das Motto lautete „Auf in den Daten-Garten – Bring deine Forschung zum Blühen!“. Vormittags hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, gemeinsam das Streaming des zentralen Programms mit der Keynote von Björn Usadel unter dem Titel „Beyond Abundance: Can we have enough (metadata)?“ und drei Lightning Talks zu verfolgen. Nach einem gemeinsamen Mittagessen zeigten vier Thematische einige der bunt-blühenden Pflanzen im FDM-Garten und boten Gelegenheit zu Austausch und Vernetzung: Das Datenkompetenzzentrum de.KCD stellte seine Cloud-Lösungen vor, die Helmholtz Metadata Collaboration (HMC) die Tools Somesy und Cookiecutter, das Datenkompetenzzentrum DKZ.2R seinen Consultancy-Service und die Graduiertenschule HDS-LEE ihre Software CadetRDM für das Datenmanagement in den Simulationswissenschaften. Einen zusätzlichen Anknüpfungspunkt zu Gesprächen boten die Poster der Teilnehmenden, die rund um den Raum aufgehängt werden konnten. Viele der Teilnehmenden lobten die Einblicke in die verschiedenen Projekte und freuten sich über neue Kontakte, die das Treffen vor Ort möglich machte.

Anlässlich des fünften Tags der Forschungsdaten in NRW wurde es im Jahr 2025 sportlich: Unter dem Motto „FAIRe Daten – FAIR Play: Alles eine Frage der Aufstellung“ drehte sich der am 18. November ausgetragene Aktionstag zum FDM um gute Startbedingungen und FAIR Play im Umgang mit Forschungsdaten. Beim Online-Vormittagsprogramm, das von der Landesinitiative für Forschungsdatenmanagement (fdm.nrw) moderiert wurde, stand in diesem Jahr als erste Halbzeit eine Podiumsdiskussion mit führenden NFDI-Vertreterinnen und -Vertretern auf dem Spielplan. Über 40 Personen verfolgten das Vormittagsprogramm per Stream in den Räumlichkeiten des IT Centers. Unter anderem lauschten sie der Co-Sprecherin von NFDI4Chem, Professorin Sonja Herres-Pawlis von der RWTH und ihrer Einschätzung zur Weiterentwicklung der NFDI in Richtung EOSC sowie zur Relevanz von Data Literacy. In der zweiten Halbzeit eröffneten Dr. Dominik Schmitz, Dezernatsleiter der Universitätsbibliothek, und Dr. Bernhard Mittermeier, Leiter der Zentralbibliothek des Forschungszentrums Jülich (FZJ), den zweiten Programmpunkt des Tages mit dem Titel „Spielentscheidende Initiativen im FDM“. Dieser umfasste die „Arena FDM-Praxis“ mit den Breakout-Sessions „Why Engineers Don’t Do RDM“ und „RDM with FAIRmat and NOMAD“ sowie Posterpräsentationen und Demonstrationen zu Umsetzungen aus der FDM-Community. In der „Arena FDM-Services“ konnten lokale FDM-Angebote der RWTH und des FZJ kennengelernt und Erfahrungen mit den Serviceverantwortlichen ausgetauscht werden. Mit 77 Teilnehmenden lässt sich festhalten, dass das Jülich-Aachener Informations- und Netzwerkevent zum dritten Mal in Folge eine wunderbare „Spielgemeinschaft“ zwischen Jülich und Aachen hervorbrachte.

## B mit Beteiligung des IT Centers

### i All-Hands-on-Deck-Meeting NFDI4ING



Am 9. und 10. April 2024 fand das NFDI4ING Gesamtteammeeting (All-Hands-on-Deck-Meeting) im Leibnizhaus in Hannover statt. Teilnehmende aus dem gesamten Konsortium kamen zusammen, um aktuelle Entwicklungen, künftige Strategien und die Vorbereitung der zweiten Förderperiode zu diskutieren.

Nach der Begrüßung durch den Sprecher und einem Grußwort von Professor Dr. Escher (Leibniz Universität Hannover) standen die Leitlinien für die nächste Förderphase im Mittelpunkt. Beim interaktiven „Jahrmarkt mit Themenständen“ konnten die Teilnehmenden in Kleingruppen zentrale Themen wie den Folgeantrag, Indikatorik, Outreach-Aktivitäten, die Vision NFDI sowie die Vernetzung der Task Areas vertiefen.

Am Nachmittag präsentierten Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Task Areas ihre Projekte und Ideen in Form von Kurzpitches, die in regen Diskussionen mündeten. Den Ausklang bildete ein gemeinsames Abendessen im Leibnizhaus.

Der zweite Tag widmete sich den Themen Task Area Management, Community Clusters, Base Services und neue Archetypen, bevor das Treffen mit einer Feedbackrunde und einem gemeinsamen Mittagessen endete. Optional konnten die Teilnehmenden an einer spannenden Führung durch den Großen Wellenkanal auf dem Campus Garbsen teilnehmen.

Das NFDI4ING Gesamtteammeeting 2024 bot einen intensiven Austausch über Fortschritte, Herausforderungen und Perspektiven des Konsortiums. Der strukturierte Wechsel zwischen Informationsphasen, thematischen Diskussionsrunden und informellem Networking schuf eine produktive Atmosphäre und stärkte die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Task Areas und Partnerinstitutionen.

### ii All-Hands-on-Deck-Meeting NFDI-MatWerk 2024

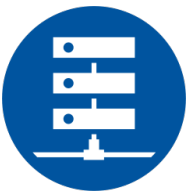


Abb. 8.7: Mitglieder des Konsortiums  
NFDI-MatWerk

Das alljährliche All-Hands-on-Deck-Meeting des NFDI-MatWerk-Konsortiums fand im Jahr 2024 vom 12. bis 13. März im Rhein Sieg Forum in Siegburg statt. Aus der Abteilung „Research Process & Data Management“ sind direkt vier Mitarbeitende in NFDI-MatWerk involviert und nehmen regelmäßig an den Veranstaltungen teil: Marius Politze, Sirieam Hunke, Amir Moghaddam und Katharina Grünwald.

Die Reihe ist für das Konsortium von großer Bedeutung, da hier Mitarbeitende aller teilnehmenden Projekte (Participant Projects) zusammenkommen und die Möglichkeit nutzen, Erkenntnisse auszutauschen, Herausforderungen aktiv anzugehen und deren Lösung voranzutreiben.

## Ablauf

Das All-Hands-on-Deck-Meeting 2024 begann mit einer herzlichen Begrüßung und ging schnell in eine tiefgehende Analyse des Status quo der Task Areas über. Die Teilnehmenden engagierten sich in lebhaften Diskussionen, präsentierten Ergebnisse und erkundeten den architektonischen Rahmen (zum Beispiel die Shared Service Architecture), der die gemeinsamen Anstrengungen des Konsortiums abbildet. Der erste Tag endete mit Präsentationen bezüglich gemeinsamer Ziele für 2024.

Am zweiten Tag hatten die Mitarbeitenden der Participant Projects die Möglichkeit, ihre Arbeit vorzustellen. Die Präsentationen behandelten den aktuellen Stand der Infrastructure Use Cases (IUCs) sowie die Arbeit der Linked-Open-Data-Arbeitsgruppe. Der weitere Höhepunkt des Tages war die Poster-Session.

Abschließend wurden die Ergebnisse der anderen Task-Area-übergreifenden Arbeitsgruppen des Konsortiums präsentiert und gemeinsam evaluiert.

Die Veranstaltung war hybrid und einzelne Beiträge wurden darüber hinaus aufgezeichnet, sodass es möglich war, über die **DGM-Konferenzplattform** auf diese zuzugreifen. Ein Nachbericht ist online unter dem Titel „**Reflecting on the success of the All-Hands-on-Deck Meeting 2024**“ verfügbar.

### iii Base4NFDI Services Lunch-to-Lunch und Team Retreat in Garching



Die Mitarbeitenden des Base4NFDI-Projekts und der damit direkt verbundenen Basisdienste-Teams sind in ganz Deutschland verteilt. Auch wenn die Vernetzung online sehr gut funktioniert, finden regelmäßige Treffen in Präsenz statt, um den Teamzusammenhalt und den Austausch zu stärken. Im Mai dieses Jahres haben sich sowohl die Mitarbeitenden von Base4NFDI als auch Mitglieder aller Basisdienste gemeinsam an der Max Planck Computing and Data Facility in Garching bei München zu einer zweiteiligen Veranstaltung getroffen. Der erste Teil bestand aus einem Lunch-to-Lunch-Event zusammen mit den Basisdienste-Teams. Im Anschluss folgte für die Mitarbeitenden von Base4NFDI ein mehrtägiges Team-Retreat.

Marius Politze aus der Abteilung Research Process & Data Management nahm für den am IT Center angesiedelten Basisdienst IAM4NFDI teil. Lisa Schwier, ebenfalls aus der Abteilung Research Process & Data Management, war als Service Steward des Base4NFDI-Projekts beteiligt.

Der Fokus des Base4NFDI-Services-Lunch-to-Lunch-Events lag zum einen auf der Vernetzung der Basisdienste untereinander, zum anderen wurden aber auch von Base4NFDI Präsentationen zu Themen gehalten, die die Basisdienste im Vorfeld bestimmen konnten.

Am ersten Tag fand der Austausch unter den Basisdiensten in Form von Barcamps statt. Da sich die Basisdienste in unterschiedlichen Entwicklungsstadien befinden, konnten sie die Zeit nutzen, um sich gegenseitig auf den neuesten Stand zu bringen und über mögliche Kooperationen zu sprechen. Nach einem gemeinsamen Abendessen im Biergarten ging es am nächsten Tag mit Präsentationen weiter. Die Themen der Vorträge variierten von der European Open Science Cloud (EOSC) über Business Models hin zu KPIs und Accessibility. Nach einem Mittagessen und einer abschließenden, geführten Tour durch das IPP-Besucherzentrum verabschiedeten sich die Basisdienste-Teams und das Team-Retreat von Base4NFDI begann.

Das Team-Retreat startete mit einer Zusammenfassung des Vortags, gefolgt von der Vorstellung der Errungenschaften der Service Stewards. Am zweiten Tag fand ein ganztägiger Workshop mit einem Coach statt, bei dem die Ziele der einzelnen Task Areas von Base4NFDI in den nächsten Jahren definiert und erörtert wurden. Am dritten und letzten Konferenztag bot sich nochmals die Gelegenheit zu Gesprächen in lockerer Runde, bei denen auch die nächsten Base4NFDI-Konferenzen geplant wurden. Nach einem gemeinsamen Mittagessen endete das Team-Retreat und es ging mit vielen neuen Eindrücken und Zielsetzungen für die nächsten Jahre nach Hause.

Base4NFDI wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unter den Projektnummern 521453681, 521460392, 521462155, 521463400, 521466146, 521471126, 521473512, 521474032, 521475185 und 521476232 gefördert.

## iv Base4NFDI User Conference



Im Dezember 2024 fand die erste Base4NFDI User Conference am Fraunhofer FOKUS in Berlin statt. Ziel der Konferenz war es, die von Base4NFDI geförderten Basisdienste vorzustellen, damit das Publikum das Serviceangebot versteht, deren Integration in die NFDI-Community prüft und die praktische Bedeutung in Bezug auf technische Interoperabilität und lokale Richtlinien bewerten kann.

Der Auftakt des ersten Tages war ein gemeinsames Mittagessen, bei dem bereits ein erster Austausch stattfinden konnte. Nach einer Keynote zum Thema „EPOS, a community-driven research infrastructure for open access to interdisciplinary data and services from solid Earth science“ folgte eine Poster-Ausstellung, die die Aktivitäten rund um die Basisdienste demonstrierte. Im Anschluss wurden neben den Basisdiensten der Initialisierungsphase auch weitere Themen vorgestellt, etwa die Archivierung von Metdaten oder der „Fachinformationsdienst Nahost-, Nordafrika- und Islamstudien“. Der Abend klang dann bei einem gemeinsamen Empfang aus.

Am zweiten und letzten Konferenztag wurden sowohl diejenigen Basisdienste vorgestellt, die sich in der Integrationsphase befinden, als auch Projekte, die sich zukünftig bei Base4NFDI als Basisdienst bewerben möchten. Marius Politze aus der Abteilung Research Process & Data Management stellte hierbei den am IT Center angesiedelten Basisdienst IAM4NFDI vor, der sich in der Integrationsphase befindet. DALIA, eine Plattform für Lehr- und Lernmaterialien, wurde als potenzieller, neuer Basisdienst von Jan-Michael Haugwitz, ebenfalls aus der Abteilung Research Process & Data Management, präsentiert. Ein gemeinsames Mittagessen rundete die erste, sehr erfolgreiche Base4NFDI User Conference ab.

Die zweite Base4NFDI User Conference fand vom 28. bis 29. August 2025 direkt im Anschluss an die Conference on Research Data Infrastructure (CoRDI) in Aachen statt und wurde von dem am IT Center ansässigen Base4NFDI Service Steward Lisa Schwier aus der Abteilung Research Process & Data Management mit organisiert. Eröffnet wurde der erste Konferenztag mit einer Podiumsdiskussion. An der Gesprächsrunde nahmen Mitglieder des International Advisory Boards teil, das Base4NFDI im Verlaufe des Projekts beratend zur Seite steht. Thematisch ging es um den Aufbau einer nachhaltigen Infrastruktur im Forschungsdatenmanagement, die Erkenntnisse aus internationalen Initiativen und deren Übertragbarkeit auf die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI). Im Anschluss folgte ein Stehempfang auf der Dachterrasse des Forum M, bei dem sich die Teilnehmenden in gemütlicher Atmosphäre und bei leckeren Snacks austauschen konnten.

Der zweite Tag der Base4NFDI User Conference begann mit der Vorstellung von Konsortien, die bereits erfolgreich einen oder mehrere Basisdienste in ihr Konsortium integriert haben. Anschließend wurde eine Keynote zum Thema „European Open Science Cloud (EOSC) und die Integration der Basisdienste“ gehalten. Im Verlauf des restlichen Tages erhielten die derzeit von Base4NFDI geförderten Basisdienste die Möglichkeit, einen Vortrag im zuvor selbst gewählten Format zu halten. Viele nutzten die Gelegenheit, um Demos ihrer Basisdienste zu präsentieren oder um Feedback zum aktuellen Entwicklungsstand aus Nutzerperspektive einzuholen. Darunter war auch der IT Center verankerte Basisdienst IAM4NFDI. Mit einem gemeinsamen Mittagessen wurde die zweite, erfolgreiche Base4NFDI User Conference beendet.

Base4NFDI wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unter den Projektnummern 521453681, 521460392, 521462155, 521463400, 521466146, 521471126, 521473512, 521474032, 521475185 und 521476232 gefördert.

## v CAMPUSonline Usergroup-Tagung 2024



Im Mai 2024 fand an der RWTH das sogenannte Usergroup-Treffen von CAMPUSonline statt. Im Rahmen der Veranstaltungen finden Vertretungen aller Hochschulen, die CAMPUSonline produktiv einsetzen, sowie eine Repräsentanz des Systemanbieters zusammen, um sich über aktuelle Entwicklungen aber auch strategische Vorhaben auszutauschen. Das Usergroup-Treffen finden zweimal jährlich statt und wird im Frühjahr in der Regel an einer kooperierenden Hochschule ausgerollt. Die Veranstaltung an der RWTH Aachen war das 37. dieser Art.

Über 120 Personen konnten Mitte Mai 2024 in der Aula des Hauptgebäudes zusammentreffen, um durch den Systemanbieter von CAMPUSonline (TU Graz) eine Zusammenfassung über die Entwicklungshighlights des vergangenen halben Jahres sowie über die Planungen für die kommenden Systemreleases zu erhalten. Zudem stellten andere Hochschulen Best Practices in der Verwendung des Systems vor. Im Vorfeld der Präsenzveranstaltungen wurden in zwei Online-Workshops der aktuelle Stand zur Anbindung des Lehrevaluierungstools evasys sowie zur Umsetzung der Schnittstelle an ein Dokumentenmanagementsystem behandelt.

Als besonderer Programmpunkt wurde erstmalig der sogenannte COsmos im Rahmen eines Usergroup-Treffens durchgeführt. Dabei konnten Vertretungen der Hochschulen direkt mit den Fachbereichsleitungen und der Geschäftsführung des Softwareanbieters in Kontakt treten, um verschiedene strategische wie operative Themen zu besprechen und den persönlichen Austausch zu stärken. Auch Mitarbeitende des IT Centers haben hier ihre technische Expertise eingebracht und konnten aktuelle Anliegen und zukünftige Planungen klären.



Abb. 8.8: Gruppenfoto der Base4NFDI-Nutzerkonferenz in Aachen, August 2025 Quelle: Base4NFDI/CC0

## vi Chemistry Data Days



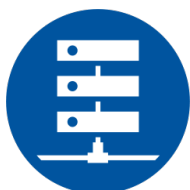
Am 3. und 4. Juni 2025 fanden die Chemistry Data Days zum zweiten Mal an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz statt, organisiert von NFDI4Chem. Die erste Veranstaltung dieser Art wurde bereits im Jahr 2023 durchgeführt. Im Jahr 2025 lag der Fokus auf:

- Werkzeugen für den gesamten digitalen Lebenszyklus und
- Forschungsdatenmanagement (FDM) in der Lehre.

Die Vorträge am ersten Tag befassten sich vor allem mit FDM in der Lehre, wobei diverse Beispiele, insbesondere der Einsatz von elektronischen Laborbüchern (ELN) in Praktika, präsentiert wurden. Auch das IT Center war mit einem Vortrag von Nicole Parks aus der Abteilung Research Process & Data Management zum Thema „**Data Stewardship: Supporting Cultural Change**“ vertreten. In diesem Zusammenhang wurden Fragestellungen von Forschenden im Sonderforschungsbereich 985 (Funktionelle Mikrogele und Mikrogelsysteme) reflektiert und mögliche Ansätze für die Lehre vorgeschlagen, um diese Herausforderungen frühzeitig zu adressieren.

Der zweite Tag widmete sich Demonstrationen und Workshops zu FDM-Tools und -Themen. Unter anderem wurden **RDMO**, Chemotion ELN sowie die **Laborautomatisierung mit ChemASAP** vorgestellt; außerdem wurden **generative KI-Tools für die Wissenschaft und FDM** thematisiert. Die Folien zu den Vorträgen der Chemistry Data Days 2025 sind auf Zenodo verfügbar.

## vii CoRDI 2025



Vom 26. bis 28. August 2025 fand an der RWTH Aachen University die zweite Conference on Research Data Infrastructure (CoRDI) statt, organisiert von der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Informations-, Qualitäts- und Sensordaten in der Produktion am WZL. Die Konferenz stellt seit der Gründung der NFDI die bedeutendste Plattform für den Austausch unter Fachleuten im Bereich Forschungsdatenmanagement (FDM) dar. Das Motto „RDM in Action“ stellte die praktische Nutzung von Forschungsdaten in den Mittelpunkt. Mit über 660 Teilnehmenden aus 13 Ländern bot die CoRDI eine internationale Bühne für den Dialog über Herausforderungen und Chancen im FDM. Die Vielfalt des Programms mit 140 Präsentationen und 173 Postern spiegelte die breite Expertise wider, die aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen eingebracht wurde.

Das IT Center war aktiv in das Programm eingebunden, insbesondere durch Poster-Beiträge des FDM-Teams und der Abteilung Research Process & Data Management und dessen Kooperationen wie zum Beispiel AIMS Projekt, EOSC FAIR-IMPACT & Coscine, IAM4NFDI, Accounting4NFDI, NFDI4Chem und DALIA.

Insgesamt war die CoRDI 2025 eine hervorragende Gelegenheit, internationale Impulse aufzunehmen und Netzwerke zu erweitern.

## viii Data Stewardship goes Germany



Am 11. und 12. September 2024 fand zum dritten Mal die jährliche Veranstaltung „Data Stewardship goes Germany“ (DSgG) statt – in diesem Jahr organisiert von der Arbeitsgruppe Forschungsdatenmanagement der TU9 und ausgerichtet von der RWTH Aachen University im SuperC. Die Veranstaltung brachte Expertinnen und Experten aus dem Bereich Forschungsdatenmanagement (FDM) aus ganz Deutschland zusammen und bot ein vielfältiges Programm aus Vorträgen, Posterpräsentationen und Workshops.

Das IT Center war mit mehreren Beiträgen aus der Abteilung Research Process & Data Management vertreten:

- Jonathan Hartman präsentierte unter dem Titel „LiaScript as a Medium for Creating and Sharing RDM Content“ verschiedene Anwendungsfälle für den Einsatz von LiaScript zur Kommunikation von FDM-Inhalten. Der Fokus lag auf der schnellen Erstellung visuell ansprechender Präsentationen sowie der Verbesserung der Zugänglichkeit und der Einhaltung der FAIR-Prinzipien mithilfe von LiaScript.
- Amir Daei stellte in seiner Posterpräsentation „Data Steward’s Workflow in NFDI-MatWerk“ den arbeitsintensiven, projektspezifisch zugeschnittenen Workflow von Data Stewards in der Materialwissenschaft (MSE) vor. Der Beitrag zeigte, wie Data Stewards von Beginn an – bereits in der Anforderungsphase – gemeinsam mit Forschenden Infrastructure Use Cases entwickelten und so einen Bottom-up-Ansatz zur Serviceentwicklung unterstützen.
- Kseniia Dukkart, Catherine Gonzalez und Nicole Parks hielten einen Vortrag mit dem Titel „Cosine and Data Stewardship“. Im Fokus stand die Unterstützung von Forschenden bei der Nutzung der Cosine-Plattform – von der Einrichtung von Applikationsprofilen zur strukturierten Datenanreicherung über automatische Metadatenextraktion bis hin zur Integration von Diensten wie elektronischen Laborbüchern (ELNs).

