



UNIVERSITÄT  
PADERBORN

JAHRESBERICHT 2022

**FAKULTÄT FÜR  
ELEKTROTECHNIK,  
INFORMATIK UND  
MATHEMATIK**

Berichte, Auszeichnungen, Daten und Fakten

# INHALT

VORWORT 5

DEKANAT 6

ZAHLEN, DATEN UND FAKTEN 8

FORSCHUNG UND LEHRE 10

AUSZEICHNUNGEN UND EHRUNGEN 68

VERANSTALTUNGEN 82

NACHWUCHS 102

PERSONALIA 120

MEDIEN UND DIGITALES 124

ANHANG DIGITAL 130

IMPRESSUM 131

# VORWORT

## LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

immer wieder stellen wir fest, dass die Dynamik in der akademischen Landschaft besonders hoch ist: Die Corona-Pandemie ist zunehmend ferne Vergangenheit. Hinterlassen hat sie einen Digitalisierungsschub und eine teilweise Veränderung der universitären Arbeitswelt. In der hat sich im vergangenen Jahr viel getan: Zahlreiche neuberufene Professorinnen und Professoren haben sich und ihre Forschungsgebiete in ihren Antrittsvorlesungen vorgestellt. Mit kontinuierlich etwa 15 Berufungsverfahren in unterschiedlichen Stadien befindet sich die Fakultät derzeit in einem Generationenumbruch, in dem wir neue Gebiete erschließen und Schwerpunkte setzen.

Herausragendstes Ereignis war dabei sicherlich die erfolgreiche Einwerbung des neuen Sonderforschungsbereichs 358 "Ganzzahlige Strukturen in Geometrie und Darstellungstheorie" zusammen mit der Mathematik der Universität Bielefeld. Dies belegt einmal mehr die Forschungsstärke unserer Fakultät. Wir sind nun an fünf von acht Sonderforschungsbereichen unserer Universität beteiligt. Maßgeblich involviert sind wir auch bei Antragsskizzen in der laufenden Exzellenzstrategie des Bundes. Wir werden Ihnen im Jahresbericht 2024 sagen können, ob wir erfolgreich waren.

Ich lade Sie herzlich ein, diese Entwicklung zu verfolgen und wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen!

Ihr  
Prof. Dr. Peter Schreier



Dekan

# DEKANAT



**DEKAN**  
**Prof. Dr.**  
**Peter Schreier**  
(seit 01.10.2019)



**FORSCHUNGSDEKAN**  
**Prof. Dr.**  
**Marco Platzner**  
(seit 01.03.2021)



**STUDIENDEKAN**  
**Prof. Dr.**  
**Kai-Uwe Schmidt**  
(seit 01.08.2020)



**PRODEKAN ELEKTROTECHNIK**  
**Prof. Dr.-Ing.**  
**J. Christoph Scheytt**  
(seit 01.10.2021)



**PRODEKAN INFORMATIK**  
**Prof. Dr.**  
**Christian Scheideler**  
(seit 01.07.2021)



**PRODEKAN MATHEMATIK**  
**Prof. Dr.**  
**Igor Burban**  
(seit 01.10.2021)



**GESCHÄFTSFÜHRER**  
**Dr.**  
**Markus Holt**  
(seit 01.10.2015)

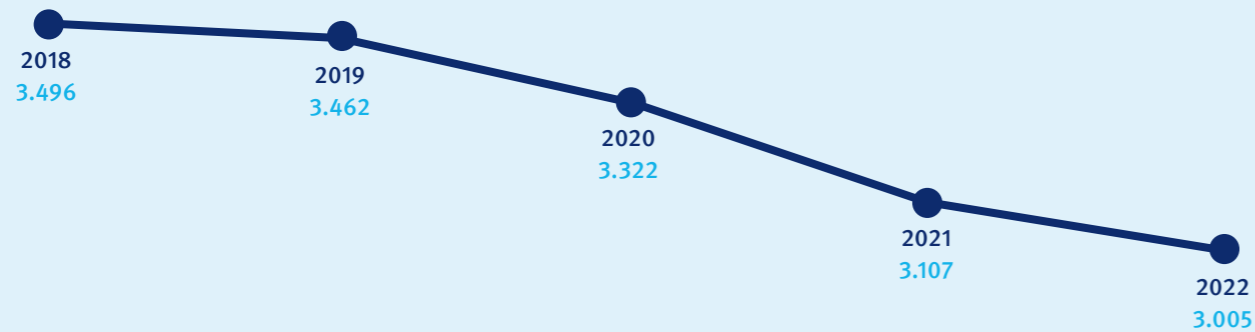


# ZAHLEN, DATEN

# UND FAKTEN

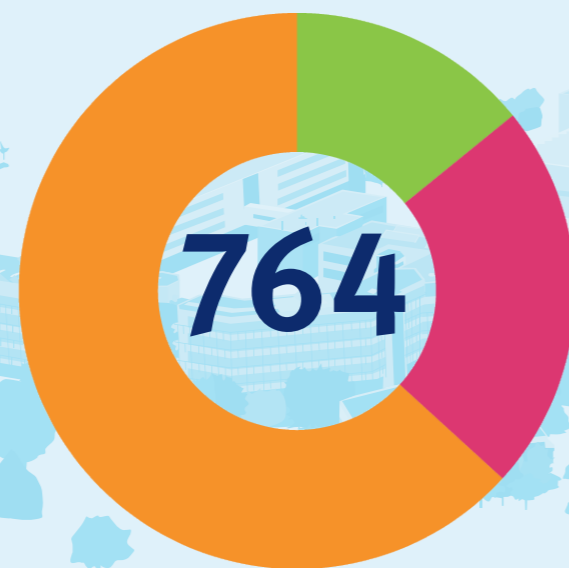
## STUDIERENDENZAHLEN UND ABSCHLÜSSE

STUDIERENDENZAHLEN



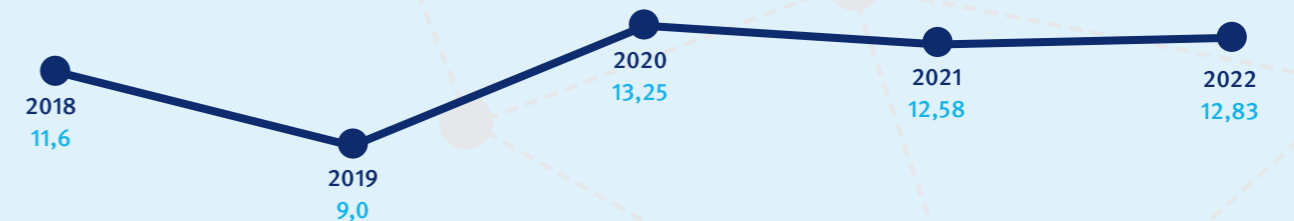
ABSCHLÜSSE PRÜFUNGSJAHR 2022  
(inkl. Kooperationsstudiengänge und Lehramt)

- 108 Abschlüsse – Elektrotechnik und Informationstechnik
- 173 Abschlüsse – Informatik
- 483 Abschlüsse – Mathematik



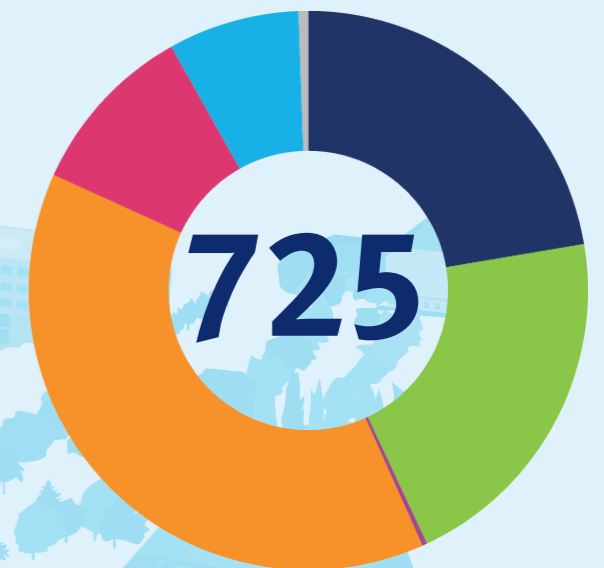
## DRITTMITTEL UND PERSONAL

DRITTMITTEL (in Mio. Euro)



PERSONAL (einschließlich Drittmittelpersonal)

- 162 SHKs
- 150 WHBs
- 2 Wissenschaftliche Hilfskräfte
- 279 Wissenschaftliches Personal
- 73 Nichtwissenschaftliches Personal
- 55 Professuren
- 4 Auszubildende



# FORSCHUNG

# UND LEHRE

Transregio zu künstlicher Intelligenz lädt zum Mitmachen ein	12		
Kostengünstigere Service-Roboter für kleine und mittelständische Unternehmen	15		
Projekt DARE gestartet: Stabile Energieversorgung dezentraler Energienetze durch KI	16		
Neues Forschungsprojekt zum Schutz vor Schwachstellen in frei zugänglicher Software	19		
Neuer Sonderforschungsbereich zu ganzzahligen Strukturen	21		
Entwicklung eines Messverfahrens zur Bestimmung der akustischen Materialparameter von Polymeren	25		
Kreislaufwirtschaft für mehr Nachhaltigkeit in der Produktentstehung - Projekt „ZirkuPro“	26	Erfolgreich beendete Forschungsprojekte zeigen produzierenden Unternehmen Potentiale der Digitalisierung auf	46
Mit Climate bOWL die Energieeffizienz optimieren	28		
Lösegeldzahlungen bei Ransomware-Angriffen als geostrategisches Risiko	30	Forschung zu künstlicher Intelligenz in Paderborn gestärkt	48
Förderlinie OERContent.nrw: Universität Paderborn an drei Projekten beteiligt	31	Rekord in der Signalerfassung: Forschungsgruppe entwickelt weltweit präziseste und schnellste Schaltung	50
Quantencomputer im Einsatz in der Chemie	32	Universität Paderborn leitet EU-Forschungsprojekt zu erklärbarer künstlicher Intelligenz	53
Stark vernetzt: Staatssekretär Dr. Dirk Günnewig informiert sich über die Universität Paderborn	34	Antrittsvorlesungen von Prof. Dr. Patricia Arias Cabarcos und Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz	57
Moderne Signalverarbeitung: Schneller und leistungsstärker durch elektronisch-photonische Systeme	36	Antrittsvorlesungen von Prof. Dr.-Ing. Juraj Somorovsky und Prof. Dr. Sevag Gharibian	58
Erfolgreiche Ausgründung der Universität Paderborn erhält Investment: „Widgetbook“ schließt Pre-Seed Runde für ihre Flutter Design Plattform	39	Antrittsvorlesungen von Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum und Prof. Dr.-Ing. Henning Meschede	60
Weltrekordsimulation: Paderborner Wissenschaftler durchbrechen die Exascale-Rechenleistungsschranke für Quantenchemiesimulationen	40	Antrittsvorlesung von Juniorprofessor Dr. Gleb Polevoy	63
Paderborner Forschende entwickeln Methode zur automatischen Erzeugung von Simulationen für Fahrerassistenz	44	Interview: Geflüchteter Studierender aus der Elektrotechnik erhält Unterstützung durch das Integrationsprogramm „NRWege“	64

# TRANSREGIO ZU KÜNSTLICHER INTELLIGENZ LÄDT ZUM MITMACHEN EIN

## Anmeldung für Studien an den Universitäten Paderborn/Bielefeld möglich

In dem Sonderforschungsbereich/Transregio (SFB/TRR) 318 „Constructing Explainability“ erforscht ein interdisziplinäres Team der Universitäten Paderborn und Bielefeld die Prinzipien, Mechanismen und sozialen Praktiken des Erklärens. Die Erkenntnisse sollen im Design von Systemen mit künstlicher Intelligenz (KI) berücksichtigt werden und dazu beitragen, KI begreifbar zu machen. Die Wissenschaftler\*innen kommen aus den Bereichen Informatik, Linguistik, Medienforschung, Psychologie, Soziologie und Wirtschaftswissenschaften. In ihre Studien beziehen sie die Nutzer\*innen von KI ein. Das Programm steht jetzt fest, unter [www.trr318.de/workshops-studien](http://www.trr318.de/workshops-studien) sind Anmeldungen möglich.

Interessierte konnten und können Workshops besuchen, in denen sie KI erkunden oder an Studien teilnehmen. So erhalten sie spannende Einblicke in die Forschung des Transregios. Vorwissen ist dazu nicht notwendig.


### WORKSHOP: WARUM ENTSCHIEDET DIE MASCHINE SO UND NICHT ANDERS?

Es ist auf den ersten Blick nur eine Box mit Anschlüssen und Kabeln, bei näherer Untersuchung wird deutlich: Das System kann die Temperatur und Luftqualität aus der Umgebung messen und eine Empfehlung zum Lüften geben. Wie die Messdaten und möglichen Messfehler die Entscheidung beeinflussen, erforschen die Teilnehmenden in den ersten vom Transregio 318 organisierten und durchgeführten „Co-Construction Workshops“. Aufbauend auf den Workshops mit Schüler\*innen sollen weitere Workshops mit

Medizinstudierenden und Entscheidungsträger\*innen unterschiedliche intelligente Systeme einbeziehen. Anmeldung und Terminvereinbarung ab sofort per E-Mail bei Linda Thomßen: [communication@trr318.uni-paderborn.de](mailto:communication@trr318.uni-paderborn.de).

### STUDIE MIT WORKSHOP: WELCHE BEGEGNUNGEN MIT KI FINDEN IM ALLTAG STATT?

Digitale Assistenten, Gesundheits-Apps oder soziale Medien zählen zu den KI-Systemen, die von vielen Menschen regelmäßig genutzt werden. In einem Forschungsprojekt des Transregios befragen die Medienwissenschaftler\*innen und Soziolog\*innen Menschen unterschiedlichen Alters, Geschlechts und sozialer Milieus, wo sie KI begegnen und wie sie diese wahrnehmen. Insbesondere interessieren sich die Forscher\*innen für Anwendungen, in denen die Nutzer\*innen sich von der KI eine Erklärung wünschen. Für ihre Beobachtungen greifen sie auf eine App zurück, mit der die Studienteilnehmer\*innen über einen Zeitraum von vier Wochen ihren alltäglichen Umgang mit verschiedenen KI-Technologien festhalten können. „Mithilfe der gewonnenen Daten leiten wir konkrete Bedürfnisse der User\*innen nach Erklärungen ab“, sagt Juniorprofessorin Dr. Ilona-Horwath, Soziologin an der Universität Paderborn. „Darauf aufbauend können wir die zentrale Frage beantworten, welche Erwartungen, Bedarfe, aber auch Herausforderungen unterschiedliche Gruppen von Nutzer\*innen in Bezug auf erklärbar und damit erfolgreiche KI haben.“



(Foto: © TRR 318) Wie KI-Systeme funktionieren und welche Möglichkeiten und Gefahren der Umgang mit KI mit sich bringt, erforschen die Teilnehmenden in den Co-Construction Workshops.

### STUDIE: WIE LERNT EIN ROBOTER EINE BEWEGUNG?

„Menschen können Robotern etwas beibringen. Auf diese Weise und ganz ohne Programmierung können sie zum Beispiel Bewegungen erlernen. Vormachen und Bewerten von Roboterbewegungen reichen aus, damit ein Roboter eine neue Tätigkeit versteht“, sagt Dr.-Ing. Anna-Lisa Vollmer, Informatikerin an der Universität Bielefeld. „Wie genau sich der Roboter eine neue Fähigkeit aneignet, unterscheidet sich allerdings in einigen Punkten von unserem Lernprozess. Das kann zu falschen Erwartungen führen.“ In einem Teilprojekt des Transregios untersuchen Forschende daher, welche Vorstellungen die Proband\*innen von der Funktionsweise eines Roboters haben, und gehen dieser Frage in der Studie nach. Auf Basis der Untersuchungen wollen sie Veranschaulichungen entwickeln, mit denen der Roboter das Verständnis der Nutzer\*innen verbessern kann. Darüber hinaus analysieren sie, wie sich Geschlecht, Alter und Vorwissen auf die Erwartungen und somit Verständigung mit Robotern auswirken. Die Forscher\*innen des Projektes mit dem interaktiv lernenden Roboter suchen vor allem Teilnehmer\*innen ohne KI-Kenntnisse. Die Studie wird derzeit ausgearbeitet.

### STUDIEN: WELCHE STRATEGIEN NUTZEN WIR IN ERKLÄRUNGEN?

Die Wissenschaftler\*innen aus dem Forschungsbereich „Explaining“ des TRR 318 betrachten im Prozess des Erklärens auch das Verstehen aus verschiedenen Perspektiven: Welche Rolle spielen die Erwartungen an das Vorwissen der Gesprächspartner\*in? Wie

verändert sich die Erklärung im Laufe der Zeit? Und woran erkennen Menschen, dass ihre Erklärungen verstanden wurden? Diese und weitere Fragen erforschen Wissenschaftler\*innen des Transregios anhand von Erklärungen eines Gesellschaftsspiels. In ihrer Mitmachstudie lernen Proband\*innen ein Spiel kennen, das sie einer anderen Person erklären sollen. Aus den gewonnenen Daten erstellen die Forschenden ein computergestütztes Modell des Erklärprozesses.

### ONLINESTUDIE: WIE WERDEN METAPHERN IN ERKLÄRUNGEN EINGESETZT?

„Lesen ist wie Urlaub – in diesem Bild hebe ich hervor, dass Lesen entspannend ist, verstecke aber, dass Lesen auch anstrengend sein kann“, sagt Professorin Dr. Ingrid Scharlau, Psychologin an der Universität Paderborn. „Indem wir in Erklärungen Metaphern verwenden, greifen wir auf vertraute Strukturen und Erfahrungen zurück und stellen ausgewählte Eigenschaften in den Vordergrund, andere hingegen in den Hintergrund.“ Scharlau und ihr Kollege aus der Informatik, Juniorprofessor Dr. Henning Wachsmuth, beleuchten, wie Metaphern in Erklärungen funktionieren. Außerdem analysieren sie, wann und wie sie beim Erklären verwendet werden und welche Auswirkungen sie auf das Verständnis haben. Langfristiges Ziel ihres Transregio-Forschungsprojektes ist es, dass intelligente Systeme auf angemessene Weise Metaphern verwenden und diese im Laufe der Erklärung dem Verständnis des Gegenübers anpassen können. Die Studie wird online durchgeführt.

Weitere Informationen gibt es unter [www.trr318.de](http://www.trr318.de).





(Foto: xito.one/Toolify Robotics GmbH)  
Eine Service-Robotik-Anwendung im Einsatz.

## KOSTENGÜNSTIGERE SERVICE-ROBOTER FÜR KLEINE UND MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN

### Forschungsprojekt mit Beteiligung des Heinz Nixdorf Instituts bringt neues Start-up hervor

Der Einsatz von Robotern spielt eine immer größer werdende Rolle in unserer Gesellschaft. In produzierenden Unternehmen ist die Automatisierungs-Robotik, zum Beispiel durch die Übernahme von Arbeiten an Fließbändern, nicht mehr wegzudenken. In Bereichen wie der Pflege oder dem Gesundheitswesen hingegen wird Service-Robotik genutzt, die aufgrund ihrer individuellen Anforderungen sehr hohe Ansprüche an die Fertigung stellt. Ein unübersichtlicher Markt und eine unzureichende Kompatibilität von Komponenten sorgen bei der Entwicklung von entsprechender Software für hohe Kosten. An dieser Stelle setzte das Verbundprojekt „Servicerobotik-Netzwerk“ (SeRoNet) an, an dem sich Forschende des Heinz Nixdorf Instituts der Universität Paderborn beteiligt haben. In den vergangenen vier Jahren arbeiteten sie erfolgreich an der Vereinfachung von Entwicklungsprozessen, damit Robotersysteme kostengünstiger hergestellt werden können.

„Bei der Service-Robotik gibt es keine Hard- und Software von der Stange. Jede einzelne Komponente muss individuell abgestimmt werden und dadurch entstehen natürlich hohe Kosten“, erläutert Steffen Menzefricke, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachgruppe Advanced Systems Engineering unter der Leitung von Prof. Dr. Roman Dumitrescu. Seit März 2017 arbeitete die Projektgruppe an einer digitalen Plattform, die eine Entwicklungsumgebung erschafft, in der Soft- und Hardwarekomponenten nach dem Baukastenprinzip zusammengesetzt werden können. „Ein Ziel unserer Arbeit war es, den Einsatz von Service-Robotern auch kleinen und mittelständischen Unternehmen zu ermöglichen. Kostengünstige und einfache Automatisierungsmöglichkeiten standen deshalb immer im Fokus unserer Forschungen“, so Menzefricke. Endprodukt der Projektlaufzeit ist die Online-Plattform [www.xito.one](http://www.xito.one), auf der Anwender\*innen, Systemdienstleister\*innen und Komponentenhersteller\*innen miteinander interagieren können. Das soll zum einen eine bessere Kompatibilität von Komponenten fördern und zum anderen einen

Marktplatz schaffen, auf dem Ressourcen gebündelt werden, sodass kostengünstige Robotersysteme entstehen können.

Die Forschenden aus Paderborn waren bei der Realisierung der Plattform vor allem für die Geschäftsplanung verantwortlich. Dazu zählte neben der Modellierung des Wertschöpfungsnetzwerks auch die Planung von Maßnahmen für den Marktgang der Plattform. Besonders froh ist die Projektgruppe darüber, dass sich aus dem Konsortium das Start-up „Toolify Robotics“ entwickelt hat, das die Plattform „Xito.one“ nun weiterführt. Teil davon ist auch das Angebot von Workshops, das Geschäftsführenden deutlich macht, welche Potenziale für Automatisierungsprozesse in ihrem Unternehmen stecken. „Ende Oktober konnten wir bei einer Anwenderkonferenz zeigen, wie die Plattform funktioniert und welche Partner das Projekt bereits unterstützen konnte“, freut sich Menzefricke.

Das Projekt wurde vom damaligen Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) mit rund 6,5 Millionen Euro gefördert. Zu den beteiligten Forschungseinrichtungen gehörten neben dem Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn das Fraunhofer IPA als Konsortialführer, die Technische Hochschule Ulm, das Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen der Universität Stuttgart sowie das Forschungszentrum Informatik Karlsruhe.



# PROJEKT DARE GESTARTET: STABILE ENERGIEVERSORGUNG DEZENTRALER ENERGIENETZE DURCH KI

## DARE – Trainings-, Validierungs- und Benchmarkwerkzeuge zur Entwicklung datengetriebener Betriebs- und Regelungsverfahren für intelligente, lokale Energiesysteme

Mit der Förderbewilligung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) startete das Projekt „Trainings-, Validierungs- und Benchmarkwerkzeuge zur Entwicklung datengetriebener Betriebs- und Regelungsverfahren für intelligente, lokale Energiesysteme“ (DARE). In den kommenden zwei Jahren werden Wissenschaftler\*innen des SICP – Software Innovation Campus Paderborn gemeinsam mit Wissenschaftler\*innen des Kompetenzzentrums für nachhaltige Energietechnik (KET) sowie den assoziierten wirtschaftlichen Partnern WestfalenWIND GmbH und Westfalen Weser Netz GmbH ein Open-Source Simulations- und Benchmarkframework entwickeln. Das Framework soll dazu dienen, Probleme zu adressieren, die beim Betrieb von dezentralen Energienetzen aufkommen können. Das übergeordnete Ziel des Projektvorhabens ist es, die Transformation des derzeitigen Energieversorgungssystems auf eine nachhaltige und durch erneuerbare Energien geprägte Struktur voranzutreiben.

## MICROGRIDS ALS LÖSUNGSKOMPONENTE FÜR DIE ENERGIEWENDE

Die Transformation hin zu einer nachhaltigen, effizienten sowie kostengünstigen Energieversorgungsstruktur ist eine der zentralen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um die Energiewende zu realisieren, können zellulare und dezentrale Energiesysteme, so genannte Microgrids, eine wichtige Lösungskomponente darstellen. Microgrids sind lokale Energienetze, die sowohl netzgekoppelt als auch autonom im Inselbetrieb operieren und Industrieunternehmen und Haushalte mit Energie versorgen können. Sie bestehen aus Energiequellen (z.B. Windkraftanlagen), Energiespeichern (z.B. Batterien) und Energieverbrauchern verschiedener Sektoren (Elektrizität, Wärme, Mobilität).

„Microgrids haben den Vorteil, dass durch deren lokale Integration regenerative Energie verbrauchsnahe bereitgestellt und damit über kurze Entfernung direkt vom Verbraucher genutzt werden kann. Dadurch können

überregionale Energienetze entlastet werden, und der Bedarf für den Netzausbau sinkt. Außerdem erhöht sich wiederum der Anteil der regenerativen Energien, da der verlustbehaftete Transport über die langen Distanzen sowie unnötige Abschaltungen regenerativer Kraftwerke aufgrund von Netzengpässen vermieden werden“, erläutert Dr. Gunnar Schomaker, R&D Manager „Smart Systems“ im SICP.

## ZENTRALER BAUSTEIN ZUR HERSTELLUNG DER GRUNDSÄTZLICHEN ENERGIEVERSORGUNG IN SCHWELLEN- UND ENTWICKLUNGSLÄNDERN

„Dass Microgrids auch autonom im Inselbetrieb operieren können, ist ein typischer Fall für abgelegene, netzferne Areale. Neben dem Beitrag zur Energiewende in Europa stellt das Microgrid dementsprechend einen zentralen Baustein zur Herstellung der grundsätzlichen Energieversorgung in Schwellen- und Entwicklungsländern (insb. Sub-Sahara Afrika) dar, da dort der Aufbau einer zentralen Energieinfrastruktur in dünnbesiedelten, ländlichen Räumen auch langfristig nicht in Aussicht steht“, erläutert Dr.-Ing. Oliver Wallscheid, wissenschaftlicher Leiter des Forschungsprojekts.

## HERAUSFORDERUNGEN BEIM BETRIEB VON MICROGRIDS

Microgrids können ein großes Potential für die Energiewende und die Herstellung der grundsätzlichen Energieversorgung in Schwellen- und Entwicklungsländern mit sich bringen, jedoch geht dies auch mit Herausforderungen einher, die noch bewältigt werden müssen. Die wesentliche Herausforderung, und damit auch die zentrale Forschungsfrage des Projektvorhabens, ist die Sicherstellung einer durchgängigen und effizienten Energieversorgung durch Betriebs- und Regelungsverfahren. „Gegenüber den klassischen, zentralen Großnetzen gibt es bei dezentralen Netzen Herausforderungen, die unter anderem die Stabilität betreffen. Denn eine sichere Energieversorgung ist in dezentralen Netzen bedingt durch die Volatilität regenerativer Kraftwerke und typischerweise nur geringe Speicher- und Reservekapazitäten deutlich schwieriger aufrechtzuerhalten als in zentralen Netzen, welche durch konventionelle Großkraftwerke gestützt werden“, erklärt Dr. Wallscheid.

„Zum Betrieb und zur Regelung derart stochastischer, heterogener und volatiler Energienetze können die

(Foto: © metamorworks – stock.adobe.com)

In dem neuen Projekt DARE nehmen Paderborner Forschende und Unternehmen Betriebs- und Regelungsverfahren für Microgrids in den Blick. Ihr Ziel ist es, eine stabile Energieversorgung durch künstliche Intelligenz zu ermöglichen.

traditionellen Top-Down-Strategien zentraler Großnetze demnach nicht übertragen werden“, so Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz. „Als mögliche Lösung zeichnen sich stattdessen datengetriebene und selbstlernende Verfahren ab, z.B. aus dem Bereich des Reinforcement Learning. Hierbei ist jedoch das Problem, dass diese lernenden und neuartigen Regelungsverfahren aufgrund von Sicherheits- und Verfügbarkeitsaspekten nicht unmittelbar im Feld eingesetzt werden können, sondern zunächst auf Basis synthetischer Daten in einem geschlossenen Simulationszyklus verbessert und bewertet werden müssen“, ergänzt Jun.-Prof. Peitz. Zwar gebe es bereits Lösungsansätze, jedoch seien diese ebenfalls sehr heterogen und würden sich häufig an stark vereinfachten Modellumgebungen orientieren, sodass keinerlei Aussagen über einen zukünftigen Praxistransfer möglich seien. Zudem gebe es keinen etablierten Vergleichsstandard, anhand dessen datengetriebene Regler objektiv und quantifizierbar bewertet werden könnten.

#### OPEN-SOURCE SIMULATIONS- UND BENCHMARKFRAMEWORK

„Das Ziel innerhalb unseres Projektes DARE ist es daher, ein Open-Source Simulations- und Benchmarkframework aufzubauen, welches den zuvor erläuterten Problemrahmen beim Betrieb dezentraler Energienetze abbildet. Durch leicht zugängliche sowie standardisierte Trainings-, Validierungs- und Benchmarkwerkzeuge soll die Erforschung datengetriebener Regler für die Energietechnik beschleunigt und vergleichbar gemacht werden“, so Dr. Wallscheid.

Durch die Integration wirtschaftlicher Partner aus der energietechnischen Praxis legt das Projekt außerdem großen Wert auf die Abbildung realistischer Bewertungsszenarien. Das zu erstellende Open-Source Framework werde daher auch einen wichtigen Beitrag hin zum Transfer datengetriebener Regler von der Simulation hin zum Feldeinsatz leisten.

## NEUES FORSCHUNGSPROJEKT ZUM SCHUTZ VOR SCHWACHSTELLEN IN FREI ZUGÄNGLICHER SOFTWARE

### Paderborner Wissenschaftler\*innen kooperieren mit SAP

Frei zugängliche Computerprogramme, die jede\*r Nutzer\*in herunterladen, anwenden, verändern und verbreiten darf – das steckt hinter sogenannten „Open-Source-Softwares“. Das kollektive Wissen von möglichst vielen Personen soll die Programme so stetig optimieren und weiterentwickeln. In webbasierten Datenbanken kann man auf sie zugreifen. Dieses Angebot nutzen Entwickler\*innen mittlerweile häufig auch dazu, einzelne Softwaremodule, die sie für eine neue Anwendung benötigen, von der Datenbank zu beziehen, anstatt sie selbst von Grund auf zu entwickeln. Beispielsweise können sie für einen Onlineshop auf diese Weise ein fertig programmiertes Modul für den Bezahlprozess verwenden. Das Problem dabei: Durch die dynamische Eigenschaft von frei zugänglichen Inhalten treten in den herangezogenen Modulen immer wieder Schwachstellen auf. Erst vor Kurzem hat eine Sicherheitslücke in einer weit verbreiteten Open-Source-Software dazu geführt, dass Nutzer\*innen mit kriminellen Absichten schadhafte Anweisungen in das Programm eingeschleust haben. Wenn die betroffenen Unternehmen nicht schnell genug reagiert hätten, hätten Kriminelle so Zugriff auf die Server von Internetriesen wie Apple oder Amazon bekommen. Um dieses Risiko zu minimieren, haben sich Wissenschaftler\*innen vom Institut für Informatik und vom Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn für ein Forschungsprojekt mit dem Softwareunternehmen SAP SE zusammengeschlossen. Ziel ist es, Werkzeuge zu entwickeln, die mögliche Schwachstellen in Open-Source-Anwendungen auch mit bisher unzureichenden Informationen erkennen und entfernen können. Im September fiel der Startschuss des Projekts mit einer Laufzeit von drei Jahren. Es wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit knapp 500.000 Euro gefördert.

bereitzustellen. Nun wollen die Informatiker\*innen Techniken aus der Qualitätskontrolle von Dienstleistungen auf den Umgang mit frei zugänglicher Software übertragen. „Zwar gibt es bereits Tools, die Schwachstellen in Open-Source-Softwares erkennen können, allerdings nur, wenn der sogenannte ‚Quellcode‘ vorliegt. Dieser ist in einer für Menschen lesbaren Programmiersprache geschrieben. Er muss von bestimmten Programmen erst in einen Maschinencode übersetzt werden, um dem Computer die einzelnen Anweisungen zu übermitteln“, erläutert Stefan Schott, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachgruppe „Secure Software Engineering“ unter der Leitung von Prof. Dr. Eric Bodden. Da Open-Source-Softwares gemeinschaftlich genutzt und weiterentwickelt werden, liegt ihr exakter Quellcode häufig nicht unmittelbar vor. Wenn verschiedene Entwickler\*innen ihn bearbeiten und dann in Maschinencode übersetzen, geht der menschenlesbare Code verloren. Ohne diese Information sei es laut Schott aktuell nicht möglich, den Ursprung der Angriffspunkte zu identifizieren. „Ziel unserer Arbeit ist es, eine Prozesskette zu entwickeln, die es ermöglicht, Schwachstellen in Open-Source-Softwares auch ohne den Quellcode zu erkennen, zu bewerten und zu entfernen“, so Schott. Darüber hinaus wollen die Wissenschaftler\*innen Maßnahmen erforschen, die die Angriffsflächen minimieren und auch bei noch unbekanntem Risiko wirksam sind.

#### FOKUS AUF INDUSTRIELLE PRAXIS

Durch die Kooperation mit SAP SE soll der praktische Einsatz der neu entwickelten Techniken im Vordergrund stehen. „Die langjährige Erfahrung und die herausragenden Leistungen von Professor Bodden und der Fachgruppe ‚Secure Software Engineering‘ im Bereich der Softwaresicherheit bieten hervorragende Voraussetzungen für den Projekterfolg“, zeigt sich Volkmar Lotz, Head of SAP Security Research, zuversichtlich. „Wir haben den richtigen Partner an der Seite, um die Wirksamkeit unserer Forschungsergebnisse auch in einer realen Umgebung zu testen. Das ist uns bei diesem Projekt besonders wichtig“, betont Schott abschließend.

#### IDENTIFIKATION VON MÖGLICHEN RISIKEN AUCH OHNE QUELLCODE

Das Transferprojekt baut auf der Arbeit des Sonderforschungsbereichs 901 „On-The-Fly Computing“ auf, in dem Wissenschaftler\*innen der Universität Paderborn seit 2011 daran forschen, individuelle IT-Dienste automatisch zu konfigurieren und



**Dr. Gunnar Schomaker**  
Software Innovation Campus Paderborn (SICP)  
Stv Geschäftsführer Software Innovation Lab, R&D Manager – Smart Systems  
(Foto: ?)



**Dr.-Ing. Oliver Wallscheid**  
Regelungs- und Automatisierungstechnik (RAT)  
Kommissarische Leitung  
(Foto: ?)



**Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz**  
Data Science for Engineering  
(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)





# NEUER SONDERFORSCHUNGSBEREICH ZU GANZZAHLIGEN STRUKTUREN

Universitäten Paderborn und Bielefeld erhalten 10,7 Millionen Euro

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert ab Januar 2023 für zunächst vier Jahre den neuen Sonderforschungsbereich/Transregio „Ganzzahlige Strukturen in Geometrie und Darstellungstheorie“ (SFB/TRR 358). Der Verbund wird von den Universitäten Bielefeld und Paderborn getragen. Beteiligt an dem Transregio ist zudem die Universität Bonn. Sprecher ist Prof. Dr. Kai-Uwe Bux von der Universität Bielefeld, stellvertretender Sprecher ist Prof. Dr. Igor Burban von der Universität Paderborn. In 20 Teilprojekten untersuchen die Wissenschaftler\*innen ganzzahlige Strukturen. In der Geometrie beispielsweise treten solche Strukturen unter anderem als Pflasterungen auf – sich wiederholende Teilflächen, symmetrisch und lückenlos angeordnet, die komplexe mehrdimensionale Muster ergeben können. Die Fördersumme für den Transregio beträgt 10,7 Millionen Euro.

„Ich gratuliere den am Antrag beteiligten Mathematiker\*innen unserer Universität und ihren Kolleg\*innen aus Paderborn herzlich, dass sie diesen neuen Sonderforschungsbereich einwerben konnten“, sagt Prof. Dr.-Ing. Gerhard Sagerer, Rektor der Universität Bielefeld. „Die neue Förderung der Forschung zu ganzzahligen Strukturen würdigt die wissenschaftliche Leistung der mitwirkenden Wissenschaftler\*innen. Hinzu kommt: Dass es sich um den zweiten

gemeinsamen Transregio der beiden Universitäten handelt, ist eine eindrucksvolle Bestätigung unserer jahrelangen Zusammenarbeit.“

Prof. Dr. Birgitt Riegraf, Präsidentin der Universität Paderborn: „Die Entscheidung der DFG, den standortübergreifenden Sonderforschungsbereich einzurichten, freut uns außerordentlich. Sie ist Ausdruck und Anerkennung der mathematischen Spitzenforschung an den Universitäten Paderborn und Bielefeld. Wir alle sind sehr stolz auf die herausragenden Leistungen aller beteiligten Wissenschaftler\*innen und gratulieren ihnen zu diesem Erfolg.“

## PROMINENT SICHTBAR SIND GANZZAHLIGE STRUKTUREN IN DER ALHAMBRA

Ganzzahlige Strukturen begegnen Mathematiker\*innen nicht nur in der Geometrie, sondern auch in Algebra, Analysis, Zahlentheorie und weiteren mathematischen Teilgebieten. So ist zum Beispiel ein Schachbrettmuster ganzzahlig aufgebaut. Es handelt sich um eine einfache Pflasterung – ein Gitter aus Vierecken mit gleich langen Kanten. Täglich bewundert werden Pflasterungen in dem maurischen Alhambra-Palast in Granada, Spanien. Verzierungen aus Rankenornamenten, den Arabesken, schmücken Wände und Säulen des Palastes. Die Muster basieren auf Dreiecken, Rechtecken oder auch Rauten.

(Foto: Universität Bielefeld, S. Jonek)  
Durch die Auseinandersetzung mit ganzzahligen Strukturen soll das Forschungsprogramm des neuen Sonderforschungsbereichs mathematische Teilbereiche zusammenführen.



Durch Drehungen und Spiegelungen dieser Komponenten ergeben sich die Muster. Diesen Pflasterungen lassen sich Ornamentgruppen zuordnen, die die Symmetrien der Pflasterung algebraisch kodieren. Die Alhambra-Verzierungen bilden insgesamt 17 Ornamentgruppen ab – und das erschöpft auch alle Möglichkeiten im zweidimensionalen Raum. Beim Übergang von der zweidimensionalen Fläche in den dreidimensionalen Raum ergeben sich insgesamt 230 Raumgruppen. Mit ihnen lässt sich zum Beispiel der Aufbau von Kristallen beschreiben. Je höher die Dimension, desto mehr unterschiedliche Pflasterungen und Ornamentgruppen treten auf. Die Mathematik kann mit Dimensionen weit jenseits des dreidimensionalen Raums arbeiten.