Darüber hinaus moderierte Kseniia Dukkart drei Diskussionsrunden im Rahmen der Community-Canvas-Breakout-Sessions zu den Themen Identität, Erfahrungen und Struktur der Data-Steward-Community:

- In der Identity-Session ging es um die Entwicklung gemeinsamer Standards, Terminologien und How-to-Leitfäden sowie um Onboarding-Konzepte wie Mentoring-Programme oder Mailinglisten.
- Die Erfahrungen-Session thematisierte wiederkehrende Formate zur Gemeinschaftsbildung, darunter eine jährliche Konferenz, regelmäßige Treffen in Form von Jour Fixes und kreative Formate wie die Scary-Tales-Sessions zum Teilen von Herausforderungen im FDM-Alltag. Auch Rollen innerhalb der Community – zum Beispiel Mentorin und Mentor versus Mentee, beitragende Personen versus Konsumentin und Konsument – wurden diskutiert.
- In der abschließenden Struktur-Session standen Governance-Modelle (zum Beispiel ein Community-Board oder Ausschüsse) und mögliche Finanzierungsstrategien (unter anderem über NFDI, EOSC, RDA, FAIR-IMPACT, Mitgliedsbeiträge oder Teilnahmegebühren) im Mittelpunkt.

Die DSgG 2024 war damit nicht nur ein Ort des fachlichen Austauschs, sondern auch eine wichtige Impulsgeberin für die strategische Weiterentwicklung der Data-Steward-Community in Deutschland.

Data Stewardship goes Germany 2025 fand vom 30. September bis 1. Oktober am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) statt. Es war der vierte jährliche DSgG-Workshop, der sich dem dynamischen Feld des Forschungsdatenmanagements in Wissenschaft und Technik widmete. In diesem Jahr wurde die Veranstaltung in der KIT-Bibliothek ausgerichtet. Ziel des Workshops war es, Data Stewards, Datenmanagerinnen und Dateimanager, Datenkuratorinnen und Datenkuratoren sowie andere Fachleute aus den Bereichen Forschungsdatenmanagement und Forschungssoftwareentwicklung zusammenzubringen – mit besonderem Fokus auf praxisnahe und umsetzbare Lösungen.

Kseniia Dukkart aus der Abteilung Research Process & Data Management präsentierte das Poster „Metadata by Design – Building Profiles for FAIR and Reusable Data“. Das Poster zeigte, wie wichtig durchdachte Metadatenprofile für die Auffindbarkeit, Verständlichkeit und Wiederverwendbarkeit von Forschungsdaten sind. Es veranschaulichte zentrale Schritte zur Erstellung solcher Profile und betonte die Bedeutung etablierter Standards und Werkzeuge, um Daten langfristig FAIR und interoperabel zu gestalten.

## ix DINI-Jahrestagung 2025



Lösungen für Langzeitverfügbarkeit von Forschungsdaten? Hier werden dringend Strategien für ein langfristiges Forschungsdatenmanagement in Deutschland gebraucht. Gemeinsam mit dem Hochschulbibliothekszentrum des Landes NRW (hbz NRW) soll zukünftig Coscine um ein Angebot zur Langzeitverfügbarkeit von Daten erweitert werden. Auf der 26. DINI-Jahrestagung 2025, die vom 8. bis 9. September 2025 an der Jade Hochschule in Wilhelmshaven stattfand, haben Marius Politze und Ilona Lang (beide von der Abteilung Research Process & Data Management) in einem Workshop mit den Teilnehmenden diskutiert, welche Angebote entlang des Forschungsdatenlebenszyklus notwendig sind, um Forschenden und deren nachfolgenden Generationen den Zugang zu Daten langfristig zu sichern. Die Veranstaltung bot darüber hinaus eine Vielzahl hochinteressanter Beiträge – mit Schwerpunkten zu Diamond Open Access, Wissenschaftskommunikation und kooperativen Informationsinfrastrukturen. Besonders wertvoll waren die vielen inspirierenden Gespräche und der fachliche Austausch mit anderen Teilnehmenden aus ganz Deutschland.

## x DKZ.2R – Quadriga Hackathon



Im Rahmen des Arbeitspakets „Daten-Challenges und Hackathons“ des Projekts Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R) war es ein Ziel, den Austausch und die Zusammenarbeit mit anderen Datenkompetenzzentren in Deutschland zu fördern. Das Datenkompetenzzentrum QUADRIGA der Fachhochschule Potsdam wurde als potenzieller Partner für eine Data Challenge identifiziert und stellte ein Problem mit Kontextbezug zur gemeinsamen Bearbeitung zur Verfügung. Am 8. Mai 2025 trafen sich fünf Mitglieder des DKZ.2R mit sechs Mitgliedern von QUADRIGA zu einem ganztägigen Hackathon. Jonathan Hartman (aus der Abteilung Research Process & Data Management) ist Consultant am DKZ.2R und vertritt das IT Center.

Das behandelte Problem betraf die automatisierte Transkription jahrhundertalter Zeitungsartikel, die sowohl durch die schlechte Qualität der gescannten Bilder als auch durch die Verwendung der Frakturschrift erschwert wird. Der bisherige Prozess basierte auf einer Standardlösung „von der Stange“, die äußerst schlechte Ergebnisse lieferte. Es wurde angenommen, dass der gezielte Einsatz großer Sprachmodelle (Large Language Models, LLMs) zu besseren Ergebnissen führen könnte. QUADRIGA, mit seinem Schwerpunkt auf den digitalen Geisteswissenschaften, brachte Expertise im Bereich Textanalyse ein, während DKZ.2R Wissen aus dem Bereich maschinelles Lernen und Sprachmodelle beisteuerte. Die Gruppe teilte sich in vier Teams auf: Eines zur Bildvorverarbeitung, eines zur Festlegung standardisierter Bewertungsmetriken sowie zwei zur Erprobung unterschiedlicher Modelle und Ansätze zur Textextraktion aus den Bildern.

Auch wenn es nicht gelang, die bestehende Methode signifikant zu verbessern, untersuchten die Teams mögliche Verfahren zur Verbesserung von Bildern schlechter Qualität – ein zentrales Hindernis der Aufgabe. Weitere Ergebnisse umfassten die Analyse verschiedener Bewertungsmetriken sowie mehrere negative Erkenntnisse hinsichtlich des Einsatzes von LLMs für dieses Problem. Diese Modelle führten zu zusätzlichen Herausforderungen gegenüber traditionellen Verfahren, insbesondere in Form von Halluzinationen und Textveränderungen, die dem Ziel der getreuen Transkription entgegenstehen.

## xi EOSC Symposium Oktober 2024



Das European Open Science Cloud (EOSC) Symposium fand vom 21. bis 23. Oktober 2024 in Berlin statt. Highlights der Veranstaltungen waren unter anderem der Launch der EOSC EU Node sowie viele spannende Vorträge und Sessions zu Aktivitäten und Erfolgen innerhalb der EOSC-Landschaft.

Coscine durfte ebenfalls Teil des EOSC Symposiums 2024 sein. Es wurde ein Poster zu dem Titel „Elevating cloud storage systems into FAIR digital objects“ von Katja Jansen aus der Abteilung Research Process & Data Management während der Poster-Sessions präsentiert sowie Fragen rund um das Thema von interessierten Personen beantwortet. Das Symposium stellte zudem eine gute Möglichkeit dar, um sich nicht nur auf nationaler, sondern auch auf internationaler Ebene zu vernetzen. So konnten beispielsweise Kontakte zu Personen geknüpft werden, die an der Ausarbeitung von Research Object Crates (RO-Crates) arbeiten, für die eine zukünftige Implementierung in Coscine angestrebt wird.

Es war eine große Ehre, dass Coscine zu den zwanzig ausgewählten Postern gehörte, die auf dieser Veranstaltung präsentiert werden durften.

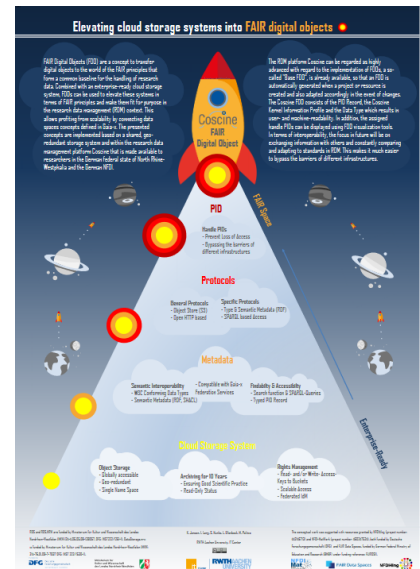


Abb. 8.9: Das Poster „Elevating cloud storage systems into FAIR digital objects“ von Katja Jansen aus der Abteilung Research Process & Data Management

## xii E-Science-Tage Heidelberg 2025



Im März 2025 fanden in Heidelberg die E-Science-Tage unter dem Motto „Research Data Management: Challenges in a Changing World“ statt. Drei Tage lang diskutierten Forschende in Workshops, Lightning Talks und Postersessions über zentrale Fragen des Forschungsdatenmanagements in unterschiedlichen Fachbereichen. Das IT Center war mit Mitarbeitenden aus den Abteilungen Research Process & Data Management, Service & Kommunikation sowie Systeme & Betrieb präsent und brachte sich in mehreren Formaten aktiv ein.

Den Auftakt machte am ersten Konferenztag der Workshop „ELN-Material-Collection-Hackathon“, den unter anderem Nicole Parks (von der Abteilung Research Process & Data Management) mitgestaltete.

Der zweite Tag begann mit einer inspirierenden Keynote und führte in ein dichtes Programm aus weiteren Workshops, Talks und Poster-Sessions. Das IT Center war hier mit vier Beiträgen aktiv vertreten: Zum einen wurde das Datenkompetenzzentrum DKZ.2R präsentiert und das Service-Portfolio erläutert. Zudem gab es mit dem Vortrag „DALIA – A Platform for the Provision of Teaching and Training Contents in Data Literacy“ (unter anderem mit Jan-Michael Haugwitz von Research Process & Data Management) ein Update zur aktuellen Entwicklung der Plattform für Open Educational Resources. In „Die Triathlon-Staffel der Speicherplatz-Provisionierung“ erläuterten Ilona Lang, Marcel Nellesen und Marius Politze (alle von der Abteilung Research Process & Data Management) praxisnah den End-to-End-Prozess der Speicherplatzbereitstellung. Abgerundet wurde das Programm durch „Staying flexible and transparent in a changing world: Agile RDM Service Development“, in dem Petar Hristov, Katja Jansen und Ilona Lang (ebenfalls alle von der Abteilung Research Process & Data Management) ihren Ansatz zur agilen Weiterentwicklung eines FDM-Service vorstellten.

Der dritte Tag der E-Science-Tage 2025 stand erneut im Zeichen des Austauschs und Netzwerkens und verdeutlichte einmal mehr die fundamentale Bedeutung des interdisziplinären Dialogs sowie der engen Kooperation zwischen Wissenschaft und Infrastrukturbetreibenden. Die Konferenz hat unterstrichen, dass eine nachhaltige und zukunftsorientierte Strategie im Bereich Forschungsdaten nur durch kollektives Engagement verwirklicht werden kann. Der Tag endete mit einer großen Podiumsdiskussion, die die zuvor behandelten Themen zusammenführte und den Blick auf die zukünftigen Herausforderungen im Forschungsdatenmanagement richtete.

## xiii EUNIS 2024 & 2025



Die „Conference on European University Information Systems“ (EUNIS) wurde im Jahr 2024 von der National & Kapodistrian University of Athens (NKUA) organisiert. Im darauffolgenden Jahr wurde die EUNIS 2025 von der Ulster University in Belfast ausgerichtet. Die Mitarbeitenden des IT Centers haben in beiden Jahren die RWTH mit verschiedenen Beiträgen vertreten.

### **2024**

Im halbtägigen Workshop „Cloud and security management using AI and AI tools – can we stay in control?“, der von Denise Dittrich (Abteilung Systeme & Betrieb) mitorganisiert wurde, lag der Fokus auf den Auswirkungen und Herausforderungen, die neue Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz für Cloud- und Sicherheitsmanager in den Institutionen mit sich bringen. Es wurden Bedrohungen und Risiken erörtert, die mit einer weiteren Verlagerung in die Cloud verbunden sind. Zudem wurde diskutiert, wie man im Falle von Sicherheitsverletzungen handeln sollte und wie man auf eine Sicherheitskrise reagiert. Ein weiterer Punkt war, wie man KI sowie KI-Sicherheitsmanagement-Tools implementieren kann und wie die Vorteile der Cloud sicher genutzt werden können. Bernd Decker (Abteilung Prozessunterstützung und Digitalisierung Studium & Lehre) stellte im Workshop die Systemarchitektur des Projekts KI:Connect vor.

In der Session zu „Research Data Management“ stellte Marius Politze (Abteilung Research Process & Data Management) in seinem Beitrag „FAIR Digital Objects: FAIRtizer for the Digital Harvest“ das Konzept und die Implementierung von FAIR Digital Objects (FDOs) vor. FDOs sind ein Konzept, um digitale Objekte in die Welt der FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Re-Usable) zu übertragen, die eine gemeinsame Grundlage für den Umgang mit Forschungsdaten bilden. In Kombination mit Cloud-Speichersystemen können FDOs verwendet werden, um diese Systeme im Sinne des Forschungsdatenmanagements zu gestalten. Dies ermöglicht es, von der Skalierbarkeit zu profitieren, indem Konzepte von Datenräumen verbunden werden, die in Gaia-X definiert sind. Die präsentierten Konzepte wurden auf der Grundlage des geo-redundanten Speichersystems DataStorage.nrw und innerhalb der Forschungsdatenmanagement-Plattform Coscine umgesetzt, die Forschenden aus Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellt wird. Für den Beitrag erhielten die Autoren Marius Politze, Benedikt Heinrichs, Sirieam Hunke, Ilona Lang und Thomas Eifert den EUNIS Elite Award (siehe Kapitel 8A).

Der EUNIS Elite Award wird verliehen, um die konsequente Anwendung bewährter Praktiken in verschiedenen Aspekten der Nutzung von Informationssystemen im Hochschulbereich in Europa zu erkennen und zu fördern.

## 2025

In der Session „Optimizing Cloud Usage“ präsentierte Marius Politze (Abteilung Research Process & Data Management) den Beitrag „Rapid Development Moving between Public Cloud and On-Premises“, der sich mit „Infrastructure as Code“ zur Nutzung von Public Clouds auseinandergesetzt hat. Am Beispiel der Entwicklungsinfrastruktur für die Forschungsdatenmanagement-Plattform Coscine zeigte er, wie sich Cloud-Ressourcen so effizient nutzen und Erkenntnisse auf die lokalen Infrastrukturen übertragen lassen.

In Vertretung für Sarah Grzemeski (Abteilung Service & Kommunikation), Bernd Decker (Abteilung Prozessunterstützung und Digitalisierung Studium & Lehre) und Ingo Hengstebeck (Abteilung Service & Kommunikation) stellte Marius Politze in der Session „Secure Institutional AI“ den Beitrag mit dem Titel „Implementation of an AI support chatbot based on Microsoft Azure OpenAI with special consideration of quality“ vor. Der Beitrag zeigte den Weg der Implementierung und Nutzung des ChatBots „Ritchy“, der vom IT-ServiceDesk eingesetzt wird.

In ihrem Beitrag „Cost Management for the Use of Generative AI in Higher Education“ erörterten Bernd Decker und Denise Dittrich (Abteilung Systeme & Betrieb) die Kostenverwaltung innerhalb von KI:connect.nrw – von den Anforderungen über die Abwägung der Maßnahmen bis hin zur Implementierung. Dabei teilten sie wertvolle Erfahrungen, die sie an der RWTH Aachen gesammelt haben, und zeigten auf, wie effektives Kostenmanagement dazu beitragen kann, das Potenzial generativer KI in der Hochschulbildung optimal zu nutzen. Der Beitrag wurde vom Panel der EUNIS mit dem Best Paper Award ausgezeichnet.

Neben klassischen Konferenzbeiträgen haben Kolleginnen und Kollegen der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf und Marius Politze die Gründung einer Special Interest Group zum Thema Forschungsdatenmanagement in der EUNIS vorgeschlagen. Der Vorschlag wurde in einer eigenen Diskussionsrunde mit Vertreterinnen und Vertretern anderer europäischer Hochschulen diskutiert und wird im Jahr 2026 weiter ausgearbeitet. Das IT Center möchte damit den kontinuierlichen Austausch in der internationalen Community weiter fördern.

## xiv FAIR-DO Implementation Summit



Im März 2024 fand der Internationale FAIR Digital Objects Implementation Summit am Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung, statt. Die zweitägige Veranstaltung, die am 20. und 21. März 2024 organisiert wurde, folgte auf einen Trainingstag am 19. März und konzentrierte sich auf die praktische Umsetzung des Konzepts der FAIR Digital Objects.

### Was ist ein FAIR Digital Object?

Ein FAIR Digital Object (FDO) ist ein Konzept für Datenobjekte, das darauf ausgelegt ist, die FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable und Reusable) technisch umzusetzen. Das FDO-Forum dient als eine kollaborative Plattform für Forschende, Softwareentwicklerinnen und -entwickler sowie Personen mit Entscheidungsbefugnis, um gemeinsam an FDO-Initiativen zu arbeiten. Diese kollektiven Bemühungen zielen darauf ab, einen einheitlichen Ansatz für FDO-basierte Designs und Implementierungen zu fördern und so eine interoperablere und verlässlichere digitale Forschungslandschaft zu schaffen.

Der diesjährige Summit bot eine wertvolle Gelegenheit zum Austausch von Wissen und Erfahrungen im Bereich der FAIR-Digital-Objekte. Durch die Teilnahme namhafter Expertinnen und Experten aus verschiedenen Disziplinen konnten wichtige Fortschritte in der praktischen Anwendung dieser innovativen Datenformate erzielt werden.

### **FAIR Digital Object am IT Center**

Im Rahmen der Veranstaltung präsentierten Sirieam Hunke, Benedikt Heinrichs und Marius Politze (alle von der Abteilung Research Process & Data Management) die verschiedenen FDO-Implementierungen in der Forschungsdatenmanagementplattform Coscine. Die Implementierungen basieren zum einen auf dem von der Research Data Alliance vorgeschlagenen Technologiestack und zum anderen auf den Standards DCAT und Linked Data Platform des W3C. Sie konnten zeigen, dass unterschiedliche semantische und technische Repräsentationen des FDO ineinander überführt werden können und damit eine Anschlussfähigkeit an die fachspezifischen Datenräume der NFDI-Konsortien geschaffen werden kann.

## xv **fdm.nrw ForschungsDating und Coscine-Nutzendentreffen**



Am 28. Oktober 2025 fand an der Universität Duisburg-Essen, Campus Essen, das ForschungsDating 2025 statt. Die ganztägige Veranstaltung brachte die FDM-Community aus ganz Nordrhein-Westfalen zusammen, um sich über aktuelle Entwicklungen, Strategien und Perspektiven im Forschungsdatenmanagement (FDM) auszutauschen und zu vernetzen.

Den Auftakt bildete im Bibliothekssaal die Podiumsdiskussion „FDM in NRW: Perspektiven, Ziele, Visionen“, bei der zentrale Themen wie die Umsetzung des Landeskonzepts FDM auf Landes- und Hochschulebene diskutiert wurden. Unter den Diskussionsteilnehmenden waren Dr. Rainer Bockholt (Universität Bonn), Dr. Magdalene Cyra-Wolf (fdm.nrw), Jonas Lamik (Hochschule Rhein-Waal), Professor Dr. Thomas Ritz (FH Aachen) und Nicole Walger (Universität Duisburg-Essen).

Am Nachmittag folgte im Glaspavillon die Poster-Session, in der sich die FDM-Community in drei thematischen Tracks präsentierte:

### **FDM vor Ort: Struktur & Strategie im Auf-, Aus- und Umbau**

Ilona Lang und Katja Jansen (beide von der Abteilung Research Process & Data Management) stellten zwei Poster vor: „**Coscine.nrw & DataStorage.nrw - It's a match!**“ und „**Forschungsdatenspeicherinfrastruktur der DH.NRW | FDSI.nrw**“. Auf dem ersten Poster wurden zwei Landesdienste beschrieben und die Verbindung dieser dargestellt sowie die darauf zugeschnittenen Support-Ebenen. Das zweite Poster stellte DataStorage.nrw und DataArchive.nrw vor, die beide gemeinsam die Forschungsdatenspeicherinfrastruktur (FDSI.nrw) bilden. Als kooperative Informationsinfrastruktur unterstützt sie Forschende in NRW. Dieses Poster zeigte die Möglichkeiten zur Nutzung, die Governance-Struktur und die Akteure hinter der FDSI.nrw.