„Am Beispiel der Ornamentgruppen und ihrer Varianten zeigt sich, wie faszinierend ganzzahlige Strukturen sind“, sagt Prof. Dr. Kai-Uwe Bux, Sprecher des neuen Transregio 358 und Mitglied der Arbeitsgruppe „Gruppen und Geometrie“ an der Universität Bielefeld. „Mit Blick auf ganzzahlige Strukturen stellen sich etliche Fragen, die mathematisch bedeutsam sind. Zum Beispiel: Wie viele Arrangements einer bestimmten Form gibt es? Wie variiert die Anzahl der Gitterpunkte in einem Ausschnitt mit dessen Radius? Oder gibt es Muster mit besonders vielen Symmetrien und haben sie auffällige Besonderheiten zum Beispiel in analytischer oder algebraischer Hinsicht? Um diese und verwandte Fragen anzugehen, reicht es nicht, dass wir uns auf ein mathematisches Teilgebiet beschränken. Die Forschung reicht etwa von algebraischer Geometrie über die Analysis auf Mannigfaltigkeiten bis zur Darstellungstheorie assoziativer Algebren.“

Prof. Dr. Igor Burban, stellvertretender Sprecher des SFB und Leiter der Arbeitsgruppe „Algebra“ an der Universität Paderborn: „Im Rahmen des SFB-Verbundes werden bereits bestehende Kooperationen zwischen den beiden Standorten in den Bereichen der algebraischen Geometrie und der kategorialen Darstellungstheorie ergänzt und vertieft. Allerdings werden auch neue Brücken geschlagen, zum Beispiel zwischen der Darstellungstheorie endlich dimensionaler Algebren und der geometrischen Gruppentheorie. Harmonische Analysis auf reellen lokal symmetrischen Räumen gehört zu den Schwerpunktthemen der mathematischen Forschung in Paderborn.“

### TRANSREGIO BAUT AUF ZWEI SONDERFORSCHUNGSBEREICHEN UND GRADUIERTENKOLLEG AUF

Der Transregio vereint die Expertise von 23 Professor\*innen aus den verschiedenen Teilgebieten der Mathematik. In den 20 Teilprojekten des Forschungsverbundes werden 32 Doktorand\*innen und 28 Postdoktorand\*innen tätig sein. Die große Mehrzahl der Projekte ist standortübergreifend und bezieht mindestens zwei der beteiligten Universitäten ein.

Wie intensiv sie mathematische Teildisziplinen verbinden können, haben Wissenschaftler\*innen der Universitäten Bielefeld und Paderborn bereits in früheren Forschungsverbänden gezeigt, auf denen der neue Transregio aufbaut: In den Sonderforschungsbereichen „Diskrete Strukturen in der Mathematik“ (SFB 343) und „Spektrale Strukturen und Topologische Methoden in der Mathematik“ (SFB 701) der Universität Bielefeld sowie im Graduiertenkolleg „Geometrie und Analyse von Symmetrien“ (GRK 1133) der Universität Paderborn.

Fachwissen und Forschungspotentiale der Universitäten Bielefeld und Paderborn ergänzen sich nicht nur im Transregio. Die Wissenschaftler\*innen blicken auf eine lange und fruchtbare Kooperation zurück. Dazu zählen gemeinsame Projekte, Forschungskollegs und -programme, zum Beispiel im Forschungsfeld künstliche Intelligenz (KI) und in den Kulturwissenschaften.

Die Universität Bielefeld genießt in der Mathematik international einen hervorragenden Ruf. Das zeigt sich auch in ihrer Platzierung im aktuellen Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Darin steht die Universität Bielefeld im Forschungsfeld Mathematik gemessen an der DFG-Bewilligungssumme deutschlandweit auf Platz drei. Im aktuellen Shanghai-Ranking wiederum zählt sie in der Mathematik weltweit zu den besten 100 Universitäten. Ihre Kompetenzen in den Teilgebieten Algebra und Analysis ergänzen die Bielefelder Forschenden in dem Transregio unter anderem um Expertise zur geometrischen Gruppentheorie und der Kombinatorik.

Die Paderborner Mathematiker\*innen bringen eine ausgewiesene Expertise auf den Gebieten der Algebra und Analysis mit, was sich unter anderem in den guten Platzierungen des Shanghai-Rankings der vergangenen Jahre zeigt. Die mathematische Forschung an der Schnittstelle der beiden Teilgebiete kennzeichnet das wissenschaftliche Profil des Pa-

derborner Instituts für Mathematik. Dabei sind es insbesondere die Arbeiten des Schwerpunktbereichs „Harmonische Analysis, Darstellungstheorie und Zahlentheorie“, die in den SFB einfließen.

### ZWEI WELTWEIT RENOMMIERTE FORSCHENDE WIRKEN IM TRANSREGIO MIT

Als Gastwissenschaftlerin forscht die ukrainische Mathematikerin Prof. Dr. Maryna Viazovska von der Schweizer École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) in dem Transregio. Sie ist bekannt für ihren bahnbrechenden Beitrag zur Theorie dichtester Kugelpackungen. Viazovska ist seit diesem Jahr Trägerin der Fields-Medaille, der höchsten wissenschaftlichen Auszeichnung in der Mathematik. Ebenfalls am Transregio beteiligt sein wird der australische Mathematiker Prof. Dr. Amnon Neeman von der Australian National University. Er leistete Pionierarbeit bei

der Entwicklung von triangulierten Kategorien. Beide Forschende werden als Mercator-Fellows von der DFG gefördert.

Sonderforschungsbereiche (SFB) sind langfristig angelegte Forschungseinrichtungen der Universitäten, in denen Wissenschaftler\*innen im Rahmen eines fächerübergreifenden Forschungsprogramms zusammenarbeiten. Transregio heißt ein Sonderforschungsbereich, wenn er von zwei oder drei Universitäten gemeinsam beantragt und getragen wird. Von der Forschung im neuen Transregio verspricht sich Burban viel: „Dank der Förderung haben bereits bestehende Arbeitsgruppen jetzt die Möglichkeit, neue Arbeitsgemeinschaften und Seminare zu aktuellen Forschungsthemen zu gestalten. Der SFB wird den Standort Paderborn damit noch attraktiver für Postdoktorand\*innen und Gäste machen“, so der Wissenschaftler.



**Prof. Dr. Igor Burban**

Algebra

Stv. Sprecher des Sonderforschungsbereichs

(Foto: privat)



**Prof. Dr. Tobias Weich**

Spektrale Analysis

Leiter der AG Spektralanalysis

(Foto: ?)



# ENTWICKLUNG EINES MESSVERFAHRENS ZUR BESTIMMUNG DER AKUSTISCHEN MATERIALPARAMETER VON POLYMEREN

## DFG-Forschungsprojekt an der Universität Paderborn wird verlängert

Die Verwendung von Polymeren allgemein und insbesondere deren Einsatz in modernen Metall-Kunststoff-Hybridbauteilen, Faserverbundwerkstoffen oder im Leichtbau nimmt aufgrund von geringeren Kosten und hoher Flexibilität der Werkstoffe zu. Auch der Einsatz in ultraschallbasierten Messsystemen für z. B. Durchflussmessungen oder Einparkhilfen steigt, da im Gegensatz zu metallischen Bauteilen Polymere einfacher verformt und nachbehandelt werden können. Außerdem bieten sie eine thermische und elektrische Isolation. Für ein simulationsgestütztes Design solcher Messsysteme oder Bauteile ist die Kenntnis der mechanischen und akustischen Eigenschaften der eingesetzten Polymere notwendig. Die vom Hersteller angegebenen Materialkenngrößen sind allerdings häufig nicht ausreichend. Deshalb arbeiten unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Bernd Henning von der Universität Paderborn und Prof. Dr.-Ing. Carolin Birk von der Universität Duisburg-Essen Wissenschaftler\*innen im Rahmen eines Forschungsprojekts seit 2019 daran, die mechanischen Eigenschaften mithilfe besonderer Verfahren präzise zu bestimmen. Das Vorhaben wurde jetzt von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) um weitere zweieinhalb Jahre verlängert und wird bis 2025 mit insgesamt rund 580.000 Euro gefördert. „Durch einen Vergleich von Transmissionsmessungen an Probekörpern und einem Simulationsmodell mittels numerischer Algorithmen können wir die mechanischen Eigenschaften der Proben genau bestimmen. Nach aktuellen standardisierten Verfahren können solche akustischen Eigenschaften lediglich bestimmt werden, indem die Probe zerstört wird. Je nachdem wieviel sie ausgehalten hat, kann man dann die Parameter für die Probe berechnen. Wir beschallen die Probe lediglich, also bleibt sie komplett intakt“, erklärt Dmitrij Dreiling, Wissenschaftler am Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik.

Üblicherweise wird in solchen Transmissionsmessungen mithilfe einer vollflächigen Schallanregung auf einer Seite durch die Probe geschallt und

anschließend auf der anderen Seite der Probe das Messsignal empfangen und analysiert. Bei dieser Art der Anregung ist jedoch die Sensitivität auf Scherbewegungen im Probekörper gering. Die Projektbeteiligten haben deshalb bereits mehrere Verfahren alternativer Materialcharakterisierung entwickelt und diese durch Simulationen und Messungen validiert. Bewährt hat sich dabei der Einsatz einer nicht vollflächigen Schallanregung mittels segmentierter Schallwandler. Damit konnte insbesondere die Ermittlung der Scherparameter von Polymerproben deutlich verbessert werden. „Aus der segmentierten Schallanregung ergeben sich jedoch neue Herausforderungen“, weiß Dreiling. So müssen laut dem Wissenschaftler insbesondere Sender und Empfänger bei der Messung präzise zueinander ausgerichtet sein, um die Äquivalenz zur Simulation zu gewährleisten. Um die hieraus resultierenden Unsicherheiten zu vermeiden, soll ein segmentierter Schallwandler, der eine geteilte Ultraschallschwingung erzeugt, als Sender und Empfänger eingesetzt werden. Dreiling: „Dadurch erhöhen sich die Anforderungen an die Systemcharakterisierung und Signalverarbeitung deutlich. Deswegen werden wir bei dem Vorhaben u. a. auch die optimale Probengeometrie, die Temperaturabhängigkeit der Proben sowie die Modellierung der Dämpfungseigenschaften hinsichtlich ihrer Gültigkeit und Anwendbarkeit untersuchen“.

(Symbolbild: Universität Paderborn, Besim Mazhiq)  
Wissenschaftler\*innen untersuchen die Eigenschaften von Polymeren in einem von der DFG geförderten Projekt.



# KREISLAUFWIRTSCHAFT FÜR MEHR NACHHALTIGKEIT IN DER PRODUKTENTSTEHUNG - PROJEKT „ZIRKUPRO“

## Neues Forschungsprojekt für intelligente technische Systeme gestartet

Die Herstellung von mechatronischen Produkten ist mit einem hohen Energiebedarf, dem Einsatz von kritischen Rohstoffen und aufwändigen Fertigungsbedingungen verbunden. Ein Ansatz, um dieses Problem zu lösen, ist die Kreislaufwirtschaft, mit deren Hilfe es möglich ist, ressourcenschonend zu wirtschaften und für eine nachhaltige Entwicklung zu sorgen. Dabei werden beispielsweise Abfälle durch die Wiederverwendung und Reparatur bestehender Produkte vermieden. Ist das nicht möglich, werden die Produkte wieder in ihre Ausgangsstoffe – die Rohstoffe – zerlegt, um sie weiter zu verwerten. Wissenschaftler\*innen der Universität Paderborn und der Fraunhofer-Institute IEM (Paderborn) und IZM (Berlin) arbeiten jetzt daran, das Prinzip auf eine ganzheitliche zirkuläre Produktentstehung von intelligenten technischen Systemen auszuweiten. Das Forschungsprojekt „ZirkuPro“ wird bis Ende April 2025 im Rahmen des Technologie-Netzwerks it's OWL mit insgesamt rund 3 Millionen Euro vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW) gefördert.

### KOMPLEXE ANFORDERUNGEN AN NACHHALTIGKEIT

„Ein Schwerpunkt wird auf die Elektronik gelegt, weil sie ein wesentlicher Bestandteil intelligenter technischer Systeme ist. Sie besteht aus teilweise kritischen Materialkombinationen, z. B. seltenen Erden, und wird hinsichtlich der CO<sub>2</sub>-Emissionen häufig unterschätzt. Außerdem steht sie durch Gesetzgebungen und Regularien vor einem Design-Wandel“, erklärt Michel Scholtysik, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe Advanced Systems Engineering am Institut für Informatik, die an dem Vorhaben beteiligt ist. „Miele will beispielsweise bei der Entwicklung zukünftiger Backofengenerationen Aspekte der Kreislaufwirtschaft

stärker berücksichtigen und das Design von Bauteilen dahingehend verändern, dass Reparaturen noch einfacher werden und effizient durchführbar sind“, so Scholtysik weiter.

„Anforderungen an die Nachhaltigkeit sind äußerst komplex. Im Projekt 'ZirkuPro' entsteht eine Systematik, mit der Unternehmen künftig zielgerichtet an ihre Produktentstehung gehen und die Auswirkungen etwa von Designentscheidungen auf die gesamte Wertschöpfung transparent machen können“, erläutert Dr.-Ing. Christoph Jürgehake, Projektleiter ZirkuPro und stellvertretender Abteilungsleiter Systems Engineering am Fraunhofer IEM.

### KONSORTIUM „ZIRKUPRO“

Das Konsortium besteht neben den Forschungseinrichtungen Universität Paderborn, Fraunhofer IEM und Fraunhofer IZM aus verschiedenen Industriepartnern. Miele arbeitet daran, innovative Geschäftsmodelle im Kontext der Kreislaufwirtschaft zu erschließen. Diebold Nixdorf plant, die zukünftige Systementwicklung und -produktion verstärkt an der anvisierten Systematik zur ganzheitlichen zirkulären Produktentstehung auszurichten. Wago will durch das Projekt den ökologischen Fußabdruck seiner Produkte verbessern und CP contech electronic möchte sich stärker an den Themen Nachhaltigkeit und Zirkularität ausrichten.



(Symbolbild: Universität Paderborn, Besim Mazhiqi)  
Im Projekt 'ZirkuPro' entsteht eine Systematik, mit der Unternehmen künftig zielgerichtet an ihre Produktentstehung gehen und die Auswirkungen etwa von Designentscheidungen auf die gesamte Wertschöpfung transparent machen können.



# MIT CLIMATE BOWL DIE ENERGIEEFFIZIENZ OPTIMIEREN

Ein verstärktes Nachhaltigkeitsempfinden in der Bevölkerung sowie steigende Energiekosten führen dazu, dass Unternehmen vermehrt das Ziel der Klimaneutralität in den Fokus nehmen. Der erste Schritt dabei ist die Verbesserung der Material- und Energieeffizienz von Unternehmen. Die Kilowattstunde, die nicht aufgebracht werden muss, emittiert keine Treibhausgase und verursacht keine Kosten. An diesem Punkt setzt ein neues Verbundprojekt an, in dem Wissenschaftler\*innen der Universität Paderborn, die im SICP – Software Innovation Campus interdisziplinär forschen, gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Leichtbau im Automobil (ebenfalls Universität Paderborn) sowie der Universität Bielefeld und den Unternehmen NTT Data Business Solutions AG, GEA Westfalia Separator Group GmbH, Miele & Cie. KG und Phoenix Contact Smart Business GmbH Hand in Hand arbeiten. Ziel ist es, Treibhausgase in der Industrie zu verringern. Das Projekt „Climate neutral business in Ostwestfalen-Lippe (Climate bOWL)“ wird im Rahmen des Spitzenclusters it's OWL seit April für drei Jahre mit 1,86 Millionen Euro vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW) gefördert. Das Gesamtvolumen des Projektes beträgt 3,16 Millionen Euro. Assoziierte Partner im Projekt sind die Unternehmen BENTELER Automobiltechnik GmbH und CLAAS KGaA mbH, die Prognos AG fungiert als Projektunterstützer.

## GANZHEITLICHE HERANGEHENSWEISE ENTLANG DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE

„Klimaneutralität in Unternehmen kann nur durch die reelle Vermeidung und nicht durch Kompensation von Treibhausgasen erfolgen. Kenntnisse über die Treibhausgasemissionen entlang der Wertschöpfungskette in Kombination

mit dem Aufzeigen möglicher Vermeidungsoptionen bilden die Grundlage für zielführende, ganzheitliche Lösungsansätze“, erläutert Prof. Dr. Henning Meschede, wissenschaftlicher Leiter des Projektes sowie Professor für Energiesystemtechnik an der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik der Universität Paderborn. „Dafür bedarf es interdisziplinärer Teams, die die Produktionsprozesse verstehen, daraus Effizienzansätze ableiten und dieses Wissen in übergeordnete Geschäftsprozesse einfließen lassen können“, so Meschede weiter. Die Einsatzreihenfolge von Vermeidungsmaßnahmen hin zur Klimaneutralität lautet Minimieren, Substituieren und Kompensieren. Folglich bedarf es einer ganzheitlichen Herangehensweise zur Aggregation und Bewertung von Treibhausgasemissionen sowie zur Identifizierung und Priorisierung von Reduktionsmaßnahmen entlang der gesamten Wertschöpfungsketten. Das Projekt „Climate bOWL“ adressiert daher zwei Schwerpunkte: Erstes Teilziel zur Schaffung von Transparenz und zum Benchmarking ist die Entwicklung eines produktspezifischen Carbon-Footprint-Trackingsystems. „Ein produktbasierter Fußabdruck der Treibhausgase gibt Unternehmen Aufschluss über die eigenen Emissionen und weist zudem Zielwerte für das Carbon-Controlling und das Produktdesign aus. Ein Assistenzsystem schlägt auf dieser Basis konkrete Optimierungsmaßnahmen vor“, unterstreicht Waliullah Ali, Head of Center of Excellence Consumer Products Innovation and Portfolio Management, der NTT DATA Business Solutions AG.

## TREIBHAUSGASEMISSIONEN IHREN VERURSACHERN ZUORDNEN

Das zweite Teilziel stellt die Entwicklung und Anwendung eines intelligenten Assistenzsystems dar, das auf Basis von Energie- und Stoffstromdaten

automatisiert mit Unterstützung von Verfahren des Maschinellen Lernens Treibhausgasemissionen ihren Verursachern zuordnet, daraus Effizienzpotenziale ableitet und das Vermeidungspotenzial bewertet. „Wir hoffen, mehr Transparenz für die relevante CO<sub>2</sub>-Fragestellung zu bekommen, auch als Input für neue Maschinengenerationen“, so Markus Fleuter, Vice President Business Excellence Division Separation & Flow Technologies, GEA Westfalia Separator Group GmbH. Transparenz ist eins der großen Themen, wenn über die Entwicklung von Klimaneutralitätsstrategien gesprochen wird: Transparenz für das eigene Unternehmen zu schaffen, zukünftige gesetzliche Vorgaben einhalten, und kritische Werte ausweisen zu können. „Wir erhoffen uns mehr Transparenz zum Carbon Footprint unserer Produkte, den wir von der Materialbeschaffung über die Produktion bis zur Nutzung und Entsorgung betrachten. Ziel ist es, Maßnahmen zu identifizieren, die aus ganzheitlicher Sicht am sinnvollsten zur Reduzierung

der Treibhausgasemissionen beitragen“, erläutert Christoph Wendker, Vice President Corporate Sustainability and Regulatory Affairs bei Miele. Um die unternehmensspezifischen Anforderungen zur Erfassung von Verbräuchen und Emissionen zu identifizieren und eine smarte Lösung zu entwickeln, bedarf es aufgrund der hohen Komplexität einer übergreifenden Zusammenarbeit. „Die Entwicklung von cloudbasierten Applikationen für Komponenten, Systeme und Lösungen im Bereich der Elektrotechnik, Elektronik und Automation ist eine unserer täglichen Herausforderung, der wir uns im Team stellen, um CO<sub>2</sub>-kritische Prozesse in der Wertschöpfungskette sichtbar zu machen“, so Mathias Weßelmann, Geschäftsführer der Phoenix Contact Smart Business GmbH.

(Foto: © Elnur – stock.adobe.com)

Das Projekt „Climate neutral Business in Ostwestfalen-Lippe (Climate bOWL)“ wird im Rahmen des Spitzenclusters it's OWL seit April für drei Jahre mit 1,86 Millionen Euro vom Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE NRW) gefördert.





# LÖSEGELDZAHLUNGEN BEI RANSOMWARE-ANGRIFFEN ALS GEOSTRATEGISCHES RISIKO

## Wissenschaftler\*innen fordern Bundespolitik in offenem Brief zum Handeln auf

Erpressungstrojaner – sogenannte Ransomware – sind zu einer ernsthaften Bedrohung für die deutsche und europäische Wirtschaft geworden. Eine aktuelle Bitkom-Studie beziffert den Schaden durch Datendiebstahl, Spionage und Sabotage für die deutsche Wirtschaft auf jährlich rund 223 Milliarden Euro. Die Bereitschaft von Unternehmen, Lösegeldzahlungen zu tätigen, ist stark gestiegen. „Im Schnitt zahlen rund 42 Prozent aller deutschen Unternehmen das geforderte Lösegeld, in der Regel über 250.000 Euro“, erklärt Prof. Dr. Eric Bodden, Informatiker mit dem Schwerpunkt Secure Software Engineering an der Universität Paderborn und Direktor Softwaretechnik und IT-Sicherheit am Fraunhofer IEM. Eine Zahlung sei verglichen mit anderen Maßnahmen häufig nicht nur finanziell günstiger, sie lasse sich über sogenannte Cyber-Versicherungen mittlerweile sogar im Jahresbudget einplanen. „Ransomware ist seit Jahren ein stark organisiertes Verbrechen. Die Zahlungsbereitschaft der Opfer hat dieses kriminelle Geschäftsmodell leider erst ermöglicht. Die Verbrecherbanden gehen heutzutage hoch professionell vor und sind technisch und methodisch oft um Längen besser aufgestellt als die angegriffenen Unternehmen. Gewinne kommen hierbei in erster Linie Staaten zugute, die Deutschland eigentlich sanktioniert“, so Bodden weiter. Dem möchte er zusammen mit den Unterzeichner\*innen, einer breiten Gruppe von Expert\*innen in der IT-Sicherheit, entgegenwirken. Die Informatiker\*innen fordern die Bundespolitik in einem offenen Brief zum Handeln auf.

Bodden erklärt: „Eine aktuelle BBC-Studie zeigt auf, dass 74 Prozent aller Ransomware-Lösegelder 2021 an Verbrecherbanden in Russland gezahlt wurden. Lösegeldzahlungen schwächen somit das aktuelle EU-Embargo gegen Russland signifikant.“ Die Bereitschaft zu solchen Zahlungen habe sich mittlerweile für Deutschland zu einem massiven geostrategischen Risiko entwickelt. „Sie stärken Deutschlands

geopolitische Konkurrenten und schwächen die deutsche Wirtschaft und den deutschen Staat“, so Bodden. Anstatt in die Verbesserung ihrer IT-Sicherheit zu investieren, zahlen die Unternehmen Lösegeld und erhöhen somit die Wahrscheinlichkeit weiterer erfolgreicher Angriffe gegen sich selbst und andere. Bodden: „Statt diese Milliarden an Euro jährlich dem organisierten Verbrechen und den Staaten, die diese Verbrecherbanden beheimaten, zukommen zu lassen, sollten deutsche Unternehmen die Gelder vielmehr in ihre eigene IT-Sicherheit investieren, um somit einerseits die Hürden für weitere Angriffe zu erhöhen und andererseits die Finanzströme der Verbrecherbanden versiegen zu lassen.“

Die Unterzeichner\*innen fordern die Bundespolitik auf, politische Rahmenbedingungen für das Zahlen von Lösegeld im Falle von Ransomware-Angriffen zu schaffen.

„Aktuell kann man solche Zahlungen offenbar häufig sogar von der Steuer absetzen. Damit finanzieren wir Verbrecherbanden direkt aus dem öffentlichen Haushalt“, so Bodden.

Unternehmen und Behörden, die Angriffen ausgesetzt werden und Lösegeld zahlen, sollten diese melden müssen. Außerdem setzen sich die Unterzeichner\*innen dafür ein, dass Versicherungen, die diese Lösegeldzahlungen absichern, nicht länger angeboten werden. Stattdessen sprechen sie sich für Versicherungen aus, die die verursachten Umsatzeinbußen und Wiederherstellungsmaßnahmen absichern. Die Wissenschaftler\*innen fordern außerdem von der Politik, dass sie Maßnahmen forciert, die den deutschen Unternehmen in Zukunft Methoden und Technologien ermöglichen, um an sie gestellte IT-Sicherheitsanforderungen effektiv und dennoch möglichst kostengünstig erfüllen zu können. Unternehmen, die aufgrund von Angriffen in Existenznot geraten, solle man aber angemessen unterstützen.

# FÖRDERLINIE OERCONTENT.NRW: UNIVERSITÄT PADERBORN AN DREI PROJEKTEN BETEILIGT

Um die Fortschritte im Bereich der digitalen Lehre an Hochschulen nachhaltig auszubauen, fördert das Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MKW NRW) gemeinsam mit der Digitalen Hochschule NRW (DH.NRW) in der Förderlinie „OERContent.nrw“ (Open Education Resources) zum zweiten Mal 18 Konzepte für digitale Lehr- und Lernformate mit insgesamt mehr als 10 Millionen Euro. Die Universität Paderborn ist an drei der erfolgreichen Anträge als Konsortialpartnerin beteiligt. Eines davon wurde in der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik entwickelt.

## „FAIBLE“: FACHDIDAKTIK INFORMATIK IN BAUSTEINEN FÜR DIE LEHRE

Das Projekt „FAIBLE“ (Fachdidaktik Informatik in Bausteinen für die Lehre) möchte an vielen Standorten integrierbare, offene Lehr-/Lernressourcen zur wissenschaftlichen Informatikdidaktik bereitstellen, die der Heterogenität der Informatik-Lehramtsstudiengänge Rechnung tragen. Diese sollen flexibel in verschiedenen Lehrszenarien mit unterschiedlichen Anknüpfungspunkten zu fachwissenschaftlichen Voraussetzungen und in unterschiedlichen Niveaustufen eingesetzt werden können. Für die gemeinsame Antragstellung wurden daher Themenfelder abgestimmt, die alle beteiligten Professuren des Konsortiums in ihren Studiengängen an unterschiedlichen Stellen im Curriculum und in unterschiedliche didaktische Szenarien einbinden werden. Vonseiten der Universität Paderborn koordiniert Prof. Dr. Carsten Schulte von der Didaktik der Informatik das Projekt.

## ÜBER OERCONTENT.NRW

OERContent.nrw ist die größte bundesweite Förderlinie für offene Bildungsressourcen. Nach Abschluss der jeweiligen Projekte (Projektlaufzeit: zwei Jahre) werden die E-Learning-Angebote auf dem Landesportal für Studium und Lehre ORCA.nrw (Open Resources Campus NRW) zur Nachnutzung

bereitgestellt. Auf ORCA.nrw können Lehrende freie Bildungsressourcen untereinander austauschen und Studierende diese z. B. im Selbststudium nutzen.

Ein Kooperationsvorhaben empfohlen durch die:



INNOVATION DURCH KOOPERATION

Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen





# QUANTENCOMPUTER IM EINSATZ IN DER CHEMIE

## Wissenschaftler\*innen der Universität Paderborn entwickeln neue Methode zur Berechnung molekularer Zustände

Quantencomputer gehören zu den zentralen Zukunftstechnologien des 21. Jahrhunderts. Ihr Potenzial übertrifft selbst die besten Superrechner. Als leistungsfähiges Instrument haben sie sich insbesondere für die Lösung komplexer Rechenprobleme erwiesen – eine Aufgabe, bei der die klassische Hardware an ihre Grenzen stößt. Eine vielversprechende Anwendung für das Quantencomputing ist die Quantenchemie. Dabei wird beispielsweise die sogenannte elektronische Schrödinger-Gleichung gelöst, um die atomare Struktur von Materialien oder Molekülen vorherzusagen. In der Forschung sind Computersimulationen für die Klärung solcher Fragen unerlässlich. Mit numerischen Methoden ist das auf klassischen Computern allerdings nur begrenzt möglich. Wissenschaftler\*innen der Universität Paderborn haben eine Möglichkeit gefunden, Simulationen mit großen Molekülen effizient auf Quantencomputern durchzuführen, was Aufschluss über ihre Energien und Kernkräfte geben soll. Dabei setzen sie auf Parallelisierung und schlagen einen neuen Algorithmus inklusive Techniken vor, mit deren Hilfe die Anzahl der Qubits, die Anzahl der Quantenprogramme sowie die Tiefe der Programme reduziert werden können. Damit soll u. a. die Fehlerrate minimiert werden. Ihre Ergebnisse wurden im Journal „Physical Review Research“ veröffentlicht.

### „DAS PROBLEM WIRD PARALLELISIERBAR“

Selbst wenn Quantencomputer einen Vorsprung in der Lösung komplexer Aufgaben haben, benötigen sie dafür extrem hohe Rechenressourcen. Eine effiziente Untersuchung der chemischen Eigenschaften stellt

deshalb auch heute noch eine Herausforderung dar. Dennoch: Qubits, die Informationseinheiten beim Quantencomputing, machen es möglich. Allerdings sind sie fehleranfällig, es kommt zum sogenannten Quantenrauschen. Um dem zu begegnen, haben sich Prof. Dr. Thomas D. Kühne und seine Kollegen der Universität Paderborn etwas einfallen lassen: „Wir haben einen neuen Algorithmus entwickelt, mit dessen Hilfe wir die komplexen Berechnungen in mehrere kleine Untereinheiten aufgeteilt haben. Das reduziert die Anzahl der benötigten Qubits und macht das Problem parallelisierbar. Das bedeutet, die Berechnungen werden nacheinander durchgeführt“, erklärt Kühne, Leiter des Arbeitskreises Theoretische Chemie. Der ebenfalls am Projekt beteiligte Fachberater des neuen Hochleistungsrechenzentrums am Paderborn Center for Parallel Computing, Dr. Robert Schade, ergänzt: „So können auf einem Quantencomputer mit einer gegebenen Qubit-Anzahl viel größere Moleküle als bisher simuliert und deren elektronische Struktur untersucht werden. Aufgrund seines besonderen Charakters besitzt der vorgeschlagene Algorithmus zudem eine hohe Rauschtoleranz. Das heißt, die Berechnungen sind trotz des Rauschens numerisch stabil.“

### APPROXIMATE COMPUTING: UNGEFÄHRE RESULTATE REICHEN AUS

„Rauschen in den Kernkräften, die die Teilchen quasi zusammenhalten, kann in Simulationen im Sinne des approximativen Rechnens ausgeglichen werden. Dabei wird auf die Genauigkeit von Berechnungen zugunsten

einer Reduktion der benötigten elektrischen Leistung oder der Laufzeit verzichtet. Man arbeitet also mit ungefähren Resultaten, die die genauen ersetzen und völlig ausreichend sind. Die Untersuchung der Darstellbarkeit sehr spezieller Quantenzustände, die Optimierung der Messprogramme und die Integration mit Molekulardynamikprogrammen sind Gegenstand zukünftiger Forschung“, erklärt Prof. Dr. Christian Plessl, Vorsitzender des Paderborn Center for Parallel Computing an der Universität Paderborn. Die Wissenschaftler\*innen gehen davon aus, dass sich die von ihnen entwickelte Methode künftig für den Einsatz in Quantencomputern eignet.

Zum Artikel:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevResearch.4.033160>

(Foto: Universität Paderborn)

Auch in der Chemie kommen Quantencomputer zum Einsatz. Da helfen sie zum Beispiel, die Struktur von Molekülen zu analysieren.





(Foto: Universität Paderborn, Thorsten Hennig)  
 Prof. Dr.-Ing. Mirko Schaper (Mitte), Leiter des  
 Lehrstuhls für Werkstoffkunde, veranschaulichte  
 Dr. Dirk Günnewig (rechts) gemeinsam mit  
 Universitätspräsidentin Prof. Dr. Birgitt Riegraf die  
 Forschung zu Leichtbau mit Hybridsystemen.

## STARK VERNETZT: STAATSEKRETÄR DR. DIRK GÜNNEWIG INFORMIERT SICH ÜBER DIE UNIVERSITÄT PADERBORN

Bei seinem Antrittsbesuch hat sich der neue Staatssekretär im Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MKW NRW), Dr. Dirk Günnewig, mit dem Präsidium und einigen Wissenschaftlern über die Universität Paderborn und ihr Forschungsprofil ausgetauscht. Dabei stand der kooperative Ansatz – sowohl in Forschung und Lehre als auch in Projekten mit externen Partnern – im Fokus. „Hier geht es um zentrale Zukunftsthemen, die wichtige Fragen für unsere Gesellschaft behandeln“, zeigte er sich begeistert.

Präsidentin Prof. Dr. Birgitt Riegraf gab dem Staatssekretär Einblicke in die Strukturen und Schwerpunkte von den fünf fakultätsübergreifenden

Profilbereichen der Universität Paderborn. „Neben der Grundlagenforschung sind uns dank der starken Interdisziplinarität und der Förderung vom Land außerdem Leuchtturmprojekte wie das internationale Forschungszentrum zu Photonischem Quantencomputing oder das Exzellenz Start-up Center möglich“, ergänzte sie beispielhaft.

### ENERGIE- UND VERKEHRSWENDE ZUSAMMENDENKEN

Prof. Dr. Thomas Tröster, Vorsitzender des Instituts für Leichtbau mit Hybridsystemen (ILH), stellte die Initiative „Neue Mobilität Paderborn“ (NeMo Paderborn) vor, aus der kürzlich der gleichnamige Verein hervorgegangen ist. Die Universität Paderborn

und sechs weitere Partner aus Wirtschaft und Verwaltung gehören zu den Gründungsmitgliedern. Ziel ist ein klimaschonendes, benutzerorientiertes und vernetztes Konzept für die Mobilität in ländlichen Räumen. Auch hierbei spielt fächerübergreifendes Denken eine wichtige Rolle: „Wir müssen die Entwicklung von Energiesystemen, Fahrzeugen und der digitalen Transformation zusammen betrachten, um in der Mobilitätsforschung Fortschritte zu machen“, verdeutlichte der Projektinitiator Tröster. In Zusammenarbeit mit knapp 80 Partnern aus Ostwestfalen-Lippe soll eine Vorbildregion für die Mobilität in Deutschland entstehen.

Um ein solches System für möglichst viele Personen zugänglich zu machen, sind reduzierte Energiebedarfe und kostengünstige Fahrzeugsysteme notwendig – Voraussetzungen, die mithilfe von Leichtbau erreicht werden können. Prof. Dr.-Ing. Mirko Schaper, Dekan der Fakultät für Maschinenbau, führte Günnewig durch die 2019 eingeweihte Konstruktionshalle des ILH. Die dortige Ausstattung ermöglicht interdisziplinäre Forschung zu nachhaltigen Werkstoffen, Prozessen und Produkten, einem der fünf Profildomänen der Universität Paderborn.

### MULTIDISZIPLINÄRER ANSATZ ZUR ERFORSCHUNG KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

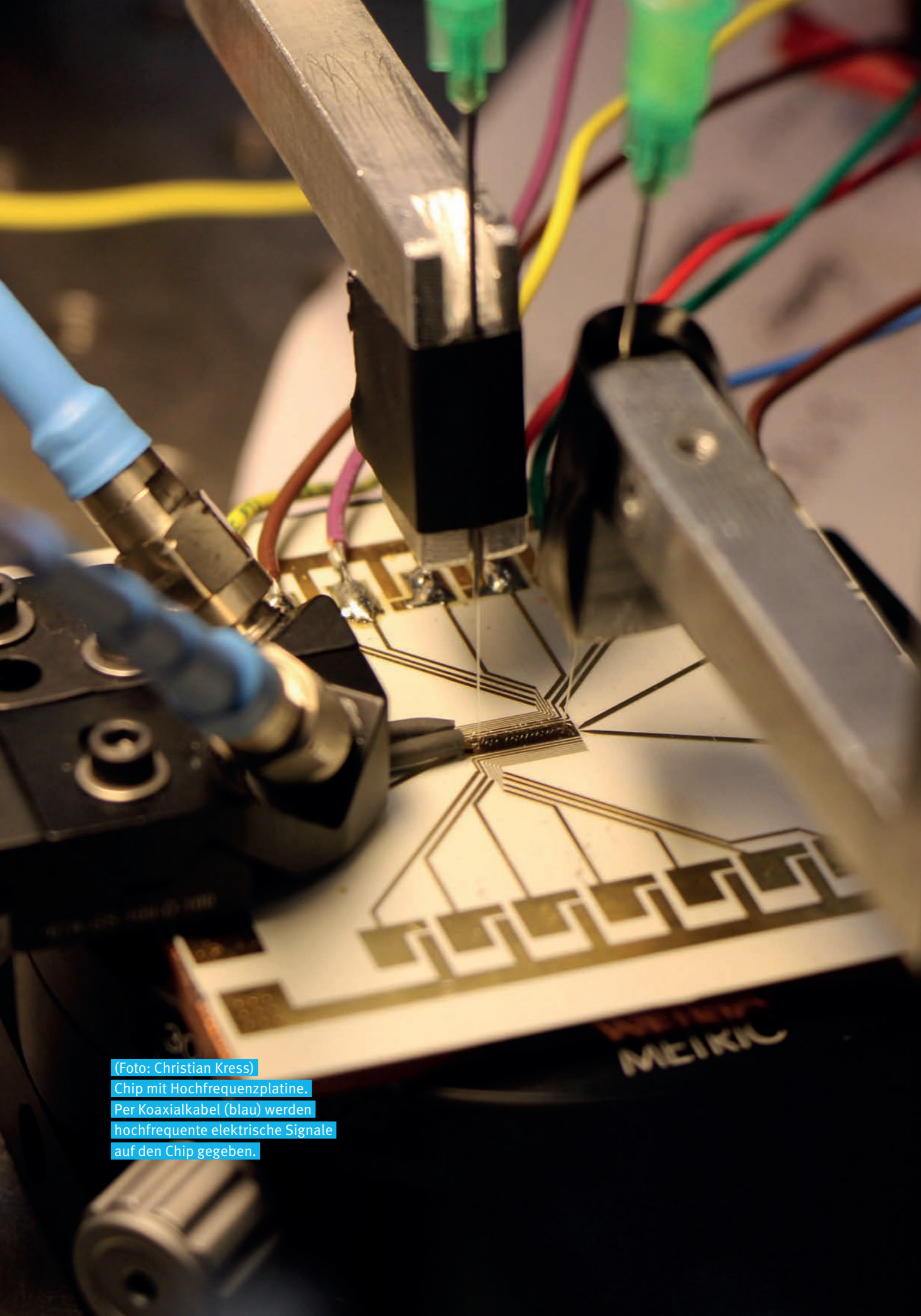
Mit dem Schwerpunkt „künstliche Intelligenz“ (KI) forscht Prof. Dr. Axel-Cyrille Ngonga Ngomo vom Paderborner Institut für Informatik zu einem weiteren zukunftsrelevanten Thema. Er stellte dem Staatssekretär verschiedene Projekte der Universität in diesem Bereich vor und ging darauf ein, welche Kriterien für eine sichere und vertrauenswürdige Datenverarbeitung

notwendig sind. Ob im Spitzencluster „It's OWL“, in dem unter anderem ein digitaler Marktplatz für KI-Anwendungen entwickelt wird, oder im Sonderforschungsbereich/Transregio 318 zur Erklärbarkeit von KI – die Verknüpfung verschiedener Disziplinen und die Kooperation mit anderen Universitäten sowie wirtschaftlichen Partnern spielt auch hierbei eine zentrale Rolle.