### Tech-Check: Technische FDM-Lösungen und Landesdienst

Lukas C. Bossert (Abteilung Research Process & Data Management) stellte in seinem Beitrag das Konzept der „**Resilient Technologies**“ vor – Werkzeuge, die seit Jahrzehnten in der Forschung eingesetzt werden und dennoch (oder gerade deswegen) zentrale Bausteine moderner, nachhaltiger Forschungsdatenmanagement-Infrastrukturen darstellen. Unter dem Akronym ROOT (für Robust – Open – Ongoing – Time-tested) beschreibt Lukas C. Bossert ein Framework, das diese Technologien als stabile, transparente und reproduzierbare Basis wissenschaftlicher Arbeitsprozesse versteht. Im Gegensatz zu vielen neuen, kurzlebigen Plattformen oder proprietären Systemen zeichnen sich diese „alten“ Werkzeuge durch Offenheit, Interoperabilität und aktive Communities aus. Sie bilden das Rückgrat für reproduzierbare, FAIR-konforme und langfristig wartbare Forschungsumgebungen.



Abb. 8.10: Label der „Resilient Technologies“

Außerdem zeigte Lisa Schwier (ebenfalls Abteilung Research Process & Data Management), dass NRW eine zentrale Rolle in der NFDI und im Projekt Base4NFDI spielt: Sieben der acht aktuell geförderten Basisdienste sind im Land verankert. Zahlreiche Einrichtungen in NRW wirken aktiv an der Entwicklung und Umsetzung dieser Services mit und positionieren das Bundesland damit nicht nur als schnellen Umsetzungsstandort, sondern auch als wichtigen Impulsgeber innerhalb der NFDI.

### Zielgruppe Forschende: Von der Sensibilisierung über Schulungen und Beratung bis hin zur Best Practice

Bei der anschließenden Vernetzung wurden neue Ideen ausgetauscht und bestehende Kontakte vertieft – ein gelungener Tag für den Austausch und die Stärkung der FDM-Community in NRW.

Einen Tag nach dem ForschungsDating fand am 29. Oktober 2025 das dritte Coscine-Nutzendentreffen statt. Es kamen circa 20 Personen von verschiedenen Hochschulen in NRW und darüber hinaus zusammen, um Neuigkeiten rund um die FDM-Plattform zu erfahren sowie in Gruppenarbeit Prozessoptimierungen zu besprechen. Im Fokus dieses Nutzendentreffens stand die Auseinandersetzung mit dem Review-Prozess von Speicherplatzanträgen, die über die Coscine-JARDS-Plattform eingereicht und von FDM-Personal begutachtet werden. Das Treffen war sehr erfolgreich und das Coscine-Team erarbeitet nun mögliche Lösungsansätze und setzt diese schnellstmöglich um.



Abb. 8.11: Begrüßungsfolie des 2. Nutzendentreffens

## xvi FDM-Werkstatt 2025



Für die mittlerweile dritte FDM-Werkstatt 2025 hatten sich die Universität Münster, die Universitäts- und Landesbibliothek Münster und das Konsortium NFDI4BIOIMAGE zusammengeschlossen, um Teilnehmende aus ganz Nordrhein-Westfalen willkommen zu heißen. Vom 31. März bis 2. April 2025 wurde in neun Hands-On-Sessions eine große Bandbreite an Techniken und Anwendungsmöglichkeiten von Software, Ideen und Konzepten diskutiert und ausprobiert.

Das IT Center war mit der Abteilung Research Process & Data Management aktiv beteiligt, und stellt mit drei Beiträgen ein Drittel des Programms:

Lukas C. Bossert stellte im Workshop Data Driven Visualization (with LaTeX) vor, wie man anhand der Programmiersprache LaTeX gezielt eine datengetriebene Visualisierung erzeugen kann, die dynamisch auf veränderte Daten reagiert und über verschiedene Parameter leichtgewichtig modifiziert werden kann.

Nicole Parks (Service Managerin von ELN@RWTH) zeigte in ihrem Beitrag, wie gewinnbringend das kollaborativ entwickelte Dateiformat \*.eln den Austausch von (Meta)Daten zwischen (open source entwickelten) Elektronischen Labornotizbüchern (ELN) verbessert. Das Format wird durch „The ELN Consortium“ vorangetrieben, dem nicht nur Entwicklungsteams von verschiedenen ELN angehören, sondern auch DataStewards, Service Manager, engagierte Nutzende sowie kommerziell orientierte Einrichtungen.

Im dritten Beitrag zeigten Jonathan Hartman und Lukas C. Bossert, wie man aus im Internet verfügbaren Daten eine georeferenzierte Visualisierung erstellt. Dieser Workshop zeigte konkret, wie Daten über die Beteiligungen von Einrichtungen an der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur aus Wikidata exportiert werden können. Dazu zeigte Jonathan wie man eine entsprechende Abfrage in der Sprache SPARQL schreibt und die Daten zur Nachnutzung aufbereitet. Lukas demonstrierte die Verarbeitung und Analyse dieser Daten im Programm Gephi und schließlich die grafische Feinarbeit mit Inkscape. Dabei konnte gezeigt werden, dass auch mit dem Einsatz von Open-Source-Programmen keineswegs qualitativ schlechte(re) Ergebnisse gegenüber vergleichbaren kommerziellen Produkten erzeugt werden können.

Die FDM-Werkstatt erfreute sich auch 2025 wieder einer großen Teilnehmerszahl und wurde sehr gut angenommen. Das nun bereits etablierte Konzept, Workshops und Themen aus der Community und für die Community anzubieten, geht weiterhin auf und macht neugierig auf die Beiträge für 2026.

## xvii Fellowship of the Data 2025



Am 1. und 2. April 2025 fand in Jena das Fellowship of the Data – International RDM Community Meeting statt. Über zwei Tage hinweg gab es viele spannende Aktivitäten, darunter Keynote-Vorträge, themenspezifische Workshops, Poster-Sessions und ein Abendprogramm mit zahlreichen Gelegenheiten zum Austausch und Networking.

Ein Highlight der Konferenz war für viele Teilnehmende die Keynote von Britta Petersen mit dem Titel „Learning Objectives as a Starting Point for the Development of Trainings for (future) Data Stewards“ (Lernziele als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Schulungen für (zukünftige) Data Stewards). Die Keynote bot wertvolle Einblicke in die Entwicklung der Lernzielmatrix – insbesondere ihrer dritten Auflage – sowie in mögliche Anwendungen und Zukunftspläne.

Eine unterhaltsame und durchdachte Ergänzung war die Schnitzeljagd zu RDM-Themen sowie hilfreiche Gesprächsanregungen während der Pausen.

Ksenia Dukkart aus der Abteilung Research Process & Data Management nahm an der Veranstaltung teil und präsentierte am zweiten Tag der Konferenz ein Poster mit dem Titel „Cosine and Data Stewardship“ (Cosine und Datenverwaltung), welches bei den Teilnehmenden auf großes Interesse stieß.

## xviii Gemeinsame DINI-Jahrestagung 2024 und ZKI-Herbsttagung 2024



Die 25. Jahrestagung der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation (DINI) fand vom 18. bis 19. September 2024 an der Universität Potsdam statt und stand unter dem Motto „Gemeinsame Infrastrukturen für eine offene Wissenschaft“. Im Anschluss an die DINI-Jahrestagung fand am 19. und 20. September 2024 die ZKI-Herbsttagung in Potsdam statt, deren Thema „Künstliche Intelligenz im Hochschulalltag“ lautete.

Diese Veranstaltung widmete sich dem Thema Open Science und der Rolle von Informationsinfrastrukturen, wissenschaftlichen Bibliotheken, Rechenzentren sowie Medieneinrichtungen an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Gemeinsam mit geladenen Expertinnen und Experten wurden verschiedene Aspekte von Open Science diskutiert. Das Programm umfasste Keynotes, Vorträge, Workshops und Postersessions, die ein breites Spektrum von Open Science in der Praxis abdeckten.

Ein Beitrag zur Tagung wurde von Marius Politze geleistet, der im Rahmen der Session „Operationalisierung / Institutionalisierung von Open Science: Praxisberichte im Plenum“ einen Vortrag mit dem Titel „Von Bits zu FAIRen Daten aus der Praxis an der RWTH Aachen und im Land NRW“ hielt. In seinem Vortrag stellte er die Entwicklung des IT Centers sowie der Abteilung Research Process & Data Management vor und erläuterte deren Rolle bei der Unterstützung des institutionellen Forschungsdatenmanagements und als Dienstleister in Nordrhein-Westfalen.

## xix International Data Week



Catherine Gonzalez aus der Abteilung Research Process & Data Management nahm im Oktober 2025 an der International Data Week (IDW) in Brisbane, Australien, teil. Die internationale Konferenz vereinte Forschende, Datenwissenschaftlerinnen und Datenwissenschaftler, Data Stewards sowie Infrastrukturexpertinnen und -Experten aus aller Welt, um aktuelle Entwicklungen im Bereich Forschungsdatenmanagement (FDM) unter den Leitprinzipien FAIRness, Inklusion und Ethik zu diskutieren.

Im Rahmen der Veranstaltung präsentierte Catherine Gonzalez ein Poster zu ihrer Arbeit als Data Steward im NFDI4Microbiota-Konsortium. Der Austausch mit internationalen Kolleginnen und Kollegen bot vielfältige Einblicke in die weltweiten Diskussionen rund um den verantwortungsvollen und nachhaltigen Umgang mit Forschungsdaten.



Abb. 8.12: Aufkleber der verschiedenen Konsortien

Besonders prägend waren mehrere Sessions zu zentralen Themen der FDM-Praxis:

In der Diskussion zu FAIR-Prinzipien für sensible Daten wurde aufgezeigt, wie sich kontrollierte Datenumgebungen („Trusted Research Environments“) weiterentwickeln, um auch für sensible oder personenbezogene Daten möglichst FAIR zu bleiben.

In einer weiteren Session zur Weiterentwicklung von Schulungsangeboten im FDM stand die Rolle von Künstlicher Intelligenz (KI) im Mittelpunkt. Diskutiert wurde, wie KI-gestützte Werkzeuge Lerninhalte personalisieren können, etwa durch automatisch generierte Übungsbeispiele oder synthetische Datensätze, und welche Anforderungen an Transparenz und Verantwortung sich daraus ergeben.

Darüber hinaus wurde im Rahmen der NIH Generalist Repository Ecosystem Initiative (GREI) über die internationale Zusammenarbeit von Datenrepositorien wie Zenodo, Figshare und Dataverse berichtet. Diese Initiative stärkt den offenen Austausch von Metadaten, Qualitätsstandards und Nutzungsmetriken und fördert so die Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten.



Abb. 8.13: Catherine Gonzalez mit ihrem Poster zur Arbeit als Data Steward im NFDI4Microbiota-Konsortium

Ein besonderer Schwerpunkt der Konferenz lag auf Inklusion und Datenethik. Vertreterinnen und Vertreter indigener Gemeinschaften erinnerten daran, dass offene Daten nicht nur zugänglich, sondern auch respektvoll, repräsentativ und gemeinschaftlich verantwortet sein müssen. Die Verbindung von FAIR- und CARE-Prinzipien (Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, Ethics) wurde dabei als zukunftsweisender Ansatz hervorgehoben.

Die International Data Week 2025 zeigte eindrucksvoll, dass Fortschritte im Forschungsdatenmanagement weit über technische Innovationen hinausgehen. Sie entstehen durch den Dialog zwischen Disziplinen, Regionen und Kulturen – und durch den gemeinsamen Willen, eine offene, inklusive und vertrauenswürdige Datenkultur zu gestalten.

## xx International Supercomputing Conference



Wie bereits in den Vorjahren war das IT Center auch 2024 und 2025 auf der ISC High Performance in Hamburg am Gemeinschaftsstand des NHR-Vereins vertreten. Die ISC High Performance – International Supercomputing Conference (ISC) – ist eine jährlich in Deutschland stattfindende internationale wissenschaftliche Konferenz und Fachmesse zu den Themen Supercomputing und Hochleistungsrechnen. Im Rahmen der Veranstaltung wird traditionell die erste der beiden jährlichen Ausgaben der **TOP500-Liste** der weltweit leistungsstärksten Supercomputer veröffentlicht.

Die Expertinnen und Experten des IT Centers standen Interessierten für persönliche Gespräche zur Verfügung und informierten über zentrale Themen wie die Beantragung von Rechenzeit, bestehende Trainingsangebote sowie Support- und Beratungsleistungen.

Darüber hinaus brachte das IT Center seine fachliche Expertise aktiv in Workshops und Tutorials ein – unter anderem zu den Themen „Continuous Correctness Checking for HPC Applications“ und „Advanced OpenMP: Performance and 6.0 Features“.

Ein besonderes Format waren die Sofa Talks, bei denen sich Fachleute aus den verschiedenen NHR-Zentren mit externen Expertinnen und Experten zu aktuellen Fragestellungen austauschten. Die Themen reichten von Visualisierung und KI-Strategien bis hin zu Diversität im Bereich des Hochleistungsrechnens. Diese offene Diskussionsrunde trägt seit 2022 zur aktiven Vernetzung innerhalb der Community bei.

Zudem präsentierten Mitarbeitende des IT Centers aktuelle Forschungsarbeiten in mehreren Fachvorträgen und Postersessions.

Mit über 3.200 Teilnehmenden bietet die ISC High Performance eine hervorragende Plattform, um neue Impulse zu setzen und sich über die Weiterentwicklung des Hochleistungsrechnens und der Künstlichen Intelligenz auszutauschen.

## xxi MSE-Konferenz Darmstadt 2024



Der MSE-Kongress ist der führende internationale Kongress für Materialwissenschaften und Ingenieurwesen in Deutschland. Im Jahr 2024 fand er vom 24. bis 26. September in Darmstadt in hybrider Form statt. Unter den acht Sektionen dieser Veranstaltung war die digitale Transformation einer der Schwerpunkte, zu dem das Konsortium NFDI-MatWerk maßgebliche Beiträge leistete. Die Beiträge von NFDI-MatWerk wurden in zehn Präsentationen und fünf Postern vorgestellt. Aus der Abteilung Research Process & Data Management waren Amirreza Moghaddam und Katharina Grünwald mit zwei Beiträgen vertreten. Sie stellten die Themen „Data Stewardship as an Essential Service in NFDI-MatWerk“ und „Supporting the Digitalization of Experimental Materials Science“ vor.

Darüber hinaus gab es auch bedeutende Beiträge von Kolleginnen und Kollegen des KIT sowie anderer Institutionen zu den Themen PASTA-ELN, gemeinsame Workflow-Beschreibung, MSE-Wissensgraph und Ontologie. Neben den Vorträgen und Postersitzungen hatte NFDI-MatWerk einen Stand, an dem interessierte Personen mit den Projektmitgliedern ins Gespräch kommen konnten, um ihre Themen und Wünsche zu diskutieren, wertvolle Einblicke zu gewinnen und neue Perspektiven zu entwickeln. Die engagierten Beiträge von NFDI-MatWerk und anderen Institutionen unterstreichen die Bedeutung der digitalen Transformation für die Zukunft dieses Fachgebiets.

## xxii NFDI4Microbiota Biometadaten-Workshop



Das Verständnis und die Umsetzung der FAIR-Prinzipien sind in der modernen Forschung unerlässlich. Metadaten liefern den Kontext, der notwendig ist, um Daten zu verstehen und wiederzuverwenden. Sie sichern die Reproduzierbarkeit und erleichtern weiterführende Forschung. Doch der Prozess, Daten mit den passenden Metadaten zu beschreiben, kann komplex und herausfordernd sein. Ziel des Workshops in Tübingen war es, diesen Prozess zu entmystifizieren, den Nebel zu lichten und einen klaren Weg aufzuzeigen.

Der Workshop war speziell für Einsteigerinnen und Einsteiger konzipiert – ideal für alle, die neu in der Dateneinreichung und Erhebung biologischer Metadaten in der Mikrobiomforschung sind. Der Fokus lag auf der Nutzung von Begriffen aus bestehenden Ontologien und kontrollierten Vokabularen – ein entscheidender Aspekt, um zukünftige maschinenlesbare Analysen zu ermöglichen.

Dieser kostenfreie Workshop wurde von zwei zertifizierten Trainerinnen und Trainern von The Carpentries aus der Forschungsgruppe „Functional Microbiome“ am Institut für Medizinische Mikrobiologie des Universitätsklinikums der RWTH Aachen geleitet. Catherine Gonzalez von der Abteilung Research Process & Data Management ist Data Steward im Konsortium NFDI4Microbiota und am Sonderforschungsbereich 1382, sodass sie sich bestens mit den Daten aus den Lebenswissenschaften auskennt und den Workshop vor Ort als Helferin unterstützen konnte.

Angesichts der Vielzahl an Themen, die an nur einem Tag behandelt wurden, haben wir aktiv die Erwartungen und Lernziele der Teilnehmenden abgefragt. Hier einige ihrer Ziele:

- Metadaten für Metagenomikdaten hochladen: Viele wollten lernen, wie man Daten und Metadaten in die entsprechenden Online-Repositoryen hochlädt und welche Repositoryen dafür geeignet sind.
- Biologische Daten organisieren: Zahlreiche Teilnehmende wollten mehr Ordnung in ihre biologischen Datensätze bringen.
- Notwendige Metadaten identifizieren: Es bestand großes Interesse darin, zu verstehen, welche Metadaten wissenschaftlich relevant sind und dokumentiert werden sollten.

Um diese Ziele zu erreichen, beinhaltete der Workshop eine Einführung in Metadaten und Ontologien, eine Übersicht über Datenrepositoryen, Metadatenfelder, Standards und Mindestanforderungen. Zudem wurden Beispiele zur Datenbeschreibung, Ontologien für biologische Daten sowie das Tool DataHarmonizer vorgestellt, das bei der Sammlung und Validierung von Metadaten hilft.

Interaktive Übungen bildeten den Kern des Workshops. In Gruppen erklärten die Teilnehmenden ihre eigenen Datensätze und annotierten sie mit passenden Ontologiebegriffen – eine spannende und lebendige Herangehensweise an ein oft trockenes Thema.

Der Workshop wurde in Kooperation mit Jacobo de la Cuesta und Andreas Vorbach vom Universitätsklinikum Tübingen organisiert und finanziell von der Eberhard Karls Universität Tübingen sowie dem Exzellenzcluster „Controlling Microbes to Fight Infections“ (CMFI) unterstützt.



Abb. 8.14: Die Teilnehmenden des NFDI4Microbiota Biometadaten-Workshop 2024 in Tübingen

## xxiii NFDI4Objects Community Meeting 2024



Vom 25. bis 27. September 2024 fand am Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA) in Mainz das Community Meeting des Konsortiums NFDI4Objects statt. Neben vielen Workshops und Vorträgen zum weitläufigen Beschäftigungsgebiet der Archäologie bot insbesondere der „Marktplatz“ Zeit und Gelegenheit zum intensiven Austausch.

Anregende Diskussionen und informativen Austausch gab es bei der Poster-Session, bei der mit 37 Postern ein reiches Portfolio an Projekten, Initiativen und Themenbereichen vertreten war. Neben den Vertreterinnen und Vertretern der Task Areas, Community Cluster und Temporary Working Groups von NFDI4Objects selbst, waren auch die Datenkompetenzzentren SODa, WiNoDa, HERMES und DKZ.2R mit ihren Postern vor Ort.



Abb. 8.15: Poster der Poster-Session

Lukas C. Bossert, nicht nur stellvertretender Abteilungsleiter von Research Process & Data Management, sondern auch Co-Koordinator von DKZ.2R, repräsentierte das Datenkompetenzzentrum DKZ.2R und schlug als promovierter Archäologe die Brücke zwischen dem DKZ mit Data Science und Machine Learning Fokus, hin zu den archäologie- und objekt-nahen Wissenschaften.

## xxiv NFDI-MatWerk MSE Research Data Forum 2025



### Digital Solutions for Tomorrow's Materials Science

Vom IT Center nahmen Amir Daei, Katharina Grünwald und Marius Politze, alle aus der Abteilung Research Process & Data Management (RPDM), am MSE Research Data Forum 2025 teil, das vom 8. bis 10. Juli von NFDI-MatWerk in Siegburg organisiert wurde. Forschende aus den Materialwissenschaften und der Werkstofftechnik haben sich getroffen, um über aktuelle Themen rund um das Forschungsdatenmanagement (FDM) in Vorträgen, Demonstrationen und interaktiven Sessions sich auszutauschen. Die Teilnehmenden lobten die inspirierenden Vorträge, den offenen Austausch und die hervorragende Organisation. Zudem waren die Rückmeldungen und Einschätzungen der anwesenden Forschenden für die Weiterentwicklung von NFDI-MatWerk von großer Bedeutung.



Abb. 8.16: Momentaufnahme des MSE Research Data Forum 2025

Die Veranstaltung begann mit einem Keynote-Vortrag von Marco Salvalaglio (TU Dresden) über integrative Materialmodellierung, gefolgt von Sessions zu Dateninfrastrukturen, semantischen Tools, interoperablen Workflows und Simulationsdaten sowie praxisnahen Demonstrationen, wie zum Beispiel von elektronischen Laborbüchern. An den darauffolgenden zwei Tagen standen FAIRe Daten-Workflows, die digitale Transformation an sich und KI-gestützte Ansätze im Fokus. Keynotes von Özlem Özcan (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM), Norbert Huber (ebenfalls BAM) und Benjamin Wahlmann (Friedrich-Alexander-Universität) behandelten autonome Legierungsforschung, Machine-Learning-gestütztes Materialengineering und numerisches Legierungsdesign. Während den Poster-Sessions und Diskussionen wurde fleißiges Networking und Wissensaustausch mit Forschenden getrieben.

Abgeschlossen wurde das Forum mit einer Diskussion über die Umsetzung der FAIR-Prinzipien. Für NFDI-MatWerk liefern die gewonnenen Einblicke eine wertvolle Orientierung für eine voraussichtliche zweite Förderphase und helfen, die zukünftigen Aktivitäten stärker an den Bedürfnissen und Erwartungen der Community auszurichten.

## xxv NFDI-MatWerk Summer School 2024



Die NFDI-MatWerk Summer School 2024 fand vom 10. bis 12. September 2024 am Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT) in Bremen statt. Das Angebot traf auf reges Interesse. Die Abteilung Research Process & Data Management des IT Centers war durch Katharina Grünwald beteiligt, die unter anderem als Data Steward in NFDI-MatWerk tätig ist.

An wen richtet sich das Programm? Die Summer und Spring Schools von NFDI-MatWerk richten sich an Promovierende sowie Post-Docs, die auf dem Gebiet der experimentellen und/oder Modellierungs- beziehungsweise Simulationstechniken in allen Bereichen der Materialwissenschaften arbeiten. Auch fortgeschrittene Masterstudierende sind willkommen. Vorkenntnisse im Bereich Forschungsdatenmanagement (FDM) sind dabei nicht erforderlich. Im Anmeldeprozess wird abgefragt, wie der Wissensstand der Teilnehmenden ist, um die Inhalte entsprechend anzupassen.

Themen und Ablauf Das offizielle Programm begann am Morgen des 10. Septembers 2024 mit einem Python-Grundlagenkurs für ein effektives FDM. Es folgten eine niedrigschwellige Einführung in das Thema FDM sowie eine Anleitung für einen Datenmanagementplan (DMP). Diese beiden Sessions waren Beiträge von Katharina Grünwald. Anschließend wurden die Teilnehmenden in die Welt der elektronischen Labornotizbücher (ELN) eingeführt, die den Dreh- und Angelpunkt im Digitalisierungsprozess der Labore darstellen.

Am Abend wurden die Teilnehmenden zu einer Stadtführung durch das schöne Bremen eingeladen. Daran schloss sich ein deftiges Abendessen im historischen Bremer Ratskeller an, wo alle gemeinsam bei guter Stimmung den Abend ausklingen ließen.

Am zweiten Tag folgte ein allgemeinerer Überblick über das Thema Metadaten und wie sie im Forschungsalltag am besten gehandhabt werden können. Anschließend wurde in einem praktischen Workshop anhand des MatWerk-Tools „Metadata editor“ gezeigt, wie die Lösungen des Konsortiums praktisch in die Arbeit der Forschenden eingebunden werden können.

Der letzte Tag beinhaltete eine Einführung in die Bedeutung von Ontologien im FDM, einen lehrreichen Einblick in den kulturell-medialen Wandel, den die Digitalisierung mit sich bringt, sowie Tipps und Hinweise, wie Change Management im eigenen Team funktionieren kann.

Die Teilnehmenden erhielten somit ein Rundumpaket zum Thema FDM mit vielen neuen und hilfreichen Ansätzen und Aspekten.



Abb. 8.17: Teilnehmende der NFDI-MatWerk Summer School 2024 Bremen. Quelle: Norbert Riefler

## xxvi NHR-Konferenz 2024 & 2025



Die Konferenz des Nationalen Hochleistungsrechnen (NHR) ist eine wichtige Veranstaltung, die sich mit den Themen des Hochleistungsrechnens in Deutschland beschäftigt. Sie wird jährlich von einem der NHR-Zentren ausgerichtet und dauert vier Tage. Die ersten beiden Tage sind öffentlich und fokussieren sich auf den wissenschaftlichen Teil. In der zweiten Hälfte der Konferenz liegt der Fokus hingegen auf dem Networking zwischen den Zentren sowie dem Austausch zu Projekten und Herausforderungen.

Die NHR-Konferenz bietet eine Plattform für Vorträge, Workshops und Diskussionsrunden, in denen Expertinnen und Experten ihre Forschungsergebnisse präsentieren und Best Practices austauschen können. Ziel der NHR-Konferenz ist es, die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Institutionen zu fördern, den Wissensaustausch zu intensivieren und die Anwendung von HPC-Technologien in unterschiedlichen Forschungsfeldern voranzutreiben.

Die **NHR-Konferenz 2024** fand in Darmstadt statt und wurde von NHR4CES ausgerichtet; der Fokus lag dabei auf Computational Engineering, Simulation & AI und Materials Design. Im Folgejahr fand die **NHR-Konferenz 2025** in Göttingen statt. Es wurden schwerpunktmäßig die Themen AI in Social Sciences & Humanities, Life Sciences and Data Management & Storage behandelt. An beiden Konferenzen gab es rege Teilnahme und NHR4CES@RWTH wahr zahlreich vertreten.

## xxvii Softwaretechnik-Messe



Die Softwaretechnik-Messe der MATSE-Auszubildenden des dritten Semesters des Studiengangs „Angewandte Mathematik und Informatik“ der FH Aachen fand im Frühjahr 2024 und 2025 im Gebäude Kopernikusstraße 6 des IT Centers statt. Diese Hausmesse bildet für die dualen Studierenden den Abschluss des Moduls „Softwaretechnik“ dar. Die angehenden mathematisch-technischen Softwareentwicklerinnen und -Entwickler (MATSE) präsentierten ihre Projekte, deren Aufgabstellungen von den Ausbildungsbetrieben der dualen MATSE zur Verfügung gestellt wurden.

In beiden Jahren war es Professor Philipp Rohde, der als verantwortlicher Dozent die Messe der Praxisprojekte dem interessierten Publikum vorstellte.

Im Jahr 2024 fand die Softwaretechnik-Messe am 16. Februar statt. Dabei präsentierten insgesamt 92 MATSE-Auszubildenden 18 Projekte.

Bei der Softwaretechnik-Messe am 7. März 2025 wurden 20 Projekte von 90 MATSE-Auszubildenden des Jahrgangs 2023 vorgeführt.

Auch MATSE-Auszubildenden des IT Centers waren als Projektgruppen beteiligt und entwickelten in nur drei Monaten erste Ansätze von Software, die nachfolgend im IT Center eingesetzt werden: Im Jahr 2024 waren es die Projekte „Tool zur Betrachtung von Folgen“ sowie „Entwicklung von REST APIs und Dashboards für parametrisierte Wikidata Queries“. Im Jahr 2025 kamen die Projekte „Entwicklung eines Prototyps zum Hochladen, Verwalten und Überprüfen von Ausbildungsnachweisen (AnuBis)“ und „Vorkursverwaltung in RWTHmoodle“ aus den Abteilungen des IT Centers.



Abb. 8.18: Eindruck der Softwaretechnik-Messe 2025

## xxviii Supercomputing Conference



Die Supercomputing Conference (SC) ist mit ihrem umfangreichen Programm zu neuesten Technologien und Trends im High Performance Computing (HPC) die wichtigste und gleichzeitig mit über 15.000 Teilnehmenden die größte Konferenz in diesem Bereich. Auf der Messe stellen Industrieunternehmen ihre eigenen Ideen sowie Produkte vor und treten in Dialog mit Forschenden aus der ganzen Welt. Zusammen mit dem technischen Rahmen- und Konferenzprogramm werden so zahlreiche Austauschmöglichkeiten geboten. Im Vordergrund stehen dabei Schlüsselfragen und Neuentwicklungen zu HPC, Netzwerken sowie die Speicherung und Analyse von Daten. Auch Interessantes zu Software- und Hardware-Entwicklungen sowie zu Anwendung und Forschung sind Themen der Veranstaltung.

Im Jahr 2024 fand die SC in Atlanta, Georgia, unter dem Motto „hpc creates“ statt. Die HPC-Gruppe des IT Centers präsentierte ihre Aktivitäten im OpenMP-Standardisierungskomitee auf dem Messestand desselben und im Rahmen einer Birds-of-a-Feather-Session. Radita Liem begeisterte auf dem Sustainable-Supercomputing-Workshop mit ihrem Framework zur energieeffizienteren Nutzung von HPC-Systemen. Simon Schwitanski und Joachim Jenke waren an unterschiedlichen Arbeiten beteiligt, die auf dem Correctness Workshop präsentiert wurden und präsentierten einzelne Arbeiten selbst.

Die SC25 in St. Louis, Montana, stand unter dem Motto „hpc ignites“. In diesem Jahr war die HPC-Gruppe durch Christian Terboven und Jan Kraus vertreten. Die Teilnahme am technischen Programm umfasste erneut Tutorials von Christian Terboven, darunter ein Tutorial zu OpenMP-Tasking. Das Tutorial-Programm ist ein besonderes Angebot für die HPC-Gemeinschaft, denn hier wird die Erschließung neuer Themenfelder durch die Vermittlung theoretischen und praktischen Wissens in mehrstufigen Lektionen möglich. Zusätzlich nahm die HPC-Gruppe an einigen Birds-of-a-Feather-Sessions teil, in denen sich Forschende informell zu vorher festgelegten Themengebieten austauschten. Jan Kraus präsentierte seine Forschung zur Verbesserung des OpenMP Offloadings in LLVM in Form eines Posters. Die Konferenz bot Raum für einen informellen Austausch und förderte neue Forschungs Kooperationen. Die HPC-Gruppe stärkte bestehende Verbindungen und unterstrich die Sichtbarkeit ihrer Forschungsaktivitäten.

Die erfolgreiche Teilnahme an der Supercomputing Conference in den Jahren 2024 und 2025 trug dazu bei, die Forschungsaktivitäten der HPC-Gruppe zu präsentieren, bestehende Kooperationen zu festigen und neue Partnerschaften zu knüpfen. Der Blick richtet sich bereits auf die SC26 in Chicago, Illinois.

## xxix Themenwoche der Volkswagenstiftung „Digitale Kompetenzen in der Wissenschaft“



Im Dezember 2024 läutete die Volkswagenstiftung die Themenwoche „Digitale Kompetenzen der Wissenschaft“ in Hannover ein. Es ging dabei um den Austausch von Ideen und die Sichtbarmachung von Initiativen zu digitalen Kompetenzen in der Wissenschaft, indem interdisziplinär und überregional Fortbildungsaktivitäten zusammengebracht wurden. Das Datenkompetenzzentrum Rhein-Ruhr (DKZ.2R) ist ein solches Fortbildungszentrum (siehe Kapitel 4A) und konnte sich im Vorfeld bei der Ausschreibung erfolgreich durchsetzen.

Seitens des IT Centers waren Professor Matthias S. Müller, Jonathan Hartman und Lukas C. Bossert (die beiden letztgenannten von der Abteilung Research Process & Data Management) beteiligt. Lukas C. Bossert beteiligte sich am Workshop „Datenkompetenz im Fokus: Angebote, Qualitätssicherung und Vernetzung“, bei dem verschiedene Initiativen ihre Services bezüglich Datenkompetenzvermittlung vorstellten und kartierten. In Kleingruppen wurde anschließend das weitreichende Spektrum von „Datenkompetenz“ an sich erarbeitet und welche Aspekte für unterschiedliche Personengruppen (wie Data Stewards, Data Scientist oder Data Librarian) relevant sind.

Im Workshop „Research Data and Software Competencies“ von Professor Matthias S. Müller und Jonathan Hartman wurde sich unter Beteiligung von Mitgliedern der Konsortien NFD1xCS, NFD14DS und den Datenkompetenzzentren QUADRIGA und DKZ.2R auf drei Schlüsselbereiche konzentriert:

- die Identifizierung wesentlicher Forschungsdaten- und Softwarekompetenzen, die in bestehenden (Daten- und Softwarekompetenz-)Rahmenwerken, Programmen und Curricula übersehen werden oder unterrepräsentiert sind,
- das Herausarbeiten bewährter Praktiken für die Vermittlung dieser Kompetenzen an Forschende, unter Berücksichtigung ihrer spezifischen Bedürfnisse und Einschränkungen,
- die gemeinschaftliche Entwicklung von Strategien zur Erstellung von Bildungsressourcen und Schulungsprogrammen.

Die Beteiligten der Volkswagenstiftung sorgten für ein angenehmes Ambiente und eine Rahmung der Veranstaltung, die über diese Tage hinaus fortwirken werden. Es wurden viele Ideen gesammelt, Konzepte diskutiert und sich zu Querschnittsthemen ausgetauscht, die in den jeweiligen Heimat-einrichtungen und in zukünftigen Kooperationen wieder aufgenommen und fortgesetzt werden können.

# 9 Das IT Center in der Presse Präsent in den (lokalen) Medien



Neben Publikationen im Zusammenhang mit Kongressen und Tagungen sowie in unterschiedlichen Fachjournals (siehe Liste am Ende von Kapitel 10) berichtet beizeiten auch die (lokale) Presse über Aktivitäten des IT Centers. Im Folgenden finden sich Beiträge rund um das IT Center und sein Wirken aus öffentlichen Medien sowie von Informationsplattformen.

2024

PRESSEPORTAL ONLINE, ERICSSON GMBH, 03.06.2024

**5G-Industry Campus Europe in Aachen mit Cloud RAN erweitert**

MASCHINENMARKT VOGEL ONLINE, 04.06.2024

**5G-Industry Campus Europe mit Cloud RAN erweitert**

RWTH PRESSEMITTEILUNGEN, 16.07.2024

**RWTH setzt auf eigenes KI-Tool: RWTHgpt kann in Lehre und Verwaltung genutzt werden. Besonderer Fokus auf Datenschutz**

KÖLNISCHE RUNDSCHAU ONLINE, 12.09.2024

**Huawei beliefert NRW-Unis mit Cloudspeicher – trotz Spionageverdacht**

ELEKTRONIKNET.DE ONLINE, 12.09.2024

**Fahrdynamik-Software optimieren: KI-Algorithmen von ZF und Infineon**

ZEIT FÜR FORSCHUNG ONLINE, 17.10.2024

**Interdisziplinär! So forscht die RWTH Aachen**

ZEIT FÜR FORSCHUNG ONLINE, 17.10.2024

**ICT: Prozesse entwirren**

**5G-Industry Campus Europe in Aachen mit Cloud RAN erweitert**

16.07.2024

Das 5G-Industry Campus Europe in Aachen wird mit Cloud RAN erweitert. Das IT Center und die Ericsson GmbH haben die 5G-Industry Campus Europe in Aachen mit Cloud RAN erweitert. Das IT Center und die Ericsson GmbH haben die 5G-Industry Campus Europe in Aachen mit Cloud RAN erweitert. Das IT Center und die Ericsson GmbH haben die 5G-Industry Campus Europe in Aachen mit Cloud RAN erweitert.

**RWTH setzt auf eigenes KI-Tool**

16.07.2024

Stützgeräts kann in Lehre und Verwaltung genutzt werden. Besonderer Fokus auf Datenschutz.

Das RWTH Aachen setzt auf ein eigenes KI-Tool für die Lehre und Verwaltung. Das IT Center und die Ericsson GmbH haben die 5G-Industry Campus Europe in Aachen mit Cloud RAN erweitert. Das IT Center und die Ericsson GmbH haben die 5G-Industry Campus Europe in Aachen mit Cloud RAN erweitert.

**Interdisziplinär! So forscht die RWTH Aachen**

17. Oktober 2024

Wie wollen wir morgen leben? Wie wollen wir arbeiten? Wie sind fortbewegten? Wie verändert sich die Art, mit der wir kommunizieren? Wie gehen wir mit Energie um, erzeugen und nutzen sie? Es sind die großen gesellschaftlichen Herausforderungen, denen sich die RWTH

**ICT: Prozesse entwirren**

17. Oktober 2024

Process Mining heißt das Forschungsfeld, welches sich dieser Herausforderung erfolgreich stellt.

ZEIT FÜR FORSCHUNG ONLINE, 17.10.2024

**MSS: Entscheidungen durch Simulation unterstützen**

ANTENNE AC ONLINE, 23.10.2024

**„CLAIX-2023“ – der neue Superrechner der RWTH Aachen**

AACHENER ZEITUNG/AACHENER NACHRICHTEN ONLINE, 25.10.2024

**RWTH weiht neuen Supercomputer ein**

TGA PRAXIS ONLINE, 30.10.2024

**EU-Projekt GeoHEAT erhöht die Erfolgchancen der tiefen Geothermie**

RWTH AKTUELLES MELDUNG, 23.10.2024

**Neuer Supercomputer an der RWTH eingeweiht**

OTS ONLINE, 22.11.2024

**HUAWEI CONNECT 2024 Paris: Der neue OceanStor, die optimale Dateninfrastruktur in der KI-Ära, beschleunigt die digitale und intell**

DFN MITTEILUNGEN, AUSGABE 106, 12.2024

**Ordnung muss sein**

2025

MONOPOL, MAGAZIN FÜR KUNST UND LEBEN, 03.01.2025

**Künstler Artur Krutov über Supercomputer „Die KI nähert sich unserer menschlichen Natur an“**

STORAGE INSIDER, 03.02.2025

**Daten speichern: So geht das IT Center der RWTH Aachen University vor**

IDW NACHRICHTEN, 26.02.2025

**5G und Virtual Reality für eine dezentrale Prozessüberwachung**

ESCHWEILER FILMPOST, 24.03.2025

**Mit der VR-Brille auf Mars Expedition gehen**

AACHENER ZEITUNG/AACHENER NACHRICHTEN ONLINE, 28.03.2025

**Die Anwältin für 55.000 Mandanten \***

AACHENER ZEITUNG/AACHENER NACHRICHTEN ONLINE, 14.08.2025

**Wie sinnvoll ist es, E-Mails zu löschen, um Wasser zu sparen? \***



\* Dieser Artikel ist nur mit Berechtigung abrufbar.

# 10 Hinter den Kulissen des IT Centers

## Vorhang auf!

Wer sind eigentlich die Menschen hinter der Einrichtung „IT Center an der RWTH Aachen“? Was macht diesen Ort zu so einem besonderen Arbeitsplatz? Was passiert eigentlich nach Dienstschluss? Welche Ressourcen stehen dem IT Center zur Verfügung? Welche Services haben besondere Kennzahlen beziehungsweise Auslastungen erreicht? Was wurde wann und wo publiziert?

## A Das IT Center – mehr als ein Arbeitsort

### i Feste & Ausflüge



Feste bieten eine wertvolle Gelegenheit miteinander zu interagieren, den Austausch zu fördern und ein stärkeres Zusammengehörigkeitsgefühl zu entwickeln. Um ein inklusives Arbeitsumfeld zu schaffen legt das IT Center viel Wert auf verschiedene Arten von Feierlichkeiten. Dazu gehören nicht nur traditionelle Feste wie Sommer- oder Weihnachtsfeiern, sondern auch kulturelle Veranstaltungen, die das Verständnis und den Respekt untereinander fördern. Die geplanten Feste bereiten nicht nur Freude, sondern tragen auch wesentlich zur Förderung einer positiven Kommunikationskultur bei.

Die Organisation der Feste wird durch ein engagiertes Team übernommen, das aus verschiedenen Mitarbeitenden des IT Centers besteht und von den Hausprechenden koordiniert wird. Dieses wechselnde Team bringt unterschiedliche Perspektiven und Ideen in den Planungsprozess ein, was zu abwechslungsreichen und kreativen Veranstaltungen führt. Ein gelungenes Fest lebt auch von einem unterhaltsamen Programm. Daher werden stets verschiedene Aktivitäten, die sowohl zur Unterhaltung als auch zur Stärkung des Wir-Gefühls beitragen angeboten. Das Ziel ist es, eine angenehme Atmosphäre zu schaffen, in der sich alle Mitarbeitenden wohlfühlen und Spaß haben können. Neben spannenden Projekten und erfolgreichen Meilensteinen bieten unsere Feste und Veranstaltungen somit immer wieder Gelegenheit zum Austausch, zur Entspannung – und einfach zum gemeinsamen Lachen.

Den Jahresauftakt der IT Center Feierei machte traditionell die Karnevalsfeier: Und so hieß es am 8. Februar 2024 wieder „Alaaf“ und „Helau“. An diesem Tag trafen sich die Mitarbeitenden des IT Centers in den buntesten Kostümen im Foyer des IT-ServiceDesks und feierten ausgelassen dort, wo im Vorfeld das Partyteam für passende Verpflegung Musik und Dekoration gesorgt hatte, die fünfte Jahreszeit.