(Foto: Universität Paderborn, Thorsten Hennig)  
 Das Präsidium und Wissenschaftler\*innen der  
 Fakultät für Maschinenbau sowie der Fakultät für  
 Elektrotechnik, Informatik und Mathematik haben  
 dem Staatssekretär Dr. Dirk Günnewig (4. v. r.) die  
 Universität Paderborn vorgestellt.





# MODERNE SIGNALVERARBEITUNG: SCHNELLER UND LEISTUNGSSTÄRKER DURCH ELEKTRONISCH-PHOTONISCHE SYSTEME

## Paderborner und Braunschweiger Forscher\*innen entwickeln neue Methoden für verbesserte Umwandlung von digitalen in analoge Signale

In moderner Unterhaltungselektronik und Kommunikationstechnik sind sie unverzichtbar: schnelle Digital-Analog-Umwandler. Wer digitales Fernsehen empfangen oder digital gespeicherte Musik hören möchte, benötigt sie – wie es der Name schon vermuten lässt – für die Umwandlung von digitalen Signalen wie die eines Radiosenders in analoge, also das Hörbare. Für eine gute Übertragungsqualität sind sowohl eine große Bandbreite, d. h. ein weit messbarer Frequenzbereich, als auch eine hohe Auflösung, also die Genauigkeit der Signale, ausschlaggebend. Sobald eins davon steigt, sinkt jedoch automatisch das andere. Derzeitige Technik stößt deshalb an ihre Grenzen. Paderborner und Braunschweiger Wissenschaftler\*innen arbeiten gemeinsam an einer Lösung für diesen Konflikt. Ihr Ziel ist es, physikalische Begrenzungen in der Signalverarbeitung zu überwinden und neue Methoden für die Umwandlung der Signale zu entwickeln. Anstatt wie bisher auf rein elektronische Lösungen, setzen die Forschenden auf elektronisch-photonische, also lichtgetriebene, Konzepte. Das neue System soll die Signalbandbreite nicht nur vervielfachen – und damit auch die Auflösung steigern –, sondern auch auf einen einzigen Chip passen, anstatt wie bisher in einem komplexen Gerät verarbeitet zu sein. Der Vorteil: Solch ein kleiner Chip ist kostengünstiger, massentauglicher und flexibel in andere Geräte integrierbar.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das 2019 gestartete Projekt „Präziser Optischer Nyquist-Puls-Synthesizer DAC“ (PONyDAC) im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Integrierte Elektronisch-Photonische Systeme für die Ultrabreitbandige Signalverarbeitung“ (SPP 2111). Beteiligt sind Wissenschaftler\*innen um Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt vom Institut für Elektrotechnik und

Informationstechnik und des Heinz Nixdorf Instituts der Universität Paderborn sowie Forschende des Instituts für Hochfrequenztechnik der Technischen Universität Braunschweig um Prof. Dr. rer. nat. Thomas Schneider. Die Paderborner Forschung wird dabei mit rund 500.000 Euro gefördert. Anfang 2022 haben die Wissenschaftler\*innen die erste Projektphase erfolgreich beendet.

### MITHILFE OPTISCHER EFFEKTE PHYSIKALISCHE GRENZEN ÜBERWINDEN

In der Signalverarbeitung spielen sogenannte Transistoren eine wichtige Rolle. Sie finden sich u. a. in Smartphones oder Computern wieder. Dort schalten, verstärken und steuern sie die elektronischen Ströme. „Bei der Bandbreite schneller Transistoren gibt es allerdings Begrenzungen, die rein elektronisch nicht überwindbar sind. Das liegt beispielsweise daran, dass mit höherer Bandbreite ein sogenannter Jitter, auch Taktzittern genannt, auftritt. Dabei handelt es sich um eine Ungenauigkeit bei der Übertragung von digitalen Signalen. Ein Jitter kann einen plötzlichen und ungewollten Wechsel in der Signalcharakteristik zur Folge haben, der zu Bitfehlern im Datensignal führt“, erklärt Christian Kress, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachgruppe „Schaltungstechnik“ des Heinz Nixdorf Instituts.

Das Forscher\*innenteam arbeitet deshalb an einer neuen Methode für eine schnellere und leistungsstärkere Signalverarbeitung. Die Lösung soll ein sogenannter elektro-optischer-Modulator sein. Die Idee dahinter: Wenn elektronische in photonische Signale, also Lichtsignale, umgewandelt werden, ergeben sich physikalisch neue Möglichkeiten. U. a. sind höhere Signalgeschwindigkeiten erreichbar, was z. B. höhere

(Foto: Christian Kress)  
Chip mit Hochfrequenzplatine.  
Per Koaxialkabel (blau) werden  
hochfrequente elektrische Signale  
auf den Chip gegeben.



Funkfrequenzen und Datenraten bedeutet. „Diese Methodik verspricht, dass man die Bandbreite und somit die Dynamik, also die Messmöglichkeit von der größten bis zur kleinsten Signalstärke, um das Dreifache im Vergleich zu rein elektronischen Lösungen steigern kann“, erläutert Kress. Dadurch könne automatisch auch eine bessere Auflösung erzielt werden, da die beiden Komponenten einen Zielkonflikt darstellen.

#### KLEINER CHIP FÜR GROSSEN EFFEKT

Der Transregio vereint die Expertise von 23 Professor\*innen aus den verschiedenen Teilgebieten der Mathematik. In den 20 Teilprojekten des Forschungsverbundes werden 32 Doktorand\*innen und 28 Postdoktorand\*innen tätig sein. Die große Mehrzahl der Projekte ist standortübergreifend und bezieht mindestens zwei der beteiligten Universitäten ein. Die photonisch-elektronischen Komponenten wollen die Wissenschaftler\*innen dann in modernste Siliziumphotonik-Technologie einbauen. „Siliziumphotonik ermöglicht die Kombination von photonischen Schaltungen, wie optischen Wellenleitern

und Kopplern, mit integrierten elektronischen Schaltungen, z.B. Verstärkern oder Prozessoren. Durch die Verbindung von komplexer Elektronik und miniaturisierter Photonik auf einem Chip ergeben sich völlig neue Methoden für die Signalverarbeitung und die Kommunikation“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt.

„In der ersten Phase des Projekts haben wir die Methode in Teilen demonstriert. Alle wichtigen Komponenten wurden auf Silizium-Chips integriert und im Labor getestet. Das ist notwendig, um zu überprüfen, wie die Performance des Demonstrators sein wird, bzw. ob das System in der uns erdachten Form überhaupt funktioniert – und das hat es“, so der Wissenschaftler. Die zweite Entwicklungsphase des Projekts startete Anfang des Jahres. Dazu Kress: „Die Messungen aus der ersten Phase waren sehr vielversprechend. Wir erwarten, dass das Gesamtsystem die anvisierten Ziele des Projekts erreichen und sogar übertreffen wird. Die Integration des vollständigen Demonstrators wird das große Ziel der zweiten Phase sein.“



**Prof. Dr.-Ing. J. Christoph Scheytt**

Schaltungstechnik (SCT) / Heinz Nixdorf Institut  
(Foto: studio jp, Jürgen Paulig)



**M.Sc. Christian Kress**

Schaltungstechnik  
(Foto: HNI)

## ERFOLGREICHE AUSGRÜNDUNG DER UNIVERSITÄT PADERBORN ERHÄLT INVESTMENT: „WIDGETBOOK“ SCHLIESST PRE-SEED RUNDE FÜR IHRE FLUTTER DESIGN PLATTFORM

2021 ist in der garage33, dem Gründungszentrum der Universität Paderborn, der Startschuss für das Start-up Widgetbook gefallen. Ziel der drei Gründer Jens Horstmann, Julius Michel und Lucas Josefiak, Absolventen der Studiengänge Computer Engineering und International Business Studies der Universität Paderborn, ist es, mit ihrem Start-up die Effizienz der Zusammenarbeit zwischen Softwaredesigner\*innen und -entwickler\*innen mithilfe der Open Source basierten Software-as-a-Service (SaaS) Plattform Widgetbook zu steigern. Im Januar 2022 gründeten die drei schließlich ihr Unternehmen. Nun konnten sie einen großen Erfolg verbuchen: Die Ausgründung der Universität Paderborn hat den europäischen Investor und Industry-leading Business Angel „Peak“ für ihre Pre-Seed Finanzierungsrunde gewonnen, der sich durch SaaS Expertise auszeichnet und in Deutschland u. a. in die Unternehmen Hygraph, Circula und Seatti investiert hat. Eine Pre-Seed-Finanzierung unterstützt insbesondere die Gründungsidee und das Team und nicht den Umsatz oder die Traction und ist das erste externe institutionelle Investment in ein Unternehmen. Auch weitere erfahrene Business Angels zeigten Interesse, sodass der Gesellschafterkreis um Emma Tracey, Jag Singh mit Angel Invest, Paul Hofmann mit Expedite Ventures, Jakob Rehermann, Johannes Hatt, Kajetan Uhlig, Philip Petersen und Tim Seithe erweitert wurde. Ziel der Finanzierungsrunde ist die Weiterentwicklung von Widgetbook für das Google-Framework Flutter. Ein Framework bezeichnet ein Gerüst für die Programmierung und wird insbesondere im Rahmen der objektorientierten Softwareentwicklung verwendet.

#### DIE LÜCKE ZWISCHEN DESIGN UND CODE SCHLIESSEN

Frontendentwicklung ist durch die Kollaboration von UI/UX Designer\*innen und Frontendentwickler\*innen geprägt. User Interface (UI) und User Experience (UX)-Designer\*innen sind diejenigen, die für die Benutzerschnittstelle zwischen Mensch und Maschine und ein möglichst positives Anwendungserlebnis der Nutzenden sorgen. Dabei ist die Zusammenarbeit durch zahlreiche Medienbrüche gestört, da Designer\*innen

und Entwickler\*innen in unterschiedlicher Software arbeiten. Widgetbook ist eine Kollaborationsplattform für Frontend-Teams, die beide Bereiche auf eine Plattform bringt und dadurch die Zusammenarbeit vereinfacht. Insbesondere bei Review-Prozessen wird die Zusammenarbeit signifikant beschleunigt. Das von Google gestützte Cross-Plattform-Framework Flutter ist das populärste seiner Art. Es erlaubt Entwickler\*innen, mit einer Code-Basis für iOS und Android Software zu entwickeln. Widgetbook möchte mit seiner Kollaborationsplattform eine wichtige Infrastruktur für Unternehmen schaffen, die ihre Softwareprodukte in Flutter implementieren. Es beschleunigt und vereinfacht die Kollaboration in Softwareteams. Es wird täglich von UI/UX Designer\*innen und Entwickler\*innen genutzt, um zu gewährleisten, dass UI-Designs fehlerfrei implementiert werden. Was derzeit in Dutzenden von Slack-Nachrichten, Screenshots, E-Mails und synchronen Meetings abgebildet wird, dauert mit Widgetbook nur einen Mausklick. Basierend auf dem gleichnamigen Open Source Package, wird Widgetbook Cloud als Software-as-a-Service Lösung angeboten. „Sehr gutes UI/UX Design gewinnt immer mehr an Relevanz in der Softwareentwicklung. Trotzdem ist es für Product Teams heute noch schwierig, dieser Erwartung gerecht zu werden. Es mangelt dabei nicht an kompetenten Designern oder Entwicklern, sondern an ihrer Zusammenarbeit. Wir sind daher sehr froh, Teams weltweit dabei unterstützen zu dürfen, bessere Software schneller entwickeln zu können“, so Lucas Josefiak, CEO und Co-Founder von Widgetbook. Mit ihrer Geschäftsidee wandten sich die drei Gründer an die garage33, besuchten Lehrveranstaltungen zu den Themen „Entrepreneurship“ und „Innovation“ und erhielten vielseitige Unterstützung, beispielsweise durch Gründungscoachings, einem eigenen Büro oder bei der Antragsstellung des EXIST-Gründerstipendiums vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

Weitere Infos unter: [www.widgetbook.io](http://www.widgetbook.io)



# WELTREKORDSIMULATION: PADERBORNER WISSENSCHAFTLER DURCHBRECHEN DIE EXASCALE-RECHENLEISTUNGSSCHRANKE FÜR QUANTENCHEMIESIMULATIONEN

Einem Team um die Paderborner Wissenschaftler Prof. Dr. Thomas D. Kühne und Prof. Dr. Christian Pleschl ist es gelungen, als erste Gruppe weltweit die bedeutsame Rechenleistungsschranke von einem sogenannten Exaflop – das sind mehr als eine Trillion Gleitkommaberechnungen pro Sekunde – für eine Anwendung in den rechnergestützten Wissenschaften zu durchbrechen. Damit haben sie einen neuen Weltrekord aufgestellt.

Die Professoren – Pleschl ist Informatiker, Kühne Chemiker – haben die Exaflop-Hürde bei einer Simulation des SARS-CoV-2 Spike-Proteins in einer realen Anwendung des wissenschaftlichen Rechnens überwunden. Den Durchbruch haben sie mithilfe des Supercomputers „Perlmutter“ am National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC) in den USA geschafft. Aktuell ist Perlmutter der fünftschnellste Rechner der Welt. Grundlage war eine neue Simulationsmethode, die Pleschl und Kühne in den vergangenen Jahren entwickelt und in das Open-Source Quantenchemie-Softwareprogramm CP2K integriert haben.

## WETTLAUF UM DIE SCHNELLSTEN COMPUTER DER WELT

Der Hintergrund: In der Welt des Hochleistungsrechnens ist die pro Sekunde durchgeführte Anzahl von Gleitkomma-Rechenoperationen in sogenannter doppelter (64bit) Genauigkeit ein Maßstab für die Leistungsfähigkeit eines Supercomputers. 1984 wurde erstmals die Marke von einer Milliarde Rechenoperationen pro Sekunde erreicht – ein Wert, der heute von jedem Smartphone übertroffen wird. „Mit der wachsenden Bedeutung von Hochleistungsrechnen

für die Wissenschaft hat ein zunehmender technologischer Wettlauf um den schnellsten Rechner eingesetzt. Seitdem wird halbjährlich eine aktualisierte Rangliste der weltweit 500 schnellsten Hochleistungsrechner veröffentlicht“, erklärt Pleschl, der Vorstandsvorsitzender des Paderborn Center for Parallel Computing (PC2) ist, das an der Universität den Superrechner Noctua betreibt. Weitere Meilensteine wurden 1997 (eine Billion Operationen pro Sekunde, ein Teraflop) bzw. 2008 (eine Billion Operationen, ein Petaflop) erreicht. Das Rennen um die nächste symbolträchtige Marke von einem Exaflop wurde unmittelbar eröffnet. Pleschl: „Die Dimension dieser Zahl wird deutlicher, wenn man sich vergegenwärtigt, dass das Universum etwa  $10^{18}$  Sekunden alt ist. Das heißt, hätte ein Mensch seit dem Urknall jede Sekunde eine Rechnung ausgeführt, könnte ein Exascale-Rechner die gleiche Arbeit in einer einzigen Sekunde verrichten.“

Da sich die Technologiesouveränität bei der Digitalisierung der Wissenschaft zunehmend zu einer Frage der internationalen Wettbewerbsfähigkeit entwickelt hat, wurde das Rennen um den ersten Exascale-Rechner zu einem weltweiten Wettstreit, den man auch als das „Space Race des 21. Jahrhunderts“ bezeichnet. „Aktuell stehen wir unmittelbar vor der Schwelle zum Exascale-Zeitalter. Es wird allgemein damit gerechnet, dass der erste Supercomputer, der die Exascale-Schwelle für 64bit Gleitkomma-Berechnungen durchbricht, Ende Mai 2022 auf der Internationalen Konferenz zum Hochleistungsrechnen, der ISC, in Hamburg öffentlich angekündigt wird“, erklärt Pleschl.

## NEUE METHODE ZUR MASSIV PARALLELEN QUANTENCHEMIE SIMULATION

Für die einheitliche Bewertung der Geschwindigkeit eines Supercomputers für die Top 500 Liste wird ein Programm verwendet, das die Lösung eines sehr großen Gleichungssystems berechnet. Pleschl erklärt: „Aufgrund der hervorragenden Parallelisierungseigenschaften des Programms können Supercomputer einen sehr hohen Anteil der theoretisch maximal verfügbaren Rechenleistung nutzen. Ein Kritikpunkt an dieser Messmethode ist, dass die praktisch nutzbare Rechenleistung für reale wissenschaftliche Anwendungen oft nur ein kleiner Bruchteil der maximalen Rechenleistung ist. Denn die Verteilung von Rechenaufgaben, der Transfer von Daten und die Koordination der Ausführung auf hunderttausenden von Rechenelementen bringt in der Regel einen erheblichen Verwaltungsaufwand mit sich.“ Die Entwicklung optimierter Simulationsmethoden und Algorithmen zur effizienteren Nutzung der Rechenleistung von massiv parallelen Supercomputern sei daher ein wichtiger Forschungsgegenstand auf dem Gebiet des wissenschaftlichen Rechnens. Dieser Herausforderung hat sich das Team um Pleschl und Kühne angenommen. Mit Blick auf Exascale Computer für den Bereich der Simulation chemischer Systeme haben sie 2020 mit der „Submatrix-Methode zur genäherten Berechnung von Matrixfunktionen“ ein neues Verfahren vorgestellt, das ideal auf die Anforderungen von Exascale-Supercomputern zugeschnitten ist. Kern des Verfahrens ist ein Ansatz, bei dem viele unabhängige Berechnungen auf kleinen dichten Matrizen durchgeführt werden. „Genau diese Art von Operationen lassen sich mit sehr hoher Rechenleistung und Energieeffizienz auf besonders leistungsfähigen Supercomputern ausführen, die über GPU-Beschleunigerhardware verfügen“, ergänzt Kühne.

## SIMULATION IN REKORDGRÖSSE AUF DEM JUWELS BOOSTER SUPERCOMPUTER

Bereits im vergangenen Jahr haben die Paderborner Wissenschaftler auf dem damals schnellsten Supercomputer Europas (heute Platz 12 weltweit), dem „JUWELS Booster“ am Jülich Supercomputing Centre, Simulationen des HI-Virus mit bis zu 102 Millionen Atomen durchgeführt und damit einen Rekord für die größte Elektronenstruktur-basierte Ab-Initio Molekulardynamik-Simulation aufgestellt. Dabei

wurde eine Rechenleistung von 324 Petaflops in mixed-precision Gleitkomma-Arithmetik und eine für diese Anwendungsdomäne herausragende Effizienz von 67,7 Prozent der theoretisch verfügbaren Rechenleistung erzielt. Seit der Rekordsimulation in Jülich wurde die Methode stetig weiter verbessert, um die Effizienz der Nutzung der GPU-Hardwarebeschleuniger zu steigern. Um die Exascale-Tauglichkeit der Methode praktisch auszuloten, konnte sich das Team Zugang zum Supercomputer „Perlmutter“ am National Energy Research Scientific Computing Center (NERSC) in den USA sichern. Der Rechner verfügt über genügend Ressourcen, um die Exascale-Schranke zu durchbrechen, wenn statt in 64bit Präzision mit gemischter 32/16bit Präzision gerechnet wird. Das Verfahren steht damit im Kontext des sogenannten Approximate Computing, das – vereinfacht ausgedrückt – mit ungefähren anstatt mit exakten Werten arbeitet.

„Bei einer Simulation des SARS-CoV-2 Spike-Proteins haben wir dann im April unter Verwendung von 4400 GPU-Beschleunigern die Exaflop-Schranke durchbrochen und im rechenzeitkritischen Teil der Anwendung 1,1 Exaflops in gemischter Präzision Arithmetik erzielt“, sagt Pleschl. „Zur Einordnung: Ein einzelner Simulationsschritt für 83 Millionen Atome dauert 42 Sekunden. Dabei werden etwa  $47 \times 10^{18}$  Gleitkommaoperationen ausgeführt. Ohne Berücksichtigung des Speicherbedarfs hätte eine solche Berechnung mit dem ersten System der Petaflops-Klasse, Roadrunner aus dem Jahr 2008, etwa 13 Stunden gedauert, mit dem ersten System der Teraflops-Klasse, ASCI Red aus dem Jahr 1997, sogar rund 1,5 Jahre.“

Die Paderborner Wissenschaftler arbeiten bereits an ihrem nächsten Coup: „Der Goldstandard für Atomistische Simulationen in der Chemie und Festkörperphysik ist die Methode der Dichtefunktional-Theorie. Wir sind sehr zuversichtlich, dass wir die Submatrix-Methode auch in diesem Bereich anwenden können“, so Kühne.





(Symbolbild: Universität Paderborn, Thorsten Hennig)  
Superrechner (hier der Paderborner Noctua) können komplexe  
Rechenaufgaben in kürzester Zeit erledigen.



# PADERBORNER FORSCHENDE ENTWICKELN METHODE ZUR AUTOMATISCHEN ERZEUGUNG VON SIMULATIONSWELTEN FÜR FAHRASSISTENTEN

Parkassistent, Abstandsregler, Müdigkeitswarner – die Komplexität von automatisierten Fahrfunktionen nimmt stetig zu. Damit steigen auch die Anforderungen an die Test- und Entwicklungsmethoden. Virtuelle Umgebungen bieten den Vorteil, äußere Bedingungen wie Straßen- und Wetterverhältnisse gezielt steuern und autonome Fahrzeuge umfangreich testen zu können. Das manuelle Erstellen solcher Landschaften ist jedoch oft sehr zeitaufwendig und kostspielig. Wissenschaftler\*innen des Heinz Nixdorf Instituts, des Instituts für Informatik und des SICP – Software Innovation Campus Paderborn der Universität Paderborn haben nun gemeinsam mit dem Technologieunternehmen dSPACE GmbH Algorithmen zur automatischen Erzeugung dieser dreidimensionalen Simulationswelten entwickelt. Das Gesamtvolumen des Forschungsauftrags der dSPACE GmbH an die Universität Paderborn beträgt rund 220.000 Euro.

## 3D-LANDSCHAFTEN FÜR FAHRZEUGSIMULATOREN

Das Projekt „Open Simulation Interface (OSI) goes 3D“ startete 2019 mit dem Ziel, Methoden, die bereits für die Entwicklung von Fahrerassistenz im Einsatz sind, gleichzeitig zur Erstellung von 3D-Landschaften für Fahrzeugsimulatoren zu nutzen. Unter Anwendung des OSI-Standards entwickelte das Forschungsteam eine Softwarelösung, die sowohl die Bewegungs- als auch Umgebungsdaten eines Fahrzeugs an einen 3D-Simulator überträgt. Algorithmen erzeugen währenddessen auf Basis der reinen Straßendaten verschiedene realistische Simulationswelten. „Solche Simulationsumgebungen sind vor allem in

der Entwicklung und in Testverfahren von autonom fahrenden Autos von großer Bedeutung, da diese nicht in der realen Welt getestet werden können“, erläutert Sascha Brandt, der im Projekt als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachgruppe „Algorithmen und Komplexität“ des Heinz Nixdorf Instituts beteiligt war. „Um die künstliche Intelligenz autonomer Fahrzeuge hinreichend anlernen zu können, sind Algorithmen gefordert, die möglichst vielfältige und realitätsnahe Fahrscenarien erzeugen. Nur so ist es möglich, sie auf die reale Welt und jegliche Geschehnisse im Straßenverkehr vorzubereiten“, führt er weiter aus.

## PROTOTYP IM PRAXISTEST BEI DSPACE

Im Rahmen des Projekts „OSI goes 3D“, das Ende vergangenen Jahres erfolgreich abgeschlossen wurde, gelang es dem Forschungsteam, einen Prototyp zu entwickeln. „Unser Prototyp ist nun in der Lage, durch die mit Straßendaten gefütterten Algorithmen automatisiert Simulationsumgebungen zu erzeugen, die dazu geeignet sind, vielfältige, realitätsnahe Situationen zu simulieren“, erklärt Dr. Matthias Fischer vom Heinz Nixdorf Institut.

„Mit Hilfe des Projektes ist es uns gelungen, zum einen auf Basis von Informationen über Straßennetze automatisiert 3D-Landschaften zu generieren, und zum anderen Fahrzeugbewegungen auf Basis des OSI-Standards an unseren Sensorsimulator zu übertragen. Die Zusammenarbeit mit dem SICP war sehr professionell und hat eindrucksvoll gezeigt, wie sowohl Hochschulen als auch Unternehmen von derartigen Kooperationen profitieren können“,



(Foto: dSPACE GmbH)

In der Simulation, die der realen Umgebung nachempfunden ist, können automatisierte Fahrsysteme, beispielsweise Abstands- oder Spurhalteassistenten, getestet werden.

beschreibt Dr. Matthias Gehrke, Projektleiter bei dSPACE, den Mehrwert für das Paderborner Unternehmen, das Automobilhersteller und -zulieferer weltweit dabei unterstützt, Innovationen für die Mobilität der Zukunft zu entwickeln.

Für Projektkoordinator Dr. Stefan Sauer, Geschäftsführer am SICP, unterstreicht dieses Ergebnis eindrucksvoll die Stärke und Anwendungsorientierung der Partnerschaften am SICP, zu dessen 23 Mitgliedsunternehmen auch dSPACE zählt. „Es ist uns gelungen, Algorithmen und Methoden aus der Forschung gemeinsam mit den Entwicklern der dSPACE GmbH in eine praxistaugliche Lösung zu überführen, die das Unternehmen nun seinen Kund\*innen in der Automobilbranche anbieten kann“, so Sauer.



# ERFOLGREICH BEENDETE FORSCHUNGSPROJEKTE ZEIGEN PRODUZIERENDEN UNTERNEHMEN POTENTIALE DER DIGITALISIERUNG AUF

Die Digitalisierung eröffnet produzierenden Unternehmen vielfältige Möglichkeiten, ihre Prozesse und Produkte zu verbessern. Ein besonders großes Potential bieten dabei Betriebsdaten technischer Systeme, die in immer größeren Umfängen verfügbar sind. Wie diese Daten für die Erweiterung und Modernisierung des Service-Portfolios sowie die Optimierung von Produktplanungsprozessen genutzt werden können, hat die Fachgruppe Advanced Systems Engineering der Universität Paderborn in zwei Forschungsprojekten untersucht, die jetzt beendet worden sind.

## IMPRESS: VOM PRODUKTHERSTELLER ZUM SMART SERVICE-ANBIETER

Smart Services sind digitale Dienstleistungen, die auf den Daten intelligenter Produkte aufbauen und durch kontinuierliche Datenerfassung und -analyse einen Mehrwert für die Nutzer\*innen generieren. Es sind eigenständige Marktleistungen, die Hand in Hand mit neuen, innovativen Geschäftsmodellen gehen. Eine erfolgreiche Einführung eines Smart Service-Geschäfts in einem produzierenden Unternehmen erfordert eine ganzheitliche Transformation zum Smart Service-Anbieter. Wie Unternehmen eine solche Transformation bestmöglich gestalten können, wurde im Rahmen des Forschungsprojekts IMPRESS („Instrumentarium zur musterbasierten Planung hybrider Wertschöpfung und Arbeit zur Erbringung von Smart Services“) untersucht, das von der Fachgruppe Advanced Systems Engineering des Heinz Nixdorf Instituts koordiniert und geleitet wurde. Zur Planung und Durchführung einer Transformation zu einem Smart

Service-Anbieter wurde ein Instrumentarium mit einer Vielzahl an Lösungsmustern und Methoden entwickelt, das die Unternehmen dazu befähigt, eigenständig Smart Services in ihrer Organisation und auf dem Markt zu etablieren. „Lösungsmuster bieten die Möglichkeit, komplexe Sachverhalte verständlich zu vermitteln. Dadurch erhalten Unternehmen, insbesondere KMU, ein konkretes Werkzeug, um ihre Smart Service-Idee umzusetzen“, erklärt Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Professor am Paderborner Institut für Informatik und Direktor am Fraunhofer IEM. Basierend auf dem entwickelten Referenzmodell bildet die strategische Ausrichtung des Smart Service-Geschäfts die Ausgangslage der Transformation. Anhand der strategischen Anforderungen werden die Marktleistung und das Smart Service-Geschäftsmodell spezifiziert und die für die Transformation erforderliche inner- und zwischenbetriebliche Wertschöpfung definiert.

Das Forschungsprojekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) bis Juli mit rund 3,2 Millionen Euro gefördert. Die Forschungspartner, darunter das Heinz Nixdorf Institut, das Fraunhofer IEM und die TU Chemnitz, haben in Zusammenarbeit mit den Befähigerunternehmen Weidmüller, FIWARE und Diebold Nixdorf das musterbasierte Instrumentarium entwickelt. Unter Anwendung der Lösungsmuster haben die Anwenderunternehmen ISTOS, FREUND und MSF Vathauer ihre Transformation zu einem Smart Service-Anbieter vollzogen. Das Instrumentarium ist für Unternehmen eine hervorragende Möglichkeit, die

Smart Service-Transformation systematisch zu planen und umzusetzen. Dabei bietet die eigens entwickelte Web-Applikation [www.smartservice-transformation.com](http://www.smartservice-transformation.com) einen öffentlichen Zugang zum Instrumentarium.

## DIZRUPT: FAKTEN-BASIERTE PLANUNG ZUKÜNFTIGER PRODUKTGENERATIONEN AUF BASIS VON BETRIEBSDATEN-ANALYSEN

Ob Smartphones, Haushaltsgeräte oder Industriemaschinen: Moderne Produkte sind zunehmend vernetzt und sammeln umfangreiche Daten über ihren Betrieb. Für die Hersteller dieser Produkte können die Daten dabei wertvolle Hinweise auf Erfolg versprechende Produktverbesserungen enthalten. Wie derartige datenbasierte Produktverbesserungen erzielt werden können, ist der Fokus des Projekts DizRuPt („Daten-gestützte Retrofit- und Generationenplanung im Maschinen- und Anlagenbau“), das ebenfalls von der Fachgruppe Advanced Systems Engineering des Heinz Nixdorf Instituts koordiniert und im Juni abgeschlossen wurde. Die im Vorhaben entwickelten Lösungen befähigen Unternehmen, Betriebsdaten ihrer Produkte eigenständig zu analysieren, und die Ergebnisse zielgerichtet in der strategischen Produktplanung zu verwerten. Auf diese Weise können zum Beispiel Fehlerquellen oder Verhaltensmuster der Nutzer\*innen identifiziert werden. Diese stellen dann den Ausgangspunkt für die datenbasierte Verbesserung zukünftiger Produktgenerationen dar. Laut Dumitrescu bietet dies weitreichende Vorteile: „Die klassische Produktplanung basiert in weiten Teilen auf gerin-

gen und überwiegend qualitativen Datenmengen sowie subjektiven Einschätzungen einzelner Personen. Durch die systematische Analyse von Betriebsdaten in der Produktplanung werden belastbare Erkenntnisse über den Betrieb der Produkte generiert, die eine objektivere Planung zukünftiger Produktgenerationen ermöglichen. Produkte können so betriebs- und nutzungsgerechter geplant werden.“ Die wesentlichen Ergebnisse des Projekts sind ein umfassender Referenzprozess sowie eine durchgängige Software-Unterstützung. Zahlreiche methodische Schritte innerhalb des Referenzprozesses werden zudem mit Gestaltungswissen unterstützt.

DizRuPt wurde vom BMBF mit rund 2,3 Millionen Euro ebenfalls für eine Dauer von drei Jahren gefördert. Neben der Universität Paderborn, bei der die Konsortialführung lag, waren die TU Berlin sowie die Fachhochschule Südwestfalen als Forschungspartner am Projekt beteiligt. Die softwareseitige Unterstützung der Arbeiten verantwortete CONTACT Software. Die Forschungsergebnisse wurden in vier Pilotprojekten mit den Anwenderunternehmen LASCO Umformtechnik, Weidmüller Interface, Diebold Nixdorf und Westaflex erfolgreich in der Praxis eingesetzt.

Weitere Informationen  
[www.impress-project.com](http://www.impress-project.com)  
[www.dizrupt.de](http://www.dizrupt.de)

(Symbolbild: Universität Paderborn, Matthias Groppe)







(Foto: Universität Paderborn, Patrizia Höfer)  
(v. l.) Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz und  
Dr.-Ing. Oliver Wallscheid leiten die  
neuen KI-Nachwuchsgruppen an  
der Universität Paderborn.

## FORSCHUNG ZU KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN PADERBORN GESTÄRKT

### Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert zwei KI-Nachwuchsgruppen an der Universität Paderborn

Künstliche Intelligenz (KI) gilt als eine der zukünftigen Schlüsseltechnologien. Ob Sprachassistenten, Smart Homes oder Modelle zur Vorhersage von Pandemien: KI unterstützt uns in unzähligen Bereichen und ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Um die rasanten technischen Entwicklungen umfassend verstehen, die Technologie zielgerichtet weiterentwickeln und in die Anwendung bringen zu können, ist Forschung auf dem Gebiet wichtiger denn je. Wie sich maschinelles Lernen optimieren und effektiver einsetzen lässt als bisher, erforschen seit September gleich zwei neue KI-Nachwuchsgruppen an der Universität Paderborn. Ziel der jungen Wissenschaftler\*innen ist es zum einen, durch die Kombination von maschinellem Lernen und Expertenwissen die Qualität von Modellen dynamischer Systeme zu verbessern und zum anderen, das Training tiefer neuronaler Netze durch sogenannte Mehrzieloptimierungsmethoden robuster, effizienter und interaktiver zu gestalten. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert beide Gruppen für drei Jahre mit insgesamt ca. 1,8 Millionen Euro. Die zwei Teams planen, eng zusammenzuarbeiten, um

ihre Kompetenzen im KI-Bereich bestmöglich zu bündeln. Paderborn bietet dafür die optimale Infrastruktur: Durch das Paderborn Center for Parallel Computing (PC<sup>2</sup>) haben die Wissenschaftler\*innen die Möglichkeit, neueste HPC-Hardware (High Performance Computing) für Funktions- und Demonstrationstests zu nutzen. Die Methoden, Softwarewerkzeuge und Daten der Nachwuchsgruppen sollen am Ende einer breiten Anwendergemeinschaft kostenfrei als Open-Access-Material zur Verfügung gestellt werden.

#### VORTEILE VON EXPERTEN- UND DATENWISSEN FÜR MODELLEBILDUNG VEREINEN

Von der Temperaturschätzung in Elektromotoren bis hin zur Vorhersage der COVID-19x-Verbreitungsdynamik oder der Arbeitslosenquote: Eine Vielzahl dynamischer Systeme in den Ingenieur-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sowie der Physik, Biologie, Chemie und Medizin können durch mathematische Modelle beschrieben werden. Die Modellierung dieser komplexen dynamischen Systeme ist jedoch oft eine Herausforderung. „In den vergan-

genen Jahren ist ein klarer Trend weg von Experten- hin zu Black-Box-Modellen, die mittels maschinellen Lernens entwickelt werden, erkennbar. Beide haben für sich genommen viele Vor- allerdings auch Nachteile“, so Dr.-Ing. Oliver Wallscheid vom Paderborner Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik und Leiter einer der neuen KI-Nachwuchsgruppen. Ziel der Wissenschaftler\*innen um Wallscheid ist es, die Vorteile von experten- und datengetriebener Modellbildung zu vereinen, um die Modellgüte in Bezug auf Genauigkeit, Robustheit und Komplexität für verschiedene Anwendungen maßgeblich zu verbessern. Im Projekt „Automatisierte Modellbildung und -validierung dynamischer Systeme mittels des maschinellen Lernens sowie a priori Expertenwissen“ (ML-Expert) erforschen sie, wie die im Grundsatz verschiedenen Modellierungsparadigmen – von Fachleuten bzw. durch KI entwickelt – in einer hybriden Modellbildung vereint werden können.

Wallscheid erklärt die bisherige Problematik: „Während expert\*innen-basierte Ansätze das Systemverhalten robust und interpretierbar wiedergeben, benötigen diese häufig viel Zeit sowie Personalressourcen und weisen systematische Abweichungen aufgrund von Vereinfachungen auf. Demgegenüber können Black-Box-Modelle, also datengetriebene Modelle, mitunter schnell und ohne nennenswertes Vorwissen generiert werden. Dadurch lassen sich zwar genaue und skalierbare Modelle erzeugen, es mangelt ihnen allerdings u. a. an Interpretierbarkeit und Robustheit gegenüber Ausreißern.“

Durch eine effiziente und ressourcenorientierte Datengenerierung, Modellbildung und -validierung sollen zukünftig schnellere Entwicklungs- und Applikationszyklen erreicht werden. „Insbesondere für kostenrelevante industrielle Anwendungen, z. B. in der Automobil-, Energie- oder Automatisierungsbranche, stellt das auch vor dem Hintergrund eines sich zuspitzenden Fachkräftemangels einen signifikanten Mehrwert dar. Unsere Arbeiten sollen allerdings nicht auf diese Branchen beschränkt, sondern domänenübergreifend ausgerichtet sein“, betont Wallscheid.