Im April 2024 machte sich die Belegschaft des IT Centers auf den Weg nach Köln. Der diesjährige Betriebsausflug führte zunächst in das Rechenzentrum der Universität zu Köln, wo die Teilnehmenden einen spannenden Einblick in die technische Infrastruktur und die Abläufe vor Ort erhielten. Nach dem Besuch des Rechenzentrums erwartete die Gruppe ein abwechslungsreiches Programm, aus dem alle Teilnehmenden aus spannenden Aktivitäten wählen konnten: Ob bei der Tour „Köln unterirdisch“, bei der man in die Geschichte der Brauhäuser und das verborgene Köln unter dem heutigen Straßenniveau eintauchte, einer gemütlichen Dampf-Schiff-Tour auf dem Rhein, einer kniffligen Outdoor-Escape-Tour, der sportlichen Turmbesteigung oder der geselligen Kölsch-Tour – für jeden Geschmack war etwas dabei. Der gemeinsame Ausklang bei Speis und Trank rundete einen gelungenen Tag mit Teamspirit am Rhein ab.

Am 21. Juni fand ein Jubiläum statt: Das 10. Sommerfest des IT Centers, das trotz durchwachsenen Wetters – was eine euphemistische Umschreibung für den Platzregen darstellt – stattfand. Im Grünen kamen Kolleginnen und Kollegen aus allen Bereichen zusammen, um gemeinsam zu feiern. Leckerer Grill sowie verschiedene Spiele und Aktionen trugen dazu bei, dass der Tag zu einem unvergesslichen Erlebnis für Groß und Klein wurde. Besonders erfreulich war die Tatsache, dass viele Mitarbeitende die Gelegenheit nutzten, ihre Angehörigen mitzubringen. Dies förderte nicht nur das Miteinander unter den Kolleginnen und Kollegen, sondern schuf auch eine familiäre Atmosphäre.

O'zapft is – Im Herbst wurde es zünftig: Unser internes Oktoberfest stand ganz im Zeichen bayerischer Gemütlichkeit. Bei Brezn, Weißwurst und Musik wurde in Tracht ausgelassen gefeiert.

Den feierlichen Abschluss des Jahres 2024 bildete die Weihnachtsfeier im Dezember. In stimmungsvoller Umgebung mit Lichterglanz und festlichem Essen wurde auf das vergangene Jahr zurückgeblickt. Die Teilnehmenden feierten gemeinsam ihre Erfolge, zeigten Dankbarkeit für die geleistete Arbeit und wünschten sich gegenseitig einen guten Start ins neue Jahr. Neben dem Feiern stand auch das Helfen im Mittelpunkt der Weihnachtsveranstaltung. Die Spendenaktion zugunsten des Café Zuflucht in Aachen war ein voller Erfolg. Dank der großzügigen Beiträge der Teilnehmenden wurde es möglich, gemeinsam etwas Gutes zu tun und den Weihnachtsgedanken weiterzutragen. Diese Initiative zeigte das Engagement und die Solidarität der Mitarbeitenden, die sich für die Unterstützung bedürftiger Menschen einsetzen.

Traditionen in Teams erfüllen mehrere wichtige Funktionen. Sie tragen zur Teamdynamik bei, schaffen Erinnerungen, bieten Gelegenheit für informelle Interaktion, die den Austausch von Ideen und Informationen erleichtern und eine gemeinsame Kultur zu entwickeln. Auch im Jahr 2025 wurden deshalb keine Traditionen gebrochen.

Auch das Jahr 2025 wurde von den legendären Festen des IT Center begleitet, um sowohl informelle Begegnungen, die es den Kolleginnen und Kollegen ermöglichen, sich auch abseits des Arbeitsalltags besser kennenzulernen und vor allem unsere neuen Mitarbeitenden schneller in die Gemeinschaft zu integrieren und ihnen ein Gefühl von Zugehörigkeit zu vermitteln.

Am Fettdonnerstag feierte das IT Center mit zahlreichen Kolleginnen und Kollegen Karneval. Um 10:15 Uhr versammelten sich die Mitarbeitenden im SW23 mit bunten Kostümen, ausgelassener Stimmung, öcher Frohsinn sowie einer traditionsgetreuen Polonaise. Gemeinsam wurde im Anschluss die erste Karnevalsveranstaltung der RWTH im C.A.R.L. zelebriert.

Am 28. Mai 2026 fand der Betriebsausflug trotz anfänglichem Regen statt und bot den Mitarbeitenden ein abwechslungsreiches Aktivprogramm mit Wanderungen am Rursee, Wasseraktivitäten wie Stand-up-Paddling und eine informative Führung im Wasserkraftwerk Heimbach. Im Anschluss konnten die Kolleginnen und Kollegen in einem Restaurant gemeinsam ihre Erlebnisse Revue passieren lassen. Nicht alles klappt immer wie geplant, sodass das Essen für einige ein besonderes Erlebnis wurde.

Anders gestaltete sich das Sommerfest am 11. Juli 2025, denn hierbei wurde bei schönem Wetter und einem üppigen Grillbuffet sowie verschiedene Getränke gefeiert. In der IT Center Olympiade traten mehrere Abteilungen gegeneinander an, wobei die Abteilung Systeme & Betrieb den Pokal gewann. Die Band Léger sorgte für musikalische Unterhaltung am späten Nachmittag.

Das traditionelle Oktoberfest am 26. September wurde von Daniel Bündgens eröffnet und erfreute sich großer Beteiligung. Vier Teams nahmen an der Oktoberfest-Olympiade teil, in Disziplinen wie Bierkrug-Hindernislauf und -Stemmen konnten sie ihre Fähigkeiten unter Beweis stellen und mit Kreativität und Geschick punkten. Das Partyteam gewann die Olympiade und entschied sich, die Preise großzügig an die Zweitplatzierten weiterzugeben.

Den Abschluss der Feierlichkeiten des Jahres 2025 bildete die Weihnachtsfeier am 12. Dezember. Hier haben nicht nur Kolleginnen und Kollegen die Gelegenheit sich zu begegnen, sondern auch die Familienangehörige sind immer herzlich eingeladen, um das Jahr festlich ausklingen zu lassen. Daniel Bündgens blickte auf die Erfolge des Jahres zurück und dankte den Mitarbeitenden für ihr Engagement. Es gab Gesangseinlagen, Führungen durch die AixCave sowie ein vielfältiges Festessen mit selbstgebackenen Plätzchen als süßem Abschluss. Eine Spendenaktion unterstützte die Aachener Engel e.V., was den sozialen Gedanken der Feier unterstrich.

Wir freuen uns auf weitere gemeinsame Veranstaltungen im kommenden Jahr!



Abb. 10.1: IT Center Sommerfest 2025

## ii Gremium für Gleichstellung und Chancengerechtigkeit (GGC)



Am 25. November 2024 fand am IT Center der RWTH Aachen University das Event „Frauen am IT Center“ statt. Diese Veranstaltung zielte darauf ab, Frauen aus verschiedenen Abteilungen des IT Centers einen Raum für Austausch und Vernetzung zu bieten und die Gleichstellung im IT-Bereich weiter voranzutreiben.

Die Gleichstellungsbeauftragte der RWTH, Jana Zimmermann, und Kaja Köhnle, Koordinatorin des Projekts zur Karriereförderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen, eröffneten die Veranstaltung mit einem Überblick über die Gleichstellungsarbeit an der RWTH. Themen wie Antidiskriminierungsschutz und Mikroaggressionen wurden angesprochen, wobei betont wurde, dass professionelle Beratung bei Diskriminierungsfällen angeboten wird. Ein zentrales Anliegen war die Unterrepräsentanz von Frauen in technischen Berufen. Trotz eines positiven Trends im wissenschaftlichen Bereich ist der Frauenanteil im IT Center weiterhin gering. Durch gezielte Gleichstellungspläne soll dieser Anteil jedoch erhöht werden. Das Event verdeutlichte die Bedeutung frauenspezifischer Netzwerke für den beruflichen Austausch und die Unterstützung untereinander. An thematisch gestalteten Stehtischen konnten Teilnehmerinnen über Gehälter, Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie Karrieremöglichkeiten diskutieren.

Insgesamt war die Veranstaltung ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu mehr Gleichstellung am IT Center und zeigte das große Interesse an diesen Themen sowie den Willen zur Unterstützung unter den Frauen. Die gesammelten Ideen sollen in zukünftige Netzwerkarbeit einfließen und weitere Events fördern, um den Austausch zu stärken und die Position der Frauen im IT Center weiter zu festigen. Als Ergebnis gründete sich 2025 daraus das Gremium für Gleichstellung und Chancengleichheit (GGC), welches sich im nächsten Jahr hauptsächlich mit Maßnahmen für die Gleichstellung und Chancengleichheit am IT Center und dem damit verbundenen Gleichstellungsplan auseinandersetzen wird.

## iii Zufriedenheitsumfrage der Mitarbeitenden



Die Zufriedenheit der Mitarbeitenden ist ein hohes und wichtiges Gut, das es zu schaffen und zu wahren gilt. Aus diesem Grunde führt das IT Center schon seit vielen Jahren in regelmäßigen Abständen Zufriedenheitsumfragen in der Belegschaft durch. Die Verantwortung für die Durchführung und Auswertung der Umfragen liegt bei den Haussprechenden. Die Umfragen werden dabei regelmäßig an sich ändernden Rahmenbedingungen angepasst. So gab es während der Corona-Pandemie spezielle Fragen zur Zufriedenheit mit den umgesetzten Schutzmaßnahmen im IT Center. Inzwischen sind diese Fragen zugunsten anderer Gegebenheiten, zum Beispiel zu Home-Office und der Zufriedenheit mit dem Arbeitsplatz, gewichen. Die letzte Umfrage aus dem Jahre 2025 umfasste die folgenden Themen:

- Die allgemeine Zufriedenheit
- Das Onboarding neuer Mitarbeitender
- Die Arbeitsumgebung
- Die Zusammenarbeit
- Die Informationskultur
- Das Wir-Gefühl
- Partyteam und Haussprechende
- Die Hausversammlung
- Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten
- Eine Möglichkeit für freie Texte und Kommentare

## iv Einarbeitungsreview der Abteilung Service & Kommunikation



### Einarbeitungsreview der Abteilung Service & Kommunikation

In der Abteilung Service & Kommunikation (SeKo) werden neue Mitarbeitende systematisch auf ihre Tätigkeit im First-Level-Support vorbereitet. Verantwortlich dafür ist das Einarbeitungsteam. Dieses besteht aus drei Mitarbeitenden der Abteilung SeKo und arbeitet mit einem strukturierten Einarbeitungskonzept. Der Einarbeitungsprozess wird im Rahmen eines jährlichen Einarbeitungsreviews überprüft und bei Bedarf angepasst.

Das Einarbeitungsreview für 2025 wurde im Zeitraum vom 27. November bis 12. Dezember 2025 mittels eines standardisierten Online-Fragebogens durchgeführt. Zur Teilnahme aufgerufen waren alle Mitarbeitenden der Abteilung SeKo, die im Jahr 2025 eine Einarbeitung als Mentee oder Mentorin beziehungsweise Mentor abgeschlossen hatten. „Mentee“ bezeichnet hierbei ein neuangekommenes Teammitglied in der Abteilung, Mentorin oder Mentor ist ein erfahrenes Teammitglied für die Betreuung während der Einarbeitung. Die Teilnahme an der Befragung erfolgt anonym und freiwillig. Ziel ist die Bewertung der bestehenden Einarbeitungsprozesse sowie die Ableitung von Maßnahmen für das Folgejahr.

Von 36 eingeladenen Mentees, Mentorinnen und Mentoren nahmen 32 Personen an der Befragung teil. Dies ist eine Rücklaufquote von 88,9 %. Insgesamt wurde das Einarbeitungskonzept mit der Note 1,8 bewertet. Die Mentees vergaben im Schnitt die Note 1,5 und Mentorinnen und Mentoren die Note 1,9.

Im Folgenden sind die wichtigsten Umsetzungen aus 2024 und 2025 für das aktuelle Einarbeitungskonzept skizziert:

- **Kommunikation:** Die Kommunikation des Einarbeitungsteams zur Vorbereitung, Begleitung und Nachbereitung einer Einarbeitung erfolgt über prozessgeleitete Informationsmails für Mentees sowie Mentorinnen und Mentoren. Zudem werden die Mentorinnen und Mentoren nun in Form eines Briefings bestmöglich auf ihr Mentoring vorbereitet. Ergänzend wurde ein Kennenlernertermin zwischen Mentee und Einarbeitungsteam eingeführt.
- **Feedback:** Das Einarbeitungskonzept sieht drei Feedbackgespräche mit der Leitungsebene während der Einarbeitung vor: das Ablauf-, Status-, und Abschlussgespräch. Seit 2025 werden Gesprächsleitfäden für die Abteilungs- und Gruppenleitung bereitgestellt, um eine Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit der Gespräche sicher zu stellen.
- **Betreuung vor Ort:** Aufgrund des hybriden Arbeitsmodells der Abteilung fand die Einarbeitung bislang überwiegend remote und mit einem gemeinsamen Präsenztage am 1. Arbeitstag des Mentees statt. Die Reviews der Vorjahre zeigten den Wunsch der Mentees nach mehr Präsenzzeit. Nunmehr verbringen Mentorinnen, Mentoren und Mentees die ersten sechs Arbeitstage gemeinsam vor Ort.
- **Inhalte und Schulungstermine:** Die Schulungstermine für den First-Level-Support sowie die dazugehörigen Unterlagen werden von den zuständigen Expertinnen und Experten mindestens einmal jährlich vollständig geprüft und überarbeitet. Zusätzlich wurden neue Schulungen zum Service RWTHcontacts und den Themen „Datenschutz“ und „IT-Administration“ eingeführt. Darüber hinaus wurden alle Schulungen durch einen praktischen Lernteil ergänzt.

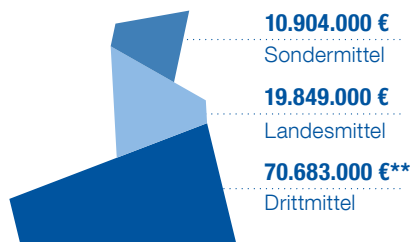
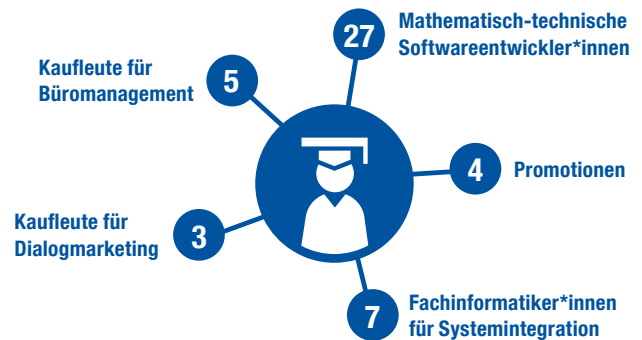
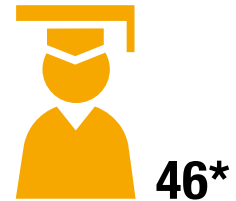
- **Einarbeitungslernraum:** Der zentrale Baustein der Einarbeitung ist der eigene Lernraum in RWTHmoodle. Hier werden Materialien, Abläufe und Aufgaben gebündelt und für Mentees, Mentorinnen und Mentoren bereitgestellt. Nach der Umgestaltung zu einem barrierefreien Lernraum im Vorjahr, wurde der Bereich des Onboardings komplett neu und chronologisch strukturiert: Ankommen in der Abteilung, Einrichtung Arbeitsplatz, SeKo Orga, IT Center Orga, Arbeitsort RWTH.
- **E-Learning-Elemente:** Der Einarbeitungslernraum wurde um mehrere E-Learning-Elemente (zum Beispiel Wissensquizze) zur Lernstandüberprüfung ergänzt.
- **Erweiterung des Telefontrainings:** Zum Abschluss der Einarbeitung werden Mentees mit einem strukturierten Training auf den Telefon- und Chat-Support vorbereitet. Dafür entwickelte das Einarbeitungsteam ein Konzept mit typischen Szenarien und Dummy-Anrufen. Es steht Mentees, Mentorinnen und Mentoren bei Bedarf zur Verfügung.
- **Einblicke und Praxis:** SeKo bildet Auszubildende im Beruf „Kaufleute für Dialogmarketing“ aus. Diese starten im Ausbildungsjahr in der Gruppe IT-ServiceDesk (IT-SD) und können ab dem zweiten Ausbildungsjahr in eine andere Gruppe – Marketing & Eventmanagement (Marie) oder Wissensmanagement & Prozesse (WiPro) – wechseln. Zur Unterstützung dieser Gruppenwahl wurde im Juli 2025 ein „Tag der offenen Tür bei WiPro“ eingeführt, der Einblicke in die hier verantworteten Themen Qualitätsmanagement, Reporting und Wissensmanagement bietet. Das Format steht auch künftigen Ausbildungsjahrgängen wieder zur Verfügung.

Die für das Jahr 2026 entwickelten Maßnahmen wurden bereits beschrieben: Der Schwerpunkt liegt auf der Konsolidierung der eingeführten Maßnahmen, der weiteren Standardisierung der Abläufe und der Sicherung des erreichten Qualitätsniveaus. Die Ergebnisse des nächsten Einarbeitungsreviews werden genutzt, um verbleibende Optimierungspotenziale zu identifizieren und gezielt zu heben. Ziel bleibt dabei stets eine lernförderliche und transparente Einarbeitung, die neue Mitarbeitende gefestigt und nachhaltig auf ihre Aufgaben im First-Level-Support vorbereitet.

## B Das IT Center in Zahlen



**296 Beschäftigte in Technik und Verwaltung/  
wissenschaftliche Mitarbeitende**  
**42 Auszubildende**  
**70 studentische Hilfskräfte**



\*kumulierte Zahlen aus 2024/2025

\*\*vom IT Center bewirtschaftetes Drittmittelvolumen inklusive Mittel, die durch das IT Center als Konsortialführer für alle Projektpartner verwaltet wurden.

## Ausgewählte Services des IT Centers (kumulierte Zahlen für die Jahre 2024/2025)



114.199  
**1st Level Support**  
Gesamtanzahl der Tickets  
(inkl. Telefon und Chat)



**Ritchy**  
3.656  
Anzahl **Chats**  
in 8 Monaten Livebetrieb



238.079  
Reichweite **Instagram**  
(nur 2025)

145.348  
Reichweite **LinkedIn**

119.029  
Reichweite **ITC Blog**

16.946  
Reichweite **Facebook**



**KI:Connect**  
19  
Angebundene **Hochschulen**

33  
Verfügbare **KI-Modelle**

3.203.286  
**KI-Anfragen**



123.522  
RWTH E-Mail **Mailboxen**



134.034.626  
**Saubere E-Mails**



**Coscine**  
2,744  
**Belegter Speicher** nach  
Ressourcentyp in TB  
(Ende Dezember 2025)



459.318.651  
E-Mails mit **Virus**,  
abgewiesen wegen  
**schlechter Reputation**,  
als **Spam** Markiert



212.797  
Anzahl Identitäten im **IdM**

12  
Anzahl unterschiedlicher  
**Nutzenden/Tag** im  
Durchschnitt

# C Mitarbeitende

Das Herz des IT Centers besteht jedoch nicht aus Zahlen, Daten und Fakten oder Prozessen, Technik und Infrastruktur, sondern vielmehr aus Menschen, deren Leistungen die Formel für den Erfolg des IT Center sind.

## i Mitarbeitende 2024/2025



### A

Alicic, Damir  
Amkreutz, Lisa  
Antunes, Nuno

### B

Bartsch, Josha  
Batsch, Florin  
Bauens, Stéphanie  
Becker, Christoph  
Becker, Lena  
Bellinghofen, Tamara  
Bengel, Simon  
Berisha, Melisa  
Binz, Nadja  
Bister, Tobias  
Blaneck, Patrick  
Bleuel, Michaela  
Blischke, Christian  
Böke Tomazin, Philipp  
Bollenberg, Mirko  
Bönsch, Andrea  
Bossert, Lukas  
Böttcher, Thomas  
Brandenberg, Reiner  
Brüggemann, Frank  
Bücken, Sascha  
Bugdalle, Finya  
Bündgens, Daniel  
Burak, Semih  
Burdziak, Achim  
Burgardt, Michael  
Büttgen, Sarah

### C

Can, Nurettin  
Cantavenera, Giorgio  
Catkhada, Marvin  
Cenollari, Ketli

Charalabidou, Alik  
Chen, Tianjun  
Christoph, Uta  
Claus, Florian  
Consoir, Simon  
Cramer, Tim  
Croé, Bernd  
Crolla, Marcel  
Custers, Anja

### D

Dackweiler, Tom  
Daei, Amir  
Deb Dutta, Amrita  
Decker, Bernd  
Demandt, Evariste  
Derksen, Inna  
Dienstknecht, Markus  
Dimitriou, Alkis  
Dittel, Catherine  
Dittrich, Denise  
Dobrowolski, Christoph  
Dollenbacher, Tobias  
Dormann, Christina  
Dorsch, Philip  
Drenckberg, Sebastian  
Dukkart, Kseniia  
Dünzer, Fabian

### E

Ehm, Jurek  
Eifert, Thomas  
Ellenbeck, Laurin  
Erdem, Newrez Sara

### F

Faber. Hedda  
Florea, Isabella  
Fomina, Olga

Frank Ramirez, Alvaro  
Fries, Denise Pascale  
Fuchs, Janosch

### G

Gath, Dunja  
Gavorskis Souto, Enrique  
Gerhards, Michael  
Gerrits, Tim  
Gilbert, David  
Golda, Ingo  
Gonzalez, Catherine  
Gorecki, Samantha  
Gösgens, Max  
Gostomski, Kevin  
Gottowik, Jacqueline  
Graetsch, Florian  
Grouls, Verena  
Grünwald, Katharina  
Grzemski, Sarah  
Gschladt, Peter  
Gubernat, Andreas  
Guillot, Felix  
Gündogan, Aylin

### H

Haas, Berit  
Hadak, Zahira  
Haine, Moritz  
Hansen, Sven  
Harmann, Lars  
Hartman, Jonathan  
Hartun-Sarkissian, Christine  
Hassani, Maryam  
Haugwitz, Jan-Michael  
Haupt, Birgit  
Hausberg, Corinna  
Hautermann, Dirk  
Heidecker, Roland

Heiden, Kyra  
Heintjes, Niklas  
Hektor, Jens  
Helwig, Christian  
Hengstebeck, Ingo  
Hergarden, Horst  
Hermanns, Marc-André  
Hirschler, Jonas  
Honnie, Björn  
Honnie, Nicole  
Hristov, Petar  
Hunke, Sirieam  
Huppertz, Tatiana

## I

Iglauer, Janin

## J

Jakobitz, Robin  
Jansen, Katja  
Jenke, Joachim  
Jensen, Lucie  
Johannsen, Stefanie  
Jorgol, Jennifer  
Jussen, Hans-Jürgen  
Jussen, Janin

## K

Kaminski, Nicole  
Kapinos, Paul  
Käppeler, Tobias  
Kaulbach, Lina-Louise  
Kazemi, Maryam  
Kern, Moritz  
Kettler, Borislava  
Keверpütz, Claudia  
Kirch, Marvin  
Klingebiel, Alfred  
Klinkenberg, Jannis  
Koch, Mirko  
Koenen, Jens  
Kohler, Bernd  
Kohns, Miriam  
Kozhokanova, Anara  
Kraus, Jan Philipp  
Krause, Andreas

Krieger, Stefan  
Krikas, Anastasios  
Krinetzki, Stephan  
Krüger, Marcel  
Kubiak, Susanne  
Kühlem Konstantin  
Kuhlen, Torsten  
Kunstleben, Niklas  
Kurth, Thorsten

## L

Laakmann, Nina  
Lämmerhirt, Marcel  
Lang, Ilona  
Lange, Lena  
Lausberg, Justin  
Lauscher, Katharina  
Legras-Carpentier,  
Abigail  
Lemoine, Désirée  
Lemoine, Gerard  
Lennatz, Maike  
Leyer, Silvia  
Liem, Radita  
Lilienthal, Kerstin  
Lindner, Frank  
Lindner-Lorenz,  
Andrea  
Loock, Hannah  
Lucht, Katja  
Ludwig, Margarethe  
Lukic, Aleksandra  
Lüttgens, Camilla

## M

Mackenstein, Alice-  
Catherine  
Mahler, Jonathan  
Maintz, Christian  
Malcherek, Arnold  
Malenkovic, Daniel  
Martin, Philipp Mark  
Meeßen, Frank  
Mertzbach, Christiane  
Meyer, Marcus  
Michels, Sascha  
Mielke, Merrit  
Möbes, Mia

Montag, Lukas  
Moritz, Melanie  
Müller, Matthias

## N

Neisius, Laura  
Nellesen, Marcel  
Neumann, Nils  
Nikolic, Jelena  
Nohl, Marcel

## O

Offergeld, Tobias  
Olk, Mario  
Orland, Fabian  
Overath, Morgane

## P

Paffen, Benedikt  
Page, Abigail  
Papachristou, Ekaterini  
Papageorgiou, Annika  
Parks, Nicole  
Parting, Michael  
Pätzold, Thomas  
Petry, Miriam  
Pflug, Hans Joachim  
Pieters, Martin  
Piotrowski, Sarah  
Politze, Marius  
Pudel, Christian  
Puika, Andrew

## R

Raith, Timo  
Recker, Marc  
Remigius, Eric  
Ritzerfeld, Sven  
Rix, Heinz-Peter  
Robrecht, Michèle  
Rohde, Hans-Gerrit  
Römer, Andreas  
Rosendahl, Dörte  
Rupp, Daniel

## S

Sarantis, Evangelos  
Sarholz, Rebecca  
Schäfer, Manuel  
Schartner, Peter  
Scheffler, Kevin  
Scherin, Sabine  
Schikowski, Diana  
Schimmel, David  
Schmidt, Claudia  
Schmitt, Hannes  
Schneider, Darius  
Schnitzer, Hans-Jürgen  
Scholten-Strauch, Ines  
Schöttler, Tobias  
Schramm, Georg  
Schreiber, Andreas  
Schröder, Arnd  
Schroeder, Tim  
Schulz, Marc  
Schwarz, Annett  
Schwier, Lisa  
Serttas, Gürçan  
Shahid, Arj  
Siekman, Torben  
Sohns, Michael  
Speck, Mike  
Stärk, Patrick  
Staerk, Leonhard  
Stahl, Nora  
Stanek, Daniel  
Steffens, Marc  
Steinberger, Markus  
Steves, Peter  
Stroh, Linda

## T

Taraschewski, Axel  
Terboven, Christian  
Terlinden, Jan  
Thai, Kha Nhien  
Thäringen, Isabel  
Titz, Krystina  
Toehgiono, Gerrit  
Tomski, Felix  
Tümmeler, Pascal

## U

Ujkani, Arlinda

## V

Vanberg, Gert  
Viehhauser, Dominik  
Viethen, Christoph  
Vogler, Marcel  
Völl, Thomas  
Voth, Richard  
Vreydal, Jürgen

## W

Wagner, Marcus  
Wassermann, Christian  
Watzlawik, Peter  
Wawoczny, Patrick  
Weinholz, Daniel  
Weißker, Tim  
Welterlich, Anna  
Wende, Tim

Werner, Kyra  
Westarp, Robin  
Westerhoff, Sandra  
Wienke, Benno  
Wienke, Sandra  
Wießner, Nicole  
Wihl, Fabian  
Wimmers-Hecking,  
Svenja  
Windheim, Arne  
Wirtz, Michael  
Wittpoth-Richter, Tanja  
Wluka, Ann-Kathrin  
Wochatz, Klaus  
Wolff, Pierre  
Wolfram, Susanne

## Y

Yilderim, Hasret

## Z

Zhou, Ruizhang  
Zintzen, Florian  
Zubilewicz, Maciej

## ii Auszubildende 2024/2025



## A

Adanlete, Helmut-Kodjo  
Ajouka, Tarek  
Akcan, Yasin  
Akmal, Daffa

## B

Bloß, Robyn  
Braun, Leo  
Brenner, Paul  
Breuer, Maurice  
Brück-Thies, Jona

## D

Diaconu, Julian

## E

Elbe, Martin  
Engelbrecht, Niklas  
Engers, Alina  
Er, Necat

## G

Glückert, Jan-Niklas  
Granrath, Ruth

## H

Hampeter, Anna  
Harno, Bryn  
Hebel, Max  
Heine, Daniel  
Hild, Alexander  
Houben, Franziska

## J

Janissen, Leif  
Jin, Fangdi

## L

Lange, Leonie  
Le, An Phong

## M

Markiewicz, Clara  
Marx, John Claude  
Mertens, Lennard  
Moshage, Jan Marius

## N

Nasr, Mohammed  
Noskov, Bogdan

## P

Pham, Simon

## S

Schleicher, Mirko  
Schmitz, Tim Noel  
Sebtaoui, Ilyas

## T

Topp, Julia  
Tran, Khanh Linh  
Tran, Duy Hung

## U

Uribe, David

## W

Walter, Luca  
Wolf, Artur

## D Publikationen



2024

Titel	Autor(en)
<p><b>Leveraging Static Analysis to Accelerate Dynamic Race Detection for Remote Memory Access Programs</b></p> <p>High Performance Computing. ISC High Performance 2024 International Workshops : Hamburg, Germany, May 12–16, 2024, Revised Selected Papers / edited by Michèle Weiland, Sarah Neuwirth, Carola Kruse, Tobias Weinzierl, Seiten/Artikel-Nr: 45-58 [DOI: 10.1007/978-3-031-73716-9_4]</p>	<p>Schwitanski, S. (Corresponding author) Oraji, Y. M. Pätzold, C. Jenke, J. et al.</p>
<p><b>Correctness Checking of MPI+OpenMP Applications Using Vector Clocks in MUST</b></p> <p>Proceedings of the SC '24 Workshops of the International Conference on High Performance Computing, Network, Storage, and Analysis, Seiten/Artikel-Nr: 227-231 [DOI: 10.1109/SCW63240.2024.00035]</p>	<p>Pätzold, C. (Corresponding author) Schwitanski, S. (Corresponding author) Jenke, J. (Corresponding author) Tomski, F. (Corresponding author) et al.</p>
<p><b>Calculating User-Centric Carbon Footprints for HPC</b></p> <p>2024 IEEE International Conference on Cluster Computing workshops : 24-27 September 2024, Kobe, Japan : proceedings / IEEE CLUSTER 2024, Kobe, Japan, 24-27 September ; publisher: IEEE, Seiten/Artikel-Nr: 26-35 [DOI: 10.18154/RWTH-2024-11066]</p>	<p>Wassermann, C. (Corresponding author) Bielert, M. (Corresponding author) Vanberg, G. (Corresponding author) Hackenberg, D. (Corresponding author) et al.</p>
<p><b>Extending h5bench with I/O access patterns in common AI applications = Erweiterung von h5bench um I/O-Zugriffsmuster in gängigen KI-Anwendungen</b></p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2024-10149]</p>	<p>Djebarov, D. Müller, M. S. (Thesis advisor) Neuwirth, S. (Thesis advisor) Liem, R. T. H. (Consultant)</p>
<p><b>The 2-Attractor Problem Is NP-Complete</b></p> <p>41st International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science : STACS 2024, March 12-14, 2024, Clermont-Ferrand, France / edited by Olaf Beyersdorff, Mamadou Moustapha Kanté, Orna Kupferman, Daniel Lokshantov, Seiten/Artikel-Nr: 35, [1]-13 [DOI: 10.18154/RWTH-2024-09648]</p>	<p>Fuchs, J. (Corresponding author) Whittington, P. (Corresponding author)</p>
<p><b>Parallel Pattern Compiler for Automatic Global Optimizations</b></p> <p>Parallel computing 122, Seiten/Artikel-Nr.:103112 [DOI: 10.1016/j.parco.2024.103112]</p>	<p>Schmitz, A. (Corresponding author) Burak, S. Miller, J. Müller, M. S.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>A Posteriori Untersuchung von CNNs zur Modellierung von Wasserstoffverbrennung = A posteriori investigation of CNNs for hydrogen combustion modeling</b> [DOI: 10.18154/RWTH-2024-08139]</p>	<p>Vanvinckenroye, J. V. Müller, M. S. (Thesis advisor) Pitsch, H. (Thesis advisor) Orland, F. (Consultant) et al.</p>
<p><b>Developing a scalable scheduling algorithm for the global optimization of parallel patterns on heterogeneous architectures = Entwicklung eines skalierbaren Scheduling Algorithmusses für die globale Optimierung von parallelen Mustern auf Heterogenen Architekturen</b> [DOI: 10.18154/RWTH-2024-08001]</p>	<p>Szuszies, T. Müller, M. S. (Thesis advisor) Unger, W. (Thesis advisor) Schmitz, A. (Consultant) et al.</p>
<p><b>Broad diversity of human gut bacteria accessible via a traceable strain deposition system</b> [DOI: 10.18154/RWTH-2024-06142]</p>	<p>Hitch, T. C. A. Masson, J. M. Pauvert, C. Bosch, J. et al.</p>
<p><b>A Well-Advanced High-Throughput Test System for Electrocatalytic Screening Applications Under Industrial Relevant Conditions – A Perspective to Accelerate Electrolysis Research and Development</b> Electrochemical science advances 5(6), Seiten/Artikel-Nr.:e202400015 [DOI: 10.18154/RWTH-2025-00376]</p>	<p>Dogan, D. (Corresponding author) Hecker, B. Hou, X. Dessel, I. et al.</p>
<p><b>Editors4Chem: Implementing Publication Standards in Chemistry</b> [DOI: 10.18154/RWTH-2023-10440]</p>	<p>Parks, N. A. (Corresponding author) Fischer, T. G. Herres-Pawlis, S. Neumann, S.</p>
<p><b>The current landscape of author guidelines in chemistry through the lens of research data sharing</b> Pure and applied chemistry 95(4), Seiten/Artikel-Nr.:439-450 [DOI: 10.1515/pac-2022-1001]</p>	<p>Parks, N. A. Fischer, T. G. Blankenburg, C. Scafani, V. F. et al.</p>
<p><b>NFDI4Ing's success story 2023</b> [DOI: 10.5281/ZENODO.14355094]</p>	<p>Auer, S. Backe, C. Briken, V. Bronger, T. et al.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>A lecturer's voice quality and its effect on memory, listening effort, and perception in a VR environment</b>            Scientific reports 14, Seiten/Artikel-Nr.:12407            [DOI: 10.1038/s41598-024-63097-6]</p>	<p>Schiller, I. S.            (Corresponding author)            Breuer, C.            Aspöck, L.            Ehret, J.            et al.</p>
<p><b>Audiovisual Coherence: Is Embodiment of Background Noise Sources a Necessity?</b>            2024 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops : VRW 2024 : 16-21            March 2024, Orlando, Florida : proceedings, Seiten/Artikel-Nr: 61-67            [DOI: 10.1109/VRW62533.2024.00017]</p>	<p>Ehret, J. (Corresponding author)            Bönsch, A. (Corresponding author)            Schiller, I. S.            Breuer, C.            et al.</p>
<p><b>StudyFramework : Comfortably Setting up and Conducting Factorial-Design Studies Using the Unreal Engine</b>            2024 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops : VRW 2024 : 16-21            March 2024, Orlando, Florida : proceedings, Seiten/Artikel-Nr: 442-449            [DOI: 10.1109/VRW62533.2024.00087]</p>	<p>Ehret, J. (Corresponding author)            Bönsch, A.            Fels, J.            Schlittmeier, S. J.            et al.</p>
<p><b>The Role of Talker Visibility on Memory and Listening Effort during Conversations</b>            [DOI: 10.18154/RWTH-2024-03432]</p>	<p>Mohanathanasan, C.            Ehret, J.            Bönsch, A.            Ermert, C. A.            et al.</p>
<p><b>Does a talker's voice quality affect university students listening effort in a virtual seminar room?</b>            Proceedings of Forum Acusticum 2023 : 10th Convention of EAA / edited by Arianna Astolfi, Francesco Asdrubali and Louena Shtrepi, Seiten/Artikel-Nr: 2813-2816            [DOI: 10.18154/RWTH-2024-00958]</p>	<p>Schiller, I. S.            (Corresponding author)            Bönsch, A.            Ehret, J.            Breuer, C.            et al.</p>
<p><b>Beeinflusst die Stimmqualität von Hochschuldozent*innen die Zuhörleistung der Studierenden?</b>            Abstracts : 53rd DGPs Congress /15th ÖGP Conference: September 16 - 19, 2024, Vienna, Seiten/Artikel-Nr: 1210-1211            URL: <a href="https://dgps2024.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/k_dgps2020/Abstractband_13092024.pdf">https://dgps2024.univie.ac.at/fileadmin/user_upload/k_dgps2020/Abstractband_13092024.pdf</a></p>	<p>Schiller, I. S.            Aspöck, L.            Breuer, C.            Ehret, J.            et al.</p>
<p><b>Works councils as gatekeepers: Codetermination, management practices, and job satisfaction</b>            Labour economics 90, Seiten/Artikel-Nr.:102563            [DOI: 10.1016/j.labeco.2024.102563]</p>	<p>Grund, C. (Corresponding author)            Sliwka, D.            Titz, K. A.</p>
<p><b>FDM Plattform 'Coscine'</b>            [DOI: 10.5281/ZENODO.10804165]</p>	<p>Jansen, K.            Lang, I.</p>
<p><b>DKZ Network Analysis / DKZ Netzwerkanalyse</b>            [DOI: 10.5281/ZENODO.14536654]</p>	<p>Bossert, L. C.</p>



Titel	Autor(en)
<b>Improving Data-Producing Workflows in SFB 985</b> [DOI: 10.5281/ZENODO.11066590]	Parks, N. A. Herres-Pawlis, S. (Project Leader) Müller, M. S. (Project Leader)
<b>InsitUE - Enabling Hybrid In-situ Visualizations Through Unreal Engine and Catalyst</b> High Performance Computing. ISC High Performance 2024 International Workshops : Hamburg, Germany, May 12–16, 2024, Revised Selected Papers / edited by Michèle Weiland, Sarah Neuwirth, Carola Kruse, Tobias Weinzierl, Seiten/Artikel-Nr: 469-481 [DOI: 10.1007/978-3-031-73716-9_33]	Krüger, M. (Corresponding author) Milke, J. F. Kuhlen, T. W. Gerrits, T. S.
<b>A Novel Approach to Outlining Research Data Management Life Cycle: A Case Study</b> Information management : 10th international conference, ICIM 2024, Cambridge, UK, March 8-10, 2024 : revised selected papers / Shuliang Li, editor, Seiten/Artikel-Nr: 37-51 [DOI: 10.1007/978-3-031-64359-0_4]	Yazdi, M. A. (Corresponding author) Politze, M. Müller, M. S.
<b>Data Stewardship as an Essential Service in NFDI-MatWerk, Empowering Digital Transformation in MSE Community</b> [URL: <a href="https://dgm.inventum.de/app/medialibrary/show/eventItem/439ed536-8e90-48a2-adfb-ff6779c05b81">https://dgm.inventum.de/app/medialibrary/show/eventItem/439ed536-8e90-48a2-adfb-ff6779c05b81</a> ]	Daei Rezaei Moghaddam, A.
<b>Common Service Architecture for NFDI-MatWerk: Technical &amp; Infrastructure Components Built for the MSE Community</b> [URL: <a href="https://dgm.inventum.de/app/medialibrary/show/eventItem/4efe4f7b-925c-4a77-a145-8bb9383e8b64">https://dgm.inventum.de/app/medialibrary/show/eventItem/4efe4f7b-925c-4a77-a145-8bb9383e8b64</a> ]	Hunke, S. M. Shakeel, Y. (Corresponding author) Daei Rezaei Moghaddam, A. Stotzka, R.
<b>Designing Quality MPI Correctness Benchmarks: Insights and Metrics</b> Proceedings of the SC '24 Workshops of the International Conference on High Performance Computing, Network, Storage, and Analysis, Seiten/Artikel-Nr: 222-226 [DOI: 10.1109/SCW63240.2024.00034]	Jammer, T. (Corresponding author) Schwitanski, S. (Corresponding author) Saillard, E. (Corresponding author) Hück, A. (Corresponding author) et al.
<b>An Experimental Setup to Evaluate RAPL Energy Counters for Heterogeneous Memory</b> Proceedings of the 15th ACM/SPEC International Conference on Performance Engineering, Seiten/Artikel-Nr: 71-82 [DOI: 10.1145/3629526.3645052]	Alt, L. (Corresponding author) Kozhokanova, A. (Corresponding author) Ilsche, T. (Corresponding author) Terboven, C. (Corresponding author) et al.
<b>NFDI Network Analysis = NFDI Netzwerkanalyse</b> [DOI: 10.5281/ZENODO.14544128]	Bossert, L. C. Demandt, E. I. Politze, M.
<b>Ordnung muss sein</b> DFN-Mitteilungen 106(12), Seiten/Artikel-Nr.:44-46 [URL: <a href="https://www.dfn.de/wp-content/uploads/2024/11/DFN_106_download-opt.pdf">https://www.dfn.de/wp-content/uploads/2024/11/DFN_106_download-opt.pdf</a> ]	Eifert, T. Kurth, T.