#### OPTIMALE KOMPROMISSLÖSUNGEN FÜR MASCHINELLE LERNVERFAHREN

Maschinelle Lernverfahren stecken darüber hinaus in zahlreichen weiteren Anwendungen. Sogenannte tiefe neuronale Netze (engl.: Deep Neural Networks, kurz: DNN) ermöglichen beispielsweise eine intelligente Bilderkennung oder Sprachverarbeitung. Der Anstieg verfügbarer Rechenkapazitäten erlaubt es, immer größere, tiefere und komplexere DNNs zu konstruieren. Mit diesen Fortschritten steigen

auch die Herausforderungen: Im Optimalfall sollten bei der Konstruktion und dem Training von DNNs zeitgleich zahlreiche, mitunter widersprüchliche, Ziele bestmöglich erfüllt werden. „Im Gegensatz zu vielen Bereichen aus Technik und Gesellschaft, in denen die Betrachtung mehrerer Kriterien selbstverständlich ist, z. B. bei der Krebsbehandlung, liegt das enorme Potenzial einer Mehrzielbetrachtung im maschinellen Lernen bislang weitestgehend brach“, so Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz vom Institut für Informatik. Das will der Leiter der neuen KI-Nachwuchsgruppe mit dem Vorhaben „Multikriterielles Maschinelles Lernen – Effizienz, Robustheit, Interaktivität und Systemwissen“ (MultiML) ändern. Ziel ist es, durch die Entwicklung von Mehrzieloptimierungsmethoden das Training von DNNs robuster, effizienter und interaktiver zu machen und somit entscheidend zu verbessern. Darüber hinaus soll die zusätzliche Einbindung von Systemwissen die Konstruktion extrem effizienter, auf bestimmte Problemklassen zugeschnittener Methoden ermöglichen.

Peitz nennt einfache Beispiele: „In nahezu allen Bereichen aus Technik, Wirtschaft und Gesellschaft tritt das Dilemma auf, dass miteinander in Konkurrenz stehende Kriterien von ähnlicher Bedeutung sind: Elektrische Fahrzeuge sollen gleichzeitig schnell fahren und eine hohe Reichweite haben, ein herzustellendes Produkt soll eine hohe Qualität und niedrige Produktionskosten aufweisen und bei politischen Entscheidungen sollen sowohl ökonomische als auch ökologische Aspekte berücksichtigt werden.“ Die Herausforderung lautet dabei immer: optimale Kompromisslösungen, sogenannte Pareto-Optima, identifizieren und auswählen. „Auch im maschinellen Lernen gibt es zahlreiche Kriterien, die gleichzeitig bestmöglich erfüllt werden sollten, wie die Robustheit gegenüber unvollständigen Eingangsdaten, die Generalisierung über die Trainingsdaten hinaus oder die bestmögliche Einhaltung physikalischer Gesetzmäßigkeiten“, so der Informatiker weiter.

Durch die Entwicklung von Mehrzieloptimierungsmethoden für das maschinelle Lernen sollen Algorithmen ermöglicht werden, die es erlauben, auf höchst effiziente Art die Menge der optimalen Kompromisse zu bestimmen. „Die Kenntnis aller Kompromisslösungen ermöglicht es Anwender\*innen unter anderem, sehr viel informierter und bewusster Abwägungen zu treffen und Lernverfahren situationsbedingt anzupassen, indem eine neue Priorisierung der einzelnen Ziele vorgenommen werden kann“, erklärt Peitz.



# REKORD IN DER SIGNALERFASSUNG: FORSCHUNGSGRUPPE ENTWICKELT WELTWEIT PRÄZISESTE UND SCHNELLSTE SCHALTUNG

Daten zu übertragen und miteinander zu vernetzen sind zentrale Prozesse in Zeiten des digitalen Wandels. Dabei lassen immer größer werdende Datenmengen die Anforderungen an Sender- und Empfangsgeräte steigen. Um eine schnellere Übertragungsgeschwindigkeit über größere Entfernungen hinweg zu erzielen, setzt die Photonik auf Lichtsignale anstelle von Elektronen und Leitungen. Auf Basis dieser Methode haben Wissenschaftler\*innen aus Paderborn, Aachen, Karlsruhe und Hamburg die weltweit präziseste und schnellste sogenannte „Abtasthalteschaltung“ entwickelt. Damit ebnen sie den Weg für einen zukünftigen Einsatz dieser Technologie auch in besonders anspruchsvollen Arbeits- und Forschungsbereichen.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das 2019 gestartete Projekt „Ultrabreitbandiger Photonisch-Elektronischer Analog-Digital-Wandler“ (PACE) im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Integrierte Elektronisch-Photonische Systeme für die Ultrabreitbandige Signalverarbeitung“ (SPP 2111) mit rund 2,9 Millionen Euro. Beteiligt sind Wissenschaftler\*innen um Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt vom Institut für Elektrotechnik und des Heinz Nixdorf Instituts der Universität Paderborn sowie Forschende der RWTH Aachen, des Karlsruher Instituts für Technologie und der Universität Hamburg. 2022 wurde die Förderung um drei Jahre bis 2024 verlängert.

## LEISTUNGSSTARKE UND ENERGIEEFFIZIENTE DATEN- ÜBERTRAGUNG

Bei der photonischen Datenübertragung werden Informationen durch optische Signale von einem Sender zu einem Empfänger übermittelt. Dort angekommen wird das Signal, also das Licht bzw. seine unterschiedlichen Farben, in Form einer physikalischen Größe (Intensität) gemessen. Komplexe Schaltkreise stellen die Verbindungen zwischen Sender und Empfänger her. Schnelle Schaltungen für die Signalerfassung können demnach

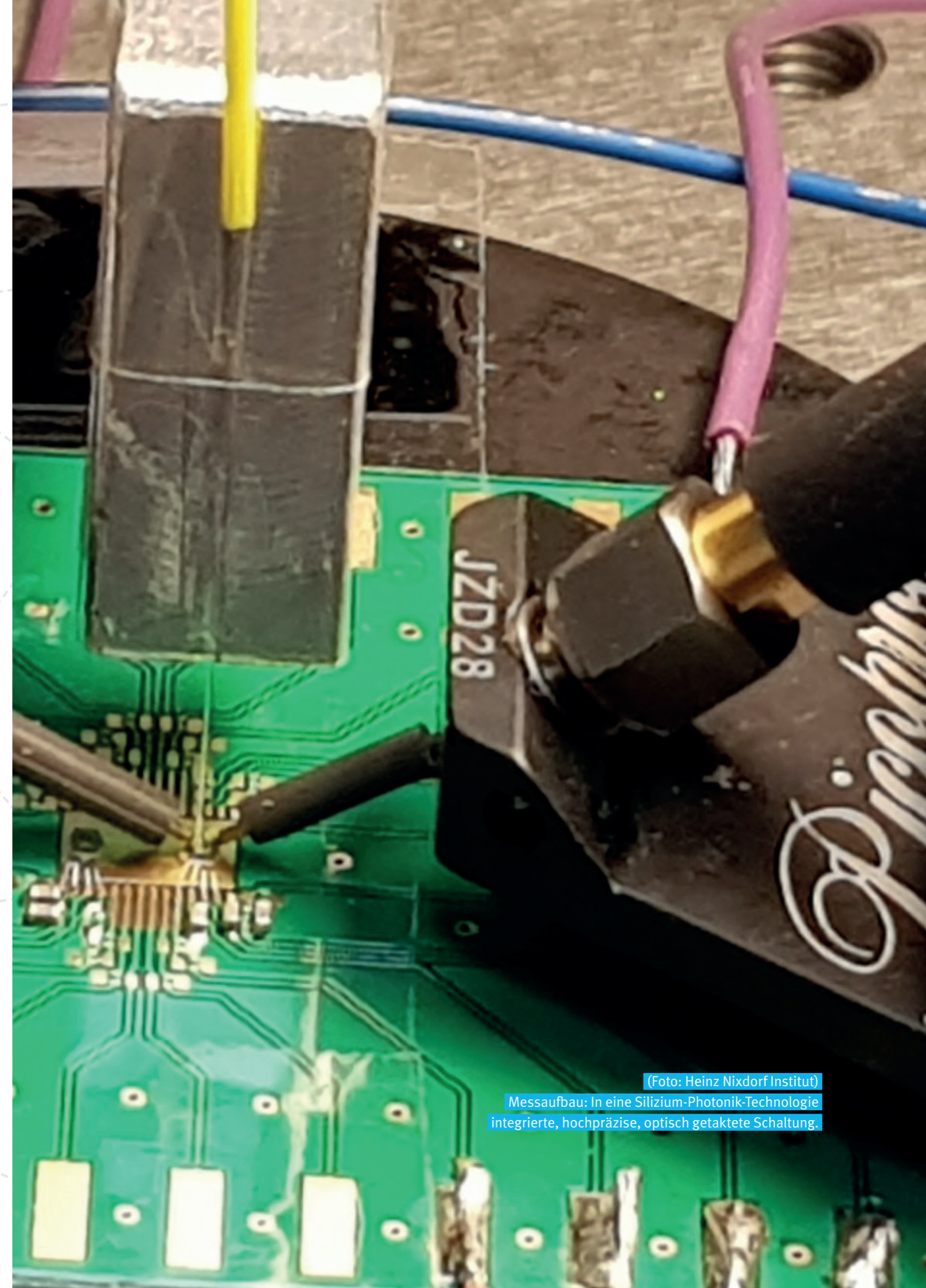
nur entwickelt werden, wenn auch Messgeräte mit einer besonders hohen Präzision existieren. Wie die Wissenschaftler\*innen des „PACE“-Projekts erforscht haben, ist das durch den Einsatz von Photonik in Kombination mit bereits erprobten Halbleitertechnologien auf Siliziumbasis möglich.

Neben der gestiegenen Leistung bringt die Silizium-Photonik weitere Vorteile mit sich. „Lichtbasierte elektronische Systeme können durch den deutlich geringeren Energieverbrauch bei der Datenübertragung die Belastung von Umwelt und Klima reduzieren. Außerdem ermöglichen die Schaltungen auch Hardware-Lösungen für ganz neue Anwendungen, zum Beispiel in der Medizintechnik oder für autonome Fahrzeuge“, erläutert Maxim Weizel, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Fachgruppe „Schaltungstechnik“ des Paderborner Heinz Nixdorf Instituts unter der Leitung von Scheytt.

## ZWEITE PROJEKTPHASE ZIELT AUF GESAMTSYSTEM AB

Nachdem die Forschungsgruppe in der ersten Projektphase von 2019 bis 2021 vorrangig daran gearbeitet hat, verschiedene Komponenten zu entwickeln, soll in der zweiten Förderphase von 2022 bis 2024 der Fokus darauf liegen, die Einzelteile in ein kompaktes Gesamtsystem zu integrieren. Ziel der Wissenschaftler\*innen ist es, Signale mit einer Bandbreite von bis zu 400 Gigahertz erfassen zu können und somit den Forschungsstand in der extrem präzisen Signalerfassung voranzubringen.

Innerhalb des von der Universität Paderborn koordinierten SPP 2111 decken insgesamt elf Projekte verschiedene Forschungsfelder rund um die elektronisch-photonische Signalverarbeitung ab. Die Teams wollen Schaltungen erforschen, entsprechende Algorithmen entwickeln und damit auch den Forschungsschwerpunkt der integrierten Photonik und der Bauelementephysik hin zu einer Schaltungs- und Systemperspektive verlagern.



(Foto: Heinz Nixdorf Institut)

Messaufbau: In eine Silizium-Photonik-Technologie integrierte, hochpräzise, optisch getaktete Schaltung.



## UNIVERSITÄT PADERBORN LEITET EU-FORSCHUNGSPROJEKT ZU ERKLÄRBARER KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Künstliche Intelligenz (KI) ist schon heute zentraler Bestandteil unseres Lebens. Dank ihr übernehmen schlaue Helfer\*innen Arbeiten, die für Menschen mit viel Aufwand verbunden wären – zum Beispiel in der Medizin, der Wirtschaft oder der Industrie. Die Basis dafür bilden Unmengen von Daten. Sogenannte Wissensgraphen gehören dabei zu den bevorzugten Repräsentationsmechanismen, weil sie für Menschen und Maschinen nachvollziehbar sind und dafür sorgen, dass Informationen sinnvoll aufbereitet werden. Sie gelten als Schlüssel für eine Reihe von beliebten Technologien wie die Websuche oder digitale persönliche Assistenten. Allerdings weisen aktuelle Ansätze des maschinellen Lernens in Verbindung mit Wissensgraphen noch immer Unzulänglichkeiten auf, insbesondere mit Blick auf Skalierbarkeit, Konsistenz und Vollständigkeit. Ein weiteres Problem: Sie erfüllen

den menschlichen Bedarf nach Verständlichkeit nicht. Wissenschaftler\*innen der Universität Paderborn arbeiten im Rahmen eines großangelegten Forschungsprojekts jetzt daran, erklärbares maschinelles Lernen für großskalige Wissensgraphen möglich zu machen. An dem Vorhaben ENEXA\* sind außerdem das National Centre for Scientific Research Demokritos in Griechenland, das European Union Satellite Centre in Spanien, die Universität Amsterdam, Niederlande, sowie die Unternehmen DATEV und webLizard technology beteiligt. Die Forschung wird über einen Zeitraum von drei Jahren mit rund vier Millionen Euro im Horizon Europe-Programm der Europäischen Union gefördert

### ERKLÄRBARKEIT VON KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

„Aktuelle auf maschinellem Lernen basierende Erklärungsansätze beruhen oftmals auf einem einmaligen



Prozess, bei dem die KI nicht berücksichtigt, ob der Mensch, der die Erklärung erhält, das, was erklärt werden soll, wirklich verstanden hat“, sagt Prof. Dr. Axel-Cyrille Ngonga Ngomo, Leiter der Arbeitsgruppe „Data Science“ an der Universität Paderborn. Anders ausgedrückt: Es findet keine Rückversicherung zwischen Sender und Empfänger statt. „Aber es gibt einen Ausweg: Das Problem wird durch die Ko-Konstruktion von Erklärungen entschärft. Bei dem Konzept werden die Adressat\*innen – also die Menschen – stärker in den KI-gesteuerten Prozess miteinbezogen. Die Erklärungen entstehen nicht nur für sie, sondern mit ihnen“, so Ngonga.

#### DER MENSCH IM MITTELPUNKT: MASCHINELLES LERNEN FÜR GROSSANGELEGTE ANWENDUNGEN

Bislang gibt es keine konkreten Umsetzungen für das Konzept. Die Wissenschaftler\*innen haben es sich deshalb zum Ziel gesetzt, erklärable Ansätze für maschinelles Lernen auf besonders großen Wissensgraphen zu entwickeln. Der Fokus liegt auf der schnellen Berechnung von Modellen und menschenzentrierten Erklärungen. Ngonga spricht von Pionierarbeit: „Um dieses Ziel zu erreichen, wird ENEXA neuartige hybride Ansätze des maschinellen Lernens entwickeln, die mehrere Repräsentationen von Wissensgraphen gleichzeitig nutzen können. Die entwickelten Lösungen werden realen Laufzeitanforderungen gerecht und machen erklärbares maschinelles Lernen für großangelegte Anwendungen wie z. B. Websuche, Buchhaltung, Brand Marketing und die prädiktive Analyse von Satellitenbildern zugänglich. Durch die konkrete Umsetzung von hybridem maschinellem Lernen auf großen Wissensgraphen und deren Erklärung wird ENEXA Pionierarbeit bei der Implementierung von Modellen aus der Soziologie und Psychologie in das maschinelle Lernen leisten.“ Das sei laut Ngonga deshalb wichtig, weil Menschen auf einer oftmals undurchsichtigen Grundlage Entscheidungen treffen müssen, die mit teilweise weitreichenden Konsequenzen einhergehen.

#### NUTZEN FÜR DIE INDUSTRIE

Auch in der Industrie bringt KI im Zusammenhang mit Wissensgraphen Vorteile mit sich. Den Wissenschaftler\*innen zufolge ist der Einsatz bisher allerdings nur begrenzt möglich: „Frameworks zur Wissensextraktion und -speicherung, die in der Lage sind, industrielle Daten in große Wissensgraphen zu übersetzen und die Ergebnisse auf verteilte Weise zu speichern, sind

bis dato Mangelware. Auch die Entwicklung skalierbarer KI-Algorithmen, die Vorhersagen für große, inkonsistente oder unvollständige Daten in angemessener Zeit berechnen können, ist nach wie vor eine Herausforderung. Techniken für verständliche Erklärungen aus maschinell gewonnenen Ergebnissen, um sicherzustellen, dass die berechneten Modelle vertrauenswürdig sind, stellen ebenfalls eine Hürde dar“, erklärt Ngonga.

#### DER WEG ZUM ZIEL: DREI ANWENDUNGSFÄLLE

„Das Hauptziel von ENEXA ist es, erklärable maschinelle Lernansätze für Wissensgraphen zu entwickeln, die den Stand der Technik in Bezug auf Laufzeit, die Menge der zu verarbeitenden Daten (Skalierbarkeit), Dateninkonsistenz (Robustheit) und Erklärungsqualität deutlich übertreffen“, fasst Ngonga zusammen. Um diese Ansätze zu validieren, wurden drei Anwendungsfälle ausgewählt. Der erste in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen DATEV, das mehr als 60 Millionen digitale Belege im Monat von ca. 960.000 deutschen KMU, also kleinen und mittleren Unternehmen, sowie öffentlichen Einrichtungen verarbeitet. Diese buchhaltungsrelevanten Belege müssen klassifiziert und interpretiert werden, um gültige Buchungssätze zu erstellen. In dem Prozess spielen Qualität und Rückverfolgbarkeit eine entscheidende Rolle, um Fehler und damit Kosten zu minimieren und die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben zu gewährleisten. Die Qualität der Automatisierungsergebnisse hängt stark von der Datenbasis und deren Aufbereitung für das maschinelle Lernen ab. In Zusammenarbeit mit den Wissenschaftler\*innen sollen neue Ansätze für effizientere und damit ressourcenschonende Prozesse unter Verwendung von Wissensgraphen erforscht werden. Der zweite Anwendungsfall wird gemeinsam mit dem European Union Satellite Centre (SATCEN), einer EU-Agentur mit Sitz in Spanien, durchgeführt. SATCEN bietet Produkte und Dienste für die Geoinformationsgewinnung an. Eine der Quellen dafür sind die Daten der Sentinel-Satelliten als Teil des Copernicus-Programms der Europäischen Union. Sie produzieren riesige Datenmengen, die mit geografischen Wissensgraphen kombiniert werden können, um daraus effizient relevante Informationen zu gewinnen. Das ENEXA-Team befasst sich mit der Entwicklung neuer Techniken zur Verbesserung der Verwaltung und Analyse solcher Daten. Zusammen mit webLizard technology sollen Marken-

kommunikationsstrategien verbessert werden. Das Unternehmen stützt sich auf Wissensgraphen als Hintergrundwissen für die Zuordnung von affektivem Wissen zu Verbrauchermarken sowie für die Vorhersage zukünftiger Ereignisse, um daraus datengesteuerte Strategien abzuleiten. webLizard technology verarbeitet bis zu 100 Millionen Dokumente pro Tag. Ziel ist es, aussagekräftige Klassifizierungsergebnisse zu erhalten, die dazu führen, dass Unternehmen beispielsweise Pressemitteilungen verbreiten oder Online-Anzeigen schalten, um ihre Inhalte in bestimmten Zeitintervallen zu bewerben und so die Reichweite bei ihren Zielgruppen zu maximieren. Aktuelle Ansätze sind laut Team nicht in der Lage, diese Datenmenge zu bewältigen.

#### INTERDISZIPLINARITÄT ZUR BEWÄLTIGUNG DER HERAUSFORDERUNGEN

Bei ENEXA arbeitet eine Reihe von Wissenschaftler\*innen aus unterschiedlichen Disziplinen am Gelingen des Projekts: Dazu zählen u. a. Computerlinguist\*innen, Psycholog\*innen, Informatiker\*innen und Softwareentwickler\*innen. Der gemeinschaftliche Ansatz soll neue Antworten auf gesellschaftliche, wirtschaftliche und unternehmerische Herausforderungen im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz liefern. Im Kern geht es dabei um die Teilnahme von Menschen an soziotechnischen Systemen. Das Team rechnet bereits 2023 mit ersten Ergebnissen.

Weitere Informationen sind unter [enexa.eu](https://enexa.eu) zu finden.

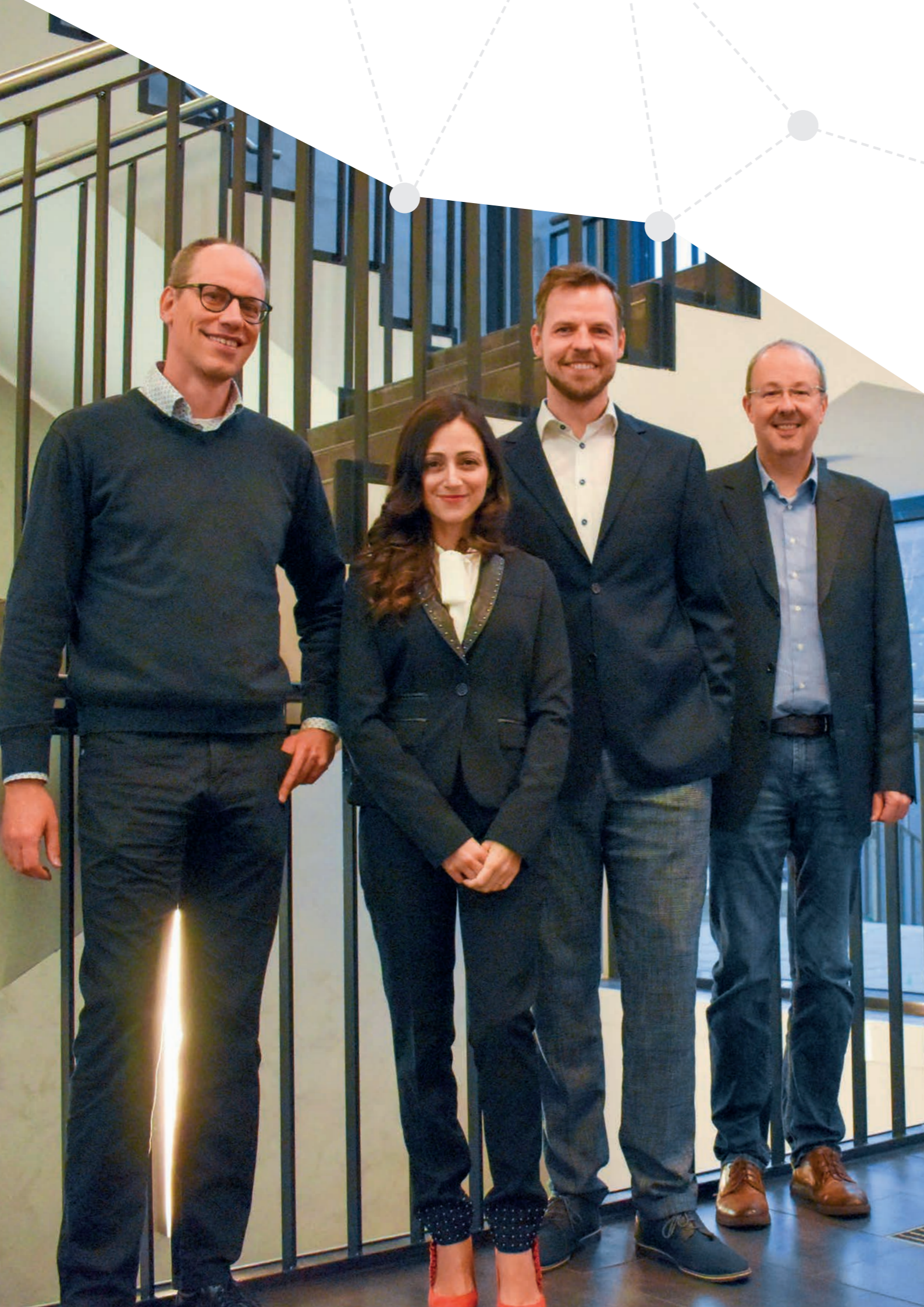
\*ENEXA steht für 'Efficient Explainable Learning on Knowledge Graphs'.



**Prof. Dr. Axel-Cyrille Ngonga Ngomo**

Data Science  
(Foto: Judith Kraft)





## ANTRITTSVORLESUNGEN VON PROF. DR. PATRICIA ARIAS CABARCOS UND JUN.-PROF. DR. SEBASTIAN PEITZ

Am Montag, den 7. November 2022 haben Prof. Dr. Patricia Arias Cabarcos (IT-Sicherheit) und Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz (Data Science for Engineering) im Hörsaal O1 ihre Antrittsvorlesungen gehalten. Prof. Dr. Peter Schreier, Dekan der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik begrüßte beide Professor\*innen und das Publikum zu Beginn der Veranstaltung. „Wir sind sehr glücklich, diese gute Tradition nach zwei Jahren pandemiebedingter Pause wieder weiterführen zu können.“, so Prof. Dr. Schreier. Den Anfang machte Prof. Dr. Arias Cabarcos, die seit Oktober 2021 Professorin für IT-Sicherheit am Institut für Informatik der Universität Paderborn ist. In ihrem Vortrag mit dem Titel „Designing Security and Privacy for Everyone“ ist sie auf die Probleme und Schwierigkeiten eingegangen, die bei der Gewährleistung eines sicheren digitalen Lebens entstehen können, und hat den aktuellen Stand der Forschung und Technik vorgestellt. Viele Systeme bieten leider immer noch keine benutzerfreundlichen Cybersicherheitstechnologien, welche dazu führen, dass Nutzer\*innen nach wie vor Opfer von Hackerangriffen oder Verstößen gegen den Datenschutz werden. „At some point during my research it felt disconnected from reality. That is why I got more and more interested in working with actual people. What I like most about my research are is that it is very interdisciplinary and requires different viewpoints and approaches.“, so Prof. Dr. Arias Cabarcos.

Im Anschluss referierte Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz zum Thema „Wie wir Daten nutzen können, um die Effizienz komplexer technischer Systeme zu steigern“. Um mit den immer vielfältigeren Anforderungen

unserer heutigen Welt Schritt halten zu können, ist auch die Komplexität technischer Systeme in den vergangenen Jahren immens gestiegen. In seiner Forschung konzentriert sich Prof. Dr. Peitz daher auf die datengetriebene Optimierung und wie man diese besser verstehen und nutzen kann, um komplexe technische Systeme effizienter zu gestalten. „Die Kombination aus Physik, maschinellem Lernen und Künstlicher Intelligenz ist das, was mich am meisten an meinem Forschungsfeld begeistert.“ Jun.-Prof. Dr. Peitz ist bereits seit 2013 an der Universität Paderborn tätig. Angefangen als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Angewandte Mathematik am Institut für Industriemathematik unter Prof. Dr. Michael Dellnitz, übernahm er ab Oktober 2017 die Geschäftsführung im Institut für Industriemathematik. Mittlerweile, seit April 2021, forscht und lehrt Jun.-Prof. Dr. Peitz in seinem Schwerpunkt Data Science for Engineering am Institut für Informatik.

(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)  
v.l. Prof. Dr. Peter Schreier, Prof. Dr. Patricia Arias Cabarcos,  
Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz, Prof. Dr. Christian Scheideler.



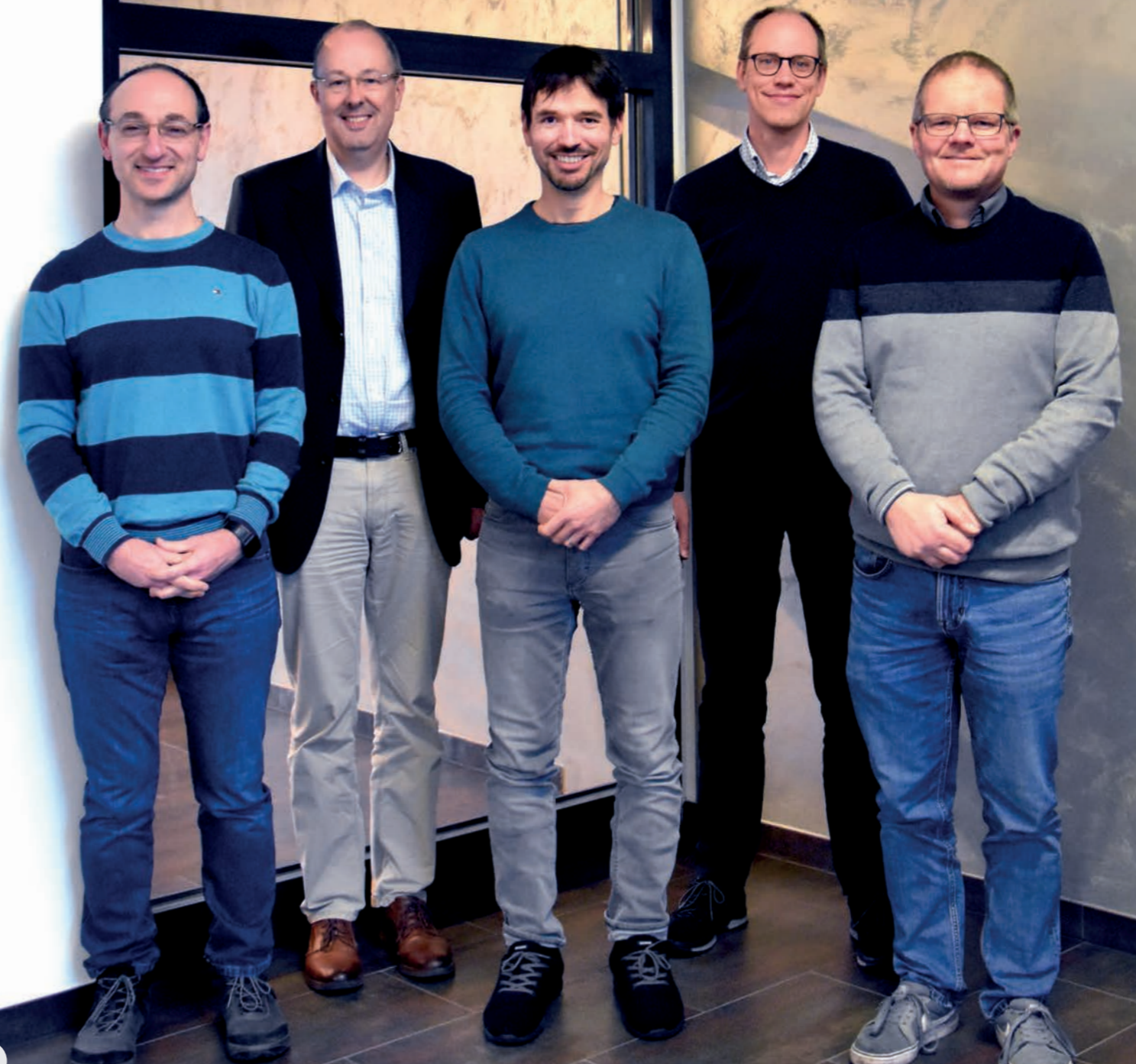
## ANTRITTSVORLESUNGEN VON PROF. DR.-ING- JURAJ SOMOROVSKY UND PROF. DR. SEVAG GHARIBIAN

Am Montag, den 21. November 2022 haben Prof. Dr.-Ing. Juraj Somorovsky (Systemsicherheit) und Prof. Dr. Sevag Gharibian (Quanteninformatik) im Hörsaal O1 ihre Antrittsvorlesungen gehalten. Prof. Dr. Peter Schreier, Dekan der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik begrüßte beide Professoren und das Publikum zu Beginn der Veranstaltung. „It’s always the people that determine the success of a university. That is why we are very happy to welcome these two excellent scientists here at Paderborn University.“, so Prof. Dr. Schreier.

Prof. Dr. Sevag Gharibian machte mit seinem Vortrag zum Thema „Quantum complexity theory - from quantum chemistry to variational quantum algorithms“ den Anfang. Bereits seit Januar 2018 ist er am Institut für Informatik der Universität Paderborn tätig. Zuvor hat er an der University of Waterloo seinen PhD erlangt und unter anderem an der Berkeley University in Kalifornien gelehrt. In den letzten zwei Jahrzehnten ist die Quantenkomplexitätstheorie zur Schlüsselrolle in unserem Verständnis der Leistungsfähigkeit von Quantencomputern geworden. In seinem Vortrag begann Prof. Dr. Gharibian mit einer Einführung in die Quantenmechanik und erörterte anschließend die Quantenkomplexitätstheorie. „In our research we are trying to understand the exact boundary between classical and quantum computers. Therefore, we like to go back to the roots of this field to achieve a better understanding.“, erklärt Prof. Dr. Gharibian.

Im Anschluss referierte Prof. Dr.-Ing. Juraj Somorovsky zum Thema „On the security of TLS and other cryptographic protocols“ und stellte in seinem Vortrag das kryptografische Protokoll TLS (Transport Layer Security) vor. Dieses ist nicht nur eines der wichtigsten und bedeutendsten seiner Art, sondern ist auch Ziel vieler bekannter Cyberangriffe geworden. Ob Web, E-Mail, Telefonate, Chat oder VPN – es gibt kaum eine Art der Kommunikation, die nicht durch TLS gesichert werden kann. Die Auswirkung dieser Angriffe kann dementsprechend verheerend sein. „Mit unserer Arbeit haben wir einen besonders großen Einfluss, da TLS weltweit eingesetzt wird. Wenn wir also Methoden finden, diese Sicherheitslücken zu entdecken, hat das eine sehr große Auswirkung auf die

allgemeine Nutzer\*innen Sicherheit“, so Prof. Dr.-Ing. Somorovsky. Bereits seit Februar 2020 ist Prof. Dr.-Ing. Somorovsky als Professor für Systemsicherheit am Institut für Informatik der Universität Paderborn tätig.



(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)  
v.l. Prof. Dr. Sevag Gharibian,  
Prof. Dr. Christian Scheideler,  
Prof. Dr.-Ing. Juraj Somorovsky,  
Prof. Dr. Peter Schreier, Dr. Markus Holt.



## ANTRITTSVORLESUNGEN VON PROF. DR. SINA OBER-BLÖBAUM UND PROF. DR.-ING. HENNING MESCHEDÉ

Am Montag, den 05. Dezember 2022 haben Frau Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum (Numerik und Steuerung) und Herr Prof. Dr.-Ing. Henning Meschede (Energiesystemtechnik) im Hörsaal O1 ihre Antrittsvorlesungen gehalten. Prof. Dr. Peter Schreier, Dekan der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik begrüßte das Publikum zu Beginn der Veranstaltung und stellte beide vor.

Frau Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum startete zunächst mit ihrem Vortrag zum Thema „Geometrische numerische Verfahren in der Simulation und optimalen Steuerung dynamischer Systeme“. Sie erläuterte, warum

es unerlässlich ist, charakteristische Eigenschaften wie z. B. die Geometrie des Systems miteinzubeziehen, um sowohl die Effizienz von Berechnungsverfahren als auch die Qualität einer approximierten Lösung zu steigern. In ihrem Vortrag führte sie zunächst Variationsintegratoren ein. Dies ist eine spezielle Klasse strukturerhaltender Integratoren, welche geometrische Eigenschaften des Systems (wie z. B. Erhaltung von Energie, Symplektizität und durch Symmetrien induzierte Impulsabbildungen) an die numerische Lösung vererbt.

Neben der Konstruktion und der Analyse von Variationsintegratoren hoher Ordnung werden Erweiterungen dieser Integratoren für verschiedene Systemklassen vorgestellt. Frau Ober-Blöbaum zeigte, wie dissipative Systeme mit Hilfe fraktionaler Ableitungen variationell modelliert und simuliert werden können, wie Multiratenintegratoren für Systeme mit Dynamik auf unterschiedlichen Zeitskalen konstruiert werden und wie die symplektischen Verfahren für die numerische Lösung optimaler Steuerungsprobleme zum Einsatz kommen. Zudem wurde gezeigt, wie Symmetrien im dynamischen System ausgenutzt werden können, um Optimalsteuerungs- und Planungsprobleme besonders effizient zu lösen. Insbesondere wurden jüngste Resultate zu Zusammenhängen zwischen Symmetrien in dynamischen Systemen und Turnpike-Eigenschaften des Optimalsteuerungsproblems vorgestellt.

Frau Ober-Blöbaum promovierte 2008 an der Universität Paderborn in angewandter Mathematik. Von 2008 bis 2009 war sie als Postdoktorandin am California Institute of Technology, CA, USA, bevor sie 2009 bis 2015 als Juniorprofessorin erneut am Institut für Mathematik der Universität Paderborn forschte. Vor ihrem Ruf nach Paderborn war sie 2015 bis 2020 als Associate Professor für Regelungstechnik am Department of Engineering Science und Tutorial Fellow in Engineering am Harris Manchester College, University of Oxford.

Im Anschluss referierte Prof. Dr.-Ing. Henning Meschede zum Thema „Integrierte, regenerative Energiesysteme als Basis einer nachhaltigen Wirtschaft“.

Seit Oktober 2020 bereichert die neue Stiftungsprofessur zur Erforschung und Entwicklung integrierter, nachhaltiger Energiesysteme die Fakultät. Zuvor promovierte und forschte er an der Universität Kassel, an der er bereits die Koordination von Forschungsk Kooperationen mit Unternehmen aus dem Energiesektor sowie die Leitung von Forschungs-

arbeiten im Bereich der Energiedaten verantwortete. Nach beruflichem Aufenthalt in der Energiewirtschaft folgte er dem Ruf an die Universität Paderborn.