Titel	Autor(en)
<p><b>Phase-Based Data Placement Optimization in Heterogeneous Memory</b></p> <p>2024 IEEE International Conference on Cluster Computing : 24-27 September 2024, Kobe, Japan : proceedings / IEEE CLUSTER 2024, Kobe, Japan, 24-27 September; general co-chairs: Satoshi Matsuoka (RIKEN Center for Computational Science - R-CCS, Japan), James Lin (Shanghai Jiao Tong University, China) ; proceedings chair: Toshio Endo (Tokyo Institute of Technology, Japan) publisher: IEEE, Seiten/Artikel-Nr: 382-393 [DOI: 10.1109/CLUSTER59578.2024.00040]</p>	<p>Klinkenberg, J. (Corresponding author)            Foyer, C. (Corresponding author)            Clouzet, P. (Corresponding author)            Goglin, B. (Corresponding author)            et al.</p>
<p><b>German and Dutch Translations of the Artificial-Social-Agent Questionnaire Instrument for Evaluating Human-Agent Interactions</b></p> <p>Proceedings of the 24th ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents / Edited by Rachael Jack, Mathieu Chollet, Ruth Aylett, Timothy Bickmore, Stacy Marsella, Gale Lucas, Seiten/Artikel-Nr: 33, 4 Seiten [DOI: 10.1145/3652988.3673928]</p>	<p>Albers, N. (First author)            Bönsch, A. (First author)            Ehret, J. (Corresponding author)            Khodakov, B. A.            et al.</p>
<p><b>Choose Your Reference Frame Right: An Immersive Authoring Technique for Creating Reactive Behavior</b></p> <p>Proceedings of the 30th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology / Edited by Benjamin Weyers, Daniel Zielasko, Rob Lindeman, Stefania Serafin, Eike Langbehn, Victoria Interrante, Gerd Bruder, J. Edward Swan II, Christoph Borst, Carolin Wienrich, Rebecca Fribourg, Seiten/Artikel-Nr: 17, 11 Seiten [DOI: 10.1145/3641825.3687744]</p>	<p>Eroglu, S. (Corresponding author)            Schmitz, P. (Corresponding author)            Sinke, K. (Corresponding author)            Anders, D. (Corresponding author)            et al.</p>
<p><b>Towards Locality-Aware Host-to-Device Offloading in OpenMP</b></p> <p>Advancing OpenMP for future accelerators : 20th international workshop on OpenMP, IWOMP 2024, Perth, WA, Australia, September 23-25, 2024 : proceedings / Alexis Espinosa, Michael Klemm, Bronis R. de Supinski, Maciej Cytowski, Jannis Klinkenberg, editors, Seiten/Artikel-Nr: 3-15 [DOI: 10.1007/978-3-031-72567-8_1]</p>	<p>Klinkenberg, J. (Corresponding author)            Kraus, J. P.            Terboven, C.            Müller, M. S.</p>
<p><b>VRScenarioBuilder : Free-Hand Immersive Authoring Tool for Scenario-Based Testing of Automated Vehicles</b></p> <p>2024 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops : VRW 2024 : 16-21 March 2024, Orlando, Florida : proceedings, Seiten/Artikel-Nr: 196-202 [DOI: 10.1109/VRW62533.2024.00040]</p>	<p>Eroglu, S. (Corresponding author)            Voigt, A.            Weyers, B.            Kuhlen, T. W.</p>
<p><b>Why is FAIR Research Data the Goal?</b></p> <p>[DOI: 10.5281/ZENODO.10914558]</p>	<p>Parks, N. A.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>Authentication in Immersive Virtual Environments through Gesture-Based Interaction with a Virtual Agent</b></p> <p>2024 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops : VRW 2024 : 16-21 March 2024, Orlando, Florida : proceedings, Seiten/Artikel-Nr: 54-60 [DOI: 10.1109/VRW62533.2024.00016]</p>	<p>Rupp, D. (Corresponding author) Grießer, P. Bönsch, A. Kuhlen, T. W.</p>
<p><b>Come Look at This: Supporting Fluent Transitions between Tightly and Loosely Coupled Collaboration in Social Virtual Reality</b></p> <p>IEEE transactions on visualization and computer graphics : TVCG 31(9), Seiten/Artikel-Nr.:4833-4849 [DOI: 10.1109/TVCG.2024.3418009]</p>	<p>Bimberg, P. Zielasko, D. Weyers, B. Froehlich, B. et al.</p>
<p><b>Travel Speed, Spatial Awareness, And Implications for Egocentric Target-Selection-Based Teleportation - A Replication Design</b></p> <p>Proceedings of the 30th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology / Edited by Benjamin Weyers, Daniel Zielasko, Rob Lindeman, Stefania Serafin, Eike Langbehn, Victoria Interrante, Gerd Bruder, J. Edward Swan II, Christoph Borst, Carolin Wienrich, Rebecca Fribourg, Seiten/Artikel-Nr: 2 Seiten [DOI: 10.1145/3641825.3689517]</p>	<p>Zielasko, D. (Corresponding author) Weissker, T. (Corresponding author) Bowman, D. (Corresponding author)</p>
<p><b>Semi-Automated Guided Teleportation through Immersive Virtual Environments</b></p> <p>Proceedings of the 30th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology / Edited by Benjamin Weyers, Daniel Zielasko, Rob Lindeman, Stefania Serafin, Eike Langbehn, Victoria Interrante, Gerd Bruder, J. Edward Swan II, Christoph Borst, Carolin Wienrich, Rebecca Fribourg, Seiten/Artikel-Nr: 1-11 [DOI: 10.1145/3641825.3687724]</p>	<p>Weissker, T. (Corresponding author) Meier-Krueger, M. (Corresponding author) Bimberg, P. (Corresponding author) Lindeman, R. W. (Corresponding author) et al.</p>
<p><b>On the Computation of User Placements for Virtual Formation Adjustments During Group Navigation</b></p> <p>2024 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops : VRW 2024 : 16-21 March 2024, Orlando, Florida : proceedings, Seiten/Artikel-Nr: 396-402 [DOI: 10.1109/VRW62533.2024.00077]</p>	<p>Weissker, T. (Corresponding author) Franzgrote, M. (Corresponding author) Kuhlen, T. W. (Corresponding author) Gerrits, T. S. (Corresponding author)</p>
<p><b>MPI-BugBench: A Framework for Assessing MPI Correctness Tools</b></p> <p>Recent advances in the message passing interface : 31st European MPI users' group meeting, EuroMPI 2024, Perth, WA, Australia, September 25-27, 2024 : proceedings / Claudia Blaas-Schenner, Christoph Niethammer, Tobias Haas, editors, Seiten/Artikel-Nr: 121-137 [DOI: 10.1007/978-3-031-73370-3_8]</p>	<p>Jammer, T. (Corresponding author) Saillard, E. Schwitanski, S. Jenke, J. et al.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>Advancing OpenMP for future accelerators</b>            20th international workshop on OpenMP, IWOMP 2024, Perth, WA, Australia, September 23-25, 2024 : proceedings            [DOI: 10.1007/978-3-031-72567-8]</p>	<p>Espinosa, A. (Editor)            Klemm, M. (Editor)            de Supinski, B. R. (Editor)            Cytowski, M. (Editor)            et al.</p>
<p><b>Parallel Pattern Compiler for Automatic Global Optimizations</b>            Parallel computing 122, Seiten/Artikel-Nr.:103112            [DOI: 10.1016/j.parco.2024.103112]</p>	<p>Schmitz, A. (Corresponding author)            Burak, S.            Miller, J.            Müller, M. S.</p>
<p><b>Parallel Pattern Language Code Generation</b>            Proceedings of the 15th International Workshop on Programming Models and Applications for Multicores and Manycores, Seiten/Artikel-Nr: 32-41            [DOI: 10.1145/3649169.3649245]</p>	<p>Schmitz, A. (Corresponding author)            Miller, J. (Corresponding author) ;            Burak, S. (Corresponding author)            Müller, M. S.            (Corresponding author)</p>
<p><b>Analysis 1</b>            [URL: <a href="https://www.shaker.de/de/site/content/shop/index.asp?lang=de&amp;ID=8&amp;ISBN=978-3-8440-9604-0">https://www.shaker.de/de/site/content/shop/index.asp?lang=de&amp;ID=8&amp;ISBN=978-3-8440-9604-0</a>]</p>	<p>Schelthoff, C. ; Eifert, T.</p>
<p><b>Analysis 2</b>            [URL: <a href="https://www.shaker.de/de/site/content/shop/index.asp?lang=de&amp;ID=8&amp;ISBN=978-3-8440-9605-7">https://www.shaker.de/de/site/content/shop/index.asp?lang=de&amp;ID=8&amp;ISBN=978-3-8440-9605-7</a>]</p>	<p>Schelthoff, C. ; Eifert, T.</p>
<p><b>Design, implementation and evaluation of deadlock detection for new MPI functions = Design, Implementation und Evaluation von Deadlock-Erkennung für neue MPI Funktionen</b>            [URL: <a href="https://publications.rwth-aachen.de/record/992536/files/992536.pdf">https://publications.rwth-aachen.de/record/992536/files/992536.pdf</a>]</p>	<p>Venten, J.            Müller, M. S. (Thesis advisor)            Lankes, S. (Thesis advisor)            Jenke, J. (Consultant)            et al.</p>
<p><b>RMASanitizer: Generalized Runtime Detection of Data Races in Remote Memory Access Applications</b>            Proceedings of the 53rd International Conference on Parallel Processing, Seiten/Artikel-Nr: 833-844            [DOI: 10.1145/3673038.3673109]</p>	<p>Schwitanski, S.            Oraji, Y. M.            Pätzold, C.            Jenke, J.            et al.</p>
<p><b>The Complexity of Online Graph Games</b>            SOFSEM 2024: theory and practice of computer science: 49th international conference on current trends in theory and practice of computer science, SOFSEM 2024, Cochem, Germany, February 19-23, 2024 : proceedings / Henning Fernau, Serge Gaspers, Ralf Klasing, editors, Seiten/Artikel-Nr: 269-282            [DOI: 10.1007/978-3-031-52113-3_19]</p>	<p>Fuchs, J.            Grüne, C. M.            (Corresponding author)            Janßen, T. N. O.</p>
<p><b>FAIR Data is my kind of data! Coscine presentation during Love Data Week 2024</b>            [DOI: 10.5281/zenodo.10670463]</p>	<p>Jansen, K.</p>
<p><b>Eigene Werke NFDI</b>            [DOI: 10.5281/ZENODO.12680673]</p>	<p>Dirier, Z.            Demandt, E. I.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>Comparability and Reproducibility in HPC Applications' Energy Consumption Characterization</b>            Proceedings of the 15th ACM International Conference on Future and Sustainable Energy Systems, Seiten/Artikel-Nr: 560-568            [DOI: 10.1145/3632775.3662162]</p>	<p>Hilgers, T. (Corresponding author)            Liem, R. T. H.            (Corresponding author)</p>
<p><b>Audiovisual Coherence: Is Embodiment of Background Noise Sources a Necessity?</b>            2024 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops : VRW 2024 : 16-21            March 2024, Orlando, Florida : proceedings, Seiten/Artikel-Nr: 61-67            [DOI: 10.1109/VRW62533.2024.00017]</p>	<p>Ehret, J. (Corresponding author)            Bönsch, A. (Corresponding author)            Schiller, I. S.            Breuer, C.            et al.</p>
<p><b>Benchmarking HPC IO performance via the S3 protocol on CLAIX</b>            [URL: <a href="https://publications.rwth-aachen.de/record/985791/files/985791.pdf">https://publications.rwth-aachen.de/record/985791/files/985791.pdf</a>]</p>	<p>Weller, M.            Müller, M. S. (Thesis advisor)            Kunkel, J. (Thesis advisor)            Nellesen, M. (Consultant)</p>
<p><b>Design and implementation of micro-benchmarks for MPI partitioned point-to-point communication = Entwurf und Implementierung von Micro-Benchmarks für MPI Partitioned Point-to-Point Communication</b>            [DOI: 10.18154/RWTH-2024-04619]</p>	<p>Nicoll, B.            Müller, M. S. (Thesis advisor)            Wehrle, K. (Thesis advisor)            Tomski, F. (Consultant)</p>
<p><b>Effective Data Stewardship in NFDI-MatWerk</b>            [DOI: 10.5281/zenodo.10794162]</p>	<p>Daei Rezaei Moghaddam, A.            (Corresponding author)</p>
<p><b>Coscine – Make Your Research Data FAIR</b>            Build on data = Auf Daten bauen : Forschungsdaten in der historischen Bauforschung und Denkmalpflege : Tagungsband zur Community-Tagung des DFG-Projekts baureka.online am 4. und 5. Mai 2023 an der Technischen Universität Berlin / herausgegeben von Anke Naujokat, Sophie Helas (RWTH Aachen University, Lehrstuhl für Architekturgeschichte), Seiten/Artikel-Nr: 82-87            [DOI: 10.18154/RWTH-2024-04226]</p>	<p>Bossert, L. C.            (Corresponding author)</p>
<p><b>The Role of Talker Visibility on Memory and Listening Effort during Conversations</b>            [DOI: 10.18154/RWTH-2024-03432]</p>	<p>Mohanathasan, C.            Ehret, J.            Bönsch, A.            Ermert, C. A.            et al.</p>
<p><b>Accuracy and Precision of Mandible Segmentation and Its Clinical Implications: Virtual Reality, Desktop Screen and Artificial Intelligence</b>            Expert systems with applications 239,            [DOI: 10.1016/j.eswa.2023.122275]</p>	<p>Gruber, L. J.            Egger, J.            Bönsch, A.            Kraeima, J.            et al.</p>
<p><b>Wayfinding in immersive virtual environments as social activity supported by virtual agents</b>            Frontiers in virtual reality 4, Seiten/Artikel-Nr.:1334795            [DOI: 10.18154/RWTH-2024-02439]</p>	<p>Bönsch, A. (Corresponding author)            Ehret, J.            Rupp, D.            Kuhlen, T. W.</p>



2025

Titel	Autor(en)
<p><b>Coscine - Makes your research data FAIR</b>            [DOI: 10.18154/RWTH-2023-10428]</p>	<p>Jansen, K. (Corresponding author)            Bossert, L. C.            Daei Rezaei Moghaddam, A.            Politze, M.</p>
<p><b>Towards an Optimal IO500 Configuration: Literature Meets Empirical Evaluation</b>            Proceedings of the 2025 IEEE International Conference on Cluster Computing workshops (CLUSTER workshops): September 3-5, 2025, Edinburgh, Scotland (UK) / edited by the CLUSTER 2025 Organizing Committee, Seiten/ Artikel-Nr: 8 Seiten            [DOI: 10.1109/CLUSTERWorks-hops65972.2025.11164214]</p>	<p>Ahmad, H. (Corresponding author)            Liem, R. T. H.            (Corresponding author)            Lofstead, J. (Corresponding author)</p>
<p><b>MPI Finally Needs to Deal with Threads</b>            Recent Advances in the Message Passing Interface : 32nd European MPI Users' Group Meeting, EuroMPI 2025, Charlotte, NC, USA, October 1–3, 2025, Proceedings / edited by Joseph Schuchart, Aurelien Bouteiller, Sascha Hunold, Julien Jaeger, Christoph Niethammer, Brian Smith, Seiten/Artikel-Nr: 89-105            [DOI: 10.1007/978-3-032-07194-1_6]</p>	<p>Schuchart, J. (Corresponding author)            Jenke, J.            Schwitanski, S.</p>
<p><b>Learning Analytics Data Visualization in a Virtual Reality Teacher Training Simulation</b>            Proceedings of the 15th International Learning Analytics and Knowledge Conference, Seiten/Artikel-Nr: 289-289            [DOI: 10.18154/RWTH-2026-02080]</p>	<p>Heinemann, B. (Corresponding author)            Görzen, S.            Dragoljic, A.            Hansen, S.            et al.</p>
<p><b>Forschungsdaten im Wechsel der Jahreszeiten: LZVxCoscine.nrw als Wegbereiter für Langzeitverfügbarkeit von Forschungsdaten</b>            Bausteine Forschungsdatenmanagement 3, Seiten/Artikel-Nr.:9 pp.            [DOI: 10.17192/bfdm.2025.3.8848]</p>	<p>Lang, I.            Cyra-Wolf, M.            Gross, P</p>
<p><b>NFDI4ING - The German national research data infrastructure for engineering sciences</b>            Tag der Forschungsdaten in NRW 2025, RWTH Aachen, Germany, 18 Nov 2025 - 18 Nov 2025            [DOI: 10.34734/FZJ-2025-05840]</p>	<p>Schwetje, T.            Schwarz, A.            Scholten-Strauch, I.            Moser, M. N.            et al.</p>
<p><b>Alxcellent Vibes at GermEval 2025 Shared Task on Candy Speech Detection: Improving Model Performance by Span-Level Training</b>            KONVENS : 21st Conference on Natural Language Processing (KONVENS 2025) : proceedings of the conference, 09.-12. September 2025 : volume 2 ; workshops / edited by Christian Wartena und Ulrich Heid, Seiten/ Artikel-Nr: 398–403            [DOI: 10.18154/RWTH-2026-00474]</p>	<p>Thelen, C. R.            Blaneck, P. G.            Bornheim, T.            Grieger, N.            et al.</p>



Titel	Autor(en)
<b>Base4NFDI Proposal IAM4NFDI Ramp-up Phase</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17898037]	Apweiler, S. Bonn, M. Gietz, P. Hardt, M. et al.
<b>Uncertain Mode Surfaces in 3D Symmetric Second-Order Tensor Field Ensembles</b> 2025 IEEE Visualization and Visual Analytics (VIS) [DOI: 10.1109/VIS60296.2025.00019]	Gerrits, T. S. (Corresponding author)
<b>Quality Characteristics for Software in HPC Environments: A Systematic Literature Review</b> Electronic communications of the EASST 85, Seiten/Artikel-Nr.:1-28 [DOI: 10.18154/RWTH-2025-10786]	Lüttgens, C. (Corresponding author) Politze, M. (Corresponding author)
<b>The ELN Format for the exchange of research data between open source projects</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17047516]	Brinckmann, S. Parks, N. A. Bossert, L. C. Schwaiger, R.
<b>The Triathlon Relay of Storage Space Provisioning</b> E-Science-Tage 2025 Research Data Management: Challenges in a Changing World / incent Heuveline (Hrsg.), Philipp Kling (Hrsg.), Florian Heuschkel (Hrsg.), Sophie G. Habinger (Hrsg.), Cora F. Krömer (Hrsg.), Seiten/Artikel-Nr: 112–122 [DOI: 10.11588/HEIBOOKS.1652.C23918]	Lang, I. Nellesen, M. Politze, M.
<b>Langzeitverfügbarkeit von Forschungsdaten: Strategien und Herausforderungen für ein effektives Forschungsdatenmanagement</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17100961]	Lang, I. (Corresponding author) Gross, P. (Corresponding author)
<b>Geschichte(n) in Virtual Reality - Perspektiven der Informatik</b> Virtual Reality : Zukunft der historischen Bildung? / herausgegeben von Christian Kuchler und Kristopher Muckel, Seiten/Artikel-Nr: 1 Online-Ressource (159 Seiten : Illustrationen) [DOI: 10.5771/9783835387881]	Kuhlen, T. W.
<b>Data Stewardship: Supporting Cultural Change</b> [DOI: 10.5281/zenodo.15719604]	Parks, N. A.
<b>ELN@RWTH : A Central Service for Electronic Lab Notebooks</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17830249]	Parks, N. A.
<b>Coscine : FAIRly solve(s) your RDM problems</b> [DOI: 10.34734/FZJ-2025-04948]	Robrecht, M. Jansen, K. Lang, I. Politze, M.