In seinem Vortrag stellt Professor Meschede dar, welchen Beitrag integrierte, nachhaltige Energiesysteme beim Kampf gegen den Klimawandel und bei der nachhaltigen Nutzung von Ressourcen einnehmen können. Insbesondere der anthropogene Klimawandel ist sehr stark durch unsere tägliche Nutzung von fossilen Energieträgern und den damit verbundenen Treibhausgasemissionen geprägt. Neben der Energiewirtschaft werden fossile Energieträger vor allem in der Industrie für die Erzeugung von Prozesswärme, in Haushalten für die Raumwärme und im Verkehr eingesetzt. Ein wesentlicher Schlüssel zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ist eine erfolgreiche Energiewende in all diesen Sektoren. Integrierte, nachhaltige Energiesysteme zeichnen sich dabei durch wesentlich mehr als den Ersatz fossiler Kraftwerke durch Photovoltaik und Windkraftanlagen aus. Ausgehend von den derzeitigen und zukünftigen Energiebedarfen zeigte Professor Meschede am Beispiel der Elektrifizierung von Prozesswärme, dass Energieeffizienz, Sektorenkopplung und Flexibilität zentrale Bestandteile integrierter Energiesysteme sind. Durch die ganzheitliche Betrachtung der verschiedenen Aspekte von Energiebedarf, Energienachfrage und Energieangebot können somit Lösungen ihren Beitrag zu einer nachhaltigeren Wirtschaft beisteuern. Für Herrn Meschede steht fest: „Energie aus regenerativen Systemen wird die Primärenergie der Zukunft sein.“



(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter) v.l.: Dr. Markus Holt, Prof. Dr. Peter Schreier, Prof. Dr.-Ing. Hennig Meschede, Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum und Prof. Dr. Igor Burban.



## ANTRITTSVORLESUNG VON JUNIORPROFESSOR DR. GLEB POLEVVOY

Am Montag, den 19. Dezember 2022 begrüßte der Dekan Prof. Dr. Peter Schreier das Publikum zu der letzten Antrittsvorlesung der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik in diesem Jahr. Juniorprofessor Dr. Gleb Polevoy stellte sich im Hörsaal O1 mit seinem Vortrag „Faire, individuell rationale und kostengünstige Anpassung“ dem Plenum vor. Bereits 2020 wurde Dr. Polevoy auf die Juniorprofessur „Algorithmische Spieltheorie“ an die Universität Paderborn berufen. Ursprünglich aus der Ukraine stammend, zog er nach Israel und schloss sein Bachelor- und Master-Studium am Technion (IIT) ab. Anschließend promovierte er ab 2012 an der Technischen Universität Delft in den Niederlanden, wo er im Dezember 2016 seine Dissertation verteidigte. Danach war er Postdoc an der Universität Amsterdam und erhielt dort ein Stipendium, das es ihm ermöglichte, auch ein Jahr lang an der Universität Warschau in Polen zu arbeiten.

In seinem Vortrag erläuterte Juniorprofessor Polevoy, dass man in vielen praktischen Aufgabenstellungen, die durch spieltheoretische Ansätze modelliert und untersucht werden können, zu einem bestimmten Verhalten ermuntern möchte. Zum Beispiel möchten Kommunalverwaltungen, dass Eltern ihre Kinder in der nahegelegensten Schule anmelden.

Eine Planungsinstanz kann durch Anpassung von Gebühren und Subventionen erreichen, dass die Eltern bzw. Spieler\*innen sich in gewisser Weise verhalten, das heißt eine gewünschte Spielstrategie verfolgen. Herr Polevoy zeigte, dass durch geeignete Anpassungen von Gebühren und Subventionen die gewünschten Strategien strikt dominant werden. Inspiriert vor allem durch die Arbeit von Monderer und Tennenholtz aus dem

Jahr 2004, in der die versprochenen Subventionen in den gewählten Spielstrategien nicht realisiert werden, stellt er eine faire und individuell rationale Anpassung vor. Dabei sind die Gesamtkosten für den Planer Null, unabhängig von der gewählten Spielstrategie. Dadurch können die vorgeschlagenen Anpassungen einfach und häufig vorgenommen werden, auch wenn sich einige Spieler irrational verhalten. Die gewünschte Spielstrategie selbst muss nicht angepasst werden. Herr Polevoy kann auch beweisen, dass unter allen möglichen Anpassungen seine vorgeschlagene Anpassung die Summe aller Gebühren und Subventionen minimiert. Schließlich betrachtet er auch Szenarien, in denen der Planer keine vollständigen Informationen oder unendlich viele strategische Optionen besitzt.

In Zukunft wird Dr. Polevoy seine Forschung auf Mechanismus-Design und die realistischere Modellierung menschlichen Verhaltens ausweiten. "Ich mag es, Menschen durch Mathematik zu verstehen. Eine entscheidende Stärke der Spieltheorie ist die Möglichkeit, basierend auf einigen experimentellen Daten das Verhalten von Menschen vorherzusagen und vielleicht sogar Verbesserungen vorzuschlagen."

(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)

v.l.: Prof. Dr. Peter Schreier, Prof. Dr. Christian Scheideler,  
Jun.-Prof. Dr. Gleb Polevoy, Dr. Markus Holt.



# INTERVIEW: GEFLÜCHTETER STUDIERENDER AUS DER ELEKTROTECHNIK ERHÄLT UNTERSTÜTZUNG DURCH DAS INTEGRATIONSPROGRAMM „NRWEGE“

Michil Nono lebt seit 2016 in Deutschland. Im vergangenen Wintersemester hat er sein Bachelorstudium in der Elektrotechnik hier an der Universität Paderborn begonnen. Durch das Einstiegsstipendium „NRWege“ des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) hat er neben finanzieller Unterstützung auch an einigen Workshops teilnehmen können. Im Interview erzählt er, wie ihm das Studium bisher gefällt, was er durch das Stipendium mitnehmen konnte, und worauf er sich in den kommenden Jahren an der Universität Paderborn am meisten freut.

## SIE STUDIEREN SEIT DEM WINTERSEMESTER 2020 ELEKTROTECHNIK AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN. WARUM HABEN SIE SICH FÜR DIESES STUDIENFACH ENTSCIEDEN?

Mich interessiert das Feld der Elektrotechnik im Allgemeinen einfach sehr. Außerdem hat mein Vater damals dasselbe studiert, und dadurch bin ich schon recht früh mit diesem Bereich in Kontakt gekommen. Als ich dann älter wurde, habe ich auch schon viel Erfahrung in der Firma von meinem Vater sammeln können, weshalb sich eine Vertiefung durch das Studium richtig angefühlt hat.

## WUSSTEN SIE ALSO SCHON IMMER, DASS SIE ELEKTROTECHNIK STUDIEREN WOLLEN?

Ja, eigentlich schon. Als Kind habe ich mich vor allem für den handwerklichen, praktischen Bereich der Elektrotechnik interessiert, weshalb für mich schon recht früh klar war, dass ich später etwas in diesem Bereich studieren möchte. Als ich dann vor ein paar Jahren nach Deutschland gekommen bin, hat sich für mich die Möglichkeit zu einem Praktikum bei einer Firma in Münster, welche sich auf Energie- und Gebäudetechnik spezialisiert hat, ergeben. Dadurch habe ich gemerkt, dass mir

Elektrotechnik sehr viel Spaß macht!

## GAB ES EINE PRÄGENDE ERFAHRUNG AUS IHRER KINDHEIT, AN DIE SIE SICH BESONDERS GUT ERINNERN KÖNNEN?

Dort, wo ich aufgewachsen bin, dauern die Sommerferien drei Monate. Um in den Ferien noch etwas Geld zu verdienen, haben meine Eltern mich und meine Cousins immer in die Werkstatt geschickt, wo wir den ganzen Sommer ausgeholfen haben. Bis ich 18 Jahre alt war, haben wir dort jeden Sommer im Bereich Energie- und Bautechnik gearbeitet und uns um Gebäudetechnik gekümmert. Das war sehr prägend, weil ich in dieser Zeit viel gelernt habe.

## BIETET ELEKTROTECHNIK FÜR SIE EINE MÖGLICHKEIT, SPÄTER IHREN TRAUMBERUF AUSZÜBEN?

Ja, auf jeden Fall. Zwar habe ich mich noch nicht genau festgelegt, welche Richtung ich später beruflich gehen möchte, aber ich weiß, dass mir der Abschluss viele Möglichkeiten eröffnen wird.

## SIE WERDEN JA NOCH EINIGE JAHRE HIER AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN VERBRINGEN, BIS SIE IHREN BACHELORABSCHLUSS HABEN WERDEN. WIE IST IHR EINDRUCK BISHER VON PADERBORN UND DER UNIVERSITÄT? WAS MACHT PADERBORN FÜR SIE ZU EINEM ATTRAKTIVEN STUDIENORT?

Es gefällt mir sehr gut hier! Im Vergleich zu anderen Universitäten finde ich den Campus hier besonders schön. Das Studierendenwohnheim gefällt mir auch, und die Studierenden, die ich bisher kennengelernt habe, sind alle sehr aufgeschlossen und nett gewesen. Außerdem gefallen mir die vielen Veranstaltungen, die die Universität und vor allem das International Office für uns organisieren. Dadurch konnte ich zum Glück schon einige

Kommilitonen kennenlernen. Und an Paderborn gefällt mir, dass die Stadt nicht zu groß ist. Es ist alles sehr familiär, und dadurch lernt man sehr schnell und viel leichter andere Leute kennen!

## WIE SIND SIE AUF DAS EINSTEIGER-STIPENDIUM AUFMERKSAM GEWORDEN?

Das International Office hatte eine E-Mail an uns Studierende geschickt. Da habe ich mich erstmal ein bisschen darüber informiert und später auch dort angerufen, um weitere Fragen abzuklären. Den Antrag zu stellen, war auch gar nicht so kompliziert, und das International Office hat mir dabei sehr geholfen.

## WAS HABEN SIE DURCH DAS STIPENDIUM GELERNT?

Ich habe im Rahmen des Stipendiums an vier Workshops teilgenommen. Darin ging es vor allem darum, zu lernen, wie man eine Bewerbung richtig schreibt und sich auf Vorstellungsgespräche vorbereiten kann. Das war sehr hilfreich und hat auch viel Spaß gemacht.

## HAT DAS STIPENDIUM AUCH IHRE MOTIVATION UND IHR SELBSTBEWUSSTSEIN IN BEZUG AUF IHR STUDIUM POSITIV BEEINFLUSST?

Ja, auf jeden Fall! Einiges aus den Workshops hatte ich auch schon während meines Sprachkurses gelernt. Aber durch die Vertiefung und Wiederholung während der Workshops bin ich jetzt viel sicherer geworden. Gerade was Vorstellungsgespräche und das Freisprechen auf deutsch angeht, bin ich nun viel sicherer geworden.

## WELCHE NEUEN PERSPEKTIVEN HABEN SIE FÜR IHRE BERUFLICHE ZUKUNFT ERLANGT?

Ich fühle mich viel vorbereiteter darauf, nach meinem Studium einen passenden Job zu finden und mich erfolgreich darauf bewerben zu können. Außerdem kann ich mein Wissen in Bezug auf Bewerbungen auch dafür nutzen, um mich eventuell für ein späteres Stipendium bewerben zu können.

## WIE HAT SICH IHR BLICK AUF IHR STUDIUM VERÄNDERT?

Durch die finanzielle Absicherung über das Stipendium hatte ich viel mehr Zeit, um mich auf mein Studium konzentrieren zu können. Gerade während Corona hat mir das sehr viele Sorgen abgenommen, da ich Angst hatte, keinen Job zu finden und mir das Studium letztendlich nicht leisten zu können. Durch das Stipendium hatte ich diese Sorgen nicht und konnte mich umso

mehr auf mein Studium und das Studienfach Elektrotechnik konzentrieren.

## SIND KLIMASCHUTZ UND NACHHALTIGKEIT FÜR SIE AKTUELLE THEMEN, DIE SIE IN DER ELEKTROTECHNIK FINDEN?

Ja, sehr! Ich möchte auch gerne irgendwann meinen Master im Bereich Energietechnik machen. Ich merke, wie dieses Thema immer wichtiger wird, und ich würde mich gerne darin vertiefen. Bisher habe ich noch nicht so viel in meinem Studium dazu gelernt, aber ich weiß, dass das in den nächsten Semestern auf jeden Fall noch kommen wird.

## HATTEN SIE DAS GEFÜHL, DASS IHNEN DIE UNI PADERBORN UND IHRE KOMMITONEN BEI FRAGEN UND PROBLEMEN WEITERHELFFEN KONNTEN?

Ja. Jeder, den ich bisher hier kennengelernt habe, hat immer großes Verständnis für mich gehabt und bei Fragen und Problemen geholfen. Vor allem das International Office hier an der Universität Paderborn war sehr hilfreich und ist immer gut mit mir umgegangen.

## WOFÜR SIND SIE WÄHREND IHRES STUDIUMS BESONDERS DANKBAR?

Ich bin sehr dankbar für das große Verständnis der Menschen hier an der Universität Paderborn. Ich bin seit drei Jahren hier in Paderborn und bin bisher noch nie auf Probleme gestoßen – im Gegenteil, ich wurde immer sofort bei allem unterstützt. Das schätze ich hier besonders.

## GAB ES WÄHREND DES STUDIUMS ERLEBNISSE, DIE SIE AM MEISTEN ÜBERRASCHT HABEN, MIT DENEN SIE NICHT GERECHNET HABEN?

Ja, leider die Bürokratie. Manchmal fällt es mir schwer, direkt alles zu verstehen. Wenn ich dann mal etwas falsch beantwortet oder ausgefüllt, dauert das direkt viel länger mit dem Zurückschicken und neu Bearbeiten. Ich muss zugeben, damit hatte ich anfangs nicht gerechnet.

## CORONA IST LEIDER AUCH EIN GROSSES THEMA IN IHRER STUDIENZEIT. WIE GING ES IHNEN IN DIESER ANFANGSZEIT UND WIE HAT SICH DAS EVENTUELL DURCH DIE PRÄSENZLEHRE GEWANDelt?

Ich fand es sehr schade, dass ich letztes Jahr nicht an der O-Woche oder anderen Ersti-Veranstaltungen teilnehmen konnte. Das war anfangs sehr frustrierend,



dass ich keine Freunde treffen konnte und auch keine direkte Hilfe von der Fachschaft bekam. Deshalb musste ich alles bezüglich der Anmeldungen zu Veranstaltungen selbst machen, und das war ganz schön viel zu Beginn meines Studiums. Jetzt ist es aber besser durch die Präsenz. Man sieht andere Studierende auf dem Campus, und das motiviert einen selbst, weiterzustudieren und mehr zu lernen. Ich bin generell viel motivierter, wenn ich morgens aufstehe und zur Uni gehe. Und auch in der Lehre finde ich es in Präsenz viel besser. Man hat nicht mehr die Sorge zu technischen Problemen und kann mit den Dozent\*innen face-to-face sprechen und direkte Fragen klären.

#### **WAS WÜNSCHEN SIE SICH FÜR IHRE RESTLICHE STUDIENZEIT HIER AN DER UNIVERSITÄT?**

Ich würde mich sehr darüber freuen, wenn es wieder mehr Veranstaltungen an der Uni geben würde, wo man auch andere Studierende kennenlernen kann. Beispielsweise habe ich einige Informatikkurse in meinem Studium, kenne aber wenig Informatikstudierende. Da würde ich mich sehr freuen, wenn die gesamte Fakultät EIM hin und wieder zusammenkommen würde, sodass sich die Studierenden aus den verschiedenen Instituten verknüpfen könnten. Das würde mir zum Beispiel sehr helfen, wenn ich mal Fragen zu einer Informatikvorlesung habe und direkt schon Freunde oder Kontakte zu Informatikstudierenden hätte.

#### **WAS FOLGT NACH IHREM DEM STUDIUM? WELCHE PLÄNE UND WÜNSCHE FÜR IHRE ZUKUNFT HABEN SIE?**

Nach dem Bachelorstudium möchte ich gerne direkt anfangen, irgendwo zu arbeiten und etwas praktische Erfahrung sammeln. Danach überlege ich mir, ob ich noch einen Master machen möchte. Je nachdem, wo ich dann später arbeite, kann ich mich eventuell ja auf eine neue Richtung festlegen. Aber zurzeit liegt der Fokus bei mir eher darauf, nach meinem Bachelorabschluss anzufangen, zu arbeiten.

#### **ALS ABSCHLIESSENDE FRAGE: WAS IST IHR GRÖSSTER WUNSCH FÜR DIE ZUKUNFT?**

Für mich persönlich, dass ich irgendwann ein kleines Haus habe, mit einem kleinen Auto, eine Frau und zwei Kinder. Und allgemein, dass wir alle in einer etwas faireren Welt leben, in der alle Menschen die gleichen Möglichkeiten bekommen.

Weitere Informationen zu dem Programm:

<https://www.uni-paderborn.de/studium/internationale-studierende/fluechtlinge-willkommen/nrwege-ins-studium/>

<https://www.daad.de/de/infos-services-fuer-hochschulen/weiterfuehrende-infos-zu-daad-foerderprogrammen/nrwege/>



(Foto: Universität Paderborn, Zara Akopyan)



# AUSZEICHNUNGEN UND EHRUNGEN

Preise für herausragende Leistungen beim Jubiläumsempfang der Universität Paderborn verliehen	70
Ernst Denert Software-Engineering-Preis für Dr. Linghui Luo	72
Wissenschaftler der Universität Paderborn ist Scout bei der Alexander von Humboldt-Stiftung	75
Paderborner Informatikprofessor erhält SIROCCO-Preis für Innovationen im Bereich des verteilten Rechnens	76
Studierende der Uni Paderborn erhalten CAST Förderpreis für IT-Sicherheit 2022	78
Wir gratulieren Vijayalakshmi Surendranath Shroff zum Gewinn des Cadence Academic Network Master Thesis Award 2022	80
Wissenschaftler der Universität Paderborn erneut bei „Clarivate“ unter den weltweit meistzitierten Forscher*innen	80
Dr.-Ing. Jahn Heymann gewinnt VDE Promotionspreis 2022	81





(Foto: Universität Paderborn, Besim Mazhiqi) (v. l.) Der Vorsitzende der Universitätsgesellschaft Paderborn Dr. Andreas Siebe hat Nhi Thao Do mit dem Preis für internationale Studierende ausgezeichnet. Dorian Rudolph (digital zugeschaltet) und Edina Kampmann haben Preise für ihre herausragenden Abschlussarbeiten erhalten. Den DAAD-Förderpreis für internationale Studierende hat Ashwin Prasad Shivarpatna von Prof. Dr. Torsten Meier, Vizepräsident für internationale Beziehungen, verliehen bekommen.

## PREISE FÜR HERAUSRAGENDE LEISTUNGEN BEIM JUBILÄUMSEMPFANG DER UNIVERSITÄT PADERBORN VERLIEHEN

„Wir feiern Zukunft“ – Passend zum Motto des 50. Geburtstags der Universität Paderborn sind bei der feierlichen Eröffnung des Jubiläumsjahres erfolgreiche Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler ausgezeichnet worden. Am Sonntag, 13. März, haben neun junge Akademiker\*innen im Auditorium maximum Preise der Universität, der Universitätsgesellschaft (UG) und des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) für ihre herausragenden

Leistungen erhalten. Fünf Wissenschaftler\*innen aus verschiedenen Fachbereichen wurden für ihre besonderen Dissertationen geehrt. Über die Preise des Präsidiums freuten sich: Dr.-Ing. Amelie Bender, die die Lebensdauer von Gummi-Metall-Elementen unter die Lupe nahm und nachhaltige Instandhaltungskonzepte in den Fokus rückte, Dr. Christian Braun für seine Arbeit auf dem Gebiet der theoretischen Materialphysik und Dr. Lea Budde, die

sich mit dem Mensch-Maschine-Verhältnis auseinandersetzte. Ebenfalls ausgezeichnet wurden: Dr.-Ing. Leander Claes, der in seiner Arbeit spezielle Messverfahren untersuchte, die u. a. für den Bereich der Luft- und Raumfahrt relevant sind, sowie Dr. Julian Decius, der in seiner Dissertation das informelle Lernen am Arbeitsplatz untersuchte und die Glückwünsche von Prof. Dr. Johannes Blömer, Vizepräsident für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs, digital zugeschaltet entgegennahm. Im Namen der UG Paderborn hat der Vorsitzende Dr. Andreas Siebe Glückwünsche und Urkunden an zwei Studierende für ihre herausragenden Abschlussarbeiten überreicht. Preise erhielten Dorian Rudolph, der live dazu geschaltet wurde, in der Kategorie „Ingenieur- und Naturwissenschaften“ sowie Edina Kampmann

in der Kategorie „Geistes- und Gesellschaftswissenschaften einschließlich Wirtschaftswissenschaften“. Der Preis für internationale Studierende ging an Nhi Thao Do aus der Fakultät für Kulturwissenschaften, die damit für ihre fachlichen Leistungen und ihr großes soziales Engagement ausgezeichnet wurde. Der DAAD-Förderpreis für internationale Studierende wurde von Prof. Dr. Torsten Meier, Vizepräsident für Internationale Beziehungen, an Ashwin Prasad Shivarpatna aus der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik verliehen. Weitere Informationen zu den Preisträgern können den Laudationes entnommen werden.



(Foto: Universität Paderborn, Besim Mazhiqi) (v. l.) Für ihre herausragenden Dissertationen erhielten Dr. Christian Braun, Dr.-Ing. Leander Claes, Dr.-Ing. Amelie Bender, Dr. Lea Budde, und Dr. Julian Decius (digital zugeschaltet) Preise vom Präsidium. Prof. Dr. Johannes Blömer, Vizepräsident für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs, gratulierte und überreichte die Urkunden.



# ERNST DENERT SOFTWARE-ENGINEERING-PREIS FÜR DR. LINGHUI LUO

## Ehemalige Wissenschaftlerin am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn für exzellente Forschung ausgezeichnet

Dr. Linghui Luo, ehemalige Wissenschaftlerin im Bereich „Secure Software Engineering“ am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, wurde für ihre Forschung mit dem renommierten Ernst Denert Software-Engineering-Preis ausgezeichnet. Der Fachbereich Softwaretechnik der Gesellschaft für Informatik (GI) vergibt den Preis jährlich in Kooperation mit der Schweizer Informatik Gesellschaft (SI) und der Österreichischen Computergesellschaft (OCG) für einen herausragenden Beitrag zum Software Engineering. Wichtigste Kriterien für die Auszeichnung sind die Anwendbarkeit und die Praxisorientierung der Forschung. Auf der Software-Engineering-Tagung der GI am 25. Februar 2022 wurde der mit 5.000 Euro dotierte Preis an Luo vergeben. Die Jury hatte die Dissertation der Wissenschaftlerin mit dem Titel „Improving Real-World Applicability of Static Taint Analysis“ aus zahlreichen Beiträgen aus ganz Deutschland ausgewählt, weil sie wichtige Neuerungen sowie empirische Studien auf dem Gebiet der statischen Programmanalyse – eine Technologie, deren Anwendung in den vergangenen Jahren in der industriellen Praxis stark zunimmt – umfasst.

Luos Arbeit widmet sich dem Problem der sogenannten statischen Taint-Analyse, einer Form der statischen Datenflussanalyse, die vor allem zum Auffinden von Sicherheitslücken in Softwaresystemen verwendet wird. Mit dieser Analyse sollen sich laut einem der weltweit führenden Anbieter von Cyber Security-Trainings und -Zertifizierungen, dem SANS-Institut, beispielsweise mehr als 20 der 25 häufigsten Schwachstellenkategorien abbilden lassen. In der Praxis zeige sich jedoch, dass Taint-Analyse im Speziellen und Datenflussanalyse im Allgemeinen mit einigen Problemen zu kämpfen habe, wenn es um die Analysequalität gehe, sagt Prof. Dr. Eric Bodden, Leiter der Fachgruppe „Secure Software Engineering“ am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn sowie Direktor für Softwaretechnik und IT-Sicherheit am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM. Gängige Analysen würden nicht

nur viele falsche Warnungen liefern, sie übersähen auch reale Schwachstellen, selbst in Fällen, in denen die Analyse konfiguriert wurde, genau diese Fälle zu detektieren. „Ich bin der festen Überzeugung, dass die Erkenntnisse, die Forscher\*innen auf dem Gebiet der statischen Programmanalyse aus dieser Dissertation ziehen werden, das Feld nachhaltig weiterentwickeln und die industrielle Adaption weiter beschleunigen werden“, erläutert Bodden. „Der Ernst Denert Preis ist in der deutschsprachigen Softwaretechnik eine bekannte Marke. Die Auswahl ist sehr kompetitiv. Umso mehr freut es mich, dass mit Frau Luos Arbeit bereits die vierte Promotion meiner Fachgruppe diese Auszeichnung gewinnen konnte“, betont Bodden auch die Forschungsleistung der Paderborner Informatik insgesamt.

Luo schloss in den Jahren 2014 bzw. 2017 ihr Bachelor- sowie Masterstudium in Informatik an der Universität Paderborn ab. Von 2017 bis 2021 war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich „Secure Software Engineering“ unter der Leitung von Bodden an der Universität Paderborn tätig, wo sie 2021 promovierte. Ihre Forschungsinteressen umfassen Programmanalyse mit einem Sicherheitsfokus, empirisches Software Engineering und Usable Security and Privacy. Ihr besonderes Interesse gilt dem Entwurf und der Optimierung von statischen Analysewerkzeugen, die auf empirischen Daten aus der realen Welt und den Bedürfnissen von Softwareentwickler\*innen basieren. Sie engagiert sich aktiv in der Open Source Community und ist seit Januar 2022 bei Amazon Web Services (AWS) als Applied Scientist tätig.



(Foto: Heinz Nixdorf Institut)

Dr. Linghui Luo, ehemalige Wissenschaftlerin im Bereich „Secure Software Engineering“ am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn, wurde für ihre Forschung mit dem renommierten Ernst Denert Software-Engineering-Preis ausgezeichnet.





# WISSENSCHAFTLER DER UNIVERSITÄT PADERBORN IST SCOUT BEI DER ALEXANDER VON HUMBOLDT-STIFTUNG

Mit dem Henriette Herz-Scouting-Programm der Alexander von Humboldt-Stiftung soll Wissenschaftler\*innen aus dem Ausland die Durchführung gemeinsamer Forschungsvorhaben in Deutschland ermöglicht werden. Dazu werden jährlich etwa 40 Personen als „Scouts“ in einem kompetitiven Verfahren ausgewählt, die der Stiftung ausländische Nachwuchsforschende zur Förderung vorschlagen dürfen. Prof. Dr. Eric Bodden, Informatiker an der Universität Paderborn, ist so ein Scout. Der Wissenschaftler hat sich mit seinem Antrag zur Rekrutierung internationaler Nachwuchswissenschaftler\*innen erfolgreich durchgesetzt.

„Durch meine eigene Auslandserfahrung verstehe ich sehr gut, was vor allem junge internationale Forscher\*innen dazu bewegt, ihren Ph.D. oder Post-Doc in anderen Ländern zu machen. Ich kenne die Hindernisse, die man möglicherweise überwinden muss, um die Einstellung und Integration in eine bestehende Forschungsgruppe zu meistern. Deshalb ist es mir ein besonderes Anliegen, vor allem junge Wissenschaftler\*innen zu unterstützen“, sagt Bodden, der die Fachgruppe Secure Software Engineering am Paderborner Heinz Nixdorf Institut bzw. am Institut für Informatik leitet.

In Paderborn werden die Nachwuchsforscher\*innen Gelegenheit haben, das Arbeits- und Forschungsleben an einer deutschen Universität kennenzulernen. Dadurch erhalten sie einzigartige Einblicke in die deutsche und europäische Forschungslandschaft, die

von weltweit führender Grundlagenforschung bis hin zu spannenden Projekten mit renommierten Industriepartnern reicht. Ein typischer Gastaufenthalt dauert ein bis zwei Jahre. „Die Paderborner Informatik steht seit jeher für Spitzenforschung, bei der es auch zunehmend um die Vernetzung mit dem Ausland geht. In den vergangenen Jahren sind zum Beispiel gleich mehrere Spitzenforscher\*innen dauerhaft nach Paderborn gekommen“, so Bodden. Bei dem Henriette Herz-Scouting-Programm kann vom jedem Scout pro Jahr ein\*e Nachwuchswissenschaftler\*in zur Förderung vorgeschlagen werden.

(Foto: Universität Paderborn)

Prof. Dr. Eric Bodden von der Universität Paderborn



# PADERBORNER INFORMATIKPROFESSOR ERHÄLT SIROCCO-PREIS FÜR INNOVATIONEN IM BEREICH DES VERTEILTEN RECHNENS

Prof. Dr. Christian Scheideler, Leiter der Fachgruppe „Theorie verteilter Systeme“ am Institut für Informatik der Universität Paderborn, hat 2022 den Preis für Innovationen im Bereich des verteilten Rechnens erhalten. Die Auszeichnung wird jährlich auf dem „Internationalen Kolloquium für strukturelle Informations- und Kommunikationskomplexität (SIROCCO)“ an Wissenschaftler\*innen verliehen, die einen wichtigen Beitrag für das Verständnis der Beziehung zwischen Information und Effizienz in verteilten Systemen leisten. Scheideler wurde Ende Juni 2022 für seine Pionierarbeit im Bereich sogenannter robuster und effizienter Overlay-Netze ausgezeichnet. Die Entscheidung wurde von einem Komitee getroffen, das aus den Mitgliedern des Steering Committee der SIROCCO Konferenz gebildet wird.

Die Entwicklung von Verfahren für Overlay-Netze ist eines der grundlegendsten Themen im Bereich der Kommunikationsnetze. Viele verteilte Systeme basieren heute auf irgendeiner Art von Overlay-Netz, um ihre Teilnehmer\*innen miteinander zu verbinden. Scheideler sei einer der ersten gewesen, der die Wichtigkeit robuster und selbststabilisierender Overlay-Netze erkannt habe, lautete es in der Laudatio. Seine Forschungsergebnisse haben rigorose algorithmische Grundlagen für deren Studium gelegt, was exemplarisch anhand einiger Schlüsselpublikationen in der Laudatio belegt wurde.

Scheideler: „Ich fühle mich sehr geehrt, dass mir dieser Preis verliehen wurde, zumal vor mir sehr bekannte und erfolgreiche Persönlichkeiten im Bereich der Theorie verteilter Systeme den Preis bekommen haben.“

Scheideler war u. a. Postdoc am Weizmann Institut in Israel, Assistant Professor an der Johns Hopkins University in den USA und W2-Professor an der TU München, bevor er 2009 als W3-Professor an die Universität Paderborn berufen wurde. Er ist (Mit-)Autor von über 150 Publikationen in internationalen Konferenzen und Fachzeitschriften und hat in über 70 Programmko-

mitees internationaler Konferenzen mitgewirkt. Seine zentralen Forschungsgebiete sind verteilte Algorithmen und Datenstrukturen, Kommunikationsnetze in ihren verschiedensten Formen und programmierbare Materie. Scheideler ist außerdem Mitglied des Sonderforschungsbereichs 901 „On-The-Fly Computing“ an der Universität Paderborn.

Weitere Informationen unter: <http://sirocco.hiit.fi/>.



(Foto: Universität Paderborn):

Prof. Dr. Christian Scheideler ist mit dem Preis für Innovationen im Bereich des verteilten Rechnens ausgezeichnet worden.



# STUDIERENDE DER UNI PADERBORN ERHALTEN CAST-FÖRDERPREIS FÜR IT-SICHERHEIT 2022

Bereits zum 22. Mal wurde 2022 der CAST-Förderpreis IT-Sicherheit verliehen. Die Preisverleihung der Kategorien „Masterarbeiten“ und „Bachelorarbeiten“ fand am 10. Oktober 2022 in Wiesbaden statt. In beiden Kategorien belegten Studierende der Universität Paderborn den ersten Platz und setzten sich somit gegen die starke Konkurrenz durch. Der Preis für die beste Masterarbeit wurde Simon Nachtigall zum Thema „Evaluation of TLS session tickets“ verliehen. Der Preis für die beste Bachelorarbeit ging an Nico Heit-

mann zum Thema „Security Analysis of the Web Conferencing System BigBlueButton“.

Prof. Dr. Juraj Somorovsky hat beide Abschlussarbeiten betreut und ist über die herausragende Leistung der beiden Studierenden sehr erfreut. „Sowohl Nico als auch Simon haben in ihren Abschlussarbeiten gründliche Sicherheitsanalysen von wichtigen Systemen durchgeführt. Nico hat über 40 Schwachstellen in BigBlueButton aufgedeckt. Dieses System wird auch an unserer Universität eingesetzt. Simon hat kritische

Sicherheitslücken in einigen Implementierungen vom Verschlüsselungsprotokoll TLS gefunden, welches zum Schutz der Internetkommunikation dient. Alle Schwachstellen wurden nachträglich gemeldet und gefixt und somit die Sicherheit der Systeme verbessert. Man muss noch erwähnen, dass die Sicherheitslücken nicht zufällig entdeckt wurden, sondern durch sehr gründliche systematische Analysen von beiden Studenten. Da auch ihre finalen Abschlussarbeiten auf höchstem Niveau waren, habe ich beide Themen nominiert.“, erklärt Prof. Dr. Somorovsky.

Im Vorfeld wurden alle Einreichungen von Gutachter\*innen der CAST e.V. (Competence Center for Applied Security Technology) gesichtet und gemessen an ihrer Qualität bewertet. Auf dieser Basis wurden insgesamt sechs Autor\*innen für den Finalist\*innen-Workshop nominiert, der dieses Jahr im Rahmen des Cybersicherheitsgipfels Hessen stattfand. Die Finalist\*innen wurden eingeladen, ihre Ergebnisse der Jury aus Vertreter\*innen der Wirtschaft und Forschung vorzustellen und von der Innovation ihrer Arbeiten zu überzeugen. „Ich bin sehr glücklich, dass ich bei der Veranstaltung dabei sein konnte. Das war schon aufregend, vor Ort zu sein und meine Arbeit vorzustellen, aber ganz bestimmt ein unvergesslicher Tag.“, erzählt Nico Heitmann. Auch Simon Nachtigall

ist von der Veranstaltung sehr begeistert gewesen: „Ich freue mich sehr über die Auszeichnung für meine Arbeit. Die Veranstaltung war insgesamt eine großartige Erfahrung. Insbesondere der Austausch mit den anderen Finalist\*innen, die auch herausragende Arbeiten präsentiert haben, wird mir gut in Erinnerung bleiben.“

Der CAST e.V. bietet vielfältige Dienstleistungen im Bereich der Sicherheit moderner Informationstechnologien und ist Ansprechpartner für IT-Sicherheitsfragen. Sein Kompetenznetzwerk vermittelt auf allen Ausbildungsebenen Wissen über IT-Sicherheitstechnologie - von Unterstützung für den Stu-

dienschwerpunkt IT-Sicherheit an der TU Darmstadt bis hin zur berufsbegleitenden Aus- und Weiterbildung. Mit Informationsveranstaltungen, Beratung, Workshops und Tutorials unterstützt CAST die Anwender bei Auswahl und Einsatz von bedarfsgerechter Sicherheitstechnologie. Der Förderpreis IT-Sicherheit ist einer davon, der vor allem innovative Ideen, interessante Ergebnisse, neue Sichtweisen und Wege, die aktuelle und relevante Themen der IT-Sicherheit adressieren, auszeichnet.

Alle Finalist\*innen haben die kostenlose Teilnahme an den CAST-Workshops 2023 gewonnen. Darüber hinaus sind mit dem CAST-Förderpreis Preisgelder in Höhe von insgesamt 3.600 € verbunden.



(Foto: CAST e.V.)



## WIR GRATULIEREN VIJAYALAKSHMI SURENDRANATH SHROFF ZUM GEWINN DES CADENCE ACADEMIC NETWORK MASTER THESIS AWARD 2022!

Frau Shroff aus dem Fachgebiet Schaltungstechnik von Professor Scheytt hat beim Cadence Academic Network Wettbewerb den Preis für die beste Masterarbeit gewonnen. Sie erhielt den Cadence Academic Network Master Thesis Award 2022 für Analog Design mit ihrer Masterarbeit zum Thema "Design of Low Phase Noise Amplifiers with 50 GHz bandwidth". Der Preis wurde ihr feierlich auf der am 21. und 22. November in München abgehaltenen CadenceLive Europe überreicht.

Am Wettbewerb nahmen Absolvent\*innen aus EMEA (Frankreich, Deutschland, Finnland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Belgien, Niederlande, Luxemburg, Spanien, Italien, Polen, Rumänien, Griechenland und Großbritannien) teil. Die Gewinner\*innen wurden von der Programmjury ausgewählt.



**Vijayalakshmi Surendranath Shroff**

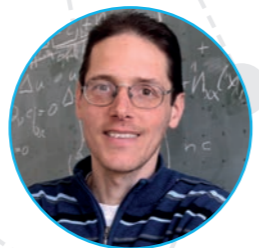
(Foto: Vijayalakshmi Surendranath Shroff)

## WISSENSCHAFTLER DER UNIVERSITÄT PADERBORN ERNEUT BEI „CLARIVATE“ UNTER DEN WELTWEIT MEISTZITIERTEN FORSCHER\*INNEN

Clarivate Analytics, verantwortlich für die in Wissenschaftskreisen bekannte Internetplattform „Web-of-Science“, veröffentlicht jedes Jahr eine Liste der weltweit meistzitierten Forscher\*innen. Dabei wird nur aufgeführt, wer in einem bestimmten Forschungsfeld zu dem einen Prozent der am häufigsten Zitierten gehört. Gleich zum wiederholten Mal dabei ist Prof. Dr. Michael Winkler von der Universität Paderborn in der Kategorie „Mathematik“. Prof. Dr. Winkler leitet die Arbeitsgruppe „Partielle Differentialgleichungen“, die u. a. im Bereich der mathematischen Biologie angewendet werden und dort bei der Modellierung von Tumorstadiumsprozessen zum Einsatz kommen.

Die Forschungsarbeiten des Mathematikers gehören damit auch zur Spitze der internationalen Wissenschaft. Die Qualität von wissenschaftlichen Arbeiten wird in Fachkreisen anhand der sogenannten Zitationshäufigkeit gemessen. Je häufiger ein\*e Autor\*in zitiert wird, desto einflussreicher ist seine/ihre Forschung. Insgesamt enthält die Liste etwa 4.000 häufig zitierte

te Forscher\*innen aus 21 Bereichen der Wissenschaft. Zum Vergleich: Laut Statistischem Bundesamt gab es 2021 allein in Deutschland 50260 Professor\*innen. Die Liste ist im Internet aufrufbar unter: <https://recognition.webofsciencegroup.com/awards/highly-cited/2022/>



**Prof. Dr. Michael Winkler**

von der Universität Paderborn gehört weltweit zu den meistzitierten Wissenschaftlern.

(Foto: Universität Paderborn, Nina Reckendorf)

## DR.-ING. JAHN HEYMANN GEWINNT VDE PROMOTIONSPREIS 2022

### Paderborner Wissenschaftler für Doktorarbeit ausgezeichnet

Dr.-Ing. Jahn Heymann, ehemaliger Doktorand am Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik der Universität Paderborn, erhält den Promotionspreis 2022 des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (VDE) Nordrhein-Westfalen. Er überzeugte die Fachjury mit seiner Dissertation zum Thema Spracherkennung, die er im Fachgebiet Nachrichtentechnik unter der Leitung von Prof. Dr. Reinhold Häb-Umbach aus dem Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik und dem Heinz Nixdorf Institut geschrieben hat. Die Auszeichnung geht somit seit 2014 zum zweiten Mal nach Paderborn. Am 17. November 2022 wurde Herrn Heymann der Preis von Dr.-Ing. Ralf Berker, Sprecher des VDE NRW, bei einem Festakt übergeben.

### ÜBER DEN VDE

Der VDE ist europaweit einer der größten Verbände im technisch-wissenschaftlichen Bereich. Im Zentrum stehen die Disziplinen Elektronik, Elektro- und Informationstechnik sowie Informatik. Seit 2001 vergeben der VDE Rhein-Ruhr und der VDE NRW gemeinsam den Promotionspreis an Wissenschaftler\*innen in den zugehörigen Bezirksvereinen Aachen, Köln, Düsseldorf, Bergisch-Land, Niederrhein, Rhein-Ruhr und Ostwestfalen-Lippe im Rahmen der akademischen Nachwuchsförderung.



**Dr.-Ing. Jahn Heymann**

wurde für seine Dissertation mit dem Titel „Robust multi-channel speech recognition with neural network supported statistical beamforming“ ausgezeichnet.

(Foto: Vijayalakshmi Surendranath Shroff)



# VERANSTALTUNGEN

Hybridvorlesung von Humboldt-Professor Yaochu Jin am 27. April 2022 "Towards Evolutionary Developmental Artificial Intelligence"	84
Universität Paderborn weiht neues Hochleistungsrechenzentrum ein	86
„IT-Sicherheit genießt weiterhin höchste Priorität“	88
Weierstraß-Vorlesung 2022: Interview zur Forschung von Prof. Dr. Peter Scholze	91
„Superstar der Mathematik“ - Prof. Dr. Peter Scholze hält Weierstraß-Vorlesung an der Universität Paderborn	93
Universität Paderborn feiert 10 Jahre Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik (KET)	94
Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik: Drei Jahrgänge bei der Absolventenfeier verabschiedet	96
Zieleinlauf der MINT Fächer	98
Wiederbelebung des Netzwerks FIMINT	99
Vortragsreihe "Berufsbilder der Mathematik und Informatik" an der Universität Paderborn	100
Doppelvortrag „Berufsbilder der Mathematik und Informatik“ an der Universität Paderborn	101



(Foto: © Sascha – stock.adobe.com)

# HYBRIDVORLESUNG VON HUMBOLDT-PROFESSOR YAOCHU JIN AM 27. APRIL 2022 "TOWARDS EVOLUTIONARY DEVELOPMENTAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE"

Das Joint Artificial Intelligence Institute (JAI) lud zusammen mit der Technischen Fakultät der Universität Bielefeld zu der Antrittsvorlesung von Prof. Yaochu Jin ein.

Prof. Jin ist Alexander-von-Humboldt-Professor für Künstliche Intelligenz (Stiftungsprofessur des Bundesministeriums für Bildung und Forschung) an der Fakultät für Technik der Universität Bielefeld. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören datengetriebene evolutionäre Optimierung, Mehrzieloptimierung, evolutionäres Lernen, sicheres und datenschutzgerechtes maschinelles Lernen und evolutionäre Entwicklungssysteme. Prof. Jin ist derzeit Chefredakteur der IEEE TRANSACTIONS ON COGNITIVE AND DEVELOPMENTAL SYSTEMS und Chefredakteur von Complex & Intelligent Systems. Er wurde vom Web of Science als "Highly Cited Researcher" in den Jahren 2019 und 2020 genannt.

## ABSTRACT:

Considering the limitations of the deep learning approach to artificial intelligence, this talk proposed to understand and emulate human intelligence from an evolutionary developmental perspective. We first provided a brief introduction to the biological findings about evolution and development of human brain and nervous systems. Then preliminary computational models of neural and morphological evolution and development were presented. Experimental results revealed that energy minimization is a main principle behind the organization of nervous systems and there is a close coupling between body and brain in evolution and development. Finally, we described some recent advances in computational modeling of neural plasticity embedded in the reservoir computing and discussed their influences on the learning performance of echo state networks and spiking neural networks. The talk was concluded by an outline of future research.







(Foto: Universität Paderborn, Thorsten Hennig)  
 Freuen sich über das neue Hochleistungsrechenzentrum:  
 (vorne v.l.n.r.): Isabel Pfeiffer-Poensgen, NRW-Wissenschaftsministerin,  
 Dinah Heidemann (BLB NRW), Unipräsidentin Prof. Dr. Birgitt Riegraf,  
 (hinten v.l.n.r.) Udo Littke (Atos Germany), Prof. Dr. Christian Plessl (PC2),  
 Prof. Dr. Christof Schütte (Zuse Institut Berlin) und Hans-Bernd Janzen, stv.

## UNIVERSITÄT PADERBORN WEIHT NEUES HOCHLEISTUNGSRECHENZENTRUM EIN

140.000 Prozessorkerne, Hightech der allerneuesten Generation und dabei so kompakt wie ein Squash-Court: Am Freitag, den 29. April 2022, hat die Universität Paderborn ihr neues Hochleistungsrechenzentrum, das den Superrechner „Noctua 2“ beherbergt, feierlich eingeweiht. Herzstück des Forschungsbaus ist der rund 340 Quadratmeter große Rechnersaal, in dem das HPC-System (High Performance Computing) und dessen mögliche Ausbaustufen Platz finden. Außerdem sind in dem Gebäude Bürobereiche mit Arbeitsplätzen und eine IT-Werkstatt für die Mitarbeitenden des PC2 (Paderborn Center for Parallel Computing), das den Superrechner betreibt, sowie Besprechungs-, Labor- und Schulungsräume entstanden. Der Bund und das Land Nordrhein-Westfalen haben den Forschungsbau und den Hochleistungsrechner Noctua 2 gemeinsam mit Fördermitteln in Höhe von insgesamt 25,4 Millionen Euro finanziert. Die Universität Paderborn hat zusätzlich in die

Anbindung an die Campusnetze investiert.

### TRAGENDE ROLLE FÜR DIE ZUKUNFT DES HOCHLEISTUNGSRECHNENS“

Isabel Pfeiffer-Poensgen, Ministerin für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MKW NRW), stellte die Bedeutung des Standorts Paderborn für das Hochleistungsrechnen heraus: „Als eine überregionale Forschungsinfrastruktur wird Noctua 2 auch über Nordrhein-Westfalen hinaus eine tragende Rolle für die Zukunft des Hochleistungsrechnens in Deutschland einnehmen. Die Universität Paderborn ist schon heute ein wichtiger Standort des Nationalen Hochleistungsrechenzentrums, der mit dem neuen Forschungsbau sowie dem Ausbau der Infrastruktur weiter gestärkt wird.“

„Mit dem neuen Forschungsbau haben wir schon heute beste Voraussetzungen für die Spitzenforschung von morgen geschaffen“, freute sich Prof. Dr. Birgitt Riegraf,

Präsidentin der Universität Paderborn. „Rechnergestützt arbeitende Anwender\*innen können jetzt die passende Infrastruktur nutzen, um auch weiterhin international auf höchstem wissenschaftlichen Niveau zu konkurrieren. Das zeigt, dass die Uni Paderborn in diesem Bereich bestens für die Zukunft aufgestellt ist“, so Riegraf weiter.

### ZUGANG ZU MODERNESTEN RECHENKAPAZITÄTEN

Expert\*innen des PC2 erforschen die effiziente Nutzung von Supercomputern schon seit Langem. Die zentrale wissenschaftliche Einheit der Paderborner Universität betreibt Hochleistungsrechnersysteme zur Versorgung von Wissenschaftler\*innen der gesamten Region Ostwestfalen-Lippe und bundesweit. Das Center bietet Spitzenforscher\*innen mit Noctua 2 Zugang zu modernsten Rechenkapazitäten: „Mit mehr als 140.000 Prozessorkernen der neuesten AMD Milan CPU-Generation und besonders leistungsfähigen Nvidia A100 Grafikkarten-Beschleunigern verzehnfachen wir unsere bereits installierte Rechenleistung. Dadurch stoßen wir in eine völlig neue Größenordnung vor, mit der auch anspruchsvollste Computersimulationen in den Natur-, Material- und Ingenieurwissenschaften ermöglicht werden. Auch in der Computersystemforschung setzen wir durch einen weiteren Ausbau der Rechnerpartition mit besonders energieeffizienten, programmierbaren FPGA-basierten Hardwarebeschleunigern einen europaweit einzigartigen Schwerpunkt in Forschung und Infrastruktur“, erklärte Prof. Dr. Christian Plessl, Vorstandsvorsitzender PC2.

### SUPERCOMPUTER FÜR 14 MILLIONEN EURO

„Noctua 2“ ist der Name der zweiten Ausbaustufe des 2018 installierten

„Noctua“-Hochleistungsrechners und wurde von Atos gebaut, führender Anbieter im Bereich HPC-Systeme. Der Rechner mit einem Gesamtfinanzierungsvolumen von mehr als 14 Millionen Euro ist der erste Supercomputer, der im neuen HPC-Rechenzentrum des PC2 Einzug hält. Bauherr und Eigentümer des Forschungsbaus ist der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB NRW). Dinah Heidemann, kaufmännische Niederlassungsleiterin Bielefeld des BLB NRW, hält fest: „Als wir mit diesem Bau Ende 2019 gestartet sind, konnte noch niemand ahnen, dass wir bereits wenige Monate später – mitten in der heißen Bauphase – mit einer weltweiten Pandemie, mit Lockdowns, mit Quarantäneregulungen und vielem mehr auf der Baustelle umgehen mussten. Daher bin ich sehr glücklich, dass es gemeinsam mit unseren Partnern gelungen ist, dieses bemerkenswerte Gebäude im Zeit- und Kostenrahmen mit sehr gutem Ergebnis an die Universität zu übergeben.“ Udo Littke, CEO Atos Germany, ergänzt: „High-Performance-Computing ist eine riesige Lupe, die ganz neue Erkenntnisse in die Datenwelt ermöglicht, wo die klassische Rechenleistung von Computern an ihre Grenzen stößt: Quantum Computing als Art der Datenverarbeitung wird die Landschaft der künstlichen Intelligenz und der Datenanalyse massiv beeinflussen.“

In seinem Festvortrag, der den krönenden Abschluss der Veranstaltung bildete, ging Prof. Dr. Christof Schütte von der HU Berlin und dem Zuse Institut Berlin auf die Bedeutung von Hochleistungsrechnen als Motor für Innovationen ein.

(Foto: Universität Paderborn, Thorsten Hennig)





# „IT-SICHERHEIT GENIESST WEITERHIN HÖCHSTE PRIORITÄT“

## Fach Austausch beim 16. Paderborner Tag der IT-Sicherheit

„Über 100 interessierte Gäste, sechs spannende Workshops und Kurzvorträge, zwei hochkarätige Keynotes und eine SAST-Tools-Session: Das Thema IT-Sicherheit genießt weiterhin höchste Priorität“, freute sich Prof. Dr. Johannes Blömer, Vizepräsident für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs sowie Leiter der Fachgruppe „Codes und Kryptographie“ an der Universität Paderborn. Zum 16. Mal kamen am 27. und 28. September 2022 Wissenschaftler\*innen, Unternehmer\*innen und IT-Sicherheits-Expert\*innen sowie Interessierte beim „Paderborner Tag der IT-Sicherheit“ zusammen. Sie tauschten sich über Themen wie IT-Sicherheitskultur, Bedrohungsanalyse, Informationssicherheitsmanagement, Hacking und IT-Sicherheitsvorsorgemaßnahmen aus. Die Veranstaltung fand in diesem Jahr erstmals in den neuen Räumlichkeiten des SICP – Software Innovation Campus Paderborn in der Zukunftsmeile 2 in Pader-

born statt.

„Der erste Veranstaltungstag stand im Zeichen wissenschaftlich-technischer und anwendungsnaher Vorträge mit Beiträgen unter anderem zu den Themen Faktor Mensch, Over-the-Air-Updates und Cyberangriffe in Krankenhausumgebungen. Des Weiteren wurde eine SAST-Tools-Session mit Beiträgen von der TÜV Informationstechnik GmbH und der Universität Paderborn geboten“, erläutert Prof. Dr. Eric Bodden, Leiter der Fachgruppe „Secure Software Engineering“ an der Universität Paderborn. Der zweite Veranstaltungstag diente der gemeinsamen Interaktion in sechs Workshops zu den Themen Informationssicherheitsmanagement nach CISIS12, Bedrohungsanalyse, Rollen Produktmanager/-owner, Live-Hacking, Business Continuity Management und IT-Sicherheit als Kulturfrage, die den Rahmen für regen Erfahrungsaustausch mit dem Fachpublikum bildeten. Neueste Entwicklungen, Hintergründe und anstehende Herausforderungen wurden dargestellt.

### E-MAIL SECURITY IN 2022

„Trotz steigender Beliebtheit von Messengern gehören E-Mail-Systeme weiterhin zu den wichtigsten Kommunikationsmedien, über die auch sensible Daten versandt werden. Für den Schutz dieser Daten wurden die Standards S/MIME und OpenPGP eingeführt“, erklärt Prof. Dr. Juraj Somorovsky, Leiter der Fachgruppe „Systemsicherheit“ an der Universität Paderborn. Passend dazu hielt Prof. Dr. Sebastian Schinzel von der Fachhochschule Müns-

(Foto: Universität Paderborn)  
Mehr als 100 Interessierte konnten die Veranstalter\*innen vor Ort begrüßen.

ter eine Keynote zu dem Thema „E-Mail Security in 2022“. Dabei erläuterte er den aktuellen Stand der Forschung zur Sicherheit von E-Mails und stellte drei Forschungspapiere vor, die sich mit diesem Thema befassen: „Sicherheit von STARTTLS im E-Mail-Kontext“, „Neuartige Oracle-Angriffe gegen S/MIME und OpenPGP“ und „Benutzbarkeit von E-Mail-Signaturen mit OpenPGP“. Schinzel veranschaulichte, wie die Standards OpenPGP und S/MIME umgangen werden können, und so das Fälschen von E-Mail-Signaturen oder die Entschlüsselung von verschlüsselten E-Mails ermöglicht wird. „Mit seinem Vortrag verdeutlichte Sebastian Schinzel, dass E-Mail-Systeme mit alten Strukturen und Protokollen nur schwer abzusichern sind, und die Schlupflöcher und Probleme im Detail liegen“, so Somorovsky.

### EINE ROBUSTE SECURITY-INFRASTRUKTUR

Keynote-Speaker Dr. Dietmar Guhe von der Arvato Supply Chain Solutions (SCS) SE erläuterte in seiner Keynote anhand des Beispiels Arvato SCS, wie in einem international ausgerichteten Unternehmen eine dementsprechend komplexe IT-Security-Infrastruktur aufgebaut und Security-Vorfälle erkannt und bearbeitet werden können. „Dietmar Guhe stellte konkrete Angriffsszenarien vor und verdeutlichte, dass ein adäquater und permanenter Schutz sich insbesondere durch Monitoring und die Etablierung bestimmter Prozesse erreichen lässt. Insbesondere bei der komplexen IT-Security-Infrastruktur eines internationalen Unternehmens sind Zusammenarbeit, Informationsaustausch, Abstimmung zu Prozessen und Transparenz zu Security-Vorfällen hilfreich, um sich gegen die zunehmende Zahl von Angriffen zur Wehr zu setzen

und die IT-Sicherheit zu steigern“, so Prof. Dr. Patricia Arias Cabarcos, Leiterin der Fachgruppe „IT-Sicherheit“ an der Universität Paderborn. Der Kompetenzbereich „Digital Security“ des SICP – Software Innovation Campus Paderborn der Universität Paderborn organisiert den „Tag der IT-Sicherheit“. Die Wissenschaftler\*innen dieses Bereichs erforschen Methoden, wie Sicherheit in den Entwurf langlebiger Systeme integriert und über den gesamten Lebenszyklus hinweg gewährleistet werden kann. „Unser Ziel ist es, ‚Digital Security‘ verständlich, nachhaltig und nachvollziehbar zu gestalten“, erklärt Dr. Simon Oberthür, Manager des Kompetenzbereichs. Unterstützt wird die Veranstaltung durch das Innovationsnetzwerk InnoZent OWL e. V. und die Regionalgruppe OWL der Gesellschaft für Informatik e. V.

(Foto: Universität Paderborn)  
Prof. Dr. Juraj Somorovsky, Leiter der Fachgruppe „Systemsicherheit“ an der Universität Paderborn, vermittelte anhand von Fotos und Screenshots Eindrücke der beiden vergangenen IT-Sicherheitstage – der Präsenzveranstaltung in 2019 und der Online-Veranstaltung in 2021 – und stellte den SICP vor.



(Foto: Volker Lannert/Uni Bonn)  
Prof. Dr. Peter Scholze.

# WEIERSTRASS-VORLESUNG 2022: INTERVIEW ZUR FORSCHUNG VON PROF. DR. PETER SCHOLZE

Am Freitag, 24. Juni 2022, war Fields-Medaillenträger Prof. Dr. Peter Scholze als Festredner der Weierstraß-Vorlesung zu Gast an der Universität Paderborn. Der Mathematiker gilt als Genie. Mit was er sich in seiner Forschung beschäftigt, erläutert UPB-Prof. Dr. Fabian Januszewski.

**DER SCHWERPUNKT VON PROF. SCHOLZE IST DIE ARITHMETISCH-ALGEBRAISCHE GEOMETRIE – DAHINTER VERSTECKT SICH DIE ZAHLENTHEORIE, KOMBINIERT MIT MITTELN DER ALGEBRAISCHEN GEOMETRIE.**

**TRIE. WAS KANN MAN SICH DARUNTER VORSTELLEN?**  
Januszewski: „Die algebraische Geometrie behandelt die Geometrie von Polynomgleichungen in mehreren Veränderlichen. Üblicherweise werden Lösungen in einem algebraisch abgeschlossenen Körper betrachtet. Die Zahlentheorie – also die Arithmetik – wiederum beschäftigt sich u. a. mit Lösungen derartiger Gleichungen in den ganzen und den rationalen Zahlen. Die arithmetische Geometrie vereinigt diese Standpunkte, indem geometrische Aspekte von Polynomgleichungen in mehreren Veränderlichen studiert wer-



# „SUPERSTAR DER MATHEMATIK“

## Prof. Dr. Peter Scholze hält Weierstraß-Vorlesung an der Universität Paderborn

Prof. Dr. Peter Scholze – in den Medien als „Superstar der Mathematik“, Genie und Wunderkind bezeichnet – hielt am Freitag, 24. Juni 2022, die Weierstraß-Vorlesung an der Universität Paderborn. Dem Wissenschaftler wurde 2018 die Fields-Medaille verliehen. Sie ist die höchste Auszeichnung auf dem Gebiet der Mathematik und hat ein vergleichbares Renommee wie der Nobelpreis, den es in dieser Disziplin nicht gibt.

Mit nur 24 Jahren wurde Scholze 2012 zum damals jüngsten Professor Deutschlands an die Universität Bonn berufen. Sein Fachgebiet ist die arithmetisch-algebraische Geometrie. Dank seiner Arbeiten gelang die Lösung mehrerer bedeutender und lange als unlösbar geltender Probleme. Seit 2018 ist er Direktor am Max-Planck-Institut für Mathematik in Bonn. 2019 erhielt Scholze außerdem den Verdienstorden der Bundesrepublik Deutschland. In Paderborn wird er über Analytische Geometrie sprechen.

Die Veranstaltungsreihe ist nach Karl Weierstraß (1815-1897) benannt, der 1834 sein Abitur am Gymnasium Theodorianum in Paderborn als „primus omnium“, also als bester Absolvent der Schule gemacht hat. Weierstraß zählt zu den bedeutendsten Mathematikern des 19. Jahrhunderts. Er gilt u. a. als Begründer der modernen Analysis. Die seit 2011 jährlich stattfindende Vorlesung besteht aus einem Festvortrag und einem einführenden historischen Vortrag. Letzteren hält in 2022 der Wuppertaler Prof. Dr. Klaus Volkert. Der Experte hat seine Forschung der Geschichte der Mathematik gewidmet.



Prof. Dr. Peter Scholze

(Foto: Volker Lannert/Uni Bonn)

den, deren Koeffizienten durch ganze oder rationale Zahlen gegeben sind.

Konkret stellt man sich beispielsweise in der arithmetischen Geometrie die Menge der Primzahlen als Punkte auf einer „arithmetischen“ Geraden vor. Auf diese Weise erhalten wir eine geometrische Interpretation der ganzen Zahlen und Primzahlen in einem einzigen geometrischen Objekt. Es ist bemerkenswert und alles andere als offensichtlich, dass sich hieraus tatsächlich eine sinnvolle Theorie ergibt.

So eine ganzzahlige Polynomgleichung definiert dann nicht nur ein einziges geometrisches Objekt, sondern eine ganze Familie von geometrischen Objekten – für jede Primzahl eines. Auf diese Weise werden in der arithmetischen Geometrie zahlentheoretische Objekte wie Primzahlen und geometrische Objekte aus der algebraischen Geometrie in einer sehr anspruchsvollen Theorie vereinigt.“

### DANK SEINER ARBEITEN GELANG DIE LÖSUNG MEHRERER BEDEUTENDER UND LANGE ALS UNLÖSBAR GELTENDER PROBLEME. WELCHE SIND DAS?

Januszewski: „Zunächst ist festzuhalten, dass Peter Scholzes Beiträge in erster Linie konzeptioneller Natur sind. Seine Arbeiten zeichnen sich einerseits durch große Allgemeinheit aus, andererseits durch eine Vielzahl konkreter Anwendungen seiner allgemeinen Standpunkte.“

Peter Scholze wurde bekannt als Schöpfer der Theorie der sogenannten perfektoiden Räume. Diese schaffen – stark vereinfacht – eine Brücke zwischen den Geometrien über verschiedenen „p-adischen“ Zahlbereichen. Konkret erlaubte ihm diese Theorie, in seiner Dissertationsschrift Spezialfälle der Monodromie-Vermutung (genauer der Weight-Monodromy Conjecture) des Mathematikers Pierre Deligne zu beweisen. Diese Vermutung ist deshalb von Bedeutung, weil sie es zulässt, geometrische Information (Monodromie) in arithmetische Information zu übersetzen. Weiterhin wandte Peter Scholze perfektoiden Räume auf Probleme im Langlands-Programm an, das aus einem Netz von Vermutungen besteht, das die Zahlentheorie, arithmetische Geometrie und die Darstellungstheorie miteinander verbindet.

Zusammen mit dem Wissenschaftler Bhargav Bhatt hat Scholze die sogenannte prismatische Kohomologie eingeführt, welche ebenfalls eine vereinheitlichende Rolle spielt. Diese Theorie ermöglicht es, eine Brücke zwischen verschiedenen p-adischen Kohomo-

logie-Theorien zu schlagen, was ein lange ungelöstes Problem war.

Gemeinsam mit dem Mathematiker Dustin Clausen hat Peter Scholze die Grundsteine der „verdichteten Mathematik“ gelegt, welche als ein neues logisches Fundament für Algebra, Zahlentheorie und Topologie dienen kann, da sie gewisse Inkompatibilitäten des klassischen Zugangs auflöst.“

### SEIT 2018 IST SCHOLZE TRÄGER DER FIELDS-MEDAILLE. FÜR WAS WURDE ER AUSGEZEICHNET?

Januszewski: „Peter Scholze wurde für die Art und Weise ausgezeichnet, wie er arithmetische algebraische Geometrie über p-adische Körper transformiert hat. Hierzu ist insbesondere seine Theorie der perfektoiden Räume mit ihren Anwendungen zu verstehen.“

### DIE UNIVERSITÄT PADERBORN KONNTE SCHOLZE ALS FESTREDNER FÜR DIE DIESJÄHRIGE WEIERSTRASS-VORLESUNG GEWINNEN. IN SEINEM VORTRAG SPRICHT ER ÜBER ANALYTISCHE GEOMETRIE. WAS SIND SEINE WICHTIGSTEN ARBEITEN AUF DEM GEBIET UND WARUM?

Januszewski: „Zu seinen wesentlichen Beiträgen gehören zweifellos die Theorie der perfektoiden Räume mit ihren vielfältigen Anwendungen sowie seine Arbeiten zur ganzzahligen p-adischen Hodge-Theorie als auch seine neueren Arbeiten zu verdichteten Mengen. Perfektoide Räume haben bereits ein Gebiet revolutioniert und inwieweit sich kondensierte Mengen langfristig etablieren werden, wird sich zeigen. Peter Scholze verfolgt zweifellos eine langfristige Perspektive und wir dürfen gespannt sein, wohin die Reise in Zukunft führt. Das trifft insbesondere auf seine Weierstraß-Vorlesung zu.“





(Foto: Universität Paderborn, Jennifer Strube)  
Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner, Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig,  
Prof. Dr. Tina Kasper, Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter,  
Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker, Vizepräsidentin Simone Probst und  
Prof. Dr.-Ing. Henning Meschede.

## UNIVERSITÄT PADERBORN FEIERT 10 JAHRE KOMPETENZZENTRUM FÜR NACHHALTIGE ENERGIETECHNIK (KET)

Am Montag, den 4. Juli 2022, hat das Kompetenzzentrum für Nachhaltige Energietechnik (KET), eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität Paderborn, sein zehnjähriges Bestehen gefeiert. Im Fokus der KET-Aktivitäten steht die Transformation des Energieversorgungssystems in Richtung einer nachhaltigen und durch erneuerbare Energien geprägten Struktur. Konkret geht es dabei um umweltfreundliche und innovative Energieerzeugung, -wandlung und -nutzung. Zahlreiche Gäste aus Wissenschaft, Politik und Industrie nahmen an den Feierlichkeiten teil.

### KLIMASCHUTZ, NACHHALTIGKEIT, ENERGIEEFFIZIENZ UND RESSOURCENSCHONUNG

„Die Schwerpunkte, die das KET in Forschung und Lehre gesetzt hat, sind für alle Bereiche unseres Lebens von zentraler Bedeutung und könnten aktueller kaum sein.

Wissenschaftler\*innen der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik arbeiten interdisziplinär zusammen, um die Themen Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Ressourcenschonung voranzutreiben. Und das nun schon seit zehn Jahren sehr erfolgreich. Dazu gratuliere ich ganz herzlich“, sagte Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner, der die Teilnehmenden im Namen des Präsidiums begrüßte.

### FLEXIBLE, SEKTORÜBERGREIFENDE UND INTELLIGENTE ENERGIESYSTEME

Prof. Dr.-Ing. Eugeny Kenig, Vorstandsvorsitzender des KET, skizzierte die Entwicklungen der vergangenen zehn Jahre. „2012 wurde das KET an der Universität Paderborn gegründet. Wir freuen uns, dass wir heute mit insgesamt fünf Professuren im Kompetenzzentrum ge-

meinsam fachübergreifende Lösungen energietechnischer Herausforderungen entwickeln können.“ Kenig stellte außerdem den Beitrag zur Ausbildung von künftigen Ingenieur\*innen im Bereich Energie, den das KET geleistet hat und weiterhin leisten wird, heraus. Der stellv. Vorstandsvorsitzende Prof. Dr.-Ing. Stefan Krauter betonte die Aktualität der Forschungsarbeiten am KET: „Wir brauchen jetzt die besten Lösungen, um den Weg zu flexiblen, sektorübergreifenden und intelligenten Energiesystemen zu ebnen. Es muss zukünftig eine sichere, nachhaltige, effiziente und kostengünstige Energieversorgung gewährleistet werden, die zudem resilient gegenüber unerwarteten Veränderungen und Krisen ist.“ Prof. Dr.-Ing. Joachim Böcker, Leiter des am KET beteiligten Fachgebiets Leistungselektronik und Elektrische Antriebstechnik (LEA), ergänzte: „Als Schnittstelle zwischen Industrie und universitären Forschungseinrichtungen richtet sich das KET an institutionelle und industrielle Anwender und bietet umfassende Kooperationsmöglichkeiten durch Beratung, Entwicklung, Simulation und Umsetzung im Bereich moderner Energietechnik.“

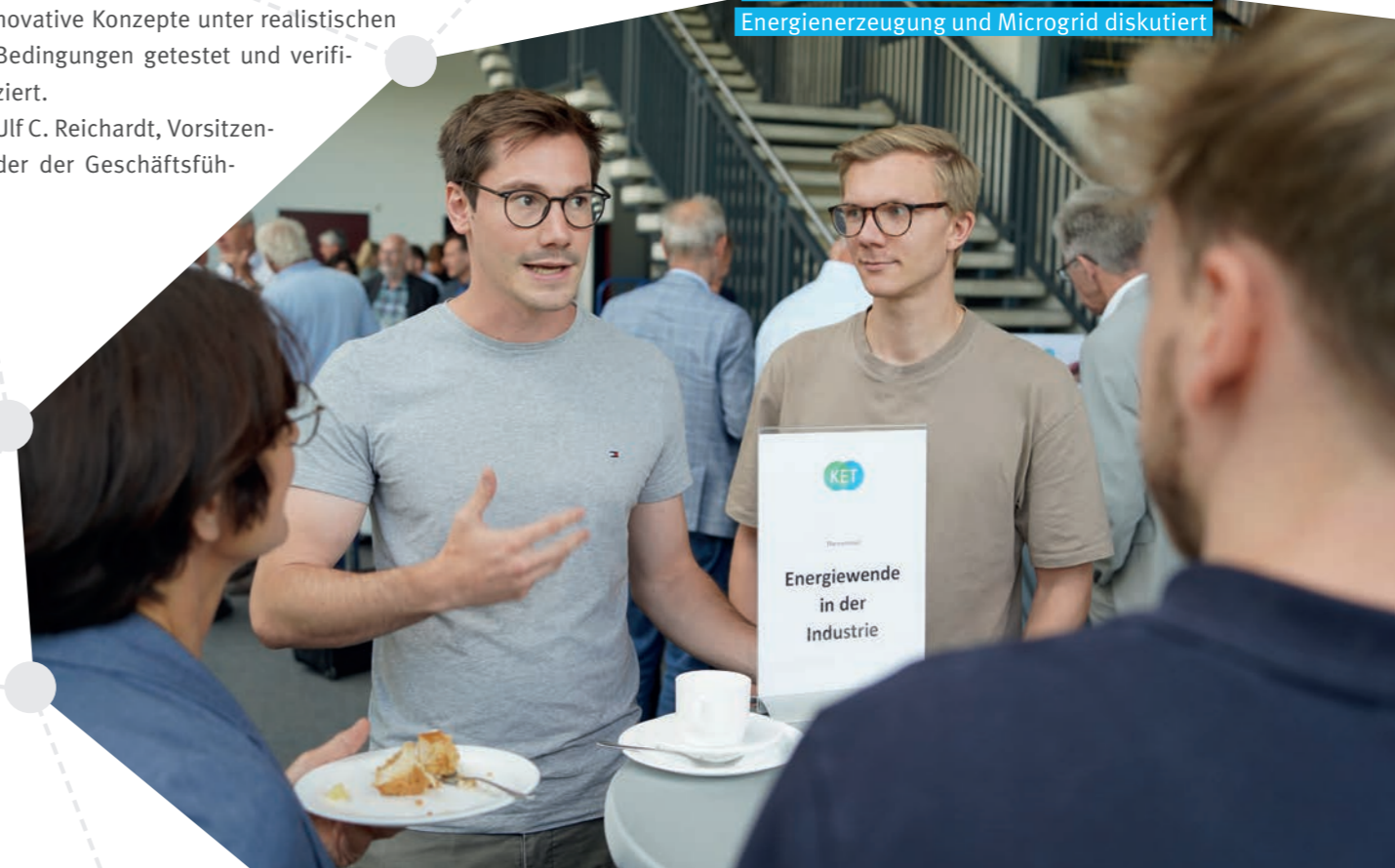
### LÖSUNGEN FÜR ZUKUNFTSFÄHIGE ENERGIESYSTEME ENTWICKELN

Insbesondere das Microgrid-Labor, eine in Deutschland einzigartige Forschungsinfrastruktur des KET, bietet die Möglichkeit, konkrete Lösungen für zukunftsfähige Energiesysteme zu entwickeln: Im Labor wird das Verhalten von Batteriespeichern, Windkraftanlagen oder Blockheizkraftwerken praxisnah simuliert. In Forschungs- und Entwicklungsprojekten werden neue innovative Konzepte unter realistischen Bedingungen getestet und verifiziert.

Ulf C. Reichardt, Vorsitzender der Geschäftsfüh-

rung NRW.Energy4Climate GmbH, einer neuen Landesgesellschaft für Energie und Klimaschutz, und Hubert Hermelingmeier, GTZ/QM/Energiemanagement Miele & Cie. KG, hielten Impulsvorträge zu den Themen klimaneutrale Industrie und moderne Energiekonzepte. In einem Podiumsgespräch erörterten Wibke Brems, energiepolitische Sprecherin Bündnis 90/Die Grünen im Landtag NRW, Johannes Lackmann, Geschäftsführer WestfalenWIND GmbH, Prof. Dr.-Ing. Jochen Kreuzel, Hitachi Energy, und Prof. Dr.-Ing. Eva Schwenzfeier-Hellkamp von der Fachhochschule Bielefeld, welche Beiträge die Wissenschaft zu zukunftsträchtigen Energiesystemen leisten kann. Moderiert wurde die Veranstaltung von Klaus Meyer, Geschäftsführer von Energie Impuls OWL e. V. Abschließend gab es für alle Interessierten Laborführungen mit einzigartigen Einblicken in die Forschung am KET.

(Foto: Universität Paderborn, Jennifer Strube)  
In den Breakout Sessions wurden Themen wie  
Energiewende in der Industrie, Erneuerbare  
Energieerzeugung und Microgrid diskutiert





# FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK, INFORMATIK UND MATHEMATIK: DREI JAHRGÄNGE BEI DER ABSOLVENTENFEIER VERABSCHIEDET

Am 8. Juli 2022 fand die diesjährige Absolventenfeier der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik der Universität Paderborn im Audimax statt. Die Fakultät freute sich in diesem Jahr besonders darauf, alle Absolvent\*innen in Präsenz verabschieden zu können. In den vergangenen zwei Jahren wurden die Feierlichkeiten pandemiebedingt jeweils online durchgeführt, weshalb in diesem Jahr alle drei Jahrgänge ab 2020 die Möglichkeit hatten, an der diesjährigen Präsenzfeier teilzunehmen.

## FESTLICHE VERABSCHIEDUNG

Nach der festlichen Verabschiedung durch Präsidentin Prof. Dr. Birgitt Riegraf, Dekan Prof. Dr. Peter Schreier und Studiendekan Prof. Dr. Kai-Uwe Schmidt war der Festvortrag von Prof. Dr. Wolfgang Löwer, dem ehemaligen Präsidenten der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste ein Highlight der Veranstaltung. Unter dem Titel „Wissenschaftliches Fehlverhalten: Professoren und Prominente als Täter, nicht zuletzt mit Blick auf die Reaktionen des 'Systems'“ sprach Löwer in seinem durchaus humoristischen Vortrag über Betrugs- und Plagiatsfälle, die er im Laufe der Zeit als Ombudsperson der Wissenschaft erlebt und bearbeitet hat.

Die Vorfälle waren zum Teil bereits durch die Medien bekannt, so wie der Plagiatsfall um die Dissertation des früheren deutschen Bundesverteidigungsministers Karl-Theodor zu Guttenberg.

(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)  
Die Absolvent\*innen der Jahrgänge 2020, 2021 und 2022 der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik.



## AUSGEZEICHNETE STUDIERENDE

Den zweiten Teil der Veranstaltung begann Bachelorstudentin und Fachschaftsaktive Alisa Stiballe. Die Computer-Engineering-Studentin sprach in ihrer Rede von Studieren in Corona-Zeiten und merkte an, welchen Respekt die Absolvent\*innen verdienen, die in dieser Zeit ihren Abschluss geschafft haben. Unter Jubel aus dem voll besetzten Audimax nahmen die Absolvent\*innen der Jahre 2020, 2021 und 2022 von Dekan Professor Schreier ihre Urkunden sowie Gratulationen entgegen – es war der Höhepunkt des Nachmittags.

Die anschließende Vergabe der Preise für herausragende Studienleistungen wurde mit freundlicher Unterstützung der Sponsoren Achelos, dSpace, Phoenix Contact, S&N und Wöhler ermöglicht. So gingen die Preise 2022 an Lukas Langen (Bachelor Mathematik/Technomathematik), Daniel Knaup (Master Mathematik/Technomathematik), Alexander Phillip Nowosad (Bachelor Informatik), Raphael Nicholas Heitjohann (Master Informatik), Marc Deegen (Bachelor Elektrotechnik) und Lukas Plebs (Master Elektrotechnik).

Ein besonderes Ereignis der Feier war die traditionelle Verleihung der Weierstraß-Preise für gute Lehre, die von der Firma Atos unterstützt werden. Juniorprofessor Henning Wachsmuth erhielt den Preis vor allem für seine Erstsemestervorlesungen, in denen er komplizierte Lehrinhalte einfach und verständlich zu erklären vermochte.

Suraj Joshi, Masterstudent der Elektrotechnik, bekam die Auszeichnung für seine hervorragende Betreuung von Übungsgruppen, in denen er mit viel Geduld und Fachkompetenz den Lernerfolg der Studierenden förderte.

Wie in jedem Jahr schloss die Verabschiedung der fachschaftsaktiven Absolvent\*innen das diesjährige Programm ab. Für die musikalische Untermalung der Veranstaltung sorgte die Band „Night Orchestra“.