Titel	Autor(en)
<p><b>A Pick &amp; Mix Approach: Exchange of Best Practices among European Data Service Providers</b> [DOI: 10.5281/zenodo.16735873]</p>	<p>Lang, I. Cyra, M. Hunke, S. Marius, P.</p>
<p><b>IAM4NFDI and Federated Identities in the EOSC Ecosystem</b> [DOI: 10.5281/zenodo.16736051]</p>	<p>Gietz, P. Lang, I. Pempe, W. Hardt, M.</p>
<p><b>Objectifying Social Presence: Evaluating Multimodal Degraders in ECAs Using the Heard Text Recall Paradigm</b> IEEE transactions on visualization and computer graphics : TVCG 32(2), Seiten/Artikel-Nr.:2312-2325 [DOI: 10.1109/TVCG.2025.3636079]</p>	<p>Ehret, J. (Corresponding author) Schüppen, J. Mohanathanasan, C. Ermert, C. A. et al.</p>
<p><b>DeepSwitch - A Web-based Tool for the Introduction to Visual Analysis of Spatiotemporal Processes in Oceanographic DataWorkshop on Visualisation in Environmental Sciences (EnvirVis)</b> EnvirVis 2025 colocated with EuroVis 2025 - 27th EG Conference on Visualization Luxembourg City, Luxembourg   June 2 - 6, 2025 / K. Feige, B. Nsonga, and K. Rink (Editors), Seiten/Artikel-Nr: [1]-8 [DOI: 10.2312/ENVIRVIS.20251146]</p>	<p>Hörath, C. Derichs, D. Eyl, L. Kallenberg, O. et al.</p>
<p><b>Enabling Modular In-Situ Workflows Through CatalystMaestro and CatalystComposer</b> High Performance Computing : ISC High Performance 2025 International Workshops, Hamburg, Germany, June 10–13, 2025, Revised Selected Papers / edited by Sarah Neuwirth, Arnab Kumar Paul, Tobias Weinzierl, Erin Claire Carson, Seiten/Artikel-Nr: 67-80 [DOI: 10.1007/978-3-032-07612-0_6]</p>	<p>Krüger, M. (Corresponding author) Kuhlen, T. W. Gerrits, T. S.</p>
<p><b>Reproducibility Report for SC25 Paper Demystifying the Resilience of Large Language Model Inference: An End-to-End Perspective</b> Proceedings of the International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis [DOI: 10.1145/3712285.3769450]</p>	<p>Wienke, S. J.</p>
<p><b>Easy-to-use RDF-compliant metadata templates for subject-specific metadata with the AIMS Metadata Profile Service</b> [DOI: 10.5281/zenodo.16735788]</p>	<p>Fuhrmans, M. Windeck, J. Schick, S. Schröder, M. et al.</p>
<p><b>A Pick &amp; Mix Approach: Exchange of Best Practices among European Data Service Providers</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17097260]</p>	<p>Lang, I. Cyra-Wolf, M. A. Jansen, K. Hunke, S. M. et al.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>Staying Flexible and Transparent in a Changing World: Agile RDM Service Development</b> E-Science-Tage 2025 : research data management: challenges in a changing world / herausgegeben von Vincent Heuveline, Philipp Kling, Florian Heuschkel, Sophie G. Habinger, Cora F. Krömer, Seiten/Artikel-Nr: 123–133 [DOI: 10.11588/heibooks.1652.c23919]</p>	<p>Hristov, P. Jansen, K. Lang, I.</p>
<p><b>Rapid Development Moving between Public Cloud and On-Premises</b> Proceedings of EUNIS 2025 annual congress in Belfast / Editors: Laurence Desnos, Raimund Vogl, Lazaros Merakos, Carmen Diaz, Janina Mincer-Daszkiwicz and Stuart McLellan [DOI: 10.29007/b768]</p>	<p>Politze, M. (Corresponding author) Decker, B. (Corresponding author) Christoph, U. (Corresponding author)</p>
<p><b>Easy-to-use RDF-compliant metadata templates for subject-specific metadata with the AIMS Metadata Profile Service</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17034469]</p>	<p>Fuhrmans, M. Windeck, J. Schick, S. Schröder, M. et al.</p>
<p><b>Towards FAIRness using an Interoperable Research Data Architecture Developed within NFDI-MatWerk - RDA 2025</b> [DOI: 10.5281/ZENODO.17533125]</p>	<p>Daei, A. Shakeel, Y. Kružiková, P.</p>
<p><b>It's a Match! NRW trifft Base4NFDI</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17480766]</p>	<p>Zänkert, S. Schwier, L. M.</p>
<p><b>Advancing Interoperability in Engineering Sciences with a Common Information Model</b> 2nd Conference on Research Data Infrastructure (CoRDI) [DOI: 10.5281/ZENODO.16735811]</p>	<p>Engel, F. Fuhrmanns, M. Iglezakis, D. Kraft, A. et al.</p>
<p><b>Implementing the FAIR Principles with Coscine = Umsetzung der FAIR-Prinzipien mit Coscine</b> [DOI: 10.5281/zenodo.14886334]</p>	<p>Lang, I. Jansen, K. Politze, M.</p>
<p><b>RDM Platform Coscine @ Spring School NFDI-MatWerk</b> [DOI: 10.5281/zenodo.15210641]</p>	<p>Jansen, K.</p>
<p><b>IAM4NFDI and Federated Identities in the EOSC Ecosystem : Or: About the Power of Proxies that shall not be named as such</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17036599]</p>	<p>Pempe, W. Gietz, P. Lang, I. Hardt, M.</p>
<p><b>Resilient Technologies : Why Decades-Old Tools Define the ROOT of Modern Research Data Management</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17157587]</p>	<p>Bossert, L. C. (Corresponding author)</p>
<p><b>Coscine and Data Stewardship</b> [DOI: 10.11588/heidok.00036358]</p>	<p>Dukkart, K. Gonzalez, C. E. Parks, N. A.</p>



Titel	Autor(en)
<b>Publishing Standards in Chemistry and Beyond</b> [DOI: 10.5281/zenodo.15052356]	Parks, N. A. Fischer, T. G. Neumann, S.
<b>Uniting the Differences with The DALIA Interchange Format (DIF) – a Minimal Metadata Specification for the DALIA OER Platform</b> [DOI: 10.5281/ZENODO.15020137]	Geiger, J. D. Steiner, P. Desouki, A. A. Hüppe, H. M. et al.
<b>Promoting Change Towards more Data Literacy in Research</b> [DOI: 10.5281/zenodo.15096218]	Janz, A. Immel, K. Sandfeld, S. Müller, M. S.
<b>Die Triathlon-Staffel der Speicherplatz-Provisionierung</b> [DOI: 10.5281/zenodo.15111260]	Lang, I. (Corresponding author) Nellesen, M. (Corresponding author) Politze, M.
<b>Staying flexible and transparent in a changing world - Agile RDM Service Development</b> [DOI: 10.5281/ZENODO.15172239]	Jansen, K. Hristov, P. Lang, I.
<b>A Latency-Optimized LLM-based Multimodal Dialogue System for Embodied Conversational Agents in VR</b> Proceedings of the 25th ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents / Edited by Patrick Gebhard, Tanja Schneeberger, Beatrice Biancardi, Nicolas Sabouret, Michael Schmitz, Zerrin Yumak, Seiten/Artikel-Nr: 49, 3 Seiten [DOI: 10.1145/3717511.3749287]	Kühlem, K. W. (Corresponding author) Ehret, J. Kühlen, T. W. Bönsch, A.
<b>Bewirtschaftungskonzept der Forschungsdatenspeicherinfrastruktur der DH.NRW (FDSI.nrw)</b> [DOI: 10.5281/zenodo.17342215]	Lang, I. Claus, F. Rehwald, S. Cyra-Wolf, M. A. et al.
<b>Begutachtungsleitlinien für Coscine DataStorage.nrw-Ressourcen - Handreichung und Erläuterung zur Begutachtung eingereicherter Speicherplatzanträge</b> [DOI: 10.5281/zenodo.16411392]	Jansen, K. Lang, I. Grünwald, K. M. E. Bossert, L. C. et al.
<b>The Third Workshop on Locomotion and Wayfinding in XR (LocXR)</b> 2025 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces workshops : VRW 2025 : proceedings : 8-12 March 2025, Saint-Malo, France / IEEE, Seiten/Artikel-Nr: 239-240 [DOI: 10.1109/VRW66409.2025.00058]	Weissker, T. (Corresponding author) Zielasko, D. (Corresponding author)



Titel	Autor(en)
<p><b>Evaluating and comparing data placement optimization frameworks for heterogeneous memory systems = Bewertung und Vergleich von Datenplatzierungs-Optimierungswerkzeugen für heterogene Speicherarchitekturen</b></p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2025-08320]</p>	<p>Huckebrink, B.-J. Müller, M. S. (Thesis advisor) Lankes, S. (Thesis advisor) Klinkenberg, J. (Consultant)</p>
<p><b>Building bridges: Roll-Out Group of NFDI-MatWerk : A strategy for interfacing researchers and research data management infrastructure in materials science and engineering</b></p> <p>2nd Conference on Research Data Infrastructure (CoRDI), Seiten/Artikel-Nr: 3 Seiten [DOI: 10.5281/zenodo.16735989]</p>	<p>Grünwald, K. M. E. (Corresponding author) Mohrbacher, J. Bollmann, K. E. Han, Y. et al.</p>
<p><b>The Complexity of Graph Exploration Games</b></p> <p>SOFSEM 2025: Theory and Practice of Computer Science - 50th International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science, SOFSEM 2025, Bratislava, Slovak Republic, January 20-23, 2025, Proceedings, Part II / Rastislav Kráľovič · Věra Kůrková Editors, Seiten/Artikel-Nr: 17-30 [DOI: 10.1007/978-3-031-82697-9_2]</p>	<p>Fuchs, J. Grüne, C. M. (Corresponding author) Janßen, T. N. O.</p>
<p><b>Serial recall in spatial acoustic environments: irrelevant sound effect and spatial source alternations</b></p> <p>Scientific reports 15(1), Seiten/Artikel-Nr.:32473 [DOI: 10.1038/s41598-025-18592-9]</p>	<p>Ermert, C. A. (Corresponding author) Yadav, M. Marsh, J. E. Schlittmeier, S. J. et al.</p>
<p><b>Interactive Streaming of 3D Scenes to Mobile Devices using Dual-Layer Image Warping and Loop-based Depth Reconstruction</b></p> <p>Journal of WSCG 33(1/2), Seiten/Artikel-Nr.:1-10 [DOI: 10.24132/JWSCG.2025-1]</p>	<p>Koenen, J. (Corresponding author) Oehrl, S. Kuhlen, T. W. Gerrits, T. S.</p>
<p><b>From Paper to Pixels: Transferring Handwritten Note-Taking Into Virtual Reality</b></p> <p>Human Interaction and Emerging Technologies (IHET 2025) : proceedings of the 15th International Conference on Human Interaction &amp; Emerging Technologies (IHET 2025) August 25-27, 2025, University of Vienna, Austria / Editors: Tareq Z. Ahram, Renate Motschnig, Seiten/Artikel-Nr: 193-203 [DOI: 10.18154/RWTH-2025-07503]</p>	<p>Weiser, P. M. Pape, S. Rupp, D. Flemisch, F. O.</p>
<p><b>Redox-based random access memory arrays for computing-in-memory and neuromorphic computing</b></p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2025-01945]</p>	<p>Chen, H.-Y. Waser, R. (Thesis advisor) Mayer, J. (Thesis advisor)</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>Audiovisual angle and voice incongruence do not affect audiovisual verbal short-term memory in virtual reality</b></p> <p>PLOS ONE 20(8), Seiten/Artikel-Nr.:e0330693 [DOI: 10.1371/journal.pone.0330693]</p>	<p>Ermert, C. A. (Corresponding author) Yadav, M. Ehret, J. Mohanathanasan, C. et al.</p>
<p><b>Mapping Conceptualizations of Teacher Learning in SLTE Research: A Different Form of Systematic Review</b></p> <p>Second language teacher education 4(1), Seiten/Artikel-Nr.:1-38 [DOI: 10.3138/slte-2025-0002]</p>	<p>Webre, A.-C. Murillo-Miranda, C. Hartman, J. A. Freeman, D.</p>
<p><b>A CI-based workflow for automating POP-driven performance assessments for HPC applications = Verwendung von Continuous Integration zur Automatisierung von POP-basierten Leistungsbewertungen für HPC-Anwendungen</b></p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2025-06161]</p>	<p>Schlien, P. Müller, M. S. (Thesis advisor) Wolf, F. (Thesis advisor) Orland, F. (Consultant) et al.</p>
<p><b>From Theory to Practice: Demonstrators of FAIR Data Spaces Across Different Sectors</b></p> <p>SAC '25: Proceedings of the 40th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing, Seiten/Artikel-Nr: 509-511 [DOI: 10.1145/3672608.3707987]</p>	<p>Glombiewski, N. Boukhers, Z. Beilschmidt, C. Dröner, J. et al.</p>
<p><b>Minimalism or Creative Chaos? On the Arrangement and Analysis of Numerous Scatterplots in Immersive 3D Knowledge Spaces</b></p> <p>IEEE transactions on visualization and computer graphics : TVCG 31(5), Seiten/Artikel-Nr.:3003-3013 [DOI: 10.1109/TVCG.2025.3549546]</p>	<p>Derksen, M. (Corresponding author) Kuhlen, T. W. (Corresponding author) Botsch, M. (Corresponding author) Weissker, T. (Corresponding author)</p>
<p><b>Predicting Turbulent Boundary Layer Flows Using Transformers Coupled to the Multi-Physics Simulation Tool m-AIA</b></p> <p>Proceedings of the 35th Parallel Computational Fluid Dynamics International Conference 2024 / Andreas Lintermann, Sohel Sebastian Herff and Jens Henrik Göbbert ; Forschungszentrum Jülich GmbH, Institute for Advanced Simulation (IAS), Jülich Supercomputing Centre (JSC), Seiten/Artikel-Nr: 76-79 [DOI: 10.18154/RWTH-2025-04893]</p>	<p>Sarma, R. (Corresponding author) Hübenthal, F. Orland, F. Terboven, C. et al.</p>
<p><b>Correctness and Performance Analysis of an Open-Source CFD Application</b></p> <p>Proceedings of the 35th Parallel Computational Fluid Dynamics International Conference 2024 / Andreas Lintermann, Sohel Sebastian Herff and Jens Henrik Göbbert ; Forschungszentrum Jülich GmbH, Institute for Advanced Simulation (IAS), Jülich Supercomputing Centre (JSC), Seiten/Artikel-Nr: 185-187 [DOI: 10.18154/RWTH-2025-04892]</p>	<p>Orland, F. (Corresponding author) Jenke, J. Liem, R. T. H.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>PASCAL - A Collaboration Technique Between Non-Collocated Avatars in Large Collaborative Virtual Environments</b></p> <p>IEEE transactions on visualization and computer graphics : TVCG 31(5), Seiten/Artikel-Nr.:3525-3535 [DOI: 10.1109/TVCG.2025.3549175]</p>	<p>Gilbert, D. Y. R. Bose, A. Kuhlen, T. W. Weissker, T.</p>
<p><b>HiBC: a publicly available collection of bacterial strains isolated from the human gut</b></p> <p>Nature Communications 16, Seiten/Artikel-Nr.:4203 [DOI: 10.18154/RWTH-2025-04705]</p>	<p>Hitch, T. C. A. Masson, J. M. Pauvert, C. Bosch, J. et al.</p>
<p><b>Influence of (non-) intelligible background speech on memory and listening effort in conversational situations</b></p> <p>Proceedings of DAS/DAGA 2025 : 51st Annual Meeting on Acoustics : March 17-20, 2025, Copenhagen / editor: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA) ; scientific edition: Torsten Dau, Bastian Epp, Seiten/Artikel-Nr: 159-160 [DOI: 10.71568/dasdaga2025.145]</p>	<p>Ermert, C. A. (Corresponding author) Ehret, J. Mohanathan, C. Bönsch, A. et al.</p>
<p><b>Exploring Gaze Dynamics: Initial Findings on the Role of Listening Bystanders in Conversational Interactions</b></p> <p>2025 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW) : 8-12 March 2025, Seiten/Artikel-Nr: 748-752 [DOI: 10.1109/VRW66409.2025.00151]</p>	<p>Ehret, J. (Corresponding author) Dasbach, V. Hartmann, J.-N. Fels, J. et al.</p>
<p><b>9th Edition of IEEE VR Workshop: Virtual Humans and Crowds in Immersive Environments (VHCIE)</b></p> <p>2025 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW) : 8-12 March 2025, Seiten/Artikel-Nr: 703-704 [DOI: 10.1109/VRW66409.2025.00142]</p>	<p>Bönsch, A. (Corresponding author) Chollet, M. Martin, J. Olivier, A.-H. et al.</p>
<p><b>Efficient and Scalable Acceleration of Reactive CFD Solvers Coupled with Deep Learning Inference on Heterogeneous Architectures</b></p> <p>The Proceedings of International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region Workshops (HPC Asia 2025 Workshops) : February 19, 2025 Sheraton Hsinchu Hotel, Hsinchu, Taiwan, Seiten/Artikel-Nr: 45-57 [DOI: 10.1145/3703001.3724386]</p>	<p>Orland, F. (Corresponding author) Nista, L. (Corresponding author) Kocher, N. (Corresponding author) Vanvinckenroye, J. (Corresponding author) et al.</p>
<p><b>Arbeitsplan 2025 der Taskforce Governance and Sustainability (TFGS) : Schritte zur Weiterentwicklung unserer NFDI</b></p> <p>[DOI: 10.5281/ZENODO.15181340]</p>	<p>Ferenz, S. Miller, B. Busse, C. Demandt, E. I. et al.</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>Evaluierung von Optimierungsstrategien zur Datensatzspeicherung für maschinelles Lernen auf HPC Systemen = Evaluating Optimization Strategies for Dataset Storage for Machine Learning Workloads on HPC Systems</b></p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2025-03758]</p>	<p>Mainka, I. ; Müller, M. S. (Thesis advisor) Kunkel, J. (Thesis advisor) Viehhauser, D. (Consultant)</p>
<p><b>Combining FAIR Digital Object Implementation Concepts in a Real-Life Application</b></p> <p>International FAIR Digital Objects Implementation Summit 2024 : 20 - 21 March 2024, Berlin / Editors: Peter Wittenburg, Claudia Biniossek, Larry Lannom, Dirk Betz, Seiten/ Artikel-Nr: 1-4</p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2025-03339]</p>	<p>Heinrichs, B. P. A. Hunke, S. M. Politze, M.</p>
<p><b>Designing Quality MPI Correctness Benchmarks: Insights and Metrics</b></p> <p>Proceedings of the SC '24 Workshops of the International Conference on High Performance Computing, Network, Storage, and Analysis, Seiten/Artikel-Nr: 222-226</p> <p>[DOI: 10.1109/SCW63240.2024.00034]</p>	<p>Jammer, T. (Corresponding author) Schwitanski, S. (Corresponding author) Saillard, E. (Corresponding author) Hück, A. (Corresponding author) et al.</p>
<p><b>Compiler-Aided Correctness Checking of CUDA-Aware MPI Applications</b></p> <p>Proceedings of the SC '24 Workshops of the International Conference on High Performance Computing, Network, Storage, and Analysis, Seiten/Artikel-Nr: 204-213</p> <p>[DOI: 10.1109/SCW63240.2024.00032]</p>	<p>Hück, A. (Corresponding author) Ziegler, T. (Corresponding author) Schwitanski, S. (Corresponding author) Jenke, J. (Corresponding author) et al.</p>
<p><b>Management of reference data in materials science and engineering exemplified for creep data of a single-crystalline Ni-based superalloy</b></p> <p>Acta materialia 286, Seiten/Artikel-Nr.:120735</p> <p>[DOI: 10.1016/j.actamat.2025.120735]</p>	<p>Ávila Calderón L. A. (Corresponding author) Shakeel, Y. Gedsun, A. Forti, M. et al.</p>
<p><b>FAIR Digital Objects: FAIRtilizer for the Digital Harvest</b></p> <p>Proceedings of EUNIS 2024 annual congress in Athens / editors: Raimund Vogl, Laurence Desnos, Jean-François Desnos, Spiros Bolis, Lazaros Merakos, Gill Ferrell, Effie Tsili and Manos Roumeliotis, Seiten/Artikel-Nr: 284-292</p> <p>[DOI: 10.29007/hfzk]</p>	<p>Politze, M. (Corresponding author) Heinrichs, B. P. A. (Corresponding author) Hunke, S. M. (Corresponding author) Lang, I. (Corresponding author) et al.</p>
<p><b>New roles – new structures? How collaboration and multi sourcing affects central IT</b></p> <p>Proceedings of EUNIS 2024 annual congress in Athens / editors: Raimund Vogl, Laurence Desnos, Jean-François Desnos, Spiros Bolis, Lazaros Merakos, Gill Ferrell, Effie Tsili and Manos Roumeliotis, Seiten/Artikel-Nr: 31-38</p> <p>[DOI: 10.29007/jvqm]</p>	<p>Dittrich, D. (Corresponding author) Eifert, T. (Corresponding author) Moritz, M. (Corresponding author)</p>



Titel	Autor(en)
<p><b>Artifact for 'Modeling Synchronization and Consistency for Data Race Detection in Remote Memory Access Programs' = Artefakt zu 'Modellierung von Synchronisation und Konsistenz zur Erkennung von Data Races in Remote-Memory-Access-Programmen'</b></p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2024-11181]</p>	Schwitanski, S.
<p><b>Modeling synchronization and consistency for data race detection in remote memory access programs</b></p> <p>[DOI: 10.18154/RWTH-2024-11180]</p>	Schwitanski, S. Müller, M. S. (Thesis advisor) Schulz, M. (Thesis advisor)
<p><b>Come Look at This: Supporting Fluent Transitions between Tightly and Loosely Coupled Collaboration in Social Virtual Reality</b></p> <p>IEEE transactions on visualization and computer graphics : TVCG 31(9), Seiten/Artikel-Nr.:4833-4849 [DOI: 10.1109/TVCG.2024.3418009]</p>	Bimberg, P. Zielasko, D. Weyers, B. Froehlich, B. et al.
<p><b>MPI-BugBench: A Framework for Assessing MPI Correctness Tools</b></p> <p>Recent advances in the message passing interface : 31st European MPI users\' group meeting, EuroMPI 2024, Perth, WA, Australia, September 25-27, 2024 : proceedings / Claudia Blaas-Schenner, Christoph Niethammer, Tobias Haas, editors, Seiten/Artikel-Nr: 121-137 [DOI: 10.1007/978-3-031-73370-3_8]</p>	Jammer, T. (Corresponding author) Saillard, E. Schwitanski, S. Jenke, J. et al.