(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)  
Die Weierstraß-Preisträger\*innen und ausgezeichnete Studierende für herausragende Studienleistungen 2020, 2021 und 2022, Sponsoren und Dekanat der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik der Universität Paderborn.



FACULTY FOR COMPUTER SCIENCE,  
ELECTRICAL ENGINEERING AND MATHEMATICS  
**GRADUATION CEREMONY 2022**

DEAR GRADUATE... SIGN UP... FOYER!  
THANK...



(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)  
von links: Prof. Dr. Wolfgang Löwer,  
Prof. Dr. Birgitt Riegraf und  
Prof. Dr. Peter Schreier  
freuten sich mit den Absolvent\*innen.



# ZIELEINLAUF DER MINT FÄCHER

## MINT-Marathon öffnete den Besuchern die Tore der Uni

Am Samstag den 14.05.2022 konnten Besucher\*innen in und um Paderborn einen spannenden Einblick in die MINT-Fächer der Universität Paderborn gewinnen. Egal ob durch Führungen oder Workshops, Beratungsgespräche oder einfach nur Mitmachen, jeder kam auf seine Kosten! Die Physik ließ Besucher\*innen auf einem Hoverboard betrieben durch einen Laubblätter über den Bürgersteig fahren, die Experimentalvorlesung von Herrn Hoischen aus der Chemie sorgte für den richtigen Knall, und die Mathematik brachte einige ins Grübeln. Viele Erfolgserlebnisse wie beim Escape Game „Villa Einstein“ oder in der Lötwerkstatt wurden durch die gesamte Breite der MINT-Fächer ermöglicht. Die hochkarätigen Vorträge wie der von Frau Katharina Schüller, Expertin für Datenkompetenz und Vorstandsmitglied der Deutschen Statistischen Gesellschaft zum Thema „Big Data & KI: Big Power oder Big Problems? - Mathematik und Statistik als Schlüsselkompetenzen zur Wertschöpfung aus Daten“ oder die Einführung in Quantum Computing von Prof. Dr. Sevag Gahribian verwiesen auf das besondere wissenschaftliche Potential der MINT-Fächer.

Das besondere Highlight des Tages war der MINT-Sprint, ein Schulquiz über die MINT-Fächer, in dem MINT-Expert\*innen ihre Fragen an die Teams der

Schulen stellten. Als Gewinner ging das Team des Pelizaeus Gymnasiums Paderborn hervor und konnte so den Preis von 500 Euro, der von der Firma dSpace gesponsert wurde, ergattern. Den zweiten Platz belegte das Richard-von-Weizsäcker-Gymnasium, das nur knapp dahinter lag und den mit 300 Euro dotierten Preis gesponsert von den Matikern e.V. erreichte. Alle Beteiligten hatten viel Spaß bei der Beantwortung der oft auch schwierigen Fragen, und selbst die MINT-Expert\*innen konnten von den Kolleg\*innen noch etwas Neues erfahren.

(Fotos: Universität Paderborn, Matthias Groppe)



## WIEDERBELEBUNG DES NETZWERKS FIMINT

Dr. Stephanie Forge, Leiterin der Projektes Frauen gestalten die Informationsgesellschaft (FGI) und Dr. Christina Lammer (perspektive M, Mentoring-Programm für Studentinnen der Fakultät EIM) starten neu durch mit dem Netzwerkangebot FiMINT, dem regelmäßigen Netzwerktreffen für alle MINT-Frauen\* der Universität Paderborn. Das erste Treffen fand online am 20.10.2022 statt und wird in Zukunft durch neue Formate und Inhalte wieder regelmäßig stattfinden. Weitere Informationen sind über das Projekt FGI oder perspektive M zu erhalten.

**FiMINT**  
Networking • MINT-Frauen • Uni Paderborn



## VORTRAGSREIHE "BERUFSBILDER DER MATHEMATIK UND INFORMATIK" AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

Am Donnerstag, 27. Oktober 2022 fand ein Doppel-Vortrag der Reihe „Berufsbilder der Mathematik und Informatik“ des Ehemaligenvereins Die Matiker e.V. an der Universität Paderborn statt. Melanie Bruns von PSI Logistics und Stephan Müller von adesso SE am Standort Paderborn, beide Absolventen der Universität und Mitglieder der Matiker, spannten in ihren Vorträgen den Bogen von ihrem Studium zu ihrem jetzigen Berufsumfeld. Durch viele Anekdoten und ehrliche Eindrücke konnten die Vortragenden Tipps für den weiteren Berufsweg anschaulich vermitteln.

Melanie Bruns studierte Informatik mit Abschluss Master in Paderborn. Seit 2018 ist sie Softwareentwicklerin in der Firma PSI Logistics und arbeitet inzwischen als technische Projektleitung. Die Firma PSI Logistics GmbH entwickelt Logistiksoftware in Dortmund und Aschaffenburg. Hier gibt es reichlich zu tun, mit allem was zur Logistik gehört: Von Gepäckbändern am Flughafen, über Routingprobleme bei E-LKWs bis zur Optimierung, wo das nächste Warenhaus gebaut wird. Wer die Programmierung mag, aber sich auch in Sicherheitsschuhen wohlfühlt, passt hier perfekt rein. Melanie ist Mitglied bei den Matikern.

Stephan Müller ist Leiter eines Competence Centers im Geschäftsbereich Cross Industries bei der adesso SE am Standort Paderborn. IT-Dienstleister wie adesso helfen

ihren Kunden bei der Entwicklung innovativer Ideen, zukunftsfähiger Strategien und passgenauer IT-Lösungen, die die Unternehmen optimal bei ihren individuellen Herausforderungen unterstützen. Immer sind dabei Menschen beteiligt, die den richtigen Mix aus Technologieexpertise und fundiertem Verständnis für das jeweilige Geschäft der Kunden mitbringen. Die Arbeit in Kundenprojekten eröffnet sowohl Berufseinsteigern als auch erfahrenen Experten eine Vielzahl an Möglichkeiten, fachlich und technisch tätig zu werden. Je nach Interesse und Fokus – der sich über die Jahre natürlich verändern kann – bietet die Arbeit bei einem IT-Dienstleister eine Vielfalt abwechslungsreicher Aufgaben und Rollen – ob als Software Engineer, Architekt, Projektleiter, Consultant, Fachexperte, Testmanager. Und eines ist auf jeden Fall sicher – jedes Projekt ist anders.

Neben seiner Tätigkeit als Führungskraft verfügt Stephan über 15 Jahre Erfahrung als Architekt, Projektleiter, Berater und Trainer in der IT-Dienstleistung. Über die Jahre hat er eine Vielzahl an Kunden und Branchen kennengelernt, junge Mitarbeiter ausgebildet und Teams aufgebaut. Stephan ist Mitglied bei den Matikern.

Weitere Informationen über bisherige und zukünftige Vorträge finden Sie unter <https://www.die-matiker.de/berufsbilder>



**Melanie Bruns**

(Foto: die Matiker e.V.)



**Stephan Müller**

(Foto: die Matiker e.V.)

## DOPPELVORTRAG „BERUFSBILDER DER MATHEMATIK UND INFORMATIK“ AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

Am Montag, 28. November 2022, fand ein Doppel-Vortrag der Reihe „Berufsbilder der Mathematik und Informatik“ des Ehemaligenvereins Die Matiker e.V. an der Universität Paderborn statt. Oliver Otte (GONICUS GmbH) sowie Carsten Birkelbach (WPS Management) und Branko Čanak (code-x GmbH), alle drei Mitglieder der Matiker, berichteten von ihren Erlebnissen als Selbstständige und Angestellte, von ihren Bewerbungen und Karriereentwicklungen, vom Berufsalltag und von Ratschlägen an die Zuhörer und zukünftigen Absolventen.

Oliver Otte hat an der Universität Paderborn studiert und im Jahr 2019 den Studiengang Master Informatik abgeschlossen. Seit 2020 ist er Technical Consultant in der Firma GONICUS. Die GONICUS GmbH ist ein Full-Service-Dienstleister, wenn es um die Realisierung individueller IT-Lösungen geht. Dabei wird in erster Linie auf Open Source Software und Technologien gesetzt. Oliver Otte ist Mitglied bei den Matikern.

Carsten Birkelbach studierte von 1992 bis 2001 an der Universität Paderborn. Nach seinem Diplom in Informatik arbeitete er bei Siemens, PRO DV und Telefónica O2 Germany. Von 2011 bis 2016 war Carsten als freiberuflicher IT-Berater selbstständig. Seit 2017 ist er als Senior Software Engineer bei WPS Management angestellt. Er war hochschulpolitisch in Fachschaft und ASTa aktiv und hat Die Matiker e.V. mitgegründet.

Branko Čanak studierte ebenfalls an der Universität Paderborn Informatik, engagierte sich aber vor allem in der Hochschulpolitik. Nach einer Ausbildung zum Fachinformatiker machte er sich 2005 selbstständig und gründete 2009 mit Freunden das „weXelwirken“, den ersten Paderborner CoWorkingSpace. Heute arbeitet er nach wie vor im Internet und an den Übergängen zwischen analoger und digitaler Welt. Seit 2016 jedoch zu ¾ in Festanstellung bei der code-x GmbH. Branko ist Mitglied bei den Matikern.

Wie das für Carsten und Branko alles so zusammen passt, welche Brüche und Sprünge aber auch großartige Chancen sein können, und warum Wolf Biermann doch recht hat, haben beide in ihrem Vortrag erläutert.

Die Matiker e.V. ist der Alumni-Verein der Institute Mathematik und Informatik der Universität Paderborn. Seit 2001 veranstaltet er die regelmäßige Vortragsreihe „Berufsbilder der Mathematik und Informatik“. Ziel der Vorträge ist es, Studierende an dem Erfahrungsschatz der Absolventinnen und Absolventen teilhaben zu lassen und ihnen so einen Einblick in die Berufspraxis zu geben.

Weitere Informationen über bisherige und zukünftige Vorträge finden Sie unter <https://www.die-matiker.de/berufsbilder>.

Weitere Informationen sind unter [www.die-matiker.de/berufsbilder](http://www.die-matiker.de/berufsbilder) zu finden.



**Branko Čanak**

(Foto: die Matiker e.V.)



**Oliver Otte**

(Foto: die Matiker e.V.)



**Carsten Birkelbach**

(Foto: die Matiker e.V.)



# NACHWUCHS

Erfolgreiche Erprobung der neu entwickelten Workshops zum Thema Industrie 4.0 für das Schülerlabor coolMINT.paderborn und für ganz OWL 109

„look upb“- Schülerinnen-MINT-Mentoring an der Universität Paderborn 110

Frühlings-Uni 2021 – Das digitale MINT-Schnupperstudium für Schülerinnen der Mittel- und Oberstufe 111

„NRW-Technikum“ an der Universität Paderborn für MINT-interessierte Abiturientinnen erfolgreich gestartet 112

Universität Paderborn veranstaltet digitale „Herbst-Uni“ für MINT-Fächer 114

Paderborner Mathezirkel im Online-Format – neue spannende Themen in 2021 115

perspektive M – Mentoring für Studentinnen für Kompetenzbildung und Vernetzung 116





(Foto: Universität Paderborn, Projekt „Frauen gestalten die Informationsgesellschaft“)

## „LOOK UPB“ SCHÜLERINNEN-MINT-MENTORING- PROGRAMM AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

In der Vorlesungszeit des vergangenen Sommersemesters 2022 fand erneut das Schülerinnen-MINT-Mentoring „look upb“ an der Universität Paderborn statt. Das Programm richtet sich an Schülerinnen der Oberstufe, die Interesse am Studium eines MINT-Fachs (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) haben. Ziel ist es, die Schülerinnen bei ihrer Wahl des zukünftigen Studiengangs zu unterstützen und sie für ein MINT-Studium zu begeistern.

„look upb“ bietet Schülerinnen einen praxisnahen Einblick in die MINT-Studiengänge der Universität Paderborn. Dabei steht den teilnehmenden Schülerinnen ein Semester lang jeweils eine Studentin eines naturwissenschaftlichen oder technischen Studiengangs als Mentorin zur Seite. In dieser Zeit können die Schülerinnen spannende Einblicke in den universitären Alltag bekommen und sich mit ihren persönlichen sowie beruflichen Fähigkeiten und Entwicklungsmöglichkeiten auseinandersetzen.

Gemeinsam mit den Studentinnen besuchten die Schülerinnen Vorlesungen im MINT-Bereich und lernten den Campus, die Bibliothek und vieles mehr kennen. Zum Auftakt des Programms trafen sich die elf teilnehmenden Schülerinnen (Mentees) mit ihren drei Mentorinnen, und sprachen mit ihnen über den stattfindenden Durchgang und ihre Erwartungen. Ergänzt wurde die Veranstaltung durch ein Interview mit einer Doktorandin aus der Mathematik der Universität, die die Schülerinnen über ihren wissenschaftlichen Werdegang informierte, ihren Arbeitsalltag erläuterte und für Fragen zur Verfügung stand. Über eine Studiengangsvorstellung von MINT-Studentinnen erfuhren die Schülerinnen mehr über die MINT-Studiengänge

der Universität Paderborn und deren Möglichkeiten. Highlight dieses Durchgangs war eine Exkursion zur Hannover Messe und ein MINT-Workshop, bei dem die Schülerinnen ihre eigenen Fähigkeiten auf die Probe stellen konnten. Der zweite Durchgang des Mentoring Programms begann im Wintersemester Anfang Oktober mit insgesamt 19 interessierten Mentees und endet im Februar 2023.

Das Mentoring-Programm „look upb“ ist angesiedelt im Projekt „Frauen gestalten die Informationsgesellschaft“ der Universität Paderborn.

Weitere Informationen zum Mentoring-Programm unter: [www.upb.de/look](http://www.upb.de/look).

## UNIVERSITÄT PADERBORN VERANSTALTET „HERBST-UNI“ UND „FRÜHLINGS-UNI“ FÜR MINT-FÄCHER

In den Osterferien und den Herbstferien 2022 bot die Universität Paderborn Studieninteressierten vom 11. bis 15. April bzw. 4. bis 7. Oktober 2022 eine Woche lang ein MINT-Schnupperstudium mit spannenden Vorlesungen und eindrucksvollen Workshops aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Wirtschaftsinformatik, Maschinenbau, Chemieingenieurwesen, Chemie, Physik und Elektrotechnik an. Die Teilnahme war kostenlos. Im Rahmen des MINT-Schnupperstudiums hatte das Projekt „Frauen gestalten die Informationsgesellschaft“ (fgi) dazu verschiedene Themen für Schülerinnen der 8. bis 13. Klasse ausgearbeitet. Das Projekt MINT@UniPB der Universität Paderborn bot in der gleichen Woche ein zeitlich versetzt stattfindendes Programm für Schülerinnen und Schüler der Oberstufe aus dem MINT-Bereich an. Im jeweils einwöchigen

Schnupperstudium hatten die Schülerinnen und Schüler außerdem die Möglichkeit, zahlreiche Fragen rund um das Studium zu stellen und die Universität Paderborn näher kennenzulernen.

Weitere Informationen zur Frühlings- und Herbst-Uni unter: [www.upb.de/fgi](http://www.upb.de/fgi) sowie unter [www.upb.de/mintunipb](http://www.upb.de/mintunipb)

(Foto: Universität Paderborn, Projekt „Frauen gestalten die Informationsgesellschaft“)







(Foto: Universität Paderborn, Projekt „Frauen gestalten die Informationsgesellschaft“)

## perspektive M – MENTORING FÜR STUDENTINNEN FÜR KOMPETENZBILDUNG UND VERNETZUNG

Das Mentoring-Programm perspektive M der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik richtet sich speziell an Studentinnen der Fakultät, die Interesse an einer Arbeit in der Wissenschaft haben und sich über Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für eine Promotion mit einer erfahrenen Wissenschaftlerin austauschen möchten. perspektive M ist ein semesterbegleitendes Mentoring-Programm und läuft über sechs Monate.

Ziel des Programms ist es, den Teilnehmerinnen Einblicke in die wissenschaftliche Arbeit und den Forschungsalltag an der Fakultät zu bieten. Im Programm können die Studentinnen einen Einblick in den Alltag als Wissenschaftler\*in erhalten und individuelle Fragen zur Promotion und zum Arbeiten in der Wissenschaft mit einer Mentorin bzw. einem Mentor klären. Die Mentor\*innen sind wissenschaftliche Mitarbeitende aus den drei Instituten. Die Studentinnen sollen aus den Erfahrungen der Mentor\*innen lernen und ihre persönlichen und beruflichen Fähigkeiten und Entwicklungsmöglichkeiten ausbauen. Gleichzeitig gibt es die Möglichkeit, elementare Soft Skills zu erwerben und sich mit anderen Studentinnen auszutauschen.

Teilnehmen kann jede interessierte Studentin ab dem 4. Bachelorsemester aus der Elektrotechnik, Informatik, Mathematik und den angrenzenden MINT-Bereichen (auch Wirtschaftsinformatik und VWL). Anmeldungen bzw. Einstiege in das Mentoring-Programm sind ab sofort jederzeit möglich.

2022 wurden wieder vermehrt internationale Studentinnen angesprochen, indem das Programm weiter in englischer Sprache angeboten wurde. Die entwickelte Social Media-Strategie wurde nach dem Prinzip der Binnenpluralität weiter differenziert, und wird von Interessierten weiter gut angenommen. Auch wurde die Beziehung zu den Programmen „Einblick!“ Peer-Mentoring für Studentinnen und Mentoring für Doktorandinnen gestärkt. Die Studentinnen beider Programme können einander während verschiedener Workshops kennenlernen und sich über das eigene Fachgebiet hinaus austauschen und vernetzen. Da die letzten Jahrgänge vorwiegend digital stattfanden, boten alle drei Mentoring-Programme bei einem Netzwerktreffen am

22. September 2022 an, Mentees und Mentor:innen verschiedener Stausebenen und Studienfächer in Präsenz zu treffen. Dadurch können Teilnehmer:innen einander – oft zum ersten Mal – „live“ erleben. Auch wurde in Zusammenarbeit mit FGI die Netzwerkreihe FiMINT wieder gestartet. FiMINT bietet Studentinnen\*, Doktorandinnen\* und Professorinnen\* die Möglichkeit, Frauen\* der verschiedenen MINT-Bereiche der Universität Paderborn kennenzulernen und einander zu unterstützen.

Ebenfalls wieder möglich ist das Angebot eines Writing Retreats, dessen Konzipierung an die aktuellen Bedürfnisse der Mentees angepasst wurde. In einem informellen Rahmen können die Studentinnen einander in Workshops bei der Kompetenzentwicklung unterstützen. Angeboten werden die Workshops „Academic Writing“ und ein Bewerbungstraining. Das Retreat wird im Frühjahr 2023 stattfinden.

Weitere Informationen zum Programm gibt es auf der Projektwebseite unter <https://www.eim.uni-paderborn.de/fakultaet/studium/studienangebot/mentoringprogramm>. Dort ist auch der aktuelle Teaser zu finden.

Kontakt  
Dr. Christina Lammer  
perspektive M und Belgienzentrum  
[christina.lammer@upb.de](mailto:christina.lammer@upb.de)

## „NRW-TECHNIKUM“ ERFOLGREICH AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN ETABLIERT

Beim Berufs- und Studienorientierungsprogramm „NRW-Technikum“ bekommen Abiturientinnen mit Interesse an Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften oder Technik (kurz: MINT) die Möglichkeit, ohne Risiko oder Verpflichtungen sechs Monate lang ein Studium in diesen Fächern an der Universität Paderborn auszuprobieren. Durch ein bezahltes Praktikum in einem regionalen Unternehmen können die Teilnehmerinnen im Rahmen der Maßnahme zusätzlich ihre Fähigkeiten in einem MINT-Beruf testen.

Nach dem erstmaligen Durchgang im Jahr 2021 konnte das Programm im September 2022 mit 13 Technikantinnen erneut erfolgreich starten. Vizepräsidentin Simone Probst eröffnete die Auftaktveranstaltung am 1. September mit einem Grußwort, in dem sie die Wichtigkeit von Projekten zur Frauenförderung im MINT-Bereich herausstellte. Einen spannenden Einblick in ihre wissenschaftliche Forschung gaben zu dem Dr. Jil Müller

und Felix Grewe vom „Center History of Women Philosophers and Scientists“ der Universität Paderborn. Im Mittelpunkt der Auftaktveranstaltung standen die 13 Teilnehmerinnen des „NRW-Technikums“, die sich anhand ihrer kreativ gestalteten Steckbriefe persönlich vorstellten.

Musikalisch wurde die Veranstaltung durch selbstkomponierte Songs der Musikstudentin Zara Akopyan begleitet. Live-Experimente durch die Event-Physik sorgten zusätzlich für Nervenkitzel.

Einen Tag nach der Auftaktveranstaltung startete das Programm direkt mit einer Campusführung und einem Team-Event zum Kennenlernen, bevor die Technikantinnen in ihre erste Praktikumswoche entlassen wurden.

Weitere Informationen zum Programm gibt es auf der Projektwebseite unter: [www.nrw-technikum.de](http://www.nrw-technikum.de)

## PADERBORNER MATHEZIRKEL IM ONLINE-FORMAT – NEUE SPANNENDE THEMEN IM WINTER 2022/23

Im Winter 2022/23 traf sich wieder regelmäßig online an verschiedenen Samstagen der Mathezirkel der Universität Paderborn. Interessierte Schüler\*innen, die mit der Schulmathematik der Mittelstufe vertraut sind und die Spaß am logischen Denken haben, waren ganz herzlich zur Teilnahme eingeladen. Die spannenden Themen der

Mathezirkel-Treffen des Winters 2022/23 lauteten „Teilbarkeitsregeln“, „Numerische Berechnung von Nullstellen“ und „Einführung in die komplexen Zahlen“.

Genauere Informationen zu weiteren Treffen finden Sie unter: <https://math.upb.de/mathezirkel>





(Foto: Universität Paderborn, Caroline Kloesel)  
Schüler\*innen des Gymnasium Schloß Neuhaus  
sowie Prof. Dr. Katrin Temmen und  
Dr.-Ing. Bianka Jacobkersting.

# EUROPAS GRÖSSTES JUGEND-EVENT FÜR TECHNIK UND NATURWISSENSCHAFTEN: DIE UNIVERSITÄT PADERBORN AUF DER IDEENEXPO 2022

## SCHÜLER\*INNEN ERFORSCHEN RESSOURCENSCHONENDE MOBILITÄT

Wie kann man Fahrzeuge ressourcenschonend bauen? Welche Rolle spielt der Wirkungsgrad bei der Energieerzeugung?

Mit diesen und vielen anderen spannenden Fragen haben sich fünf Schüler\*innen der Jahrgangsstufe 9 des Pelizaeus-Gymnasiums im Rahmen eines zweiwöchigen fachübergreifenden Praktikums zum Thema „ressourcenschonende Mobilität“ auseinandergesetzt.

Dabei haben sie in verschiedenen Projektgruppen der Fakultät für Maschinenbau und dem Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik die Hintergründe und Grundlagen für eine effiziente sowie klimaschonende Mobilität kennengelernt und ihre Erkenntnisse auf einem Poster festgehalten. Nach einer theoretischen Einführung durften sie auch hinter die Kulissen schauen und selber in den Laboren aktiv werden: Programmieren, Löten, Schweißen oder auch die Herstellung von Recycling Granulat – eine einmalige Gelegenheit, die vielfältigen Welten des Maschinenbaus und der Elektrotechnik vor einem Studium zu entdecken.

Erstmals wurde das Programm im Januar 2022 mit Schüler\*innen des Gymnasium Schloß Neuhaus durchgeführt.

Zahlreiche positive Rückmeldungen bestärken uns darin, das neu entwickelte Projekt zu etablieren und weiteren Schüler\*innen die Möglichkeit zu geben, sich bei Expert\*innen über zukunftsweisende Technologien im Bereich Klimaschutz zu informieren und gleichzeitig auch Einblicke in die abwechslungsreichen Berufsfelder zu bekommen.

Für Schulen:

Sie möchten Ihren Schüler\*innen auch ein einzigartiges Praktikum ermöglichen? Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen (Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik) und Frau Eisernitz (Fakultät für Maschinenbau) stehen Ihnen gerne für weitere Informationen zur Verfügung.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen  
Technikdidaktik (TD)  
katrin.temmen@upb.de

Natalie Eisernitz, M.A.

Fakultät für Maschinenbau  
natalie.eisernitz@upb.de



(Foto: Universität Paderborn, Caroline Kloesel)  
Schüler\*innen der Jahrgangsstufe 9 des  
Pelizaeus-Gymnasiums.

Vom 2. bis 10. Juli 2022 fand Europas größtes Jugend-Event für Technik und Naturwissenschaften, die IdeenExpo, auf dem Messegelände in Hannover statt. Zahlreiche Mitmach-Exponate, Live-Experimente, Bühnenshows und Workshops boten den Besucher\*innen Gelegenheit zum Entdecken und Ausprobieren. Auch die Universität Paderborn war dort mit mehreren Exponaten vertreten. In der „LifeScienceArea“ erfuhren Interessierte von den Paderborner Forschenden u. a., wie man mithilfe von Licht Daten überträgt, und welche Technik hinter der Steuerung von Robotern steckt. Insgesamt 13 Themenbereiche, u. a. „ProduktionsKosmos“, „Mobilitätsmeile“ oder „DigitaleWelten“, griffen aktuelle gesellschaftliche Fragen auf und zeigten die große Bandbreite der MINT-Berufe (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Unter dem Motto „Mach doch einfach!“ beteiligten sich zahlreiche Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Verbände, Hochschulen, Schulen und weitere Institutionen an der IdeenExpo. Vonseiten der Universität Paderborn präsentierte die Physik ein Exponat, bei dem Daten via Laserstrahl übermittelt wurden. Außerdem konnte einem 3D-Drucker dabei zugesehen werden, wie er durch Datenübertragung aus einem zweidimensionalen Plan einen Gegenstand dreidimensional nachbaute. Die Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik demonstrierte das Trendthema „künstliche Intelligenz“ (KI) und zeigte den didaktischen Weg sowie die Fehleranfälligkeit von KI auf. Bei dem Exponat des Maschinenbaus, explizit des Heinz Nixdorf Instituts der Universität Paderborn, lernten die Jugendlichen in einer virtuellen Welt, wie man einen Roboter steuert und konnten es anschließend selbst ausprobieren.

Veranstalter dieses nur alle zwei Jahre stattfindenden Messeevents ist die IdeenExpo GmbH, deren Gesellschafter die Norddeutsche Wirtschaftsholding GmbH (für NiedersachsenMetall), die IHK Projekte Hannover GmbH (für die IHK Hannover), die Dienstleistungsgesellschaft der Norddeutschen Wirtschaft GmbH (für die Unternehmerverbände Niedersachsen) und das Land Niedersachsen sind.

(Foto: Universität Paderborn)  
Die Universität Paderborn war mit vier Exponaten in  
der „LifeScienceArea“ auf der IdeenExpo 2022  
vertreten.





# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ HILFT BEIM PARKEN IN PADERBORN

Gemeinsam mit Forschenden der Universität entwickeln Schüler des Gymnasiums Theodorianum Paderborn eine Webanwendung zur Vorhersage freier Parkplätze

Über eine Millionen Datensätze haben sieben Schüler der zwölften Jahrgangsstufe (Q2) des Theodorianums seit Anfang des Schuljahres 2021/2022 im Kurs des Projektes „Data Science und Big Data in der Schule“ (ProDaBi) analysiert und ausgewertet. Das Ergebnis: Eine übersichtlich gestaltete Web-App, auf der die Parkplatzauslastung in Paderborn in den jeweils kommenden ein bis drei Stunden vorhergesagt wird. Die Web-App „Parkplex“ [www.parkplex.net](http://www.parkplex.net) haben Lennart Baur, Errikos Kontogiannis, Finn Krummel, Louis Kramer, Joshua Römmich, Anton Schadomsky und Simon

Wenzel in der Abschlusspräsentation des Projektkurses ProDaBi am Montag, 4. April 2022, in einer hybriden Projektpräsentation vorgestellt. Die Leitung des Projekts lag an der Universität Paderborn.

## NEUN PARKFLÄCHEN IN PADERBORN AUSGEWERTET

Insgesamt neun Parkflächen der Stadt sind mit Sensoren ausgestattet, die das Ein- und Ausfahren im Stundentakt erfassen – und das schon seit 13 Jahren. Anders als in den vergangenen Jahren konnte das Team neben der Tiefgarage Königsplatz und dem Parkplatz Le Mans-Wall/Liboriberg nun sieben weitere Parkplätze einbeziehen: Auch für die Parkplätze Domplatz, Florianstraße, Paderhalle/Maspermplatz, die Parkpalette Rolandsweg, die Parkhäuser Liborigalerie und Neuhäuser Tor sowie die Tiefgarage Volksbank/Theater sind nun Vorhersagen zur Parkplatzauslastung möglich. Die verarbeiteten Daten hatten das Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik, der Abfallentsorgungs- und Stadtreinigungsbetrieb Paderborn und die Firma RTB zur Verfügung gestellt.



(Foto: Universität Paderborn, Sven Hüsing) Nutzer\*innen können die Web-App über den Internet-browser öffnen. Die Schüler haben die Seite so gestaltet, dass sie mobil sehr gut nutzbar ist.

(Foto: Universität Paderborn, Annika Löhr) Haben während des Projektkurses jede Menge im Bereich KI gelernt: (v.l.n.r.) vordere Reihe Errikos Kontogiannis, Finn Krummel, Lennart Baur und hintere Reihe: Louis Kramer, Simon Wenzel, Joshua Römmich, Anton Schadomsky.



Bei ProDaBi entwickeln und erforschen Wissenschaftler\*innen didaktische Konzepte und Unterrichtsmaterialien zum Thema Data Science in der Schule. Prof. Dr. Rolf Biehler, Didaktik der Mathematik, und Prof. Dr. Carsten Schulte, Didaktik der Informatik, beide von der Universität Paderborn, leiten das Projekt, das von der Deutsche Telekom Stiftung initiiert sowie seit 2019 finanziell unterstützt wird. Für die Entwicklung, Durchführung und Erforschung des Projektkurses, der nun zum vierten Mal durchgeführt wurde, sind federführend die wissenschaftlichen Mitarbeiter Yannik Fleischer und Sven Hüsing in Kooperation mit Annika Löhr als Lehrkraft des Theodorianums verantwortlich. „Ziel dieses Projektkurses war die Entwicklung einer KI-gestützten Webanwendung zur Vorhersage der Parkplatzauslastung auf den Paderborner Parkplätzen und in den Parkhäusern – diese Herausforderung haben wir dieses Jahr auch unter Coronabedingungen ganz hervorragend gemeistert“, freut sich Fleischer.

## AUCH GROSSVERANSTALTUNGEN UND DAS WETTER HABEN EINEN EINFLUSS AUF DIE AUSLASTUNG

Die Forschenden der Institute für Mathematik und Informatik gaben den Schülern Hintergrundwissen und Anregungen zu Data Science und Methoden der künstlichen Intelligenz (KI), dazu gehören künstliche neuronale Netze und die klassische Entscheidungsbaum-Methode. Zuvor haben die Schüler anhand der Daten untersucht, welche Variablen für die Vorhersage wichtig sind. Die aktuelle Belegung, Tageszeit, Wochentage, besondere Feiertage oder Großveranstaltungen wie Libori und erstmals sogar Wetterdaten sind in das Modell der nun entwickelten KI-Anwendung eingeflossen. Die

Gruppe hat sich, je nach Interessensgebiet und Vorerfahrung, schnell thematisch aufgeteilt: Modellentwicklung, Datenverarbeitung und Webdesign. Der Prozess und das gemeinsame Produkt standen dabei jederzeit im Vordergrund – durch den sehr guten Austausch im Team konnten die einzelnen Bausteine gut verknüpft werden. „Unser Wissen und unsere Fähigkeiten in den Bereichen Data Science, künstliche Intelligenz und Big Data konnten wir durch den Kurs hervorragend vertiefen“ – darüber sind sich die Schüler einig.

„Besonders gefreut hat es uns, dass wir dieses Jahr zwei studentische Hilfskräfte zur Unterstützung gewinnen konnten, die beide im vergangenen Jahr selbst noch kurz vor dem Abitur standen, ebenfalls den ProDaBi-Projektkurs belegt haben und nun Wirtschaftsinformatik studieren. Ihre Erfahrung war für die Schüler im diesjährigen Projekt sehr wertvoll“, so Hüsing. Zur Erprobung des Projektkurskonzepts und der Unterrichtsmaterialien sucht das ProDaBi-Team noch weitere Kooperationspartner\*innen. Interessierte Schulen im Paderborner Umland können sich gerne unter [proda\(at\)campus.upb\(dot\)de](mailto:proda(at)campus.upb(dot)de) melden oder für die Mailingliste eintragen. Dort und auf der Website ProDaBi informiert das Projekt über neue Veröffentlichungen von Materialien, Lehrkräftefortbildungen, Workshops und andere Aspekte rund um ProDaBi.



Logo: Die Deutsche Telekom Stiftung hat das Projekt 2019 initiiert und unterstützt es seit dem finanziell.



# SCIENCE DAY 2022 – NACH ZWEI JAHREN PAUSE WIEDER DA!

Nach zwei Jahren Pause konnte am 25.05.2022 wieder der Science Day der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik stattfinden. In der inzwischen vierten Veranstaltung in dieser Reihe konnten Doktorand\*innen der Fakultät das eigene Promotionsthema in sechs Minuten vorstellen. In ungezwungener Atmosphäre konnten die Kolleg\*innen, die selbst auf dem Weg zur Promotion sind, den unterschiedlichen Themen und Forschungsansätzen folgen.

Nach den Präsentationen inklusive Fragerunde gab es ein kleines Get-together, bei dem man sich am kalten Buffet über die vorgestellten Forschungsthemen tiefergehend austauschen konnte. Die Siegerehrung erfolgt dann als ein besonderes Highlight, denn der Preis von 200 Euro wurde zwischen Charlene Weiß und Umair Qudus geteilt. Umair Qudus aus dem Fachgebiet Data Science konnte mit dem Vortrag zum Thema „Fact-checking using knowledge graphs“ überzeugen. „The science day event was an excellent opportunity for students of the Paderborn University to showcase our research projects. We had fruitful

discussions on research projects with other researchers from different disciplines. Such multi-discipline events help us to think out of the box on our research ideas“ kommentierte er im Anschluss des Events.

Dem Vortrag „From Dobble to streaming videos“ von Charlene Weiß aus dem Fachgebiet Diskrete Mathematik folgten die Zuhörer\*innen ebenso gebannt. Auch sie resümiert, „der Science Day war eine sehr gute Übung, um mein abstraktes Promotionsthema aus der Mathematik für ein breites Publikum zugänglich zu machen. Es ist eine schöne Veranstaltung, um den Promovierenden Vortragsmöglichkeiten dieser Art zu bieten und den Austausch zwischen den Instituten zu erweitern“. Dr. Markus Holt, Geschäftsführer der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik, überreichte den Preisträger\*innen ihre Urkunde sowie das Preisgeld und freut sich, die Veranstaltungsreihe auch im kommenden Jahr wieder durchführen zu können.

verwendet werden können. Als Alternative habe ich andere neue Codes konstruiert.

Abstract Umair Qudus:

Any data publisher can make RDF knowledge graphs available for consumption on the Web. This is a direct consequence of the decentralized publishing paradigm underlying the Data Web, which has led to more than 150 billion facts on more than 3 billion things being published on the Web in more than 10,000 RDF knowledge graphs over the last decade. However, the success of this publishing paradigm also means that the validation of the facts contained in RDF knowledge graphs has become more important than ever before. Several families of fact validation algorithms have been developed over the last years to address several settings of the fact validation problems. In my research, we consider the following fact validation setting: Given an RDF knowledge graph, compute the likelihood that a given (novel) fact is true. None of the current solutions to this problem exploits hybrid solutions in ensemble learning settings. We propose a hybrid approach that exploits the diversity of existing families of fact-checking approaches within an ensemble learning setting to achieve a significantly better prediction performance.

Abstract Charlene Weiß:

In der heutigen digitalen Kommunikation werden sogenannte Codes benutzt, die für eine effiziente Speicherung und Übertragung von Informationen sorgen, z. B. beim Streamen von Videos. In meinem Vortrag ging es um besondere Codes, die Verbindungen zu schönen kombinatorischen Objekten haben. Diese Objekte treten auch beim Gesellschaftsspiel „Dobble“ auf. In meiner Doktorarbeit habe ich gezeigt, dass diese besonderen Objekte in bestimmten Strukturen nicht existieren und deshalb nicht als Codes



(Foto: Universität Paderborn, Nadija Carter)  
Dr. Markus Holt, Geschäftsführer der Fakultät überreicht Charlene Weiß und Umair Qudus den Preis für Ihre Beiträge zum Science Day.





(Foto: GSN) Eva Sprenger (Schulleitung), Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt (Institut für Elektrotechnik), Kathrin Morhenne (Stellv. Schulleitung GSN) und Elvira Schweizer (MINT-Beauftragte GSN).

## WORKSHOP UND SUMMER SCHOOL IM DFG SCHWERPUNKTPROGRAMM SPP2111

Der September 2022 war für das DFG Schwerpunktprogramms SPP2111 „Ultraschnelle Signalverarbeitung durch Verwendung von nanophotonischer-nanoelektronischer Technologie“ von Vernetzung geprägt. Neben dem am 5. und 6. September 2022 veranstaltete Workshop mit 35 Teilnehmer\*innen aus 10 Teilprojekten konnte mit der Summer School ein weiteres Highlight stattfinden.

Am 15. und 16. September konnten die Teilnehmer\*innen im DESY Hamburg vier Vorlesungen, eine DESY-Führung, ein Social Event und eine Postersession besuchen. 24 Doktorand\*innen nahmen an der Summer School teil. Die Vorlesungen befassten sich mit modengekoppelten Lasern und der Modellierung von integrierten Lasern, sowie mit photonischem Quantencomputing und entsprechenden Quellen und Detektoren. Alle Teilnehmer\*innen besuchten verschiedene Labore im DESY und tauschten während der Postersession Ideen zu ihren Forschungsthemen aus. Das DFG Schwerpunktprogramm SPP 2111 „Ultraschnelle Signalverarbeitung durch Verwendung von nanophotonischer-nanoelektronischer Technologie“ hat das Ziel, die limitierenden Grenzen der elektronischen Signalverarbeitung mittels photonisch-elektronischer Integration in modernen photo-

nisch-elektronischen Halbleitertechnologien, wie z.B. Silicon-on-Insulator (SOI), Siliziumnitrid (SiN) und Indium-Phosphid (InP) zu verbessern. Ultraschnelle und energieeffiziente Informationsverarbeitung ist in vielen Anwendungen erforderlich, wie z.B. in Kommunikationssystemen, Cloud Computing, künstlicher Intelligenz, Smart Factory, Messgeräten oder der Medizintechnik. Neben der Geschwindigkeit und Energieeffizienz besitzen diese integrierten photonisch-elektronischen Systeme weitere besondere Eigenschaften: geringe Größe, niedrige Kosten, Robustheit und Programmierbarkeit. Die Forschung an neuartigen nanophotonisch-nanoelektronischen Schaltungen und Systemen wird nicht nur die Signalverarbeitungsgeschwindigkeit erhöhen und neuartige Systeme ermöglichen, sondern auch die Energieeffizienz erheblich verbessern und so zur Schonung der natürlichen Ressourcen und zur Minimierung der Auswirkungen der heutigen Informations- und Kommunikationstechnologie auf Klima und Umwelt beitragen.

## PILOTPROJEKT WIRD ZU STETIGER KOOPERATION

### Das Gymnasium Schloss Neuhaus, das Institut für Elektrotechnik und die Fakultät für Maschinenbau unterzeichnen Kooperationsvertrag für fachübergreifendes Praktikum

Am 01.09.2022 unterzeichneten Prof. Dr.-Ing Christoph Scheytt und Eva Sprenger einen Kooperationsvertrag zwischen der Universität Paderborn und dem Gymnasium Schloss Neuhaus (GSN).

Was zunächst als Pilotprojekt startete und den Schüler\*innen des GSN die Möglichkeit eröffnete, im Rahmen eines fachübergreifenden Praktikums zum Thema "Ressourcenschonende Mobilität" zu absolvieren, wurde damit verstetigt. Die Schüler\*innen nehmen im Rahmen des Praktikums an ausgewählten Veranstaltungen des Instituts für Elektrotechnik und Informationstechnik und der Fakultät Maschinenbau teil.

Ziel ist es, besonders interessierten und motivierten Schüler\*innen durch dieses Praktikum erste wissenschaftliche Kenntnisse zu vermitteln und sie weiter an das Thema der Ressourcenschonenden Mobilität heranzuführen.

„Mit dem Projekt erhoffen wir uns einen näheren Kon-

takt mit den Schüler\*innen, die bereits an den Themen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus Interesse zeigen.“ so Christoph Scheytt, Institutsleiter der Elektrotechnik. Er und seine Kolleg\*innen freuen sich besonders auf die Schüler\*innen in den Veranstaltungen des Instituts, und er ist sich sicher, weiter für das Thema begeistern zu können. Die nun vereinbarte Langfristigkeit des Projekts ist für eine lebendige Kooperation ein wichtiger Punkt, denn erst durch den dauerhaften Kontakt haben die Schüler\*innen die Motivation, an dem Thema dranzubleiben und eigene Entwicklungen anzustreben.







(Foto: TecUP) Dr. Liang Wu

# IM INTERVIEW MIT TRANSFERSCOUT DR. LIANG WU

**Suchen. Erkennen. Fördern. – wie aus Forschungsexzellenz Gründungsexzellenz entsteht**

Unternehmensgründungen durch Studierende und Forschende sind ein Weg, um Innovationen in Form von Ideen, Technologien und Wissen aus der Hochschule in die Gesellschaft zu tragen. Das Technologietransfer- und Existenzgründungs-Center der Universität Paderborn (TecUP) setzt sich bereits seit 2014 dafür ein, Forschungsexzellenz in Gründungsexzellenz zu überführen. Lehrveranstaltungen mit Fokus auf Entrepreneurship und Innovationsmanagement, Events und Workshops sowie individuelles Coaching zu allen gründungsrelevanten Themen zeigen Wege in die Selbstständigkeit auf.

Im Innovationsquartier „garage33“ setzt das TecUP zudem auf eine gute Vernetzung und den Austausch von Gründer\*innen und gestandenen Unternehmer\*innen. Im Rahmen des Exzellenz Start-up Center.NRW-Projekts\* wurden an jeder Fakultät Transferscouts und Gründungsbotschafter etabliert. Ziel ist es, das Gründungspotential von Forschungsergebnissen zu identifizieren und die Thematik Unternehmertum als ernsthafte Karriereoption für Studierende und Wissenschaftler\*innen auf den Plan zu rufen. Wir sprachen dazu mit Dr. Liang Wu:

**LIEBER LIANG, DU BIST FÜR DIE GARAGE33, DAS GRÜNDUNGSZENTRUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN, TRANSFERSCOUT DER FAKULTÄT EIM. WAS GENAU MACHT EIN TRANSFERSCOUT UND WIE SIEHT DEIN TYPISCHER ARBEITSALLTAG AUS?**

Als Transferscouts ist es unsere Aufgabe, Wissenschaftler\*innen für den Weg einer Unternehmensgründung zu sensibilisieren und Forschungsprojekte mit Gründungspotenzial zu identifizieren. Wir sind somit die Brücke zwischen den einzelnen Fakultäten und dem TecUP, da wir beide Seiten kennen. Auf der einen Seite helfe ich Studierenden und jungen Wissenschaftler\*innen meiner Fakultät dabei, die passenden Unterstützungsangebote durch das TecUP zu erhalten, z.B. Coaching für erste Ideen und Förderprogramme, Workshops in der Prototypenwerkstatt „Maker Room“ oder Vernetzung zu Inves-

tor\*innen. Auf der anderen Seite agiere ich als Sprachrohr für das TecUP, baue das Netzwerk innerhalb von EIM aus und informiere über Veranstaltungen. Ein typischer Arbeitstag als Transferscout besteht darin, Studierenden und Wissenschaftler\*innen E-Mails mit Angeboten rund um das Thema „Gründung“ zu senden, sie zu Events und Vorträgen in die garage33 einzuladen und Interessierte entsprechend zu beraten.

**NEBEN DEN TRANSFERSCOUTS WURDEN AUCH GRÜNDUNGSBOTSCHAFTER\*INNEN ETABLIERT. FÜR DIE FAKULTÄT EIM KONNTEN WIR PROF. DR.-ING. J. CHRISTOPH SCHEYTT GEWINNEN. WAS IST DIE ROLLE DES/DER GRÜNDUNGSBOTSCHAFTER\*IN?**

Die Aufgabe von einem/einer Gründungsbotschafter\*in ist es, für das Thema unternehmerische Selbständigkeit zu sensibilisieren, zu qualifizieren und es allen Studierenden zugänglich zu machen. Prof. Dr.-Ing. Christoph Scheytt ist Leiter des Instituts für Elektrotechnik und kennt die Studierenden und Wissenschaftler\*innen und die Technologieentwicklung am Institut. Professor Scheytt war selbst Gründer eines erfolgreichen IC-Design-Unternehmens, das heute international tätig ist. Somit hat er nicht nur Erfahrung als Gründer, sondern auch mit Unternehmensführung und dem Geschäftsbetrieb. Er ist eine große Stütze für das Thema Gründung.

**IST DAS THEMA „GRÜNDUNG“ FÜR STUDIERENDE UND WISSENSCHAFTLER\*INNEN IN DER FAKULTÄT EIM ÜBERHAUPT RELEVANT UND PRÄSENT?**

Für einige Studierende und Wissenschaftler\*innen ja, aber ich denke, hier ist noch Luft nach oben. Durch meine Tätigkeit schaffe ich mehr Sichtbarkeit und Verständnis für die Themen „Gründung“ und „Gründungsförderung“, welche übrigens auch im Leitbild der Universität Paderborn fest verankert sind. Und sicherlich tragen auch erfolgreiche Ausgründungen der Universität Paderborn dazu bei, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Viele wissen, dass dSPACE Ende der 80er Jahre von



Wissenschaftlern der Elektrotechnik der Uni Paderborn gegründet wurde. Die in der Universität entwickelte Technologie lässt sich auf einen großen Unternehmenserfolg übertragen – heute hat dSPACE 2.000 Mitarbeitende und einen Jahresumsatz von 250 Millionen Euro und ist somit ein echtes Vorbild. Es gibt natürlich auch andere erfolgreiche Start-ups aus der Universität wie Unchained Robotics oder die AMendate GmbH, die 2019 von Hexagon Manufacturing Intelligence, einem weltweit führenden Anbieter von Informationstechnologien, übernommen wurde – um nur einige zu nennen. Das Thema „Unternehmensgründung“ wird für Studierende auch durch die von TecUP angebotenen Bachelor- und Master-Module präseniert, die im Studium Generale gewählt werden können.

**FINANZIELLE UNSICHERHEIT UND ANGST VORM SCHEITERN SIND NUR EINIGE DER ARGUMENTE VON STUDIERENDEN, SICH GEGEN EINE GRÜNDUNG ZU ENTSCHEIDEN. WARUM, LIANG, DENKST DU, IST EINE GRÜNDUNG OFT DENNOCH EINE GUTER KARRIEREWEG?**

Es gibt sehr verschiedene Förderprogramme, die sich an Studierende und Wissenschaftler\*innen richten, um das Potential der eigenen Idee auszutesten. Der Antrag für ein solches Programm ist vergleichbar mit einem Businessplan, was ein sehr guter Ansatz ist, um eine Geschäftsidee zu überprüfen und zu verifizieren. Die Finanzierung garantiert den Empfänger\*innen ein Gehalt für die Arbeit in ihrem Start-up. Wenn die Förderung abgeschlossen ist, wissen sie im Grunde, ob ihre Geschäftsidee funktioniert und ob sie geeignet ist, sich damit selbstständig zu machen. Und auch wenn sie sich

(Foto: TecUP) Das Team von assemblean. V. l. der Gründer Alexander Pöhler und die Gründerin Xiaojun Yang.

entschließen sollten, den Weg der Selbstständigkeit abzubrechen, ist es dennoch eine einmalige und wertvolle Erfahrung für ihre weitere Karriere in einem Unternehmen.

**DU HAST EINEN ANTRAG FÜR EXIST-FORSCHUNGSTRANSFER DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMASCHUTZ (BMWK) – EHEMALS BMWI – GESCHRIEBEN. BERÄTST DU AUCH ZU DEM FÖRDERPROGRAMM?**

Bei Fragen rund um die Geschäftsidee, Förderungen und Bewerbungen stehe ich als Transferscout in EIM gerne zur Verfügung. Im TecUP gibt es ein professionelles Coaching-Team, das auch detaillierten Support zu den Themen Bewerbung, Geschäftsstrategie, Geschäftsmodelle etc. anbietet. Auch ich wurde von ihnen bei der Erstellung der Bewerbung beraten und unterstützt.

**DU BIST SEIT ACHT MONATEN ALS TRANSFERSCOUT TÄTIG. WENN DU EINMAL ZURÜCKSCHAUST: WAS HAT SICH SEITDEM GETAN? WAS LÄUFT BISHER SCHON GUT UND WO GIBT ES NOCH HANDLUNGSBEDARF?**

Bisher habe ich als Transferscout für einige Veranstaltungen geworben und auch selbst an ihnen teilgenommen. Im Workshop „Prototype your PhD“ beispielsweise geht es darum, die eigene Forschung auf Praxistauglichkeit zu prüfen und daraus innerhalb von zwei Tagen eine Start-up-Idee zu entwickeln. Außerdem konnte ich am Maker-Workshop in der Prototypenwerkstatt des TecUP teilnehmen und den Theaterworkshop mitveranstalten, bei dem Promovierende Präsentationsübungen erlernt haben. Wir bekommen viel Unterstützung vom Dekanat, von der Geschäftsstelle und den Fachschaften. Ich würde mir wünschen, die Kontakte und Netzwerke zu Pro-

V. r.: Dr. Liang Wu mit Prof. Dr.-Ing. J. Christoph Scheytt, Leiter der Fachgruppe Schaltungstechnik am HNI der Universität Paderborn und Gründungsbotschafter der garage33, am Tag der Disputation.



fessor\*innen, Wissenschaftler\*innen und Studierenden noch weiter auszubauen.

**NEBEN DEINEN TÄTIGKEITEN ALS WISSENSCHAFTLICHER MITARBEITER UND TRANSFERSCOUT, BIST DU TEAMMITGLIED DES JUNGEN START-UPS ASSEMBLEAN, WELCHES DIE ZUKÜNFTIGE INFRASTRUKTUR DER DIGITALEN PRODUKTION ENTWICKELT. WAS BEGEISBERT DICH DARAN, IN EINEM START-UP MITZUARBEITEN?**

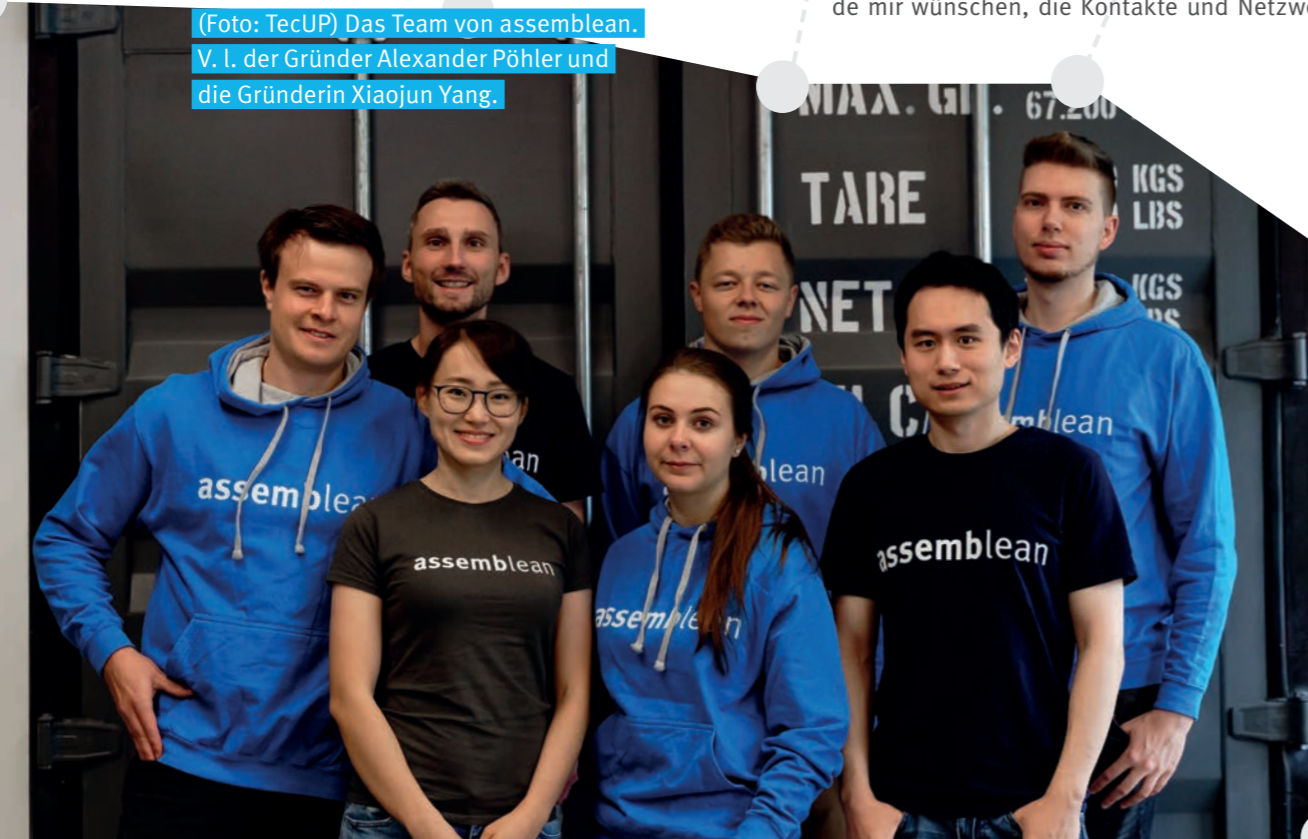
Die Arbeit in einem Start-up ist ganz anders als meine vorherige Forschungsarbeit. Man sollte sich nicht nur auf die technische Innovation konzentrieren, sondern auch auf die praktischen Anforderungen der Kunden. Es ist sehr cool zu sehen, dass die Technologie, die man entwickelt hat, auf das Unternehmen übertragen werden kann und dem Kunden hilft und gleichzeitig noch einen Beitrag für die Gesellschaft leistet. Wenn Sie sich sowohl für Technik als auch für Wirtschaft interessieren, ist ein Start-up eine gute Alternative für Ihre Karriere.

\* Um die Start-up-Kultur an den Hochschulen weiter voranzutreiben und zu stärken, rief das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen die Initiative für mehr Gründungen aus Hochschulen ins Leben. 2018 wurde der bislang einmalige Förderwettbewerb „Exzellenz Start-up Center.NRW“ mit einer Fördersumme von insgesamt 150 Millionen Euro ausgelobt. Im Januar 2019 wurde die Universität Paderborn als eines von insgesamt sechs Exzellenz Start-up Center.NRW (ESC.NRW) ausgewählt. Die Universität Paderborn, in deren Leitbild die Gründungsförderung fest verankert ist, bietet durch starke strategische Konzepte und bereits bestehende Strukturen zur Förderung der Forschungsexzellenz hin zu einer Gründungsexzellenz die ideale Basis zum Aufbau eines Exzellenz Start-up Centers in Ostwestfalen-Lippe (ESC.OWL), wofür die Fachhochschule Bielefeld (FH Bielefeld) und die Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe (TH OWL) in das Projekt integriert wurden.

(Das Interview führte für die garage33 Frau Lena Gold.)

**Kurzbiografie Dr. Liang Wu**

Dr. Liang Wu ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Fachgruppe Schaltungstechnik an der Fakultät Elektrotechnik, Informatik und Mathematik (EIM) der Universität Paderborn. Hier forscht er zu Themen wie Ultrabreitband-Abtasttechniken für zeitversetzte Analog-Digital-Wandler. Ultrabreitband Analog-Digital-Wandler sind besonders für die moderne Kommunikationstechnik und High-End-Messgeräte interessant, bei denen extrem hochfrequente Analogsignale in digitale Signale mit schneller Abtastrate umgewandelt werden können. Seit 2021 ist er zudem als Transferscout im Auftrag der garage33, dem Gründungszentrum der Universität Paderborn, an der Fakultät EIM aktiv. Liang Wu erhielt seinen Master-Abschluss (M.Sc., 2014) und Dokortitel (2021) an der Universität Paderborn. Von 2014 bis 2020 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Schaltungstechnik an dem Heinz Nixdorf Institut (HNI). Seine Forschungsinteressen liegen im Bereich des Hochfrequenz- und breitbandiges IC-Design moderner ADC-Systeme mit SiGe BiCMOS Technologie vom Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP). Bei dieser Technologie handelt es sich um eine fortschrittliche Generation von SiGe-Heterojunction-Bipolartransistoren (SiGe HBT), die in komplexen BiCMOS-Technologien für Hochfrequenzanwendungen für den Einsatz in der drahtlosen und Breitbandkommunikation integriert sind. Seit 2020 arbeitet er in dem Start-up assemblean, eine Ausgründung des HNI der Universität Paderborn.







# PERSONALIA

Nachruf Prof. Dr.-Ing. Klaus Meerkötter

123



# NACHRUF

## PROF. DR.-ING. KLAUS MEERKÖTTER

Die Fakultät trauert um Prof. Dr.-Ing. Klaus Meerkötter, der im Alter von 78 Jahren verstorben ist. Er wurde 1983 für das Fachgebiet Nachrichtentheorie an die Universität Paderborn berufen. Von 1991 bis 1993 war er Dekan des damaligen Fachbereichs Elektrotechnik und von 2004 bis 2009 zweiter Dekan der neuen Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik. Zusätzlich war er von 1995 bis 1999 Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs und von 2007 bis 2009 Sprecher des akademischen Senats der Hochschule. „Prof. Dr.-Ing. Meerkötter hat sich weit über das Maß hinaus,

das in der akademischen Selbstverwaltung üblich ist, für Fakultät und Universität engagiert. Wir verlieren mit ihm nicht nur einen fachlich hervorragenden Kollegen und Hochschullehrer, sondern auch ein Mitglied der akademischen Gemeinschaft, das maßgeblich zur erfolgreichen Entwicklung von Fakultät und Universität beigetragen hat.“, so Prof. Dr. Schreier, Dekan der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik.



**Prof. Dr.-Ing. Klaus Meerkötter**

(Foto: Universität Paderborn)





# MEDIEN UND DIGITALES

„All Day Research“ Podcast 2022 126  
Video: „3 Fragen an...“ Jun.-Prof. Dr. Sebastian Peitz 129



# „ALL DAY RESEARCH“ PODCAST 2022

Die Umsetzung des Podcasts ist in Zusammenarbeit mit dem Institut für Informatik und dem Fachschaftsrat Mathematik und Informatik entstanden. Ziel soll es sein, mehr Einblicke in die Wissenschaft zu geben und dadurch Studierenden – vor allem denjenigen im ersten Semester – das Studium näher zu bringen, Interesse zu wecken und zu zeigen, wie viel Spaß Forschung und das Informatikstudium an der Universität Paderborn machen können.

## NEUNTE FOLGE MIT JUN.-PROF. DR. SEBASTIAN PEITZ MEHRZIELOPTIMIERUNG

Ob beim Thema Autonomes Fahren oder erneuerbaren Energien – in diesen und vielen anderen Bereichen der Gesellschaft, die immer relevanter werden, spielt Mehrzieloptimierung eine wichtige Rolle. Darunter versteht man jene Disziplin, welche mehrere Zielfunktionen gleichzeitig verbessern möchte, die in der Regel miteinander in Konflikt stehen. „Insbesondere in den vergangenen Jahren nimmt die Komplexität von Systemen stetig zu. [...] Es ist so, dass die Systeme, die man heute baut oder die man benötigt, immer höhere Anforderungen an verschiedenste Bereiche – wie Energieeffizienz oder Sicherheit – haben“, erklärt Jun.-Prof. Peitz. „Und genau das interessiert mich: Wie kann man diese Systeme verstehen und durch Optimierung verbessern?“

Mehrzieloptimierung ist ein sehr interdisziplinäres Forschungsfeld und kann in vielen Bereichen innerhalb der Gesellschaft oder der Politik angewandt werden und gleichzeitig sehr nützlich sein. „Die Aufgabe der Mehrzieloptimierung ist nicht nur eine Frage in technischen Systemen, sondern auch in unserem Alltag, auf gesellschaftlicher Ebene und der Politik.“, so Jun.-Prof. Peitz. Gerade die systematische Herangehensweise aus der Informatik sei von großem Vorteil, um komplexe Themen aus der Politik oder der Gesellschaft verstehen und verbessern zu können.

## ZEHNTE FOLGE MIT PROF. DR. SEVAG GHARIBIAN, QUANTENCOMPUTING

Seit 2018 ist Prof. Dr. Sevag Gharibian an der Universität Paderborn tätig und forscht im Bereich des Quantencomputings. Die Ziele seines Forschungsfeldes sind es unter anderem, herauszufinden, wie man einen Quantencomputer in der Theorie nutzen könnte. „Quantum computing is a very broad term because its field encom-

passes everything from physics to engineering to mathematics and eventually computer science – so it’s very interdisciplinary.“, so Prof. Gharibian. Um in diesen Forschungsbereich einsteigen zu können, bedarf es daher eines breiten Wissens aus all diesen verschiedenen Teilbereichen.

Die Auseinandersetzung und Forschung zu Quantencomputern ist sehr theoretisch, bietet aber große Chancen für die Zukunft, erklärt Prof. Gharibian. So könnten verschiedene Unternehmen aus der Wirtschaft dessen Ergebnisse nutzen, um beispielsweise effizienter arbeiten zu können. Gerade in Deutschland spiele Quantencomputing eine immer größere Rolle: „It’s become one of the core research directions of the university, it’s one of the strategic areas we are investing in. It’s a worldwide effort and Germany is running along with it.“, erklärt Prof. Gharibian

## ELFTE FOLGE MIT TIM HANSMEIER & THILO VON NEUMANN, AKADEMISCHE KARRIERE AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

Tim Hansmeier war im Laufe seines Studiums in verschiedenen Positionen innerhalb des Instituts tätig. Beispielsweise hat er während seines Bachelorstudiums als Tutor und später weiter als studentische Hilfskraft gearbeitet. „Diese Tätigkeiten haben mir enorm dabei geholfen, herauszufinden, welche Themengebiete mich interessieren und wo ich später weiter forschen möchte. Gerade wenn es auch darum geht, ein passendes Thema für die Abschlussarbeit zu finden, hilft es natürlich sehr, wenn man den Bereich schon etwas näher kennt.“, erklärt Tim Hansmeier. Generell kann er jedem/jeder Interessierten empfehlen, sich einfach mal bei den entsprechenden Ansprechpersonen zu melden: „Keine Scheu haben und einfach mal nachfragen. Eine Abschlussarbeit in dem jeweiligen Bereich ist natürlich der einfachste Weg, in ein Thema hereingeführt zu werden, aber man kann die Personen auch immer einfach so ansprechen!“.

Unser zweiter Gast Thilo von Neumann wurde für seine Masterarbeit zum Thema Source-Separation und Spracherkennung mit dem Preis der Fakultät ausgezeichnet. Zurzeit ist er weiterhin im Fachgebiet Nachrichtentechnik als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. „In meinem Bereich fokussiere ich mich vor allem auf Source-Separation, also die Trennung von gleichzeitig sprechenden Sprechern.“, so Thilo von Neumann. In seinem Arbeitsfeld



fließen vor allem Themen aus der Elektrotechnik und der Informatik hinein. „Ich kann jedem empfehlen, der/die sich für diesen Bereich interessiert, schon im Laufe seines Studiums auch einige Seminare aus der Elektrotechnik zu wählen. Dadurch bekommt man einen sehr guten Einblick in dieses Feld.“, empfiehlt Thilo von Neumann.

## ZWÖLFTE FOLGE MIT PROF. DR. ERIC BODDEN, ANGRIFFSSICHERE SOFTWAREENTWÜRF

Als Professor im Fachgebiet Secure Software Engineering arbeitet und forscht Prof. Dr. Bodden an Möglichkeiten, genutzte Software vor Angriffen sicherer zu machen. Im Gespräch mit Lukas Ostermann erklärt Prof. Dr. Bodden unter anderem, worauf es bei der statischen Codeanalyse, die für einen angriffssicheren Softwareentwurf genutzt wird, ankommt. Als Direktor des Fachbereichs Softwaretechnik und IT-Sicherheit des Fraunhofer IEM Paderborn gibt er exklusive Einblicke in bereits umgesetzte Projekte.

Die Besonderheit bei der Softwareentwicklung generell ist, dass sie ständig im Wandel ist und niemals ‚fertig‘ sein wird. Vor allem das Angriffspotenzial ändere sich täglich, weswegen Sicherheitslücken ständig neu definiert werden müssen, erklärt Prof. Dr. Bodden. „Software war noch nie etwas, das man irgendwann mal fertig entwickelt hat. Es ist vielmehr ein lebendes Artefakt, das man immer warten und ständig weiterentwickeln muss.“, so Prof. Dr. Bodden.

## DREIZEHNTE FOLGE MIT PROF. DR. JOHANNES BLÖMER KRYPTOGRAPHIE

Bereits seit 2000 ist Prof. Dr. Blömer an der Universität Paderborn tätig. In seinem Forschungsgebiet Codes & Kryptographie geht es um die Verschlüsselung bestimmter Daten und Nachrichten. Im Gespräch mit Lukas Ostermann erklärt er, welche Relevanz Kryptographie hat: „Sie ist heute sicherlich eine der wichtigsten Basistechniken für die gesamte IT-Sicherheit, die wir nutzen. Jeder kennt es und jeder nutzt es. Da führt kein Weg dran vorbei.“, so Prof. Dr. Blömer.

In der Forschung zu Kryptographie beschäftigt man sich nicht nur mit Möglichkeit, geheime Inhalte sicher verteilen, sondern auch mit der allgemeinen Geheimhaltung privater Daten von Nutzer\*innen. „Wir sind vor allem auch daran interessiert, den Schutz der Privatsphäre durch kryptographische Methoden sicherzustellen und zu optimieren.“, erklärt Prof. Dr. Blömer.

## VIERZEHNTE FOLGE MIT LUKAS OSTERMANN

In der vierzehnten Folge des „All Day Research“ Podcasts dürfen Sie sich auf einen Rollentausch freuen. Diesmal musste sich unser Moderator Lukas Ostermann den Fragen von Prof. Dr. Juraj Somorovsky stellen. In ihrem Gespräch ging es unter anderem um Lukas’ ehrenamtliches Engagement im Fachschaftsrat Informatik und wie sich Studierende hochschulpolitisch an der Universität beteiligen können.



Lukas Ostermann studiert seit 2017 an der Universität Paderborn Informatik und ist seit zwei Amtsperioden Fachschaftsvorsitzender der Informatik. Bereits in seiner Schulzeit hat er sich aktiv für die Interessen seiner Mitschüler\*innen beispielsweise in der Schülervertretung eingesetzt. Auf Hochschulebene konnte er diese Leidenschaft weiter fortsetzen: „Es ist mir immer noch sehr wichtig, denn junge Menschen werden oftmals nicht gehört in der Politik. Also sowohl in der Schule als auch in der Universität oder auf landes- und bundepolitischen Ebene ist es mir ein Anliegen, mich für die Interessen junger Menschen einzusetzen“, erklärt Lukas Ostermann. Gerade im Hinblick auf die zurzeit stattfindenden Hochschulwahlen vom 4. – 7. Juli legt Lukas allen Studierenden ans Herz, seine und ihre Stimme auf hochschulpolitischer Ebene zu nutzen.

#### FÜNFZEHNTE FOLGE MIT DR. STEPHANIE FORGE, FRAUEN IM MINT-STUDIUM

Dr. Forge koordiniert und leitet bereits seit einigen Jahren die Studienorientierungsprogramme im MINT-Bereich mit dem Schwerpunkt auf Frauenförderung. Laut Studierendenspiegel der Universität Paderborn liegt der Anteil weiblicher Studierender in der Informatik weiterhin bei nur 19%. „Das gilt es aufzubrechen, indem wir mehr Frauen für technische Studiengänge und Berufe begeistern und qualifizieren, so dass es zu einem Umbruch in der Gesellschaft kommt, und es immer normaler wird, dass Frauen einen technischen Beruf ausüben“, erklärt Dr. Forge.

Die fehlende Vorstellung, wie ein Studium aussieht und die eigenen Selbstzweifel, sich ein Studium im MINT-Bereich zuzutrauen, seien die größten Hindernisse für junge Frauen, so Dr. Forge. Daher sei es enorm wichtig, durch eben solche Förderprogramme einen sicheren Raum zum Ausprobieren und Kennenlernen zu schaffen, betont Frau Forge.

#### SECHSZEHNTE FOLGE MIT PROF. DR. MARCO PLATZNER, FIELD PROGRAMMABLE GATE ARRAY (FPGA)

Prof. Dr. Platzner ist Leiter der Technischen Informatik an der Universität Paderborn und forscht dort an Entwurfsmethoden von FPGAs. Diese Bausteine sind ungefähr Mitte der 1980er Jahre auf den Markt gekommen und waren ursprünglich für Elektronikimplementierung gedacht. Mittlerweile habe sich dies aber geändert: „Dadurch, dass man die Hardware ändern kann, – und das auch recht schnell – hat man ein paar Jahre später entdeckt, dass man diese Bausteine auch für Computing

verwenden kann. Heutzutage sind FPGAs relativ weit verbreitet und werden unter anderem für Hochleistungsrechnen und Data Science genutzt“, erklärt Prof. Dr. Platzner.

Eines der Ziele seiner aktuellen Forschung ist das Erreichen einer energieeffizienteren Arbeit mit FPGAs. In diesem Bereich sei leider noch relativ wenig bekannt, so Prof. Dr. Platzner. „Im Januar starten wir ein neues Projekt, in dem wir zusammen mit weiteren Partnern genau diesen Aspekt charakterisieren wollen. Wir möchten damit feststellen, welche Teile dieses neuronalen Netzes eigentlich die ganze Energie im Rechenzentrum brauchen.“ Dies sei allerdings eine große Herausforderung, da FPGAs mehrere Millionen Funktionsblöcke beinhalten und ihre Messung sehr komplex sei, erklärt Prof. Dr. Platzner.

#### SIEBZEHNTE FOLGE MIT DR. LEA BUDDE, DIDAKTIK DER INFORMATIK

Wie funktioniert eigentlich informatische Bildung an der Schule, und warum braucht jede\*r Schüler\*in einen gewissen Grad an Allgemeinwissen aus diesem Bereich? Dies sind zwei Kernfragen, mit denen sich Dr. Lea Budde in ihrer Forschung beschäftigt. In der Didaktik der Informatik gibt es viele verschiedene Ansätze, wie informatische Bildung an Schulen umgesetzt werden kann. „Zum einen gibt es eine technische Orientierung, in der beispielsweise Programmierung im Vordergrund steht. Zum anderen gibt es eine Benutzungsorientierung, bei der es eher um den Umgang mit technischen Geräten und Programmen geht. Ich bin der Meinung, dass eine Kombination aus beiden Ansätzen wichtig ist, damit Schüler\*innen ihren Alltag in der digitalen und vernetzten Welt erfolgreich bewältigen können.“, erklärt Dr. Budde.

Der Fokus liege vor allem darin, zu verstehen, wie Schüler\*innen selbst technische Programme nutzen und mitgestalten, und wie man als Lehrkraft schon früh ein Verständnis für diese Prozesse schaffen und unterstützen kann. „Gerade als Informatiklehrende haben wir die Verantwortung, mit unserem Fachwissen frühzeitig über Themen aus dem digitalen Bereich aufzuklären und einen Raum zu schaffen, sodass Schüler\*innen selbst über Technik- und Mediennutzung reflektieren können.“, betont Dr. Budde.

#### ACHTZEHNTE FOLGE MIT DR. FLORIAN KLINGLER, KOMMUNIKATION ZWISCHEN FAHRZEUGEN

In seinem Forschungsgebiet beschäftigt sich Dr. Klingler mit der Kommunikation in hochmobilen Netzen. Die

Fahrzeugkommunikation ist dabei ein Teilbereich seines Forschungsschwerpunktes. Dabei ist die Effizienz dieser Netze von verschiedenen Parametern abhängig: „Beispielsweise spielen die Zuverlässigkeit, die Widerstandsfähigkeit oder die Datenrate eine wichtige Rolle. Da die Mobilität von Fahrzeugen signifikant anders ist als bei anderen Fortbewegungsmöglichkeiten, braucht es hier auch einen anderen Ansatz bezüglich der effizienten Kommunikation.“, erklärt Dr. Klingler.

Neben seiner Forschung ist Dr. Florian Klingler zudem seit Mitte 2021 Vertretungsprofessor im Fachgebiet Rechnernetze. Was genau es mit einer Vertretungsprofessur auf sich hat und wie er zu dieser Position gekommen ist, erklärte er ebenfalls in der aktuellen Folge. „Mir macht meine Arbeit sehr viel Spaß, auch wenn natürlich mehr Arbeit im Bereich der Lehre dazugekommen ist. Aber wenn es mir keine Freude machen würde, wäre ich ja nicht mehr hier.“, so Dr. Klingler.

#### NEUNZEHNTE FOLGE MIT DR. HARALD SELKE, JAHRESRÜCKBLICK 2022

Dr. Harald Selke ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Informatik und für die Fachstudienberatung zuständig. Diese befindet sich derzeit in einem kleinen Wandel und soll im Laufe des nächsten Jahres zum Stu-

dienbüro umfunktioniert werden. „Unser Ziel ist es, eine feste Anlaufstelle für Studierende zu bieten, die Probleme und Fragen bei ihrer Studiumsorganisation haben. Dazu gehört auch, dass wir räumlich auf dem Campus besser zu erreichen sind.“, so Harald Selke über die Pläne im kommenden Jahr.

Worüber sich Harald Selke im vergangenen Jahr besonders gefreut hat, war, dass der Präsenzunterricht wieder vollständig aufgenommen werden konnte. „Trotzdem merkt man leider noch, dass beispielsweise der Trubel auf dem Campus deutlich abgenommen hat, und es wahrscheinlich noch etwas dauern wird, bis wir wieder bei einem komplett normalen Uni-Alltag ankommen“, erzählt Harald Selke.

## VIDEO: „3 FRAGEN AN...“ JUN.-PROF. DR. SEBASTIAN PEITZ

Bei „3 Fragen an...“ war diesmal Juniorprofessor Dr. Sebastian Peitz an der Reihe. Er stellt seine Fachgruppe „Data Science for Engineering“ vor und verrät, was sein Arbeitsmotto ist.

Das Video ist hier verfügbar: <https://cs.uni-paderborn.de/forschung/forschung-im-profil/professorinnen-im-profil>

Foto: Videostandbild Fakultät EIM





# ANHANG DIGITAL

## ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK

[www.eim.upb.de/anhang2022-e](http://www.eim.upb.de/anhang2022-e)

## INFORMATIK

[www.eim.upb.de/anhang2022-i](http://www.eim.upb.de/anhang2022-i)

## MATHEMATIK

[www.eim.upb.de/anhang2022-m](http://www.eim.upb.de/anhang2022-m)

# IMPRESSUM

## HERAUSGEBER

Universität Paderborn  
Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik

## ANSCHRIFT

Universität Paderborn  
Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik  
Warburger Straße 100  
33098 Paderborn  
[www.eim.uni-paderborn.de](http://www.eim.uni-paderborn.de)

## REDAKTION UND KOORDINATION

Dr. Markus Holt  
Patrizia Höfer

## DESIGN & LAYOUT

Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik

## REALISATION

Nadija Carter

## FOTOS

Titelseite: © Nataliia – [stock.adobe.com](https://www.stock.adobe.com)

## AUFLAGE

Nur digital

## BERICHTSZEITRAUM

1. Januar bis 31. Dezember 2022

Artikelverfasser:  
Pressestelle der Universität Paderborn  
und die Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik





**JAHRESBERICHT 2022**  
FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK,  
INFORMATIK UND MATHEMATIK

[www.eim.uni-paderborn.de](http://www.eim.uni-paderborn.de)